

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0716 - 407758 - 1288**

Titel: **Schalltechnische Untersuchung zum
Bebauungsplan Nr. 04.14 "Bergerstraße / Weißer
Straße" der Stadt Brühl**

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

Berichtsumfang: **50 Seiten**

Datum: **12.04.2017**

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. 04.14
"Bergerstraße / Weißer Straße" der Stadt Brühl

Auftraggeber: Yanmaz Immobilienbau e.K.
Badorfer Straße 79
50321 Brühl

Auftrag vom: 20.06.2016

Berichtsnummer: ACB 0716 - 407758 - 1288

Datum: 12.04.2017

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	7
2.2	Planungsunterlagen	8
2.3	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	9
2.4	Richtwerte der TA Lärm und Immissionspunkte	10
3	Geräuschsituation	11
3.1	Planentwurf	11
3.2	Verkehrsaufkommen und Emissionsparameter auf den Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebiets und Emissionsparameter	14
3.3	Gewerbliche Emissionen im Bestand (Realnutzung)	16
3.3.1	Emissionen der Pkw-Stellplätze	18
3.3.2	Geräuschemissionen durch die Ladezonen	20
3.3.3	Geräuschemissionen durch die Autowaschstraße	23
3.3.4	Geräuschemissionen durch die geplante Moschee	24
4	Zulässige gewerbliche Geräuschemissionen gemäß der Rahmenplanung Brühl-Ost	25
5	Geräuschemissionen im Plangebiet	28
5.1	Berechnung und Darstellung der Geräuschsituation	28
5.2	Beurteilung der Ergebnisse	40
5.2.1	Straßenverkehr	40
5.2.2	Anforderungen an den Schallschutz der Fassadenbauteile aufgrund der Straßenverkehrslärmbelastung	40
6	Beurteilung der Geräuschsituation durch die Quell- und Zielverkehre auf öffentlichen Straßen	46
7	Zusammenfassung	47
Anhang		
A 1	Formelzeichen der RLS 90, Erläuterungen, Abkürzungen und Symbole	48
A 2	Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen	49
A 3	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109	50

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1	Lage des Plangebiets	6
Abb. 3.1.1	Vorentwurf des Bebauungsplans und städtebauliches Konzept	12
Abb. 3.1.2	Ansicht des Plangebiets vor der Entwicklung (Schlachthofgelände) von Norden	13
Abb. 3.3.1	Gewerbliche Nutzungen in der Umgebung des Plangebiets	17
Abb. 3.3.1.1	Kfz-Belastungen Prognosefall 2025 in der Spitzenstunde (16:15 bis 17:15 Uhr) [Kfz/h]	19
Abb. 3.3.2.1	Ladezone Dänisches Bettenlager	20
Abb. 3.3.3.1	Ausfahrt Autowaschanlage	23
Abb. 4.1	Emissions- und Immissionskontingente für die Tageszeit	26
Abb. 4.2	Emissions- und Immissionskontingente für die Nachtzeit	27
Abb. 5.1.1	Verkehrslärmimmissionen Höhe 2 m tags	29
Abb. 5.1.2	Verkehrslärmimmissionen Höhe 7,5 m tags	30
Abb. 5.1.3	Verkehrslärmimmissionen Höhe 2 m nachts	31
Abb. 5.1.4	Verkehrslärmimmissionen Höhe 7,5 m nachts	32
Abb. 5.1.5	Verkehrslärmimmissionen Höhe EG tags (Gestaltungsentwurf)	33
Abb. 5.1.6	Verkehrslärmimmissionen Höhe 2. OG tags (Gestaltungsentwurf)	34
Abb. 5.1.7	Verkehrslärmimmissionen Höhe EG nachts (Gestaltungsentwurf)	35
Abb. 5.1.8	Verkehrslärmimmissionen Höhe 2. OG nachts (Gestaltungsentwurf)	36
Abb. 5.1.9	Verkehrslärmimmissionen Höhe 2 m tags - Beurteilung der Außenbereiche	37
Abb. 5.1.10	Gewerbelärmimmissionen Höhe EG tags	38
Abb. 5.1.11	Gewerbelärmimmissionen Höhe 2.OG tags	39
Abb. 5.2.2.1	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (freie Schallausbreitung Höhe 6 m)	42
Abb. 5.2.2.2	Lärmpegelbereiche nach an DIN 4109 (Gestaltungsentwurf, 1. OG)	43
Abb. 5.2.2.3	Lärmpegelbereiche nach an DIN 4109 (Gestaltungsentwurf, 2. OG)	44
Abb. 5.2.2.4	Lärmpegelbereiche nach an DIN 4109 (Gestaltungsentwurf, 3. OG)	45

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.2.1	Emissionsparameter für die berücksichtigten Straßen nach den RLS 90	15
Tab. 3.3.1.1	Emissionsparameter der Kunden-Stellplätze	19
Tab. 3.3.2.2	Emissionsparameter der Ladegeräusche	22
Tab. A 3.1	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Tab. 7 DIN 4109)	50

1 Aufgabenstellung

Das Gelände des nicht mehr genutzten Schlachthofs östlich der Bergerstr. und südlich der Weißer Str. in Brühl soll städtebaulich neu geregelt und als Wohngebiet erschlossen werden. Hierzu hat der Rat der Stadt Brühl am 25.04.2016 die Aufstellung des Bebauungsplans 04.14 „Bergerstraße / Weißer Straße“ beschlossen. Die Lage des Plangebiets ist der folgenden Abb. 1.1 zu entnehmen. Das Planungsgebiet umfasst eine Größe von ca. 1,4 ha.

Der Entwurf des Bebauungsplans sieht die Ausweisung von Allgemeinen Wohngebieten (WA) nach § 4 BauNVO [2] vor. Die Erschließung soll über die nördlich verlaufende Weißer Str. erfolgen.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens soll ermittelt werden, welche Geräuschbelastung im Plangebiet durch die Straßen in der Umgebung des Plangebiets - im Wesentlichen der Bergerstr., der Weißer Str. und der Lise-Meitner Str.- zu erwarten sind und welche Anforderungen an den baulichen Schallschutz der Wohngebäude zu stellen sind.

Für die Rahmenplanung Brühl-Ost wurden zur Sicherstellung des vorbeugenden Immissionsschutzes eine Emissionskontingentierung vorgenommen [25], [25]. Entsprechend der aktuellen Planung soll die westlich der Bergerstr. und südlich der Hedwig-Gries-Str. liegende Fläche ebenfalls als Wohngebiet entwickelt werden. Aus diesem Grund gehen von dieser Fläche wie auch vom Plangebiet selbst (ehemaliger Schlachthof) zukünftig keine Gewerbelärmimmissionen mehr aus.

Bezüglich des Plangebiets sind die gewerblichen Geräuschimmissionen unter diesen Rahmenbedingungen zu beurteilen.

Die vorliegende Gutachterliche Stellungnahme dokumentiert die hierzu durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

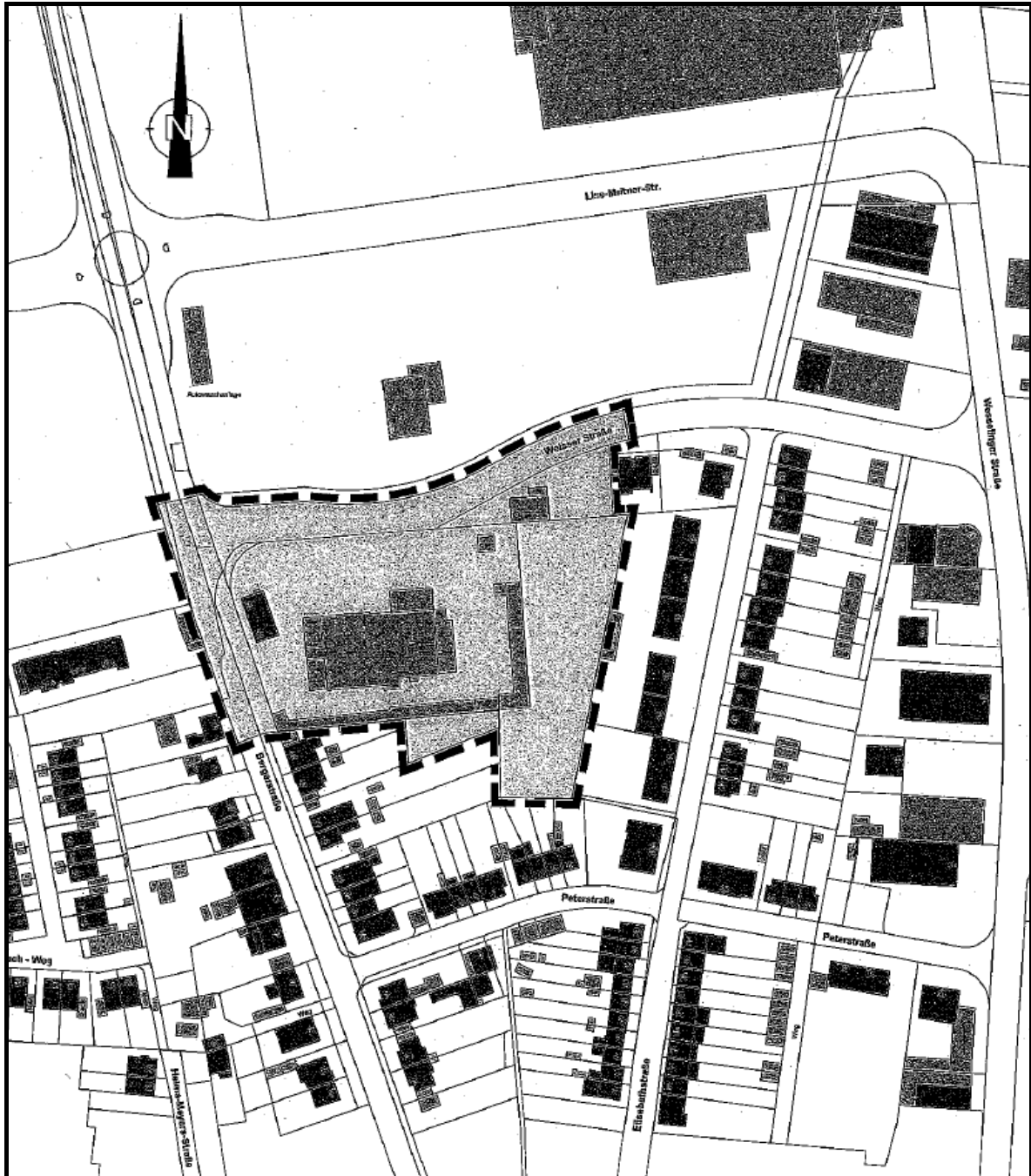


Abb. 1.1 Lage des Plangebiets

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien

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 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- [2] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748) geändert worden ist
- [3] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke - Baunutzungsverordnung BauNVO, Neugefasst durch Bek. v. 23.1.1990 I 132, geändert durch Art. 3 G v. 22.4.1993 I 466
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503
- [5] DIN 45691, „Geräuschkontingentierung“, Dezember 2006
- [6] DIN 18005 ff "Schallschutz im Städtebau", Juli 2002
- [7] Beiblatt 1 zur DIN 180005, Mai 1987
- [8] Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr IA3 016.21-2 zur DIN 18005 (am 01.01.2003 als Erlass des MSWKS bestätigt)
- [9] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV, 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)
- [10] RLS 90 "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen", Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- [11] DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2016
- [12] DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Juli 2016
- [13] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6., überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [14] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995
- [15] Ulrich Kuschnerus, Der sachgerechte Bebauungsplan, Handreichungen für die kommunale Planung, Verlag Deutsches Volksheimstättenwerk, 4. Auflage 2010
- [16] Entscheidung Oberverwaltungsgericht NRW, 10 D 131/08.NE, 19.07.2011

- [17] 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)
- [18] DIN 1946-6, Raumluftechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen - Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung, Mai 2009

2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

- [19] Städtebaulicher Entwurf des Bebauungsplans Nr. 04.14 "Bergerstraße / Weißer Straße" der Stadt Brühl, Stand 06.03.2017
- [20] Rahmenplanung Brühl-Ost
- [21] Auszug aus der Katasterkarte für die Umgebung des Plangebiets (digital)
- [22] Auskunft über die planerische Ausweisung der Nachbarbebauung
- [23] Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan 04.14 in Brühl, Juni 2016, Büro Runge IVP, Düsseldorf
- [24] Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan 04.08 "Gewerbegebiet Westlich Bergerstraße", 17.10.2014, Büro Runge IVP, Düsseldorf
- [25] Gutachterliche Stellungnahme zur Rahmenplanung Brühl-Ost - Sicherstellung des vorbeugenden Immissionsschutzes, Bericht ACB 1014 407233 - 142, ACCON Köln GmbH, Oktober 2014
- [26] Gutachterliche Stellungnahme zum vorbeugenden Immissionsschutz der Rahmenplanung "Brühl-Ost" - Stand März 2016 - Bericht ACB 0315 - 407233 - 142 vom Juli 2015 (Entwurf), ACCON Köln GmbH
- [27] Gutachterliche Stellungnahme zu der zu erwartenden Geräuschsituation nach der Errichtung und dem Betrieb eines islamischen Gemeindezentrums mit Moschee an der Bergerstr. in Brühl, Bericht ACB 1214 - 407290 - 1165, 1ACCON Köln GmbH, Januar 2015

Die Zusammenhänge und Planungsabsichten wurden mit der Stadt Brühl, dem Vorhabenträger und dem Planungsbüro abgestimmt.

2.3 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 [6] 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 [7], 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.

Nach dem Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur DIN 18005 [8] sollen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 [7] 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

2.4 Richtwerte der TA Lärm und Immissionspunkte

Das Plangebiet ist nördlich und östlich von gewerblich genutzten bzw. nutzbaren Flächen umgeben. Insofern können Gewerbelärmimmissionen auf das Plangebiet einwirken.

Gewerbelärmimmissionen sind nach der TA Lärm [4] zu beurteilen. Nach der TA Lärm sind jeweils die Gesamtlärmimmissionen maßgebend, d.h. alle auf eine schützenswerte Nutzung einwirkenden Geräuschimmissionen sind zu beurteilen.

Für das Planvorhaben bedeutet dies, die zulässigen Immissionen unter Berücksichtigung der Immissionen aus den Gewerbegebieten Brühl-Ost zu ermitteln sind. Die Emissionskontingentierung ist in Abb. 4.1 und Abb. 4.2 dokumentiert (vergl. hierzu [25]).

Nach der Nummer A.1.3 (Anhang) der TA Lärm liegt der maßgebliche Immissionspunkt bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen, mithin an den Grenzen der einzelnen Baufelder im Norden und Osten.

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. Nach der Nummer 6.5 der TA Lärm sind für Allgemeine Wohngebiete außerdem für die Zeiten von 6.00 Uhr bis 7.00 Uhr sowie von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr Geräusche mit einem Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen, um der erhöhten Störwirkung in diesen Zeiten Rechnung zu tragen.

Außerdem gilt gemäß der TA Lärm der Richtwert als überschritten, wenn während der Tageszeit ein einzelnes Geräuschereignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt z.B. in einem WA-Gebiet eine Richtwertüberschreitung aufgrund der Spitzenpegel dann vor, wenn z.B. einzelne Vorgänge kurzzeitige Immissionspegel tags von mehr als 85 dB(A) und nachts von mehr als 60 dB(A) verursachen.

3 Geräuschsituation

3.1 Planentwurf

Die Abgrenzung des Plangebiets ist Abb. 1.1 zu entnehmen. Das Plangebiet ist, wie die Umgebung, weitgehend eben. Die Situation vor der Entwicklung zeigt (Abb. 3.1.2).

Der Gestaltungsentwurf sieht im die Errichtung von bis zu dreigeschossigen Wohnhäusern vor, deren Dachgeschosse zusätzlich als Staffelgeschosse ausgebildet werden können. Die folgende Abb. 3.1.1 zeigt das städtebauliche Gestaltungskonzept.

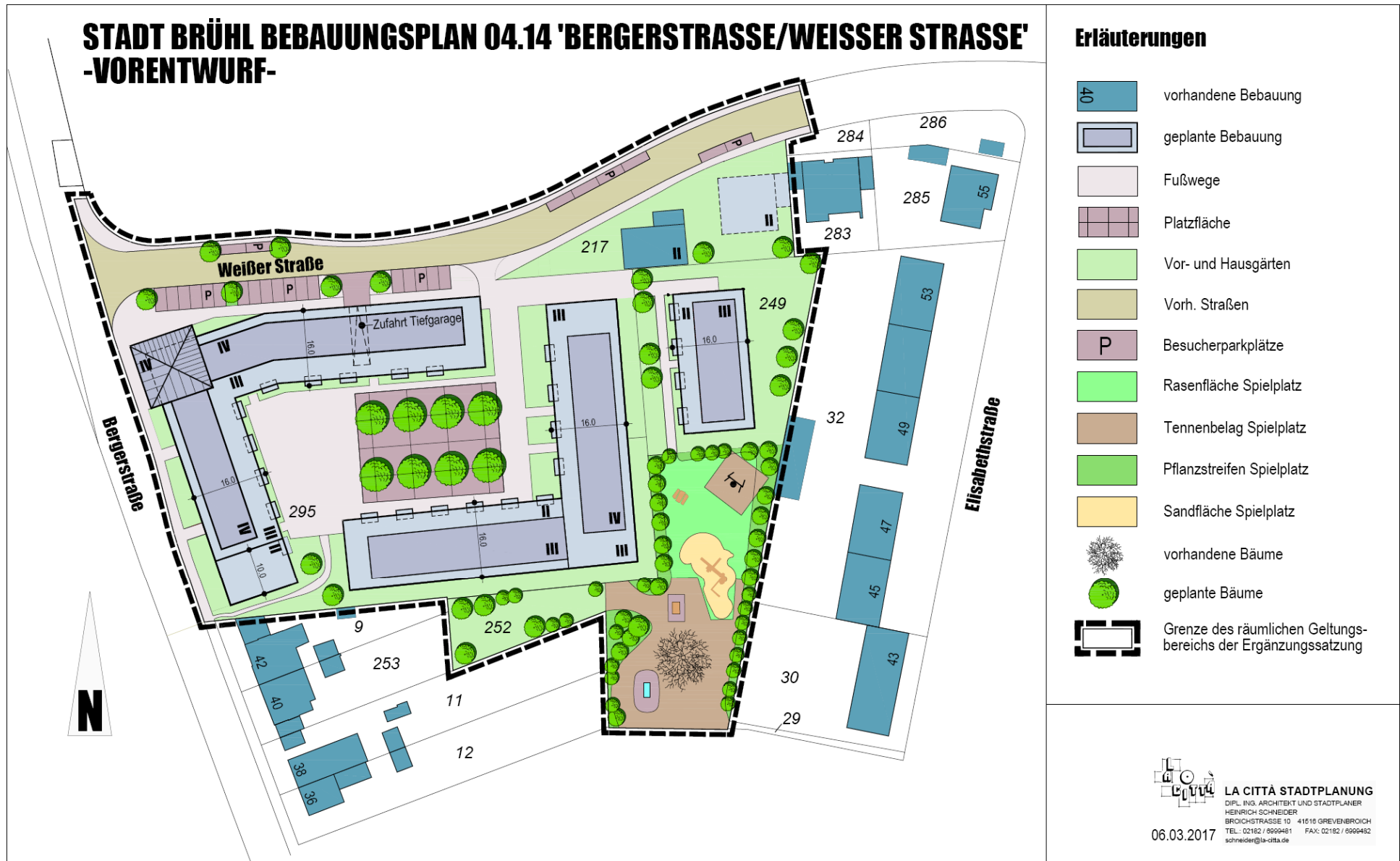


Abb. 3.1.1 Vorentwurf des Bebauungsplans und städtebauliches Konzept (unmaßstäblich)



Abb. 3.1.2 Ansicht des Plangebiets vor der Entwicklung (Schlachthofgelände) von Norden

3.2 Verkehrsaufkommen und Emissionsparameter auf den Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebiets und Emissionsparameter

Verkehrslärmimmissionen werden allgemein nach den RLS 90 (Richtlinien für Lärmschutz an Straßen) berechnet. In diesem Regelwerk ist das Verfahren detailliert beschrieben, so dass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt.

Nach diesem Verfahren werden zunächst Emissionspegel in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens und des Straßenzustandes berechnet, aus denen unter Berücksichtigung des Geländes die Immissionspegel an bestimmten Immissionspunkten ermittelt werden.

Aus dem maßgeblichen stündlichen Verkehrsaufkommen M und dem prozentualen Lkw-Anteil p werden die Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet, 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 Verkehrsaufkommen wurde der Untersuchung [23] entnommen. Daraus ergeben sich folgende Emissionsparameter (vergl. Anhang A 1):

Tab. 3.2.1 Emissionsparameter für die berücksichtigten Straßen nach den RLS 90

Straßenabschnitt	ID	M_T Kfz/h	M_N Kfz/h	pt %	p_n %	V_{PKW} km/h	V_{LKW} km/h	D_{refl} dB(A)	L_{m,ET} dB(A)	L_{m,EN} dB(A)
Bergerstr. nördl. Hedwig-Gries-Str.	STR_102	603	77	12,6	8,2	50	50	0	64,3	603,0
Bergerstr. südl. Hedwig-Gries-Str.	STR_103	74	9	5,3	1,7	50	50	0	52,7	74,0
Bergerstr. südl. Weißer Str.	STR_112	74	9	5,3	1,7	50	50	0	52,7	74,0
Hedwig-Gries-Str. westl. Marie-Curie-Str.	STR_104	109	14	4,4	2,9	30	30	0	51,5	109,0
Hedwig-Gries-Str. östl. Marie-Curie-Str.	STR_105	169	22	10,3	6,7	30	30	0	55,5	169,0
Lise-Meitner-Str.	STR_108	601	77	11,3	3,6	50	50	0	63,9	601,0
Marie-Curie-Str. Nord	STR_109	32	4	17,3	11,3	30	30	0	49,9	32,0
Marie-Curie-Str. Süd	STR_110	42	5	9,0	5,9	30	30	0	49,1	42,0
Weißer Str.	STR_111	33	8	4,9	0,0	50	50	0	46,6	33,0

3.3 Gewerbliche Emissionen im Bestand (Realnutzung)

Nördlich des Plangebiets befinden sich derzeit Einzelhandel und eine Autowaschanlage:

- IMO Autowaschstraße, Lise-Meitner-Str. Nr. 2 - (1)
- Globus Baumarkt, Lise-Meitner-Str. Nr. 3 - (2)
- Dänisches Bettenlager, Lise-Meitner-Str. Nr. 6 - (3)
- Brühler Gartencenter (z.Z. Leerstand), Lise-Meitner-Str. Nr. 8 - (4)
- Fressnapf (Haustierbedarf und -nahrung), Lise-Meitner-Str. Nr. 10 - (5)

Wie Abb. 3.3.1 zu entnehmen ist, sind die Pkw-Stellplätze durch die Verkaufsgebäude zum Plangebiet hin abgeschirmt. Der Parkplatz des Baumarkts liegt darüber hinaus mehr als 120 m vom Plangebiet entfernt. Bei allen Betrieben handelt es sich branchenbedingt um Tagesnutzungen.

Da Immissionsmessungen wegen der zufällig auftretenden Geräusche bei gleichzeitig vorhandenen Fremdgeräusche (Straßenverkehr) keine zur Beurteilung verwertbaren Ergebnisse liefern, werden die möglichen Geräuschimmissionen im Plangebiet durch konservative Ansätze rechnerisch ermittelt.

Die Stellplätze südlich der Lise-Meitner-Str. werden von den Märkten (3) bis (5) gemeinsam genutzt, eine Zuordnung zu den einzelnen Märkten ist daher kaum möglich, so dass ein zusammenfassende Beurteilung erfolgt.



Abb. 3.3.1 Gewerbliche Nutzungen in der Umgebung des Plangebiets

3.3.1 Emissionen der Pkw-Stellplätze

Zur Berechnung der Emissionen der Pkw-Stellplätze wird das sogenannte zusammengefasste Berechnungsverfahren nach der Parkplatzlärmstudie [13] angewendet. Ausgangsgrößen sind die Bewegungen pro Stellplatz und Stunde. Eine kurze Beschreibung des Verfahrens enthält der Anhang. Beim zusammengefassten Verfahren werden Fahrstrecken und Parksuchverkehr pauschal durch einen Zuschlag berücksichtigt.

In der Verkehrsuntersuchung [23] werden die Kfz-Belastungen für den Prognosefall 2025 in der Spitzenstunde (16:15 bis 17:15 Uhr) gemäß Abb. 3.3.1.1 angegeben. Da keine sonstigen Angaben zum Kundenaufkommen vorliegen, wird das tägliche Fahrzeugaufkommen für die Stellplätze konservativ mit dem 10fachen Wert der Spitzenstunde angesetzt. Daraus ergibt sich ein Gesamtfahrzeugaufkommen von ca. 1800 Kfz südlich der Lise-Meitner-Str. und ca. 3200 Kfz am Baumarkt, die ihrerseits jeweils einer Bewegung pro Stellplatz (Ein- oder Ausfahrt) zuzuordnen sind.

Da die Parkplatzlärmstudie die Bewegungszahlen auf die jeweiligen Nettoverkaufsflächen bezieht, erfolgt eine entsprechende Umrechnung, wobei die Nettoverkaufsflächen aus den Gebäudeabmessungen abgeschätzt wurden. Für den Einzelhandel südlich der Lise-Meitner-Str. ergeben sich so ca. 3.300 m² und den Baumarkt ca. 6.400 m². Insgesamt stehen südlich der Lise-Meitner-Str. ca. 190 Stellplätze und am Baumarkt ca. 285 Stellplätze zur Verfügung. Somit ergeben sich die in Tab. 3.3.1.1 zusammengestellten Emissionsparameter. Zur Sicherheit wird angenommen, dass im Hinblick auf Öffnungszeiten nach 20:00 Uhr noch 10% des täglichen Fahrzeugaufkommens auftreten.

Allerdings ist zu beachten, dass zur Zeit (Juli 2016) das Gartencenter südlich der Lise-Meitner Str. leer steht, die Fahrzeugzahlen sind bezüglich der Stellplätze daher Prognosewerte.

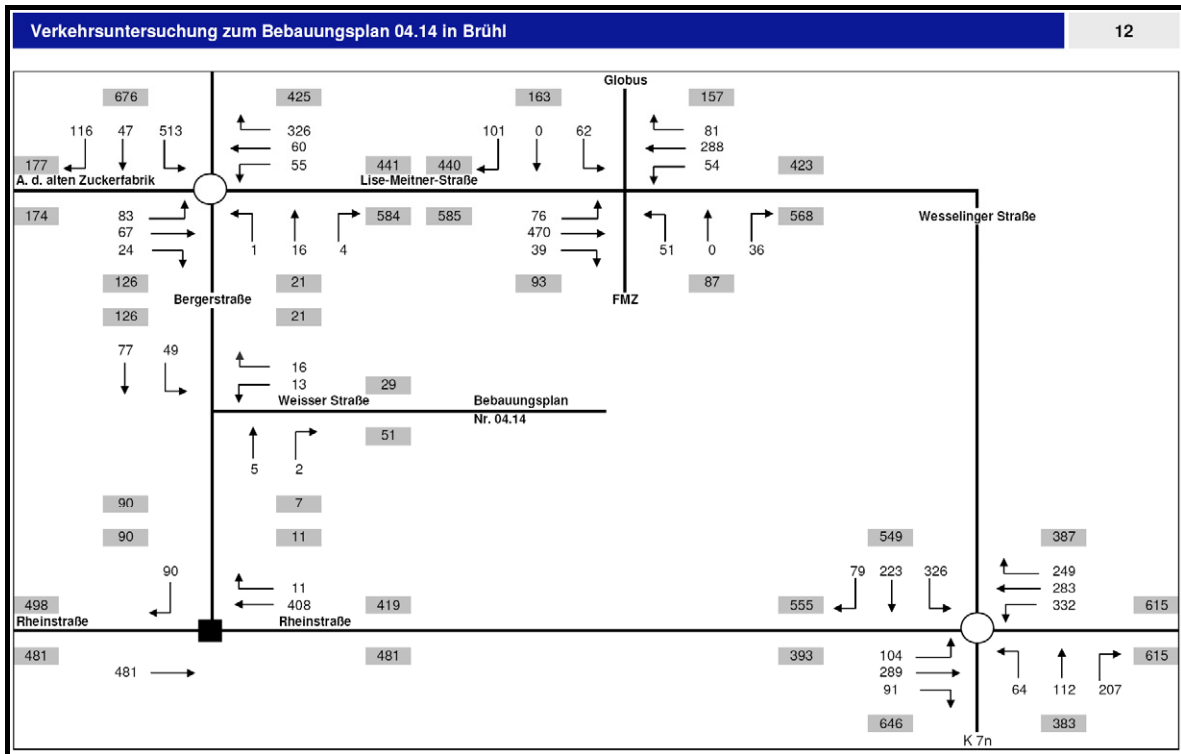


Abb. 3.3.1.1 Kfz-Belastungen Prognosefall 2025 in der Spitzenstunde (16:15 bis 17:15 Uhr) [Kfz/h]

Tab. 3.3.1.1 Emissionsparameter der Kunden-Stellplätze

ID / Bezeichnung:		Stellplätze Baumarkt		
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
Art des Parkplatzes		EKZ Standard-Einkaufswagen Bau- /Möbelmarkt		
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt		
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K_{PA} 3,0 dB(A)
6400	m ² Netto-Verkaufsfläche	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K_I 4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K_{Str0} 0,0 dB(A)
Anzahl Stellplätze: 285		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 0,03		K_D 5,7 dB(A)
Bewegungen		N	L_{wi}	L_w
tags gesamt	3200 /d	0,031 /h	98,7 dB(A)	104,3 dB(A)
tags außerh. Ruhezeit.	320 /d	0,003 /h	88,7 dB(A)	
tags innerh. Ruhezeit.	2880 /d	0,028 /h	104,2 dB(A)	

ID / Bezeichnung:		Stellplätze südlich Lise-Meitner-Str.		
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
Art des Parkplatzes		EKZ Standard-Einkaufswagen Bau- /Möbelmarkt		
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt		
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	3,0 dB(A)
3300	m ² Netto-Verkaufsfläche	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{StrO}	0,0 dB(A)
Anzahl Stellplätze: 190		f (Stpl. pro Bezgröße): 0,03	K_D	4,9 dB(A)
Bewegungen		N	L_{wi}	L_w
tags gesamt	1800 /d	0,034 /h	95,4 dB(A)	101,1 dB(A)
tags außerh. Ruhez.	180 /d	0,003 /h	85,4 dB(A)	
tags innerh. Ruhez.	1620 /d	0,031 /h	100,9 dB(A)	

3.3.2 Geräuschemissionen durch die Ladezonen

Auf der Ostseite des Gebäudes des Dänischen Bettenlagers befindet sich ein teilüberdachter Bereich zur Warenanlieferung. Die Ladevorgänge erfolgen über die fahrzeugeigene Ladebordwand. Es wird von einer Anlieferung am Tag ausgegangen.

Aufgrund des Leerstands des Gartencenters können hierzu keine Angaben bezüglich der Ladetätigkeiten gemacht werden.



Abb. 3.3.2.1 Ladezone Dänisches Bettenlager

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt nach den Ansätzen des Technischen Berichtes zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren [14]. Danach wird unterschieden nach Rangiervorgängen und Ladevorgängen. Erstere hängen von der Anzahl der Lkw ab, letztere von der Anzahl der beim Laden entstehenden Einzelereignisse.

Die Rangiervorgänge werden über eine repräsentative Flächenschallquelle erfasst, da in dem Betriebshof keine exakten Fahrstrecken angegeben werden können. Nach [14] emittiert ein Rangiervorgang (Dauer ca. 3 min) einschließlich Absetzen und Öffnen der Ladebordwand einen zeitbezogenen mittleren Schalleistungspegel pro Lkw und Stunde einschließlich der Berücksichtigung der Impulshaltigkeit des Geräuschs von

$$L_{WAT,1h} = 87 \text{ dB(A)}.$$

Die zwischenzeitlich vielfach eingesetzten Rückfahrwarner emittieren einen pulsierenden Alarmton bei ca. 3 KHz mit einem Schalldruck von ca. 97 dB(A) in 1 m Abstand (Herstellernummerangabe Typ Bosch 0986 334 001). Dies entspricht einem Schalleistungspegel von $L_w = 108 \text{ dB(A)}$. Unter der Annahme, dass bei einem dreiminütigen Rangier- und Andockvorgang ca. 30 s der Zeit auf Rückwärtsfahrten entfällt, ergibt sich ein zeitkorrigierter Schalleistungspegel von

$$L_{WAT,1h} = 87 \text{ dB(A)},$$

der zusätzlich zu berücksichtigen ist.

Pro Ladezyklus ergeben sich jeweils zwei nahezu gleiche Gruppen von Einzelereignissen. Diese bestehen aus der Fahrbewegung innerhalb des Fahrzeuges und den beim Überfahren der Ladebordwand entstehenden Geräuschen. Die sich aus diesen Ansätzen ergebenden Schalleistungspegel sind in der folgenden Tabelle dokumentiert.

Der mittlere Schalleistungspegel pro Ladezyklus und Stunde einschließlich der Berücksichtigung der Impulshaltigkeit des Geräuschs bei Palettenladevorgänge über die fahrzeugeteigene Ladebordwand wird in [14] mit

$$L_{WAT,1h} = 91 \text{ dB(A)}$$

angegeben und für die Rollgeräusche im Wageninneren ein Emissionspegel von

$$L_{WAT,1h} = 78 \text{ dB(A)}.$$

Zusammengefasst sind die in Tab. 3.3.2.2 aufgeführten Emissionspegel im Ladebereich zu berücksichtigen. Dabei bedeuten die Formelzeichen:

- $L_{w0,1h}$ Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde
- T_B : Beurteilungszeitraum (hier Tageszeit 16 Stunden)
- N: Anzahl der Vorgänge

Tab. 3.3.2.2 Emissionsparameter der Ladegeräusche

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w o. Rz. m. Rz. dB(A)	
Rangiervorgänge, Andocken, Absetzen, Aufnehmen Ladebr. (Dauer ca. 3 min)							L _{w0,1h}	87,0
gesamter Tag (T _B =16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	74,9	74,9
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %				
außerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0			
Rückfahrwarner (z.B. Typ Bosch 0986 334 001, Dauer ca. 0,5 min)							L _w	108
gesamter Tag (T _B =16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	75,2	75,2
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %				
außerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0			
Palettenladevorgänge über fahrzeugeigene Ladebordwand (2 Vorg. pro Palette)							L _{w0,1h}	91,0
gesamter Tag (T _B =16h)	15	0,94	-0,3	100,0 %	0,0	0,0	90,7	90,7
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %				
außerh. d. Ruhezeiten	15	0,94	-0,3	100,0 %	0,0			
Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette)							L _{w0,1h}	78,0
gesamter Tag (T _B =16h)	15	0,94	-0,3	100,0 %	0,0	0,0	77,7	77,7
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %				
außerh. d. Ruhezeiten	15	0,94	-0,3	100,0 %	0,0			

Zur Berechnung werden alle Vorgänge auf dem Betriebshof in einer repräsentierende Flächenschallquelle mit einem Gesamtschalleistungspegel von L_w = 93,7 dB(A) zusammengefasst.

3.3.3 Geräuschemissionen durch die Autowaschstraße

Die in Richtung des Plangebiets wirksamen Geräuschabstrahlungen wurden durch Messungen bestimmt. Die pegelbestimmende Lärmquelle ist das Ausfahrttor beim Betrieb des im Inneren der Anlage liegenden Trockengebläses. Von dem Ausfahrttor wird dabei ein Schallleistungspegel von $L_w = 89$ dB(A) emittiert.

Bei Messungen im Juli 2016 wurden hohe Schallemissionen durch die Ausblasöffnung der Staubsauganlage festgestellt. Ursächlich hierfür war eine Ablufführung ohne Schalldämpfer sowie eine Beschädigung des Aggregats. Zwischenzeitlich wurde ein wirksamer Schalldämpfer nachgerüstet sowie der Schaden behoben. Durch diese Maßnahmen tritt die Staubsauganlage akustisch nur noch untergeordnet in Erscheinung. Die Ausblasöffnung der Staubsauganlage emittiert nur noch mit einem Schallleistungspegel von $L_w = 60$ dB(A).



Abb. 3.3.3.1 Ausfahrt Autowaschanlage

3.3.4 Geräuschemissionen durch die geplante Moschee

Westlich des Baumarktes ist die Errichtung und der Betrieb eines islamischen Gemeindezentrums mit Moschee geplant. Die zu erwartenden Geräuschemissionen in der Umgebung wurden im detailliert untersucht [27]. Dabei wurde nachgewiesen, dass in allen Fällen die zulässigen Immissionspegel entsprechend der Emissionskontingentierung im Gebiet Brühl-Ost (vergl. Abschnitt 4) unterschritten werden.

Die in diesem Bericht detailliert beschriebenen Emissionsansätze wurden übernommen. Auf eine erneute Dokumentation wird an dieser Stelle verzichtet.

An der Plangebietsgrenze ergibt sich tags ein anteiliger Immissionspegel von 26 dB(A) und nachts von 30 dB(A). Der anteilige Immissionspegel ist tags so gering, dass das geplante Gemeindezentrum dort überhaupt nicht wahrnehmbar sein dürfte. Auch nachts liegen die Immissionspegel noch 10 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert für ein WA-Gebiet. Lediglich in Zeiten des Zu- oder Abganges könnte das erhöhte Verkehrsaufkommen akustisch in Erscheinung treten.

Da keine Konflikte zu erwarten sind, kann auf die weitere Betrachtung verzichtet werden.

4 Zulässige gewerbliche Geräuschemissionen gemäß der Rahmenplanung Brühl-Ost

Für das gesamte Gebiet Brühl-Ost wurden die zulässigen gewerblichen Geräuschemissionen durch die Berechnung maximal zulässige Emissionskontingente (L_{EK}) geregelt [25]. Die sich aufgrund der aktuellen Planung ergebenden L_{EK} sind und die daraus berechneten Immissionskontingente L_{IK} tags und nachts sind in Abb. 4.1 und Abb. 4.2 zu dargestellt.

Wie zu ersehen ist, ist die Einhaltung der zulässigen Immissionspegel im Plangebiet gewährleistet, wenn die Entwicklung der Gewerbeflächen entsprechend diesen Vorgaben erfolgt, Konflikte im Plangebiet können sicher ausgeschlossen werden.

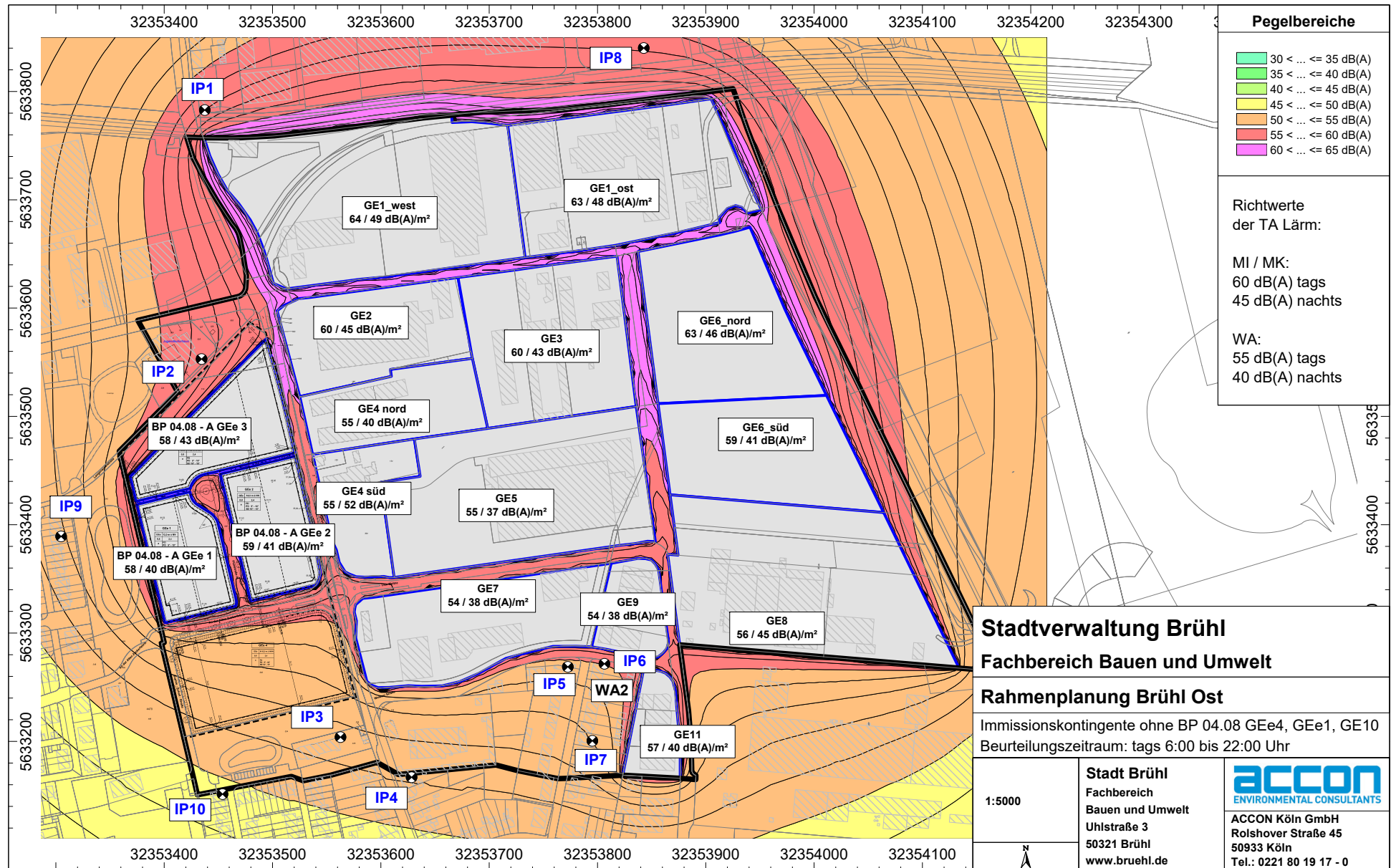


Abb. 4.1 Emissions- und Immissionskontingente für die Tageszeit

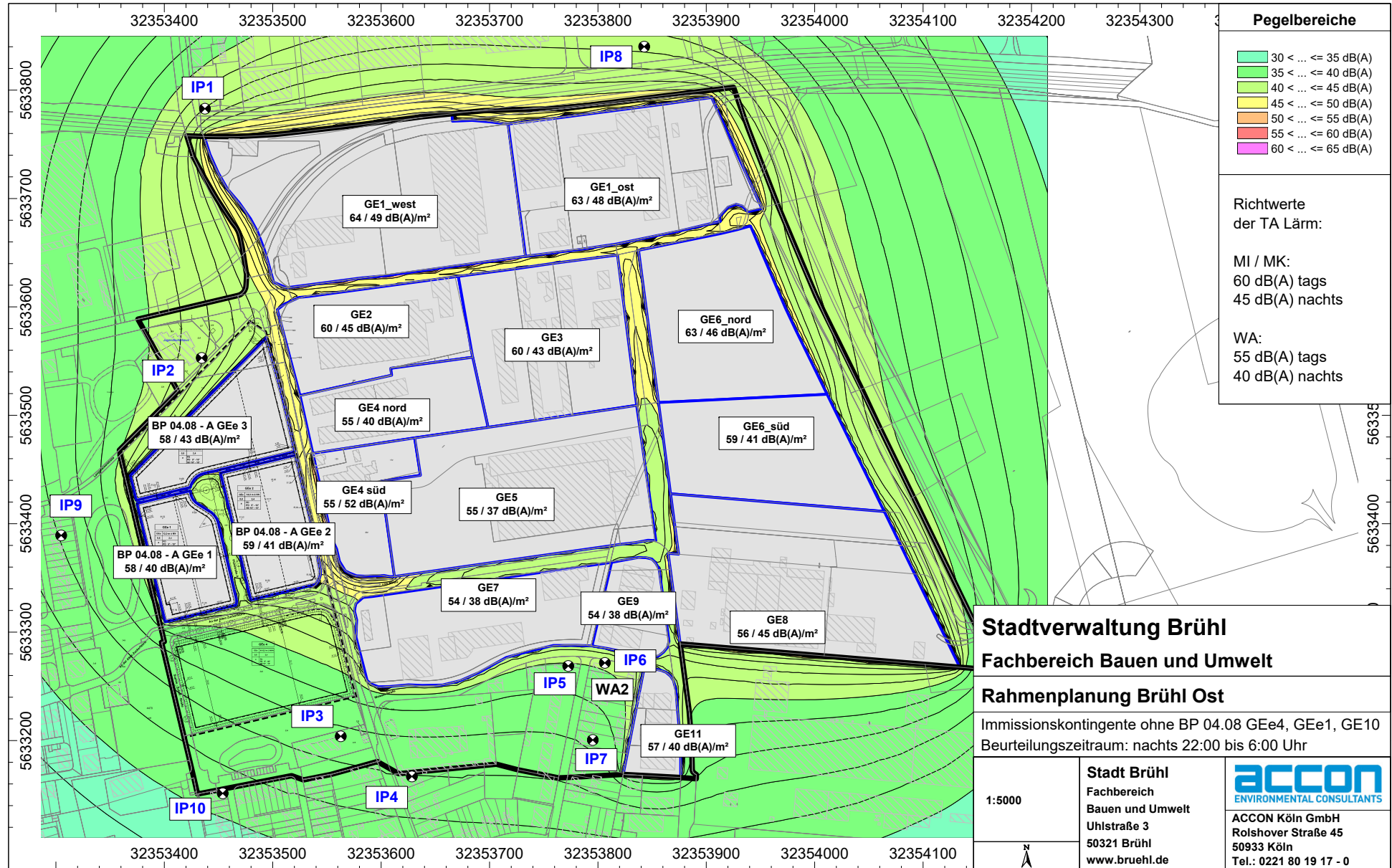


Abb. 4.2 Emissions- und Immissionskontingente für die Nachtzeit

5 Geräuschemissionen im Plangebiet

5.1 Berechnung und Darstellung der Geräuschsituation

Die Darstellung der zu erwartenden Geräuscheinwirkungen durch den Kfz-Verkehr erfolgt flächendeckend im Plangebiet für die Höhen 2 m und 7,5 m über Grund unter Berücksichtigung der Verkehrszahlen. Hierzu wird über das gesamte Plangebiet ein Raster aus Immissionspunkten im Abstand von 2 m gelegt, an denen jeweils die Immissionspegel richtlinienkonform berechnet werden. 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).

Hierbei wurde im Bereich der möglichen Neubauten zunächst von einer freien Schallausbreitung ausgegangen (Abb. 5.1.1 bis Abb. 5.1.4). 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 (vergl. hierzu [16]).

In den Gebäudelärmkarten ist die Situation außerdem anhand eines Gestaltungsplans an möglichen Gebäuden für das EG und jeweils 2.OG dargestellt (Abb. 5.1.5 bis Abb. 5.1.8). Diese Karten bilden die real zu erwartenden Verhältnisse besser ab.

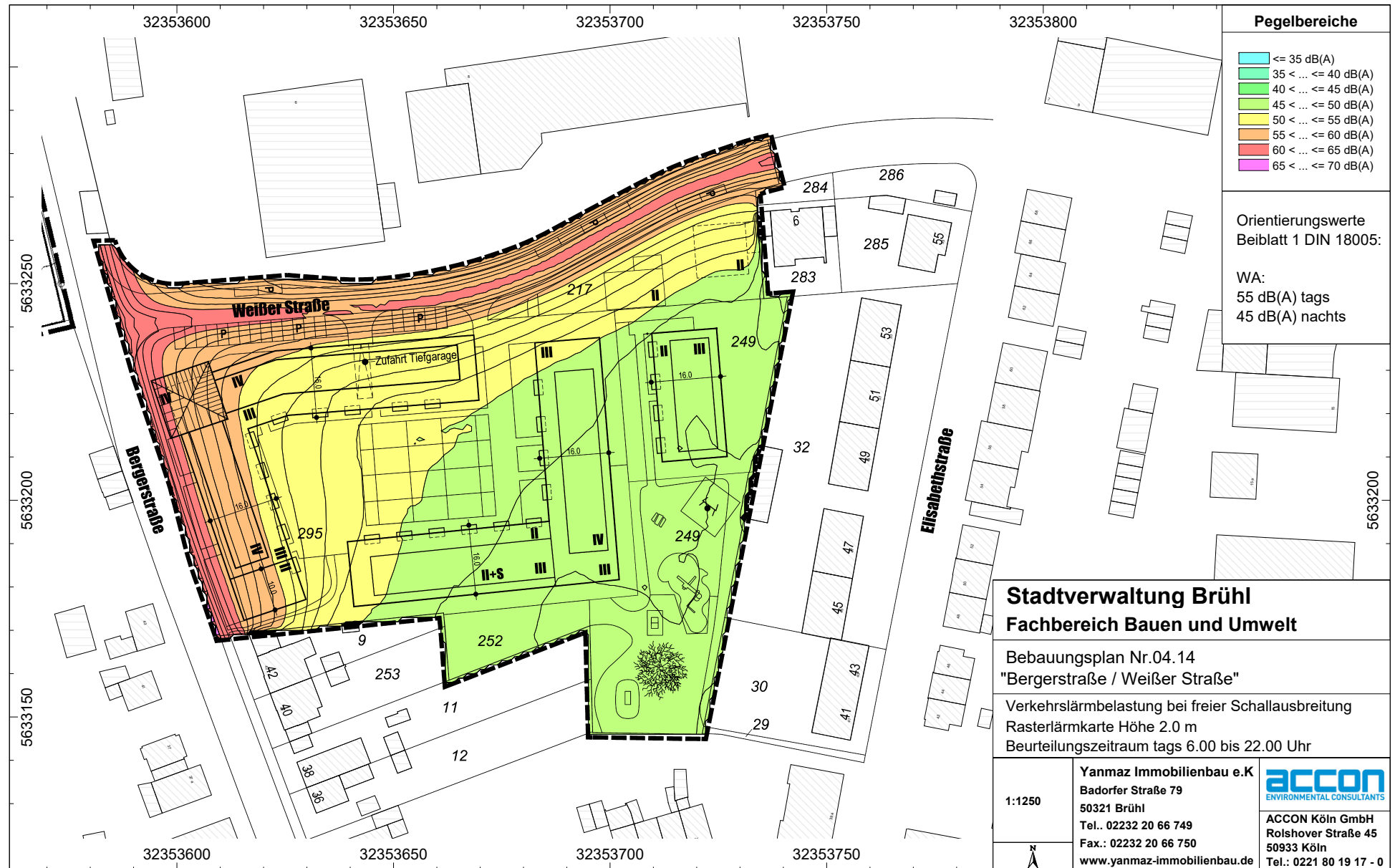


Abb. 5.1.1 Verkehrslärmimmissionen Höhe 2 m tags

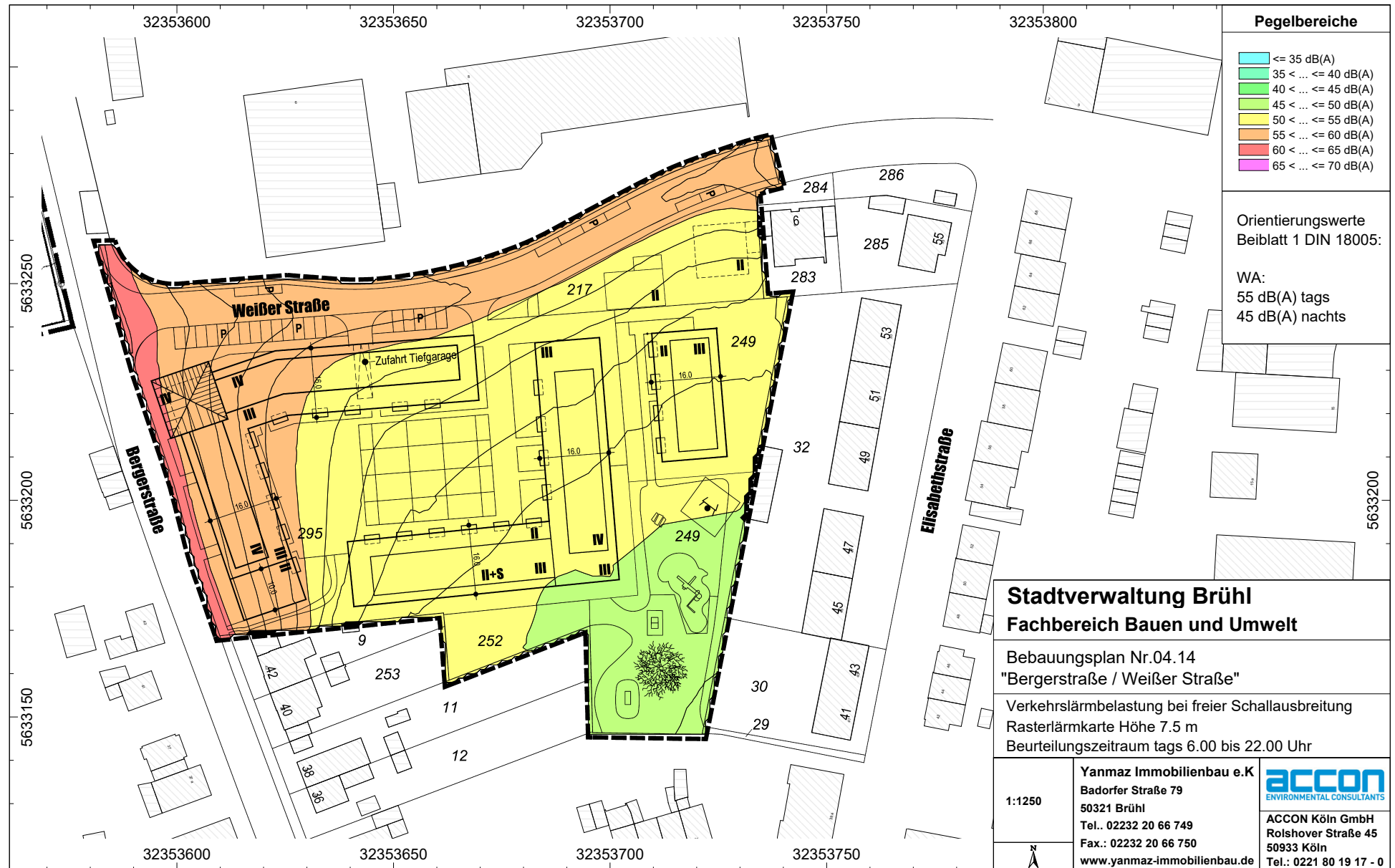


Abb. 5.1.2 Verkehrslärmimmissionen Höhe 7,5 m tags

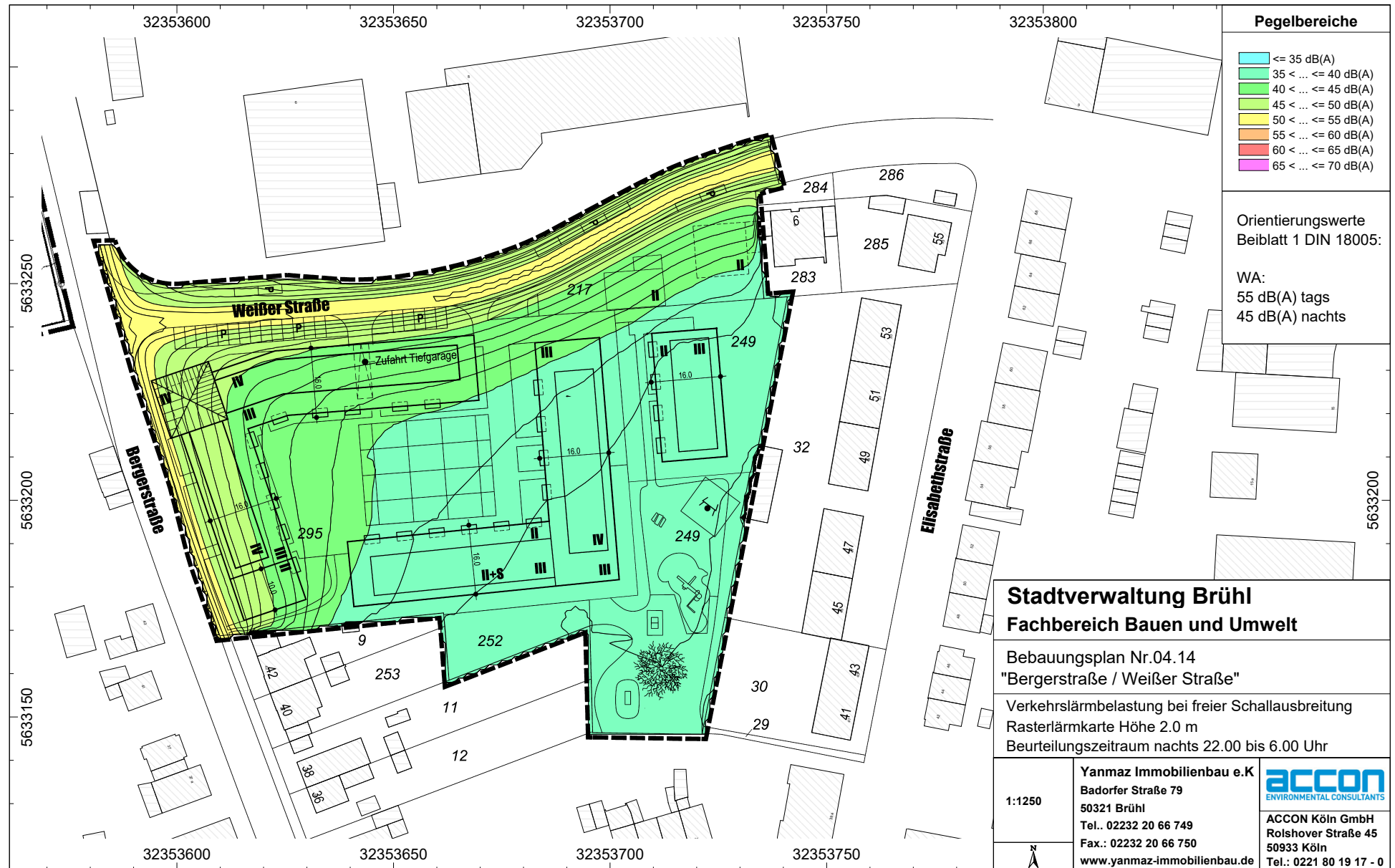


Abb. 5.1.3 Verkehrslärmimmissionen Höhe 2 m nachts

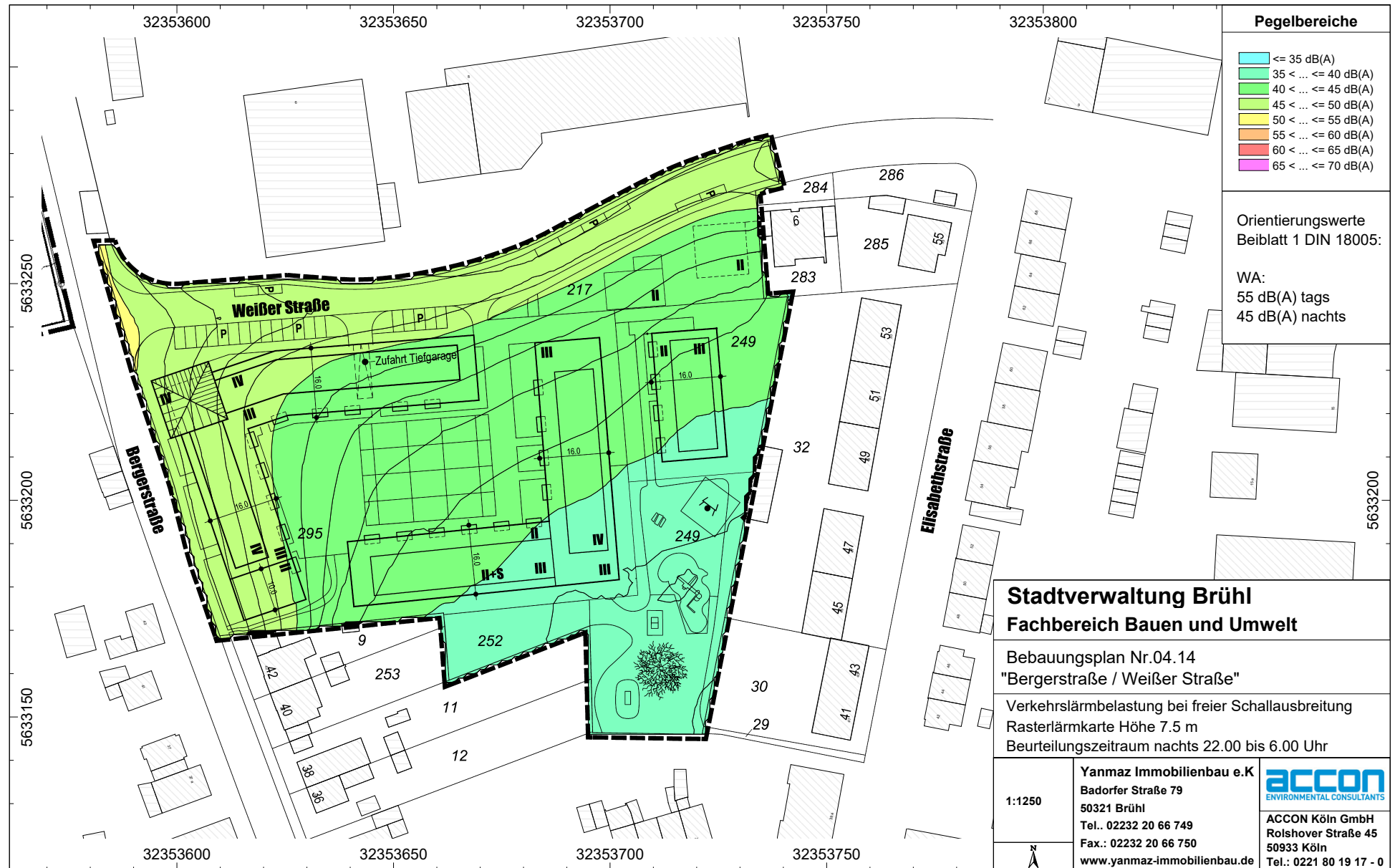


Abb. 5.1.4 Verkehrslärmimmissionen Höhe 7,5 m nachts

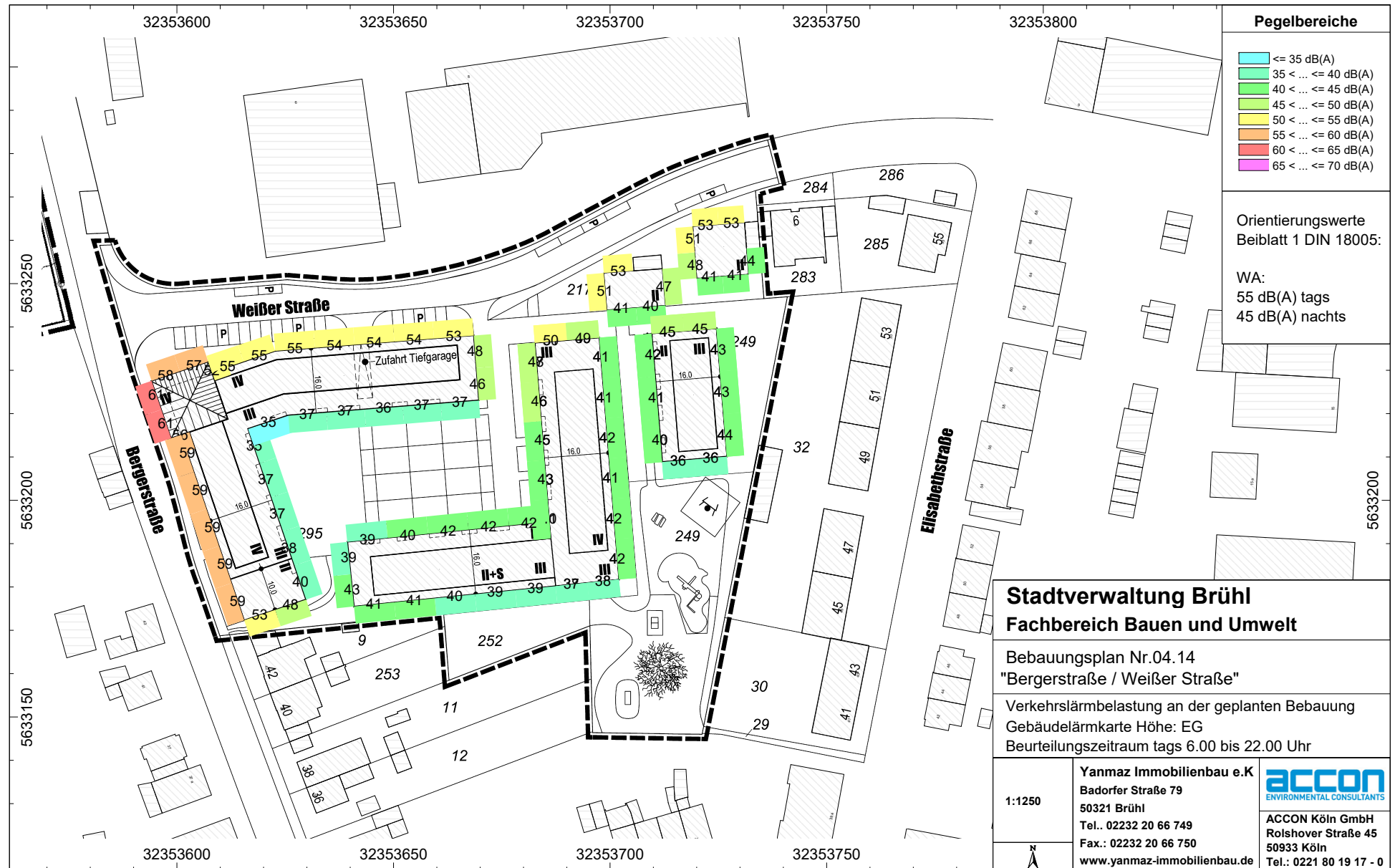


Abb. 5.1.5 Verkehrslärmimmissionen Höhe EG tags (Gestaltungsentwurf)

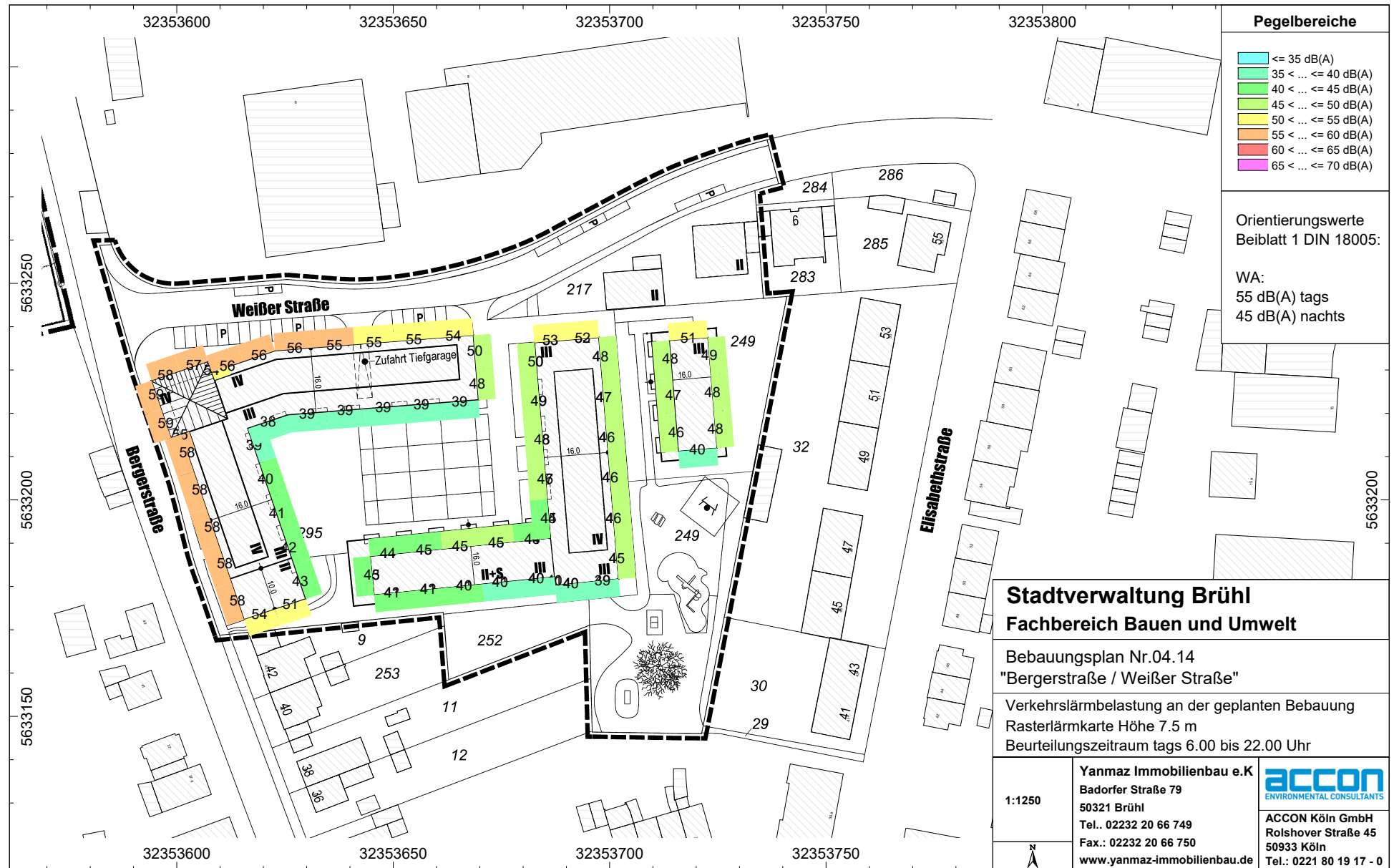


Abb. 5.1.6 Verkehrslärmimmissionen Höhe 2. OG tags (Gestaltungsentwurf)

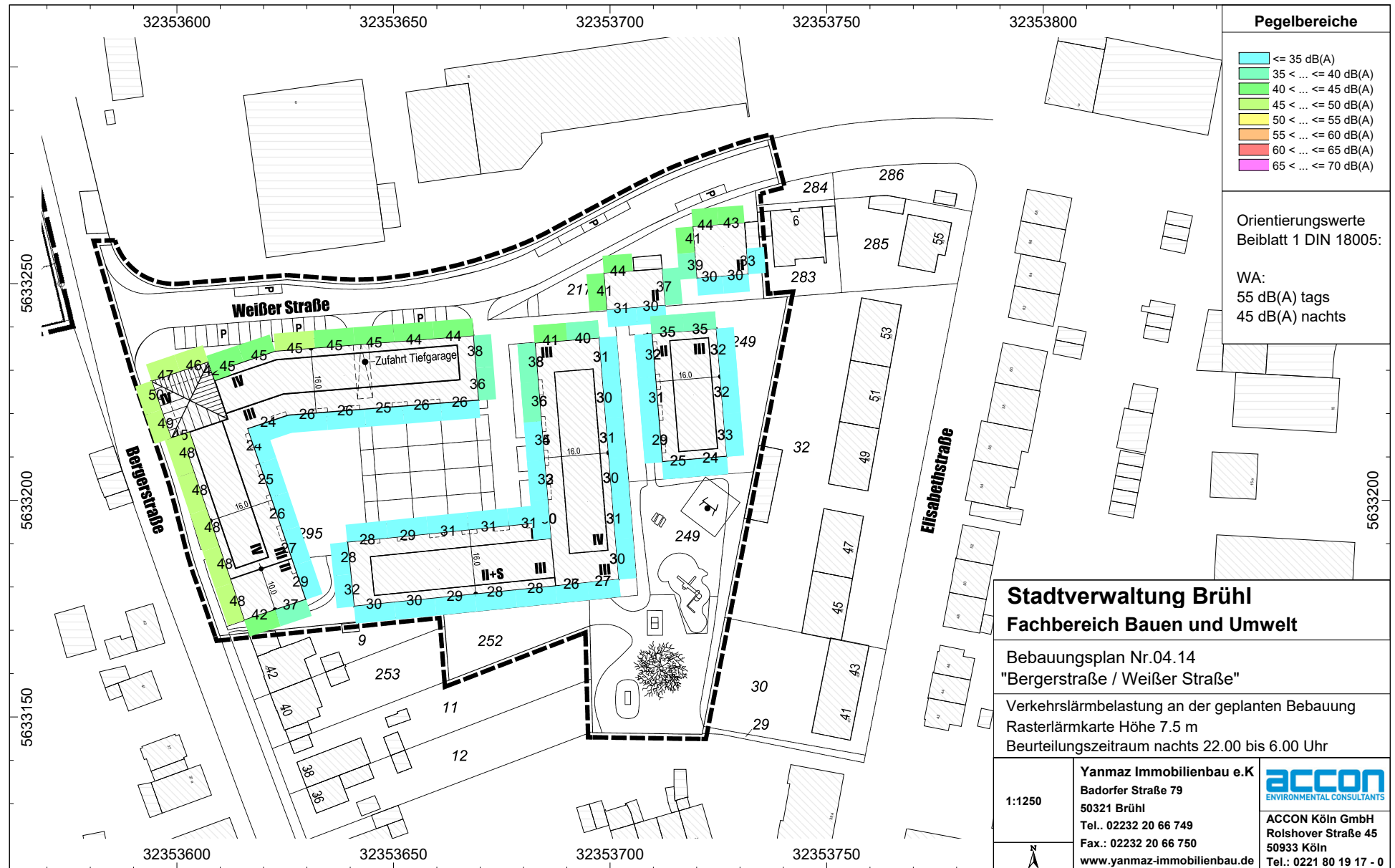


Abb. 5.1.7 Verkehrslärmimmissionen Höhe EG nachts (Gestaltungsentwurf)

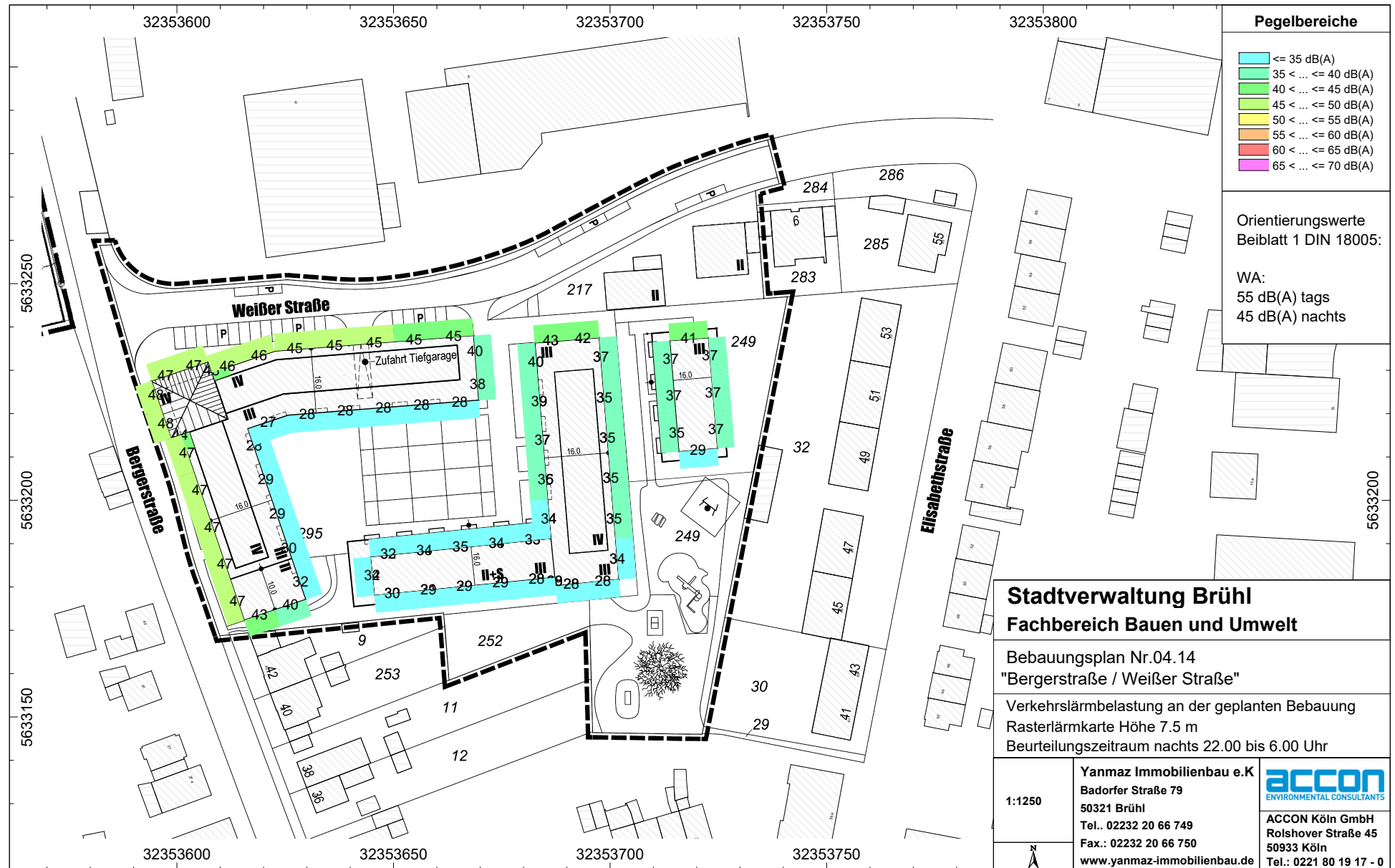


Abb. 5.1.8 Verkehrslärmimmissionen Höhe 2. OG nachts (Gestaltungsentwurf)

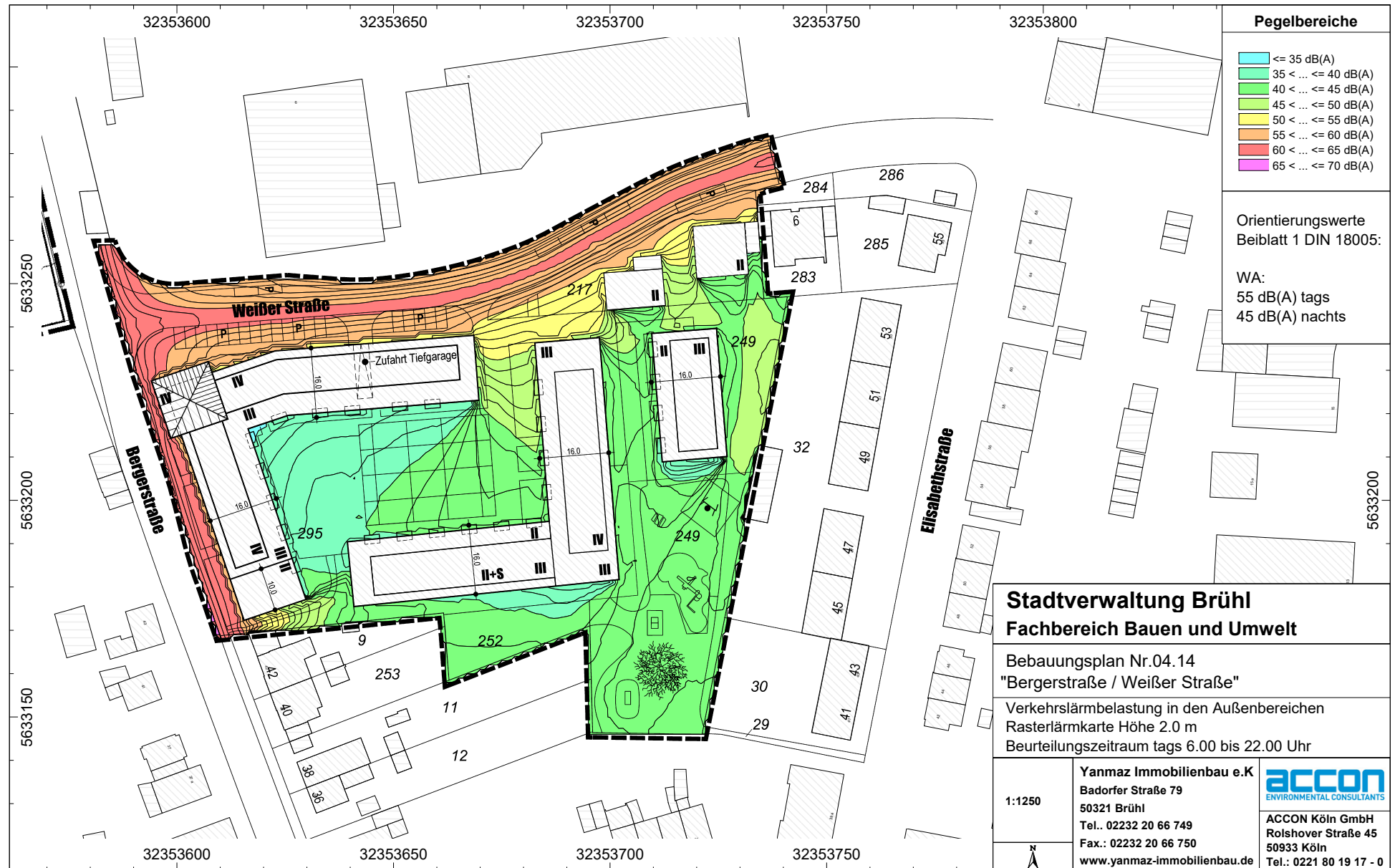


Abb. 5.1.9 Verkehrslärmimmissionen Höhe 2 m tags - Beurteilung der Außenbereiche

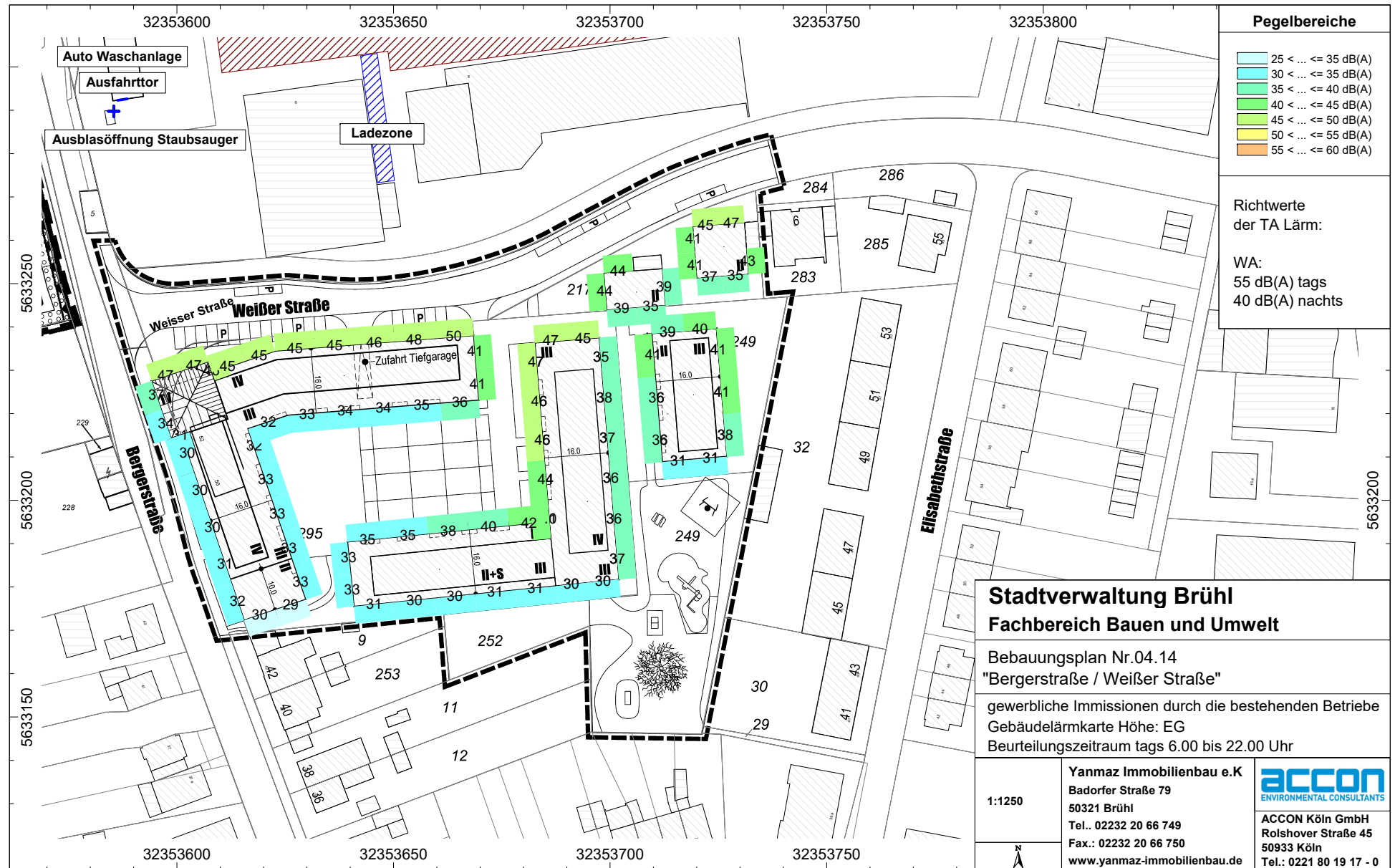


Abb. 5.1.10 Gewerbelärmimmissionen Höhe EG tags

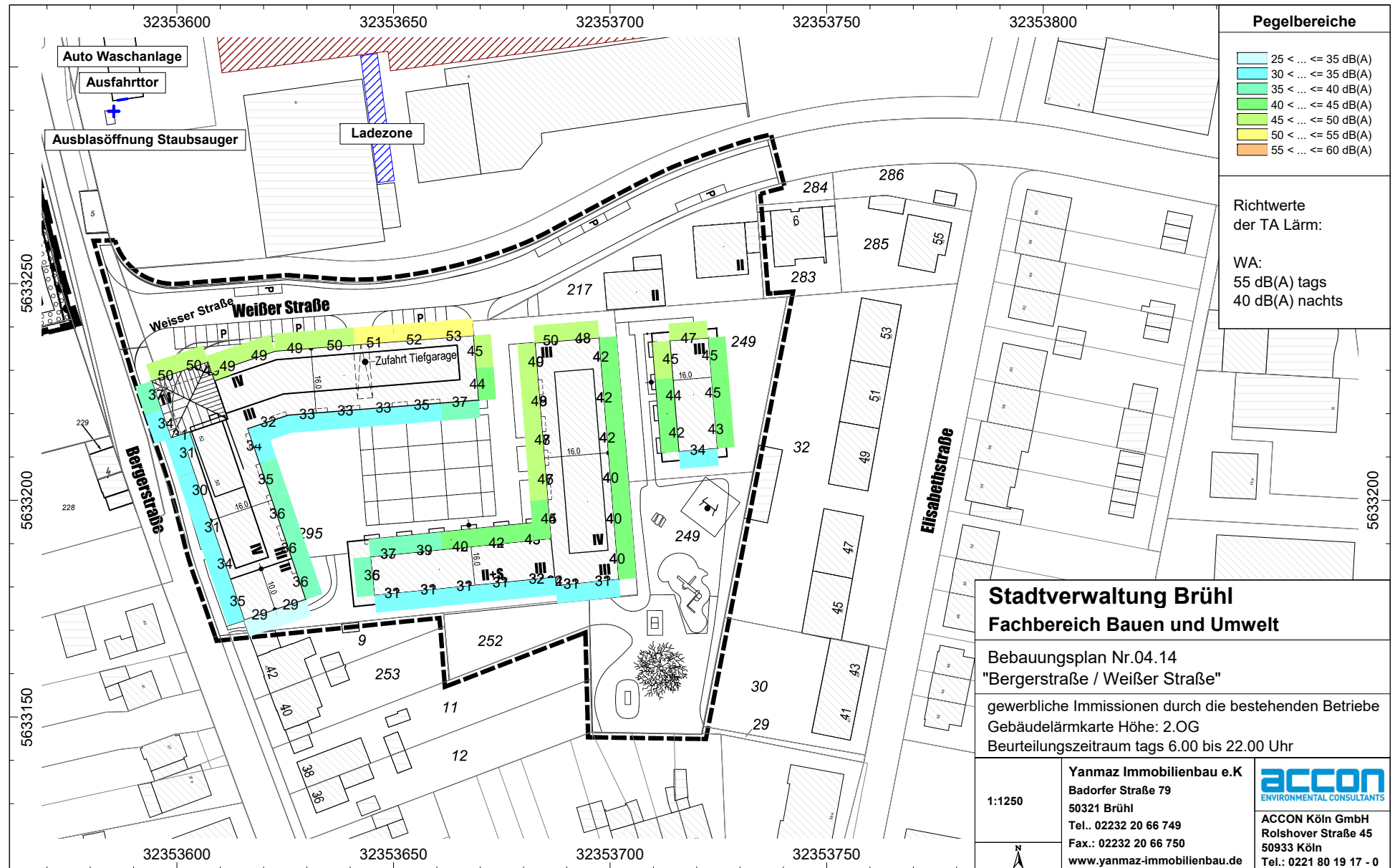


Abb. 5.1.11 Gewerbelärmimmissionen Höhe 2.OG tags

5.2 Beurteilung der Ergebnisse

5.2.1 Straßenverkehr

Wie sich zeigt, werden die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 für die Tageszeit (55 dB(A)) und Nachtzeit (45 dB(A)) nur im westlichen Bereich im Einwirkungsbe- reich der Bergerstr. um ca. 2-6 dB(A) überschritten. Auf den zur Straße abgewandten Sei- ten ist mit deutlich geringeren Immissionspegeln durch den Straßenverkehr zu rechnen.

Aus Abb. 5.1.9 ist ersichtlich, dass in den Außenbereichen günstige Verhältnisse mit deut- licher Unterschreitung des Orientierungswertes für die Tageszeit zu erwarten sind.

Gleichwohl sind in an den ungünstigsten Fassaden leicht erhöhte Anforderungen an die bauakustischen Eigenschaften der Bauteile zu stellen.

5.2.2 Anforderungen an den Schallschutz der Fassadenbauteile aufgrund der Straßenverkehrslärmbelastung

Je nach Belastung muss für passiven Schallschutz an Neubauten gesorgt werden. Zur Beurteilung, ob an die Außenfassaden erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung zu stellen sind, dient die Kennzeichnung der lärmbelasteten Bereiche nach der Tabelle 7 (siehe Anhang A 3) der DIN 4109-1 [11]. Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird gemäß DIN 4109-2 [12] aus den um + 3dB(A) erhöhten Beurteilungspegeln nach der Richtlinie RLS 90 gebildet. 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 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Dabei ist zu beachten, dass der maßgebliche Außenlärmpegel für die Nachtzeit nicht der Beurteilungspegel nachts nach der Richtlinie RLS 90 ist.

In den folgenden Abbildungen sind die ermittelten Lärmpegelbereiche farblich gekenn- zeichnet. Zunächst ist die Situation ohne die Kubatur der geplanten Gebäude dargestellt, um auch die Anforderungen an den passiven Schallschutz für Gebäude ermitteln zu kön- nen, deren Fassaden nicht unmittelbar an den Baugrenzen liegen. Diese Vorgehensweise ist bei Angebotsbebauungsplänen aufgrund der aktuellen Rechtsprechung angezeigt². Die Höhe von 6 m repräsentiert die Stockwerke EG, 1. OG und 2.OG.

Zusätzlich sind die Lärmpegelbereiche für die einzelnen Fassadenabschnitte anhand des vorliegenden Gestaltungsentwurfs dargestellt. Auf diese Weise ist zu ersehen, welche

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

Anforderungen entsprechend den späteren Gegebenheiten tatsächlich notwendig werden, da hierbei auch die Grundrissgestaltung und Gebäudeausrichtung berücksichtigt werden.

Die exakte Festlegung der Anforderungen an die Bauteile erfolgt üblicherweise im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens, da die Bauausführung, Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen.

Die Gesetzgebung fordert zur Energieeinsparung [17] 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 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 45 dB(A) keine Fenster in Schlafräumen geöffnet werden, da gekippte Fenster nur eine Pegelminderung von ca. 10 dB(A) bewirken. Für Schlafräume sind ab dem Lärmpegelbereich daher III zusätzlich von schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen. Alternativ können die Gebäude mit internen Lüftungseinrichtungen (Niedrigenergiehäuser) ausgestattet werden.

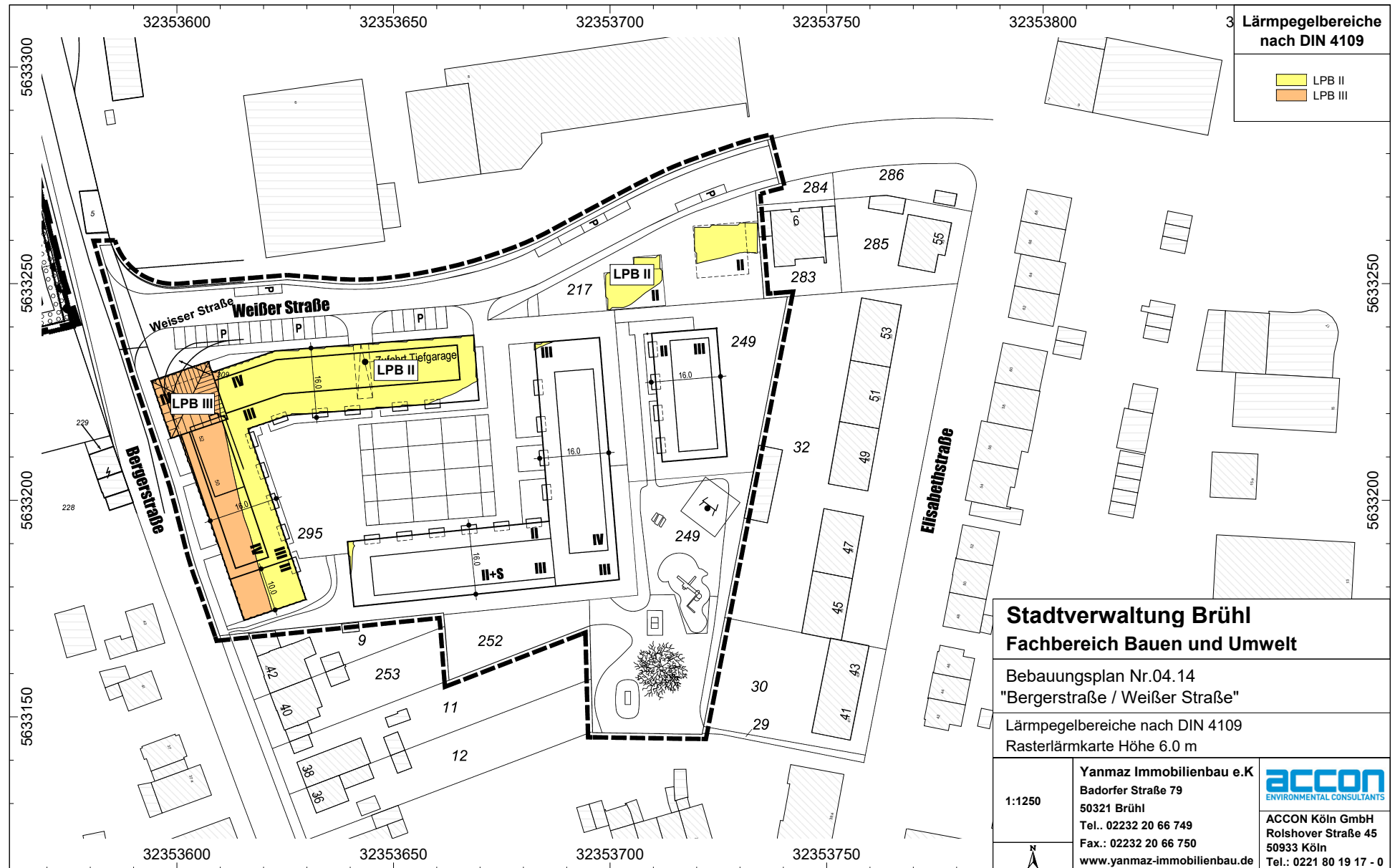


Abb. 5.2.2.1 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (freie Schallausbreitung Höhe 6 m)

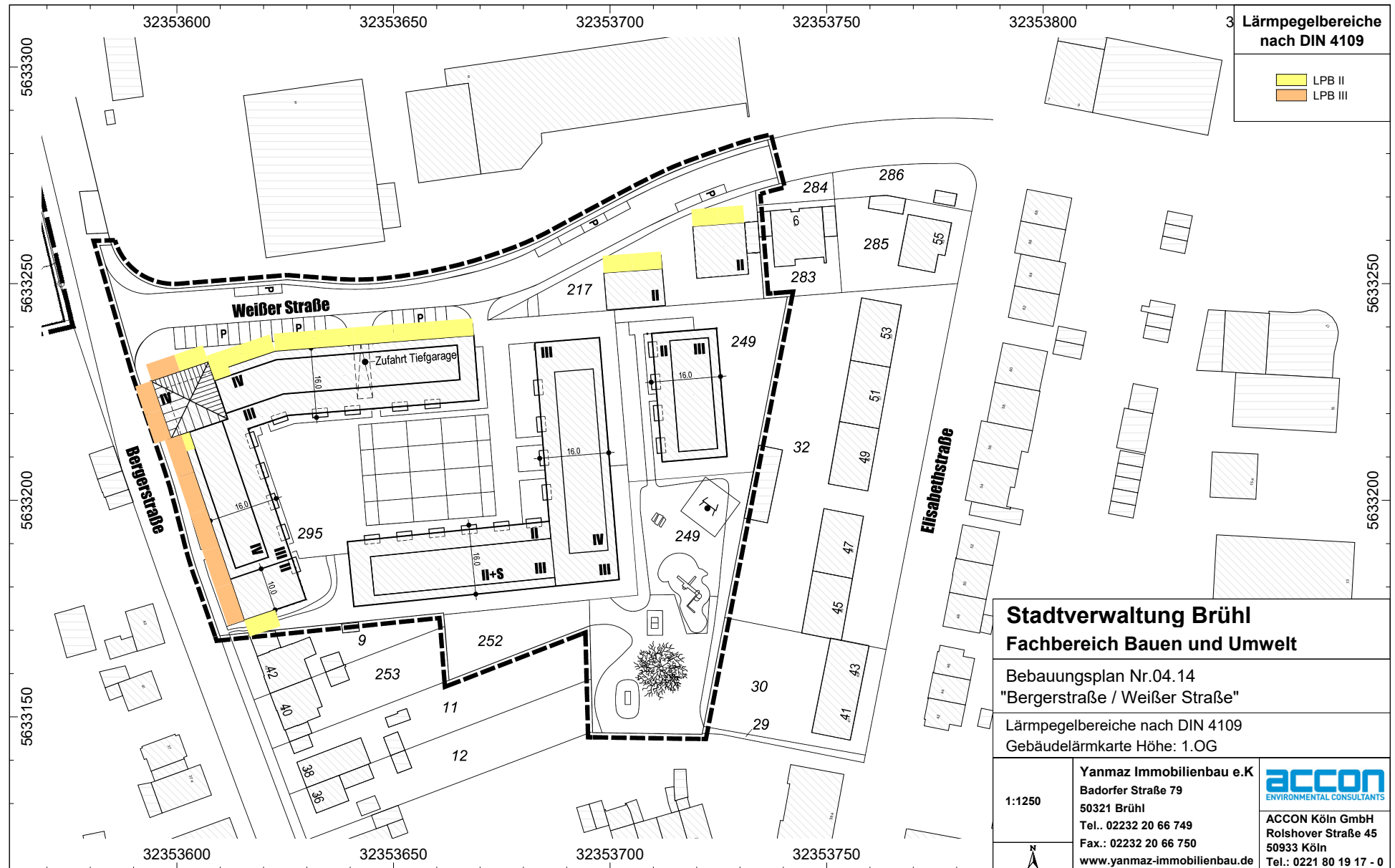


Abb. 5.2.2.2 Lärmpegelbereiche nach an DIN 4109 (Gestaltungsentwurf, 1. OG)

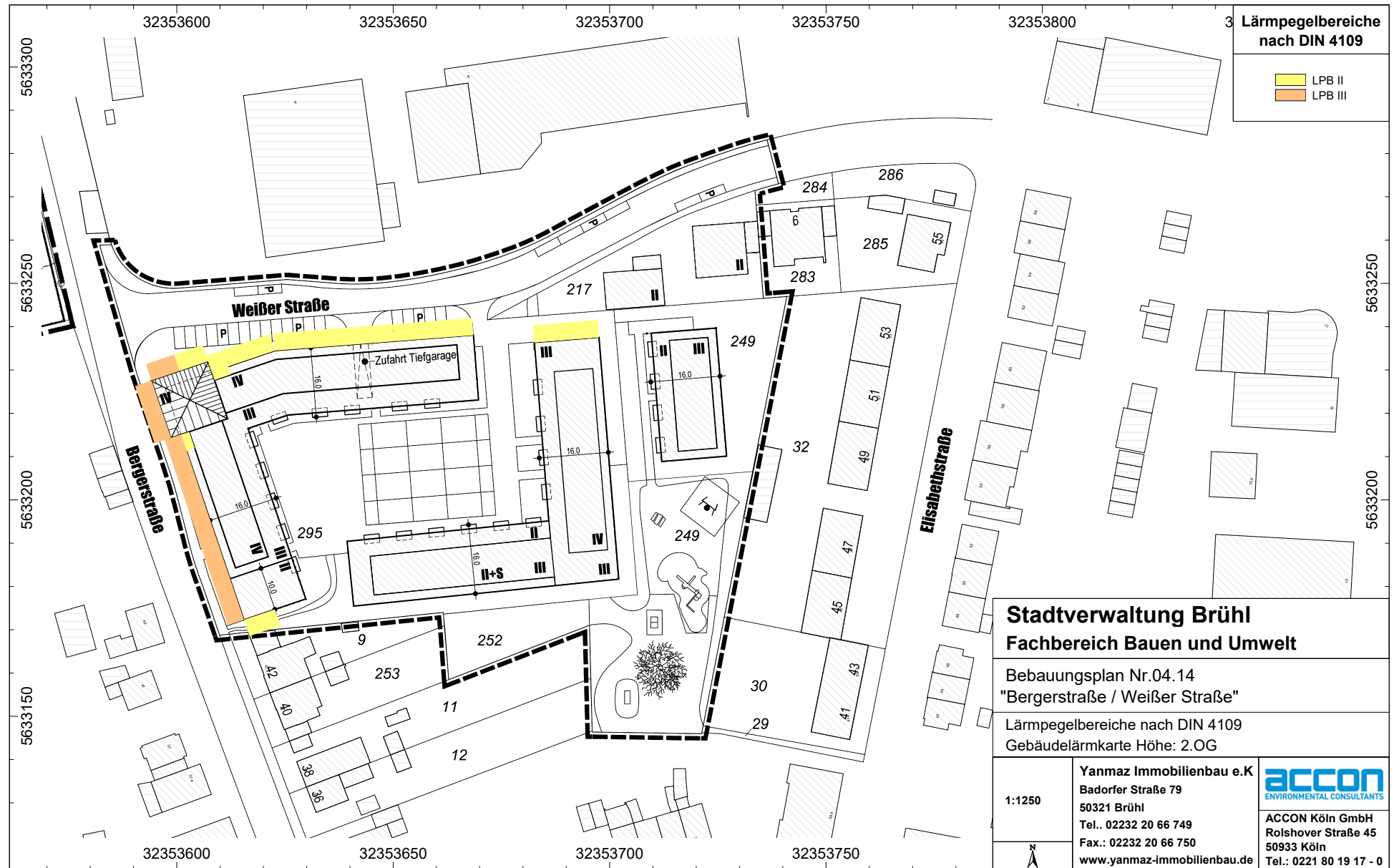


Abb. 5.2.2.3 Lärmpegelbereiche nach an DIN 4109 (Gestaltungsentwurf, 2. OG)

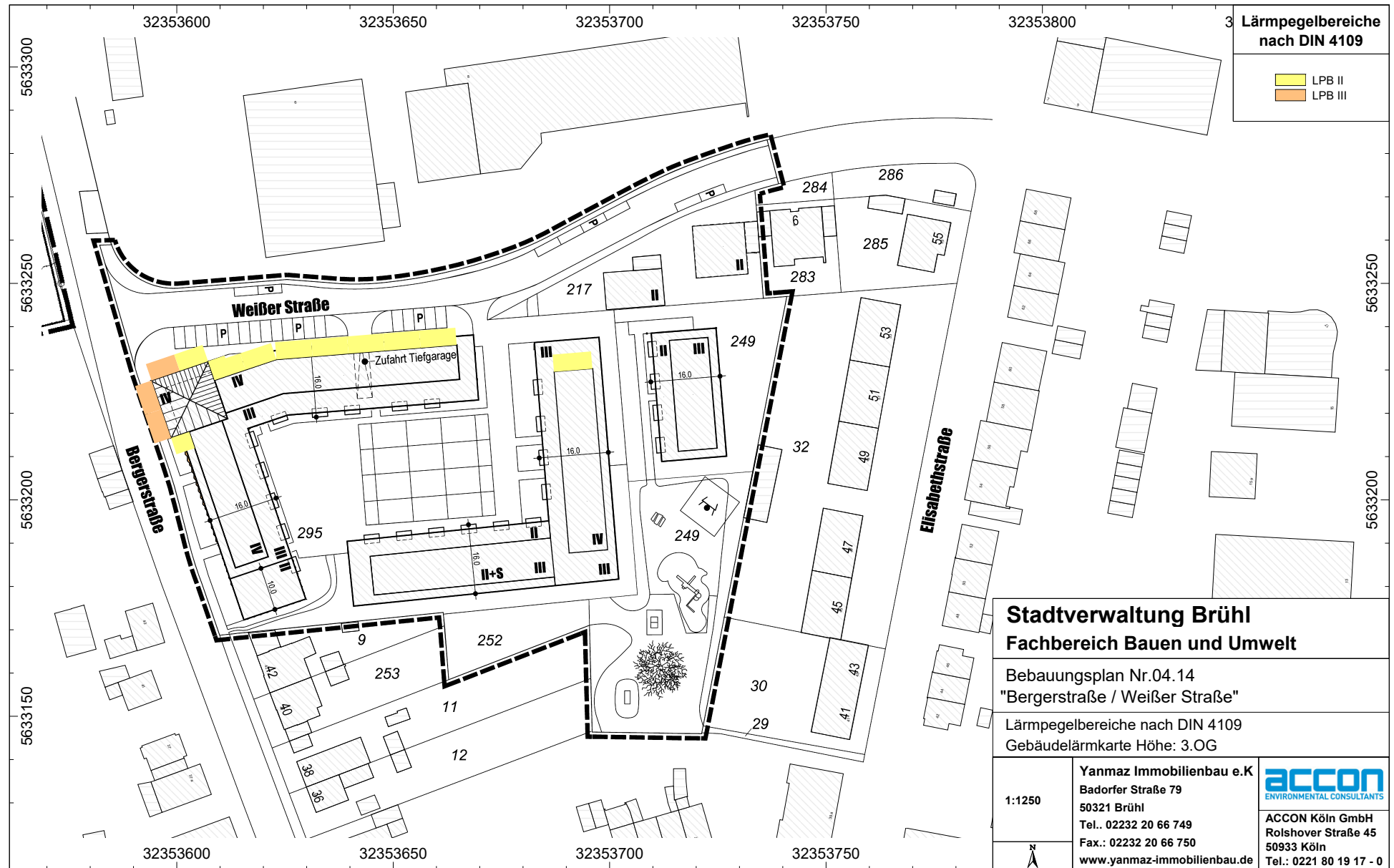


Abb. 5.2.2.4 Lärmpegelbereiche nach an DIN 4109 (Gestaltungsentwurf, 3. OG)

6 Beurteilung der Geräuschsituation durch die Quell- und Zielverkehre auf öffentlichen Straßen

Gemäß der Untersuchung zum Verkehrsaufkommen [23] ist mit einem Quell- und Zielverkehr von und zum Plangebiet von ca. 600 Pkw/d zu rechnen. Entsprechend den Verkehrsmodellberechnungen fahren von den 600 Kfz/Tag auf der Weißer Straße rund 350 Kfz/Tag über den Kreisverkehrsplatzes Bergerstraße / Lise-Meitner-Straße im Norden und ca. 250 Kfz/Tag verkehren zusätzlich am Knotenpunkt Bergerstraße / Rheinstraße im Süden.

Zukünftig wird durch die geänderte Verkehrsführung die Wohnbebauung an der Bergerstr. zwischen der Hedwig-Gries-Str. und der L 184 jedoch deutlich entlastet, da dann die K 7n über die Lise-Meitner-Str. und die Wesseling Straße geführt werden, wo sich weitgehend gewerblich Nutzungen befinden.

Zur Zeit wird die Bergerstr. südlich der Lise-Meitner-Str. von ca. 6.400 Kfz/d befahren, durch die o.a. Maßnahme ist mit einer Abnahme auf ca. 1.400 Kfz im Prognosefall zu rechnen. Folglich wird es trotz der Entwicklung des BP Nr. 04.14 zu einer erheblichen Entlastung für die Anlieger der Bergerstr. kommen. Auf den übrigen Straßen sind die Mehrverkehre gegenüber dem Analysefall marginal.

7 Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht wird gezeigt, dass sich die Entwicklung eines Wohngebiets im Gebiet des Bebauungsplan Nr. 04.14 "Bergerstraße / Weißer Straße" in das Gesamtkonzept der Entwicklung Brühl-Ost einfügt. Durch die verkehrslenkenden Maßnahmen wird sich für die Wohnbebauung an der Bergerstr. die Situation spürbar verbessern.

Im Plangebiet sind Geräuschimmissionen zu erwarten, die nur im nordwestlichen Gebiet über den Orientierungswerten des Beiblatts 1 zur DIN 18005 liegen. Im Plangebiet ist ansonsten mit Geräuschbelastungen unter den Orientierungswerten zu rechnen, so dass sich recht gute Wohnverhältnisse für ein Stadtquartier ergeben.

Je nach Lärmpegelbereich sind leicht erhöhte Anforderungen an die bauakustische Qualität von Außenbauteilen zu stellen.

Die Gewerbelärmimmissionen unterschreiten in allen Fällen den Immissionsrichtwert von 55 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete (WA) tags. Nachts treten keine relevanten Geräuschimmissionen auf.

Köln, den 12.04.2017

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath

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

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 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie [13] dargestellte Verfahren benutzt. Dieses Verfahren basiert auf der Berechnung von Schalleistungspegeln in Abhängigkeit der Bewegungen pro Bezugsgröße und Beurteilungszeit sowie der Anzahl der Stellplätze. Bezugsgrößen sind je nach zu untersuchendem Parkplatz, z. B. Anzahl der Stellplätze auf einem P+R-Parkplatz, die Netto-Verkaufsfläche bei Einkaufsmärkten, die Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten- und Restaurant-Parkplätzen oder die Bettenzahl bei Hotelparkplätzen. Werden die Emissionen auf den gesamten Parkplatz bezogen, so ergibt sich folglich der Gesamtschalleistungspegel L_W des Parkplatzes. Werden hingegen die Emissionen auf Flächenelemente von 1 m^2 bezogen, so ergibt sich der flächenbezogene Schalleistungspegel L_W'' .

Der flächenbezogene Schalleistungspegel für Parkplätze wird beim so genannten zusammengefassten Berechnungsverfahren nach der folgenden Beziehung berechnet.

$$L_W'' = L_{W_0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / S_0) \text{ [dB(A)]}$$

mit

L_{W_0}	63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Park+Ride-Parkplatz
K_{PA} :	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I :	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D :	Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B:	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m^2 , Netto-Gastraumfläche in m^2 oder Anzahl der Betten).
N:	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S:	Gesamtfläche des Parkplatzes (m^2)
S_0 :	1 m^2

Beim so genannten getrennten Verfahren entfallen die Zuschläge K_D und K_{StrO} . Stattdessen werden die Emissionen auf den Fahrwegen getrennt nach der Richtlinie RLS 90 berechnet. Die durchschnittlichen Bewegungshäufigkeiten pro Stunde (N) ergeben sich aus den angegebenen Fahrzeugzahlen. Die sich daraus ergebenden Schalleistungspegel sind in der entsprechenden Tabelle im Textteil aufgeführt.

A 3 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

Tab. A 3.1 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen
(Tab. 7 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	
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.