Anlage 8
zur Vorlage
Nr. 2021/1058

ACCON ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

ACCON-Bericht-Nr.:	**ACB 0621 - 409306 - 485**
Titel:	**Schalltechnisches Fachgutachten zur Errichtung einer Wohnanlage mit 27 Reihenhäusern an der Muldestraße in Leverkusen-Rheindorf**
Verfasser:	**B.Eng. Robin Philippe**
Berichtsumfang:	**50 Seiten**
Datum:	**10.09.2021**

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 zur Errichtung einer Wohnanlage mit 27 Reihenhäusern an der Muldestraße in Leverkusen-Rheindorf
Auftraggeber:	Deutsche Reihenhaus AG Poller Kirchweg 99 51105 Köln
Auftrag vom:	17.09.2020
Berichtsnummer:	ACB 0121 - 409085 - 485
Datum:	10.09.2021
Projektleiter	B.Eng. Robin Philippe
Bearbeiter	B. Sc. Klaus Wunder

Zusammenfassung:

Die Deutsche Reihenhaus AG plant die Errichtung einer Wohnanlage mit insgesamt 27 Reihenhäusern an der Muldestraße in Leverkusen-Rheindorf. Um das erforderliche Planrecht zu schaffen, soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollte eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt werden, in der die zu erwartenden Verkehrsgeräusche durch den Straßen- und Schienenverkehr ermittelt und beurteilt werden.

Im gesamten Plangebiet ist die Geräuschbelastung der A 59 prägend, die im Süden geplanten Reihenhäuser sind am stärksten belastet. Die Geräusche der berücksichtigten Schienenstrecke und der Landstraße im Osten des Ortsteils Rheindorf wirken sich nur in geringem Maße auf das Plangebiet aus. An den westlichen Fassaden der südlich gelegenen Reihenhäuser sind Beurteilungspegel von maximal 61 dB(A) tags und 56 dB(A) nachts zu erwarten. Die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 werden um maximal 11 dB(A) tags und 16 dB(A) nachts überschritten. Für die Dimensionierung der Außenbauteile von Fassaden sind die maximalen Anforderungen an den baulichen Schallschutz entsprechend dem Lärmpegelbereich LPB IV bzw. einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 69 dB(A) festzusetzen. Zur Berücksichtigung eines ausreichenden Schallschutzes wird empfohlen, dass Schlafräume, deren Fenster ausschließlich in Fassadenabschnitten liegen, in denen nachts Beurteilungspegel von ≥ 45 dB(A) vorliegen, mit schallgedämmten Lüftungssystemen auszustatten sind, die eine ausreichende Belüftung der Schlafräume bei geschlossenen Fenstern sicherstellen.

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

Inhaltsverzeichnis

1	**Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung**	**4**
2	**Grundlagen der Beurteilung**	**6**
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	6
2.2	Planungsunterlagen	6
2.3	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	7
3	**Geräuschsituation**	**9**
3.1	Schienenverkehrsaufkommen und Emissionsparameter	9
3.2	Straßenverkehrsaufkommen und Emissionspegel	13
3.3	Darstellung der Emissionsquellen	17
4	**Berechnung der Geräuschimmissionen**	**18**
4.1	Allgemeines	18
4.2	Berechnungen und Darstellungen in Lärmkarten	18
4.3	Berechnungen und Darstellungen in Gebäudelärmkarten	25
4.4	Geräuschsituation in den Außenwohnbereichen	32
4.5	Beurteilung der Geräuschimmissionen	34
5	**Anforderungen an den Schallschutz**	**35**
5.1	Allgemeines zu den schalltechnischen Anforderungen	35
5.2	Aktive Schallschutzmaßnahmen	35
5.3	Anforderungen an den passiven Schallschutz in Form von Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109	36
5.4	Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109	38
5.5	Weitere Empfehlungen zum Schallschutz vor Verkehrslärm	47
6	**Zusammenfassung**	**48**
Anhang		**49**
A 1	**Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109 (Vorschlag zu den textlichen Festsetzungen)**	**49**

1 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung

Auf einer derzeit landwirtschaftlich genutzten Ackerfläche an der Muldestraße in Leverkusen-Rheindorf plant die Deutsche Reihenhaus AG eine Wohnanlage mit 27 Reihenhäusern zu errichten. Die Reihenhäuser sollen jeweils aus zwei Vollgeschossen und einem Dachgeschoss bestehen. Zusätzlich zu den Reihenhäusern sind 41 Stellplätze für die private Nutzung geplant.

Die freie Fläche, auf der die Wohnanlage geplant ist, liegt im Nordwesten von Leverkusen-Rheindorf. Die südlich und östlich angrenzende Bebauung an der im Süden des Plangebiets verlaufenden Muldestraße besteht aus mehrgeschossigen Mehrfamilienhäusern. Im Westen verläuft die Bundesautobahn A 59. Auf der in Richtung des Plangebiets orientierten Seite der A 59 verläuft derzeit im Bestand eine Lärmschutzwand, die sich auch über das Plangebiet hinaus in nördlicher und südlicher Richtung erstreckt. Nördlich des Plangebiets befinden sich weitere landwirtschaftlich genutzte Flächen. Der Stadtteil Leverkusen-Rheindorf grenzt im Osten an die Bahnstrecke Köln – Duisburg. Weiterhin verläuft östlich die Landstraße L 108 (Masurenstraße / Rheindorfer Straße), die Leverkusen-Rheindorf und Langenfeld verbindet. In den nachfolgenden Darstellungen sind der Untersuchungsbereich sowie ein Auszug aus dem Gestaltungskonzept abgebildet.

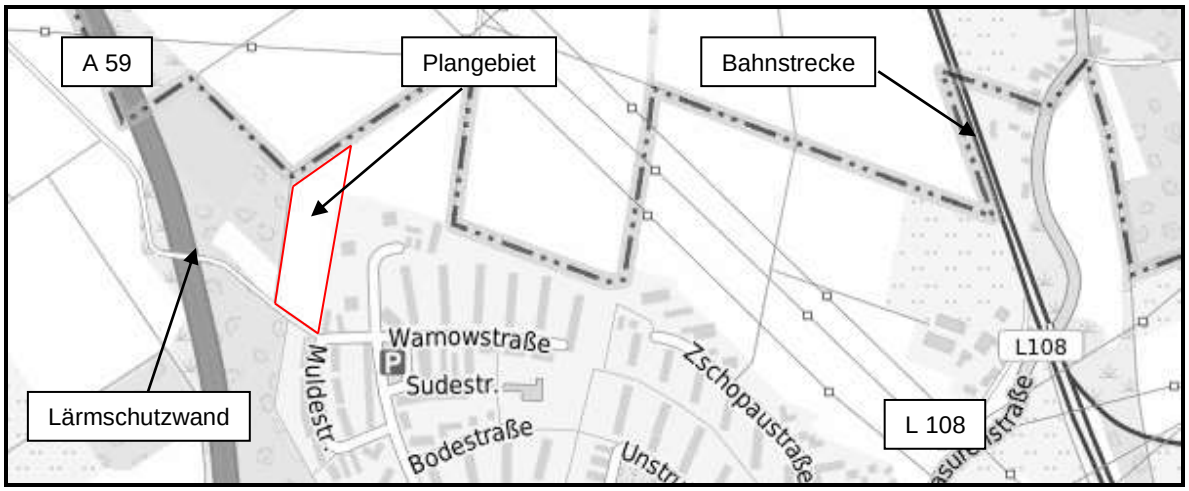

Abb. 1.1 Lage des Plangebiets und der Verkehrswege (Quelle: www.geoportal.nrw)

Abb. 1.2 Bebauungskonzept der Deutschen Reihenhaus AG (Stand 06.05.2021)

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zur Errichtung der Reihenhäuser soll eine schalltechnische Untersuchung zu den Verkehrsgeräuschen, die von der Bundesautobahn, der Bahnstrecke und der Landstraße auf das Gebiet einwirken, durchgeführt werden.

Des Weiteren ist zu prüfen, ob gesunde Wohnverhältnisse im Plangebiet zu erwarten sind bzw. welche Maßnahmen zum Schallschutz ergriffen werden können.

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

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBI. I. S 2873) geändert worden ist

[2] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBI. I S. 3786), Neugefasst durch Bek. V. 21.11.2017 I 3786

[3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist, samt Anlage 1 (zu § 3) „Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen“ und Anlage 2 (zu § 4) „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)

[4] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002, samt Beiblatt 1 zur DIN 18005 vom Mai 1987

[5] Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr IA3 016.21-2 zur DIN 18005 (am 01.01.2003 als Erlass des MSWKS bestätigt)

[6] DIN ISO 9613-2 E, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999

[7] DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018

[8] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW (VV TB NRW), Runderlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung - 614 - 408, 7. Dezember 2018

[9] RLS-19 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019

2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

[10] Gestaltungskonzept der Deutsche Reihenhaus AG, Stand: 06.05.2021

[11] Angaben der DB AG zum Zugaufkommen auf den Strecken 2650 und 2670, Bereich zwischen Leverkusen Rheindorf und Leverkusen-Küppersteg, Prognose 2030 nach Schall 03 2014

[12] Angaben zum Verkehrsaufkommen gem. der Bundesweiten Straßenverkehrszählung (Jahre 2010 und 2015)

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW mit der Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 genutzt:

[13] Digitales Geländemodell (DGM1) Land NRW (2021) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)

[14] 3D-Gebäudemodelle (LOD1) Land NRW (2021) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)

[15] Deutsche Grundkarte (DGK5) Land NRW (2021) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)

[16] Digitale Orthofotos (DOP20) Land NRW (2021) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)

2.3 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 [4] selbst enthält eine Sammlung vereinfachter Berechnungsverfahren, die dem Planer auch ohne vertiefende Kenntnisse die Möglichkeit geben soll, die Geräuschsituation rechnerisch abzuschätzen. In dem sogenannten Beiblatt 1 [3], 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 werden[1].

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 Ge-*

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

bäudeanordnung 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.

Aus den übermittelten Unterlagen und Angaben geht hervor, dass der Geltungsbereich, in dem die neue Wohnbebauung errichtet werden soll, als Reines Wohngebiet (WR) festgesetzt werden soll. Nach dem Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur DIN 18005 sollen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 angegebenen Orientierungswerte für die maximal zulässigen Immissionspegel angestrebt werden.

Für Reine Wohngebiete (WR) werden folgende Orientierungswerte genannt:

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

3.1 Schienenverkehrsaufkommen und Emissionsparameter

Geräuschimmissionen von Schienenwegen werden allgemein nach der Schall 03, Ausgabe 2014 (Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege) [3] berechnet. Die Schallimmissionsberechnungen können aufgrund der Komplexität des Berechnungsverfahrens nur mit der Unterstützung von Spezialsoftware durchgeführt werden. Für das hier verwendete Rechenprogramm „CadnaA“ der Firma DataKustik wurde vom Hersteller die Konformität nach DIN 45687 erklärt.

In der Schall 03 ist das Berechnungsverfahren detailliert beschrieben, so dass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt. Bei der Berechnung erfolgt eine Aufteilung der Geräusche in Rollgeräusche, Antriebsgeräusche, Aggregatgeräusche, aerodynamische Geräusche und eine Zuordnung auf 3 Quellhöhen (Höhenbereiche) in Höhe von 0 m, 4 m und 5 m über Schienenoberkante (SO) (siehe Tabelle 5 der 16.BImSchV).

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

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

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

Mit:

$a_{A,h,m,Fz}$:	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit v0=100 km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$:	Pegeldifferenz im Oktavband f in dB
n_Q:	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$n_{Q,0}$:	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$b_{f,h,m}$:	Geschwindigkeitsfaktor
v_0:	Bezugsgeschwindigkeit (=100 km/h)
$\sum(c1_{f,h,m} + c2_{f,h,m})$:	Summe Pegelkorrekturen für Fahrbahnart und Fahrfläche in dB
$\sum K$:	Summe Pegelkorrekturen für Brücken u. Auffälligkeit von Geräuschen in dB

Bei Verkehr von „nFz“ Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art „Fz“ wird der längenbezogene Schallleistungspegel im Oktavband „f“ und Höhenbereich „h“ berechnet nach:

$$L_{W'A,f,h} = 10\lg\left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1\,L_{W'f,h,m,Fz}}\right) dB$$

Auf den zu berücksichtigenden Strecken 2650 und 2670 ist für den Prognosehorizont 2030 mit dem in Tabelle 3.1.1 aufgeführten Zugaufkommen zu rechnen. Die Bedeutung der Abkürzungen für die Fahrzeugkategorien sind der Tabelle 3.1.3 zu entnehmen.

Bei zweigleisigen Strecken werden die Zugzahlen gleichmäßig auf die Gleise verteilt. Bei einer ungeraden Anzahl an Zügen wird die höhere Frequentierung zur Absicherung der Prognose auf dem der Bebauung näher liegenden Gleis berücksichtigt. Diese Vorgehensweise wird von der Deutschen Bahn AG im Rahmen der Bereitstellung der Zugzahlen vorgebeben.

Tabelle 3.1.1 Zugaufkommen und Emissionsparameter der Strecken 2650 und 2670 Abschnitt Leverkusen – Rheindorf und Leverkusen - Langenfeld Prognose 2030 (jeweils beide Gleise) nach Angaben der DB AG

Zugart	**Anzahl**		**V_max**	**Fahrzeugkategorien gem. Schall03 im Zugverband**			
Traktion	**Tag**	**Nacht**	**Km/h**	**Fahrzeug kategorie**	**Anzahl**	**Fahrzeug kategorie**	**Anzahl**
Strecke 2650 Abschnitt Leverkusen – Rheindorf bis Leverkusen - Langenfeld							
G-ZE	8	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	10
RV-ET	126	34	160	5-Z5_A16	2	-	-
ICE	38	8	200	3-Z9	2	-	-
ICE	13	3	200	1-V1	1	2-V1	7
IC-E	56	10	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	12
THALYS	8	2	200	1-V1	2	2-V2	5
ICE	24	0	200	3-Z11	2	-	-
ICE	6	0	200	3-Z11	1	-	-
Strecke 2670 Abschnitt Leverkusen – Rheindorf bis Leverkusen - Langenfeld							
G-ZE	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	10
S-Bahn	90	32	120	5-Z5_A10	2	-	-

Es ergeben sich die in der folgenden Tabelle 3.1.2 dargestellten Emissionsparameter.

Tabelle 3.1.2 Emissionsparameter der Schienenstrecken der DB AG

Streckenbezeichnung	**Fahrbahnart**	**Längenbezogener Schallleistungspegel Lw'**	
		Tag	**Nacht**
		dB(A)/m	**dB(A)/m**
Strecke 2650, Gl.1 (Richtungsgleis)	Schwellengleis im Schotterbett	89,7 / 101,6[1)]	85,5 / 97,3[1)]
Strecke 2650, Gl.2 (Gegenrichtungsgleis)	Schwellengleis im Schotterbett	89,8 / 101,6[1)]	85,6 / 97,4[1)]
Strecke 2670, Gl.1 (beide Gleisrichtungen)	Schwellengleis im Schotterbett	81,2 / 93,0[1)]	80,0 / 91,8[1)]

[1)] Der erhöhte Schallleistungspegel resultiert aufgrund eines Zuschlags für eine Brücke gemäß der Schall 03 über die Landstraße L 108

Erläuterungen und Legende

1. v_max (Fahrzeughöchstgeschwindigkeit) abgeglichen mit VzG 2020 (zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit 2020)
2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV-Zugzahlen (Schienengüterverkehr-Zugzahlen) hat das BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.
3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen: Nr. der Fahrzeugkategorie, -variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 Achszahl (bei Tfz (Triebfahrzeugen), E- und V-Triebzügen (Triebzügen mit E-Lok und Diesellok) außer bei HGV (Hochgeschwindigkeitsverkehr))
4. Für Brücken, schienengleiche BÜ (Bahnübergang) und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Tabelle 3.1.3 Zugzusammenstellungen der Strecken 2650 und 2670
Bereich Leverkusen – Rheindorf und Leverkusen - Langenfeld

Fz-Kat	Beschreibung
GZ-E	
7-Z5_A4	E-Lok, Radsätze mit Rad- oder Wellenscheibenbremsen, 4 Achsen
10-Z5	Güterwagen, Achsanzahl: 4, Radsätze mit Verbundstoff-Klotzbremse
RV-ET	
5-Z5_A16	E-Triebzug und S-Bahn, Radsätze mit Radscheibenbremsen (RSB), 16 Achsen
IC-E	
7-Z5_A4	E-Lok, Radsätze mit Rad- oder Wellenscheibenbremsen, 4 Achsen
9-Z5	Reisezugwagen, Radsätze mit Wellenscheibenbremsen
ICE	
3-Z9	HGV-Triebzug, Ein-System-Version
1-V1	HGV-Triebzug
2-V1	HGV-Triebzug
2-V2	HGV-Triebzug
3-Z11	HGV-Triebzug, Drei-System-Version
S-Bahn	
5-Z5_A10	E-Triebzug und S-Bahn, Radsätze mit Radscheibenbremsen (RSB), 10 Achsen
THALYS	
1-V1	HGV-Triebkopf

3.2 Straßenverkehrsaufkommen und Emissionspegel

Die Verkehrslärmimmissionen werden nach den RLS-19 (Richtlinien für Lärmschutz an Straßen) [10] berechnet. In diesem Regelwerk ist das Verfahren detailliert beschrieben, sodass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt. Nach diesem Verfahren werden zunächst Emissionspegel in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens und des Straßenzustandes berechnet, aus denen unter Berücksichtigung von Abschirmungen und Reflexionen sowie Dämpfungen auf dem Ausbreitungsweg die Immissionspegel an bestimmten Immissionspunkten ermittelt werden.

Die Schallemissionen der einzelnen Fahrstreifen werden durch den längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' beschrieben.

Dabei werden drei Fahrzeuggruppen FzG unterschieden:

Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t)

Lkw1: Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse sowie Motorräder

Lkw2: Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t sowie Motorräder

Aus dem maßgeblichen stündlichen Verkehrsaufkommen M und den prozentualen Lkw-Anteilen p1 (leichte Lkw) und p2 (schwere Lkw) berechnen sich die längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' für die beiden äußeren Fahrstreifen, auf die das Gesamtverkehrsaufkommen hälftig aufgeteilt wird.

Die durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h beschreibt den Mittelwert der Anzahl der über alle Tage des Jahres einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge. Die Berechnungen erfolgen getrennt nach der Tageszeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und der Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr).

Zur Berechnung des längenbezogenen Schallleistungspegels werden die stündliche Verkehrsstärke M_t tags und die stündliche Verkehrsstärke M_n nachts der bundesweiten Verkehrszählung aus dem Jahr 2015 für die A 59 und L 108 entnommen. Die prozentualen Schwerverkehrsanteile p_t tags und p_n nachts werden in Abstimmung mit der Stadt Leverkusen gemäß der Verkehrszählung aus dem Jahr 2010 berücksichtigt, da gemäß den Angaben der Stadt der dort ermittelte Schwerverkehrsanteil für die Verkehrsbelastung aufgrund der zu diesem Zeitpunkt noch nicht vorhandenen Sperrung der Leverkusener Brücke für Fahrzeuge über 3,5 t repräsentativer ist, als die Daten aus dem Jahr 2015.

Die Maximalgeschwindigkeit der A59 werden dem Modul Bildbefahrung des Online-Portals NWSIB (Straßeninformation Nordrhein-Westfalen) entnommen. Da es dort keine Geschwindigkeitsbeschränkung gibt (Stand 16.02.2017), wird eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 130 km/h berücksichtigt.

Für die L 108 wird das Verkehrsaufkommen in Kfz je 24 Stunden und in Kfz SV (Schwerverkehr) je 24 Stunden angegeben. Die maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken und Schwerverkehrsanteile werden dabei entsprechend den Ansätzen nach Tabelle 2 der RLS-19 ermittelt.

Die Verkehrsmengen werden gleichmäßig auf beide Fahrtrichtungen aufgeteilt. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten werden keine Zuschläge für Steigungen und Gefälle sowie für Mehrfachreflektionen und Ampelanlagen vergeben. Korrekturwerte gemäß den RLS-19 werden mit dem Wert Null berücksichtigt. Für die Straßenoberfläche D_{StrO} wurde ebenfalls ein Wert Null für nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone oder Splittmastixsphalte gemäß den RLS-19 zum Ansatz gebracht.

Tabelle 3.2.1 Angaben zum Verkehrsaufkommen auf der A 59 gemäß SVZ 2010 und SVZ 2015

Bezeichnung	Stündliche Verkehrsstärke		Schwerlastanteil		Schwerlastanteil		Höchst-geschwindigkeit	L_w'	
	M (Kfz/h)		p1 (%)		p2 (%)			Tag	Nacht
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	km/h	dB(A)/m	dB(A)/m
A59 - Fahrtrichtung Norden	1.289 [1)]	325 [1)]	1,3 [2)]	4,2 [2)]	4,6 [2)]	10,5 [2)]	130	93,6	88,5
A59 - Fahrtrichtung Süden	1.289 [1)]	325 [1)]	1,3 [2)]	4,2 [2)]	4,6 [2)]	10,5 [2)]	130	93,6	88,5
L 108 - beide Fahrtrichtungen	119 [1)]	21 [1)]	0,5 [1)]	0,6 [1)]	0,8 [1)]	1,2 [1)]	50	74,4	67,0

[1)] Daten gemäß der SVZ 2015

[2)] Daten gemäß der SVZ 2010

3.3 Darstellung der Emissionsquellen

In der nachfolgenden Abbildung sind die Verläufe der berücksichtigten Straßenabschnitte sowie der Schienenstrecken im Untersuchungsgebiet dargestellt.

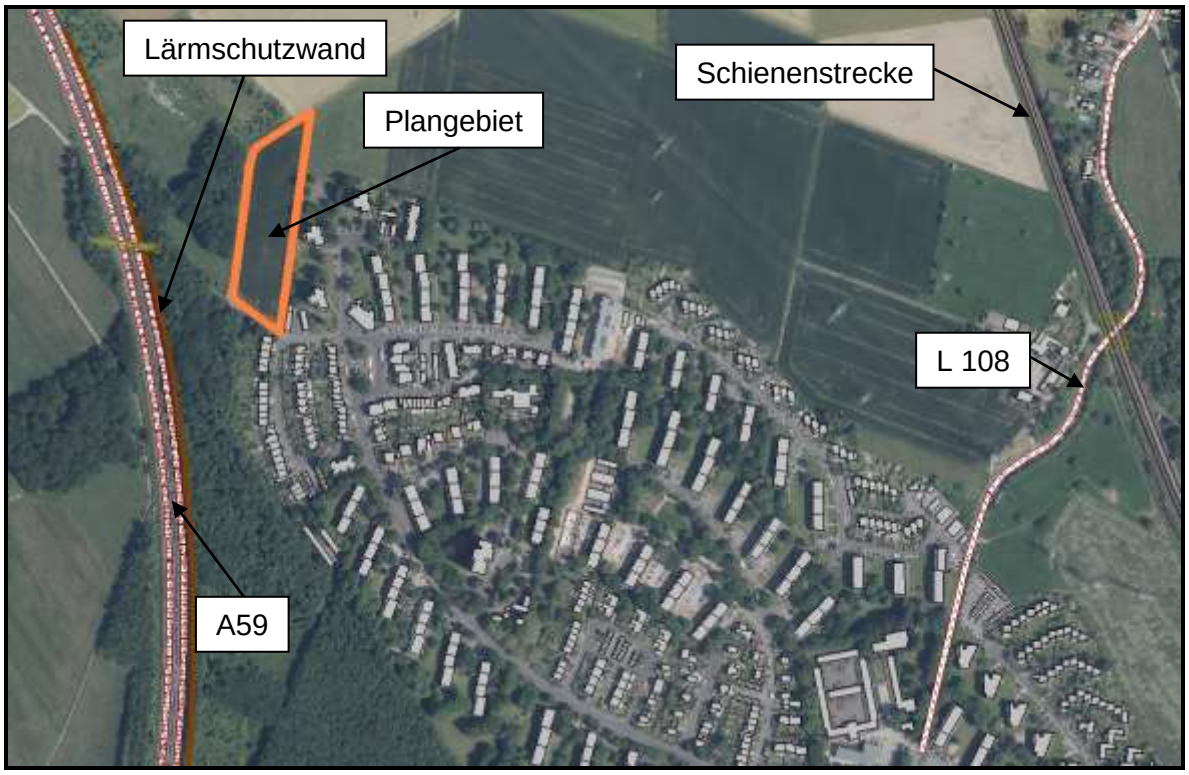

Abb. 3.3.1 Darstellung der Verkehrsgeräuschquellen

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CadnaA, 2021 MR 1 der Firma DataKustik eingesetzt. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebietes (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgte weitgehend durch den Import der vorliegenden Datenbestände und Pläne. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten streng richtlinienkonform. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über dem Ausbreitungsweg, durch Abschirmungen sowie ggf. der Pegelzunahme durch Reflexionen an Gebäudeflächen wurden die Beurteilungspegel bestimmt. Die auf dem Ausbreitungsweg befindliche Lärmschutzwand entlang der A 59 wurde mit einer Höhe von 4 Metern berücksichtigt.

4.2 Berechnungen und Darstellungen in Lärmkarten

Die folgenden Lärmkarten zeigen die Verkehrsgeräuschsituation in den Höhen EG, 1. OG und 2.OG (Dachgeschoss). Hierbei wird im Bereich der möglichen Neubauten zunächst von einer freien Schallausbreitung ausgegangen. Dies bedeutet, dass die dargestellten Pegel jeweils für die ersten Fassaden gelten, Eigenabschirmungen der geplanten Gebäude können so nicht erfasst werden. Diese Vorgehensweise entspricht der aktuellen Rechtsprechung für einen Angebotsbebauungsplan und erlaubt eine pessimale Einschätzung der zu erwartenden Geräuschsituation sowie auch die Herleitung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz.

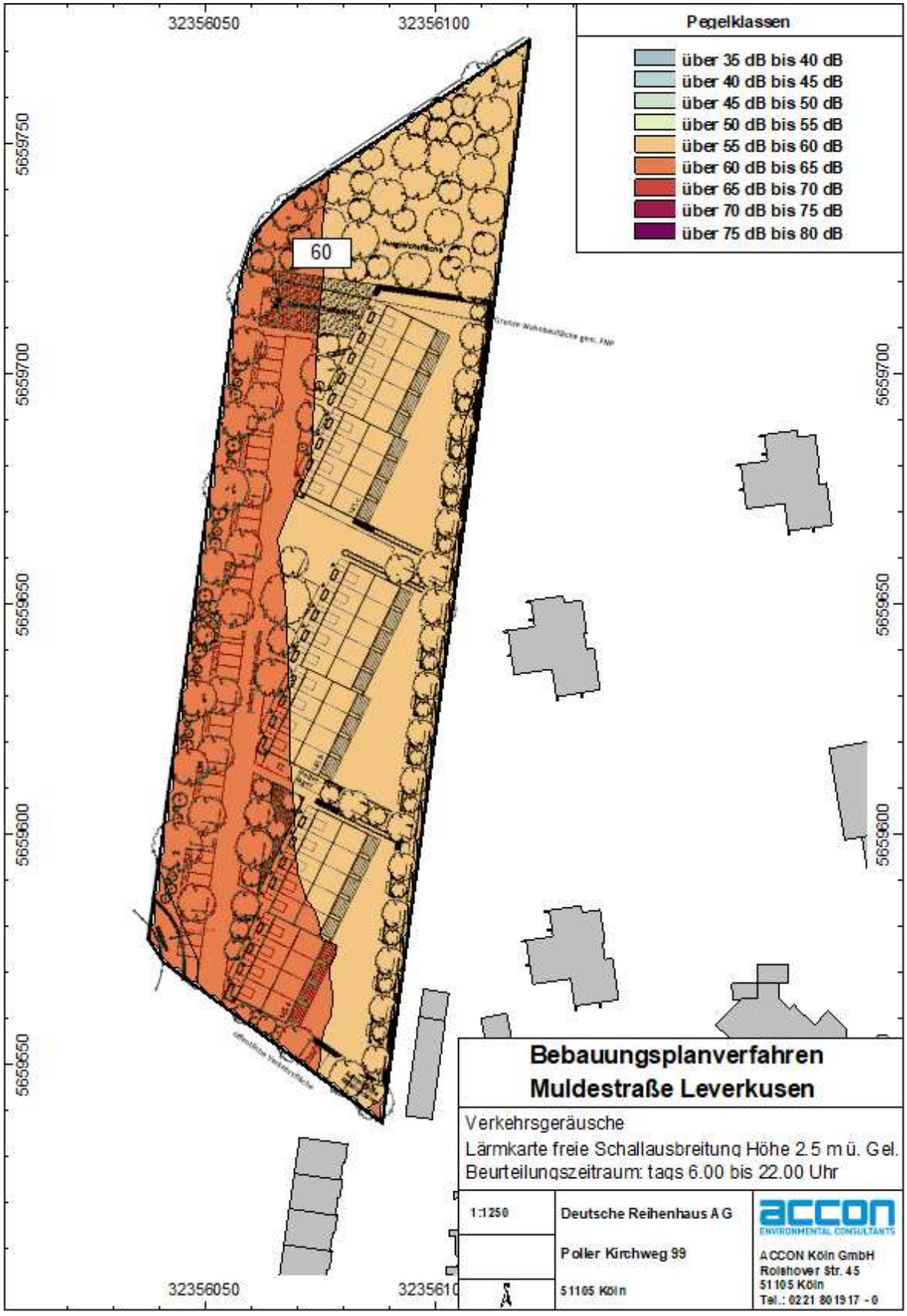

Abb. 4.2.1 Geräuschsituation innerhalb des Plangebiets tags in Form einer Lärmkarte für die freie Schallausbreitung in einer Höhe von 2,5 m (EG)

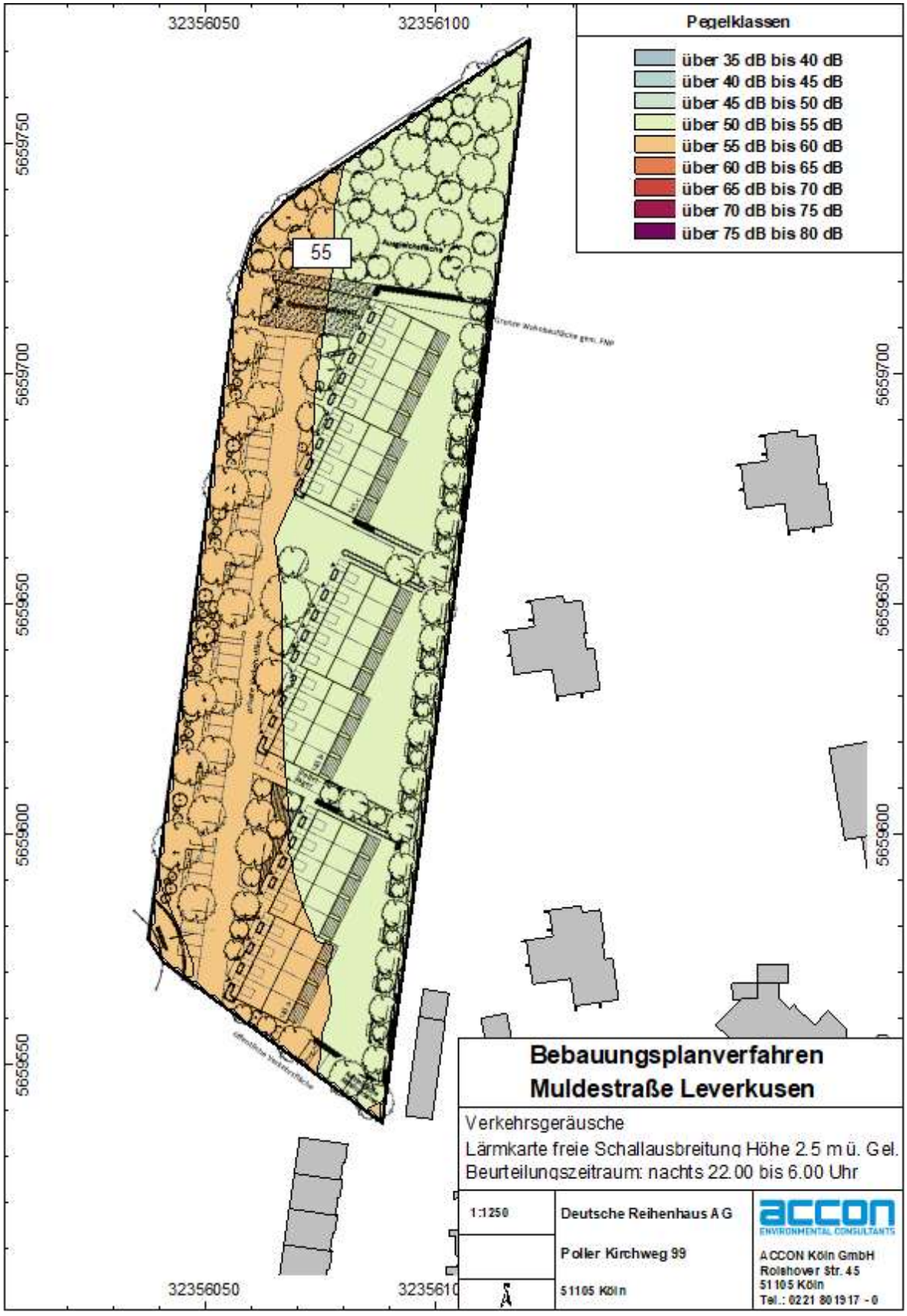

Abb. 4.2.2 Geräuschsituation innerhalb des Plangebiets nachts in Form einer Lärmkarte für die freie Schallausbreitung in einer Höhe von 2,5 m (EG)

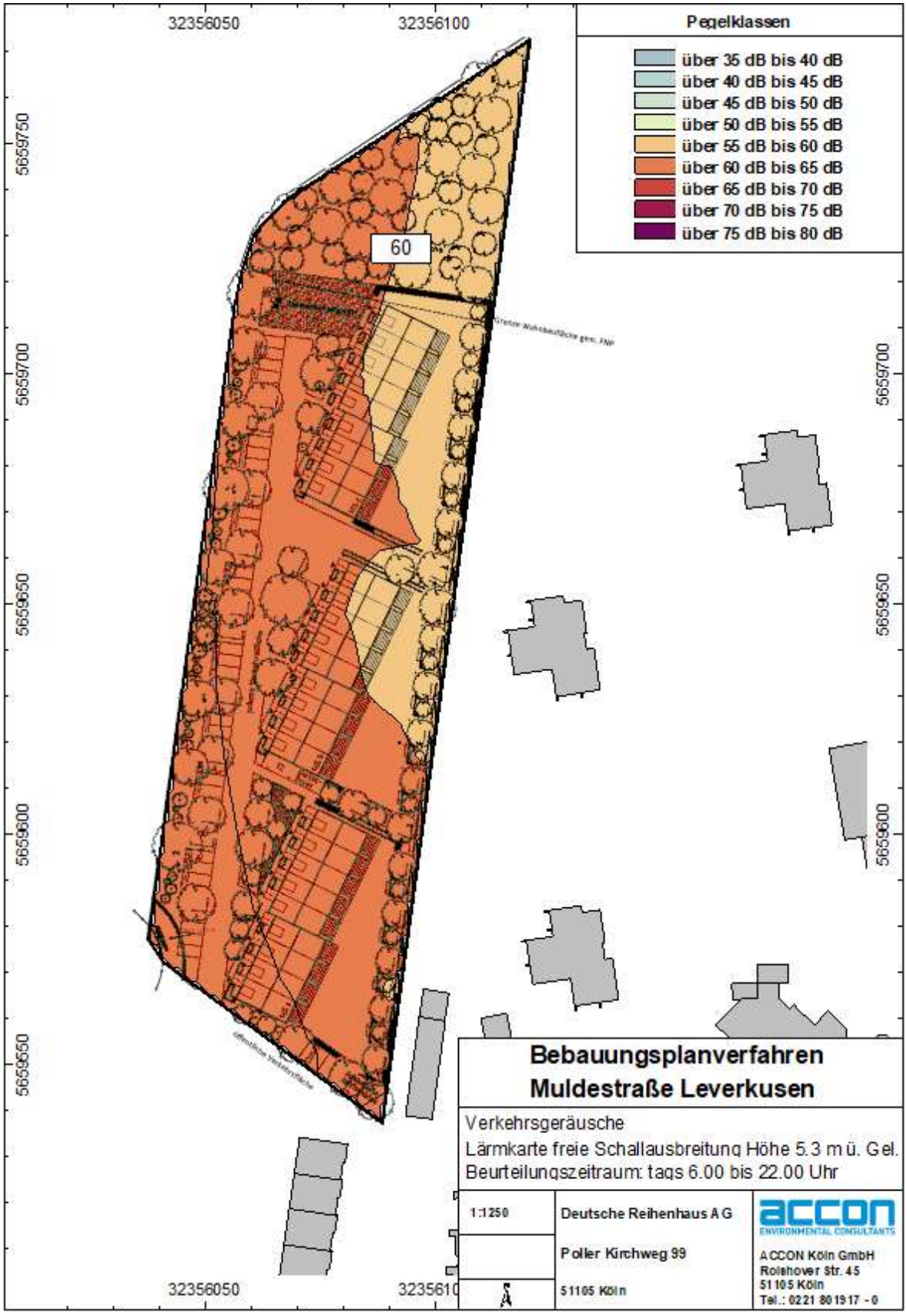

Abb. 4.2.3 Geräuschsituation innerhalb des Plangebiets tags in Form einer Lärmkarte für die freie Schallausbreitung in einer Höhe von 5,3 m (1.OG)

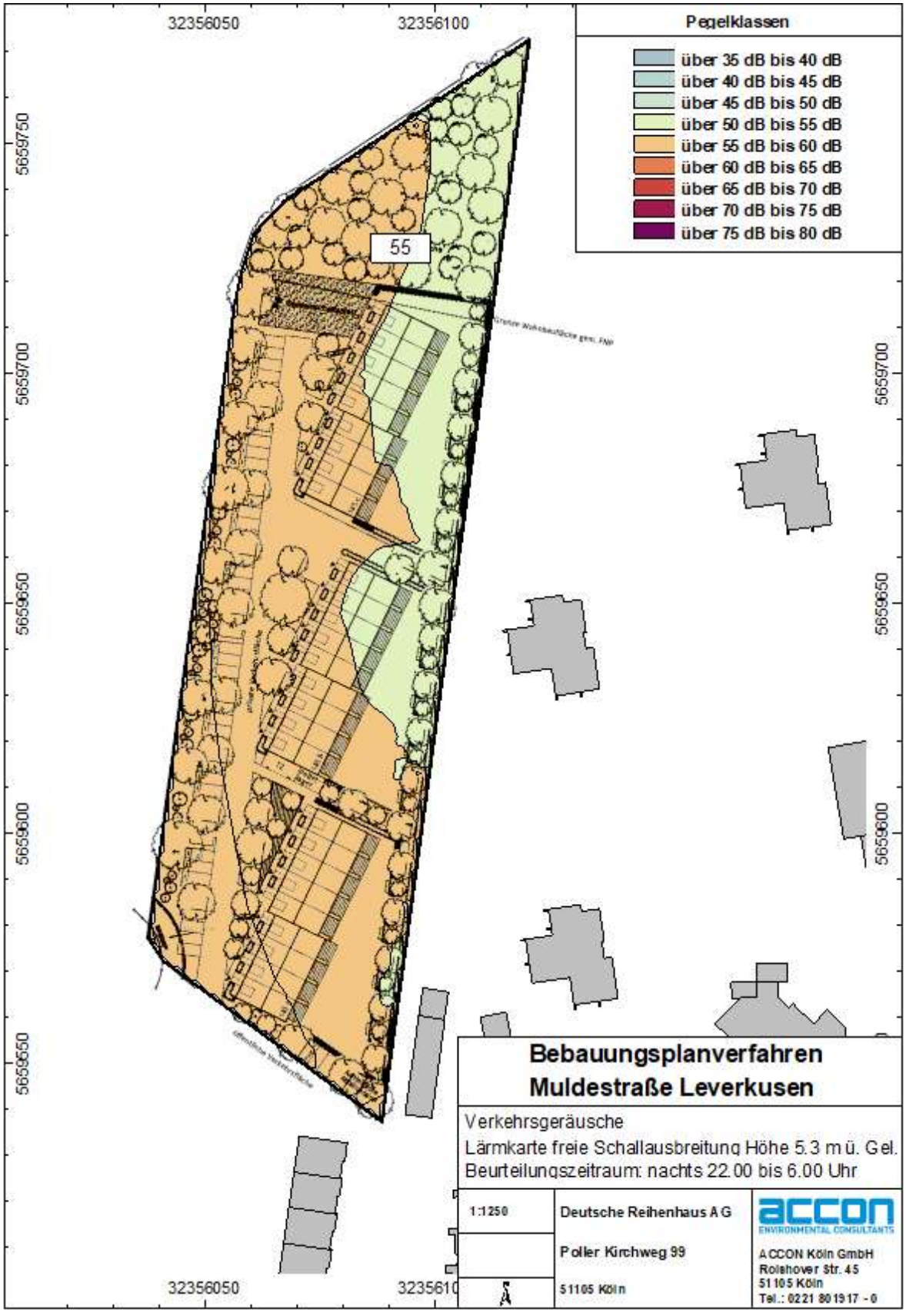

Abb. 4.2.4 Geräuschsituation innerhalb des Plangebiets nachts in Form einer Lärmkarte für die freie Schallausbreitung in einer Höhe von 5,3 m (1.OG)

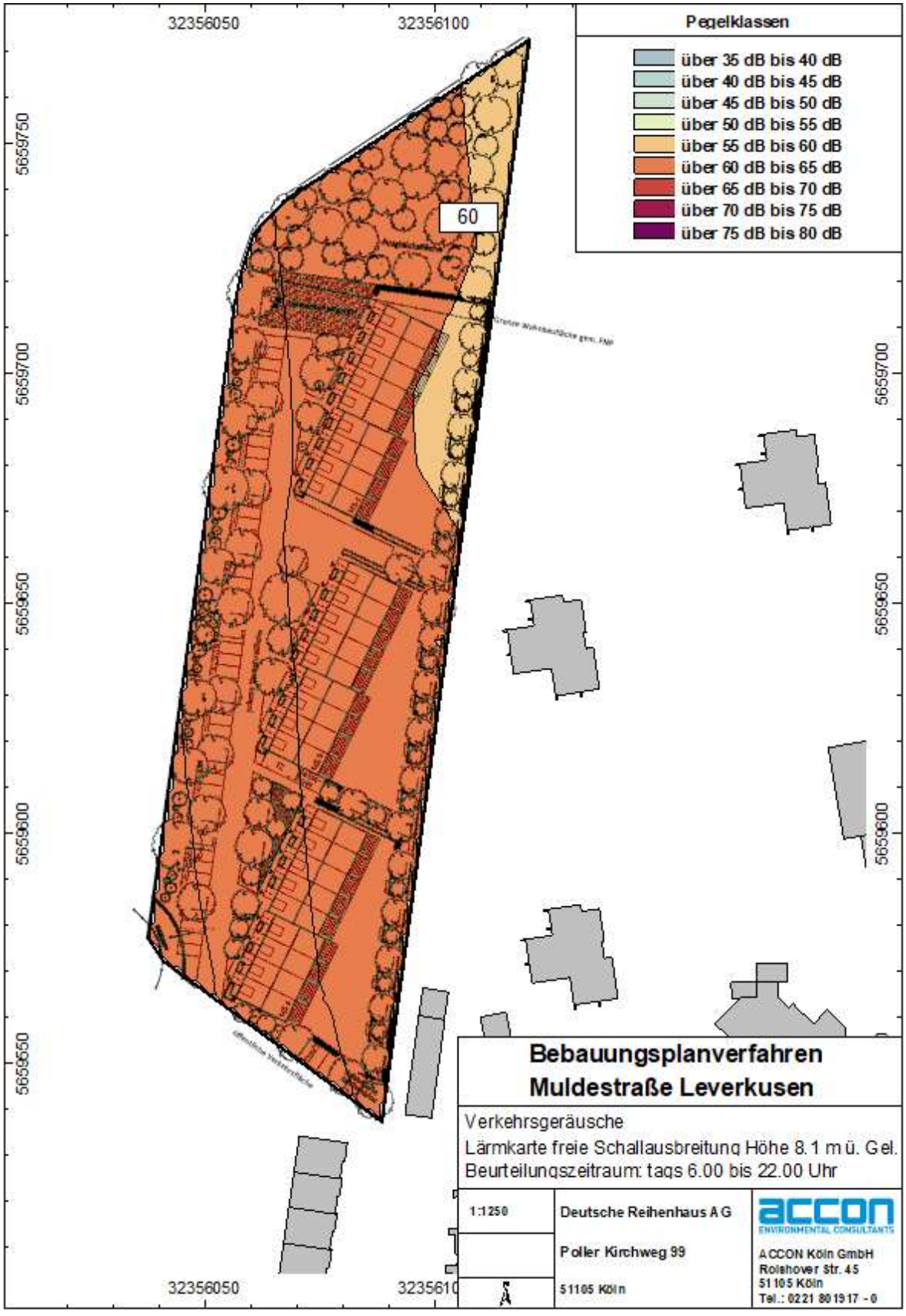

Abb. 4.2.5 Geräuschsituation innerhalb des Plangebiets tags in Form einer Lärmkarte für die freie Schallausbreitung in einer Höhe von 8,1 m (2.OG)

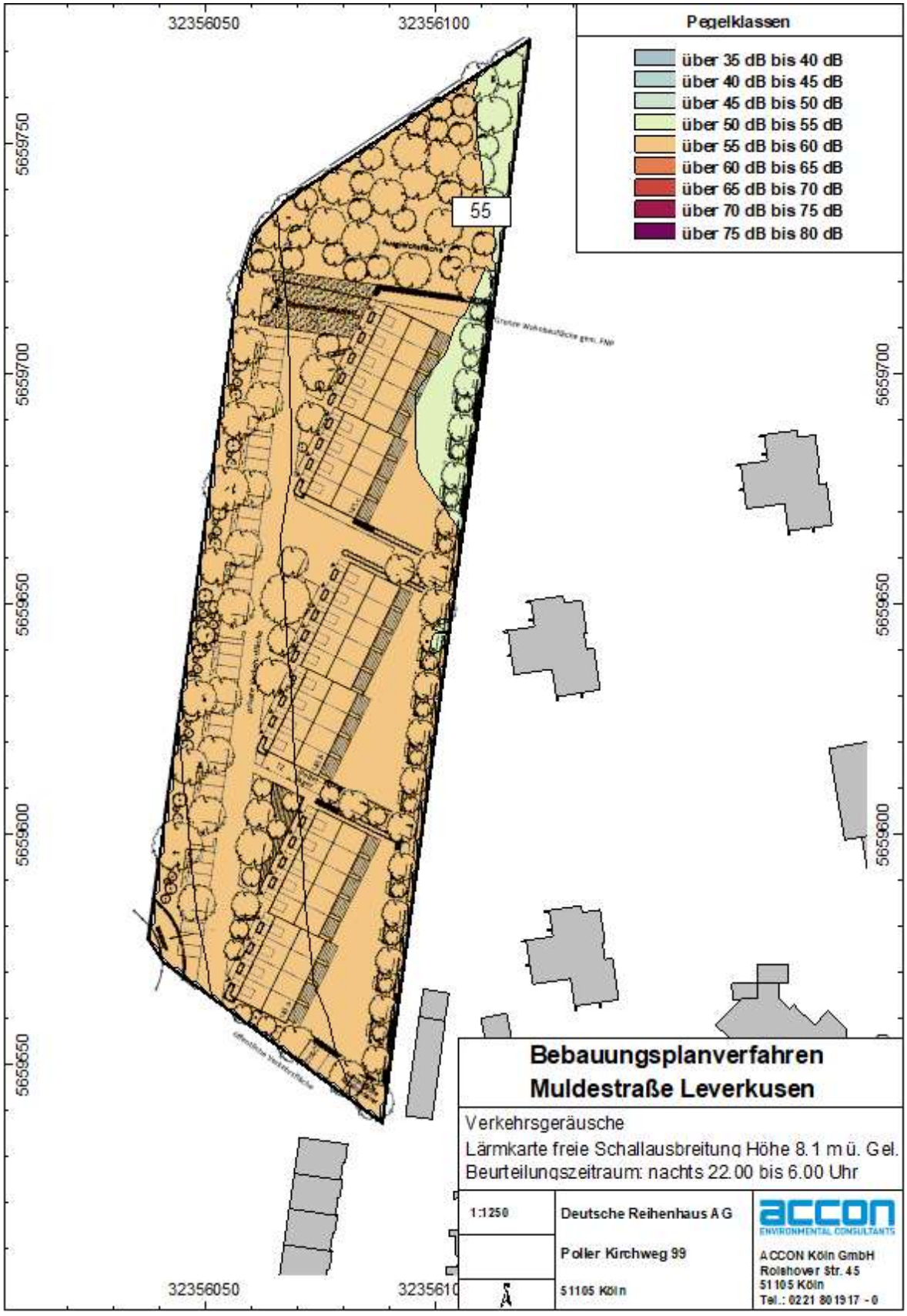

Abb. 4.2.6 Geräuschsituation innerhalb des Plangebiets nachts in Form einer Lärmkarte für die freie Schallausbreitung in einer Höhe von 8,1 m (2.OG)

4.3 Berechnungen und Darstellungen in Gebäudelärmkarten

Die folgenden Gebäudelärmkarten stellen die Beurteilungspegel an den jeweiligen Fassaden geschossweise für das EG, 1. OG und das 2.OG (DG) dar.

Hierbei wurden die geplanten Gebäude und deren Reflexions- und Abschirmwirkung im Berechnungsmodell gemäß dem Konzeptentwurf berücksichtigt. Es ist zu beachten, dass die in den Gebäudelärmkarten dargestellten Beurteilungspegel nur in dem Fall auftreten, wenn die Gebäude gemäß dem Konzeptentwurf errichtet werden.

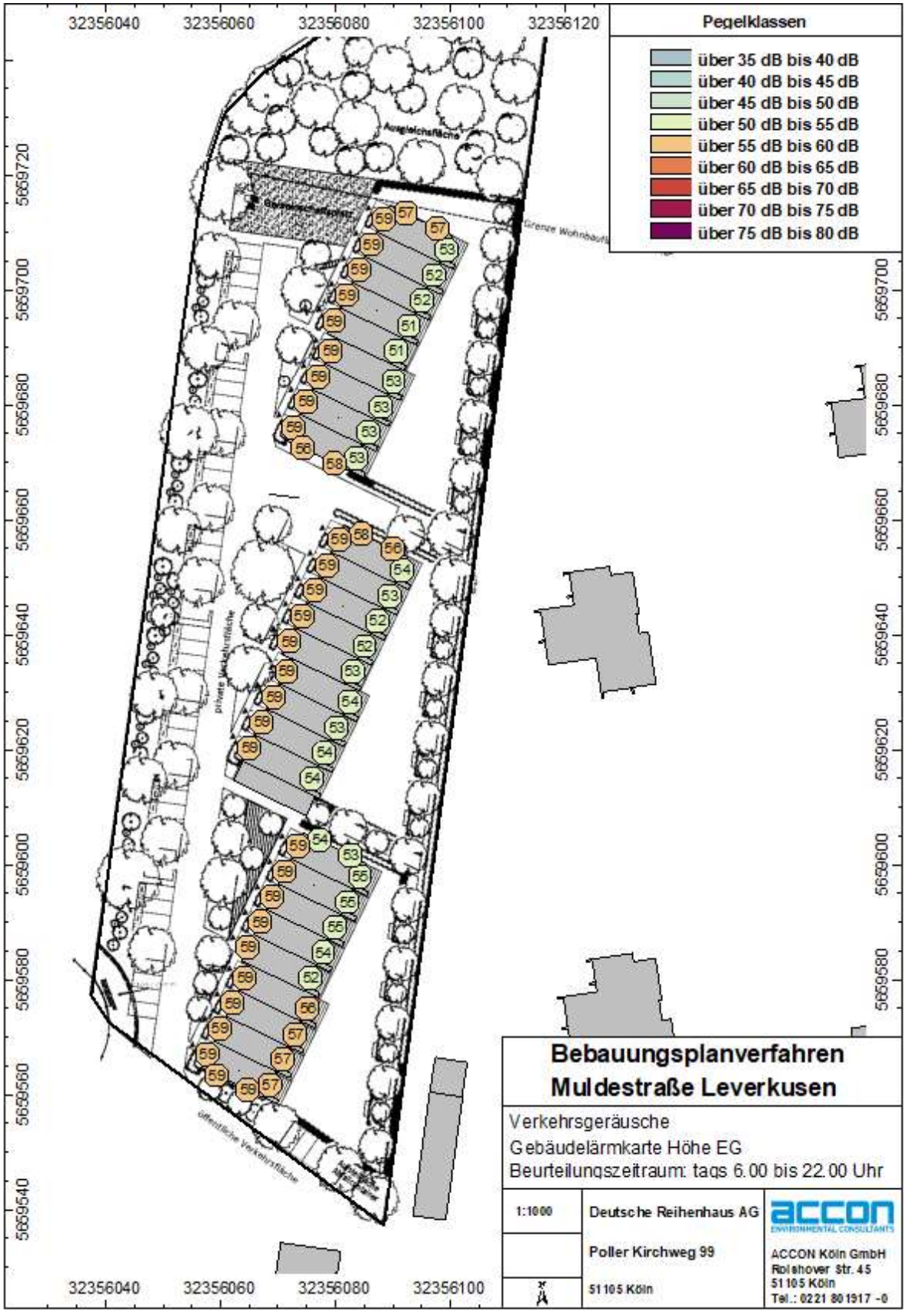

Abb. 4.3.1 Verkehrsgeräuschimmissionen auf der Höhe des EG tags

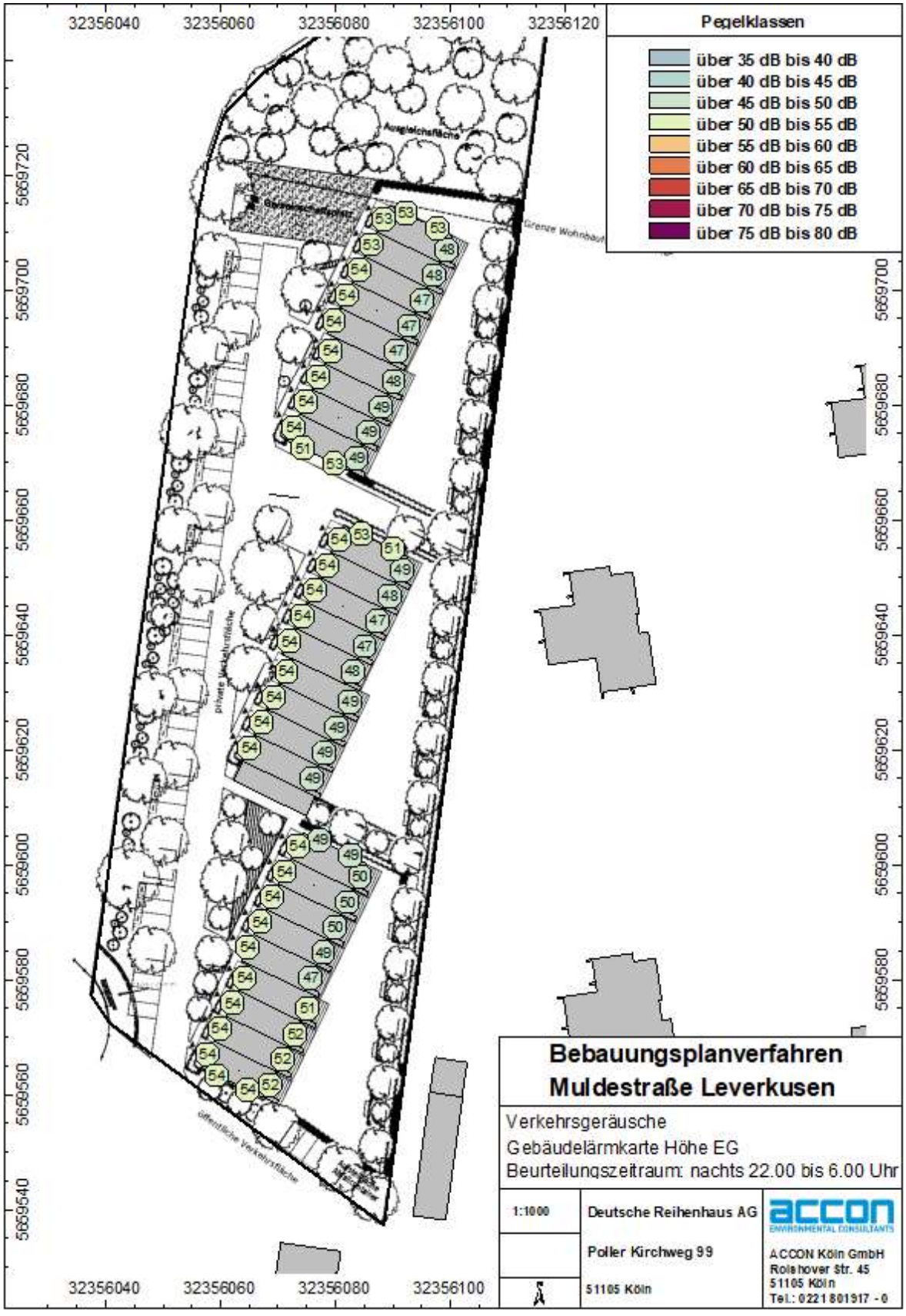

Abb. 4.3.2 Verkehrsgeräuschimmissionen auf der Höhe des EG nachts

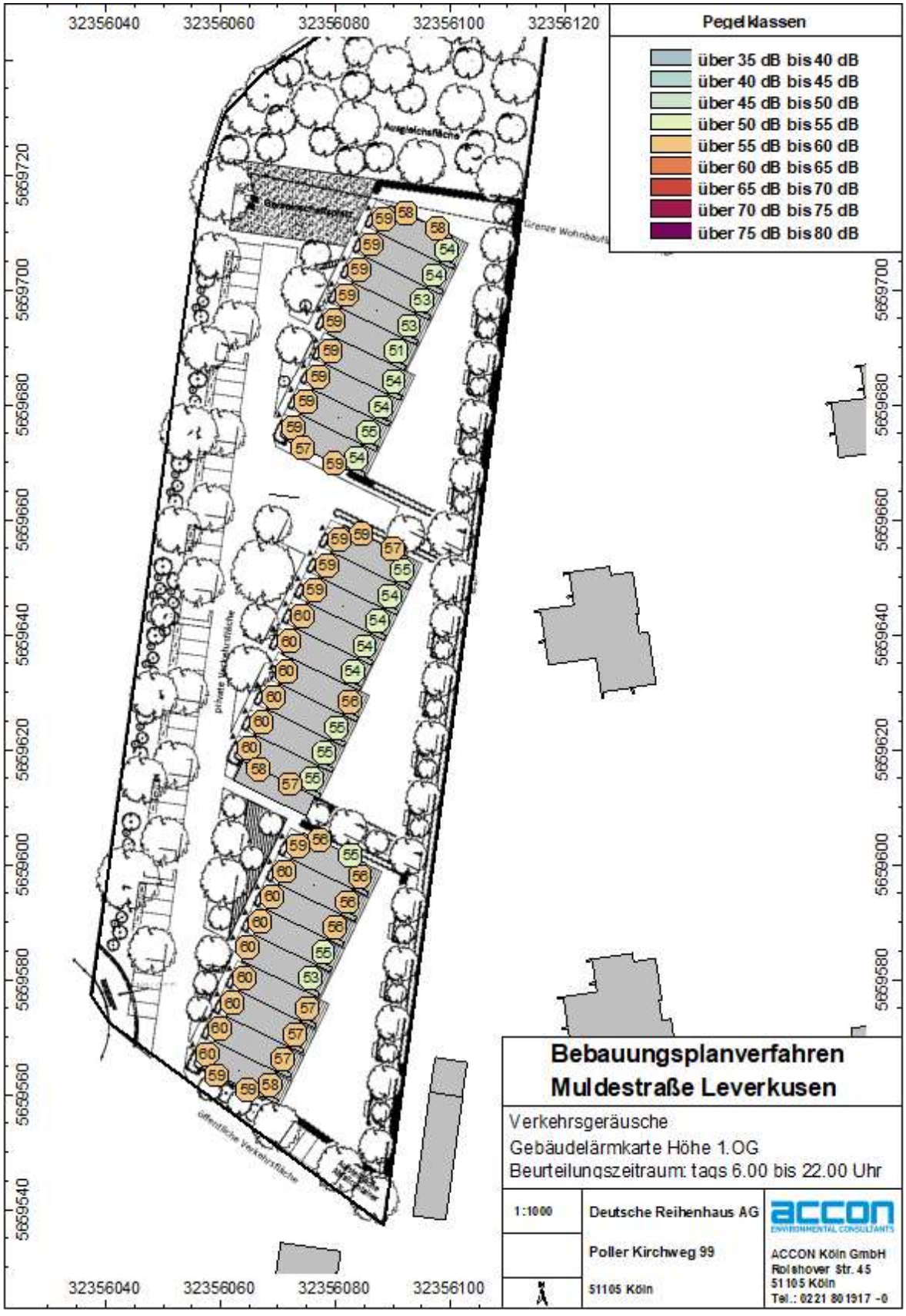

Abb. 4.3.3 Verkehrsgeräuschimmissionen auf der Höhe des 1. OG tags

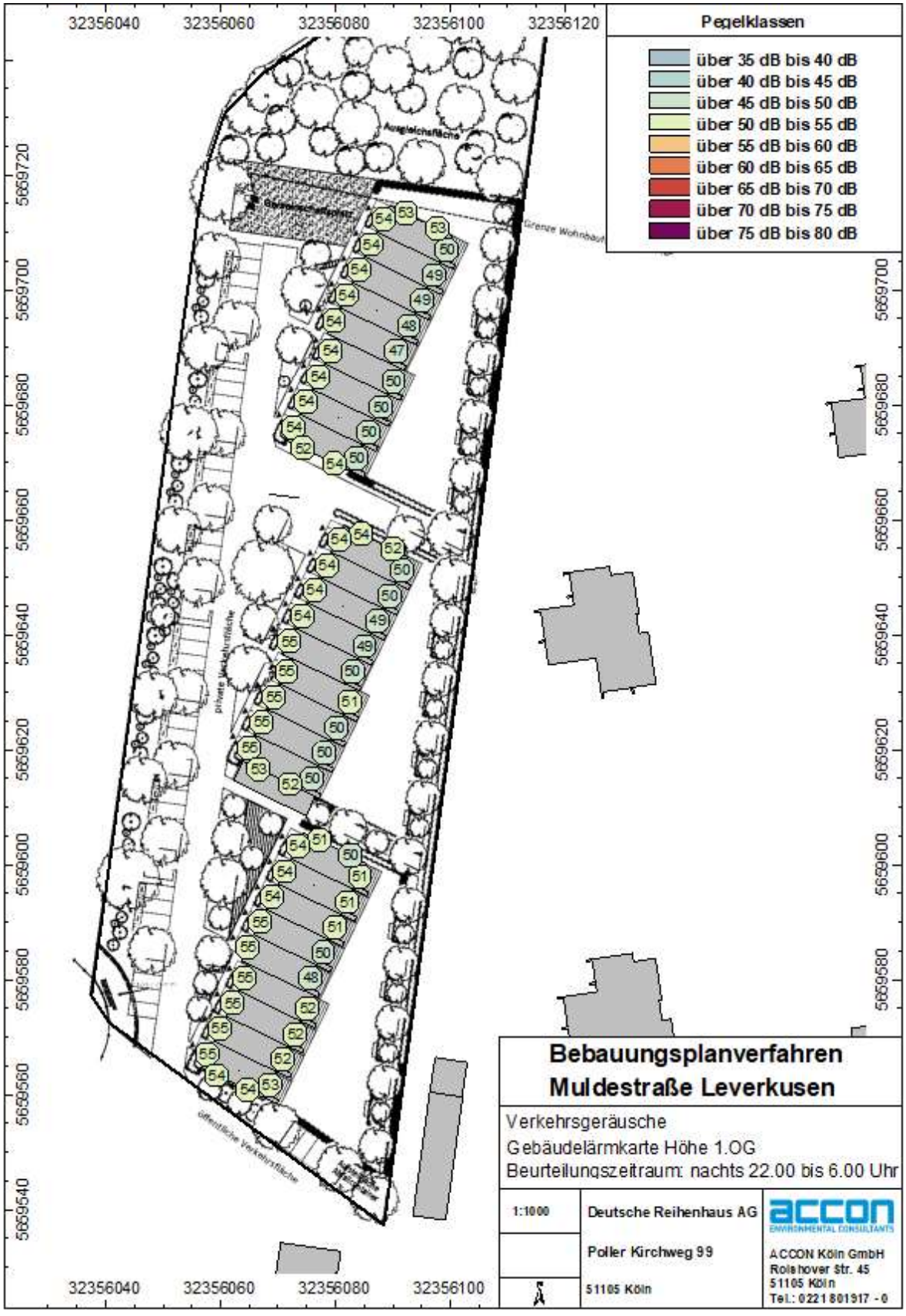

Abb. 4.3.4 Verkehrsgeräuschimmissionen auf der Höhe des 1. OG nachts

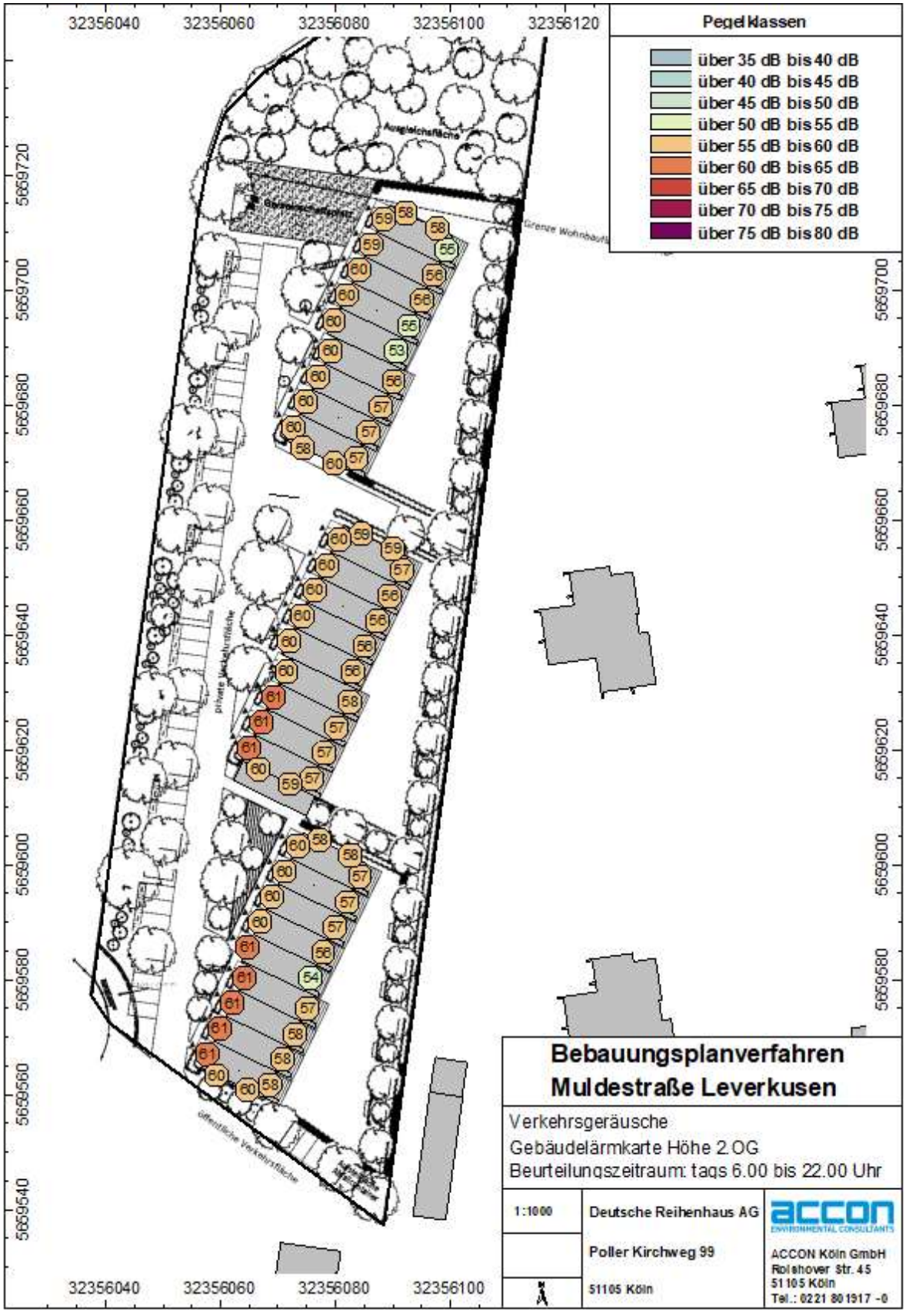

Abb. 4.3.5 Verkehrsgeräuschimmissionen auf der Höhe des 2.OG (DG) tags

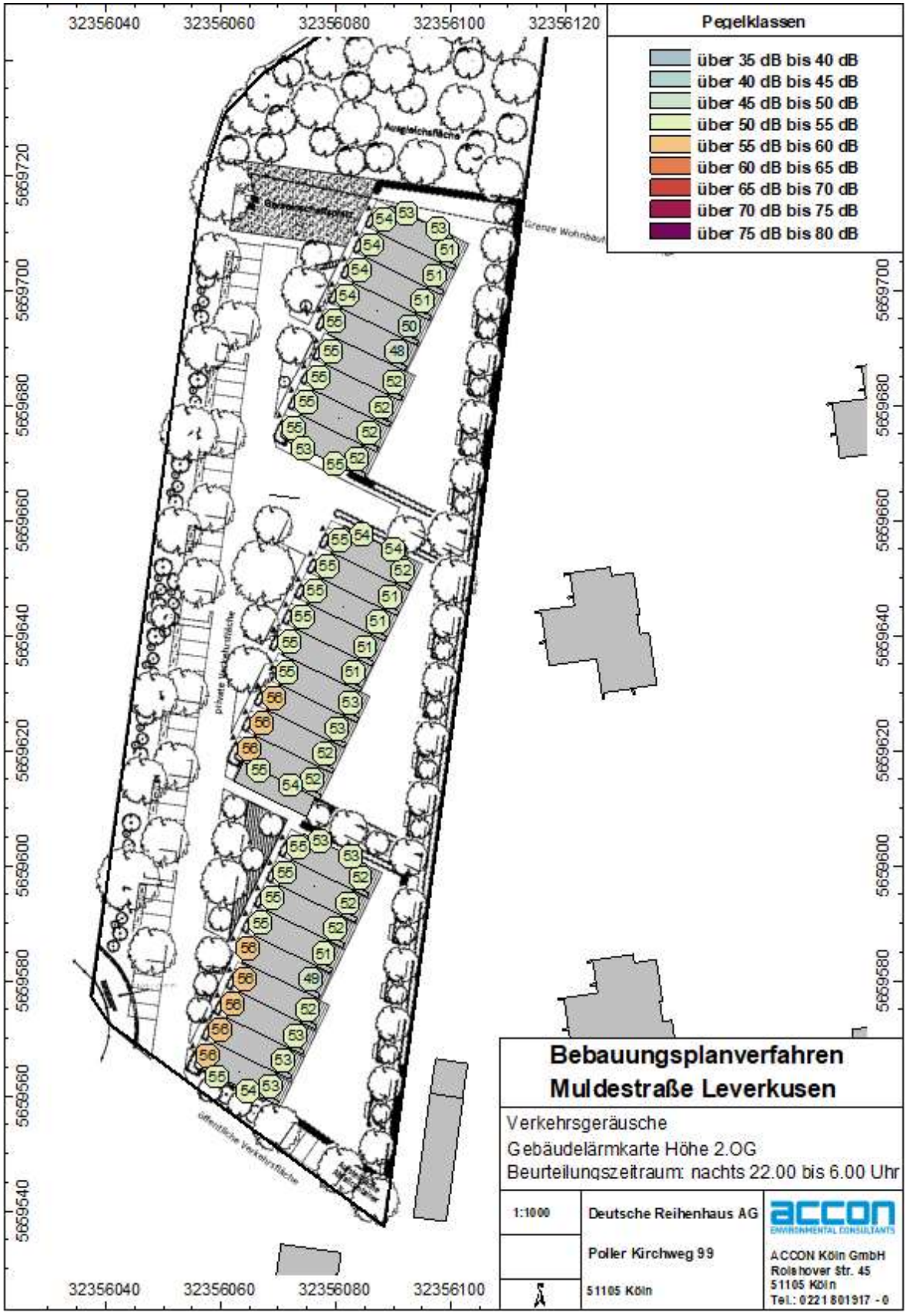

Abb. 4.3.6 Verkehrslärmimmissionen auf der Höhe des 2.OG (DG) nachts

4.4 Geräuschsituation in den Außenwohnbereichen

Auch für die Außenwohnbereiche (z.B. Gärten, Terrassen) sind Anforderungen, wenn auch nicht in dem Maße wie für Innenräume, tagsüber zu stellen. Die Geräuschimmissionen, die in den Außenwohnbereichen zur erwarten sind, können der Abb. 4.4.1 entnommen werden.

Die Ausbreitungsberechnungen liefern das Ergebnis, dass in den höchstbelasteten Außenwohnbereichen Pegel von maximal ca. 60 dB(A) auftreten. Die höchsten Pegel sind dabei in den südlich geplanten Außenwohnbereichen zu erwarten. In den übrigen Terrassen- und Gärtenbereichen treten Beurteilungspegel von maximal 55 dB(A) auf. Innerhalb der geplanten Außenwohnbereiche sind keine unzumutbaren Kommunikationsstörungen zu erwarten. Eine angemessene Erholung und Aufenthaltsqualität ist in den zukünftigen Außenwohnbereichen somit gewährleistet.

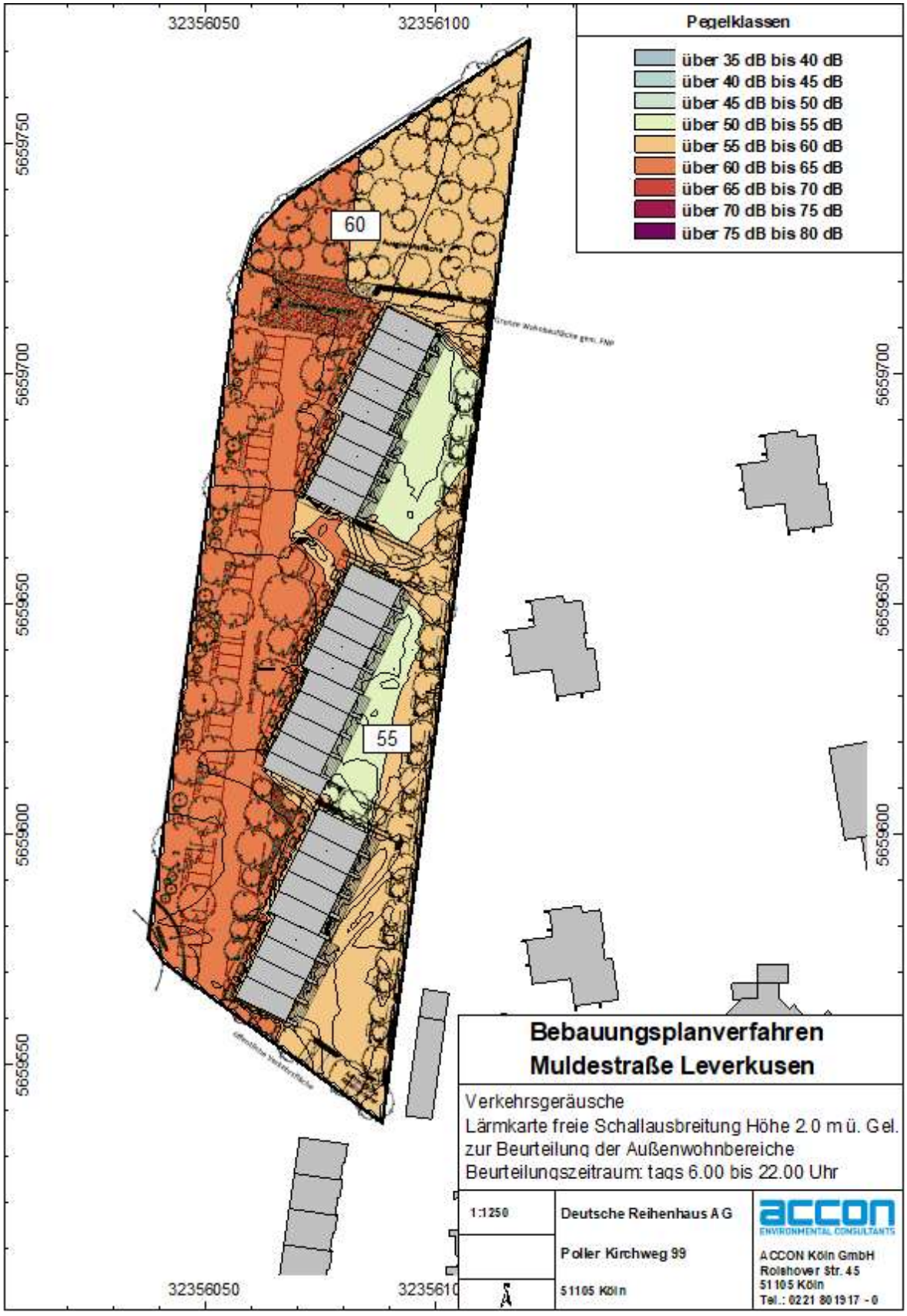

Abb. 4.4.1 Verkehrslärmimmissionen Schallausbreitung mit Gebäuden in einer Höhe von 2 m (Außenwohnbereiche) tags

4.5 Beurteilung der Geräuschimmissionen

Anhand der dargestellten Lärmkarten für eine freie Schallausbreitung (siehe Abb. 4.2.1 bis Abb. 4.2.6) ist zu erkennen, dass im südlichen und südwestlichen Bereich des Plangebiets Beurteilungspegel bis maximal 62 dB(A) tags und ca. 57 dB(A) nachts zu erwarten sind.

Die Reihenhäuser, die im südlichen Bereich des Plangebietes geplant sind, sind durch den Verkehrsgeräuschimmissionen der Autobahn am stärksten belastet. Auch an den geplanten Reihenhäusern im nördlichen Bereich des Plangebiets ist die westlich verlaufende Autobahn pegelbestimmend. Die Geräusche der berücksichtigten Schienenstrecke und der Landstraße östlich des Ortsteils Rheindorf wirken sich nur in geringem Maße auf die Geräuschbelastung innerhalb des Plangebietes aus.

Die Gebäudelärmkarten (siehe Abb. 4.3.1 bis 4.3.6) zeigen, dass an den westlichen Fassaden der südlich gelegenen Reihenhäuser Beurteilungspegel von maximal 61 dB(A) tags und 56 dB(A) nachts zu erwarten sind. An allen Fassadenseiten werden die höchsten Beurteilungspegel in den oberen Geschossen ermittelt. Die nach Westen orientierten Fassadenseiten sind sowohl tags als auch nachts am stärksten durch Geräuschimmissionen belastet.

Im EG treten an den westlichen Fassadenseiten Beurteilungspegel zwischen 59 dB(A) und 61 dB(A) tags sowie zwischen 47 dB(A) und 55 dB(A) nachts auf. Tags werden im 1. OG Beurteilungspegel von 53 dB(A) bis 60 dB(A) und im DG von 54 dB(A) bis 61 dB(A) ermittelt. Nachts werden im 1. OG Beurteilungspegel von 49 dB(A) bis 55 dB(A) und im DG 49 dB(A) bis 56 dB(A) ermittelt.

5 Anforderungen an den Schallschutz

5.1 Allgemeines zu den schalltechnischen Anforderungen

Zur Beurteilung der Verkehrsgeräuschimmissionen werden die Orientierungswerte des Beiblatt 1 der DIN 18005 berücksichtigt.

Liegen Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatt 1 zur DIN 18005 vor, sollen bei Neubauten schallschützende Maßnahmen geprüft werden, die zu einer Verminderung der Geräuschbelastung an den schutzbedürftigen Nutzungen führen können.

Entsprechende Maßnahmen zum Schallschutz können durch aktive Maßnahmen (Lärmschutzwände, -wälle, lärmmindernde Fahrbahnbeläge, Geschwindigkeits-begrenzung), passiven Schallschutz (Schallschutzfenster etc.) oder über eine geeignete Grundrissgestaltung (Anordnung von Räumen) realisiert werden. Im vorliegenden Fall sind keine aktiven Schallschutzmaßnahmen geplant. Daher werden nachfolgend ausschließlich die Anforderungen an den passiven Schallschutz aufgezeigt.

5.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen sind z.B. die Umsetzung von Geschwindigkeitsbegrenzungen bzw. einer geräuschmindernden Fahrbahnoberfläche. Diese Maßnahmen obliegen jedoch dem Baulastträger des Verkehrsweges. Aufgrund dessen kann im Rahmen der Planung einer Wohnbebauung, die an einen bestehenden Verkehrsweg heranrückt, auf diese Maßnahmen in der Regel nicht zurückgegriffen werden.

Weitere aktive Maßnahmen sind die Errichtung von Lärmschutzwänden und -wällen. Entlang der A 59 besteht auf der dem Plangebiet zugewandten Seite schon eine Lärmschutzwand, die im Rahmen der Berechnungen mit einer Höhe von 4 m berücksichtigt wurde. Im südwestlichen Bereich des Plangebiets ist durch die Lärmschutzwand eine Pegelminderung von maximal 5 dB(A) zu erwarten. Eine weitere Erhöhung der Lärmschutzwand würde ebenfalls dem Baulastträger des Verkehrsweges obliegen und ist somit im vorliegenden Fall nicht umsetzbar.

Eine Lärmschutzwand bzw. ein Lärmschutzwall führt nur zu einer Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblatt 1 zur DIN 18005, wenn diese Maßnahme mit einer ausreichenden

Höhe vorgesehen wird. Eine ausreichende Höhe bedeutet, dass mindestens die Sichtverbindung zwischen dem schutzbedürftigen Raum und der Quelle (Straße), unterbrochen ist. Weiterhin zeigt aufgrund von Beugungseffekten, eine Lärmschutzwand in ausreichender Höhe nur ihre volle Wirksamkeit, wenn diese unmittelbar an der Geräuschquelle (Verkehrsweg) errichtet wird.

Die Realisierung von aktiven Maßnahmen ist somit im vorliegenden nicht sinnvoll umsetzbar. Sie sind mit einem hohen Kostenaufwand verbunden und führen nicht zur Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblatt 1 der DIN 18005. Somit sind Maßnahmen des passiven Schallschutzes erforderlich, um die Belastung innerhalb des Plangebietes zu minimieren.

5.3 Anforderungen an den passiven Schallschutz in Form von Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

Die genauen Anforderungen sollten im Rahmen der konkreten Planung von einem Sachverständigen überprüft werden, wobei die Festlegung der Anforderungen an die Bauteile die Kenntnis der detaillierten Bauausführung voraussetzt, da Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen.

Mit dem Runderlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung - 614 - 408 vom 7. Dezember 2018 wurde die DIN 4109 in NRW als technische Baubestimmung zum 02.01.2019 eingeführt. Zur Darstellung, ob an die Außenfassaden einer möglichen Bebauung erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung zu stellen sind, dient die Kennzeichnung der lärmbelasteten Bereiche nach der Tabelle 7 der DIN 4109-1 (Januar 2018). Die Bestimmung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz kann dabei auf zweierlei Weise erfolgen:

a) über den maßgeblichen Außenlärmpegel

b) über die Festsetzung von Lärmpegelbereichen

Werden die Anforderungen an den baulichen Schallschutz entsprechend der maßgeblichen Außenlärmpegel berücksichtigt, so erfolgt die Bemessung der bauakustischen Eigenschaften der Außenbauteile nach der Gleichung (6) der DIN 4109-1.

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

Werden die Anforderungen an den baulichen Schallschutz entsprechend der Lärmpegelbereiche berücksichtigt, so sind die in Tabelle 7 der DIN 4109-1 aufgeführten maßgeblichen Außenlärmpegel an der oberen Grenze des jeweiligen Lärmpegelbereiches zum Ansatz zu bringen. Diese sind in 5 dB(A)-Schritte unterteilt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt im vorliegenden Fall nach der Richtlinie RLS-19 (Straße) und der Schall 03 (Schiene) durch die energetische Summation. Es ist zu berücksichtigen, dass die Addition von 3 dB(A) nur einmal erfolgen darf.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergeben sich die Anforderungen an den passiven Schallschutz in Form der Lärmpegelbereiche bzw. der maßgeblichen Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nachtzeit und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Im Rahmen eines Bebauungsplanes sind die maximalen Anforderungen zum Schutz vor Verkehrslärm festzusetzen. Gemäß der DIN 4109-2 ist zur Festlegung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit maßgeblich, die die höheren Anforderungen ergibt.

Es ist zu beachten, dass der maßgebliche Außenlärmpegel nicht der die Lärmbelastung darstellende Beurteilungspegel ist, sondern ein Bemessungswert für die Ermittlung des baulichen Schallschutzes.

5.4 Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109

Im vorliegenden Fall ergeben sich für die Nachtzeit die maximalen Anforderungen an den baulichen Schallschutz. Diese Anforderungen sind an die geplanten Gebäude zu stellen bzw. in die Planzeichnung zum Bebauungsplan zu übernehmen (siehe Abb. 5.4.2). Zudem sollen die Anforderungen für Räume mit Tagesnutzungen ebenfalls dargestellt werden.

Die innerhalb der Bauflächen farblich dargestellten Flächen sind die zu erwartenden Lärmpegelbereiche. Die in der Lärmkarte innerhalb der farblich gekennzeichneten Bereiche dargestellten Pegellinien (Isophonen) entsprechen den maßgeblichen Außenlärmpegeln.

Nach Abstimmung mit der Deutschen Reihenhaus AG sollen zusätzlich zur Darstellung der Lärmpegelbereiche und maßgeblichen Außenlärmpegel in Form einer freien Schallausbreitung die jeweiligen Lärmpegelbereiche und maßgeblichen Außenlärmpegel für die jeweiligen Fassaden der geplanten Gebäude geschossweise in Form von Gebäudelärmkarten dargestellt werden (siehe Abb. 5.4.3 bis Abb. 5.4.8).

Die maximalen Anforderungen an den baulichen Schallschutz für eine freie Schallausbreitung sind entsprechend im Bebauungsplan zeichnerisch festzusetzen.

.

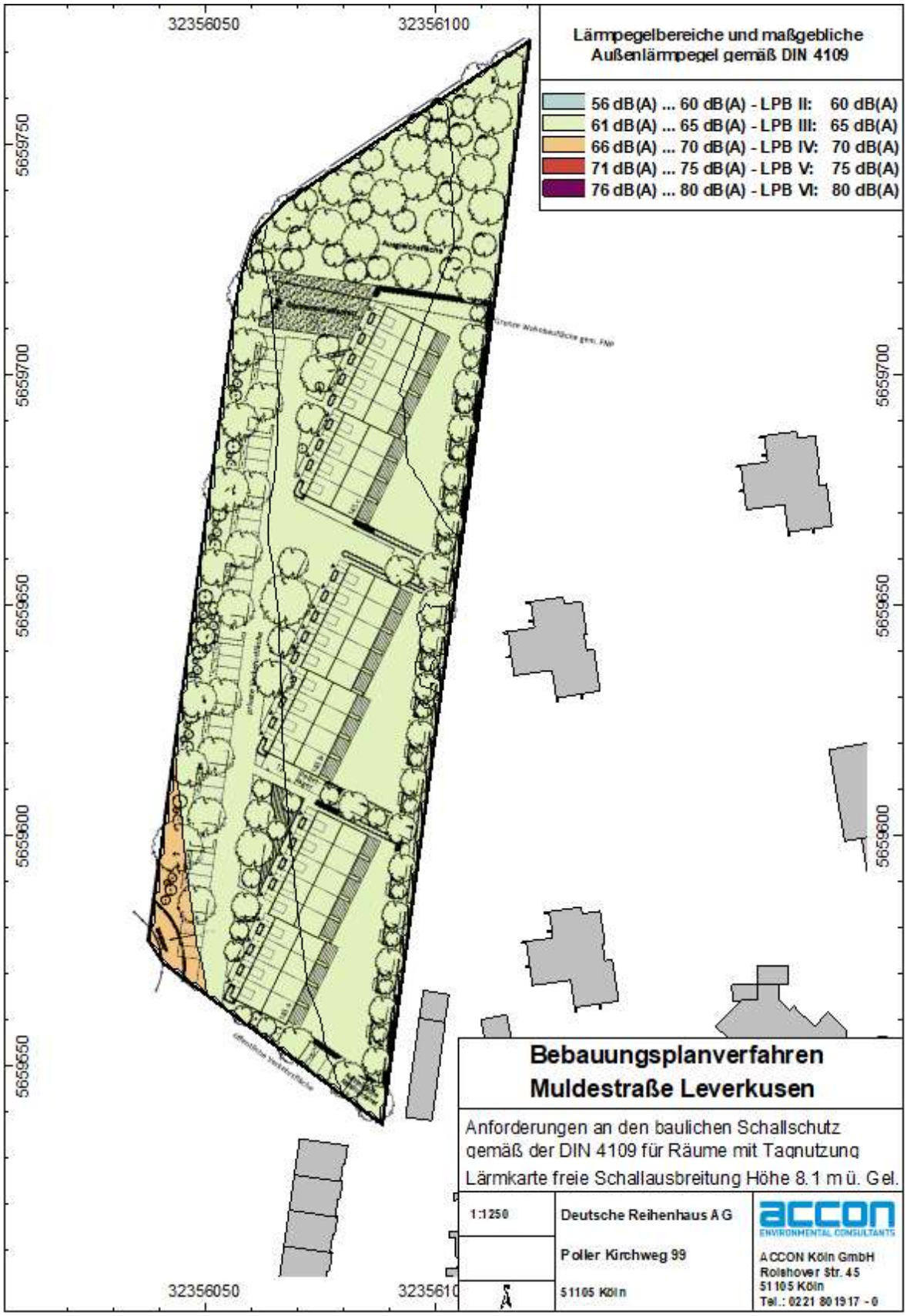

Abb. 5.4.1 Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 für Räume mit Tagesnutzung

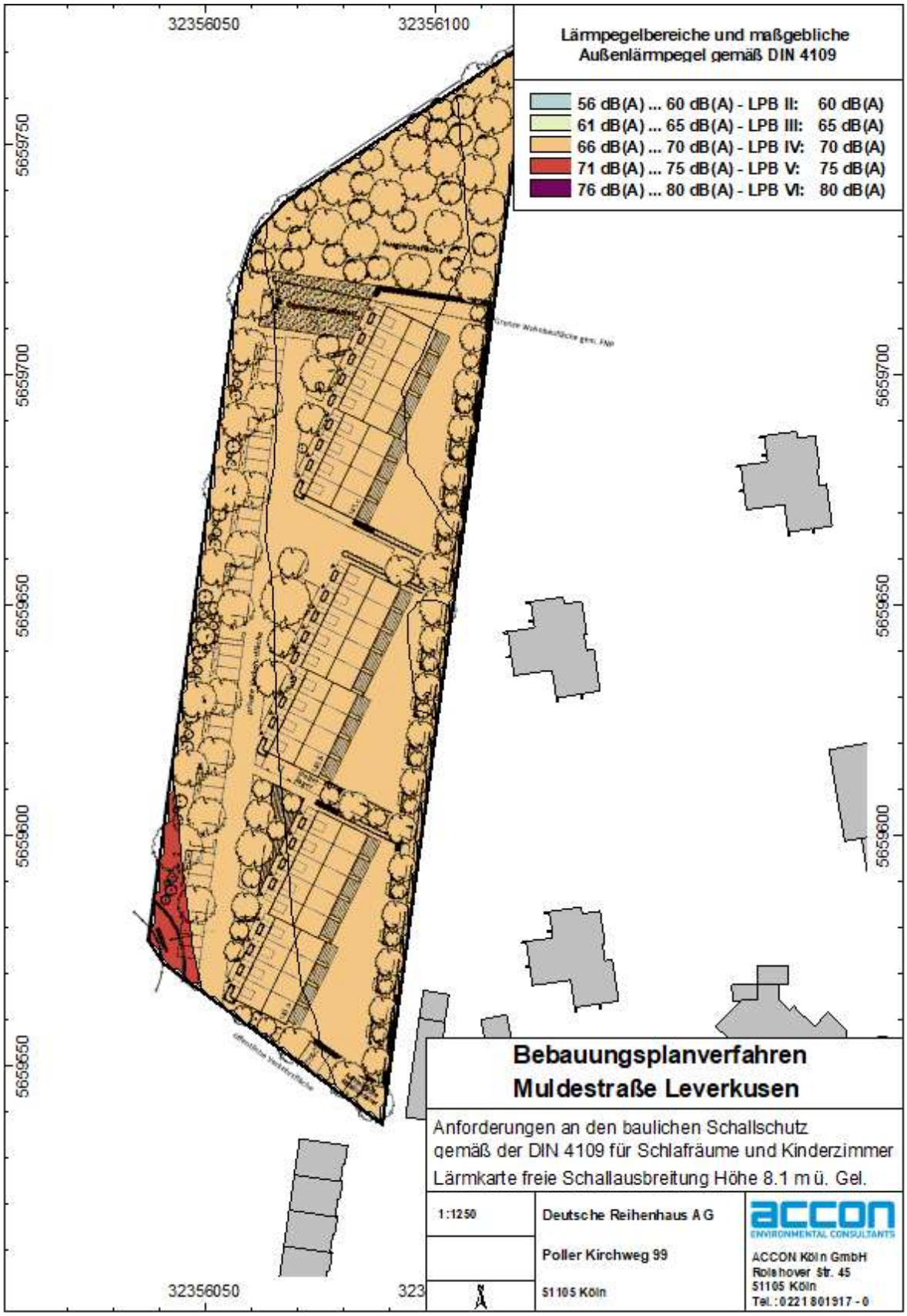

Abb. 5.4.2 Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 für Räume mit Schlafnutzung (Schlaf- und Kinderzimmer)

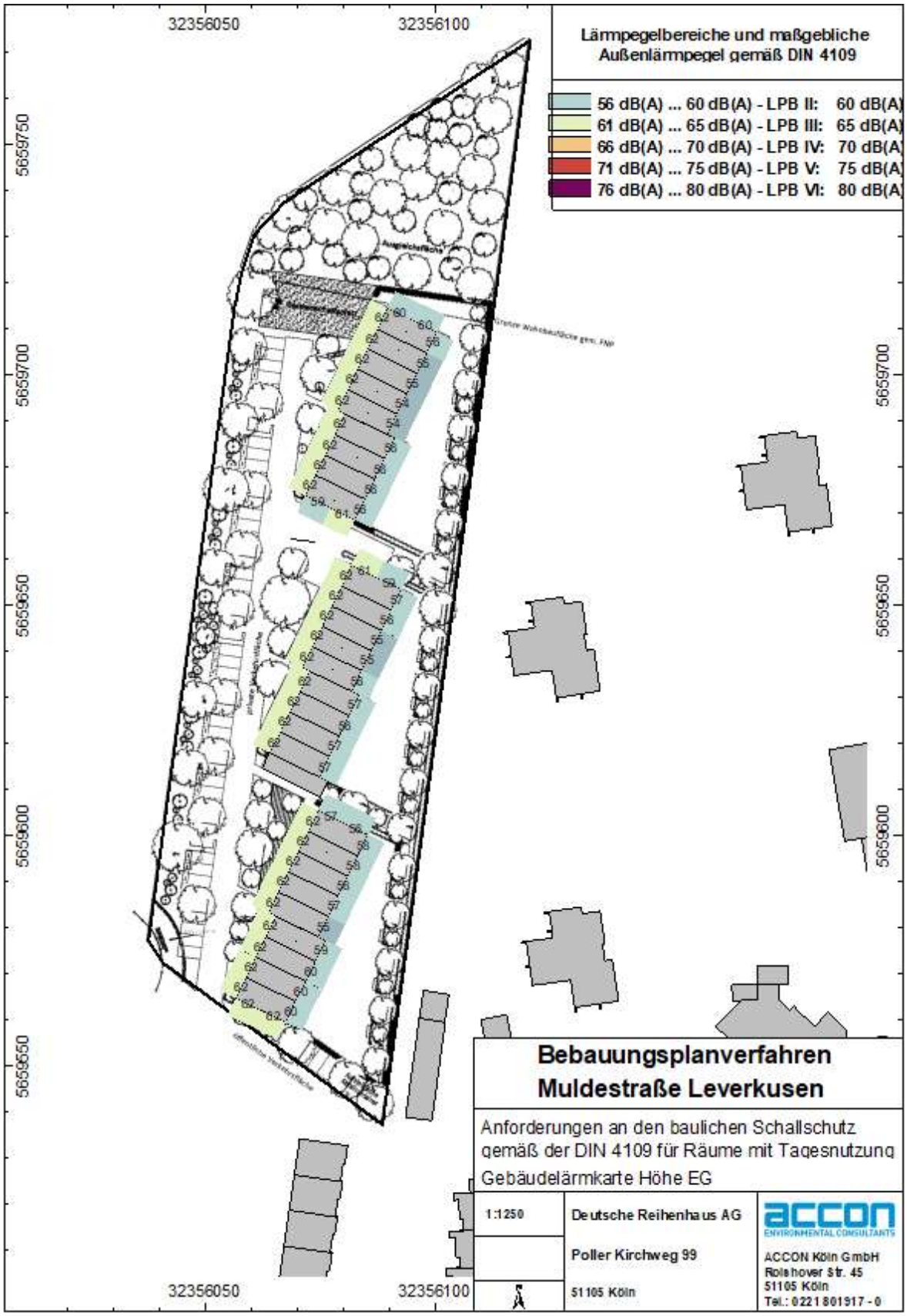

Abb. 5.4.3 Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109, Höhe EG für Räume mit Tagesnutzung

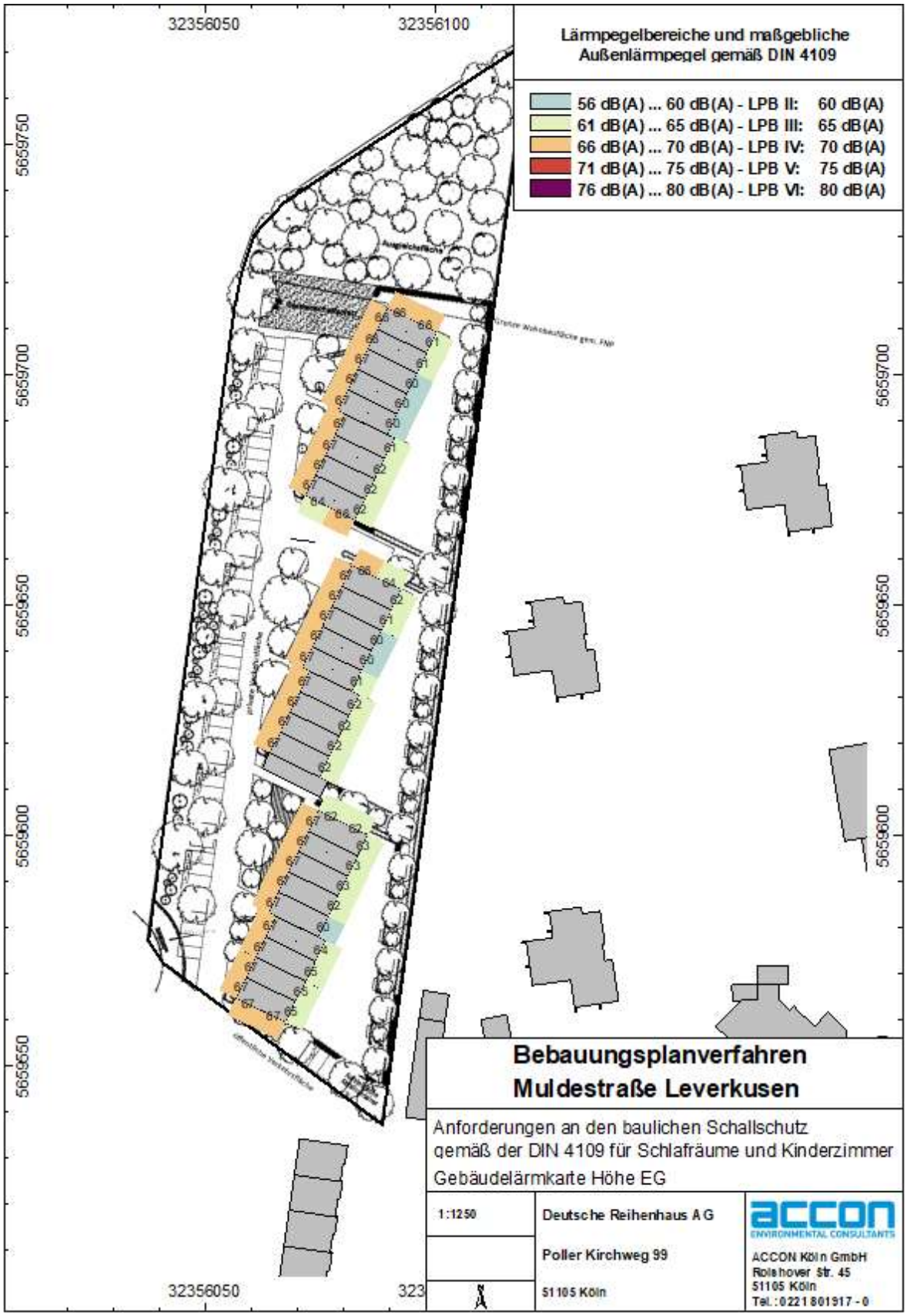

Abb. 5.4.4 Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109, Höhe EG für Schlafräume und Kinderzimmer

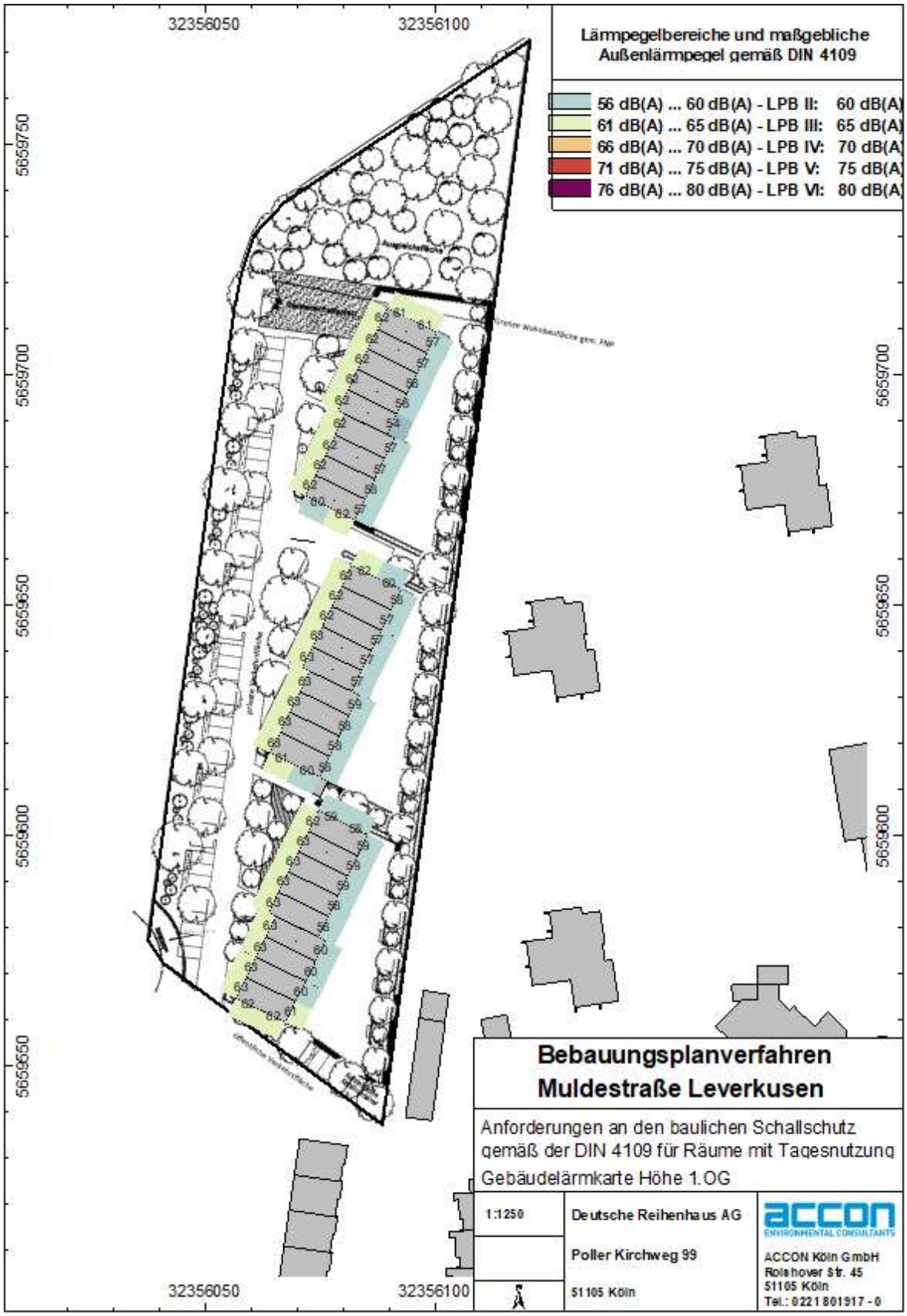

Abb. 5.4.5 Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109, Höhe 1.OG für Räume mit Tagesnutzung

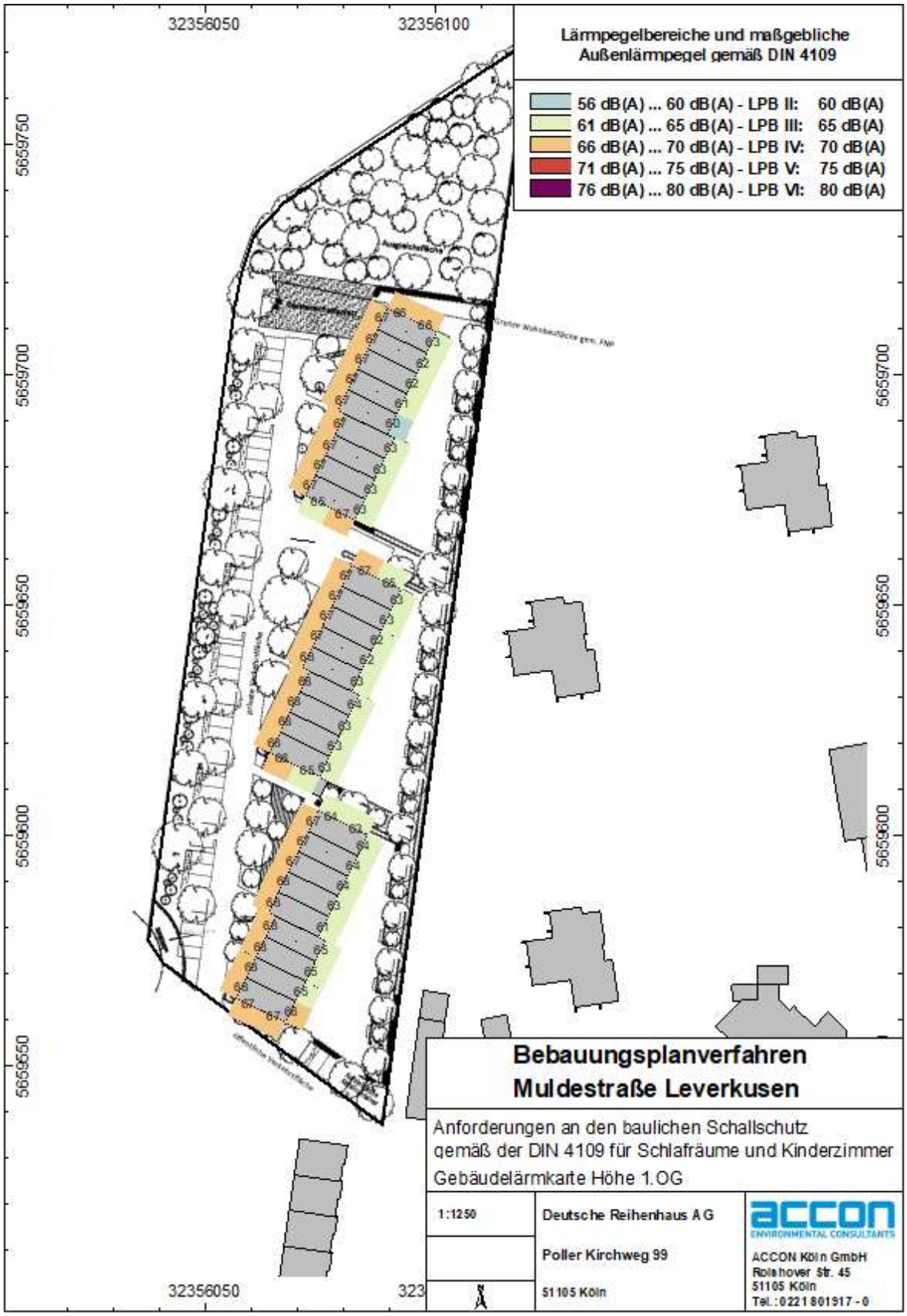

Abb. 5.4.6 Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109, Höhe 1.OG für Schlafräume und Kinderzimmer

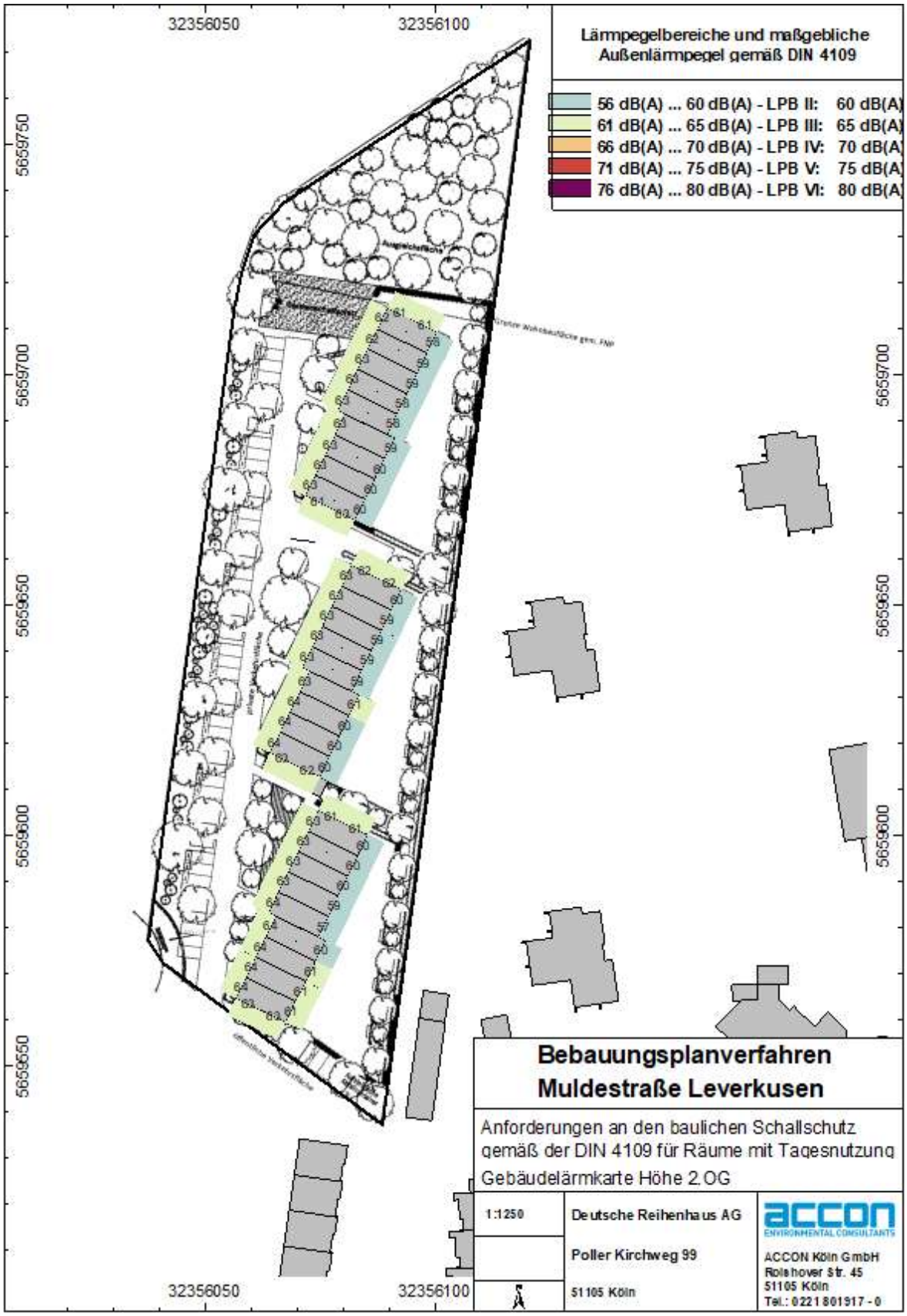

Abb. 5.4.7 Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109, Höhe 2.OG für Räume mit Tagesnutzung

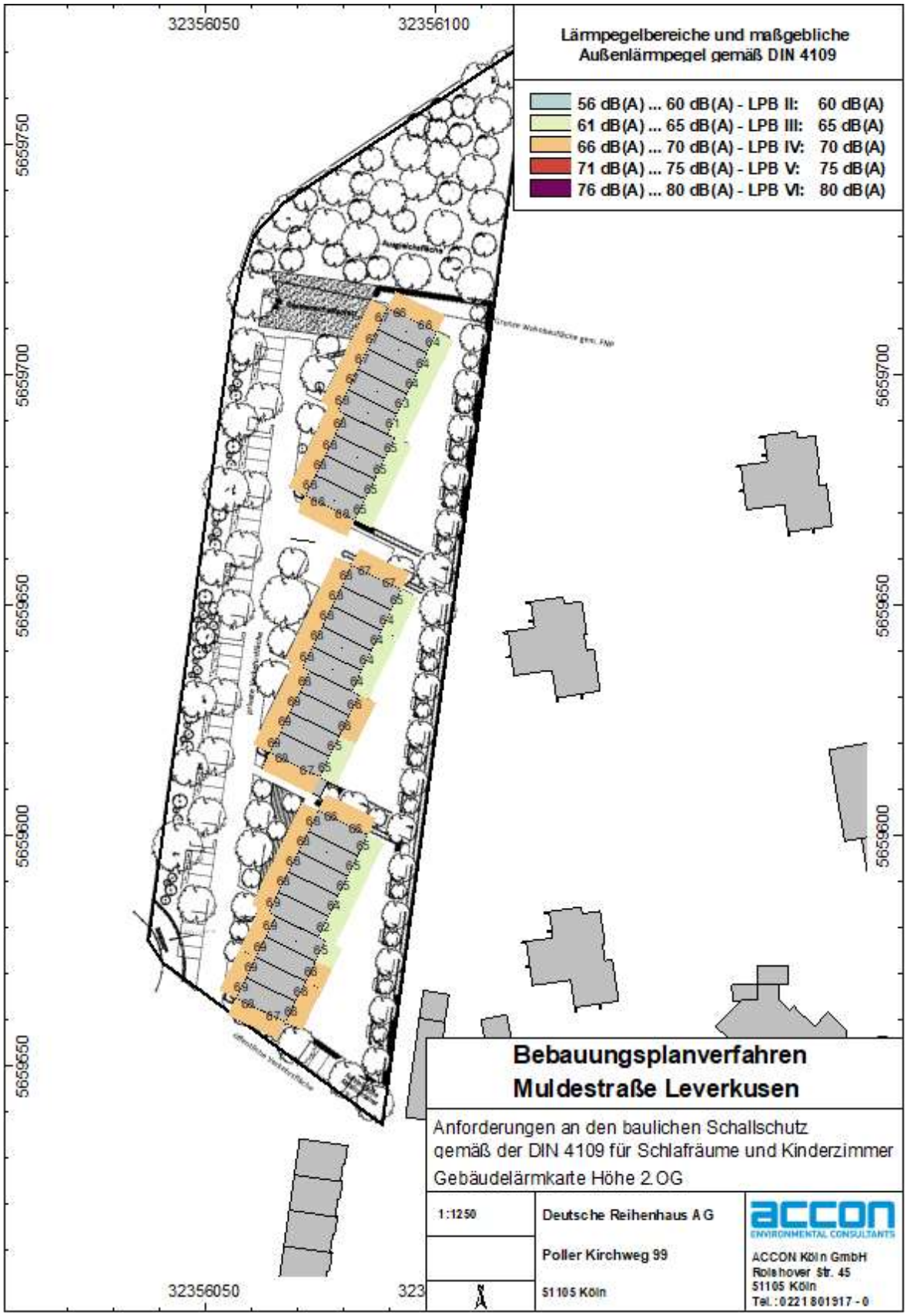

Abb. 5.4.8 Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109, Höhe 2.OG für Schlafräume und Kinderzimmer

5.5 Weitere Empfehlungen zum Schallschutz vor Verkehrslärm

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. Gekippte Fenster bewirken nur eine Pegelminderung von ca. 10 dB(A).

Gemäß der VDI-Richtlinie 2719 werden für Schlafräume nachts anzustrebende Anhaltswerte für mittlere Innenpegel von 30 bis 35 dB genannt. Für Wohnräume tagsüber werden anzustrebende Anhaltswerte für Innenpegel von 35 bis 40 dB genannt. Sollten diese Innenpegel in den jeweiligen Räumen angestrebt werden, dürfen bei geöffnetem Fenster nachts nur Pegel vor dem betroffenen Fenster von maximal 45 dB(A) vorliegen.

Im vorliegenden Fall sind jedoch teilweise tags Beurteilungspegel zwischen 51 dB(A) und 61 dB(A) und nachts zwischen 47 dB(A) und 56 dB(A) zu erwarten. Dies bedeutet, dass tags und nachts bei geöffnetem Fenstern nicht an allen Fassaden der geplanten Gebäude die genannten Innenpegel eingehalten werden können.

Um bei einem Neubau in solchen belasteten Bereichen einen ausreichenden Schallschutz und gesunde Wohnverhältnisse zu ermöglichen, sollten daher geeignete Maßnahmen zum Schallschutz im Bebauungsplan festgesetzt werden.

Es ist zu empfehlen, dass fensteröffnungsunabhängige Lüftungssysteme installiert werden, um die nach DIN 1946-6:2019-12 anzustrebende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern sicherzustellen. Tagsüber kann durch Stoßlüftungen ein ausreichender Luftaustausch hergestellt werden.

Zur Berücksichtigung eines ausreichenden Schallschutzes im Rahmen des Bebauungsplanes bzw. der Baugenehmigung kann festgelegt werden, dass Schlafräume, deren Fenster ausschließlich in Fassadenabschnitten liegen, in denen nachts Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) vorliegen, mit schallgedämmten Lüftungssystemen auszustatten sind, die eine ausreichende Belüftung der Schlafräume bei geschlossenen Fenstern sicherstellen.

6 Zusammenfassung

Die Deutsche Reihenhaus AG plant die Errichtung einer Wohnanlage mit insgesamt 27 Reihenhäusern an der Muldestraße in Leverkusen-Rheindorf. Um das erforderliche Planrecht zu schaffen, soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollte eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt werden, in der die zu erwartenden Verkehrsgeräusche durch den Straßen- und Schienenverkehr ermittelt und beurteilt werden.

Im gesamten Plangebiet ist die Geräuschbelastung der A 59 prägend, die im Süden geplanten Reihenhäuser sind am stärksten belastet. Die Geräusche der berücksichtigten Schienenstrecke und der Landstraße im Osten des Ortsteils Rheindorf wirken sich nur in geringem Maße auf das Plangebiet aus. An den westlichen Fassaden der südlich gelegenen Reihenhäuser sind Beurteilungspegel von maximal 61 dB(A) tags und 56 dB(A) nachts zu erwarten. Die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 werden um maximal 11 dB(A) tags und 16 dB(A) nachts überschritten. Für die Dimensionierung der Außenbauteile von Fassaden sind die maximalen Anforderungen an den baulichen Schallschutz entsprechend dem Lärmpegelbereich LPB IV bzw. einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 69 dB(A) festzusetzen. Zur Berücksichtigung eines ausreichenden Schallschutzes wird empfohlen, dass Schlafräume, deren Fenster ausschließlich in Fassadenabschnitten liegen, in denen nachts Beurteilungspegel von ≥ 45 dB(A) vorliegen, mit schallgedämmten Lüftungssystemen auszustatten sind, die eine ausreichende Belüftung der Schlafräume bei geschlossenen Fenstern sicherstellen.

Köln, den 10.09.2021
ACCON Köln GmbH

Die Sachverständigen

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

B.Eng. Robin Philippe

B. Sc. Klaus Wunder

Anhang

A 1 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109 (Vorschlag zu den textlichen Festsetzungen)

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

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges}$ > 50 dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

Es gelten die Begriffsbestimmungen nach Kapitel 3 der DIN 4109-1:2018-01. Der zur Berechnung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume nach Gleichung 6 der vorgenannten DIN-Vorschrift erforderliche maßgebliche Außenlärmpegel L_a [dB] ist in der Planzeichnung abgebildet.

Tabelle A.1.1 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 dB(A) sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Schlafräume, deren Fenster ausschließlich in Fassadenabschnitten liegen, in denen maßgebliche Außenlärmpegel von 58 dB(A) oder darüber vorliegen, sind mit schallgedämmten Lüftungssystemen auszustatten, die eine ausreichende Belüftung der Schlafräume bei geschlossenen Fenstern sicherstellen.

Wird im Baugenehmigungsverfahren anhand einer schalltechnischen Untersuchung nachgewiesen, dass der maßgebliche Außenlärmpegel L_a [dB] unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudekörper tatsächlich niedriger ist, als in der Planzeichnung festgesetzt, ist abweichend von Satz 1 die Verwendung von Außenbauteilen mit entsprechend reduzierten Bau-Schalldämm-Maßen $R'_{w,ges}$ zulässig.

Die DIN 4109 wird bei der zuständigen Behörde vorgehalten und kann dort eingesehen werden.