

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 1114 - 407200 - 743**

Titel: **Schalltechnisches Fachgutachten zum
Bebauungsplan Nr. 212
„Lindenstraße / Am Hagelkreuz“
der Stadt Grevenbroich**

Verfasser: **Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath**

Berichtsumfang: **40 Seiten**

Datum: **27.11.2014**

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

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

Messstelle nach § 26 BImSchG

V:\Berichte\B407200743.doc

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: Schalltechnisches Fachgutachten zum Bebauungsplan Nr. 212
"Lindenstraße / Am Hagelkreuz" der Stadt Grevenbroich

Auftraggeber: MASSIVBAU PETERS GmbH
Henschelstr. 1
41540 Dormagen

Auftrag vom: 11.06.2013

Berichtsnummer: ACB 1114 - 407200 - 743

Datum: 27.11.2014

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	5
2	Grundlagen der Beurteilung	7
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	7
2.2	Planungsunterlagen	8
2.3	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	8
3	Geräuschsituation	10
3.1	Planentwurf	10
3.2	Verkehrsaufkommen der Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebiets und Emissionsparameter	13
3.2.1	Zugaufkommen und Emissionspegel	15
4	Berechnung der Geräuschemissionen	18
4.1	Allgemeines	18
4.2	Berechnungen und Darstellungen in Lärmkarten	18
5	Anforderungen an den Schallschutz	27
6	Beurteilung und Zusammenfassung	38

Anhang

A 1	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109	39
-----	---	----

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1	Lage des Plangebiets Bebauungsplan Nr. 212 "Lindenstraße / Am Hagelkreuz"	5
Abb. 3.1.1	Plangebiet vor der geplanten Entwicklung	11
Abb. 3.1.2	Entwurf des Bebauungsplan Nr. G 212	12
Abb. 4.2.1	Verkehrslärmimmissionen Höhe 2 m tags	19
Abb. 4.2.2	Verkehrslärmimmissionen Höhe 7,5 m tags	20
Abb. 4.2.3	Verkehrslärmimmissionen Höhe 2 m nachts	21
Abb. 4.2.4	Verkehrslärmimmissionen Höhe 7,5 m nachts	22
Abb. 4.2.5	Verkehrslärmimmissionen Gebäudelärmkarte Höhe EG tags	23
Abb. 4.2.6	Verkehrslärmimmissionen Gebäudelärmkarte Höhe 2. OG tags	24

Abb. 4.2.7	Verkehrslärmimmissionen Gebäudelärmkarte Höhe EG nachts	25
Abb. 4.2.8	Verkehrslärmimmissionen Gebäudelärmkarte Höhe 2. OG nachts	26
Abb. 5.1	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 - freie Schallausbreitung im Plangebiet (Höhe 2 m) für Räume mit Tagesnutzung	30
Abb. 5.2	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 - freie Schallausbreitung im Plangebiet (Höhe 7,5 m) für Räume mit Tagesnutzung	31
Abb. 5.3	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 - freie Schallausbreitung im Plangebiet (Höhe 2 m) für Schlaf- und Kinderzimmer	32
Abb. 5.4	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 - freie Schallausbreitung im Plangebiet (Höhe 7,5 m) für Schlaf- und Kinderzimmer	33
Abb. 5.5	Lärmpegelbereiche an den Gebäuden nach DIN 4109 Höhe EG für Räume mit Tagesnutzung	34
Abb. 5.6	Lärmpegelbereiche an den Gebäuden nach DIN 4109 Höhe 2.OG für Räume mit Tagesnutzung	35
Abb. 5.7	Lärmpegelbereiche an den Gebäuden nach DIN 4109 Höhe EG für Schlaf- und Kinderzimmer	36
Abb. 5.8	Lärmpegelbereiche an den Gebäuden nach DIN 4109 Höhe 2.OG für Schlaf- und Kinderzimmer	37

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.2.1	Zuschlag K für lichtzeichengeregelterte Kreuzungen nach RLS 90	13
Tab. 3.2.1	Verkehrsaufkommen und Emissionsparameter	14
Tab. 3.2.1	Zugaufkommen und Emissionsparameter Strecke 2611 Abschnitt Grevenbroich Bereich Zeppelin- / Lindenstraße Prognose 2025 (beide Gleise)	17
Tab. A 1.1	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Tab. 8 DIN 4109)	39
Tab. A 1.2	Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$	39
Tab. A 1.3	Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern	40
Tab. A 1.4	Schallschutzklassen nach VDI 2719	40

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Grevenbroich plant, das in Abb. 1.1 dargestellte Gebiet städtebaulich neu zu ordnen und zu entwickeln. Ziel der Planaufstellung ist es, ein brach gefallenes, ehemals landwirtschaftlich und gewerblich genutztes Gelände mit der FNP-Darstellung "Gemischte Baufläche" einer neuen Nutzung zuzuführen. Aufgrund der Innenstadtnähe soll dabei verdichtetes Wohnen ermöglicht werden. Hierzu wird eine FNP-Änderung und die Aufstellung eines Bebauungsplans in parallelen Verfahren durchgeführt.

Das Planungsrecht soll über den Bebauungsplan Nr. 212 "Lindenstraße / Am Hagelkreuz" geschaffen werden. Der Planentwurf sieht die Ausweisung von Allgemeines Wohngebieten (WA) sowie Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung vor.

Die MASSIVBAU PETERS GmbH aus Dormagen plant in diesem Zusammenhang die Errichtung von Doppelhäusern, Einfamilienhäusern und Geschosswohnungsbauten.

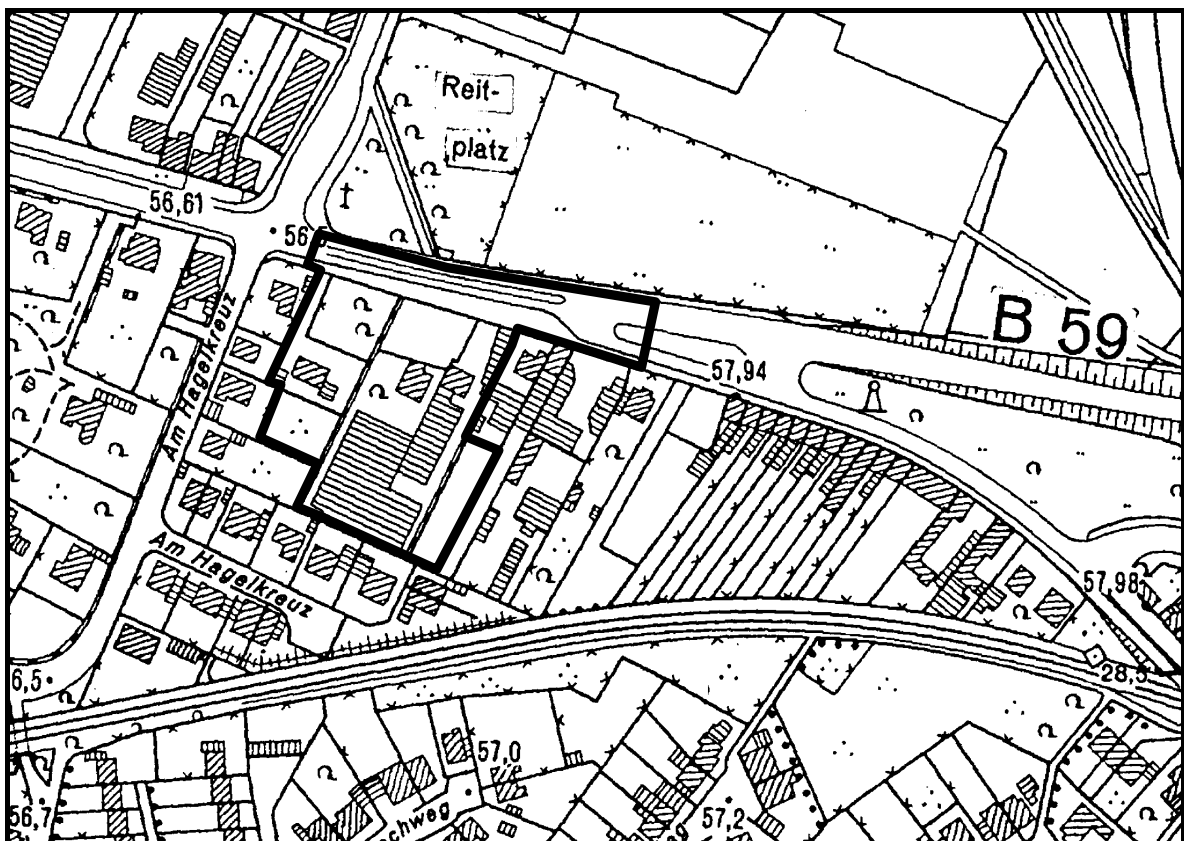


Abb. 1.1 Lage des Plangebiets Bebauungsplan Nr. 212 "Lindenstraße / Am Hagelkreuz"

Aufgrund der das Plangebiet begrenzenden relativ stark befahrenen Lindenstr. sowie der Bahnstrecke 2611, Abschnitt Grevenbroich Bereich Zeppelin- /Lindenstraße ist von Verkehrslärmvorbelastungen im Plangebiet auszugehen.

Im Schreiben des Rhein-Kreis Neuss [19] wird zu den anlagenbezogenen Immissionen (Gewerbelärm) ausgeführt:

Mit dem Bebauungsplan G 212 werden ein bisher unbeplanter Innenbereich gemäß § 34 BauGB und die dortigen, aufgegebenen Nutzungen Reitstall, Tankstelle und Wohnen als Allgemeines Wohngebiet überplant. Östlich neben der Planfläche befindet sich nach weiterer Wohnnutzung eine Gewerbefläche. Auf dieser Fläche sind zumindest zwei Betriebe des Kfz-Gewerbes ansässig. Ob im hinteren Bereich des Grundstückes weitere Betriebe genehmigt sind, kann von hier aus nicht abschließend festgestellt werden.

Die bestandsgeschützten Betriebe müssen bereits heute auf die ebenfalls vorhandene bestandsgeschützte Wohnbebauung Rücksicht nehmen. An der direkt benachbarten Wohnnutzung sind nach hiesiger Auffassung aufgrund der Pflicht zur gegenseitigen Rücksichtnahme und Einhaltung gesunder Wohnverhältnisse Immissionsrichtwerte von tags 60 dB(A) und nachts von 45 dB(A) einzuhalten.

Sofern der Schutzanspruch der vorhandenen Wohnbebauung an der Lindenstraße als MI, bzw. an der Straße Am Hagelkreuz (Nr. 13) des Bebauungsplangebietes G 64 als WR, innerhalb des Bestandsschutzes der vorhandenen Betriebe eingehalten wird, ist davon auszugehen, dass aufgrund der Abstandsverhältnisse zur geplanten Wohnbebauung der Schutzanspruch für ein WA im Plangebiet G 212 durch die Betriebe eingehalten werden kann. Hier liegen auch aus der Überwachung keine Erkenntnisse vor, dass dies nicht der Fall sein könnte. Ich gehe daher zum jetzigen Zeitpunkt davon aus, dass aus Sicht des anlagenbezogenen Immissionsschutzes eine schalltechnische Begutachtung der angrenzenden Betriebe und deren Geräuschimmissionen nicht erforderlich ist.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens ist daher zu prüfen, ob aufgrund der Verkehrsräusche gesunde Wohnverhältnisse im Plangebiet zu erwarten sind bzw. welche Maßnahmen zum Schallschutz ergriffen werden können.

Die vorliegende Bericht fasst die hierzu durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen zusammen.

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz, BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721, 1193) in der aktuellen Fassung
- [2] DIN ISO 9613-2 E, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV, 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)
- [5] Beiblatt 1 zur DIN 180005, Mai 1987
- [6] Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr IA3 016.21-2 zur DIN 18005 (am 01.01.2003 als Erlass des MSWKS bestätigt)
- [7] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [8] RLS 90 „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- [9] Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 1990, Schall 03, bekannt gemacht im Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn Nr. 14 vom 4. April 1990 unter lfd. Nr. 133
- [10] Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden EnEG - Energieeinsparungsgesetz vom 22. Juli 1976 in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2684)
- [11] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV), vom 24. Juli 2007, zuletzt geändert am 29. April 2009
- [12] DIN 1946-6, Raumluftechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen; Anforderungen, Ausführung, Abnahme (VDI-Lüftungsregeln), Ausgabe Oktober 1998
- [13] Ulrich Kuschnerus, Der sachgerechte Bebauungsplan, Handreichungen für die kommunale Planung, Verlag Deutsches Volksheimstättenwerk, 4. Auflage 2010
- [14] Entscheidung Oberverwaltungsgericht NRW, 10 D 131/08.NE, 19.07.2011

2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

- [15] Entwurf des Bebauungsplans Nr. 212 "Lindenstraße / Am Hagelkreuz" der Stadt Grevenbroich, Stand Oktober 2014, Büro StadtVerkehr - B.U.P. Dipl.-Ing. Jean-Marc Stuhm, Hilden
- [16] Katasterplan
- [17] Verkehrstechnisches Gutachten Anbindung eines Neubaugebiets an die Lindenstraße Stadt Grevenbroich, Ing.-Büro Dipl.-Ing. J. Geiger & Ing. K. Hamburgier GmbH, 17.07.2014
- [18] Schreiben Rhein-Kreis Neuss vom 28.05.2014, Amt für Entwicklungs- und Landschaftsplanung, Stellungnahme gem. § 4 BauGB zur 15. Änderung des Flächennutzungsplans der Stadt Grevenbroich
- [19] Schreiben Rhein-Kreis Neuss vom 28.05.2014, Amt für Entwicklungs- und Landschaftsplanung, Stellungnahme gem. § 4 BauGB zum Bebauungsplan Nr. G 212 "Lindenstraße / Am Hagelkreuz"
- [20] Angaben der DB AG zum Zugaufkommen auf der Strecke 2611, Verkehrsdaten Prognose 2025

2.3 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 [7] 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], dass 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.

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

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.

Entsprechend dem Bebauungsplanentwurf ist die Ausweisung von Allgemeinen Wohngebieten (WA) nach § 4 (BauNVO) vorgesehen. 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 (WA):

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.

3 Geräuschsituation

3.1 Planentwurf

Die Abgrenzung des Plangebiets ist Abb. 1.1 zu entnehmen. Das Plangebiet ist zu den begrenzenden Straßen weitgehend eben. Die aktuelle Planung sieht eine Bebauung mit 12 Doppelhäusern, 2 Einfamilienhäusern und 2 Geschosswohnungsbauten vor. Das bestehende Haus Lindenstr. Nr. 58 soll erhalten bleiben. Die Situation vor der Entwicklung ist Abb. 3.1.1 zu entnehmen.

Im zentralen Plangebiet wird eine Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung ausgewiesen die eine verkehrsberuhigte Straße mit Fußgängerzone und Parkplätzen sowie und im Nordwesten einen öffentlichen Parkplatz vorsieht (vergl. Abb. 3.1.2).

Innerhalb des Plangebiets sind keine weiteren Erschließungsstraßen vorgesehen. Insofern werden Verkehrslärmimmissionen im Wesentlichen von den außerhalb liegenden Straßen sowie der DB-Bahnlinie hervorgerufen.

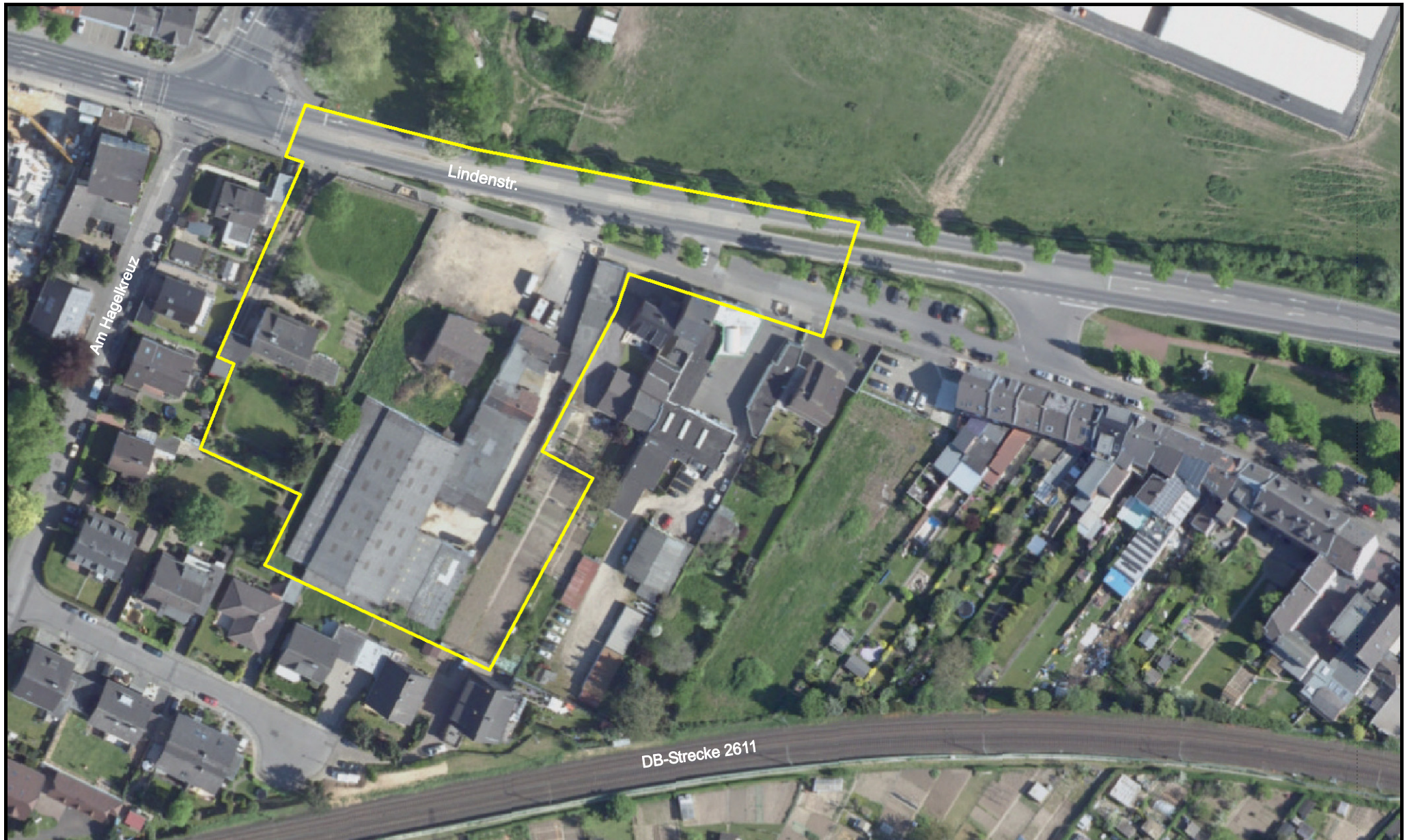


Abb. 3.1.1 Plangebiet vor der geplanten Entwicklung

Abb. 3.1.2 Entwurf des Bebauungsplan Nr. G 212

3.2 Verkehrsaufkommen der Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebiets und Emissionsparameter

Das für die Berechnungen zugrunde gelegte Verkehrsaufkommen gemäß [17] ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Für den Bereich der Lindenstr. östlich der der Nordstraße lagen keine Zählergebnisse vor. Hier wurde das Verkehrsaufkommen geschätzt, wobei das Verkehrsaufkommen der Lindenstr. westlich der Nordstr. (Zählstelle 4905 6501 des Landesbetrieb Strassen.NRW) um 20% erhöht wurde. Dies entspricht annähernd der Verteilung gemäß den beiden Spitzenstunden auf der Lindenstraße gemäß [17]. Für die L 361 wurden die Zählstellen 4905 2211 und 4905 2332 ausgewertet.

Für die Prognose wurden die Zählergebnisse aus der Bestandserhebung um 5% erhöht, um eine mögliche Verkehrszunahme angemessen zu berücksichtigen.

Darüber hinaus ist in der Umgebung des Knotens Lindenstr. / Am Hagelkreuz / Nordstr. der Zuschlag K für lichtzeichengeregelte Kreuzungen gemäß Tabelle 2 der RLS 90 [8] zu berücksichtigen.

Tab. 3.2.1 Zuschlag K für lichtzeichengeregelte Kreuzungen nach RLS 90

Abstand des Immissionspunktes vom nächsten Schnittpunkt der Achse von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Fahrstreifen	K dB(A)
bis 40 m	3
über 40 m bis 70 m	2
über 70 m bis 100 m	1
über 100 m	0

Tab. 3.2.2 Verkehrsaufkommen und Emissionsparameter

Bezeichnung	ID	Lm,E Tag dB(A)	Nacht dB(A)	M (Kfz/h) Tag	p (%) Nacht	Tag	Nacht	zul. Geschw. km/h	Anmerkung
L361 Süd	STR_001	66,1	59,6	647	100	10,5	17,5	70	Zählstelle 4905 2211
L361 Nord (70 km/h)	STR_002.1	63,7	56,1	533	83	5,5	6,9	70	Zählstelle 4905 2332
L361 Nord (100 km/h)	STR_002.2	66,1	58,4	533	83	5,5	6,9	100	Zählstelle 4905 2332
Nordstr	STR_003	59,3	51,7	421	65	3,3	4,2	50	Zählstelle 4905 6501
Lindenstr. westl. Nordstr.	STR_004	60,9	53,3	561	87	4,0	5,0	50	Zählstelle 4905 6210
Lindenstr. östl. Nordstr. bis Planstr.	STR_005	61,7	54,1	673	104	4,0	5,0	50	Schätzung (Lindenstr. West +20%)
Lindenstr. östl. Planstr.	STR_006	61,7	54,1	673	104	4,0	5,0	50	Schätzung (Lindenstr. West +20%)
L361 Süd	STR_101	64,2	58,0	680	110	10,5	17,5	70	Prognose (Bestand +5%, aufger.)
L361 Nord (70 km/h)	STR_102.1	61,6	54,3	560	90	5,5	6,9	70	Prognose (Bestand +5%, aufger.)
L361 Nord (100 km/h)	STR_102.2	61,6	54,3	560	90	5,5	6,9	100	Prognose (Bestand +5%, aufger.)
Nordstr	STR_103	59,6	52,0	450	70	3,3	4,2	50	Prognose (Bestand +5%, aufger.)
Lindenstr. westl. Nordstr.	STR_104	61,2	53,9	590	100	4,0	5,0	50	Prognose (Bestand +5%, aufger.)
Lindenstr. östl. Nordstr. bis Planstr.	STR_105	62,0	54,3	710	110	4,0	5,0	50	Prognose (Bestand +5%, aufger.)
Lindenstr. östl. Planstr.	STR_106	62,0	54,3	710	110	4,0	5,0	50	Prognose (Bestand +5%, aufger.)

3.2.1 Zugaufkommen und Emissionspegel

Verkehrslärmimmissionen von Schienenwegen werden allgemein nach der Richtlinie Schall 03 (Richtlinien zur Berechnung von Schallimmissionen von Schienenwegen) berechnet. In diesem Regelwerk ist das Verfahren detailliert beschrieben, so dass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt.

Ausgangsgröße für die Berechnung von Bahnstrecken nach dem Verfahren der Schall 03 der Emissionspegel $L_{m,E}$. Der Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet sich für jede Zugklasse i nach folgender Beziehung:

$$L_{m,E} = 10 \cdot \left[\sum_i 10^{0,1 \cdot (51 + D_{Fz} + D_D + D_l + D_v)} \right] + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü} + D_{Ra}$$

Darin bedeuten:

$L_{m,E}$: Der Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A) ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand, 3,5 m Höhe über Schienenoberkante von der Achse des betrachteten Gleises

D_{Fz} : Korrektur zur Berücksichtigung der Fahrzeugart

D_D : Korrektur zur Berücksichtigung der Bremsbauart

D_l : Korrektur zur Berücksichtigung der Anzahl und Längen der Züge

D_v : Korrektur zur Berücksichtigung der Geschwindigkeit

D_{Fb} : Korrektur zur Berücksichtigung der Fahrbahnart

D_{Br} : Korrektur zur Berücksichtigung von Brücken

$D_{Bü}$: Korrektur zur Berücksichtigung von Bahnübergängen

D_{Ra} : Korrektur zur Berücksichtigung enger Kurven (Quietschgeräusche)

Diese Korrekturgrößen beschreiben die Abweichung zum auf eine Stunde bezogenen Mittelungspegel („Grundwert“) in 25 m Abstand zum Gleis, 3,5 m Höhe über Schienenoberkante, wenn bei durchschnittlich gutem Schienenzustand pro Stunde ein 100 % scheibengebremsster Zug von 100 m Länge mit 100 km/h vorbeifährt.

Der in den Tabellen angegebene Wert $L_{m(25)}$ stellt den Emissionspegel eines geraden Gleises mit Schotterbett und Holzschwellen ohne Brücken und Bahnübergänge dar und ist für alle Teilstücke mit gleichem Zugaufkommen bei gleicher Geschwindigkeit konstant. Die Zuschläge D_{Fb} , D_{Br} , $D_{Bü}$ und D_{Ra} sind streckenabhängig und werden im Modell angesetzt.

Die Tab. 3.2.1 enthält die sich mit den Angaben über das Zugaufkommen im zu betrachtenden Streckenabschnitt ergebenden Emissionsparameter. In diesen Tabellen ist der so genannte „Schienenbonus“ in den entsprechenden Spalten noch nicht mit berücksichtigt. Dieser Abschlag von 5 dB(A) soll die gegenüber dem Straßenverkehr geringere subjektive Lästigkeit berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall beträgt der Zuschlag $D_{Fb} = 2$ dB(A) (Schotterbett mit Betonschwellen). Die Zugaufkommen gemäß Tab. 3.2.1 beziehen sich auf beide Gleise, so dass je Gleis ein um 3 dB(A) verringerter Emissionspegel anzusetzen ist.

Ab dem Jahre 2015 wird der sogenannte „Schienenbonus“ (Abschlag von 5 dB(A) zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung von Schienenlärm) bei Planfeststellungsverfahren, die ab dem Jahre 2015 angestoßen werden, nicht mehr berücksichtigt. Eine entsprechende Regelung für Bauleitplanverfahren ist vom Verordnungsgeber bisher jedoch noch nicht erlassen worden. Im Sinne einer sicheren Beurteilung wird der Schienenbonus in der vorliegenden Untersuchung *nicht berücksichtigt*.

Tab. 3.2.1 Zugaufkommen und Emissionsparameter Strecke 2611 Abschnitt Grevenbroich Bereich Zeppelin- / Lindenstraße
Prognose 2025 (beide Gleise)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Nr.	Zuggattung	p %	Anzahl Züge Tag	Nacht	v km/h	l m	DFz dB(A)	DD dB(A)	DI Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Dv dB(A)	Lm25i Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	GZ-E	90	18,0	18,0	100	700	0	1,5	9,0	12,0	0,0	61,4	64,4
2	RV-ET	100	34,0	10,0	100	90	-2	0,0	2,8	0,5	0,0	51,8	49,5
3	RV-ET	100	32,0	6,0	100	210	-2	0,0	6,2	2,0	0,0	55,2	51,0
4	LICE*	100	2,0	-	100	200	-3	0,0	-6,0		0,0	42,0	
5	D/AZ-E	100	1,0	3,0	100	240	0	0,0	-8,2	-0,5	0,0	42,8	50,5
	Summe (ohne Schienenbonus)											62,8	64,9

4 Berechnung der Geräuschemissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CADNA/A, Version 4.4.146 der Firma DataKustik eingesetzt. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebietes (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgte weitgehend durch den Import der vorliegenden Datenbestände und Pläne. Die Karten im Anhang basieren auf dem digitalisierten Untersuchungsgebiet. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten streng richtlinienkonform. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über dem Ausbreitungsweg, durch Abschirmungen sowie ggf. der Pegelzunahme durch Reflexionen an Gebäudeflächen wurden die Beurteilungspegel bestimmt.

Die Darstellung der zu erwartenden Geräuschsituation erfolgt sowohl in Form von flächenhaften Lärmkarten als auch als Gebäudelärmkarten an der geplanten bzw. vorhandenen Bebauung. Diese Darstellung erlaubt die Beurteilung der zu erwartenden inneren Abschirmung im Plangebiet und die Eigenabschirmung der Gebäude. 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).

4.2 Berechnungen und Darstellungen in Lärmkarten

Die folgenden Lärmkarten zeigen die Verkehrslärmsituation in den Höhen von EG, 2. OG 4. OG. Dargestellt ist die Gesamtlärmsituation aller Verkehrswege (Straßen, Parkplätze, Bahnstrecke). Hierbei wurde im Bereich der möglichen Neubauten zunächst von einer freien Schallausbreitung ausgegangen. Dies bedeutet, dass die dargestellten Pegel jeweils für die ersten Fassaden gelten, Eigenabschirmungen der zukünftigen Häuser können so noch nicht erfasst werden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine pessimale Einschätzung der zu erwarten Verlärmung sowie auch die Herleitung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz, falls die Bebauung von der bestehenden bzw. derzeit geplanten Situation abweicht, da hier ein Angebotsbebauungsplan vorliegt und entspricht der aktuellen Rechtsprechung (vergl. hierzu [14]).

In den folgenden Lärmkarten ist die Situation außerdem an den bestehenden und geplanten Gebäuden für das EG und 2. OG dargestellt. Diese Karten bilden die real zu erwartenden Verhältnisse besser ab.

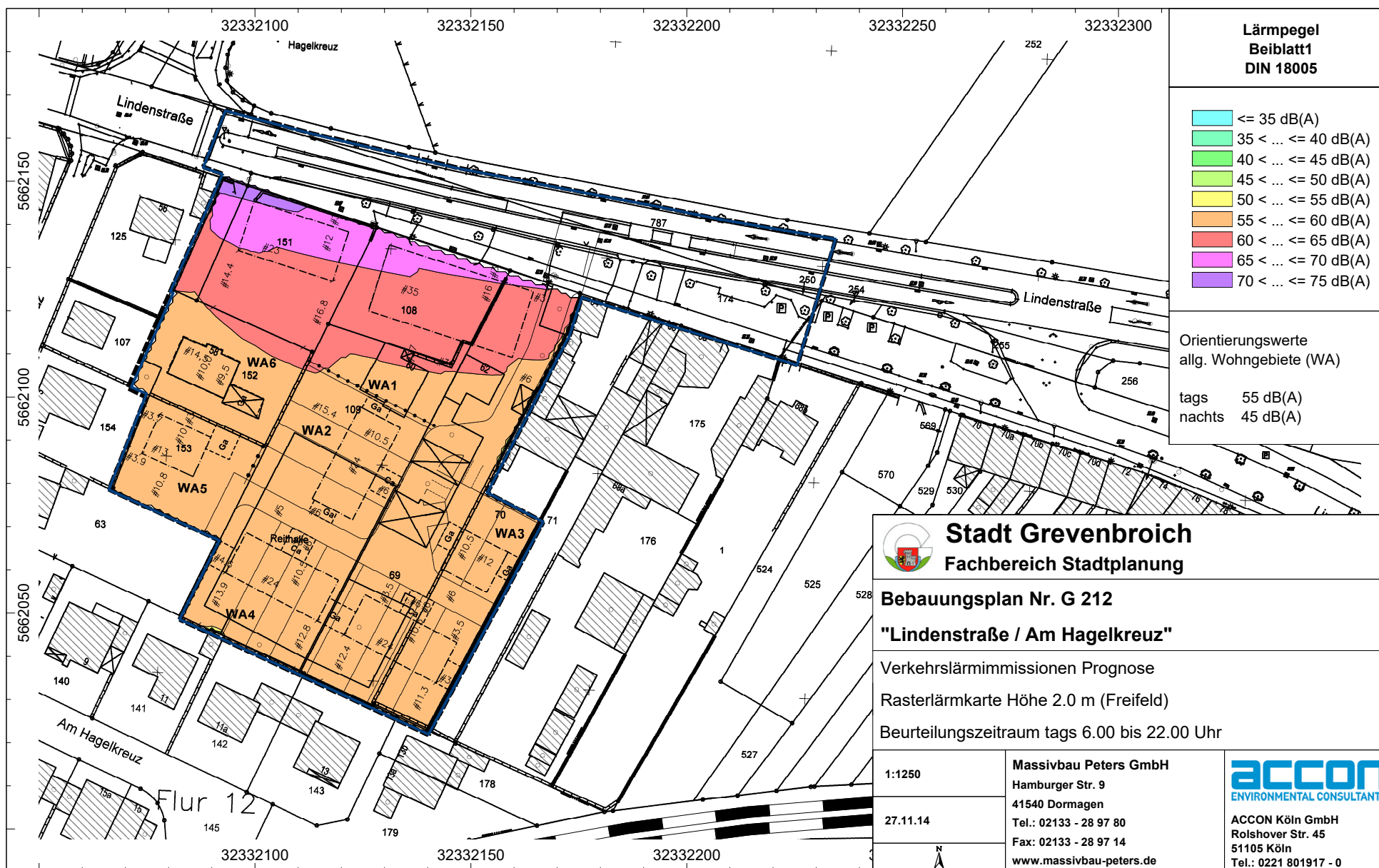


Abb. 4.2.1 Verkehrslärmimmissionen Höhe 2 m tags

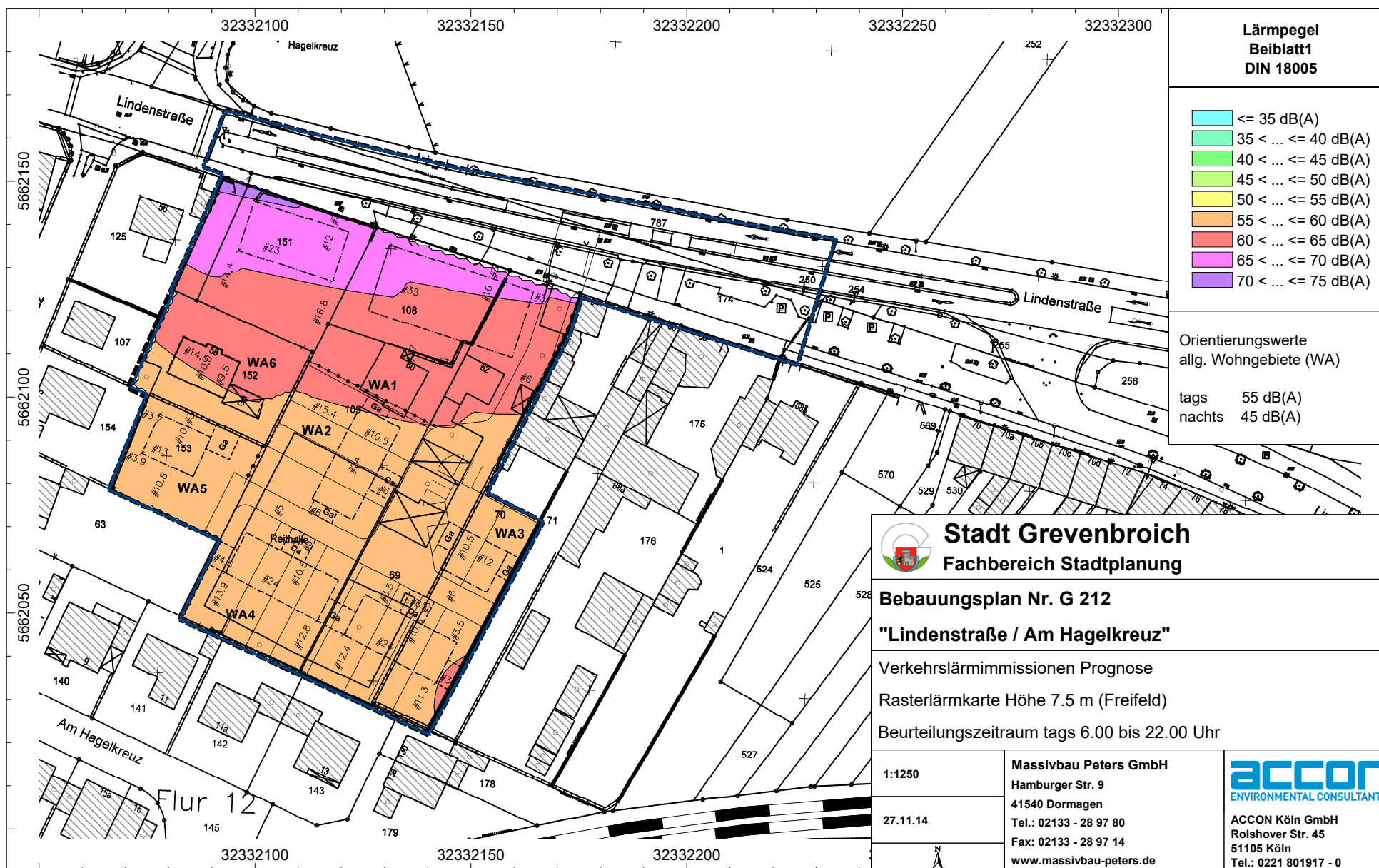


Abb. 4.2.2 Verkehrslärmimmissionen Höhe 7,5 m tags

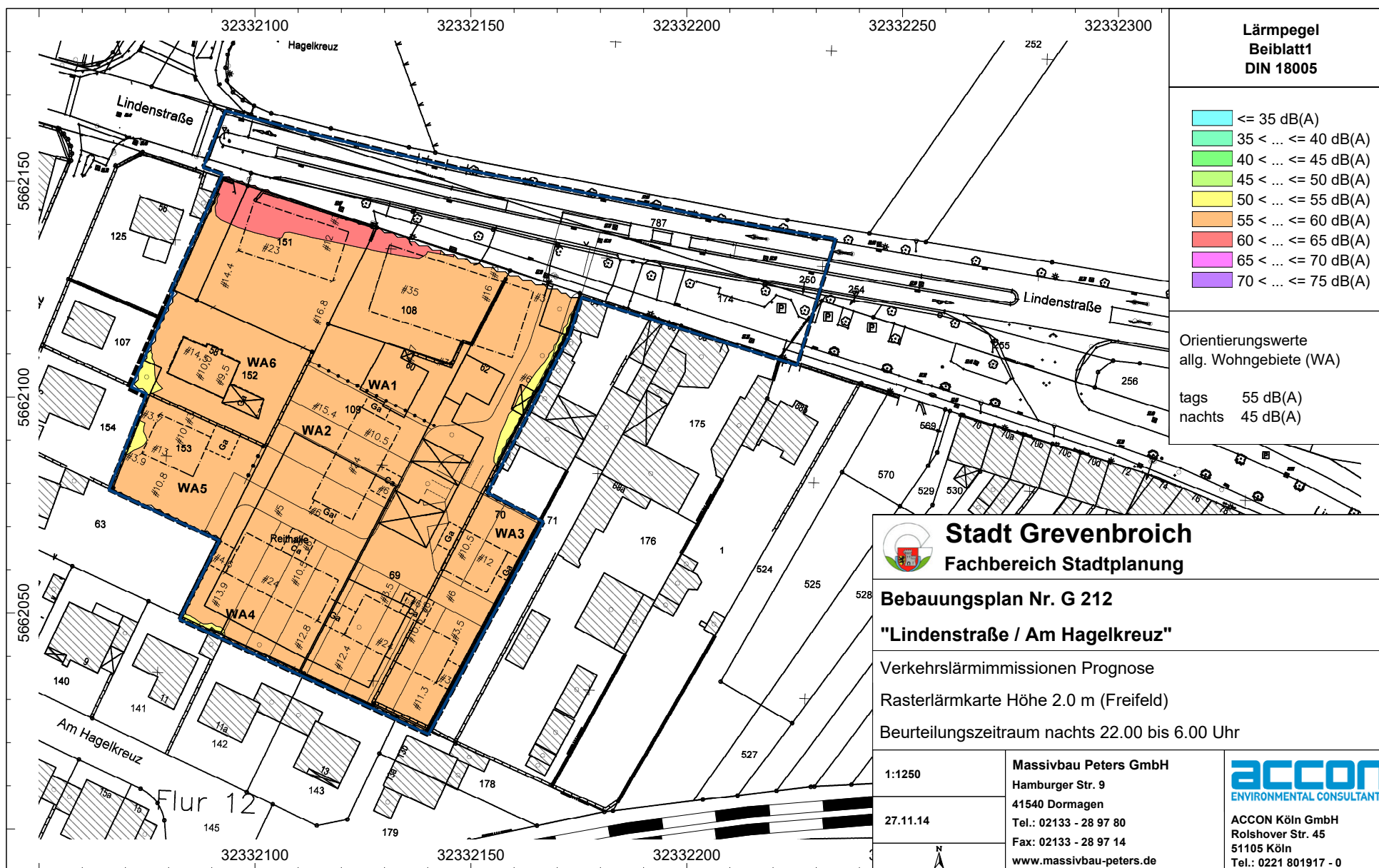


Abb. 4.2.3 Verkehrslärmimmissionen Höhe 2 m nachts

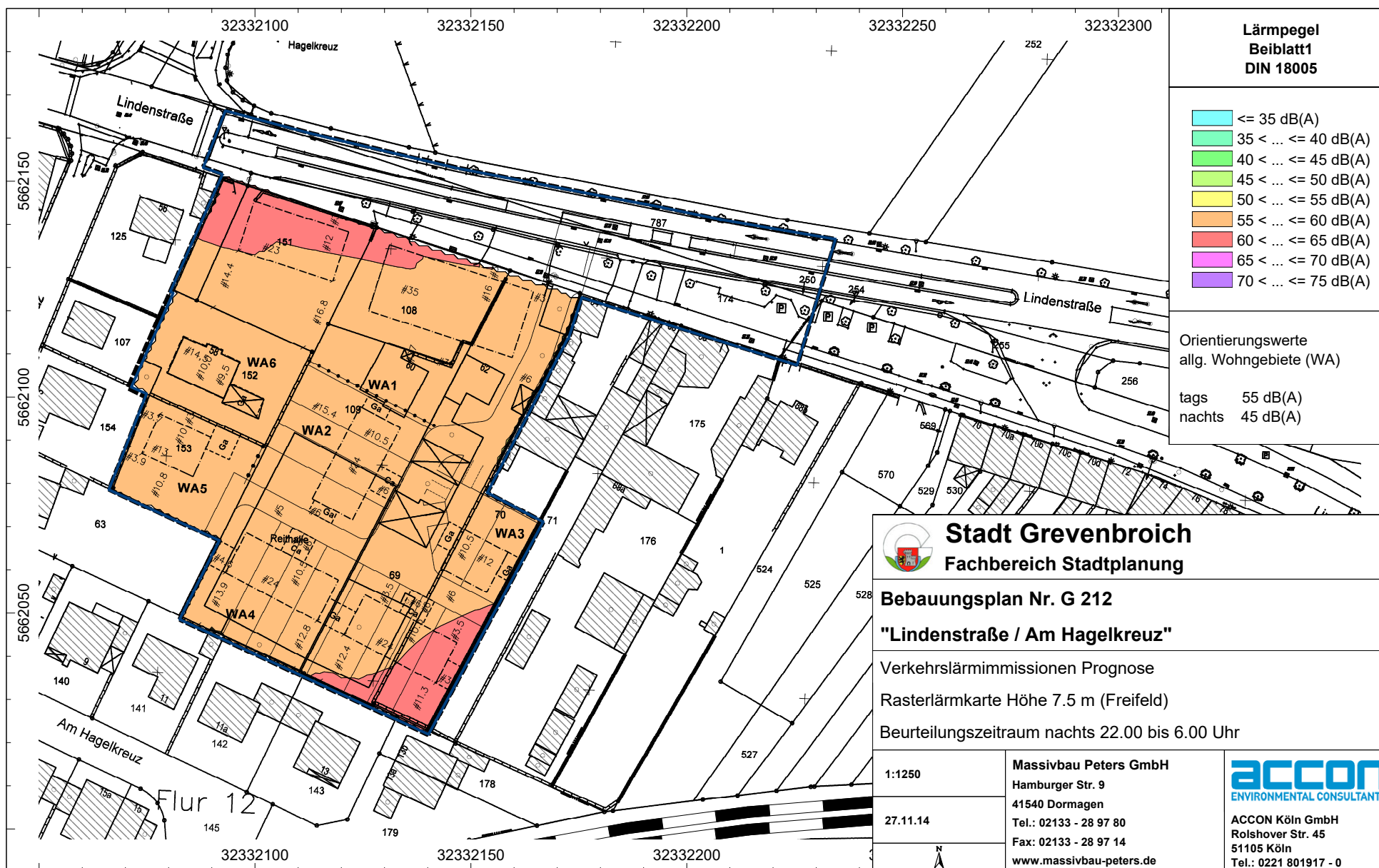


Abb. 4.2.4 Verkehrslärmimmissionen Höhe 7,5 m nachts

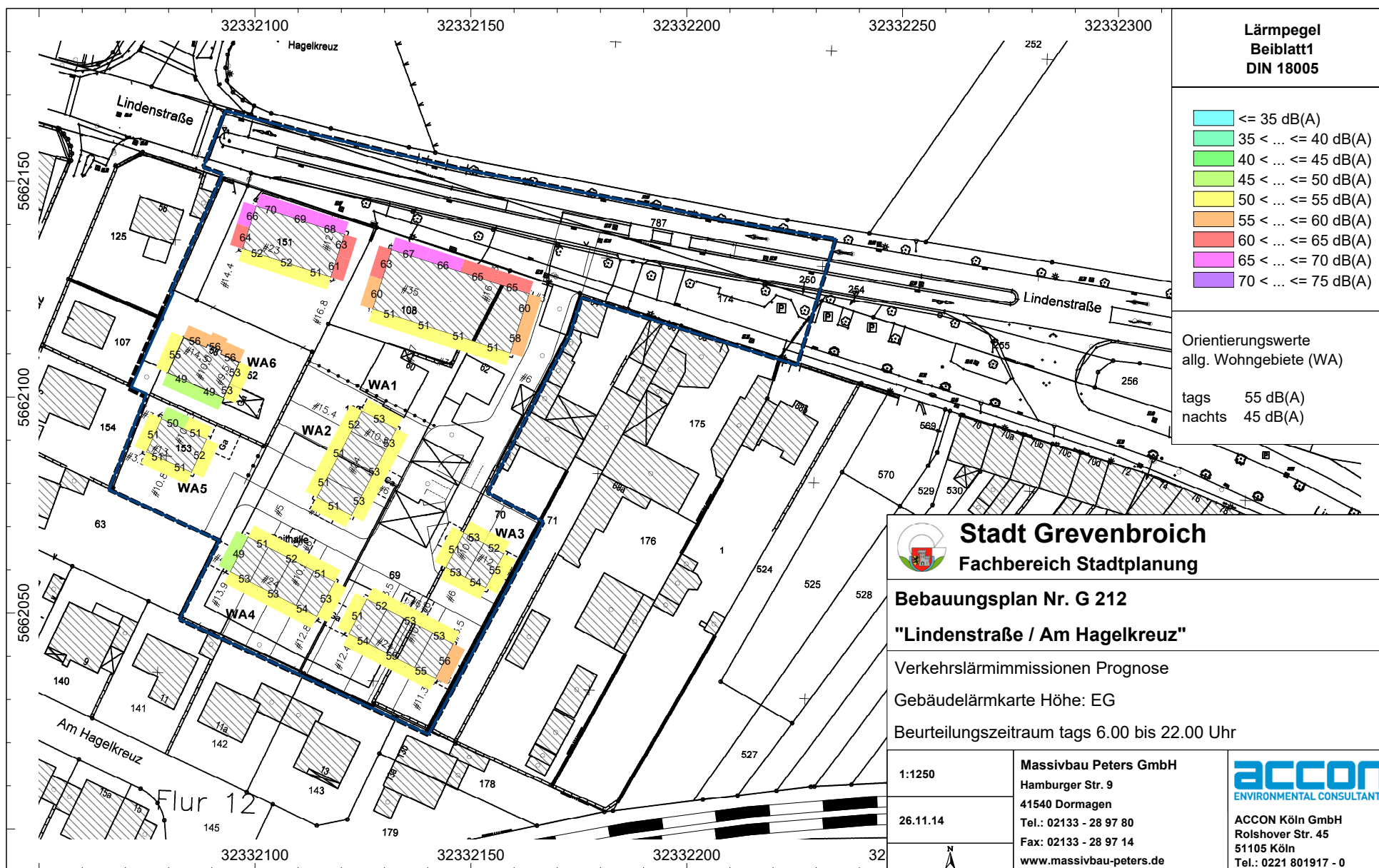


Abb. 4.2.5 Verkehrslärmimmissionen Gebäudelärmkarte Höhe EG tags

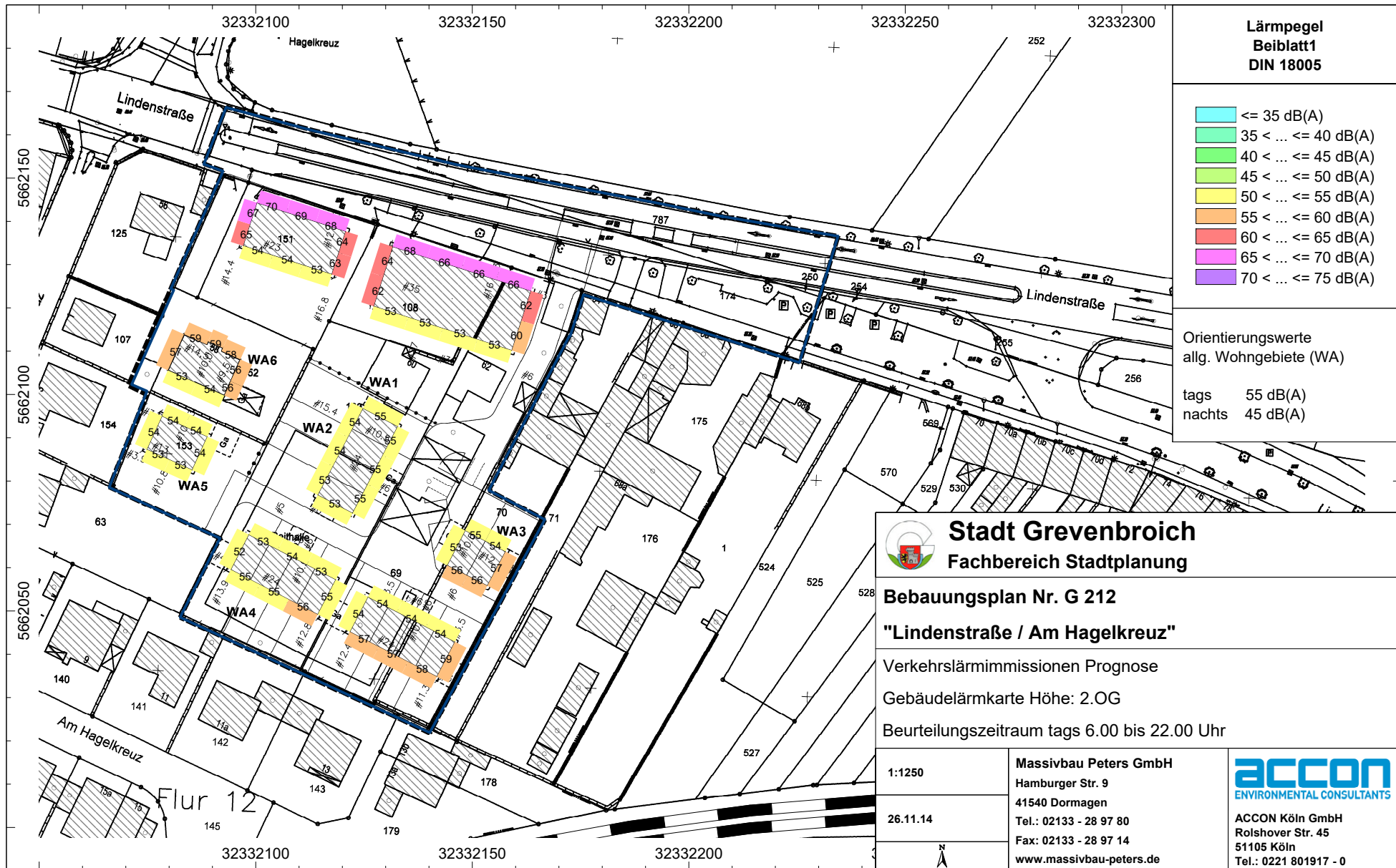


Abb. 4.2.6 Verkehrslärmimmissionen Gebäudelärmkarte Höhe 2. OG tags

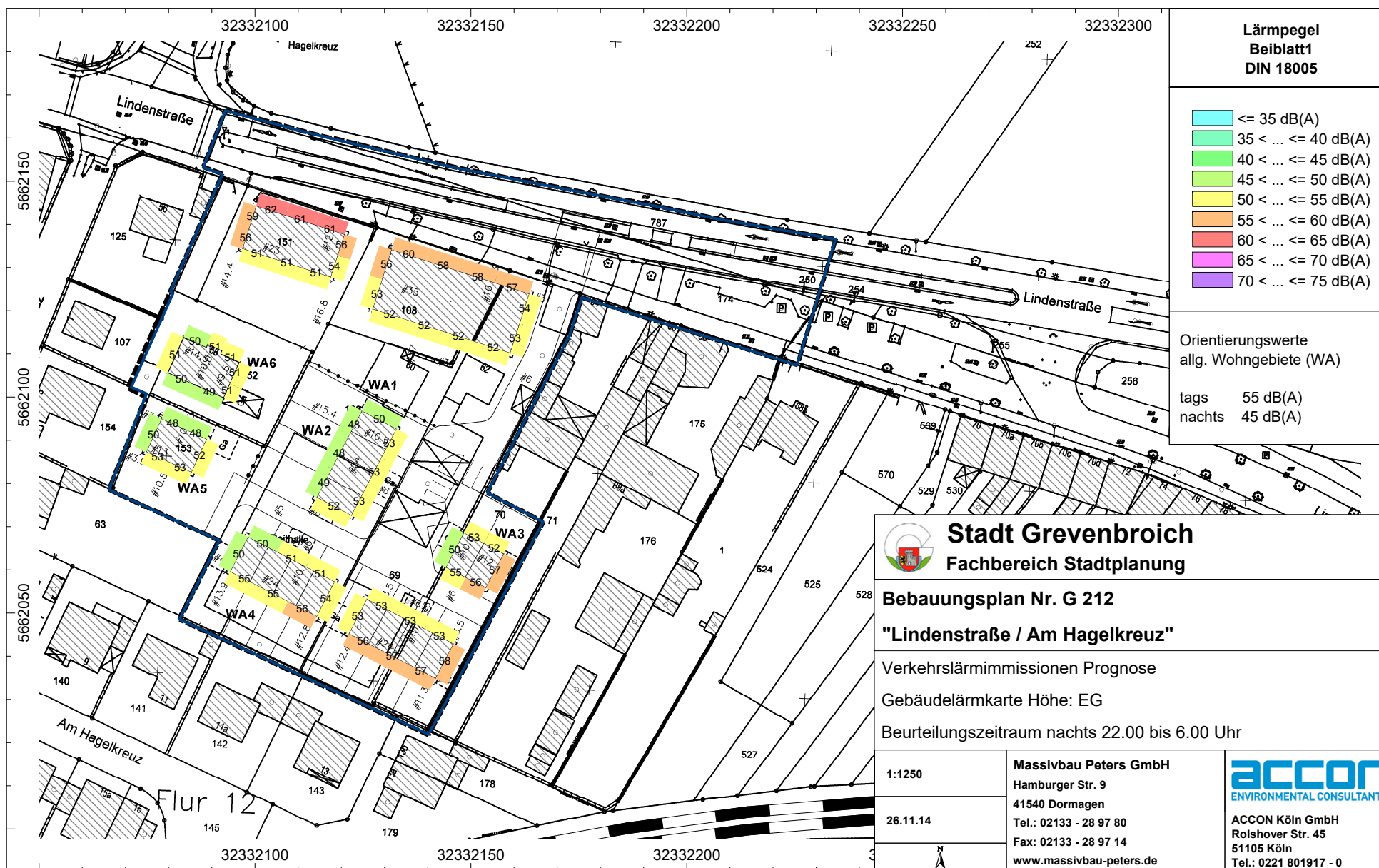


Abb. 4.2.7 Verkehrslärmimmissionen Gebäudelärmkarte Höhe EG nachts

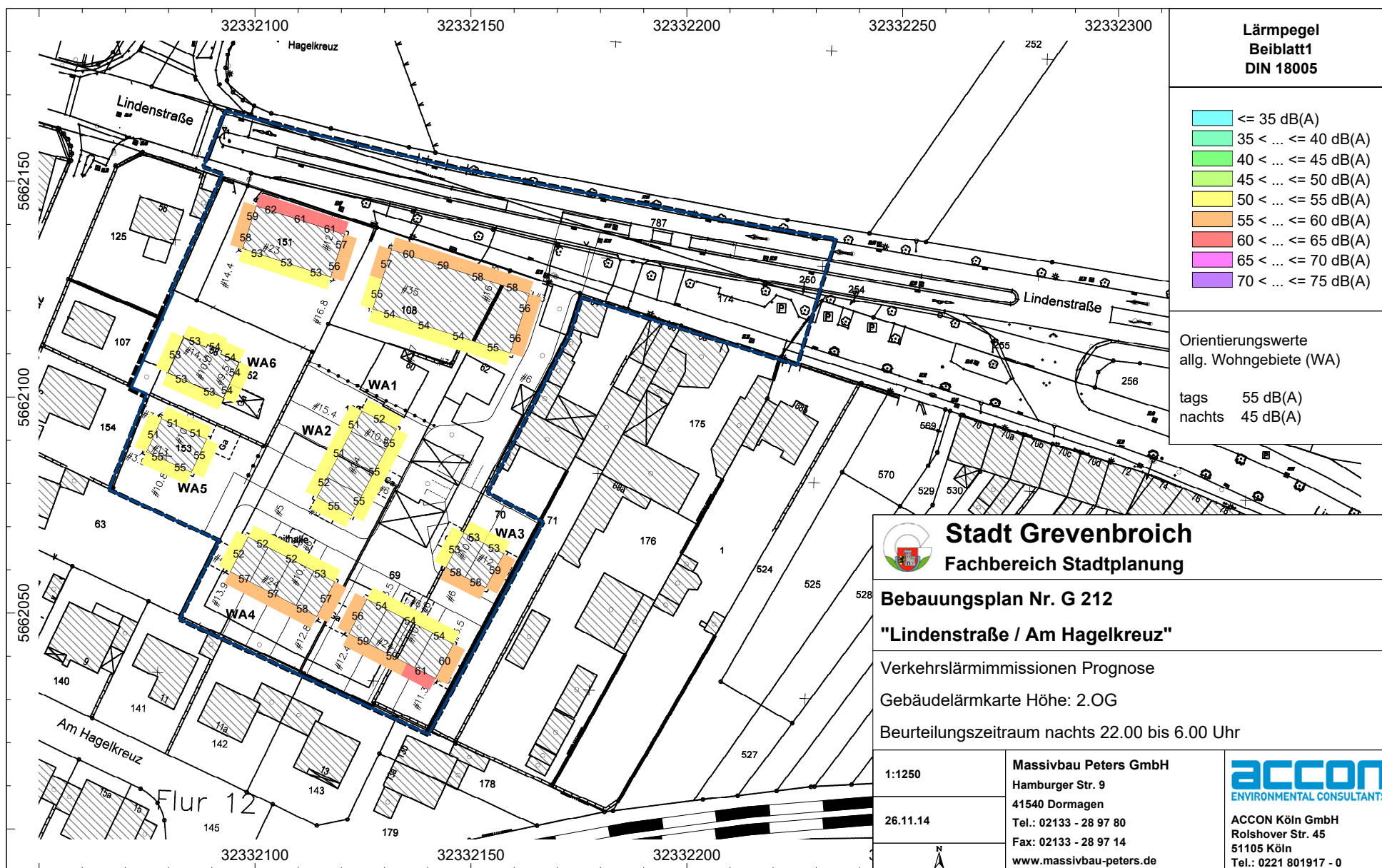


Abb. 4.2.8 Verkehrslärmimmissionen Gebäudelärmkarte Höhe 2. OG nachts

5 Anforderungen an den Schallschutz

Wie die Gebäudelärmkarten (Abb. 4.2.5 bis Abb. 4.2.8) zeigen, verursachen die Geräusche durch den Straßenverkehr im nördlichen Plangebiet die höchsten Immissionspegel zur Tageszeit. Im südlichen Plangebiet überwiegen hingegen die Schienenlärmimmissionen. Nachts sind in den ungünstigen Plangebieten die Geräuschimmissionen durch Straßen- und Schienenverkehr ähnlich hoch. Wie an vielen Güterzugstrecken sind im südlichen Plangebiet die Immissionen zur Nachtzeit etwas höher als zur Tageszeit. Die Orientierungswerte für WA-Gebiete werden tags im zentralen Plangebiet eingehalten, an den Rändern und zur Nachtzeit treten jedoch Überschreitungen auf.

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.

Lärmschutzbauwerke an der Bahnstrecke können im Rahmen dieses Bauleitplanverfahrens nicht festgesetzt werden, da das Plangebiet nicht bis an die Bahnstrecke reicht. Auch an der Lindenstraße wäre eine Lärmschutzwand kaum zu vertreten (vergl. auch[17]).

Daher sollten für die besonders belasteten Gebäude (erste Häuserzeile an der Lindenstr.) Grundrisse entwickelt werden, die auf der Nordseite möglichst keine Räume zum dauernden Wohnaufenthalt vorsehen (architektonische Selbsthilfe).

Ist dies nicht möglich, muss je nach Belastung für passiven Schallschutz an den Neubauten gesorgt werden. Basis hierfür ist eine Kennzeichnung der lärmbelasteten Bereiche nach der Tabelle 8 der DIN 4109 (siehe Anhang). Der „maßgebliche Außenlärmpegel“

wird zunächst aus dem um + 3dB(A) erhöhte Summenpegel aus den Teilpegeln für die Tageszeit nach den Richtlinien RLS 90 und Schall 03 gebildet ².

Wegen der zur Tages- und Nachtzeit ähnlich hohen Anteile des Schienenverkehrslärms würde die schematische Anwendung der DIN 4109 jedoch nicht zu ausreichendem Schutz in Schlafräumen führen ³. Als maßgeblicher Außenlärmpegel für potentielle Schlafräume wird deshalb der Beurteilungspegel nachts + 10dB(A) + 3dB(A) verwendet. Beide Varianten sind in den folgenden Lärmkarten dargestellt.

Die Gesetzgebung fordert zur Energieeinsparung EnEG [10], EnEV [11] bereits unabhängig von der akustischen Situation den Einbau doppelschaliger Fenster. Die Anforderungen nach DIN 4109 für den Lärmpegelbereich II (auch eingeschränkt im LPB III) werden in der Regel, sachgerechte Bauausführung vorausgesetzt, bereits durch erforderlichen doppelschaliger 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 45 dB(A) keine Fenster in Schlafräumen geöffnet werden, da gekippte Fenster nur eine Pegelminderung von ca. 10 dB(A) bewirken.

Liegen Fenster von Schlafräumen in den Lärmpegelbereichen III oder darüber, so sind in Schlaf- und Kinderzimmern daher Fenster mit integrierten schallgedämpften Lüftungen vorzusehen oder ein fensteröffnungsunabhängiges Lüftungssystem zu installieren, um die nach DIN 1946 [12] anzustrebende Belüftung sicherzustellen.

Die genaue Festlegung der Anforderungen der Bauteile setzt die Kenntnis der Bauausführung voraus, da Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen (vergl. Tabellen 9 und 10 der DIN 4109).

In den folgenden Abbildungen sind die ermittelten Lärmpegelbereiche farblich gekennzeichnet. Zusätzlich ist die Situation ohne die Kubatur der geplanten Gebäude dargestellt,

² Die DIN 4109 in der noch gültigen Ausgabe 1989 fordert die Berechnung nach den Teilen 1 und 5 der überholten Richtlinie DIN 18005, Ausgabe 1977. Aus diesem Grund werden die aktuellen Richtlinien RLS 90 und Schall 03 angewendet.

³ Zur Beurteilung von Schlafräumen unter Berücksichtigung dieser Problematik wurden in der Vergangenheit verschiedene Vorschläge veröffentlicht. Im Entwurf zur Novellierung der DIN 4109 vom September 2013 (der Öffentlichkeit noch nicht allgemein zugänglich) wird vorgeschlagen, die Berechnung des "maßgeblichen Außenlärmpegels" zunächst nach der 16 BImSchV vorzunehmen. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so soll der "maßgebliche Außenlärmpegel" zum Schutz des Nachtschlafs aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht mit einem Zuschlag von 10 dB(A) berechnet werden.

um auch die Anforderungen an den passiven Schallschutz für Gebäude ermitteln zu können, deren Fassaden nicht unmittelbar an den Baugrenzen liegen⁴.

Ggf. können daher auch weniger strenge Anforderungen ausreichend sein. Dies sollte im Rahmen der konkreten Planung von einem Sachverständigen überprüft werden, wobei die genaue Festlegung der Anforderungen der Bauteile die Kenntnis der Bauausführung voraussetzt, da Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen (vergl. Tabellen 9 und 10 der DIN 4109).

⁴ vergl. OVG NRW, Urteil 10 D 131/08.NE vom 19.07.2011 [14]

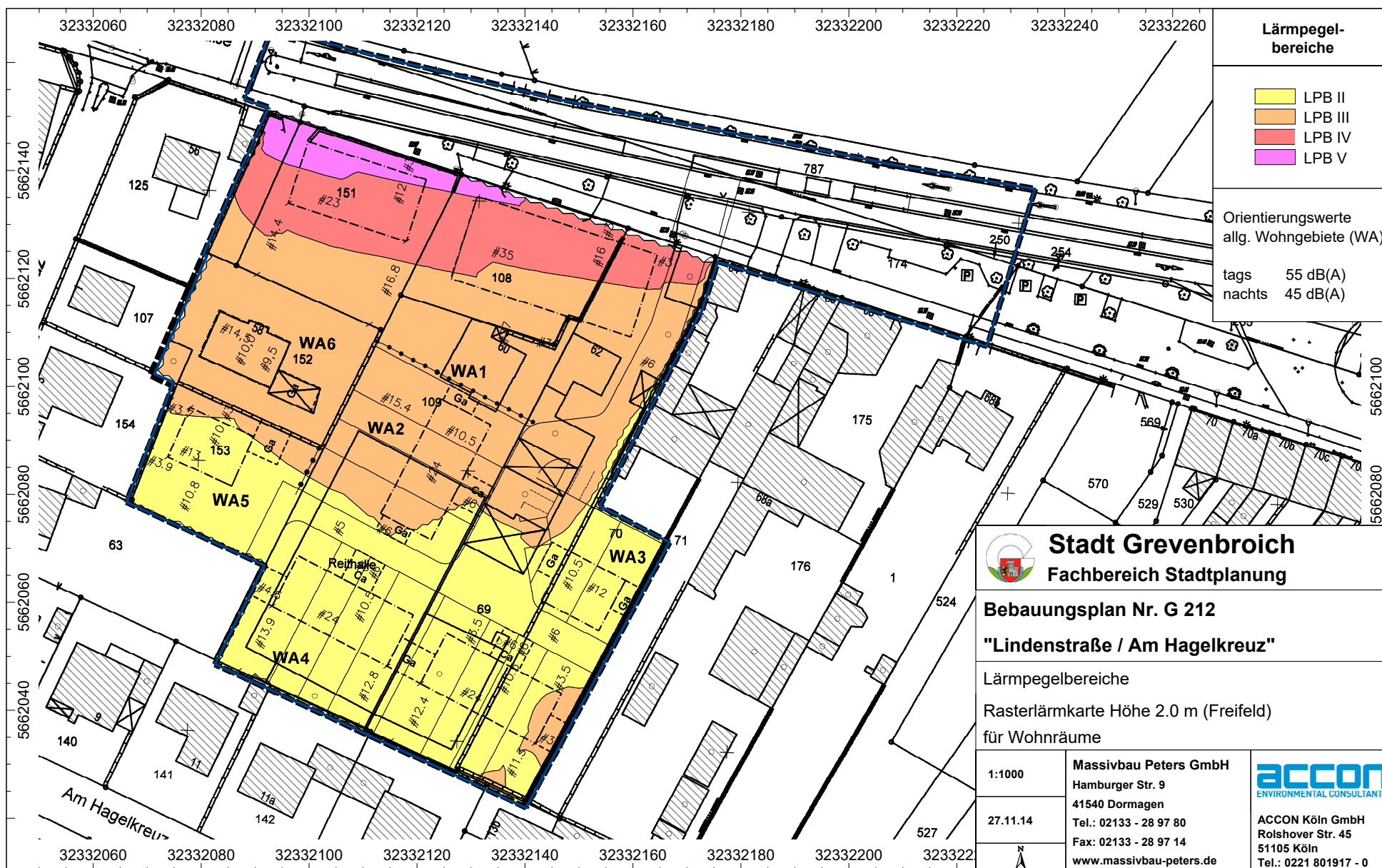


Abb. 5.1

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 - freie Schallausbreitung im Plangebiet (Höhe 2 m) für Räume mit Tagesnutzung

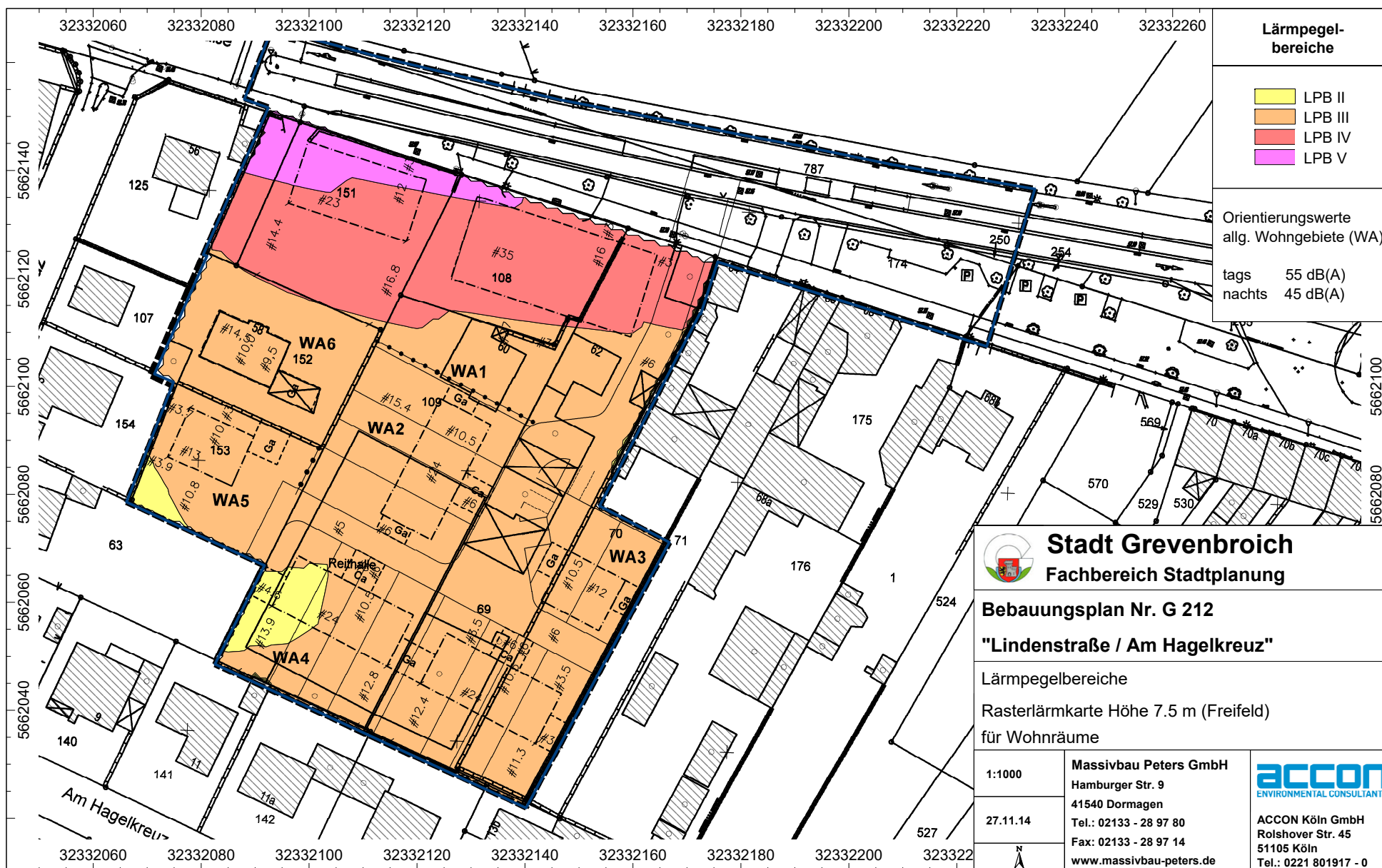


Abb. 5.2

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 - freie Schallausbreitung im Plangebiet (Höhe 7,5 m) für Räume mit Tagesnutzung

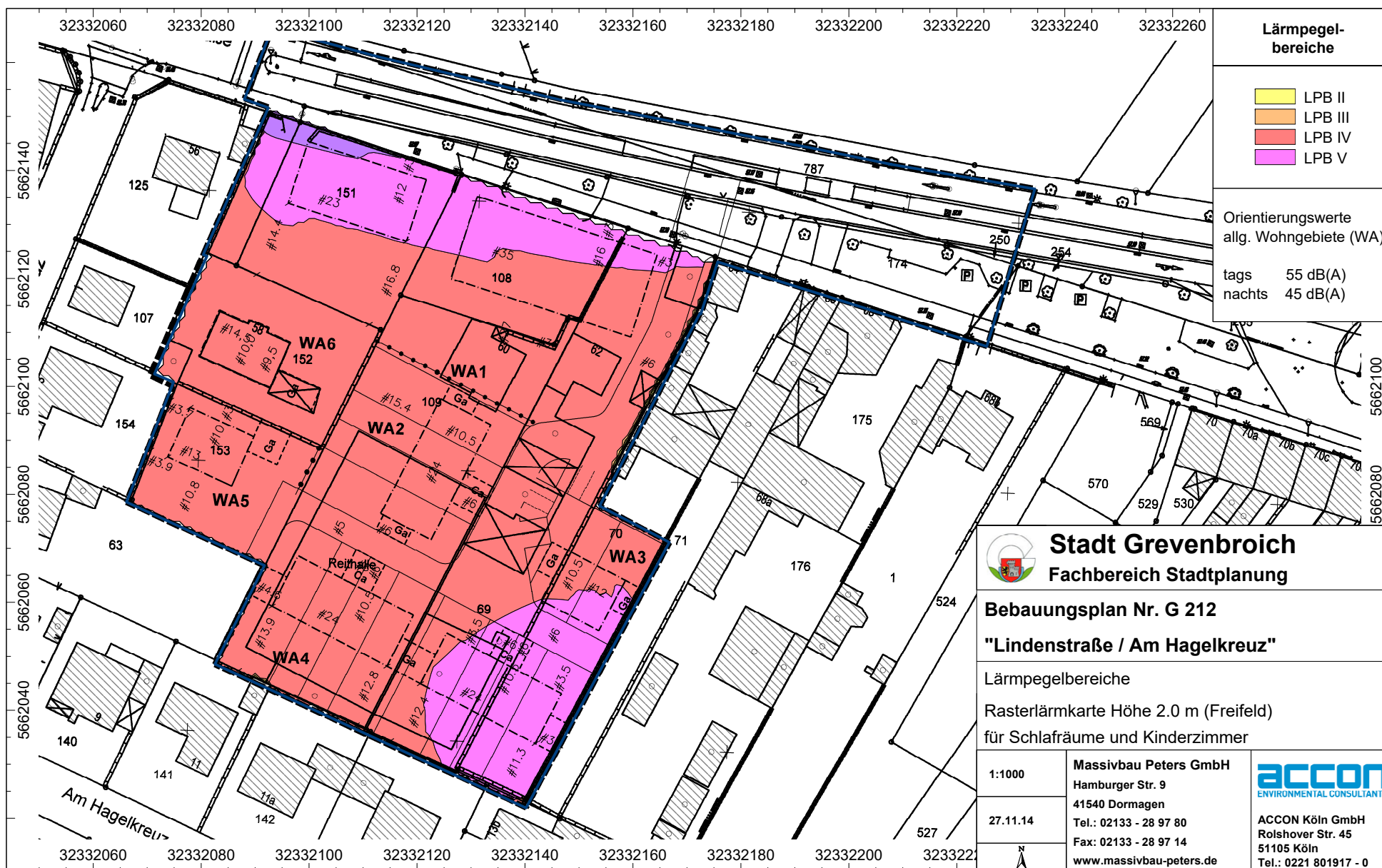


Abb. 5.3

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 - freie Schallausbreitung im Plangebiet (Höhe 2 m) für Schlaf- und Kinderzimmer

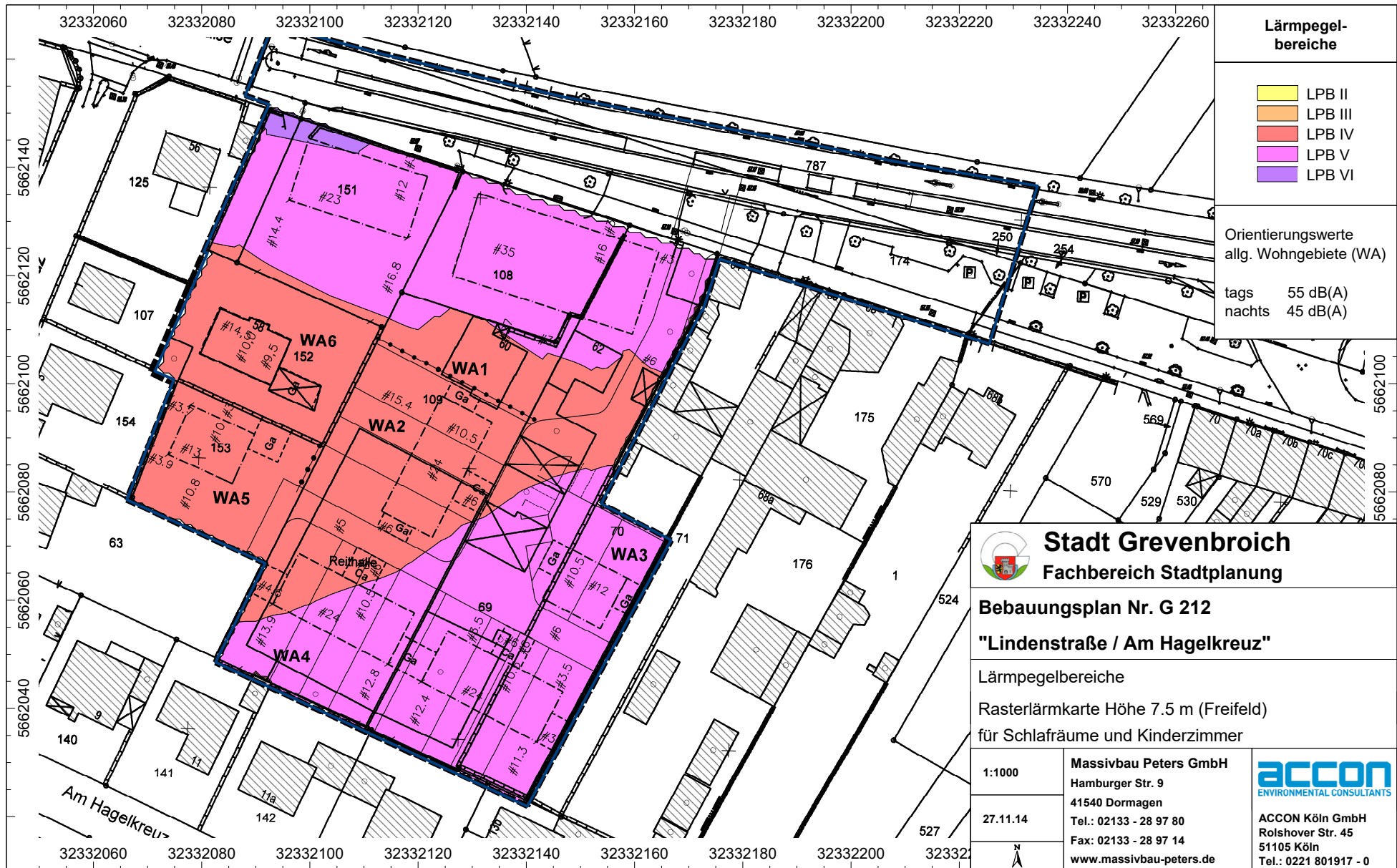


Abb. 5.4

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 - freie Schallausbreitung im Plangebiet (Höhe 7,5 m) für Schlaf- und Kinderzimmer

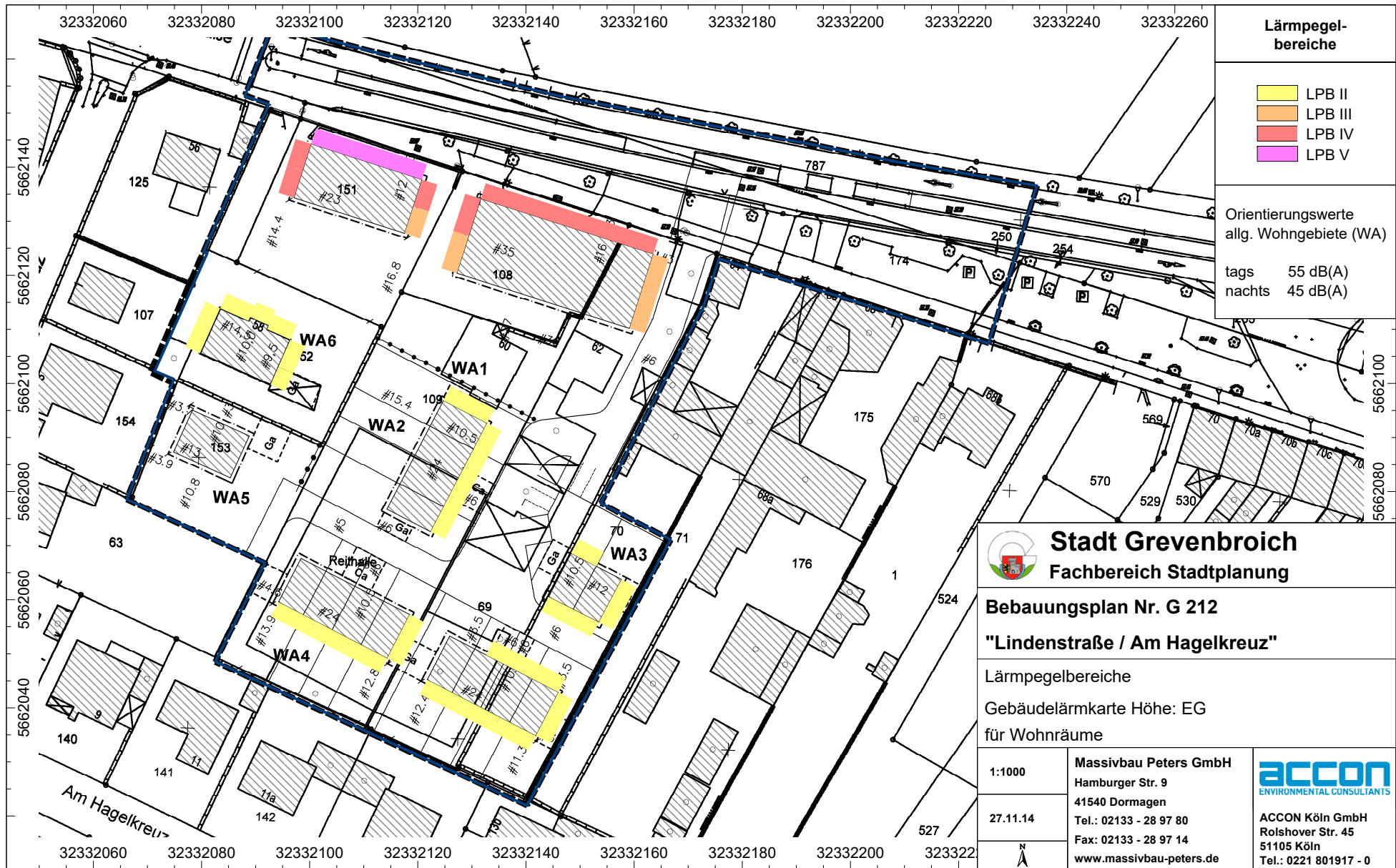


Abb. 5.5

Lärmpegelbereiche an den Gebäuden nach DIN 4109 Höhe EG für Räume mit Tagesnutzung

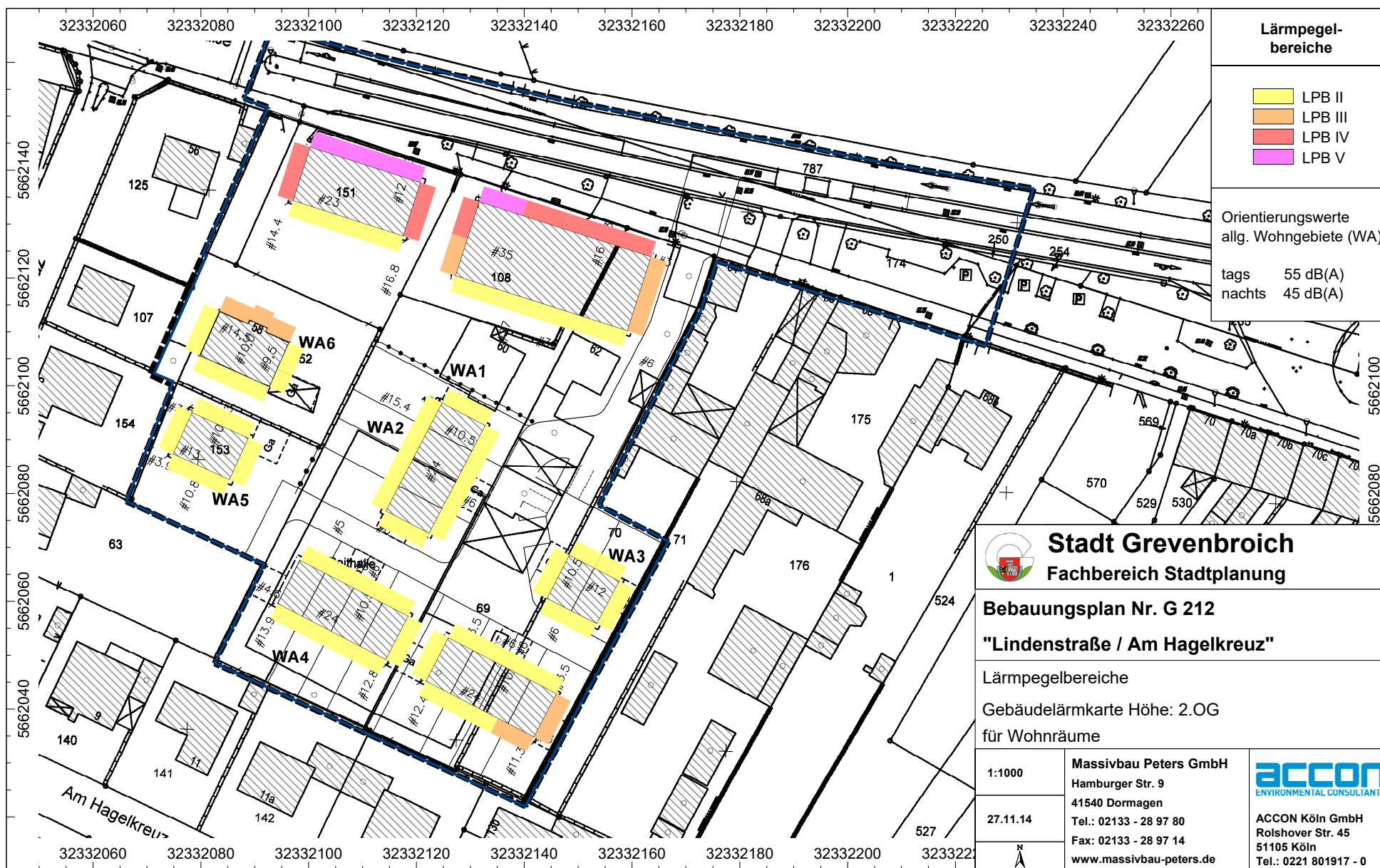


Abb. 5.6

Lärmpegelbereiche an den Gebäuden nach DIN 4109 Höhe 2.OG für Räume mit Tagesnutzung

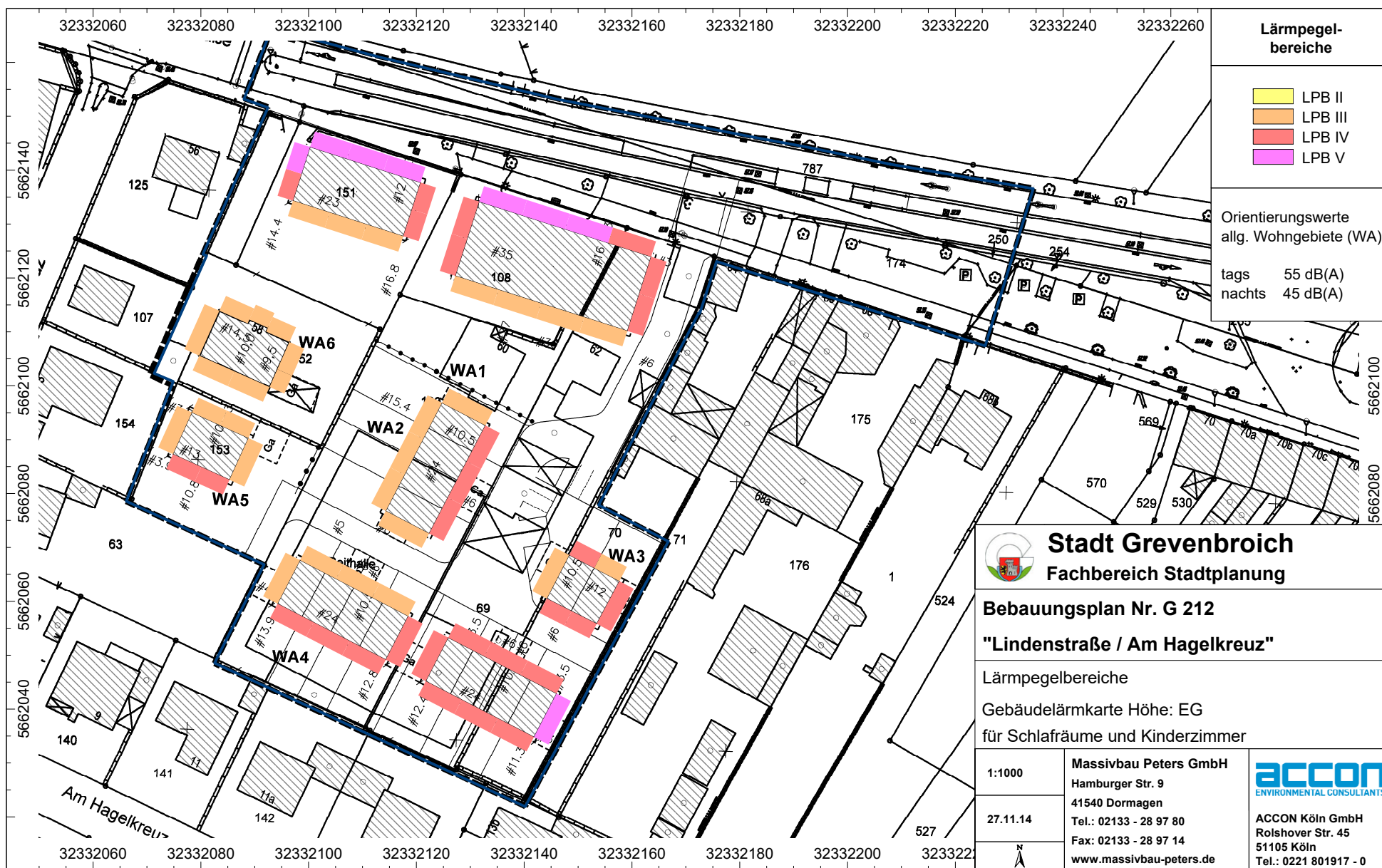


Abb. 5.7

Lärmpegelbereiche an den Gebäuden nach DIN 4109 Höhe EG für Schlaf- und Kinderzimmer

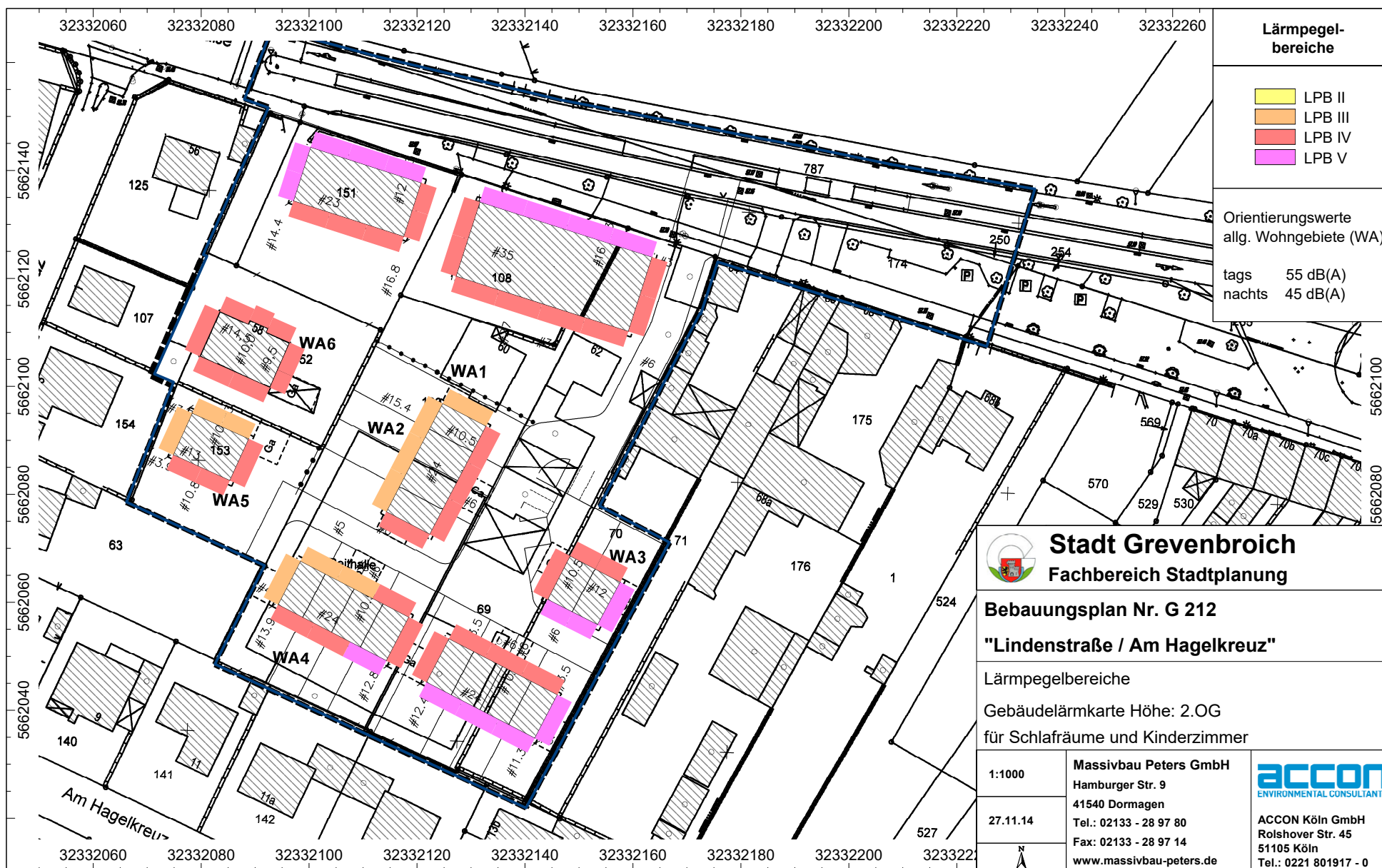


Abb. 5.8

Lärmpegelbereiche an den Gebäuden nach DIN 4109 Höhe 2.OG für Schlaf- und Kinderzimmer

6 Beurteilung und Zusammenfassung

Im Rahmen des Verfahrens zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 212 "Lindenstraße / Am Hagelkreuz" wurden die Geräuschimmissionen durch Straßen- und Schienenverkehr prognostiziert.

Die Berechnungen zeigen, dass tags die Orientierungswerte für WA-Gebiete des Beiblattes 1 zur DIN 18005 im zentralen Plangebiet eingehalten werden können. An den Rändern und zur Nachtzeit kann die Einhaltung jedoch nicht dargestellt werden.

Im Norden wirkt sich insbesondere tags der Verkehr auf der Lindenstraße aus, zusätzlich verschärft durch den lichtzeichengeregelten Knoten Lindestr. / Am Hagelkreuz / Nordstr. Im Süden sind insbesondere die Geräuschimmissionen durch die DB-Strecke 2611 relativ hoch. Nach Möglichkeit sollten an der ersten Häuserzeile im Norden keine Fenster von Räumen zum dauernden Wohnaufenthalt geplant werden. Im Süden sollten hingegen die Schlafräume eher nach Norden ausgerichtet werden (von der DB-Strecke abgewandt).

Ist dies nicht möglich, sind je nach Lage zum Teil hohe Anforderungen an die Schalldämmeigenschaften der Außenbauteile, vornehmlich der Fenster von Schlafräumen zu stellen. Darüber hinaus müssen in diesen Fällen die Schlafräume mit fensterunabhängigen schallgedämmten Lüftungssystemen versehen werden.

Durch die gegenseitige Abschirmung der geplanten Gebäude im inneren Plangebiet ist für Räume mit Tagessnutzung kein erhöhter Schallschutz notwendig. Die aufgrund der Gesetzgebung zur Energieeinsparung notwendigen Anforderungen an die Außenbauteile bewirken hier ausreichenden Schallschutz, so dass keine zusätzlichen Aufwendungen erforderlich sind.

Köln, den 27.11.2014

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath

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

A 1 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

Tab. A 1.1 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen
(Tab. 8 DIN 4109)

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ dB(A)	Raumarten	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Bürräume ¹⁾ und ähnliches
		erf. R'_{w} des Außenbauteils in dB	
I	bis 55	30	-
II	56 bis 60	30	30
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35
V	71 bis 75	45	40

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

Tab. A 1.2 Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$

$S_{(W+F)} / S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	-1	-2	-3

$S_{(W+F)}$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m²
 S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m².

Tab. A 1.3 Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern

erf. $R'_{w,res}$ in dB nach Tabelle 8	Schalldämm-Maße für Wand / Fenster in ... dB/ ... dB bei folgenden Fensterflächenanteilen in %					
	10%	20%	30%	40%	50%	60%
30	30 / 25	30 / 25	35 / 25	35 / 25	50 / 25	30 / 30
35	35 / 30 40 / 25	35 / 30	35 / 32 40 / 30	40 / 30	40 / 32 50 / 30	45 / 32
40	40 / 32 45 / 30	40 / 35	45 / 35	45 / 35	40 / 37 60 / 35	40 / 37
45	45 / 37 50 / 35	45 / 40 50 / 37	50 / 40	60 / 40	50 / 42 60 / 40	60 / 42

Diese Tabelle gilt nur für Wohngebäude mit üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr, unter Berücksichtigung der Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteiles nach Tabelle 8 und der Korrektur von -2 dB nach Tabelle 9, Zelle 2.

Tab. A 1.4 Schallschutzklassen nach VDI 2719

Spalte	1	2	3
Zeile	Schallschutzklasse	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