

Schalltechnisches Gutachten

verwendet für den Bebauungsplan
Nr. 251/III „Mathildenhof – Kita Bohofsweg“

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0919 - 408722 - 151**

Titel: **Schalltechnisches Fachgutachten zum
Bebauungsplan Nr. 233-III "Mathildenhof-
östlich Bohofsweg" der Stadt Leverkusen**

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

Berichtsumfang: **77 Seiten**

Datum: **15.09.2020**

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: Schalltechnisches Fachgutachten zum Bebauungsplan Nr. 233-III
"Mathildenhof - östlich Bohofsweg" der Stadt Leverkusen

Auftraggeber: Stadt Leverkusen
Fachbereich Stadtplanung
Hauptstraße 101
51373 Leverkusen

Auftrag vom: 09.08.2019

Berichtsnummer: ACB 0919 - 408722 - 151

Datum: 15.09.2020

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	6
2	Grundlagen der Beurteilung	8
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	8
2.2	Planungsunterlagen	9
2.3	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	9
3	Geräuschsituation - Straßenverkehr auf öffentlichen Straßen	11
3.1	Planentwurf	11
3.1.1	Variante 1	11
3.1.2	Variante 2	13
3.2	Verkehrsaufkommen der Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebiets und Emissionsparameter	15
4	Berechnung der Geräuschemissionen	23
4.1	Allgemeines	23
4.2	Berechnungen und Darstellungen in Lärmkarten	23
4.2.1	Geräuschsituation ohne geplante Bebauung (Freifeld)	23
4.2.2	Geräuschsituation mit geplanter Bebauung	29
4.3	Schutz der Außenwohnbereiche	43
5	Anforderungen an den Schallschutz der Fassadenbauteile - Lärmpegelbereiche nach DIN 4109	46
6	Beurteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens	57
7	Auswirkungen der geplanten KiTa	65
7.1	Beurteilungsgrundlagen	65
7.2	Geräusche durch den mit der Kita verbundenen Kfz-Verkehr	65
8	Zusammenfassung	71
Anhang		
A 1	Formelzeichen der RLS 90, Erläuterungen, Abkürzungen und Symbole	73
A 2	Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen	74
A 3	Vorschlag für die Textlichen Festsetzungen zum Schutz vor schädlichen Geräuscheinwirkungen durch Verkehrslärm im Bebauungsplan	77

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1	Lage des Bebauungsplans Nr. 233-III "Mathildenhof-östlich Bohofsweg"	7
Abb. 3.1.1.1	städtebaulicher Entwurf Variante 1 - Stand April 2019	12
Abb. 3.1.2.1	städtebaulicher Entwurf Variante 2 - Stand April 2019	14
Abb. 3.2.1	Lage der Straßenabschnitte	16
Abb. 4.2.1.1	Straßen Verkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall - Variante 1	25
Abb. 4.2.1.2	Straßen-Verkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall - Variante 1	26
Abb. 4.2.1.3	Straßen Verkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall - Variante 3	27
Abb. 4.2.1.4	Straßen-Verkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall - Variante 3	28
Abb. 4.2.2.1	Ansicht des dreidimensionalen Modells von Südwesten mit Aufpunkten	30
Abb. 4.2.2.1	Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf Höhe EG tags - Variante 1	31
Abb. 4.2.2.2	Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf Höhe 1. OG tags - Variante 1	32
Abb. 4.2.2.3	Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf Höhe 2. OG tags - Variante 1	33
Abb. 4.2.2.4	Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf Höhe EG nachts - Variante 1	34
Abb. 4.2.2.5	Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf Höhe 1. OG nachts - Variante 1	35
Abb. 4.2.2.6	Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf Höhe 2. OG nachts - Variante 1	36
Abb. 4.2.2.7	Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf Höhe EG tags - Variante 2	37
Abb. 4.2.2.8	Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf Höhe 1. OG tags - Variante 2	38
Abb. 4.2.2.9	Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf Höhe 2. OG tags - Variante 2	39
Abb. 4.2.2.10	Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf Höhe EG nachts - Variante 2	40
Abb. 4.2.2.11	Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf Höhe 1. OG nachts - Variante 2	41
Abb. 4.2.2.12	Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf Höhe 2. OG nachts - Variante 2	42
Abb. 4.2.2.1	Verkehrslärmimmissionen in den Außenwohnbereichen - Variante 1	44
Abb. 4.2.2.2	Verkehrslärmimmissionen in den Außenwohnbereichen - Variante 2	45
Abb. 4.3.1	maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109/2018 - freie Schallausbreitung - Variante 1	49
Abb. 4.3.2	maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109/2018 - freie Schallausbreitung - Variante 2	50
Abb. 4.3.3	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe EG - Variante 1	51
Abb. 4.3.4	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 1. OG - Variante 1	52
Abb. 4.3.5	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 2. OG - Variante 1	53

Abb. 4.3.6	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe EG - Variante 2	54
Abb. 4.3.7	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 1. OG - Variante 2	55
Abb. 4.3.8	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 2. OG - Variante 2	56
Abb. 6.1	Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets tags (Analyse)	58
Abb. 6.2	Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets nachts (Analyse)	59
Abb. 6.3	Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets tags (Var. 1)	60
Abb. 6.4	Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets nachts (Var. 1)	61
Abb. 6.5	Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets tags (Var. 2)	62
Abb. 6.6	Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets nachts (Var. 2)	63
Abb. 7.2.1	Geräuschbelastung durch die KiTa (Var. 1)	69
Abb. 7.2.2	Geräuschbelastung durch die KiTa (Var. 2)	70

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.2.1	Verkehrsaufkommen Bestand - Zählungen Do. 21.03.2019 und Do. 27.6.2019	17
Tab. 3.2.2	Verkehrsaufkommen - Variante 1	18
Tab. 3.2.3	Verkehrsaufkommen - Variante 2	19
Tab. 3.2.4	Verkehrsaufkommen und Emissionsparameter	20
Tab. 5.1	Pegelminderung von gekippten Fenstern	48
Tab. 6.1	Pegelzunahmen an den Wohngebäuden in der Umgebung des Plangebiets	64
Tab. 7.2.1	Emissionspegel der KiTa-Stellplätze und Fahrstrecken	66
Tab. A 2.1	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel (Tabelle 7 der DIN 4109)	75
Tab. A 2.2	Schallschutzklassen nach VDI 2719	76

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Leverkusen beabsichtigt, über den Bebauungsplan Nr. 233/III „Mathildenhof - östlich Bohofsweg“ das Planrecht für die Entwicklung von Wohnnutzungen und einer neuen acht-gruppigen Kindertagesstätte (Kita) zu schaffen. Vorgesehen ist die Errichtung von Einfamilienhäusern und Geschosswohnungsbau im Bereich Mathildenhof (Abb. 1.1).

Der Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan Nr. 233/III „Mathildenhof - östlich Bohofsweg“ wurde am 16.10.2018 gefasst, wobei der Bebauungsplan im beschleunigten Bebauungsplanverfahren nach § 13 b Baugesetzbuch (BauGB) erfolgen soll.

Aufgrund der Straßen in der Umgebung des Plangebiets können im Plangebiet Straßenverkehrslärmimmissionen auftreten. 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 soll geprüft werden, ob ggf. durch den mit dem Betrieb der KiTa verbundenen Bring- und Holverkehr Konflikte an der bestehenden und geplanten Wohnbebauung auftreten können.

Dabei sollen zwei Planvarianten berücksichtigt werden, die sich im Wesentlichen durch die Art der Erschließung des geplanten Wohngebiets und der damit verbundenen Ausrichtung der Gebäude bzw. der Lage der geplanten Kindertagesstätte sowie der öffentlichen Grünfläche unterscheiden.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts lagen städtebauliche Entwürfe für beide Varianten (Abb. 3.1.1.1 und Abb. 3.1.2.1) vor, die die Grundlage der im vorliegenden Bericht durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen bilden.

Die ACCON Köln GmbH wurde von der Stadt Leverkusen, Fachbereich Stadtplanung, beauftragt, die entsprechende Untersuchung durchzuführen, die im vorliegenden Bericht dokumentiert ist.

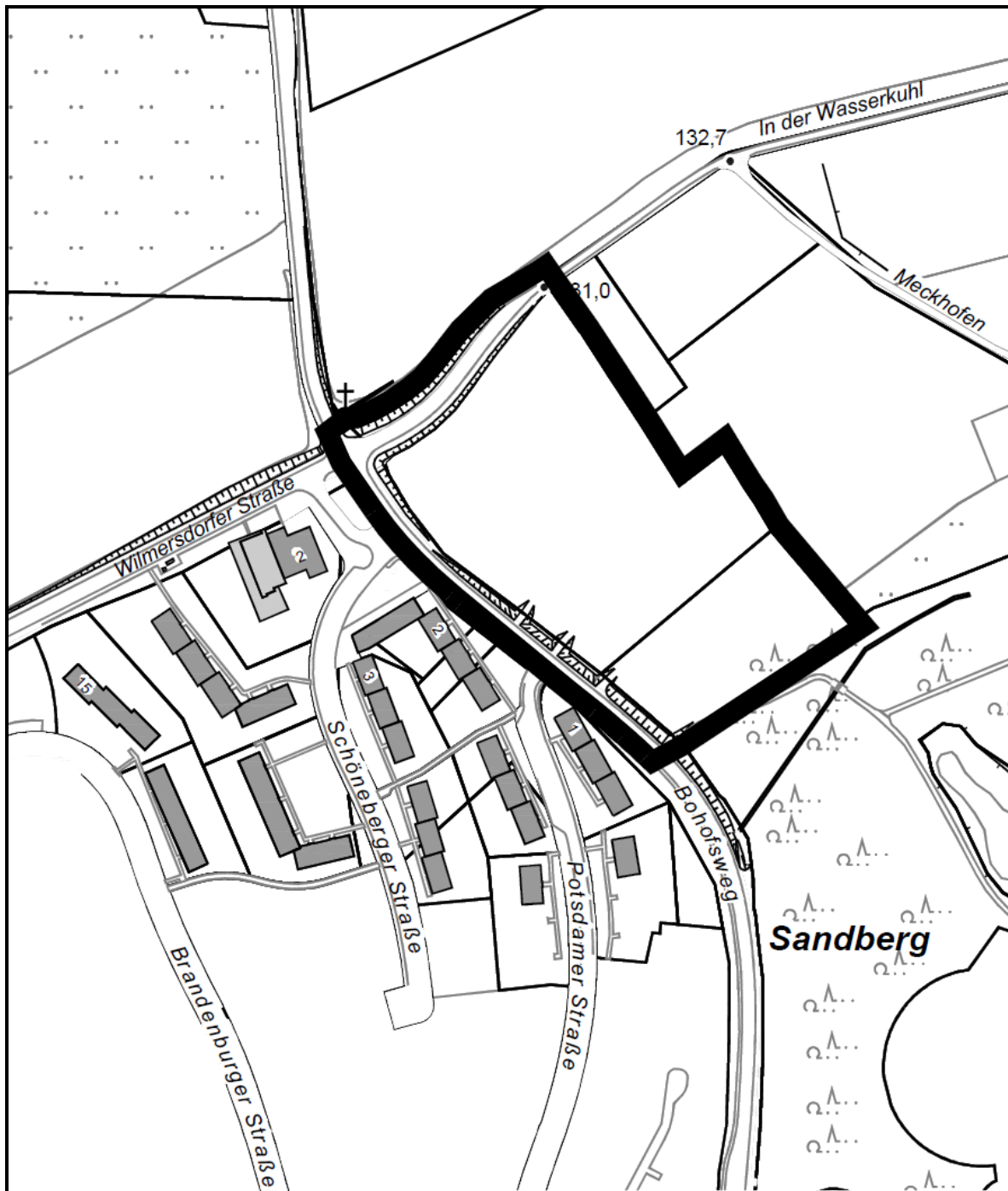


Abb. 1.1 Lage des Bebauungsplans Nr. 233-III "Mathildenhof-östlich Bohofsweg"

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] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [5] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [6] Beiblatt 1 zur DIN 180005, Mai 1987
- [7] 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)
- [8] DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- [9] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW (VV TB NRW) Runderlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung - 614 - 408 vom 7.12.2018, Ministerialblatt (MBL NRW.) Ausgabe 2018 Nr. 32 vom 28.12.2018 Seite 739 bis 804
- [10] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Nordrhein-Westfalen (VV TB NRW) Ausgabe Januar 2019
- [11] RLS 90 „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- [12] 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)
- [13] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV), vom 24. Juli 2007, zuletzt geändert am 29. April 2009
- [14] DIN 1946-6, Raumluftechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen - Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung, Mai 2009
- [15] Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern, Herausgeber: HafenCity Hamburg GmbH Osakaallee 1 1, 20457 Hamburg, 2011
- [16] DIN 45687, 2006, Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Schallimmission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen
- [17] 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:

- [18] Städtebauliche Entwürfe (Vorabzüge), Stand Juli 2020 in digitaler Form, Stadt Leverkusen Fachbereich Stadtplanung
- [19] Begründung zur frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 3 Abs. 1 und § 4 Abs. 1 BauGB, Bebauungsplan Nr. Nr. 233/III „Mathildenhof – östlich Bohofsweg“, Stand Juni 2019, Stadt Leverkusen
- [20] Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 233/III „Mathildenhof-Östlich Bohofsweg“ in Leverkusen- Mathildenhof, Planungsbüro VIA eG Marspfortengasse 6, 50667 Köln, Stand 9. September 2019 mit Nachtrag vom 17.09.2019 zur inneren Erschließung
- [21] 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>
- [22] 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>
- [23] 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>
- [24] 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>

Eine Ortsbegehung wurde vom Unterzeichner am 05.09.2019 durchgeführt, die Planungsabsichten wurden seitens der Stadt Leverkusen dargelegt.

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 [6], [7], das jedoch nicht Teil der Norm ist, werden „wünschenswerte“ Zielwerte zum Lärmschutz je nach Ei-genarten 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.

Im Plangebiet sollen Allgemeine Wohngebiete (WA) nach § 4 BauNVO [3] (Bereich KiTa und Geschosswohnungsbau) und Reine Wohngebiete nach § 3 BauNVO festgesetzt werden. Nach dem Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur DIN 18005 [7] sollen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 [6] angegebenen Orientierungswerte für die maximal zulässigen Lärmimmissionspegel angestrebt werden.

Allgemeine Wohngebiete:

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

Reine Wohngebiete:

tags	50 dB(A)	und
nachts	35 / 40 dB(A)	

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

3 Geräuschsituation - Straßenverkehr auf öffentlichen Straßen

3.1 Planentwurf

Das Plangebiet befindet sich im Stadtteil Mathildenhof östlich des Bohofswegs sowie südlich der Straße „In der Wasserkuhl“. Es wird in im Norden durch die nördliche Grenze des Flurstückes 70; im Osten durch die östliche Grenze des Flurstückes 269; - 6 -, im Süden in durch die südliche Grenze des Flurstückes 269; und im Westen durch die westliche Grenze des Flurstückes 303 (Bohofsweg) begrenzt und umfasst eine Fläche von ca. 2,97 ha. Von der nordwestlich verlaufenden Straße „In der Wasserkuhl“ fällt das Gelände um ca. 15 m bis zur südwestlichsten Plangebietsgrenze am Bohofsweg ab.

3.1.1 Variante 1

Insgesamt sollen in der Variante 1 ca. 26 Gebäudeeinheiten als hauptsächlich max. zweigeschossige Einfamilienhausbebauung (12 freistehend bzw. 12 Doppelhäuser) ergänzt durch zwei Mehrfamilienhäusern realisiert werden. Das Plangebiet wird ausschließlich über die Straße „An der Wasserkuhl“ erschlossen. Von dort zweigt die Planstraße in südöstliche Richtung ab. Sie verläuft geradlinig parallel zum Bohofsweg und mündet in einem großen baumbestandenen Quartiersplatz. Die Bebauung orientiert sich an der Topografie und folgt größtenteils den Höhenlinien und ist in Form zweigeschossiger Flachdachgebäude mit Staffelgeschoss geplant.

Die geplante Kindertagesstätte ist im nordwestlichen Bereich zwischen Bohofsweg und „In der Wasserkuhl“ vorgesehen. Die Stellplätze des Bring- und Holverkehrs sollen von der Planstraße aus nahe des Einmündungsbereichs auf die Straße „In der Wasserkuhl“ erschlossen werden. Diese liegen nördlich der geplanten Kita und belasten nicht das geplante Wohngebiet. Die Mitarbeiter-Stellplätze sollen etwas weiter südlich, direkt an der Planstraße eingerichtet werden.

Die folgende Abb. 3.1.1.1 zeigt das städtebauliche Gestaltungskonzept.

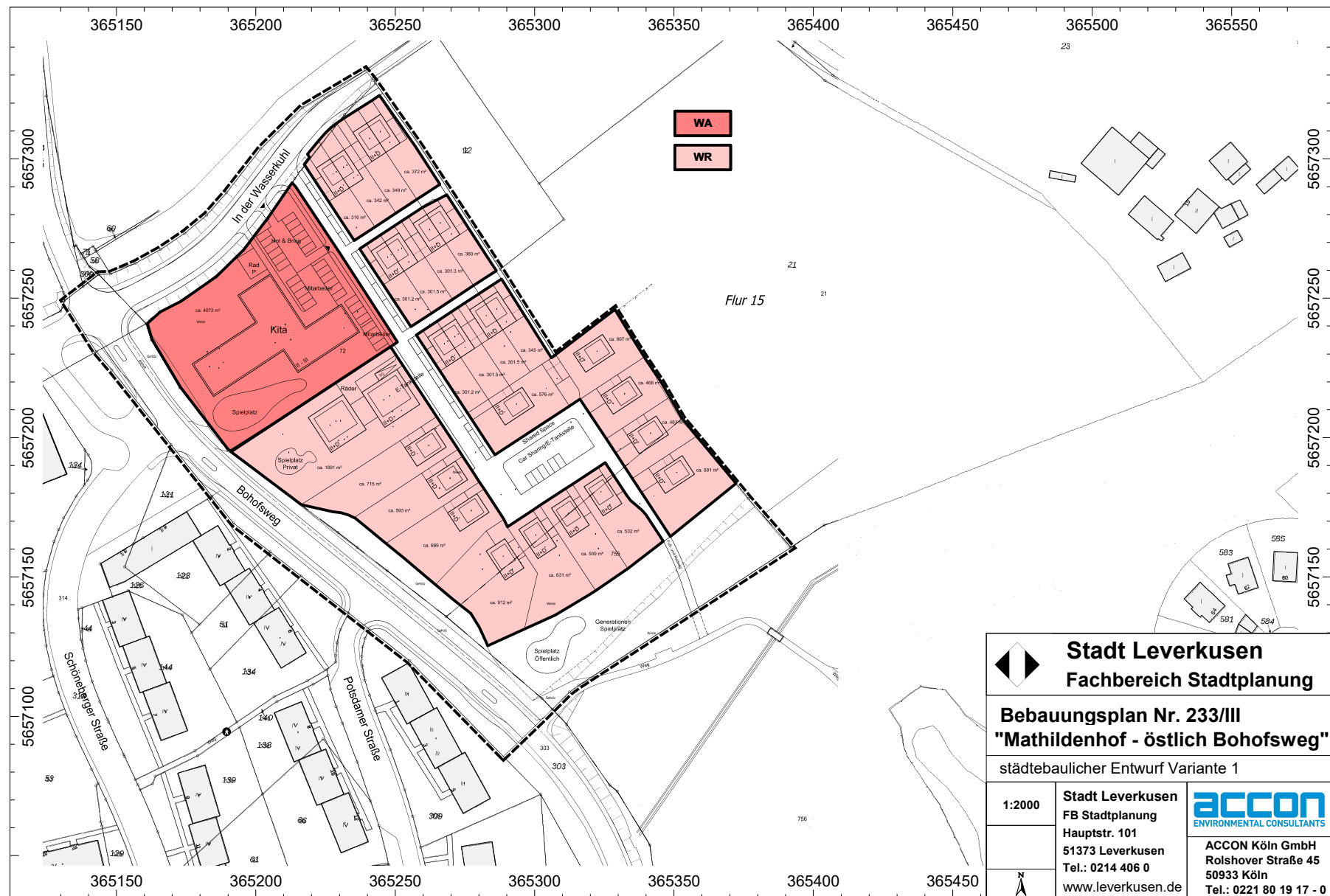


Abb. 3.1.1.1 städtebaulicher Entwurf Variante 1 - Stand Juli 2020

3.1.2 Variante 2

Insgesamt sollen ca. 24 Gebäudeeinheiten als hauptsächlich max. zweigeschossige Einfamilienhäuser (12 freistehend bzw. 10 Doppelhäuser), ergänzt durch zwei Mehrfamilienhäusern realisiert werden.

Die Erschließung soll ausschließlich vom Bohofsweg in Höhe der Einmündung der Schöneberger Straße aus erfolgen. Die Bebauung orientiert sich ebenfalls an der Topografie und folgt größtenteils den Höhenlinien. Die Häuser sind ebenfalls in Form zweigeschossiger Flachdachgebäude mit Staffelgeschoss geplant.

In dieser Variante soll die KiTa im nordöstlichen Plangebiet errichtet werden, die Anbindung erfolgt dabei allein über die Straße „In der Wasserkuhl“.

Das städtebauliche Gestaltungskonzept ist in Abb. 3.1.2.1 dargestellt.

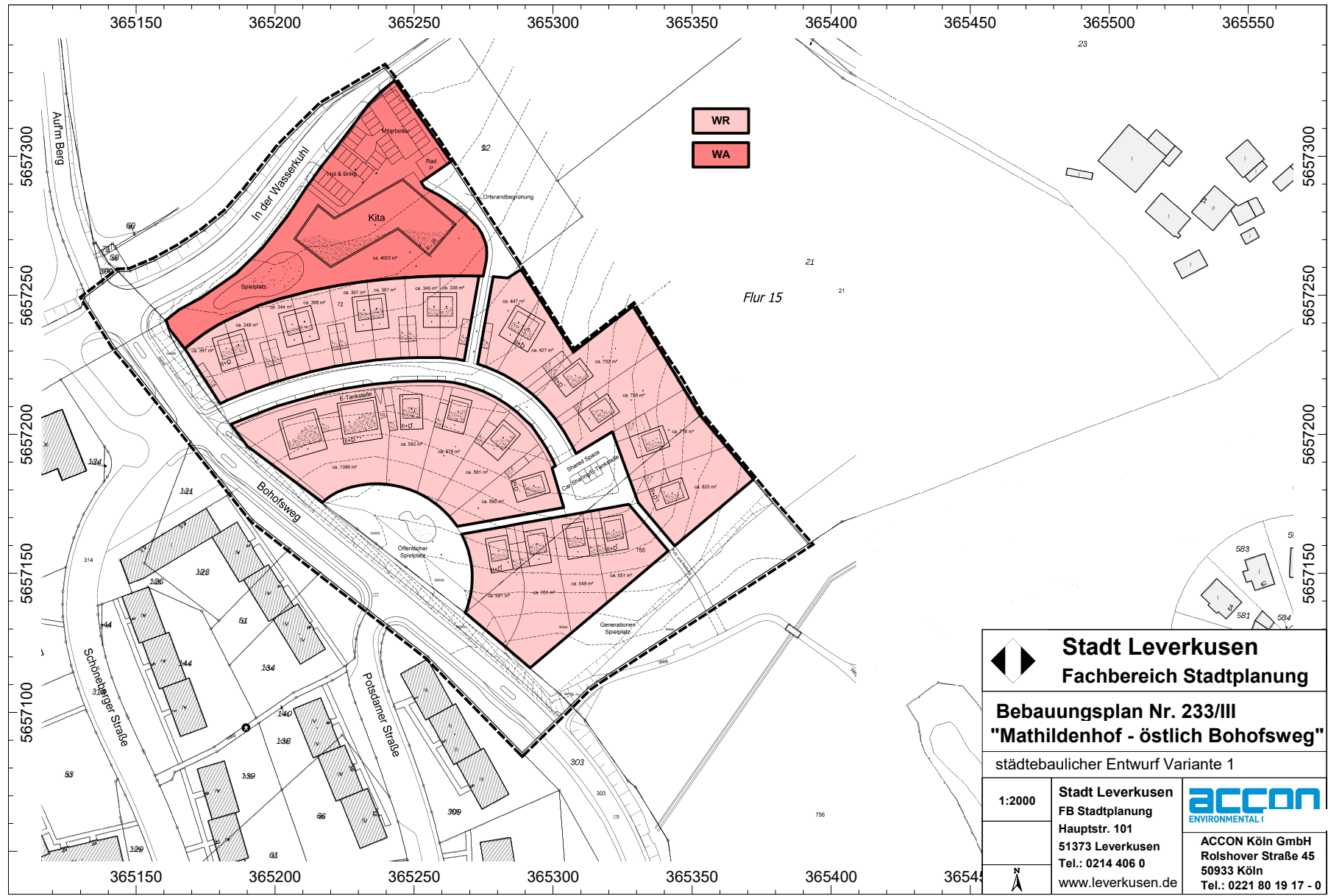


Abb. 3.1.2.1 städtebaulicher Entwurf Variante 2 - Stand Juli 2020

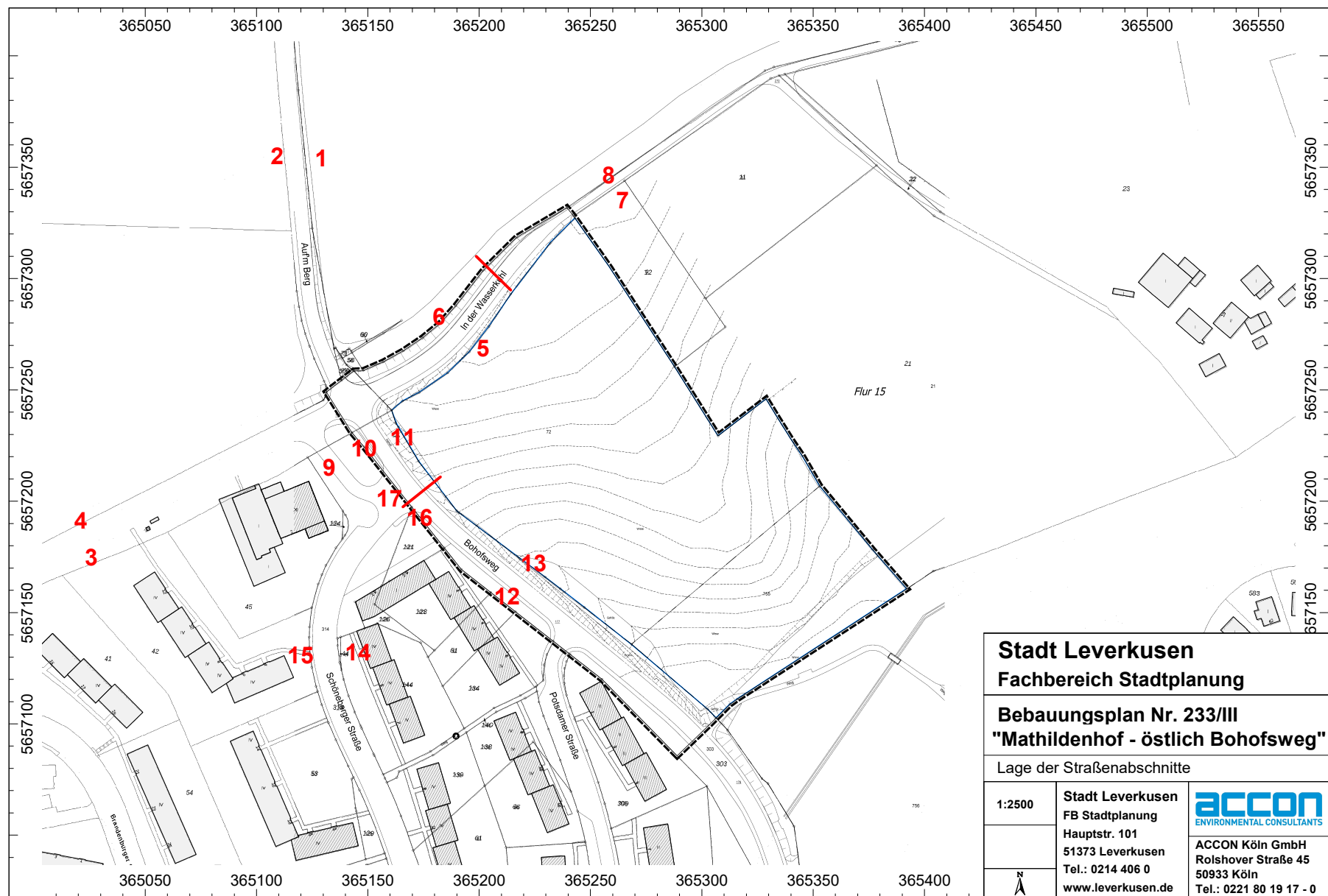
3.2 Verkehrsaufkommen der Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebiets und Emissionsparameter

Verkehrslärmimmissionen werden allgemein nach den RLS 90 (Richtlinien für Lärmschutz an Straßen) [9] 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 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).

Da die vorliegende Untersuchung der Abwägung beider Varianten dienen soll, wurden vom Verkehrsplaner [20] Verkehrsprognosen für beide Varianten erstellt.

Das für die Berechnungen zugrunde gelegte Verkehrsaufkommen [19] ist Tab. 3.2.1 für den Bestand 2019, Tab. 3.2.2 für die Variante 1 und Tab. 3.2.3 für die Variante 2 zu entnehmen. Die Lage der berücksichtigten Straßenabschnitte ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Abschnitte 18 und 19 liegen auf der Planstraße und variieren je nach Variante.


Abb. 3.2.1 Lage der Straßenabschnitte

Tab. 3.2.1 Verkehrsaufkommen Bestand - Zählungen Do. 21.03.2019 und Do. 27.6.2019

gelb = Eingabewerte (gezählt)										
Nr.	Straße	Abschnitt von	Abschnitt bis	DTV (alle Tage)			maßgebende stündliche Verkehrsstärke (Tag)		maßgebende stündliche Verkehrsstärke (Nacht)	
				Kfz	Pkw	Lkw	MT	pT	MN	pN
1	Auf'm Berg	Wilmsdorfer Straße	An der Lichtenburg	1.680	1.593	87	101	5,5%	18	15,1%
2	Auf'm Berg	An der Lichtenburg	Wilmsdorfer Straße	1.602	1.530	71	96	4,8%	18	12,3%
3	Wilmsdorfer Straße	Brandenburger Straße	Bohofsweg	1.244	1.020	224	75	19,0%	14	32,1%
4	Wilmsdorfer Straße	Bohofsweg	Brandenburger Straße	1.145	1.125	20	69	1,8%	13	3,2%
5	In der Wasserkuhl	Bohofsweg	Zufahrt Plangebiet	206	198	8	12	4,2%	2	0,0%
6	In der Wasserkuhl	Zufahrt Plangebiet	Bohofsweg	129	127	3	8	2,2%	1	0,0%
7	In der Wasserkuhl	Zufahrt Plangebiet	Meckhofen	206	198	8	12	4,2%	2	0,0%
8	In der Wasserkuhl	Meckhofen	Zufahrt Plangebiet	129	127	3	8	2,2%	1	0,0%
9	Bohofsweg Einbahn	Wilmsdorfer Straße	Schöneberger Straße	222	220	2	13	0,9%	2	0,0%
10	Bohofsweg	Wilmsdorfer Straße	Schöneberger Straße	1.927	1.725	202	116	11,7%	21	11,7%
11	Bohofsweg	Schöneberger Straße	Wilmsdorfer Straße	1.898	1.872	26	114	1,6%	21	1,6%
12	Bohofsweg	Schöneberger Straße	Potsdamer Straße	1.889	1.695	194	113	11,7%	21	19,2%
13	Bohofsweg	Potsdamer Straße	Schöneberger Straße	1.574	1.555	19	94	1,5%	17	0,0%
14	Schöneberger Straße	Ende	Bohofsweg Einbahn	378	368	10	23	3,2%	4	0,0%
15	Schöneberger Straße	Bohofsweg Einbahn	Ende	409	399	10	25	3,0%	4	0,0%
16	Schöneberger Straße	Bohofsweg Einbahn	Bohofsweg	461	452	10	28	2,7%	5	0,0%
17	Schöneberger Straße	Bohofsweg	Bohofsweg Einbahn	267	258	9	16	4,1%	3	0,0%

 Grundlage: Zählung vom 21.3.2019

 Grundlage: Mittelwert aus beiden Zählungen

 Grundlage: Zählung vom 27.6.2019

Tab. 3.2.2 Verkehrsaufkommen - Variante 1

gelb = Eingabewerte (gezählt)										
Nr.	Straße	Abschnitt von	Abschnitt bis	DTV (alle Tage)			maßgebende stündliche Verkehrsstärke (Tag)		maßgebende stündliche Verkehrsstärke (Nacht)	
				Kfz	Pkw	Lkw	MT	pT	MN	pN
1	Auf'm Berg	Wilmsdorfer Straße	An der Lichtenburg	1.755	1.667	88	105	5,3%	19	14,7%
2	Auf'm Berg	An der Lichtenburg	Wilmsdorfer Straße	1.702	1.630	72	102	4,5%	19	11,9%
3	Wilmsdorfer Straße	Brandenburger Straße	Bohofsweg	1.362	1.136	226	82	17,4%	15	31,0%
4	Wilmsdorfer Straße	Bohofsweg	Brandenburger Straße	1.272	1.250	21	76	1,7%	14	3,1%
5	In der Wasserkühl	Bohofsweg	Zufahrt Plangebiet	517	506	11	31	2,4%	6	0,0%
6	In der Wasserkühl	Zufahrt Plangebiet	Bohofsweg	440	434	6	26	1,5%	5	0,0%
7	In der Wasserkühl	Zufahrt Plangebiet	Meckhofen	206	198	8	12	4,2%	2	0,0%
8	In der Wasserkühl	Meckhofen	Zufahrt Plangebiet	129	127	3	8	2,2%	1	0,0%
9	Bohofsweg Einbahn	Wilmsdorfer Straße	Schöneberger Straße	222	220	2	13	0,9%	2	0,0%
10	Bohofsweg	Wilmsdorfer Straße	Schöneberger Straße	2.034	1.830	203	122	11,1%	22	11,1%
11	Bohofsweg	Schöneberger Straße	Wilmsdorfer Straße	1.990	1.963	27	119	1,6%	22	1,6%
12	Bohofsweg	Schöneberger Straße	Potsdamer Straße	1.994	1.799	195	120	11,1%	22	19,7%
13	Bohofsweg	Potsdamer Straße	Schöneberger Straße	1.664	1.644	20	100	1,5%	18	0,0%
14	Schöneberger Straße	Ende	Bohofsweg Einbahn	378	368	10	23	3,2%	4	0,0%
15	Schöneberger Straße	Bohofsweg Einbahn	Ende	409	399	10	25	3,0%	4	0,0%
16	Schöneberger Straße	Bohofsweg Einbahn	Bohofsweg	461	452	10	28	2,7%	5	0,0%
17	Schöneberger Straße	Bohofsweg	Bohofsweg Einbahn	267	258	9	16	4,1%	3	0,0%
18	Wohngebiet	Kita	Quartiersplatz	122	119	3	7	2,6%	1	0,0%
19	Wohngebiet	Quartiersplatz	Kita	122	119	3	7	2,6%	1	0,0%

 Grundlage: Zählung vom 21.3.2019

 Grundlage: Mittelwert aus beiden Zählungen

 Grundlage: Zählung vom 27.6.2019

Tab. 3.2.3 Verkehrsaufkommen - Variante 2

gelb = Eingabewerte (gezählt)										
Nr.	Straße	Abschnitt von	Abschnitt bis	DTV (alle Tage)			maßgebende stündliche Verkehrsstärke (Tag)		maßgebende stündliche Verkehrsstärke (Nacht)	
				Kfz	Pkw	Lkw	MT	pT	MN	pN
1	Auf'm Berg	Wilmsdorfer Straße	An der Lichtenburg	1.753	1.665	88	105	5,3%	19	14,7%
2	Auf'm Berg	An der Lichtenburg	Wilmsdorfer Straße	1.699	1.627	72	102	4,6%	19	11,9%
3	Wilmsdorfer Straße	Brandenburger Straße	Bohofsweg	1.358	1.133	226	81	17,4%	15	31,0%
4	Wilmsdorfer Straße	Bohofsweg	Brandenburger Straße	1.268	1.247	21	76	1,8%	14	3,1%
5	In der Wasserkuhl	Bohofsweg	Zufahrt Plangebiet	409	400	9	25	2,4%	4	0,0%
6	In der Wasserkuhl	Zufahrt Plangebiet	Bohofsweg	332	328	4	20	1,3%	4	0,0%
7	In der Wasserkuhl	Zufahrt Plangebiet	Meckhofen	206	198	8	12	4,2%	2	0,0%
8	In der Wasserkuhl	Meckhofen	Zufahrt Plangebiet	129	127	3	8	2,2%	1	0,0%
9	Bohofsweg Einbahn	Wilmsdorfer Straße	Schöneberger Straße	259	256	2	16	1,1%	3	0,0%
10	Bohofsweg	Wilmsdorfer Straße	Schöneberger Straße	2.027	1.825	203	122	11,1%	22	11,1%
11	Bohofsweg	Schöneberger Straße	Wilmsdorfer Straße	1.981	1.954	27	119	1,6%	22	1,6%
12	Bohofsweg	Schöneberger Straße	Potsdamer Straße	1.991	1.797	194	119	11,2%	22	18,8%
13	Bohofsweg	Potsdamer Straße	Schöneberger Straße	1.662	1.642	20	100	1,5%	18	0,0%
14	Schöneberger Straße	Ende	Bohofsweg Einbahn	378	368	10	23	3,2%	4	0,0%
15	Schöneberger Straße	Bohofsweg Einbahn	Ende	409	399	10	25	3,0%	4	0,0%
16	Schöneberger Straße	Bohofsweg Einbahn	Bohofsweg	461	452	10	28	2,7%	5	0,0%
17	Schöneberger Straße	Bohofsweg	Bohofsweg Einbahn	267	258	9	16	4,1%	3	0,0%
18	Zufahrt Wohngebiet	Wohngebiet	Bohofsweg	111	108	3	7	2,9%	1	0,0%
19	Zufahrt Wohngebiet	Bohofsweg	Wohngebiet	111	108	3	7	2,9%	1	0,0%

 Grundlage: Zählung vom 21.3.2019

 Grundlage: Mittelwert aus beiden Zählungen

 Grundlage: Zählung vom 27.6.2019

Tab. 3.2.4 Verkehrsaufkommen und Emissionsparameter

Straßenabschnitt	ID	DTV 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)
Bestand 2019											
Auf'm Berg - von Wilmersdorfer Straße bis An der Lichtenburg Analyse	STR_001	3.360	101	18	5,5	15,1	50	50	0,0	54,2	49,7
Auf'm Berg - von An der Lichtenburg bis Wilmersdorfer Straße Analyse	STR_002	3.203	96	18	4,8	12,3	50	50	0,0	53,7	48,9
Wilmersdorfer Straße - von Brandenburger Straße bis Bohofsweg Analyse	STR_003	2.488	75	14	19,0	32,1	50	50	0,0	56,6	51,1
Wilmersdorfer Straße - von Bohofsweg bis Brandenburger Straße Analyse	STR_004	2.290	69	13	1,8	3,2	50	50	0,0	50,5	44,0
In der Wasserkühl - von Bohofsweg bis Zufahrt Plangebiet Analyse	STR_005	411	12	2	4,2	0,0	50	50	0,0	44,5	34,3
In der Wasserkühl - von Zufahrt Plangebiet bis Bohofsweg Analyse	STR_006	258	8	1	2,2	0,0	50	50	0,0	41,3	32,2
In der Wasserkühl - von Zufahrt Plangebiet bis Meckhofen Analyse	STR_007	411	12	2	4,2	0,0	50	50	0,0	44,5	34,3
In der Wasserkühl - von Meckhofen bis Zufahrt Plangebiet Analyse	STR_008	258	8	1	2,2	0,0	50	50	0,0	41,3	32,2
Bohofsweg Einbahn - von Wilmersdorfer Straße bis Schöneberger Straße Analyse	STR_009	444	13	2	0,9	0,0	30	30	0,0	40,4	32,4
Bohofsweg - von Wilmersdorfer Straße bis Schöneberger Straße Analyse	STR_010	3.853	116	21	11,7	11,7	50	50	0,0	56,9	49,5
Bohofsweg - von Schöneberger Straße bis Wilmersdorfer Straße Analyse	STR_011	3.796	114	21	1,6	1,6	50	50	0,0	52,6	45,3
Bohofsweg - von Schöneberger Straße bis Potsdamer Straße Analyse	STR_012	3.777	113	21	11,7	19,2	50	50	0,0	56,8	51,1
Bohofsweg - von Potsdamer Straße bis Schöneberger Straße Analyse	STR_013	3.148	94	17	1,5	0,0	50	50	0,0	51,7	43,1
Schöneberger Straße - von Ende bis Bohofsweg Einbahn Analyse	STR_014	755	23	4	3,2	0,0	30	30	0,0	44,1	34,7
Schöneberger Straße - von Bohofsweg Einbahn bis Ende Analyse	STR_015	818	25	4	3,0	0,0	30	30	0,0	44,4	35,1
Schöneberger Straße - von Bohofsweg Einbahn bis Bohofsweg Analyse	STR_016	923	28	5	2,7	0,0	30	30	0,0	44,8	35,6
Schöneberger Straße - von Bohofsweg bis Bohofsweg Einbahn Analyse	STR_017	535	16	3	4,1	0,0	30	30	0,0	43,1	33,2

Straßenabschnitt	ID	DTV 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)
Variante 1											
Auf'm Berg - von Wilmersdorfer Straße bis An der Lichtenburg Variante 1	STR_101	3.511	105	19	5,3	14,7	50	50	0,0	54,3	49,8
Auf'm Berg - von An der Lichtenburg bis Wilmersdorfer Straße Variante 1	STR_102	3.403	102	19	4,5	11,9	50	50	0,0	53,8	49,0
Wilmersdorfer Straße - von Brandenburger Straße bis Bohofsweg Variante 1	STR_103	2.723	82	15	17,4	31,0	50	50	0,0	56,7	51,4
Wilmersdorfer Straße - von Bohofsweg bis Brandenburger Straße Variante 1	STR_104	2.543	76	14	1,7	3,1	50	50	0,0	51,0	44,4
In der Wasserkühl - von Bohofsweg bis Zufahrt Plangebiet Variante 1	STR_105	1.034	31	6	2,4	0,0	50	50	0,0	47,5	38,3
In der Wasserkühl - von Zufahrt Plangebiet bis Bohofsweg Variante 1	STR_106	881	26	5	1,5	0,0	50	50	0,0	46,2	37,6
In der Wasserkühl - von Zufahrt Plangebiet bis Meckhofen Variante 1	STR_107	411	12	2	4,2	0,0	50	50	0,0	44,5	34,3
In der Wasserkühl - von Meckhofen bis Zufahrt Plangebiet Variante 1	STR_108	258	8	1	2,2	0,0	50	50	0,0	41,3	32,2
Bohofsweg Einbahn - von Wilmersdorfer Straße bis Schöneberger Straße Variante 1	STR_109	444	13	2	0,9	0,0	50	50	0,0	42,7	34,6
Bohofsweg - von Wilmersdorfer Straße bis Schöneberger Straße Variante 1	STR_110	4.067	122	22	11,1	11,1	50	50	0,0	56,9	49,6
Bohofsweg - von Schöneberger Straße bis Wilmersdorfer Straße Variante 1	STR_111	3.979	119	22	1,6	1,6	50	50	0,0	52,8	45,4
Bohofsweg - von Schöneberger Straße bis Potsdamer Straße Variante 1	STR_112	3.987	120	22	11,1	19,7	50	50	0,0	56,9	51,4
Bohofsweg - von Potsdamer Straße bis Schöneberger Straße Variante 1	STR_113	3.328	100	18	1,5	0,0	50	50	0,0	51,9	43,3
Schöneberger Straße - von Ende bis Bohofsweg Einbahn Variante 1	STR_114	755	23	4	3,2	0,0	30	30	0,0	44,1	34,7
Schöneberger Straße - von Bohofsweg Einbahn bis Ende Variante 1	STR_115	818	25	4	3,0	0,0	30	30	0,0	44,4	35,1
Schöneberger Straße - von Bohofsweg Einbahn bis Bohofsweg Variante 1	STR_116	923	28	5	2,7	0,0	50	50	0,0	47,2	37,8
Schöneberger Straße - von Bohofsweg bis Bohofsweg Einbahn Variante 1	STR_117	535	16	3	4,1	0,0	50	50	0,0	45,5	35,4
Wohngebiet - von Kita bis Quartiersplatz Variante 1	STR_118	244	7	1	2,6	0,0	30	30	0,0	39,0	29,8
Wohngebiet - von Quartiersplatz bis Kita Variante 1	STR_119	244	7	1	2,6	0,0	30	30	0,0	39,0	29,8

Straßenabschnitt	ID	DTV 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)
Variante 2											
Auf'm Berg - von Wilmersdorfer Straße bis An der Lichtenburg Variante 2	STR_201	3.505	105	19	5,3	14,7	50	50	0,0	54,3	49,8
Auf'm Berg - von An der Lichtenburg bis Wilmersdorfer Straße Variante 2	STR_202	3.398	102	19	4,6	11,9	50	50	0,0	53,8	49,0
Wilmersdorfer Straße - von Brandenburger Straße bis Bohofsweg Variante 2	STR_203	2.716	81	15	17,4	31,0	50	50	0,0	56,7	51,4
Wilmersdorfer Straße - von Bohofsweg bis Brandenburger Straße Variante 2	STR_204	2.536	76	14	1,8	3,1	50	50	0,0	50,9	44,4
In der Wasserkühl - von Bohofsweg bis Zufahrt Plangebiet Variante 2	STR_205	817	25	4	2,4	0,0	50	50	0,0	46,5	37,2
In der Wasserkühl - von Zufahrt Plangebiet bis Bohofsweg Variante 2	STR_206	664	20	4	1,3	0,0	50	50	0,0	44,8	36,3
In der Wasserkühl - von Zufahrt Plangebiet bis Meckhofen Variante 2	STR_207	411	12	2	4,2	0,0	50	50	0,0	44,5	34,3
In der Wasserkühl - von Meckhofen bis Zufahrt Plangebiet Variante 2	STR_208	258	8	1	2,2	0,0	50	50	0,0	41,3	32,2
Bohofsweg Einbahn - von Wilmersdorfer Straße bis Schöneberger Straße Variante 2	STR_209	517	16	3	1,1	0,0	50	50	0,0	43,6	35,3
Bohofsweg - von Wilmersdorfer Straße bis Schöneberger Straße Variante 2	STR_210	4.055	122	22	11,1	11,1	50	50	0,0	56,9	49,6
Bohofsweg - von Schöneberger Straße bis Wilmersdorfer Straße Variante 2	STR_211	3.962	119	22	1,6	1,6	50	50	0,0	52,8	45,4
Bohofsweg - von Schöneberger Straße bis Potsdamer Straße Variante 2	STR_212	3.982	119	22	11,2	18,8	50	50	0,0	56,9	51,2
Bohofsweg - von Potsdamer Straße bis Schöneberger Straße Variante 2	STR_213	3.323	100	18	1,5	0,0	50	50	0,0	51,9	43,3
Schöneberger Straße - von Ende bis Bohofsweg Einbahn Variante 2	STR_214	755	23	4	3,2	0,0	30	30	0,0	44,1	34,7
Schöneberger Straße - von Bohofsweg Einbahn bis Ende Variante 2	STR_215	818	25	4	3,0	0,0	30	30	0,0	44,4	35,1
Schöneberger Straße - von Bohofsweg Einbahn bis Bohofsweg Variante 2	STR_216	923	28	5	2,7	0,0	30	30	0,0	44,8	35,6
Schöneberger Straße - von Bohofsweg bis Bohofsweg Einbahn Variante 2	STR_217	535	16	3	4,1	0,0	50	50	0,0	45,5	35,4
Zufahrt Wohngebiet - von Wohngebiet bis Bohofsweg Variante 2	STR_218	222	7	1	2,9	0,0	30	30	0,0	38,7	29,4
Zufahrt Wohngebiet - von Bohofsweg bis Wohngebiet Variante 2	STR_219	222	7	1	2,9	0,0	30	30	0,0	38,7	29,4
Auf'm Berg - von Wilmersdorfer Straße bis An der Lichtenburg Variante 2	STR_201	3.505	105	19	5,3	14,7	50	50	0,0	54,3	49,8
Auf'm Berg - von An der Lichtenburg bis Wilmersdorfer Straße Variante 2	STR_202	3.398	102	19	4,6	11,9	50	50	0,0	53,8	49,0
Wilmersdorfer Straße - von Brandenburger Straße bis Bohofsweg Variante 2	STR_203	2.716	81	15	17,4	31,0	50	50	0,0	56,7	51,4

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CADNA/A, Version 2019 MR2 der Firma DataKustik eingesetzt [17]. 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 durch richtlinienkonforme Ausbreitungsrechnungen.

Die Darstellung der zu erwartenden Geräuschsituation erfolgt sowohl in Form von flächenhaften Lärmkarten als auch als Gebäudelärmkarten an der geplanten 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

4.2.1 Geräuschsituation ohne geplante Bebauung (Freifeld)

Hierbei wurde im Plangebiet zunächst von einer freien Schallausbreitung ausgegangen. Dies bedeutet, dass die dargestellten Pegel jeweils für die ersten Fassaden der jeweiligen Neubauten gelten, Eigenabschirmungen der zukünftigen Häuser können so jedoch nicht erfasst werden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine Einschätzung der zu erwartenden Verlärmung. Zur Orientierung wurde der Bebauungsplanentwurf hinterlegt.

Hierbei ist die Situation in 5 m Höhe über Gelände dargestellt. Zur Beurteilung der Lärmsituation ist diese Höhe ausreichend repräsentativ, da in Höhe der EG die Pegel etwas geringer sind, in Höhe der DG (2. OG) nur wenig zunehmen.

Wie zu ersehen ist, prägen die Verkehrslärmimmissionen des Bohofsweg die Geräuschsituation. Die Geräuschbelastung liegt bei freier Schallausbreitung im Plangebiet in den Bereichen der geplanten Bebauung zwischen ca. 62 dB(A) entlang des Bohofsweg und nimmt parallel zum Bohofsweg kontinuierlich bis auf etwa 50 dB(A) ab.

Damit wird tags der Orientierungswert des Beiblattes 1 zur DIN 18005 (55 dB(A), vergl. Abschnitt 2.3) im WA-Gebiet im westlichen Plangebiet um bis zu 7 dB(A) überschritten, die Überschreitungen in dem südlichen WR-Gebiet betragen bis zu 12 dB(A). Nachts ist die Situation in dem WA-Gebiet bezogen auf den Orientierungswert von 45 dB(A) etwas ungünstiger (Überschreitungen um bis zu 10 dB(A)) entlang des Bohofswegs. In dem südlichen WR-Gebiet ergeben sich Überschreitungen um bis zu 15 dB(A) entlang des Bohofswegs bezogen auf den Orientierungswert von 40 dB(A).

Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Freifeldsituation nicht den späteren Gegebenheiten entspricht, da im bebauten Zustand günstigere Verhältnisse zu erwarten sind (vergl. Abschnitt 4.2.2).

Nach Osten hin verbessert sich die Situation zunehmend, so dass am östlichen Plangebietsrand tags und nachts die Orientierungswerte nur noch wenig überschritten werden.

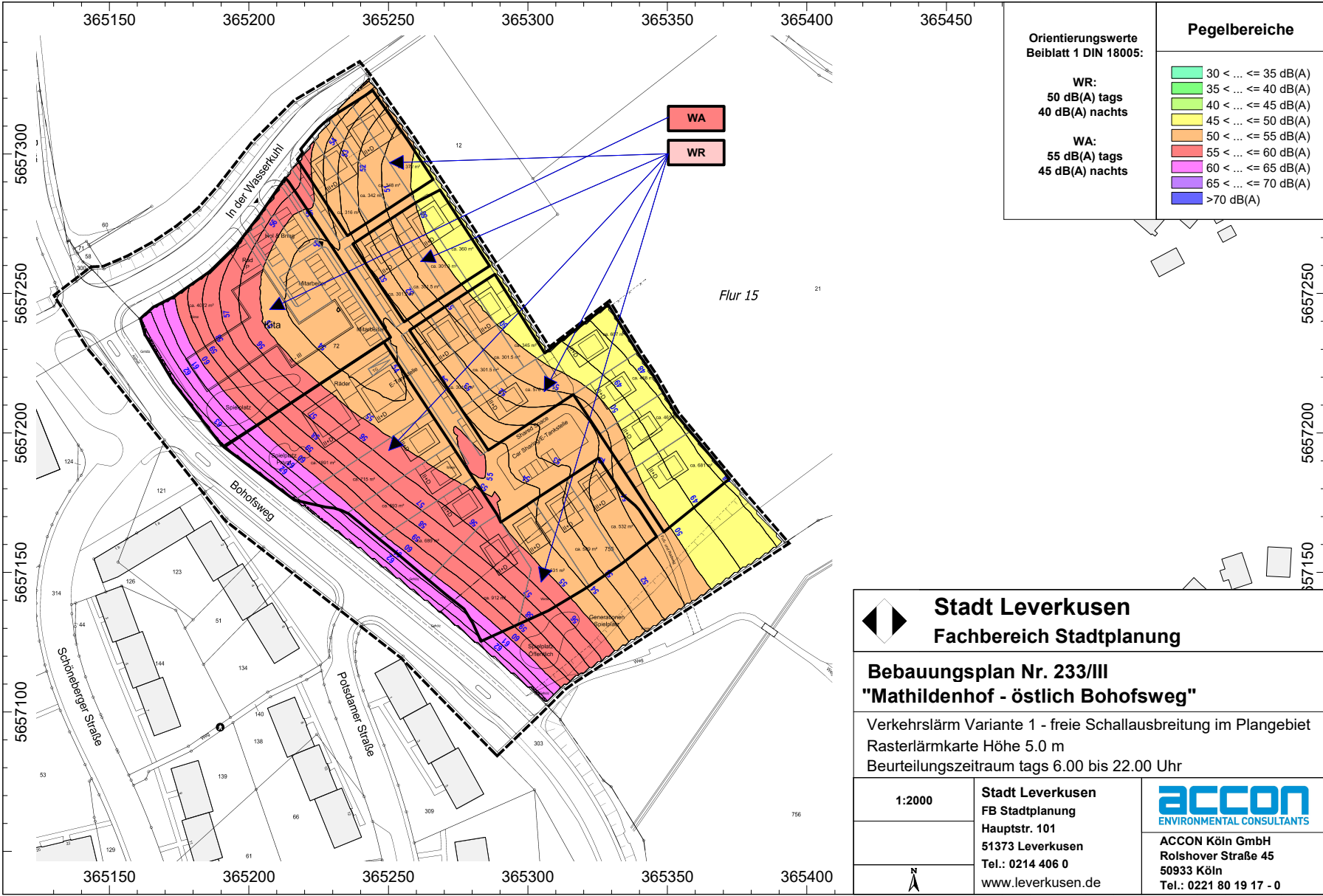


Abb. 4.2.1.1 Straßen Verkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall - Variante 1

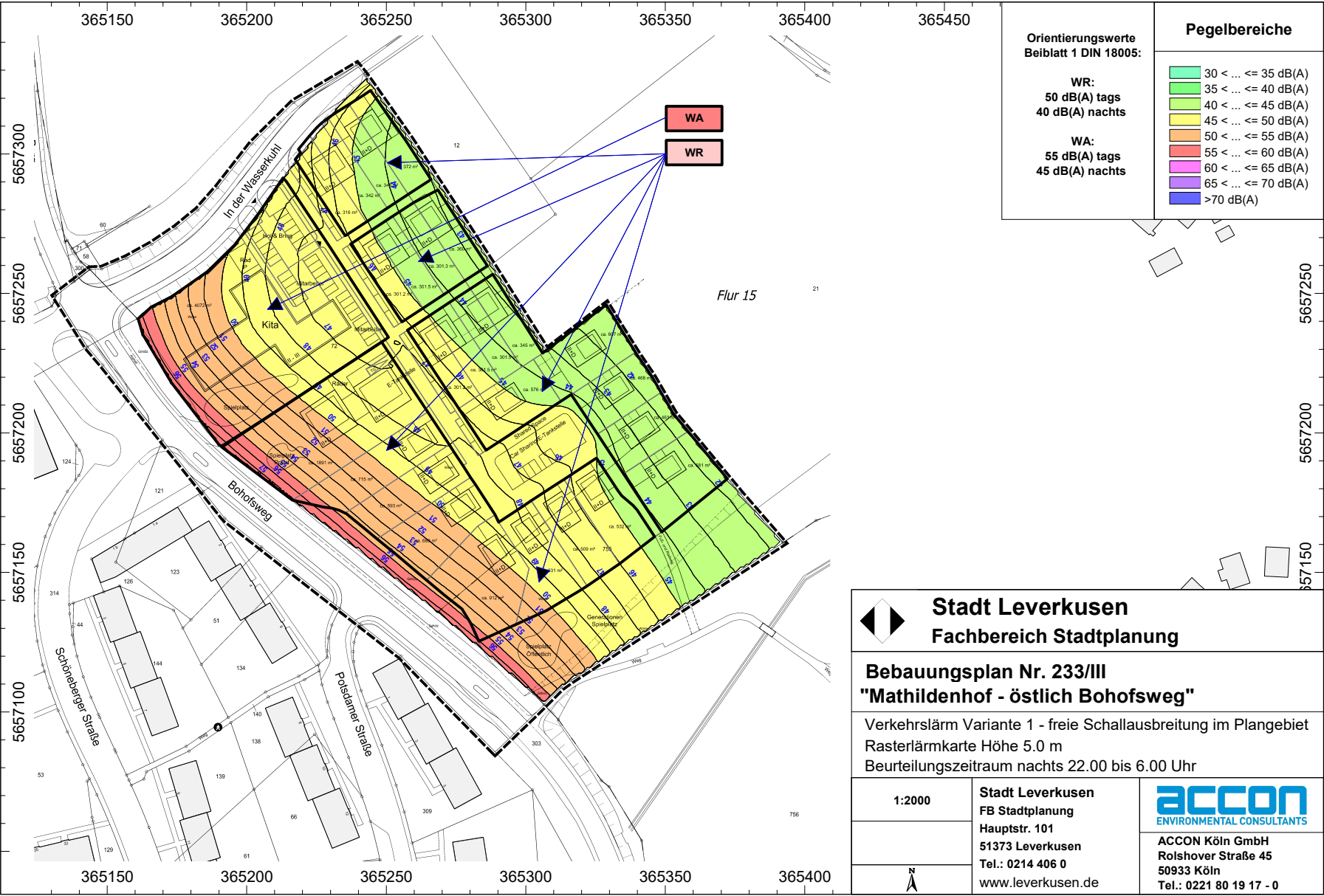


Abb. 4.2.1.2 Straßen-Verkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall - Variante 1

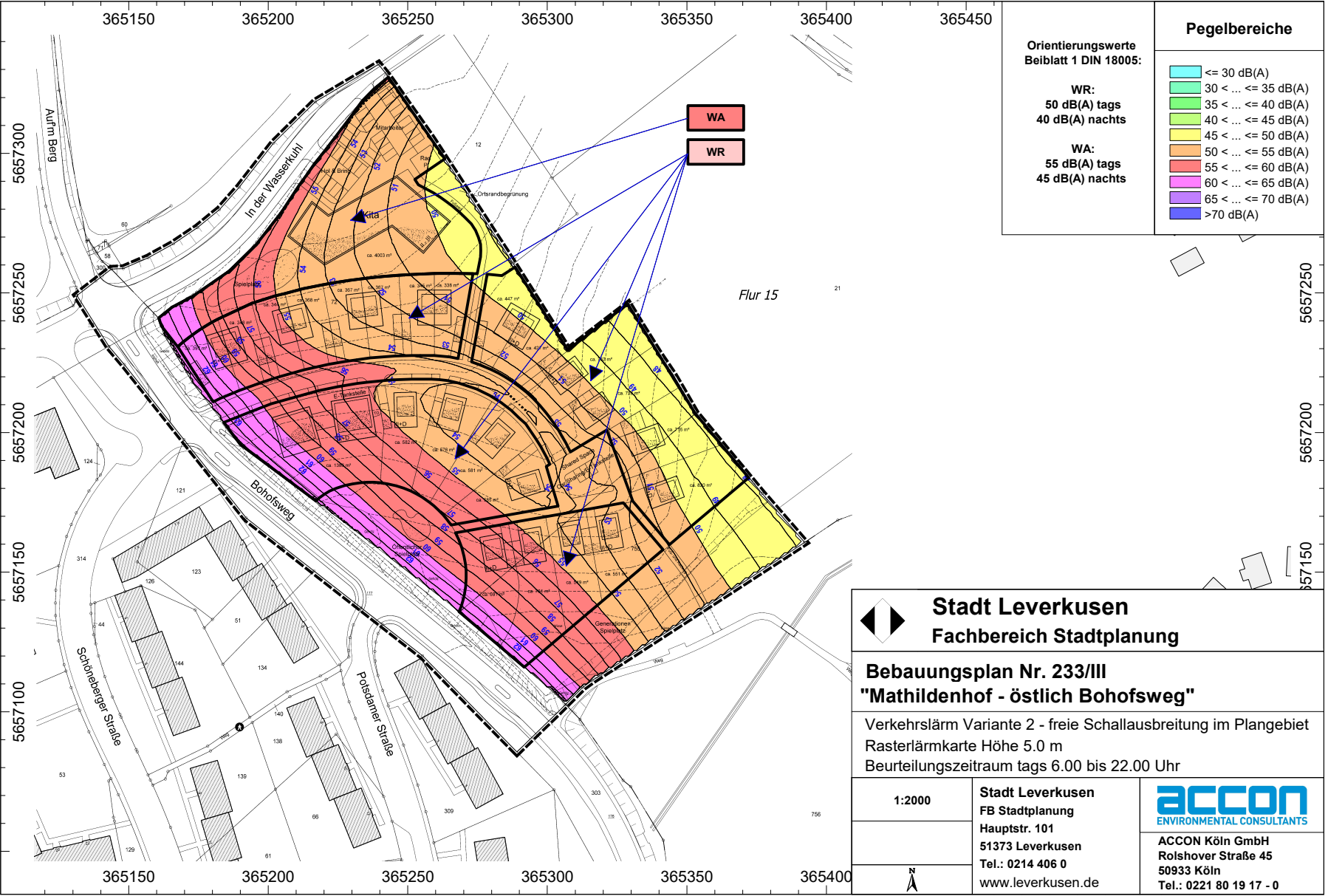


Abb. 4.2.1.3 Straßen Verkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall - Variante 2

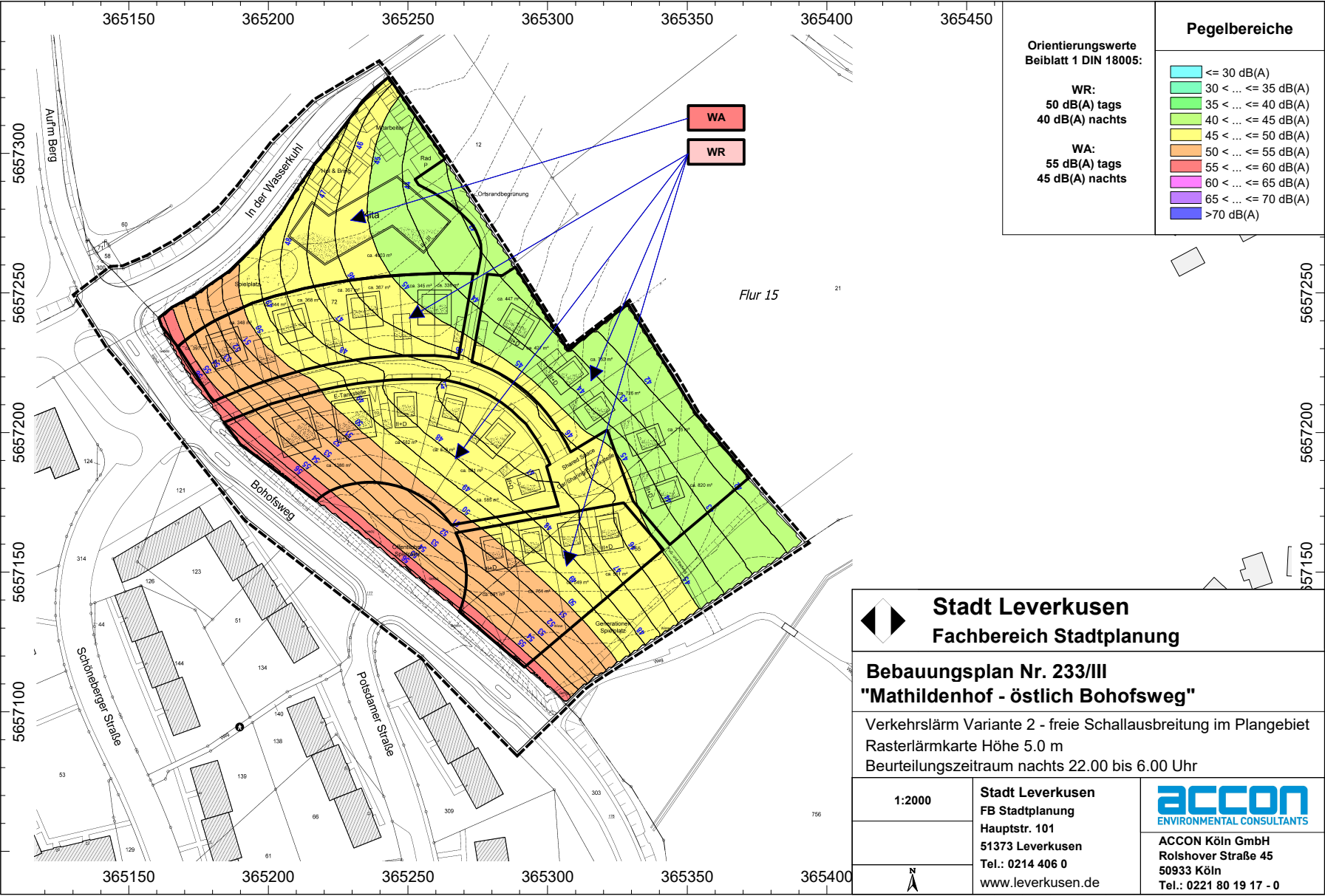


Abb. 4.2.1.4 Straßen-Verkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall - Variante 2

4.2.2 Geräuschsituation mit geplanter Bebauung

Die folgenden Gebäudelärmkarten zeigen die Verkehrslärmsituation in den Höhen der EG, 1. OG und 2. OG (DG) anhand der Gestaltungsplanung. Den Berechnungen liegt ein detailliertes dreidimensionales Modell zugrunde (Abb. 4.2.2.1), so dass sowohl die gegenseitige als auch Eigenabschirmung sowie Reflexionen in die Berechnungen einfließen.

Gegenüber der die Situation überbewertenden Freifeldberechnung zeigt sich, dass unter Berücksichtigung einer Bebauung an vielen Fassaden wesentlich günstigere Verhältnisse zu erwarten sind, da hierbei auch die Eigen- und die gegenseitige Abschirmung der Gebäude realistisch berücksichtigt wird.

So kommt es in der Variante 1 in den WR-Gebieten bis etwa zur Planstraße und im Norden außer an den Ostfassaden zu Überschreitungen des Orientierungswertes von 50 dB(A) tags bzw. 40 dB(A) nachts. Mit der Einhaltung der Orientierungswerte ist im östlichen Plangebiet zu rechnen.

In der Variante 2 ist die Situation ähnlich. Tags ist erst ab einem Abstand von ca. 85 bis 90 m zum Bohofsweg auch an den ungünstigen Fassaden mit der Einhaltung der Orientierungswerte zu rechnen. Nacht gilt dies nur für die östlichsten Häuser.

Generell bilden sich an allen Häusern auch deutlich ruhigere Fassaden aus.

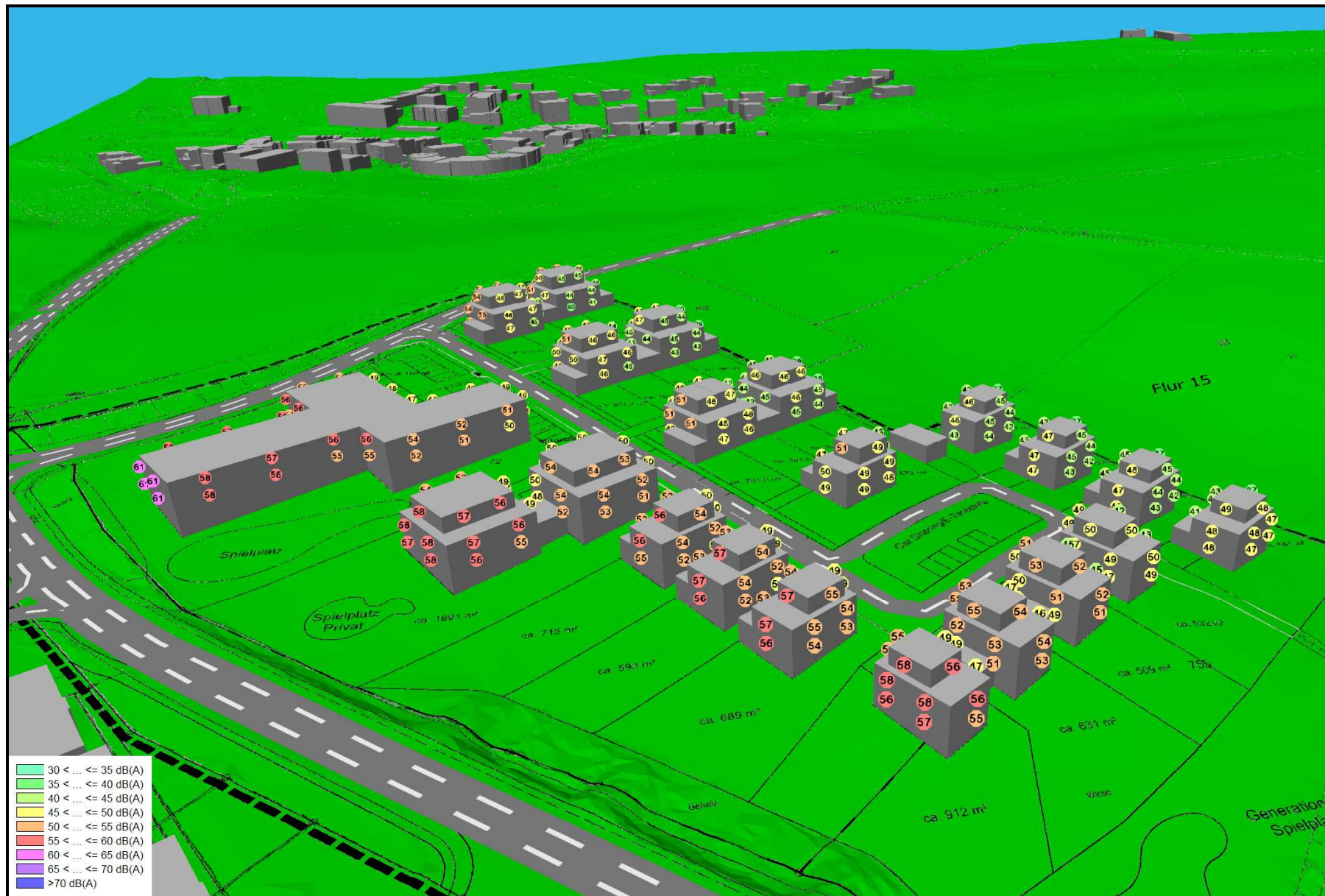


Abb. 4.2.2.1 Ansicht des dreidimensionalen Modells von Südwesten mit Aufpunkten (Prognose Variante 1 tags)

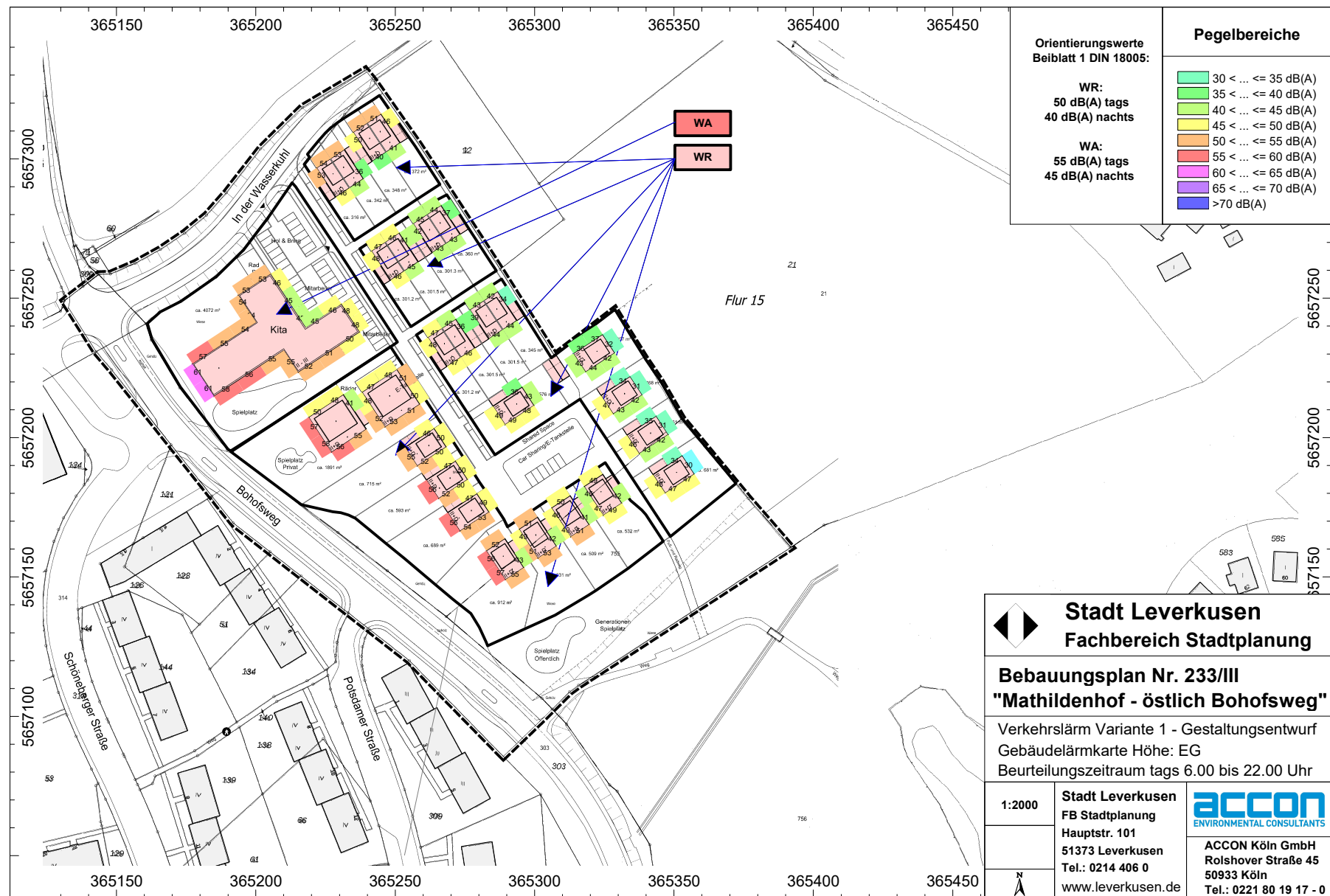


Abb. 4.2.2.1 Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf
 Höhe EG tags - Variante 1

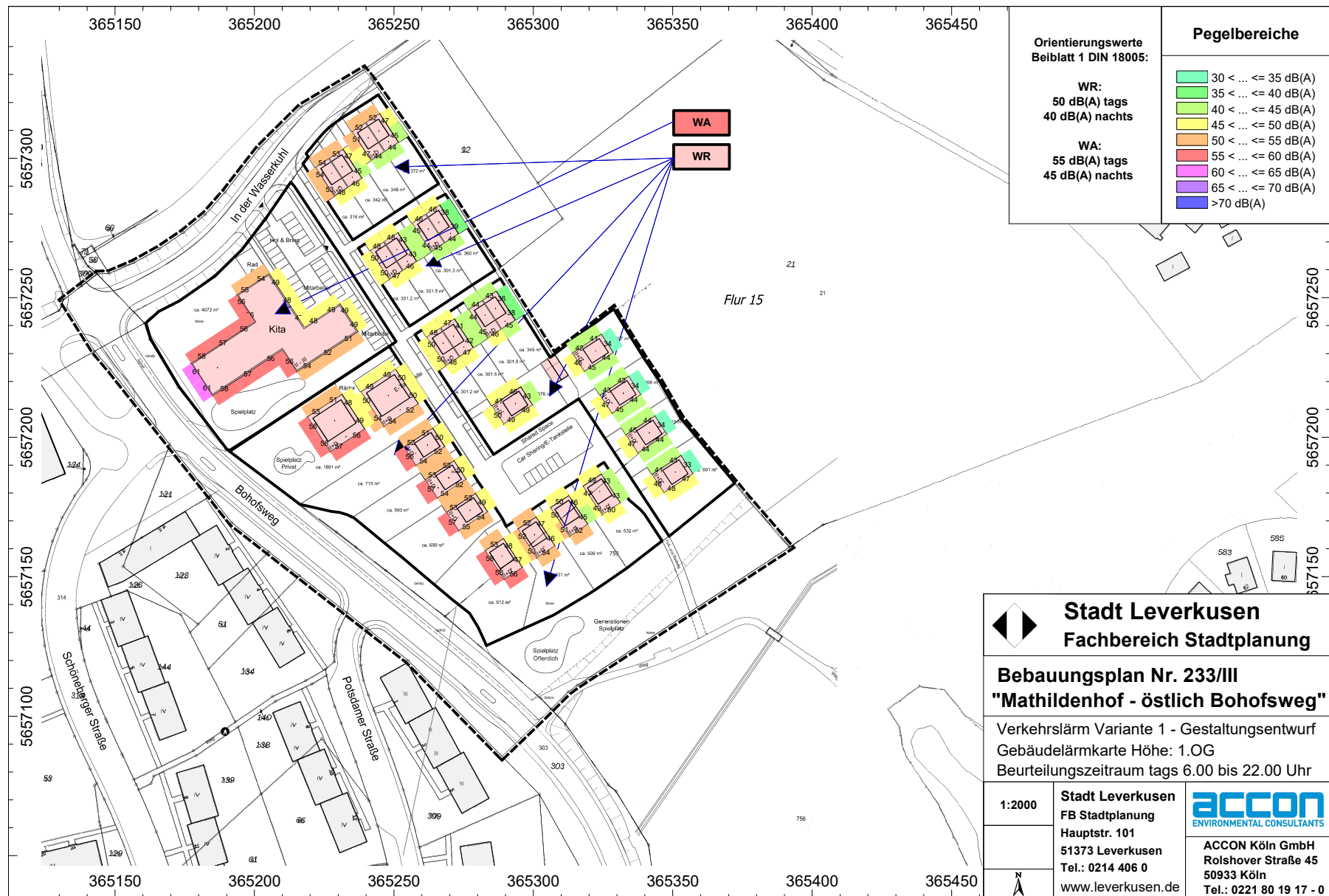


Abb. 4.2.2.2 Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf
 Höhe 1. OG tags - Variante 1

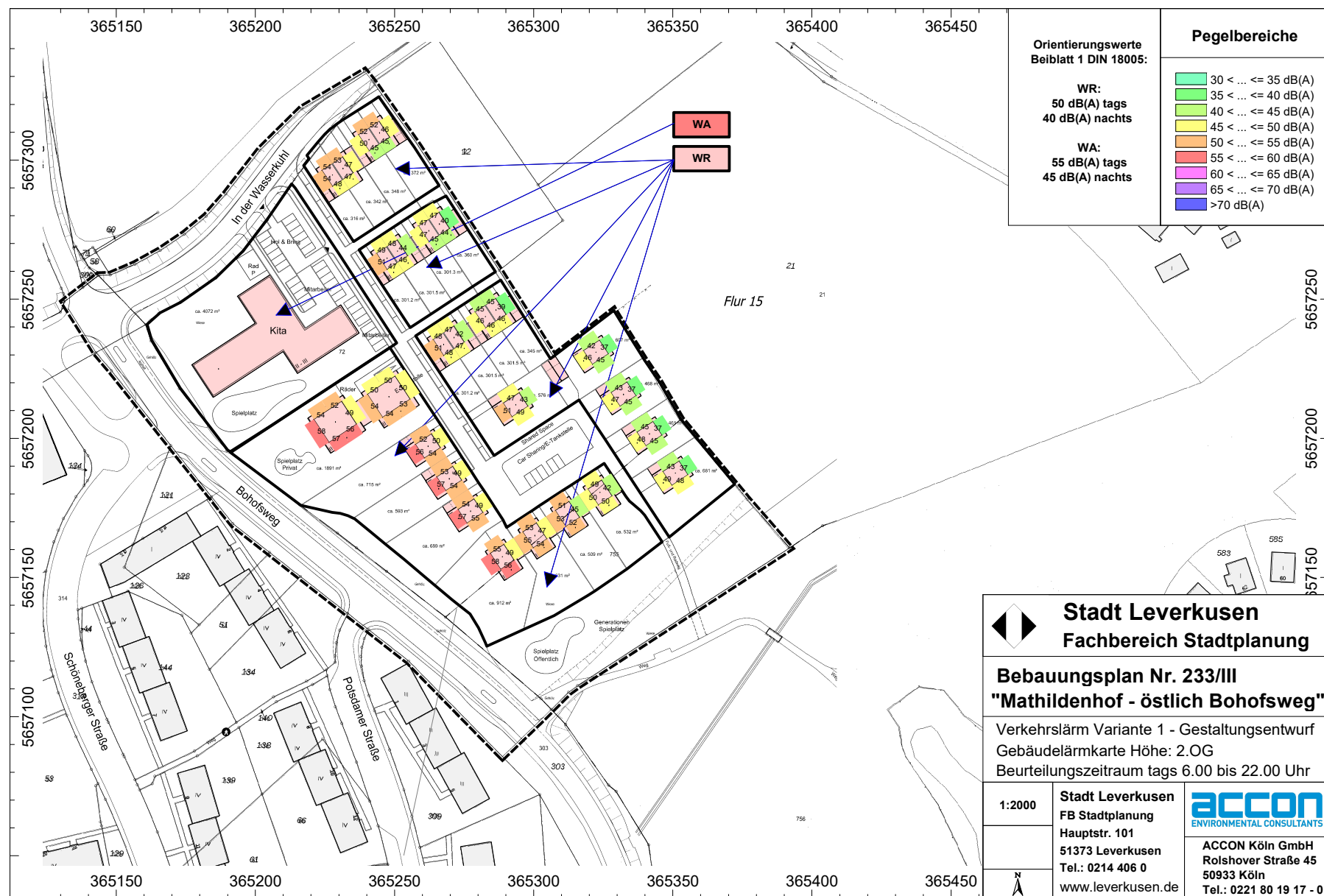


Abb. 4.2.2.3 Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf
 Höhe 2. OG tags - Variante 1

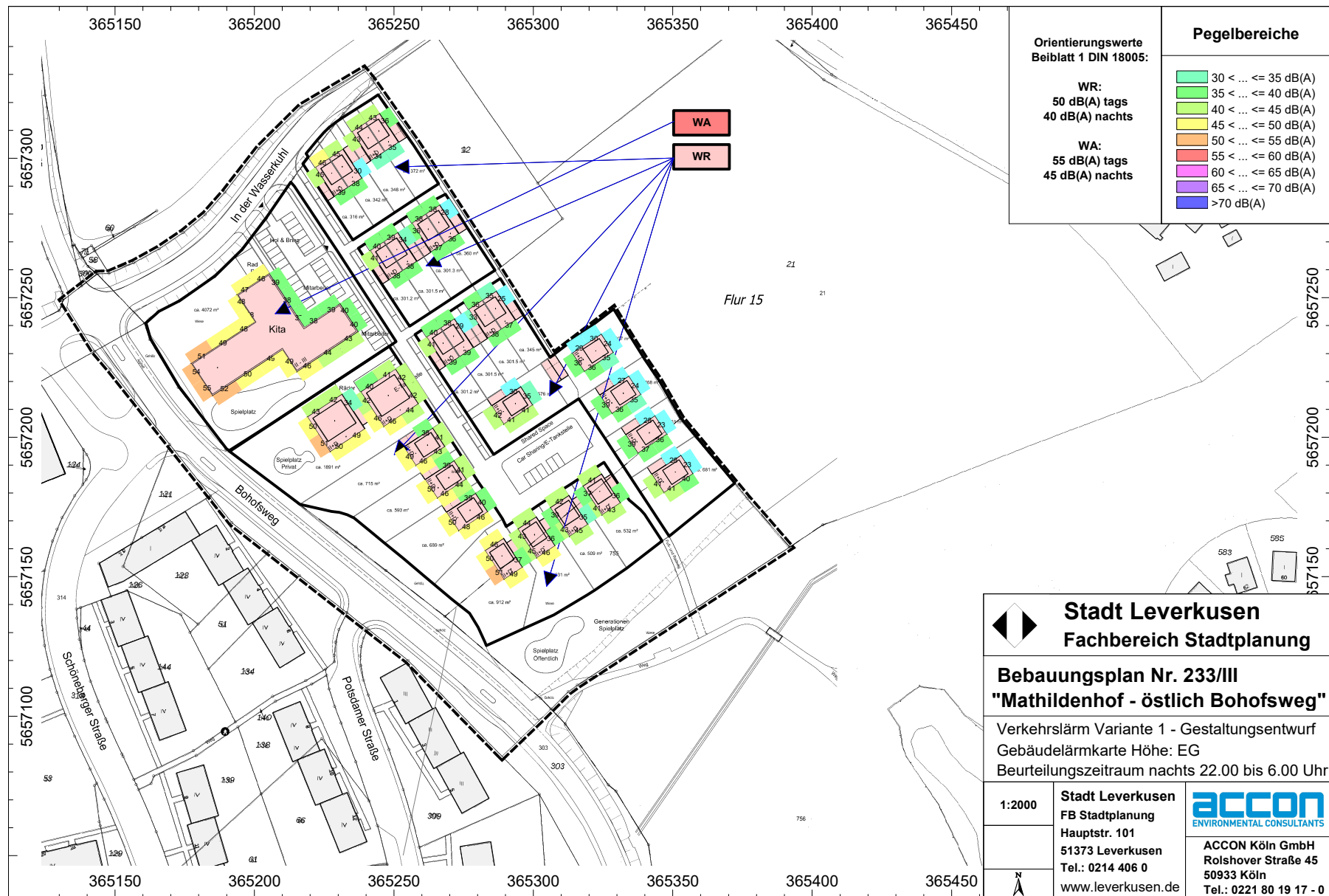


Abb. 4.2.2.4 Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf
 Höhe EG nachts - Variante 1

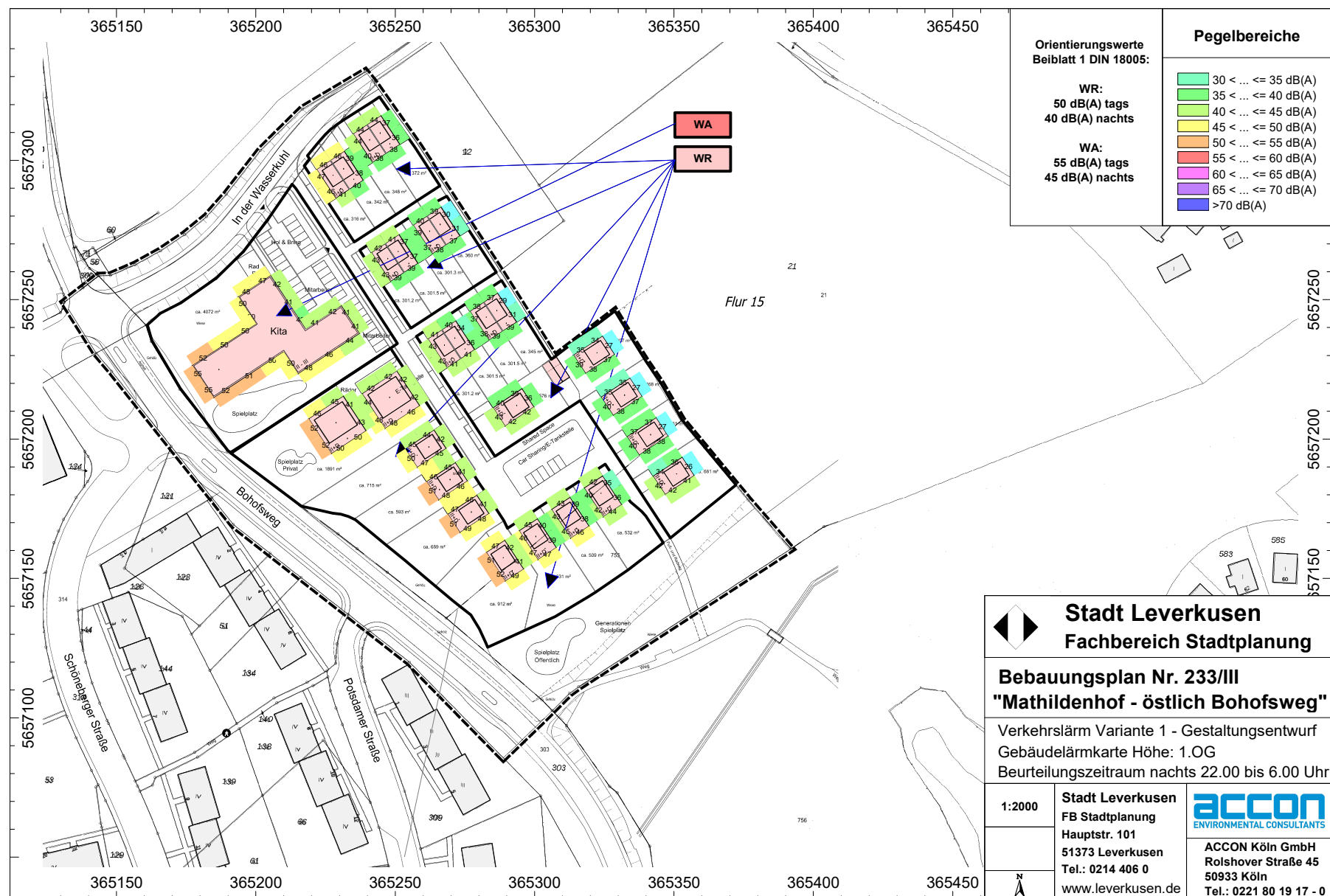


Abb. 4.2.2.5 Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf
Höhe 1. OG nachts - Variante 1

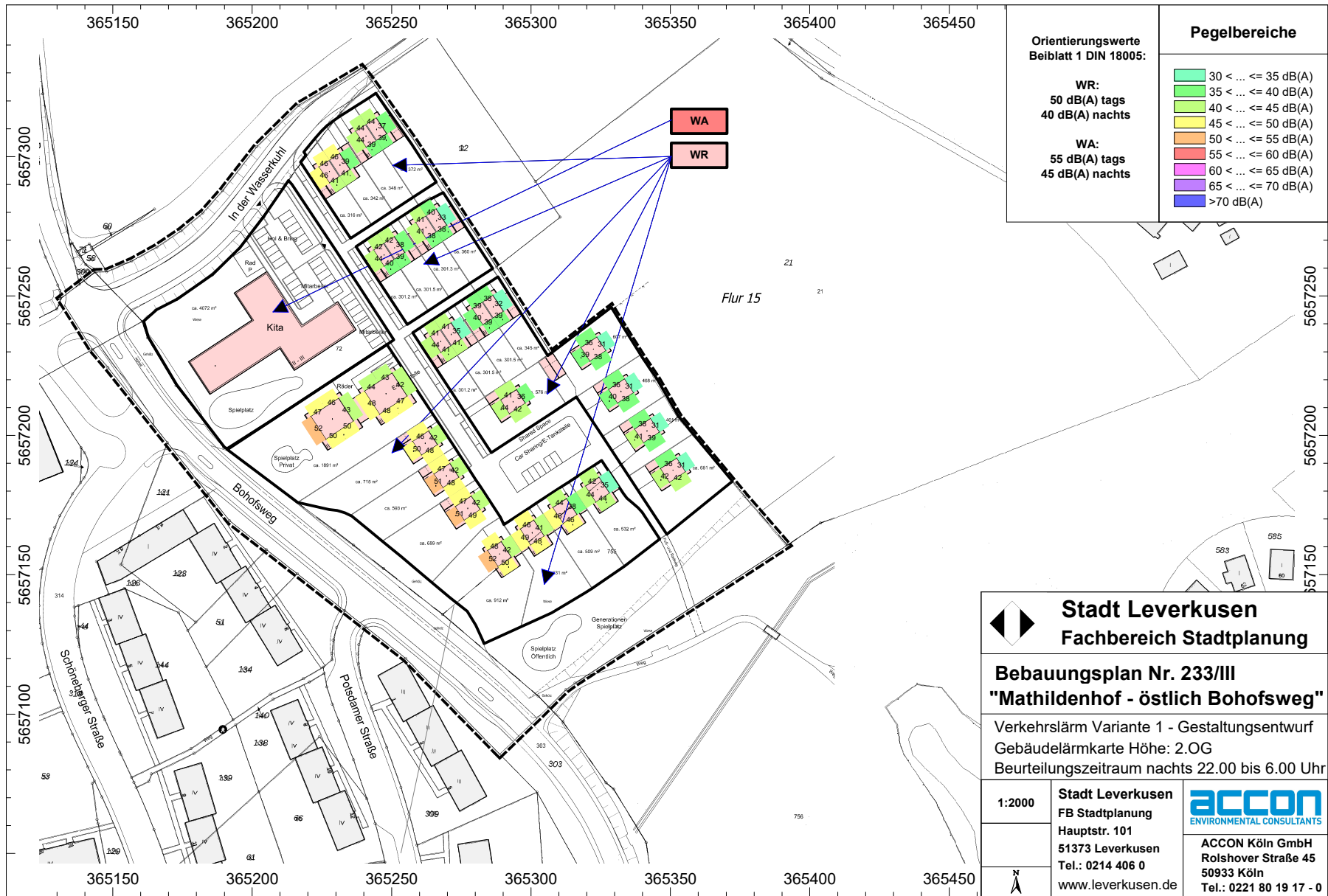


Abb. 4.2.2.6 Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf
Höhe 2. OG nachts - Variante 1

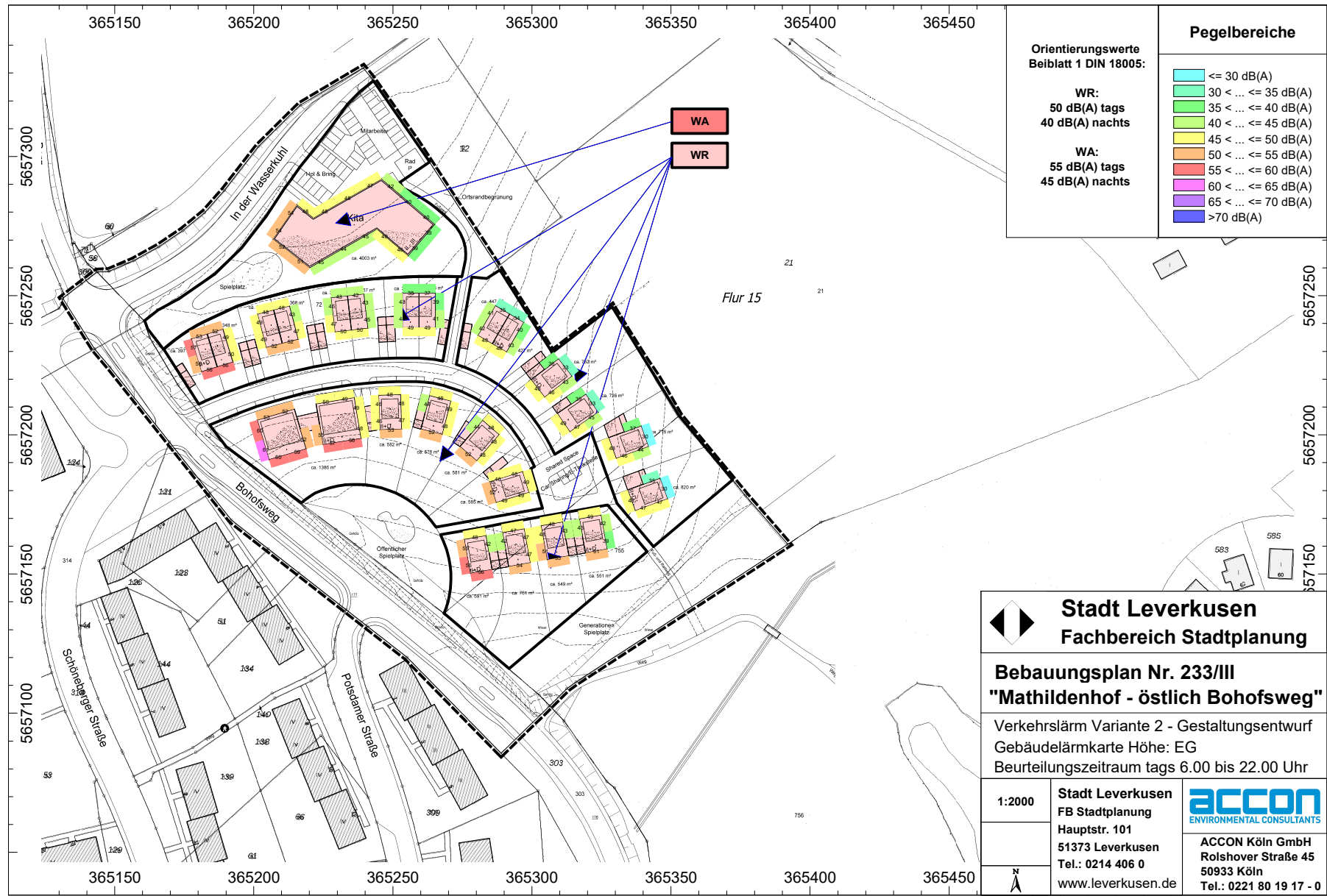


Abb. 4.2.2.7 Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf
Höhe EG tags - Variante 2

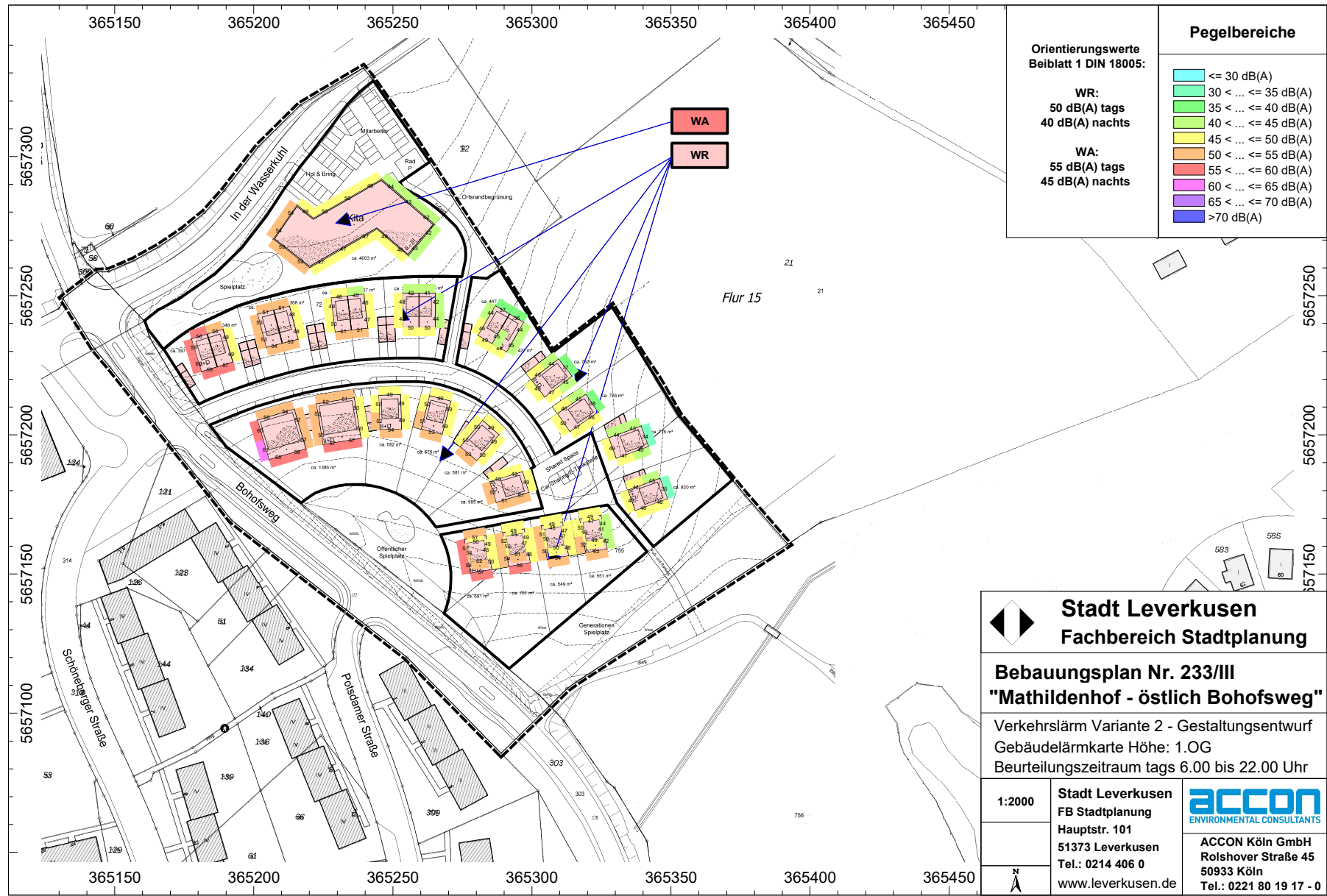


Abb. 4.2.2.8 Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf
Höhe 1. OG tags - Variante 2

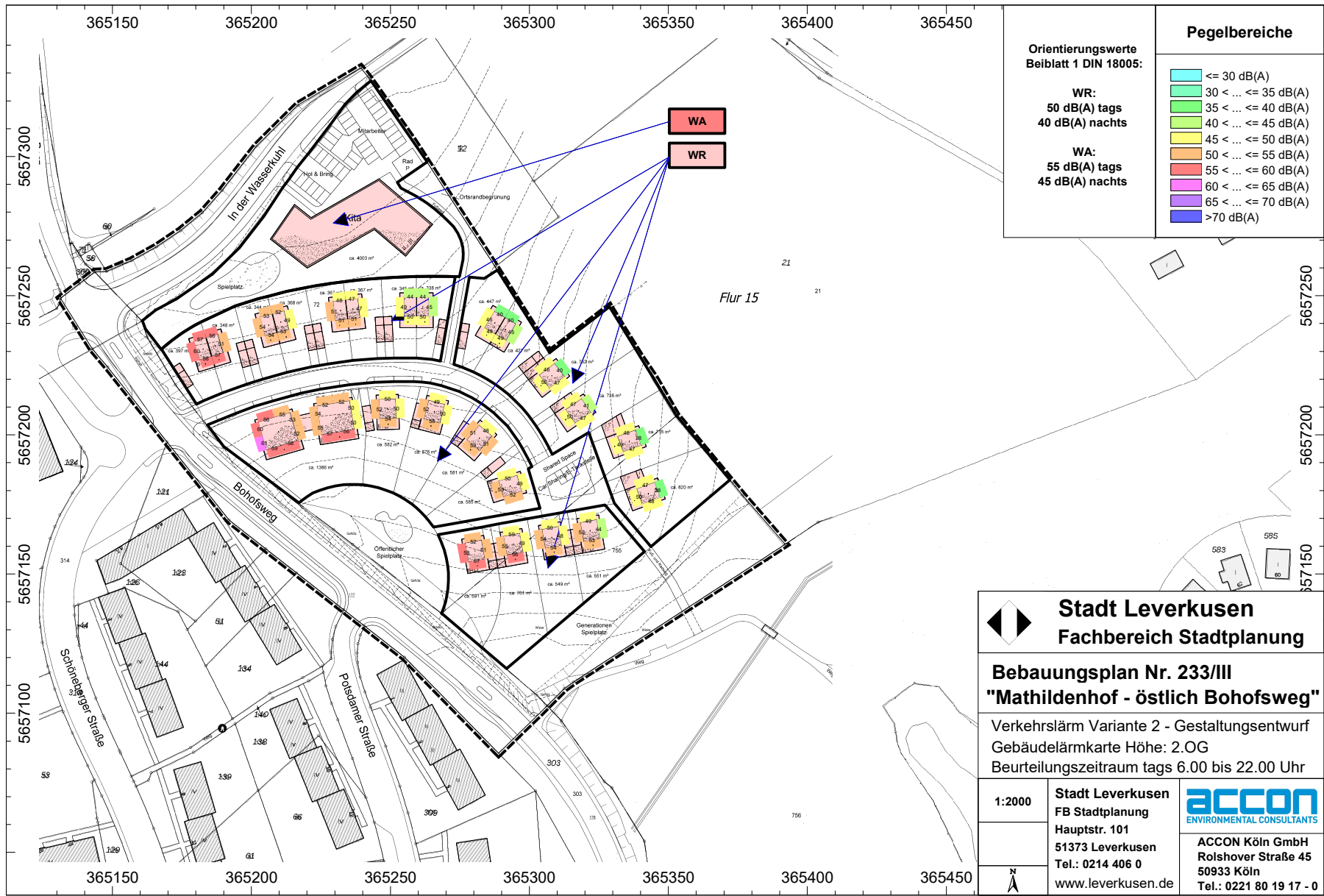


Abb. 4.2.2.9 Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf
Höhe 2. OG tags - Variante 2

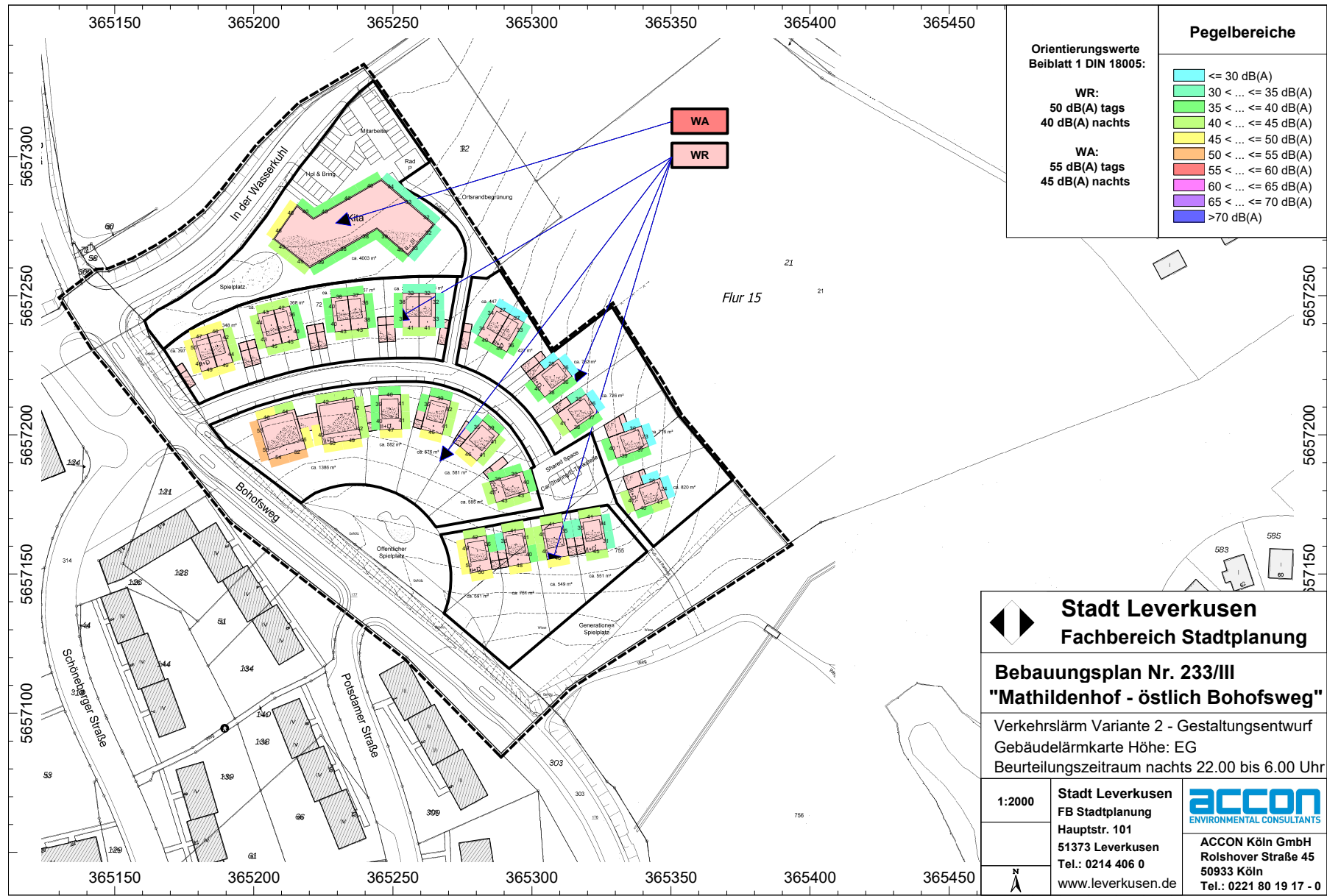


Abb. 4.2.2.10 Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf
Höhe EG nachts - Variante 2

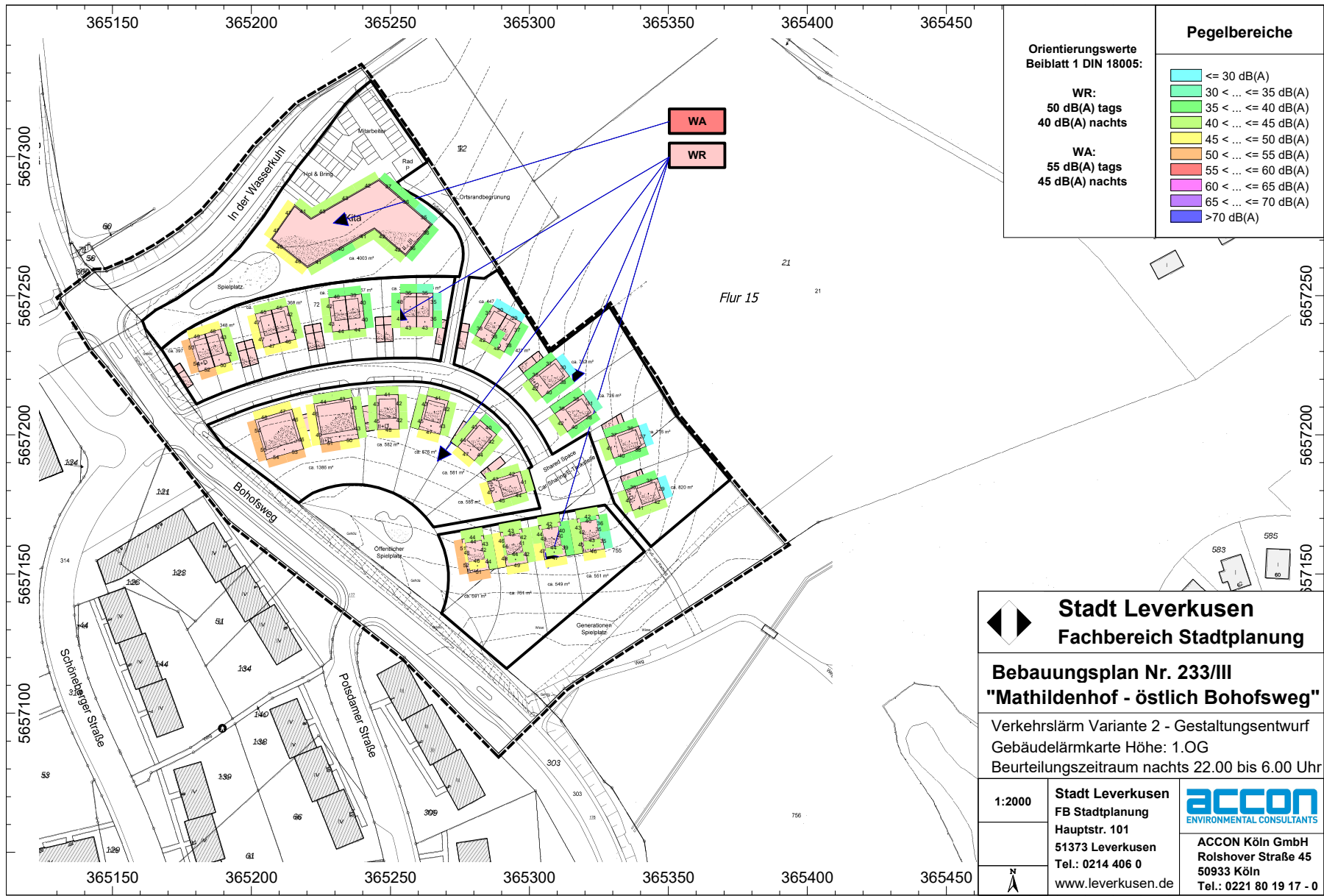


Abb. 4.2.2.11 Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf
Höhe 1. OG nachts - Variante 2

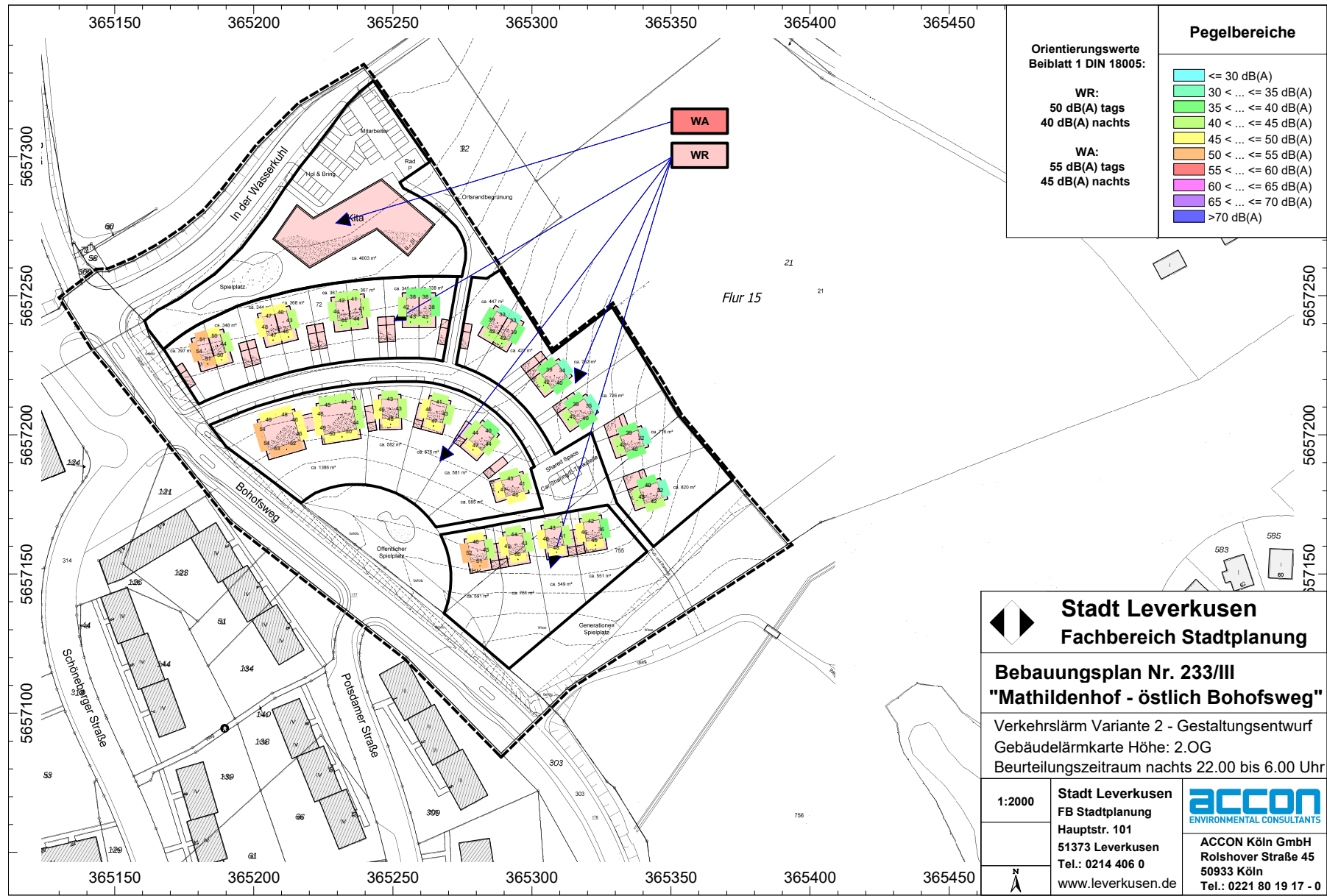


Abb. 4.2.2.12 Verkehrslärmimmissionen städtebaulicher Entwurf
Höhe 2. OG nachts - Variante 2

4.3 Schutz der Außenwohnbereiche

Auch für die Außenwohnbereiche (z.B. Gärten) sind Anforderungen, wenn auch nicht in dem Maße wie für Innenräume, tagsüber zu stellen. 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. 4.2.2.1 zu ersehen ist, liegen im Plangebiet 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 (auch wenn hier WR-Gebiete geplant sind). Der oben zitierte Wert von 62 dB(A) wird jedoch nur direkt am Bohofsweg erreicht. Hier könnte durch Einfriedungen die Situation in Sitzhöhe verbessert werden.

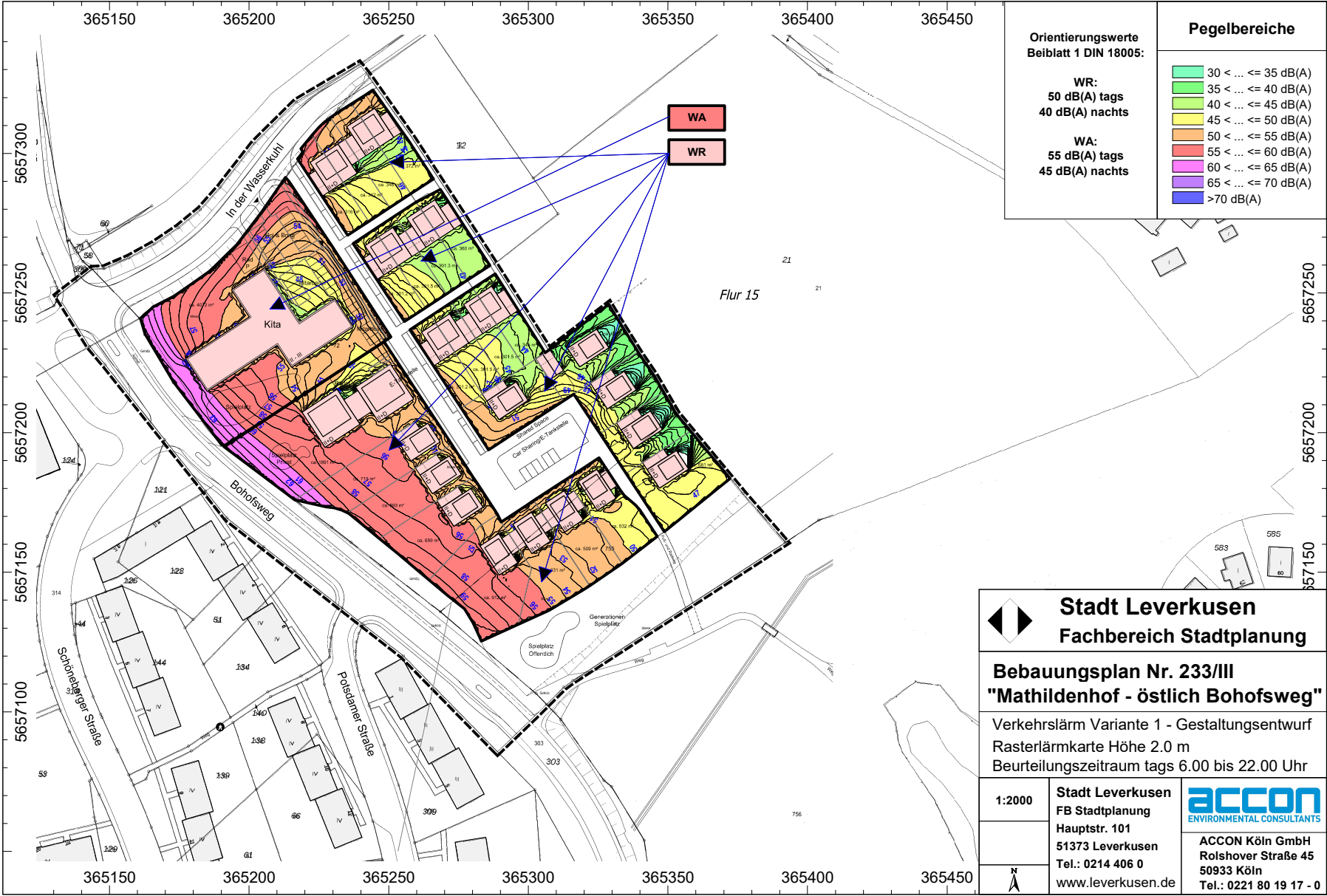


Abb. 4.2.2.1 Verkehrslärmimmissionen in den Außenwohnbereichen - Variante 1

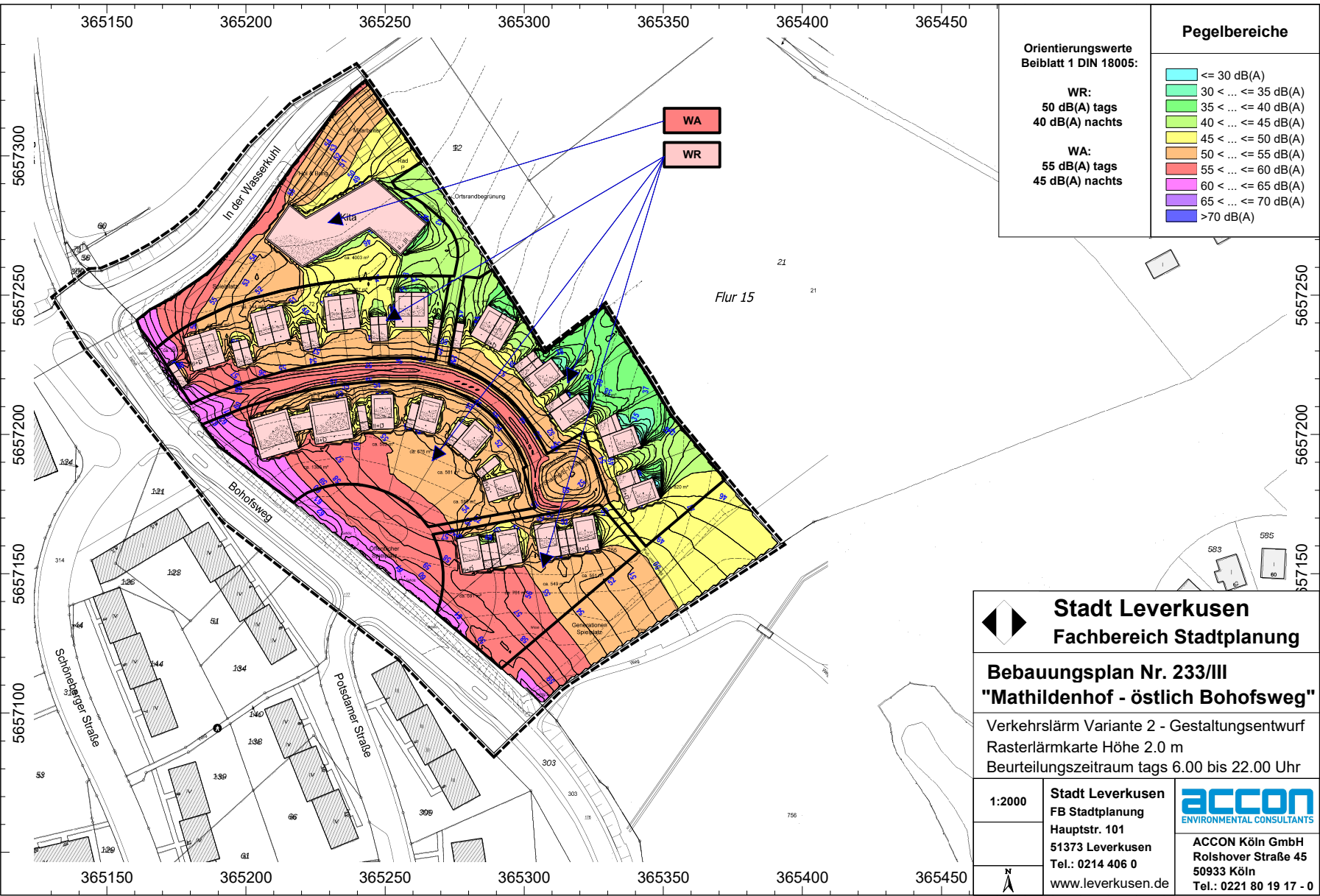


Abb. 4.2.2.2 Verkehrslärmimmissionen in den Außenwohnbereichen - Variante 2

5 Anforderungen an den Schallschutz der Fassadenbauteile - Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

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 sollten daher sowohl gestalterische Maßnahmen als auch technische Maßnahmen an den Gebäuden (passiver Schallschutz) in Betracht gezogen werden.

Räume zum Nachtschlaf sollten daher bevorzugt nach Osten oder Südosten ausgerichtet werden. Ist dies nicht möglich, sind bestimmte Anforderungen an baulichen Schallschutz zustellen (Schallschutzfenster), der nach der DIN 4109 [8] zu bemessen ist.

Mit dem Erlass [9] wurde die DIN 4109 in NRW als technische Baubestimmung [10] 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 „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 Dimensionierung in 1 dB(A)-Schritten.

Sollen aus Gründen einer einfacheren Handhabung nur Lärmpegelbereiche (5 dB(A)-Schritte) festgesetzt werden, so sind die in Tab. A 3.1 (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.

Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird zunächst gemäß DIN 4109-2 [8] aus den um + 3dB(A) erhöhten Immissionspegeln für die Tageszeit nach der Richtlinie RLS 90 [11] (Straße) 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). Vereinfachend legt die DIN 4109 fest, zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels den ungünstigeren Beurteilungszeitraum (tags bzw. nachts) zugrunde zu legen.

Die Berechnungen unter Berücksichtigung des vorgenannten Kriteriums ergeben, dass hier der ungünstigere Nachtzeitraum für die Bemessung heranzuziehen ist, da in Angebotsplänen die genaue Lage der zum vorwiegend Schlafen genutzten Räume üblicherweise nicht zwingend vorgegeben 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. Insofern ist eine Festsetzung nur innerhalb der überbaubaren Bereiche (Baufenster) im Rechtsplan sinnvoll.

In Abb. 4.3.1 und Abb. 4.3.2 sind die ermittelten Lärmpegelbereiche für die beiden betrachteten Anbindungsvarianten farblich gekennzeichnet. Auch hier wurde eine Höhe von 5 m über Gelände ausgewählt. Zusätzlich sind die maßgeblichen Außenlärmpegel in 1 dB(A)-Schritten dargestellt. Diese Vorgehensweise ist bei Angebotsbebauungsplänen aufgrund der aktuellen Rechtsprechung angezeigt².

Die Abb. 4.3.3 bis Abb. 4.3.8 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 ausreichend 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 [8] 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 [15]. Die folgende Tabelle zeigt dies beispielhaft.

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 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 [14] anzustrebende Belüftung sicherzustellen. Tagsüber kann durch Stoßlüftungen ein ausreichender Luftaustausch hergestellt werden.

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)

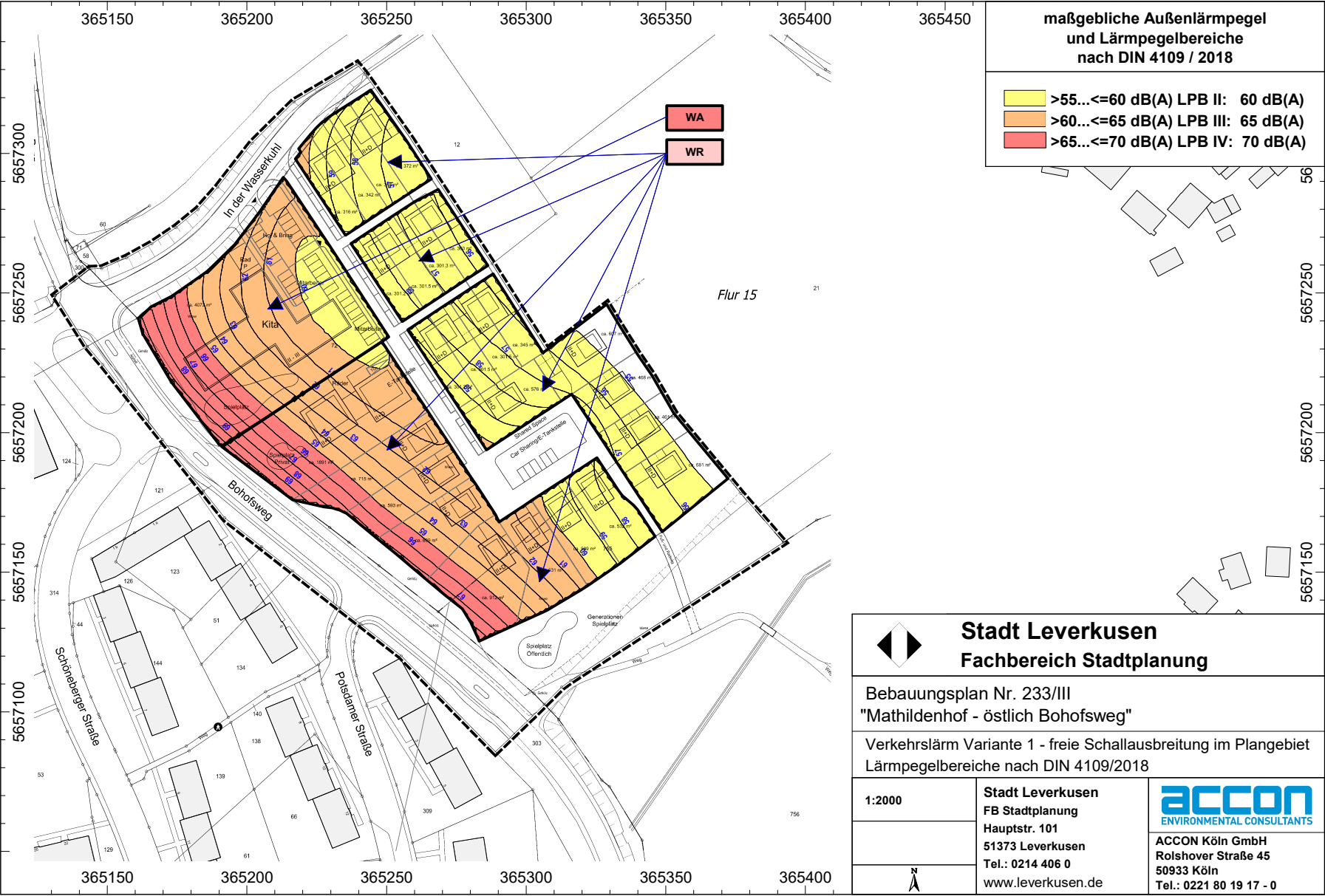


Abb. 4.3.1 maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109/2018 - freie Schallausbreitung - Variante 1

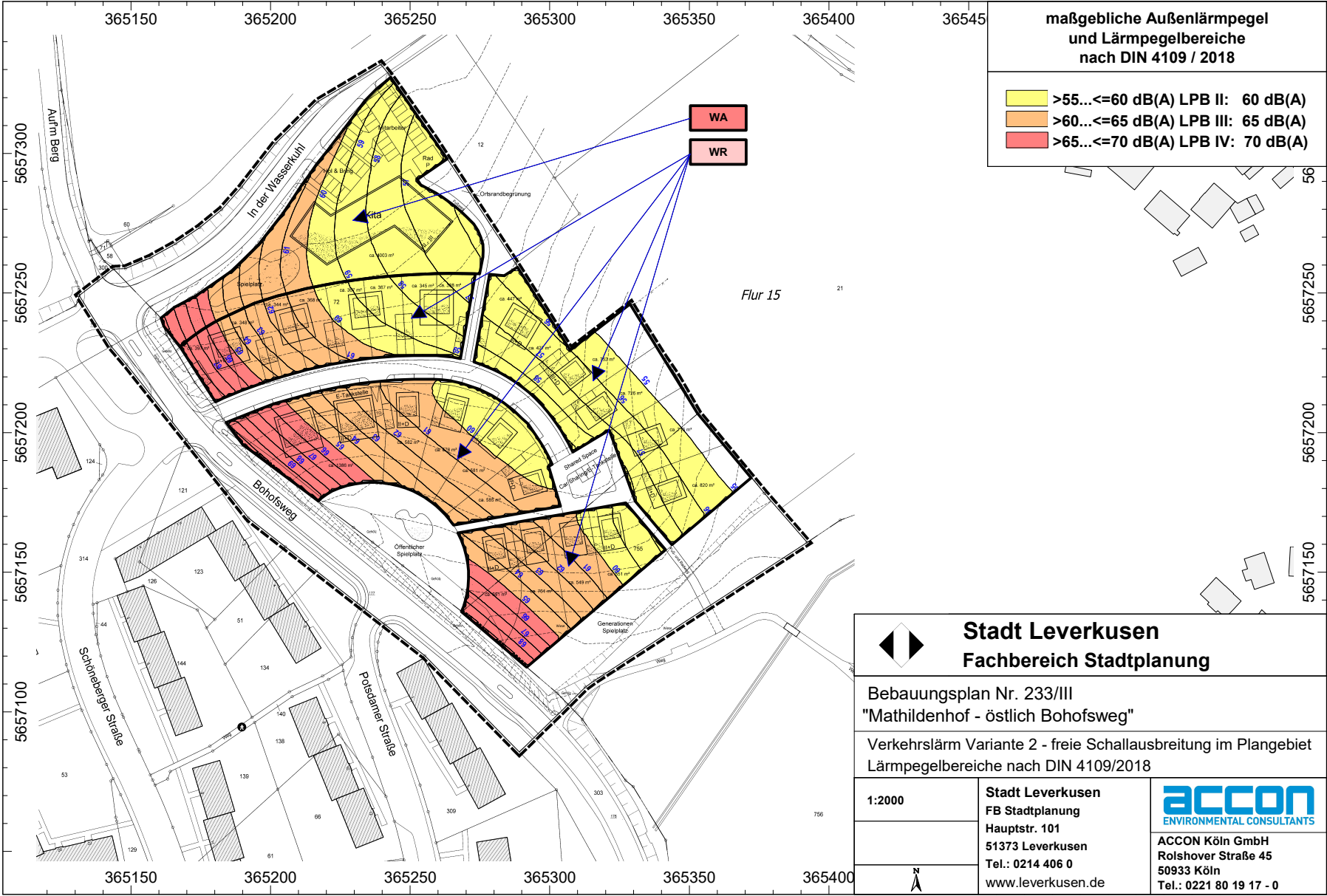


Abb. 4.3.2 maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109/2018 - freie Schallausbreitung - Variante 2

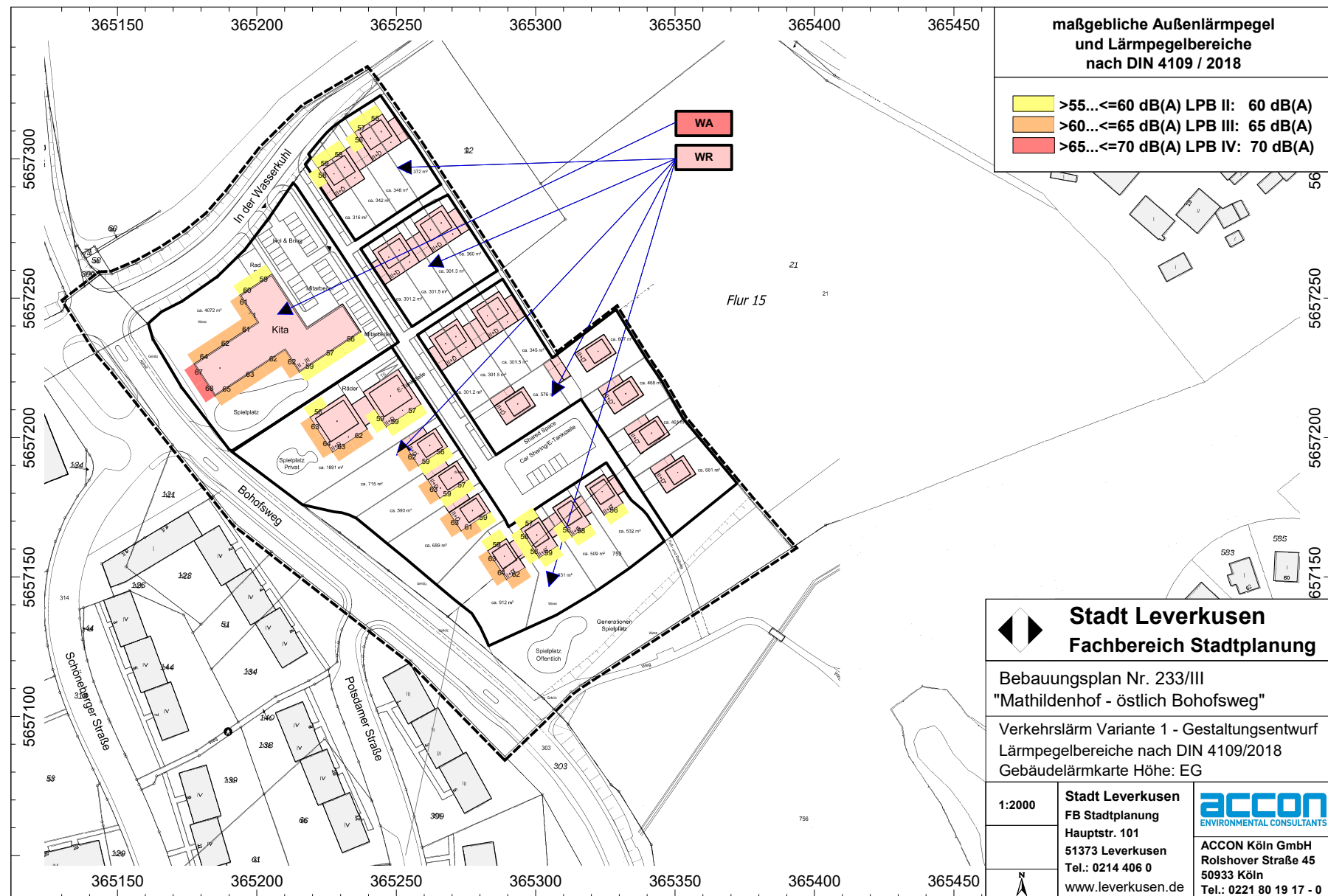


Abb. 4.3.3 maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe EG - Variante 1

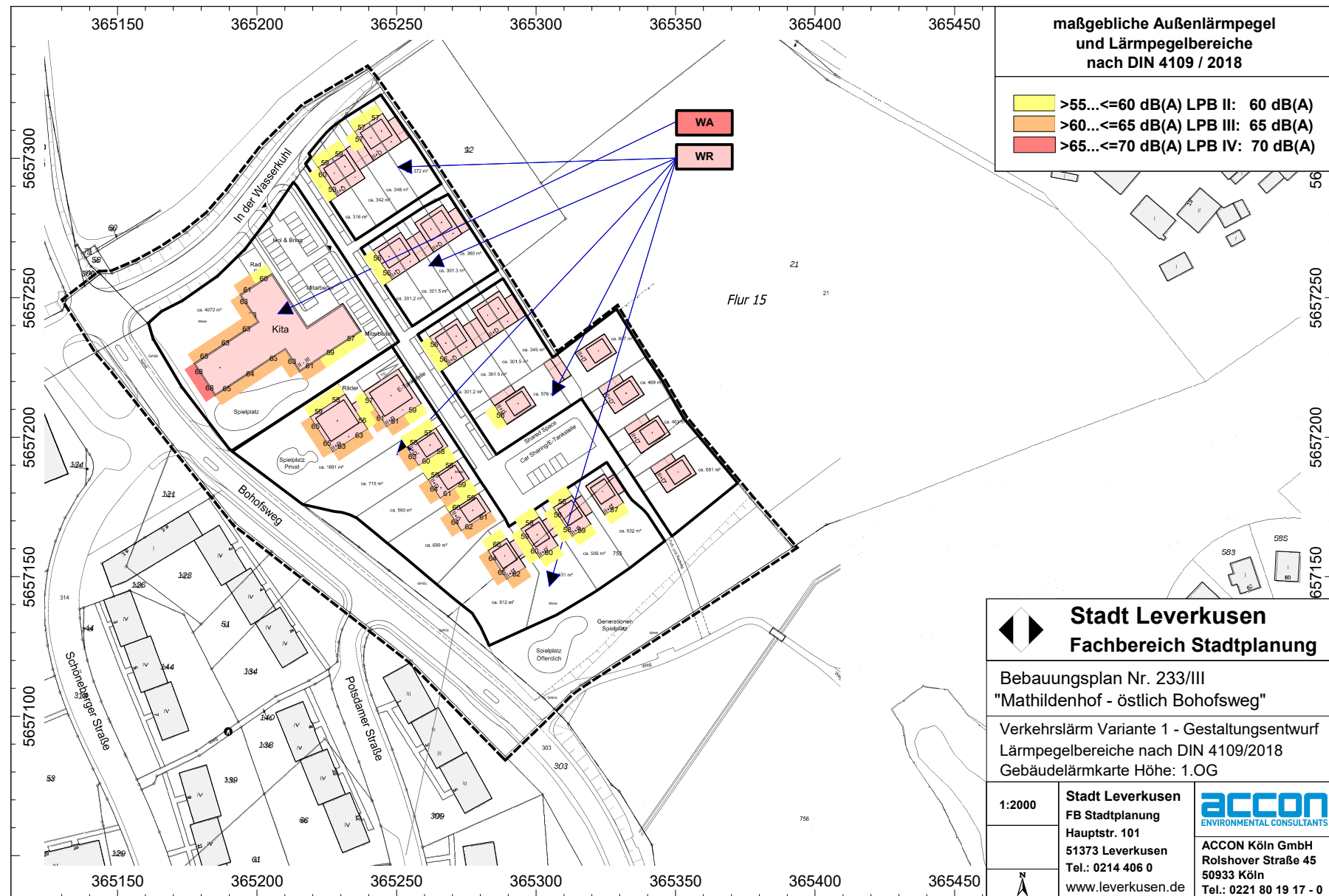


Abb. 4.3.4 maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 1. OG - Variante 1

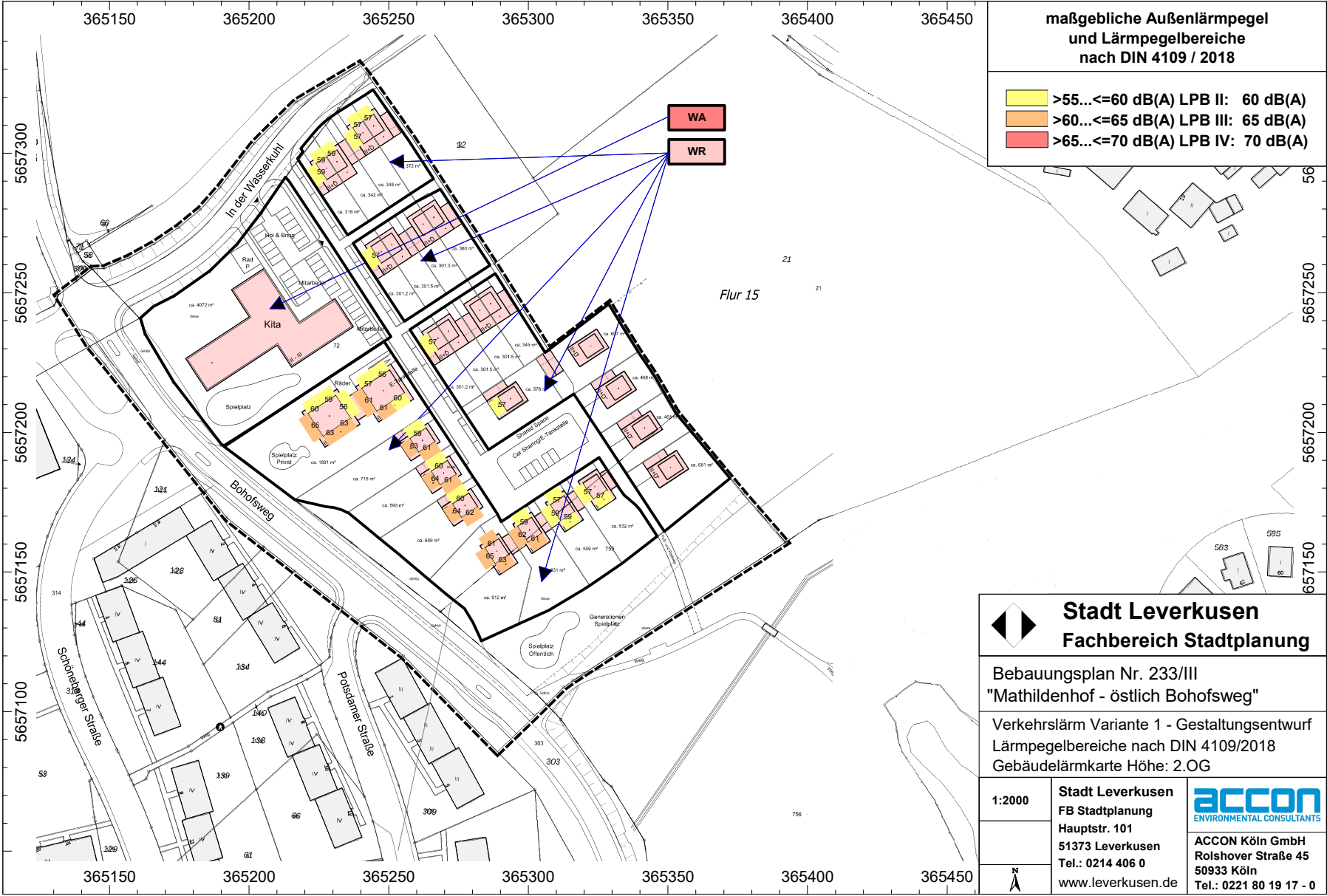


Abb. 4.3.5 maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 2. OG - Variante 1

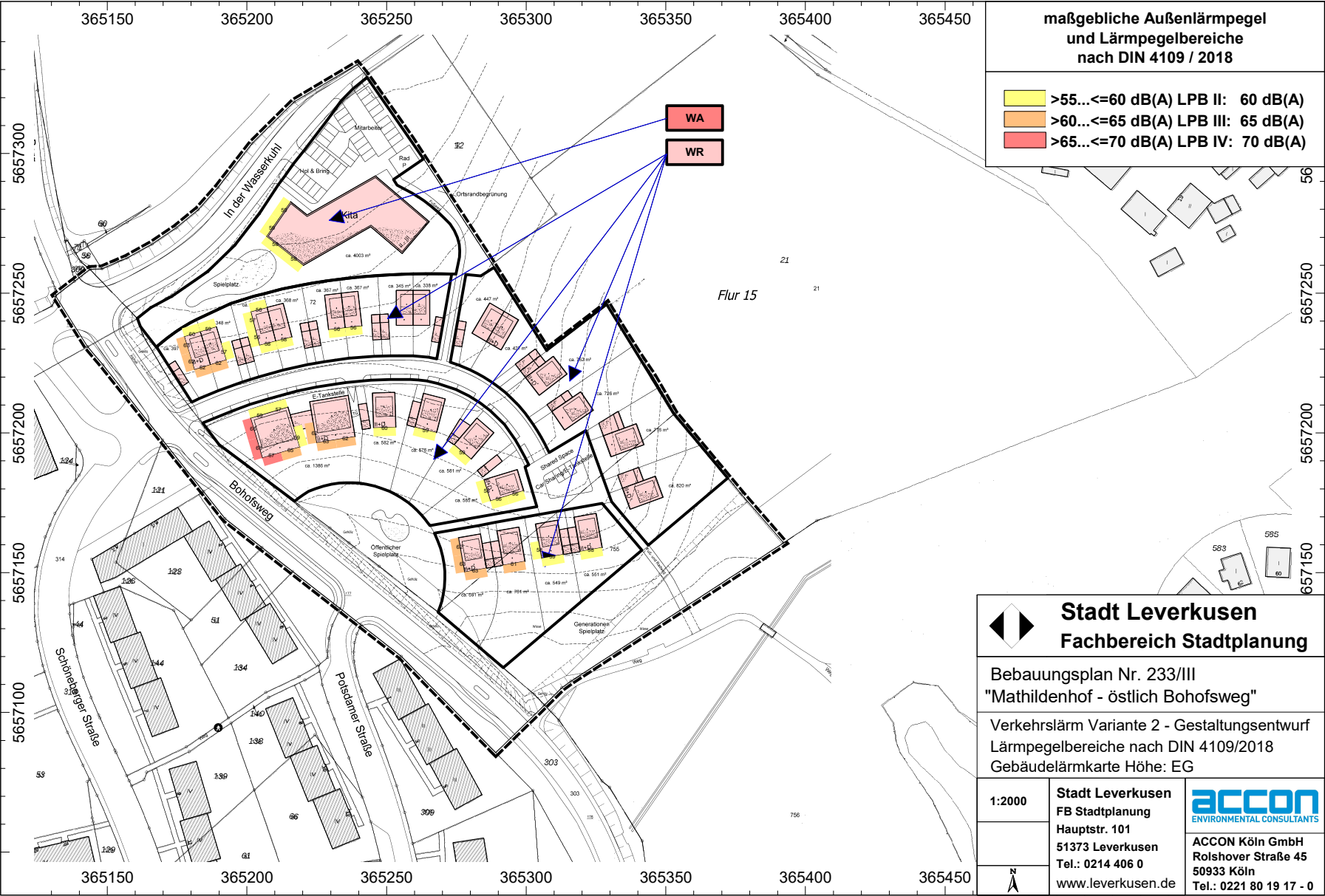


Abb. 4.3.6 maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe EG - Variante 2

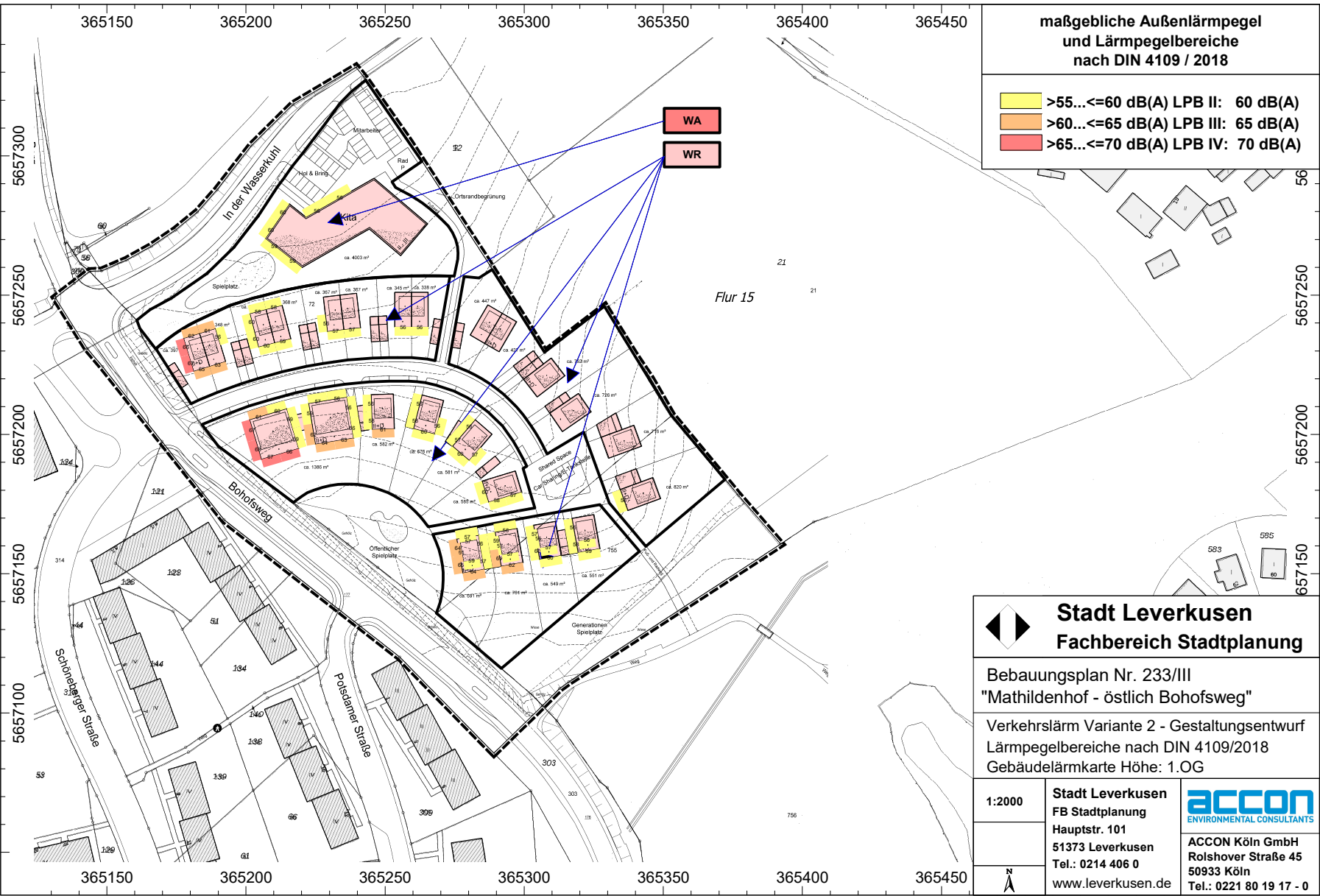


Abb. 4.3.7 maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 1. OG - Variante 2

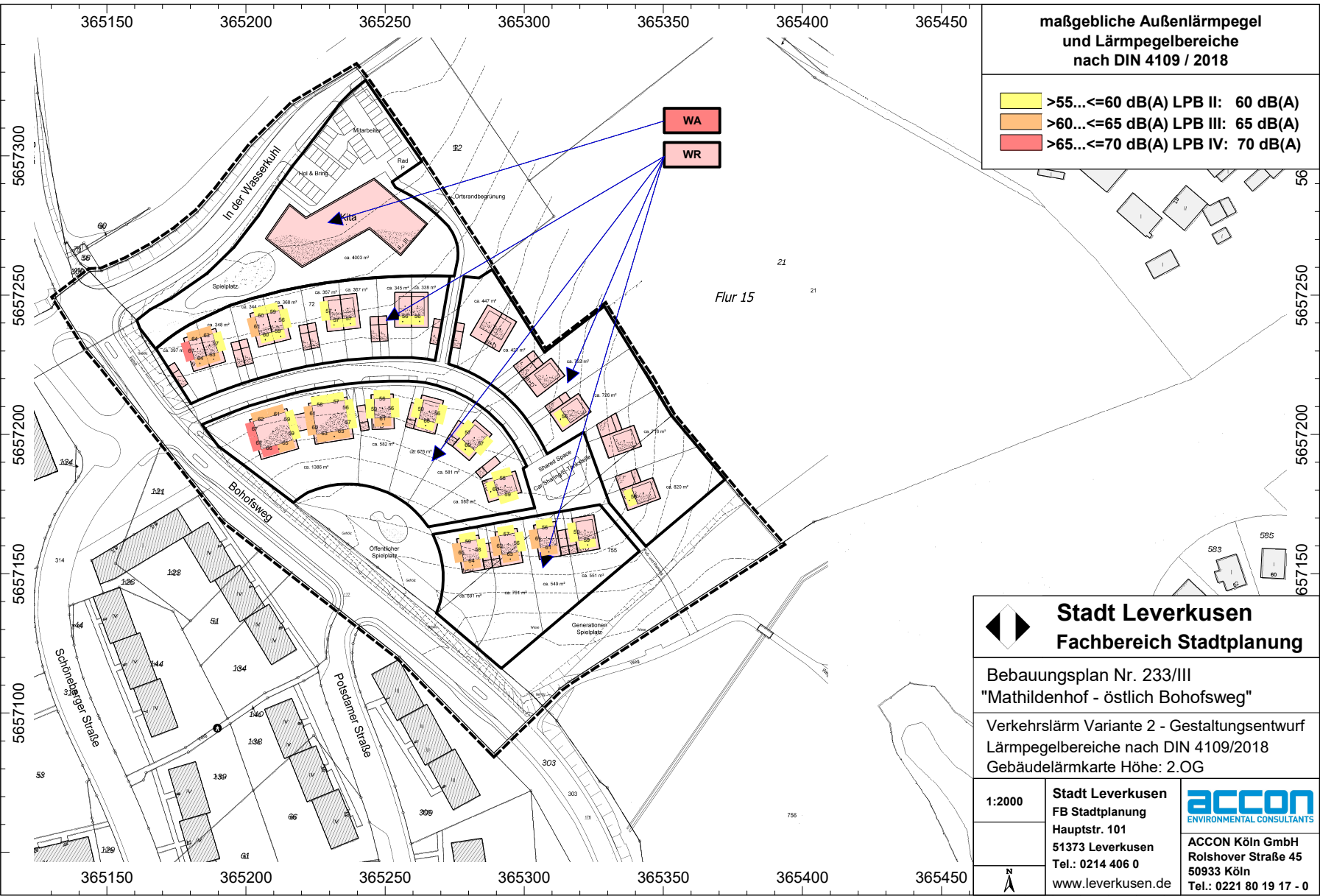


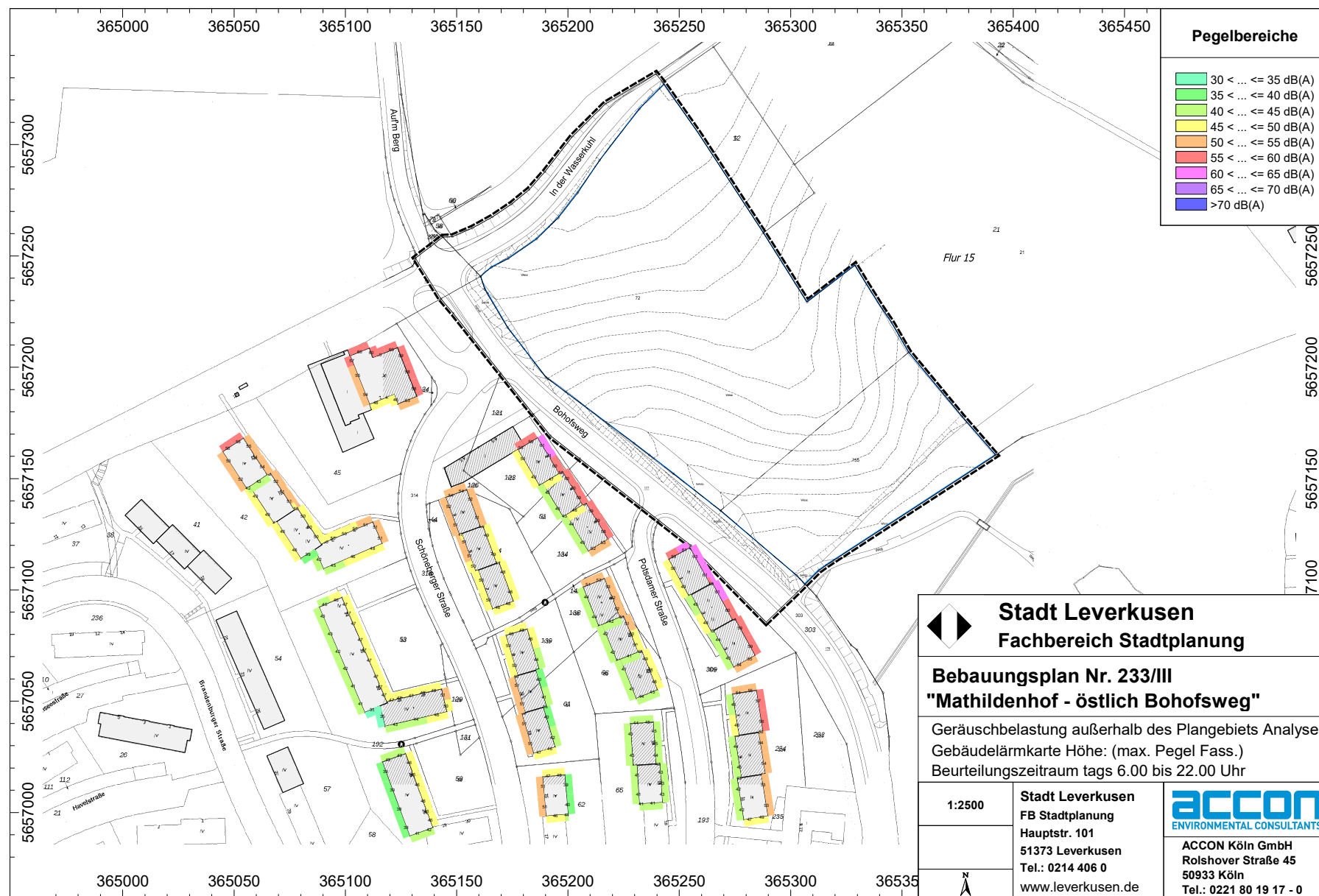
Abb. 4.3.8 maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 2. OG - Variante 2

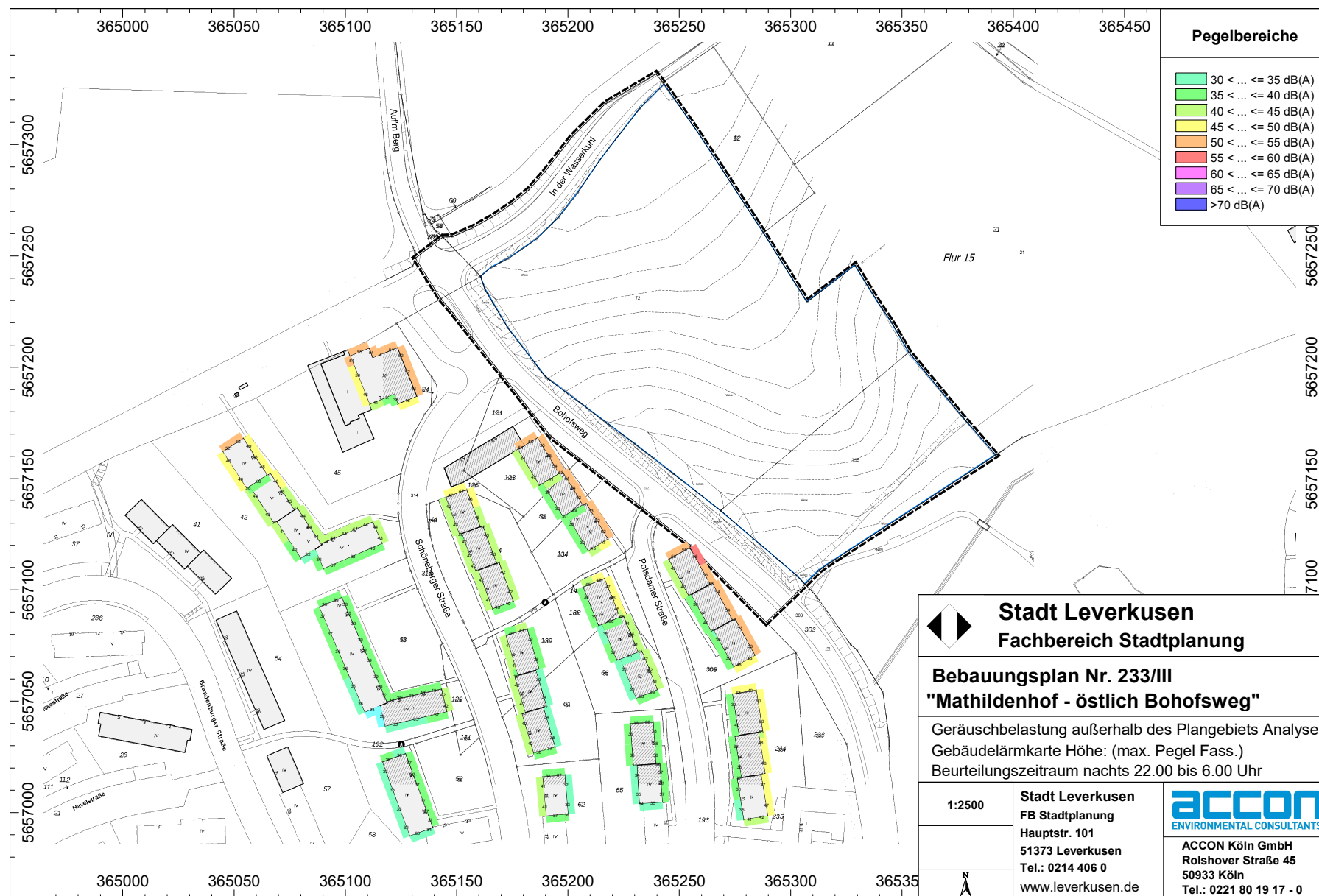
6 Beurteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens

Zur Beurteilung der Belastung durch die zu erwartenden Mehrverkehre wurden Differenzbetrachtungen zwischen dem Analyse-Fall 2019 und den Plan-Situationen durchgeführt. In den folgenden Lärmkarten Abb. 6.1 bis Abb. 6.6 ist die Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets in Form von Gebäudelärmkarten mit den jeweils höchsten Pegeln an jeder Fassade für den Analyse-Fall und die beiden Varianten des Plan-Falls dargestellt. Wie zu ersehen ist, werden in keinem Fall die gesundheitlich bedenklichen Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts an Wohnhäusern erreicht.

In Tab. 6.1 sind die jeweils höchsten Pegel und die sich ergebenden Differenzen an der umliegenden Wohnbebauung aufgelistet. Wie zu ersehen ist, liegen je nach Variante und Haus die Pegelzunahmen zwischen 0 dB(A) und 1 dB(A).

Insofern führen die zusätzlich zu erwartenden Mehrverkehre durch das Plangebiet nicht zu Konflikten an der Bestandsbebauung. Die Zusatzbelastungen sind marginal und aufgrund moderater Gesamtpegel letztlich nicht kritisch.


Abb. 6.1 Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets tags (Analyse)


Abb. 6.2 Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets nachts (Analyse)

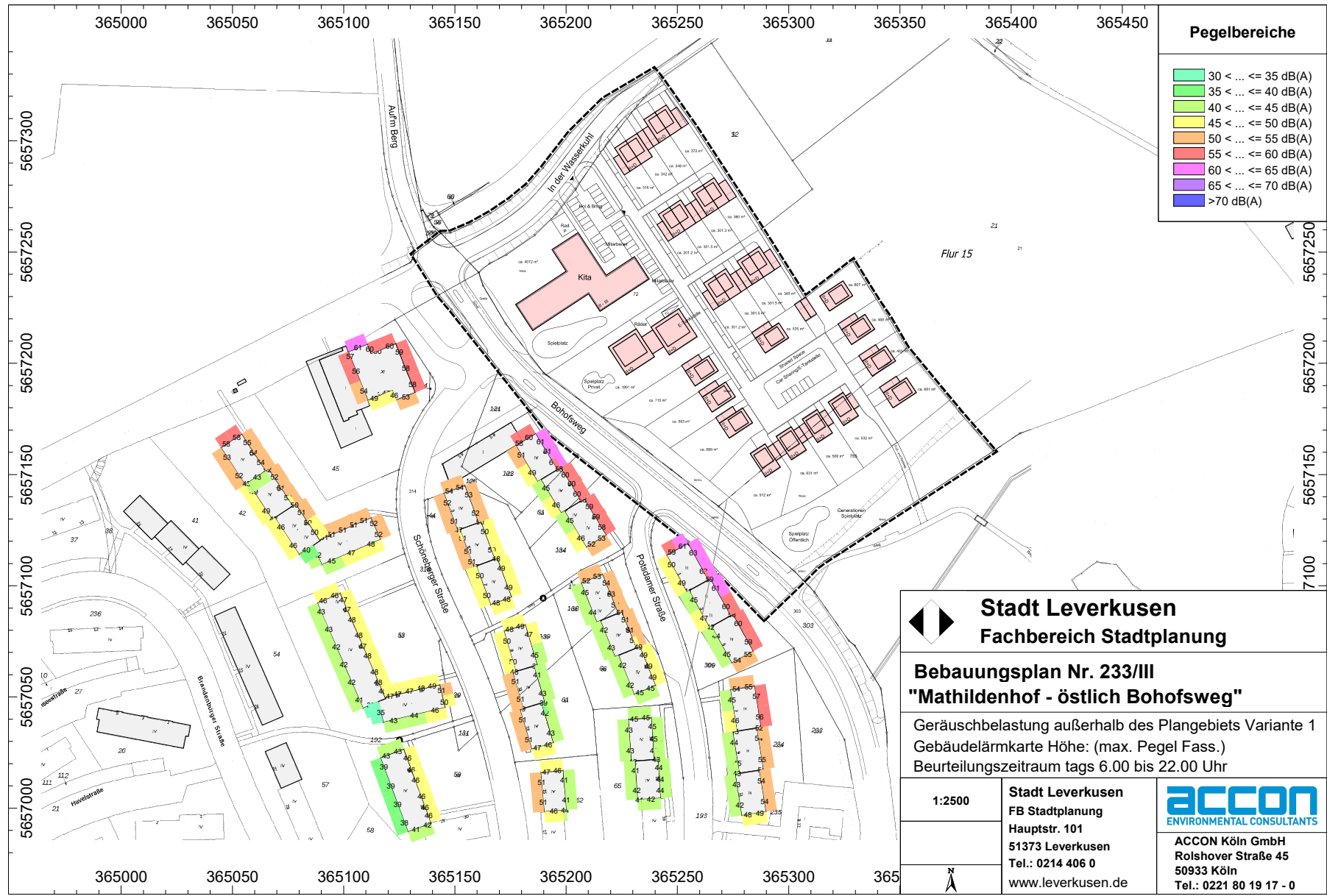


Abb. 6.3 Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets tags (Var. 1)

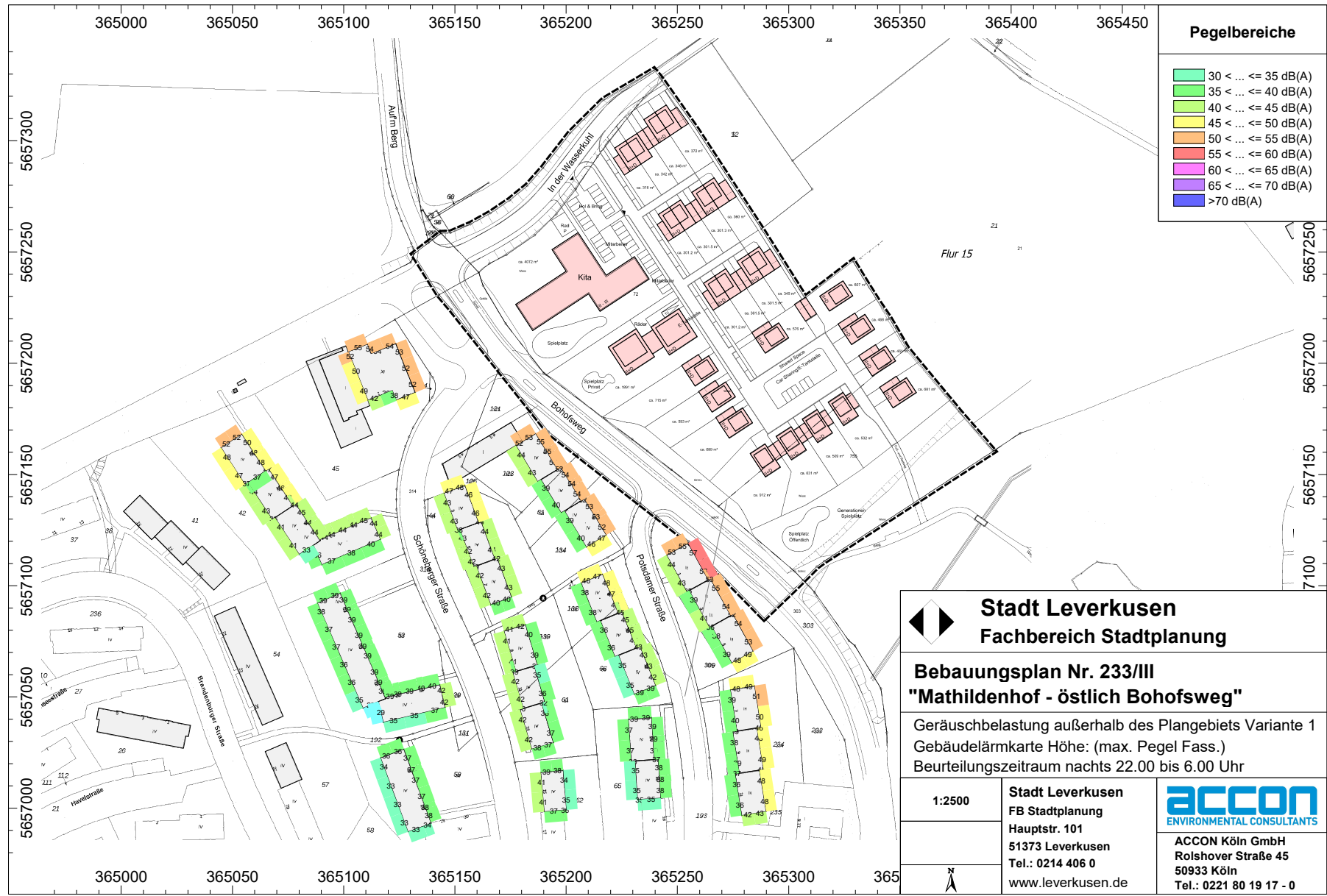


Abb. 6.4 Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets nachts (Var. 1)

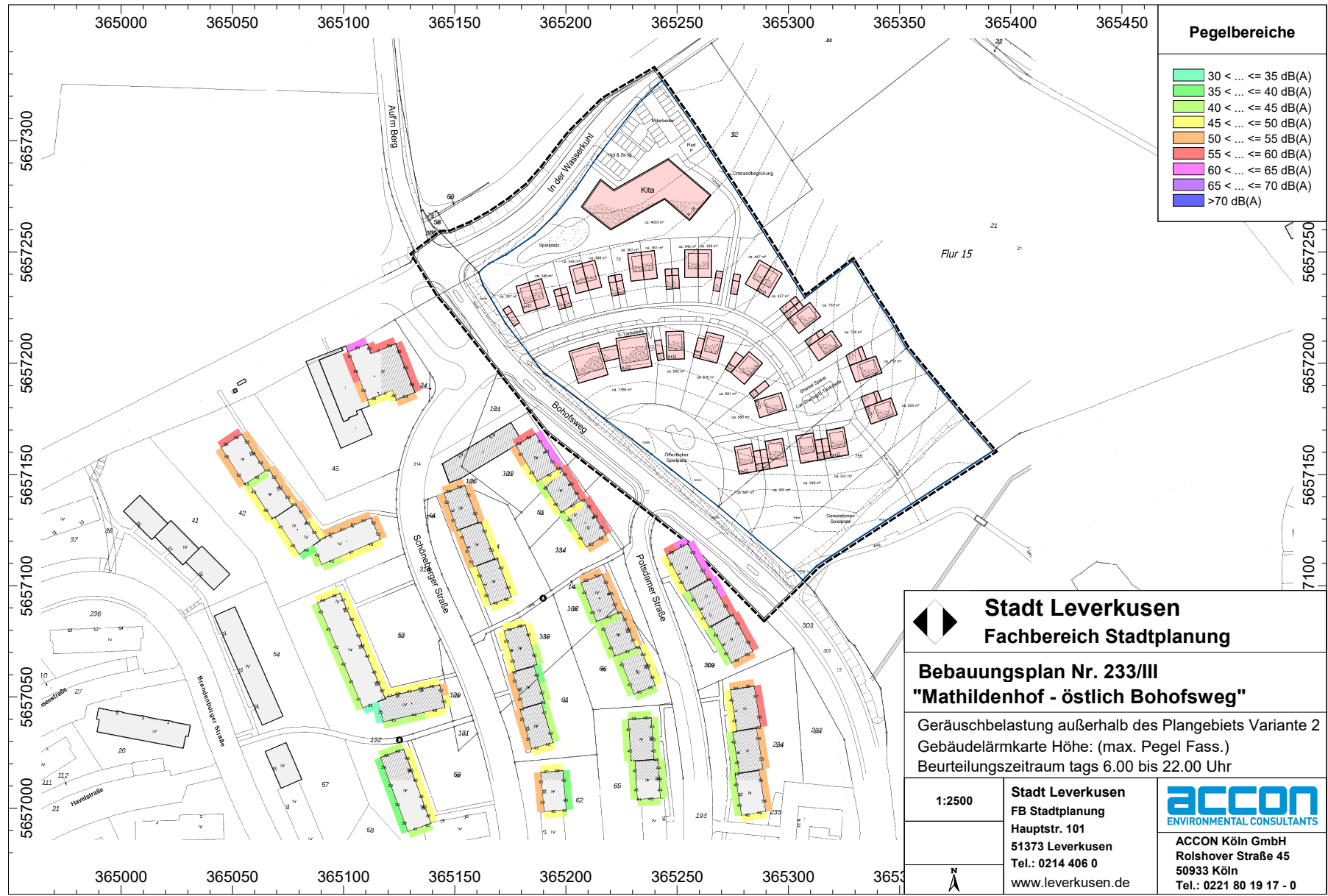


Abb. 6.5 Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets tags (Var. 2)

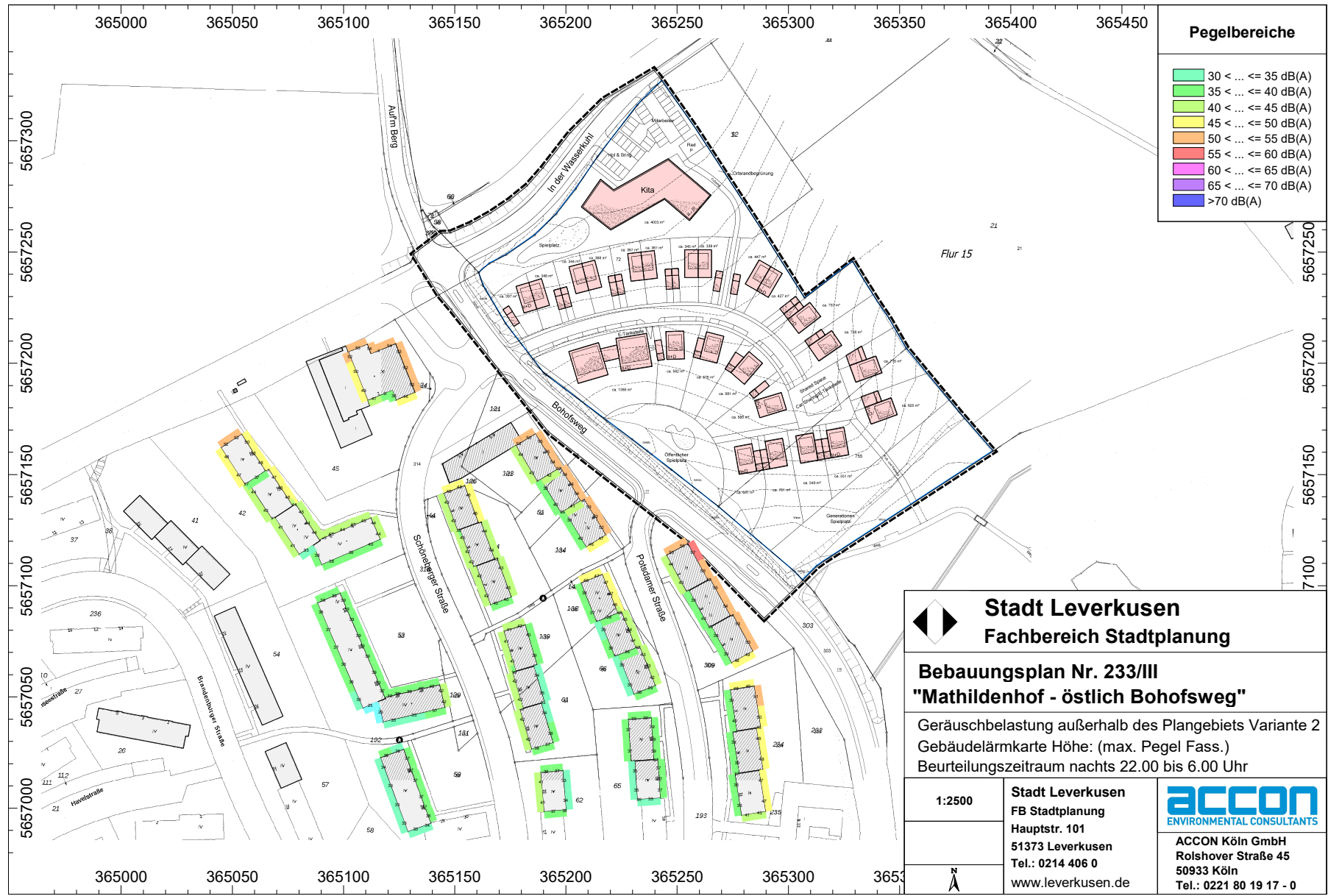


Abb. 6.6 Verkehrslärmbelastung in der Umgebung des Plangebiets nachts (Var. 2)

Tab. 6.1 Pegelzunahmen an den Wohngebäuden in der Umgebung des Plangebiets

Bezeichnung	Analyse		Variante 1		Variante 2		Differenz V1-Analyse		Differenz V2-Analyse	
	Lt dB(A)	Ln dB(A)	Lt dB(A)	Ln dB(A)	Lt dB(A)	Ln dB(A)	dLt dB(A)	dLn dB(A)	dLt dB(A)	dLn dB(A)
Potsdamer Straße 1	62,5	56,4	62,7	56,8	62,7	56,6	0,2	0,4	0,2	0,2
Potsdamer Straße 2	61,2	55,0	61,5	55,5	61,5	55,3	0,3	0,5	0,3	0,3
Potsdamer Straße 3	60,6	54,4	60,8	54,8	60,7	54,6	0,2	0,4	0,1	0,2
Potsdamer Straße 4	60,0	53,8	60,3	54,3	60,3	54,1	0,3	0,5	0,3	0,3
Potsdamer Straße 5	59,4	53,2	59,6	53,6	59,6	53,5	0,2	0,4	0,2	0,3
Potsdamer Straße 6	59,0	52,8	59,4	53,4	59,4	53,2	0,4	0,6	0,4	0,4
Potsdamer Straße 7	56,5	50,3	56,6	50,6	56,7	50,5	0,1	0,3	0,2	0,2
Potsdamer Straße 8	53,1	46,8	53,7	47,7	53,5	47,3	0,6	0,9	0,4	0,5
Potsdamer Straße 9	54,4	48,2	54,5	48,5	54,5	48,3	0,1	0,3	0,1	0,1
Potsdamer Straße 10	50,7	44,5	51,5	45,5	51,3	45,2	0,8	1,0	0,6	0,7
Potsdamer Straße 11	53,5	47,3	53,6	47,6	53,6	47,4	0,1	0,3	0,1	0,1
Potsdamer Straße 12	48,5	42,3	49,2	43,2	49,2	43,0	0,7	0,9	0,7	0,7
Potsdamer Straße 14	44,6	38,3	45,3	39,1	45,0	38,8	0,7	0,8	0,4	0,5
Potsdamer Straße 16	43,4	37,1	44,1	38,0	43,7	37,4	0,7	0,9	0,3	0,3
Schöneberger Straße 3	54,0	47,2	54,4	47,7	54,6	47,8	0,4	0,5	0,6	0,6
Schöneberger Straße 5	50,7	43,1	50,7	43,8	50,7	43,9	0,0	0,7	0,0	0,8
Schöneberger Straße 6	51,5	44,1	51,7	44,5	51,9	44,6	0,2	0,4	0,4	0,5
Schöneberger Straße 7	50,1	42,2	50,2	42,8	50,2	42,9	0,1	0,6	0,1	0,7
Schöneberger Straße 8	50,5	44,4	50,8	44,7	50,9	44,8	0,3	0,3	0,4	0,4
Schöneberger Straße 9	50,2	41,2	50,2	41,9	50,2	41,7	0,0	0,7	0,0	0,5
Schöneberger Straße 10	52,3	46,7	52,5	46,9	52,5	46,9	0,2	0,2	0,2	0,2
Schöneberger Straße 11	51,0	41,8	51,0	41,8	51,0	41,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Schöneberger Straße 12	57,7	52,1	57,8	52,4	57,8	52,3	0,1	0,3	0,1	0,2
Schöneberger Straße 13	51,4	42,2	51,4	42,2	51,4	42,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Schöneberger Straße 15	50,8	41,5	50,8	41,5	50,8	41,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Schöneberger Straße 16	47,5	39,1	47,6	39,5	47,7	39,4	0,1	0,4	0,2	0,3
Schöneberger Straße 22	50,6	41,7	50,6	41,8	50,6	41,8	0,0	0,1	0,0	0,1
Schöneberger Straße 24	46,0	37,4	46,2	37,6	46,1	37,5	0,2	0,2	0,1	0,1
Willmersdorfer Str. 2	60,4	54,8	60,6	55,1	60,6	55,0	0,2	0,3	0,2	0,2

7 Auswirkungen der geplanten KiTa

7.1 Beurteilungsgrundlagen

Mit der Novellierung des BImSchG [1] im Jahre 2011 wurde der § 22 Abs. 1a wie folgt ergänzt und damit Kindertageseinrichtungen privilegiert:

„Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, sind im Regelfall keine schädliche Umwelteinwirkung. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden.“

Allerdings sind hiervon nur die verhaltensbezogenen Geräusche der Kinder erfasst, Geräusche durch den Bring- und Holverkehr sind weiterhin nach den Vorgaben der TA Lärm zu beurteilen, sofern sie auf dem Gelände der Kindertagesstätte stattfinden.

Nach der TA Lärm [4] ist in Allgemeinen Wohngebieten tags (6:00 bis 22:00 Uhr) ein Richtwert von 55 dB(A) einzuhalten. Die Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) braucht nicht berücksichtigt zu werden, da in dieser Zeit keine Nutzung der KiTa beabsichtigt ist.

7.2 Geräusche durch den mit der Kita verbundenen Kfz-Verkehr

Für die Kita sind nach der aktuellen Planung insgesamt 12 Stellplätze für Bring- und Holverkehre in beiden Varianten vorgesehen, die jeweils direkt von der Straße „In der Wasserkühl“ erschlossen werden (Abb. 3.1.1.1 und Abb. 3.1.2.1).

Weitere 19 Stellplätze sind in der Variante 1 auf dem südlichen KiTa-Gelände und direkt an der Planstraße vorgesehen. In der Variante 2 sind diese Mitarbeiterparkplätze als separater Parkplatz direkt von der Straße „In der Wasserkühl“ neben den Stellplätzen für den Bring- und Hol-Verkehr geplant.

Die allgemeine Entwicklung zeigt, dass inzwischen die Kinder in erheblichem Maße von Eltern oder Betreuern mit Pkw in die Kindertageseinrichtungen gebracht werden. In der Verkehrsuntersuchung [20] werden 390 Pkw-Fahrten beim Bring- und Hol-Verkehr hergeleitet. Weitere 55 Fahrten verursachen die Mitarbeiter (Maximalbelegung mit 200 Kindern).

Außerdem werden noch 1,5 Liefervorgänge pro Werktag angesetzt, so dass sich gerundet 4 Fahrten für den Wirtschaftsverkehr ergeben. Insgesamt ist daher mit ca. 450 Kfz-

Bewegungen pro Tag zu rechnen, die üblicherweise außerhalb der Zeiten mit erhöhtem Ruhebedürfnis (6:00 bis 7:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr) gemäß der Nummer 6.5 der TA Lärm [4] auftreten. Zur Sicherheit werden jedoch 5% der Fahrten auch in den Zeiten erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt.

In der Variante 1 wird das sogenannte getrennte Verfahren nach der Parkplatzlärmstudie angewendet werden, bei dem Fahrstrecken und Stellplätze getrennt betrachtet werden. In der Variante 2 wird das sogenannte zusammengefasste Verfahren berücksichtigt, das die Fahrten über den Parkplatz pauschal durch einen Zuschlag berücksichtigt (vergl. Anhang A 2).

Weiterhin wird noch die Warenanlieferung wie ein einzelner Lkw-Stellplatz berücksichtigt, da von händischen Entladevorgängen ausgegangen werden kann. Die den Berechnungen zugrunde gelegten Emissionsparameter sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

Tab. 7.2.1 Emissionspegel der KiTa-Stellplätze und Fahrstrecken

ID / Bezeichnung:		KiTa Stellplätze Bringen und Holen Varianten 1 und 2			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K _{PA}	0,0 dB(A)
12	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K _I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K _{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1		K _D	1,2 dB(A)
Bewegungen		N	L _{Wi}		L _W
tags gesamt	390 /d	2,03 /h	82,1 dB(A)		82,7 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf. (95%	371 /d	1,93 /h	81,8 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf. (5%)	20 /d	0,10 /h	75,1 dB(A)		

ID / Bezeichnung:		KiTa Warenanlieferung - Varianten 1 und 2			
Berechnungsverfahren		getrenntes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		Autohof für Lkw			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K _{PA}	14,0 dB(A)
1	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K _I	3,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K _{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1		K _D	0,0 dB(A)
Bewegungen		N	L _{Wi}		L _W
tags gesamt	4 /d	0,25 /h	74,0 dB(A)		74,0 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4 /d	0,25 /h	74,0 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.					

ID / Bezeichnung:		KiTa 11 Stellplätze Mitarbeiter - Variante 1			
Berechnungsverfahren		getrenntes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K _{PA}	0,0 dB(A)
11	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K _I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K _{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1		K _D	0,0 dB(A)
Bewegungen		N	L _{Wi}		L _W
tags gesamt	33 /d	0,19 /h	70,1 dB(A)		75,7 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4 /d	0,02 /h	61,0 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	29 /d	0,16 /h	75,6 dB(A)		

ID / Bezeichnung:		KiTa 8 Stellplätze Mitarbeiter an der Planstraße - Variante 1			
Berechnungsverfahren		getrenntes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K _{PA}	0,0 dB(A)
8	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K _I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K _{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1		K _D	0,0 dB(A)
Bewegungen		N	L _{Wi}		L _W
tags gesamt	24 /d	0,19 /h	68,8 dB(A)		74,5 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2 /d	0,02 /h	58,0 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	22 /d	0,17 /h	74,4 dB(A)		

ID / Bezeichnung:		KiTa Stellplätze Mitarbeiter - Variante 2			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K _{PA}	0,0 dB(A)
20	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K _I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K _{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1		K _D	2,6 dB(A)
Bewegungen		N	L _{Wi}		L _W
tags gesamt	55 /d	0,17 /h	75,0 dB(A)		80,6 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	6 /d	0,02 /h	65,3 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	49 /d	0,15 /h	80,5 dB(A)		

ID / Bezeichnung:		Zufahrt Stellplätze und Warenlieferung Variante 1						
Art der Fahrbahnoberfläche			Asphalt			K _{Stro} *		0,0 dB(A)
Bewegungen								
	Pkw	Lkw	Kfz	M	p	D _v	L _{m,Ei}	
tags gesamt	390 /d	4 /d	394 /d	24,63 /h	1,0%	-8,3	43,3 dB(A)	
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	371 /d	4 /d	375 /d	23,41 /h	1,1%	-8,3	43,1 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	20 /d	0 /d	20 /d	1,22 /h	0,0%	-8,8	35,4 dB(A)	
Emissionspegel		L _{m,E,t} 43,8 dB(A)			L _{w'} _t 63,0 dB(A) /m			
		L _{m,E,n}			L _{w'} _n			

ID / Bezeichnung:		Zufahrt Warenlieferung Variante 2					
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			K_{Stro}*		
					0,0 dB(A)		
	Pkw	Lkw	Kfz	M	p	D_v	L_{m,Ei}
tags gesamt	0 /d	4 /d	4 /d	0,25 /h	100,0%	-5,4	35,5 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0 /d	4 /d	4 /d	0,25 /h	100,0%	-5,4	35,5 dB(A)
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0 /d	0 /d	0 /d		0,0%		
Emissionspegel		L_{m,E,t}			L_{w't}		
		35,5 dB(A)			54,7 dB(A) /m		
		L_{m,E,n}			L_{w'n}		

Wie aus den Lärmkarten in Abb. 7.2.1 und Abb. 7.2.2 zu ersehen ist, werden Sowohl der Tagesrichtwert nach der TA Lärm von 50 dB(A) für WR-Gebiete als auch der Tagesrichtwert nach der TA Lärm von 55 dB(A) für WA-Gebiete in der Umgebung der KiTa in beiden Varianten deutlich unterschritten. Konflikte durch den mit der Kita verbundenen Kfz-Verkehr sind daher nicht zu befürchten. Aufgrund der Abschirmung des KiTa-Gebäudes ist die Variante 2 in Bezug auf die Geräuschbelastung insbesondere des Bring- und Holverkehrs günstiger.

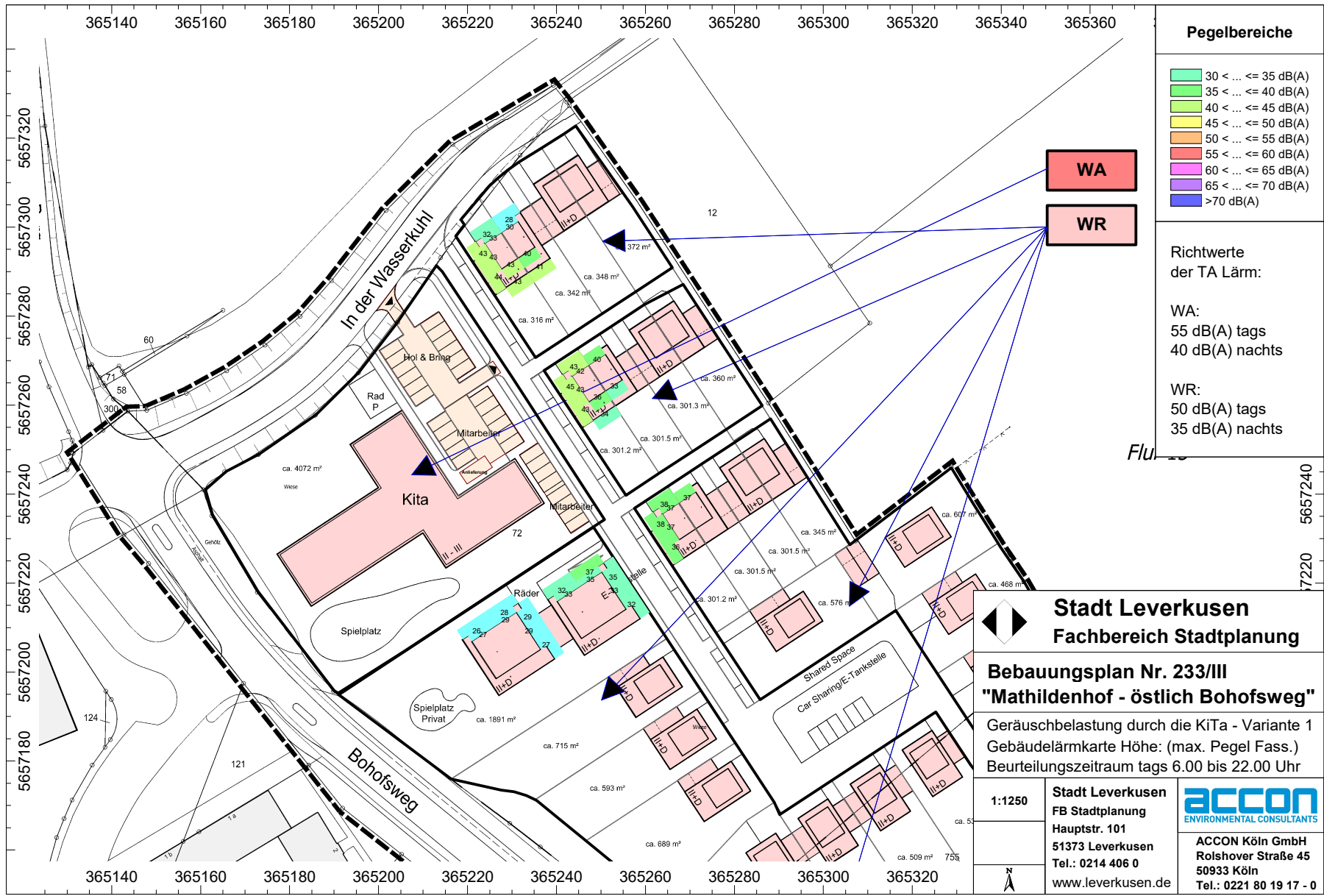


Abb. 7.2.1 Geräuschbelastung durch die KiTa (Var. 1)

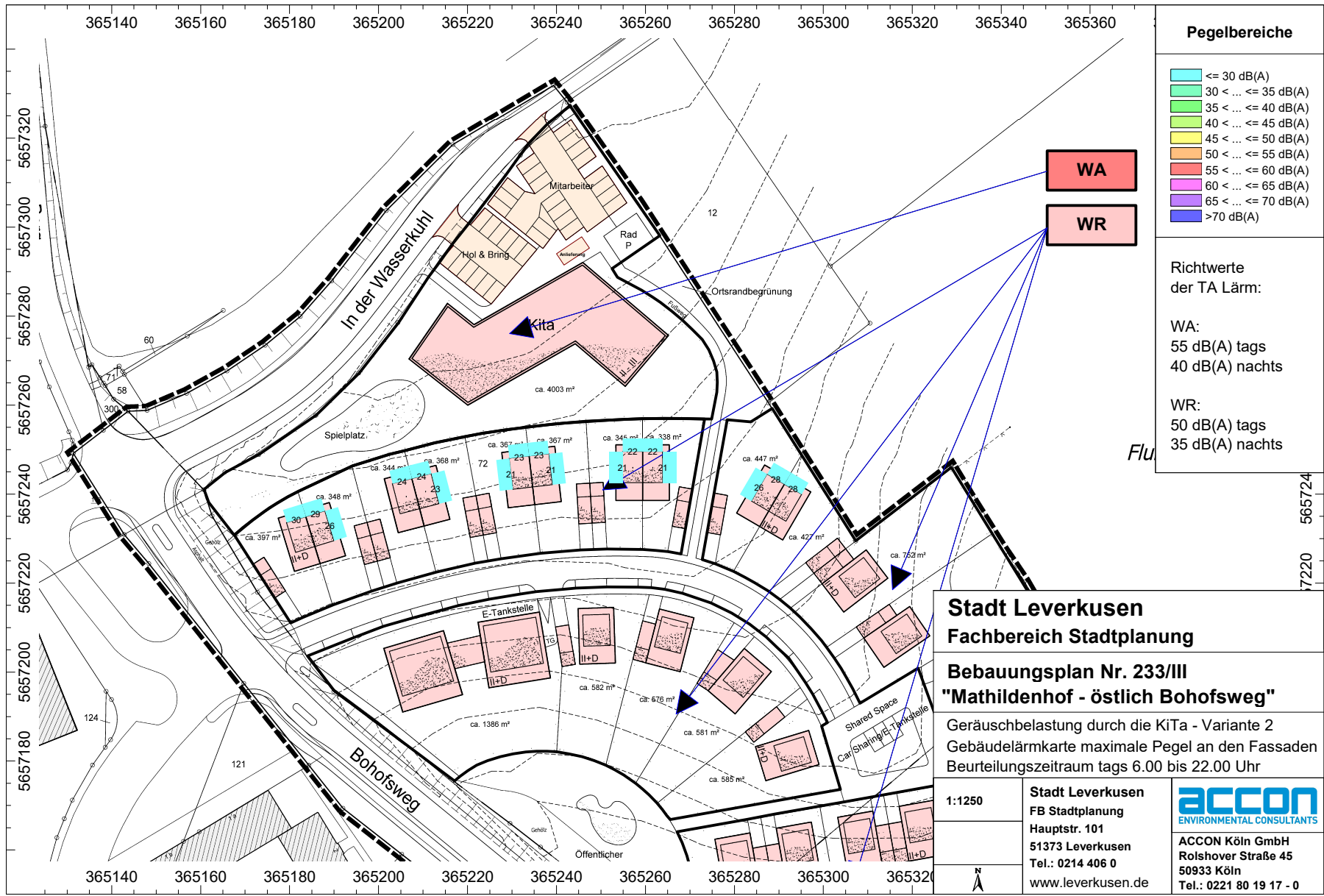


Abb. 7.2.2 Geräuschbelastung durch die KiTa (Var. 2)

8 Zusammenfassung

Die Geräuschbelastung durch Verkehrslärm wird wesentlich durch den Verkehr auf dem Bohofsweg geprägt. Sie liegt bei freier Schallausbreitung im Plangebiet in den Bereichen der geplanten Bebauung zwischen ca. 62 dB(A) entlang des Bohofsweg und nimmt parallel zum Bohofsweg bis auf etwa 50 dB(A) kontinuierlich ab. Damit wird tags der Orientierungswert des Beiblattes 1 zur DIN 18005 für WA-Gebiete (55 dB(A), vergl. Abschnitt 2.3) im westlichen Plangebiet um bis zu 7 dB(A) und der Orientierungswert für WR-Gebiete (50 dB(A)) überschritten.

Nachts ist die Situation entlang des Bohofswegs ungünstiger. Bezogen auf den Orientierungswert von 45 dB(A) für WA-Gebiete sind Überschreitungen um bis zu 10 dB(A) und bezogen auf den Orientierungswert von 40 dB(A) für WR-Gebiete Überschreitungen um bis zu 15 dB(A) zu erwarten. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Freifeldsituation nicht den späteren Gegebenheiten entspricht, da im bebauten Zustand günstigere Verhältnisse zu erwarten sind.

Gegenüber der die Situation überbewertenden Freifeldberechnung zeigt sich, dass unter Berücksichtigung einer Bebauung an vielen Fassaden wesentlich günstigere Verhältnisse zu erwarten sind, da hierbei auch die Eigen- und die gegenseitige Abschirmung der Gebäude realistisch berücksichtigt wird. Daher bilden sich an allen Häusern auch deutlich ruhigere Fassaden aus.

In der Variante 1 kommt es in den WR-Gebieten bis etwa zur Planstraße und im Norden außer an den Ostfassaden zu Überschreitungen des Orientierungswertes von 50 dB(A) tags bzw. 40 dB(A) nachts. Mit der Einhaltung der Orientierungswerte ist im östlichen Plangebiet zu rechnen.

In der Variante 2 ist die Situation ähnlich. Tags ist ab einem Abstand von ca. 85 m bis 90 m zum Bohofsweg auch an den ungünstigen Fassaden mit der Einhaltung der Orientierungswerte zu rechnen. Nacht gilt dies für die östlichsten Häuser.

Im Plangebiet sind bei freier Schallausbreitung größtenteils die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß den Lärmpegelbereichen II oder III zu stellen, lediglich in relativer Nähe zum Bohofsweg sind teilweise die Anforderungen des Lärmpegelbereichs IV erforderlich. Da sich Unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung einerseits günstigere Verhältnisse ergeben und andererseits die Vorschriften zum Wärmeschutz bereits üblicherweise die Anforderungen der Lärmpegelbereich III und II erfüllen, kann dieser Sachverhalt 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 erfolgt, da die Bauausführung, Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen.

Fenster von Schlafräumen ab dem Lärmpegelbereich III sind mit fensterunabhängigen Lüftungssystemen auszustatten.

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

Die zu erwartenden Zusatzbelastungen durch Mehrverkehre außerhalb des Plangebiets verursachen entweder nur marginale Pegelerhöhungen oder sind aufgrund relativ niedriger Gesamtpegel letztlich nicht kritisch.

Geräuschemissionen durch den Bring- und Holverkehr der KiTa sind unkritisch.

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

Köln, den 15.09.2020

ACCON Köln GmbH

Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath

accon
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS
ACCON Köln GmbH
Rolshover 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 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie 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.

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / S_0) [\text{dB(A)}]$$

mit

L_{W0}	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 Zuschlag K_D und K_{StrO} . Statt dessen 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 / 2018

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 3.1 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 3.2 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

A 4 Vorschlag für die Textlichen Festsetzungen zum Schutz vor schädlichen Geräuscheinwirkungen durch Verkehrslärm im Bebauungsplan

Bei Neu-, Um- und Anbauten von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen sind technische Vorkehrungen entsprechend der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen", Ausgabe Januar 2018, entsprechend den in der Planzeichnung zeichnerisch festgesetzten Lärmpegelbereichen (LPB) vorzusehen.

Zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes sind in den Lärmpegelbereichen (LPB) demnach für Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen - unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten - die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteile (Bau-Schalldämm-Maß: $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$) einzuhalten:

Lärmpegelbereich (LPB)	Maßgeblicher Außenlärmpegel (La)
II	60
III	65
IV	70

Dabei ist:

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

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches
------------------------------	--

Es können Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, soweit durch anerkannte Sachverständige für Schallschutz nachgewiesen wird, dass andere geeignete Maßnahmen ausreichend sind.

Die DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", Teil 1 und 2, Ausgabe Januar 2018, wird im Planungsamt der Stadt Leverkusen vorgehalten und kann dort eingesehen werden.