

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0219 – 408395 – 891**

Titel: **Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 107 „Gemeinbedarfsfläche Birkhofstraße“ der Stadt Kaarst**

Verfasser: **B.Eng. Robin Philippe**

Berichtsumfang: **65 Seiten**

Datum: **14.02.2019**

Entwurf

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

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

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

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

SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des
Bebauungsplanes Nr. 107 „Gemeinbedarfsfläche Birkhofstraße“
der Stadt Kaarst

Auftraggeber: Stadt Kaarst
Bereich Stadtentwicklung, Planung und Bauordnung
Rathausplatz 23
41564 Kaarst

Auftrag vom: 19.06.2018

Berichtsnummer: ACB 0219 – 408395 – 891

Datum: 14.02.2019

Projektleiter: Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

Bearbeiter: B.Eng. Robin Philippe

Zusammenfassung: Das Plangebiet liegt nördlich der Birkhofstraße / Ecke Michaelstraße in Kaarst-Büttgen. Die Planung sieht die Errichtung einer Kita sowie von zwei Büro- bzw. Ärztegebäuden vor. Nördlich des Plangebietes verlaufen die Gleise der Schienenstrecke 2550 der Deutschen Bahn AG von Ost nach West. In unmittelbarer Nachbarschaft zum Plangebiet verlaufen die Straßenabschnitte der Birkhofstraße, der Michaelstraße sowie der Korschenbroicher Straße.

Die Ausbreitungsberechnungen ergeben, dass an den höchstbelasteten, nach Norden orientierten Fassadenabschnitten der geplanten Gebäude tags und nachts maximale Beurteilungspegel von ca. 70 dB(A) auftreten. An den schienenabgewandten Fassaden werden Pegel zwischen 48 dB(A) und 55 dB(A) ermittelt.

Innerhalb des nördlichen Baufensters, in dem die geplanten Büroräume errichtet werden sollen, sind die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß dem Lärmpegelbereich V zu erfüllen. In dem Baufenster, in dem die Kita errichtet werden soll, sind die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß den Lärmpegelbereichen III und IV zu erfüllen.

Die Berechnungen unter Berücksichtigung des zur Verfügung gestellten Gestaltungskonzeptes der Stadt Kaarst zeigen, dass in den Außenspielflächen, die nördlich der Kita geplant sind, tags Beurteilungspegel von mehr als 62 dB(A) zu erwarten sind. Somit wird in diesem Bereich die Schwelle überschritten, in denen Kommunikationsstörungen auftreten können. Daher wird empfohlen, die Außenspielbereiche östlich sowie südlich der Kita zu nutzen, in denen tags Beurteilungspegel von weniger als 62 dB(A) auftreten.

Die Prüfung von aktiven Schallschutzmaßnahmen ergab, dass unter Berücksichtigung einer ca. 2,5 m hohen Lärmschutzwand entlang der Schienenstrecke im Norden des Plangebietes sowohl in den Außenaufenthalts- und -spielbereichen als auch in Höhe des EG und des 1.OG deutliche Pegelminderungen auftreten. An den höchstbelasteten Fassaden der geplanten Bürogebäude werden Pegelminderungen von bis zu 9 dB(A) ermittelt. Weiterhin zeigten die Berechnungen, dass in den Bereichen nördlich der Kita trotz Berücksichtigung einer Lärmschutzwand entlang der Schienenstrecke, Beurteilungspegel von mehr als 62 dB(A) auftreten, sodass in diesen Bereichen weiterhin die Schwelle bei der Kommunikationsstörungen auftreten können, überschritten wird.

Zudem zeigen die Berechnungsergebnisse, dass an den Fassaden der geplanten Kita tags Beurteilungspegel zwischen 51 dB(A) bis 67 dB(A) auftreten. Sollen gemäß der VDI 2719 (Tabelle 6) mittlere Innenpegel in Schlafräumen von ca. 35 dB(A) angestrebt werden, so dürfen bei Außenpegeln über 45 dB(A) keine Fenster in Schlafräumen geöffnet werden, da gekippte Fenster nur eine Pegelminderung um ca. 10 dB(A) bewirken. Daher wird empfohlen, Schlafräume der Kita mit schallgedämmten Lüftungssystemen, oder mit fensterunabhängigen Lüftungssystemen auszustatten, um die nach DIN 1946 anzustrebende Belüftung auch bei geschlossenem Fenster sicherzustellen.

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	5
2	Grundlagen der Beurteilung	6
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	6
2.2	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	8
3	Geräuschsituation und Planung	10
3.1	Örtliche Gegebenheiten	10
3.2	Geräuschemissionen durch den Straßenverkehr	11
3.3	Geräuschemissionen durch den Schienenverkehr	13
3.4	Zugzahlen und Emissionspegel	14
4	Berechnung der Geräuschemissionen	16
4.1	Allgemeines	16
4.2	Berechnungen und Darstellungen der Verkehrsgeräuschsituation in Lärmkarten	16
4.3	Berechnungen und Darstellungen der Verkehrsgeräuschsituation in Gebäudelärmkarten	37
4.4	Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation für eine freie Schallausbreitung und in den Außenwohnbereichen	44
4.5	Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation an den Fassaden der geplanten Bebauung	45
4.6	Prüfung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen	45
5	Anforderungen an den baulichen Schallschutz	50
6	Anforderungen an den baulichen Schallschutz für eine mögliche Bebauung	55
7	Beurteilung des Mehrverkehrs durch die Umsetzung der Planung	59
8	Zusammenfassung	63
	Anhang	65

1 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung

Die Stadt Kaarst plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 107 „Gemeinbedarfsfläche Birkhofstraße“ im Stadtteil Büttgen. Das Plangebiet wird im Süden von der Birkhofstraße und im Westen von der Michaelstraße begrenzt. Im Norden grenzt das Plangebiet an die Schienenstrecken der Deutschen Bahn westlich der S-Bahn-Haltestelle Büttgen.

Die Planung sieht vor, im Westen des Plangebietes eine Gemeinbedarfsfläche mit der Zweckbestimmung „Kita“ festzusetzen. Im nordöstlichen Bereich des Plangebietes sollen zwei Gebäude errichtet werden, in denen Bürogebäude entstehen sollen.

Aufgrund der Nähe des Plangebietes zu den umliegenden Straßen sowie der nördlich gelegenen Schienenstrecke, ist der Bereich durch Verkehrslärmimmissionen vorbelastet. Daher sollen die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die umliegenden Verkehrswege auf die geplante Bebauung und die Außenwohn- und Spielbereiche ermittelt und beurteilt werden.

Die ACCON Köln GmbH wurde von der Stadt Kaarst beauftragt, eine entsprechende Untersuchung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens durchzuführen.

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

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 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
- [2] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057)
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), BGBl. I 2014 S. 2271 – 2313
- [4] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 zu Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)
- [5] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung NRW (VV TB NRW), Runderlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung – 614 – 408 (7. Dezember 2018)
- [6] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [7] Beiblatt 1 zur DIN 18005, Juli 2002
- [8] DIN ISO 9613-2 E, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
- [9] DIN 4109-1:2018-01, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
- [10] DIN 4109-2:2018-01, "Schallschutz im Hochbau", Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- [11] 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), neugefasst durch Bek. v. 1.9.2005 I 2684; zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 4.7.2013 I 2197
- [12] Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV), vom 24. Juli 2007, die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 24. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1789) geändert worden ist
- [13] RLS-90 "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen", Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- [14] DIN 1946-6, Raumluftechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen; Anforderungen,

Ausführung, Abnahme (VDI-Lüftungsregeln), Ausgabe Oktober 1998

Folgende Unterlagen und Daten standen zur Verfügung:

- [15] Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 107 „Gemeinbedarfsfläche Birkhofstraße“
- [16] Auszug aus dem Gestaltungsentwurf der Stadt Kaarst (übermittelt per Email am 08.02.2019)
- [17] Angaben zum Zugverkehrsaufkommen auf der Strecke 2550 von der Deutschen Bahn AG
- [18] Verkehrsuntersuchung „BV östlich Birkhofstraße“ in Kaarst-Büttgen (IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH, 08.10.2018)
- [19] Verkehrsuntersuchung zum Wohngebiet an der Birkhofstraße in Kaarst-Büttgen (IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH, 19. April 2016)

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW genutzt:

- [20] Digitales Geländemodell (DGM1)
Land NRW (2019) 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>
- [21] Digitales Gebäudemodell (LOD1)
Land NRW (2019) 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>
- [22] Deutsche Grundkarte (DGK5)
Land NRW (2019) 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>
- [23] Digitale Orthofotos (DOP20)
Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DOP20>

2.2 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 [6] selbst enthält eine Sammlung vereinfachter Berechnungsverfahren, die dem Planer auch ohne vertiefende Kenntnisse die Möglichkeit geben soll, die Geräuschsituation rechnerisch abzuschätzen. Im Beiblatt 1 [7], das jedoch nicht Teil der Norm ist, werden „wünschenswerte“ Zielwerte zum Lärmschutz je nach Eigenarten der jeweiligen Baugebiete aufgeführt. Diese Orientierungswerte haben nicht den Charakter normativ festgelegter Grenzwerte, sie sollen daher als "Orientierungshilfe" bzw. als "grober Anhalt" herangezogen werden¹.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 heißt es:

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

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

Aus dem Entwurf des Bebauungsplans [15] geht hervor, dass der nördliche Bereich des Plangebietes als Kerngebiet (MK) festgesetzt werden soll. Der Bereich in dem die Kita errichtet werden soll, soll als Gemeinbedarfsfläche festgesetzt werden. Für den Bereich der KiTa auf der Gemeinbedarfsfläche werden die Orientierungswerte für Mischgebiete berücksichtigt.

Für Mischgebiete (MI) werden in der DIN 18005 folgende Orientierungswerte genannt:

tags	60 dB(A)	und
nachts	50 /45 dB(A)	

Für Kerngebiete (MK) werden in der DIN 18005 folgende Orientierungswerte genannt:

tags	65 dB(A)	und
nachts	55 /50 dB(A)	

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

Dabei soll der niedrigere Nachtwert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Die Lärmvorbelastung wird im vorliegenden Fall durch den Schienen- und Straßenverkehrslärm hervorgerufen.

Die Lage und Abgrenzung der Grundstücke bzw. die Bereichsgrenzen werden in der Abb. 2.2.1 dargestellt.

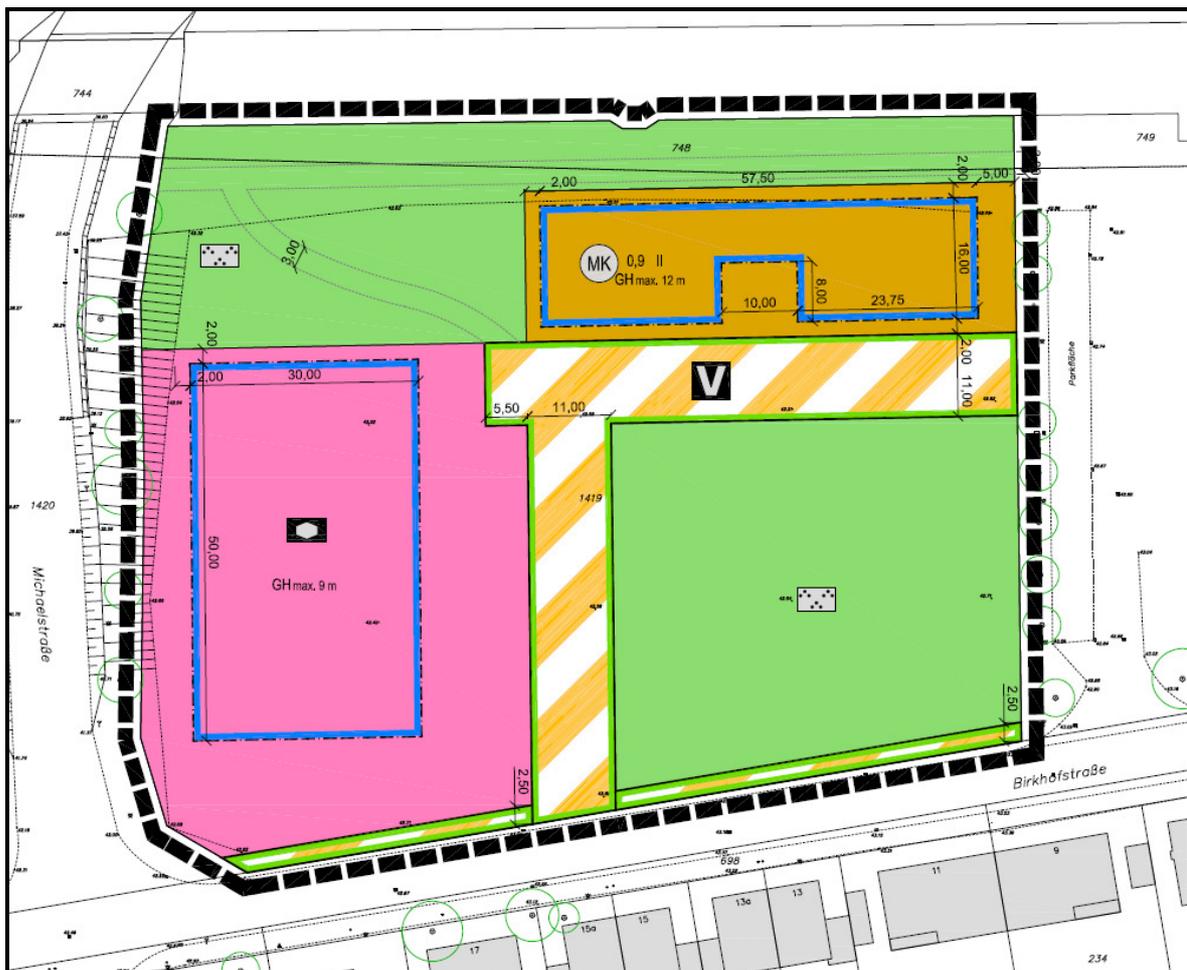


Abb. 2.2.1 Auszug aus dem Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 107 [15]

3 Geräuschsituation und Planung

3.1 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet liegt nördlich der Birkhofstraße und westlich der Michaelstraße in Kaarst-Büttgen. Nordöstlich in ca. 200 m Entfernung zum Plangebiet befindet sich der S-Bahnhof Büttgen. Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 1,1 ha. Die Lage der umliegenden Straßenabschnitte sowie der Schienenstrecke können der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

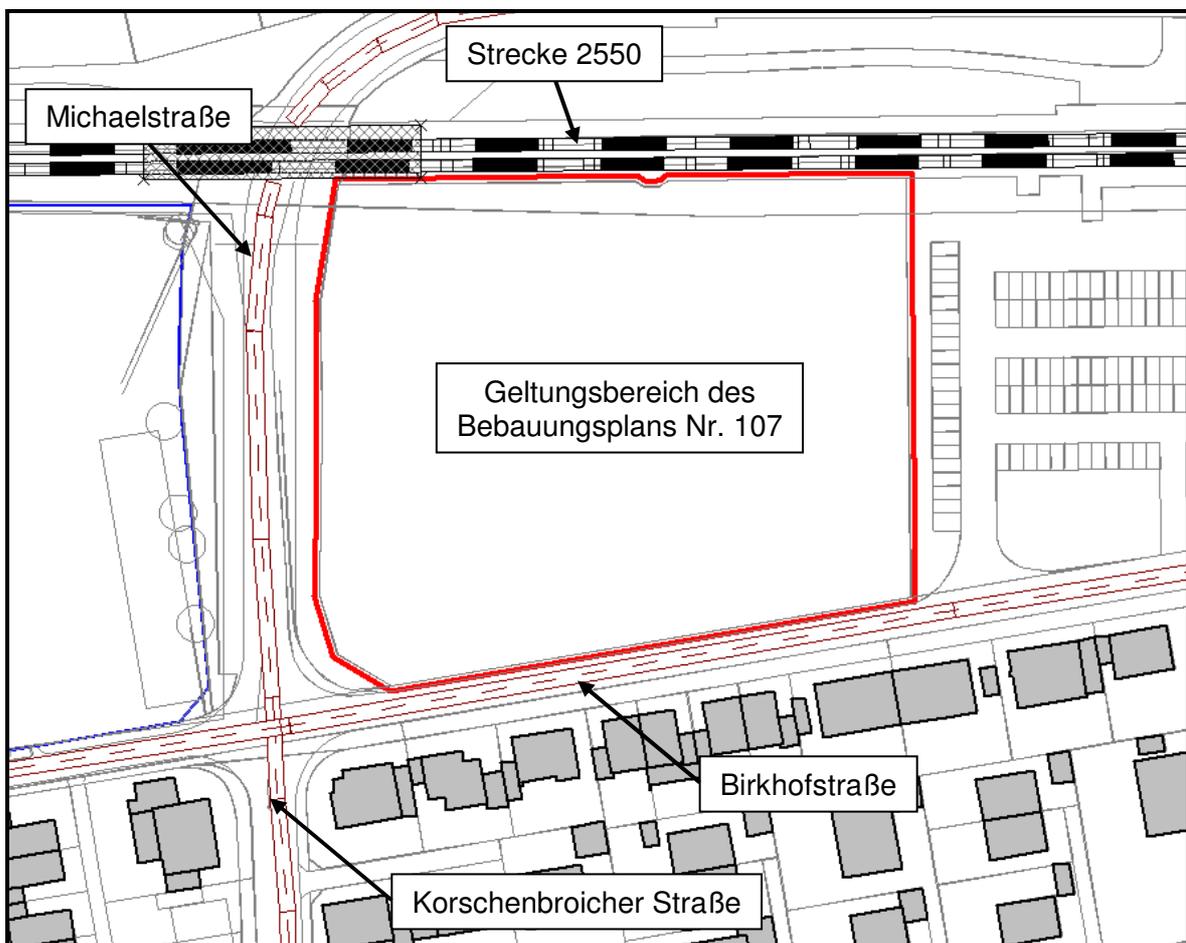


Abb. 3.1.1 Lage des Plangrundstücks und der Straße sowie Schienenstrecken im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 107
(Quelle: <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DENWDGK5> [22])

Innerhalb des Plangebietes sollen eine Kindertagesstätte sowie zwei weitere Gebäude, im nördlichen Plangebiet entstehen. In der nachfolgenden Abbildung ist ein Auszug aus dem aktuellen Gestaltungsplan dargestellt.



Abb. 3.1.2 Gestaltungsentwurf Bereich Birkhofstraße

3.2 Geräuschemissionen durch den Straßenverkehr

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

Aus dem maßgeblichen stündlichen Verkehrsaufkommen M und dem prozentualen Lkw-Anteil p werden die Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet, die unter standardisierten Bedingun-

gen 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).

In der vorliegenden Untersuchung werden die Geräuschemissionen durch den Verkehr auf der Michaelstraße, der Birkhofstraße sowie der Korschenbroicher Straße beurteilt. Hierzu werden die Verkehrsdaten gemäß der Verkehrsuntersuchung [18] berücksichtigt. Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten werden ebenfalls entsprechend den Angaben aus den Untersuchungen [18] und [19] im Berechnungsmodell angesetzt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionsparameter der betrachteten Straßenabschnitte dargestellt.

Tabelle 3.2.1 Emissionsparameter der Straßenabschnitte gemäß [18]

Straßenabschnitt	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	p_t %	p_n %	V_{PKW/LKW} km/h	D_{StrO} dB(A)	L_{mE,t} dB(A)	L_{mE,n} dB(A)
Michaelstraße	349	54	1,0	1,3	50	0	57,0	49,1
Korschenbroicher Straße	221	34	1,4	1,8	50	0	55,3	47,5
Birkhofstraße (Ost)	211	33	0,7	0,9	30	0	52,3	44,4
Borkhofstraße (West)	95	15	1,6	2,0	30	0	49,5	41,7

3.3 Geräuschemissionen durch den Schienenverkehr

Verkehrslärmimmissionen von Schienenwegen werden allgemein nach der Schall 03 [4], Ausgabe 2014 (Berechnung des Beurteilungspegels) für Schienenwege berechnet. Die Schallimmissionsberechnungen können aufgrund der Komplexität des Berechnungsverfahrens nur mit der Unterstützung von Spezialsoftware durchgeführt werden. Für das hier verwendete Rechenprogramm „CADNA/A“ der Firma DataKustik wurde vom Hersteller die Konformität nach DIN 45687 erklärt.

In der Schall 03 (Anhang 2 zur 16. BImSchV) ist das Verfahren detailliert beschrieben, so dass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt. Bei der Berechnung erfolgt eine Aufteilung der Geräusche in Rollgeräusche, Antriebsgeräusche, Aggregatgeräusche, aerodynamische Geräusche und Zuordnung auf 3 Quellhöhen (Höhenbereiche) in Höhe von 0 m, 4 m und 5 m über Schienenoberkante (SO).

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

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

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

mit

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

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

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

Von der Deutschen Bahn AG wurden uns die Verkehrsbelastungen auf der zweigleisigen Strecke 2550 (Bereich Kaarst-Büttgen) für das Prognosejahr 2025 [17] gemäß der Schall 03 zur Verfügung gestellt.

3.4 Zugzahlen und Emissionspegel

In den nachfolgenden Tabellen sind die ermittelten Emissionsparameter auf der Grundlage der Zugzusammenstellungen und Höchstgeschwindigkeiten zusammengefasst.

Tabelle 3.4.1 Emissionsparameter der Strecke 2550, Abschnitt Kaarst-Büttgen (je Gleis)

Bezeichnung	Lw'		Fahrbahn
	Tag dB(A)/m	Nacht dB(A)/m	
Strecke 2550 Rtg. Ost	83,3	83,7	Schwellengleis im Schotterbett
Strecke 2550 Rtg. West	83,3	82,8	Schwellengleis im Schotterbett

* Die Fahrbahnart und die emissionsseitigen Zuschläge bei Bahnübergängen wurden im Berechnungsmodell intern berücksichtigt

Tabelle 3.4.2 Zugaufkommen und Emissionsdaten der Strecke 2550 (Prognose 2025) gemäß den Angaben der Deutschen Bahn AG

2550 Streckenabschnitt Kaarst-Büttgen

km 74,5 bis km 76,5

Schienerverkehr Prognose (2025 / Strecke) => neue Schall 03

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
GZ-E	2	5	100	7 Z5 A4	1	10-Z2	6	10-Z5	24	10-Z18	6	10-Z15	1
S	84	23	140	5 Z5 A10	2								
RV ET	30	5	140	5 Z5 A10	2								
RV E	46	8	140	7 Z5 A4	1	9 Z5	6						
Summe beider Richtungen	162	41											

Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KAT) setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie -

Zeilennummer in Tab . Beiblatt 1 _

Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen außer bei HGV)

Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten:

- LZ = Lokleerfahrt
- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug

- S = Elektrotriebzug der S-Bahn
- ICE = Elektrotriebzug des HGV
- IC = Intercityzug
- D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug
- TGV = franz.Triebzug des HGV

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CADNA/A, Version 2019“ der Firma DataKustik eingesetzt. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebietes (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgt weitgehend durch den Import der vorliegenden Datenbestände [20] und [21] sowie der Pläne. Die Karten im nachfolgenden Abschnitt 4.2 basieren auf dem digitalen Untersuchungsgebiet. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen dabei streng richtlinienkonform. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg, durch Abschirmungen sowie ggf. der Pegelzunahme durch Reflexionen an Gebäudeflächen wurden die Beurteilungspegel bestimmt. Die Darstellung der zu erwartenden Geräuschsituation erfolgt in Form von Lärmkarten für eine Höhe von 2,5 m, 5,3 m und 8,1 m, die der Immissionshöhe des EG, des 1.OG sowie des 2. OG entsprechen. Durch entsprechendes farbliches Anlegen ergeben sich so innerhalb der gewählten Pegelklassen zusammenhängende Bereiche (Iso-phonendarstellung).

4.2 Berechnungen und Darstellungen der Verkehrsgeräuschsituation in Lärmkarten

Innerhalb des Plangebietes wird zur Berechnung der Verkehrsgeräuschsituation von einer freien Schallausbreitung ausgegangen. Dies bedeutet, dass die dargestellten Pegel jeweils für die ersten Fassaden der künftigen Baukörper gelten, die innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen errichtet werden können. Eigenabschirmungen der geplanten Bebauung werden somit nicht erfasst. Die Darstellung dient im Weiteren der Ermittlung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß der DIN 4109 (Stand: Januar 2018). Diese Vorgehensweise erlaubt eine pessimale Einschätzung der zu erwartenden Geräuschsituation sowie die Herleitung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz. Ferner sind in Abb. 4.2.19 die zu erwartenden Geräuschimmissionen in den Außenwohnbereichen sowie der Außenspielflächen der Kita unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung und der damit resultierenden Abschirmwirkung der Gebäude innerhalb der Baufenster in einer separaten Lärmkarte dargestellt. Die Lärmkarte veranschaulicht die Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes nach Vollzug der Planung.

Dabei werden die Lärmkarten sowohl getrennt für die unterschiedlichen Verkehrslärmbelastungen (Straßen- und Schienenverkehr) als auch als Summe aus dem Straßen- und Schienenverkehr dargestellt. So kann dargestellt werden, welche Verkehrslärmbelastung innerhalb des Plangebietes prägend ist.

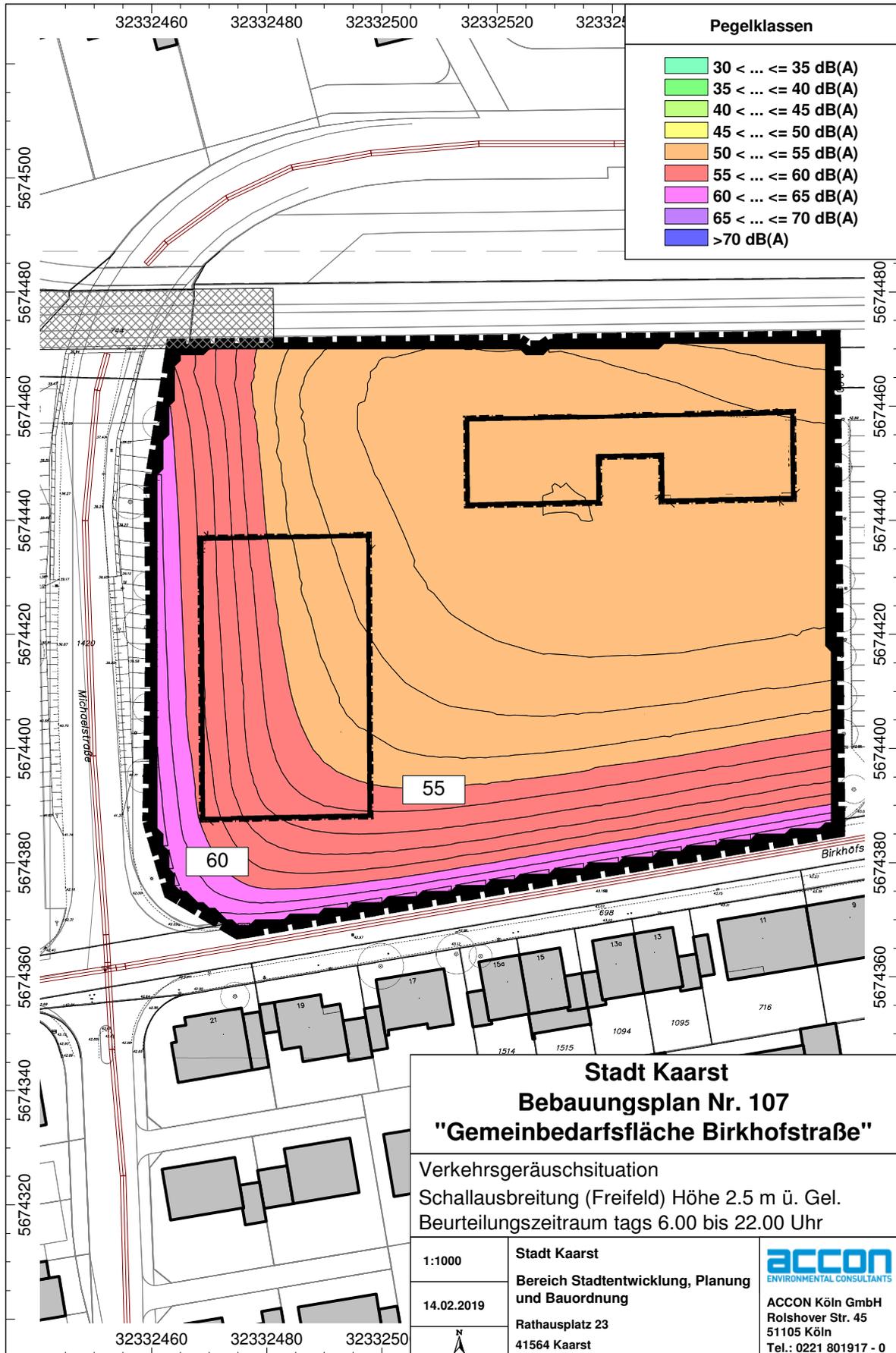


Abb. 4.2.1 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 2,5 m (EG) über Gelände, Straßenverkehrslärmsituation tags



Abb. 4.2.2 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 2,5 m (EG) über Gelände, Straßenverkehrslärmsituation nachts



Abb. 4.2.3 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 5,3 m (1.OG) über Gelände, Straßenverkehrslärmsituation tags

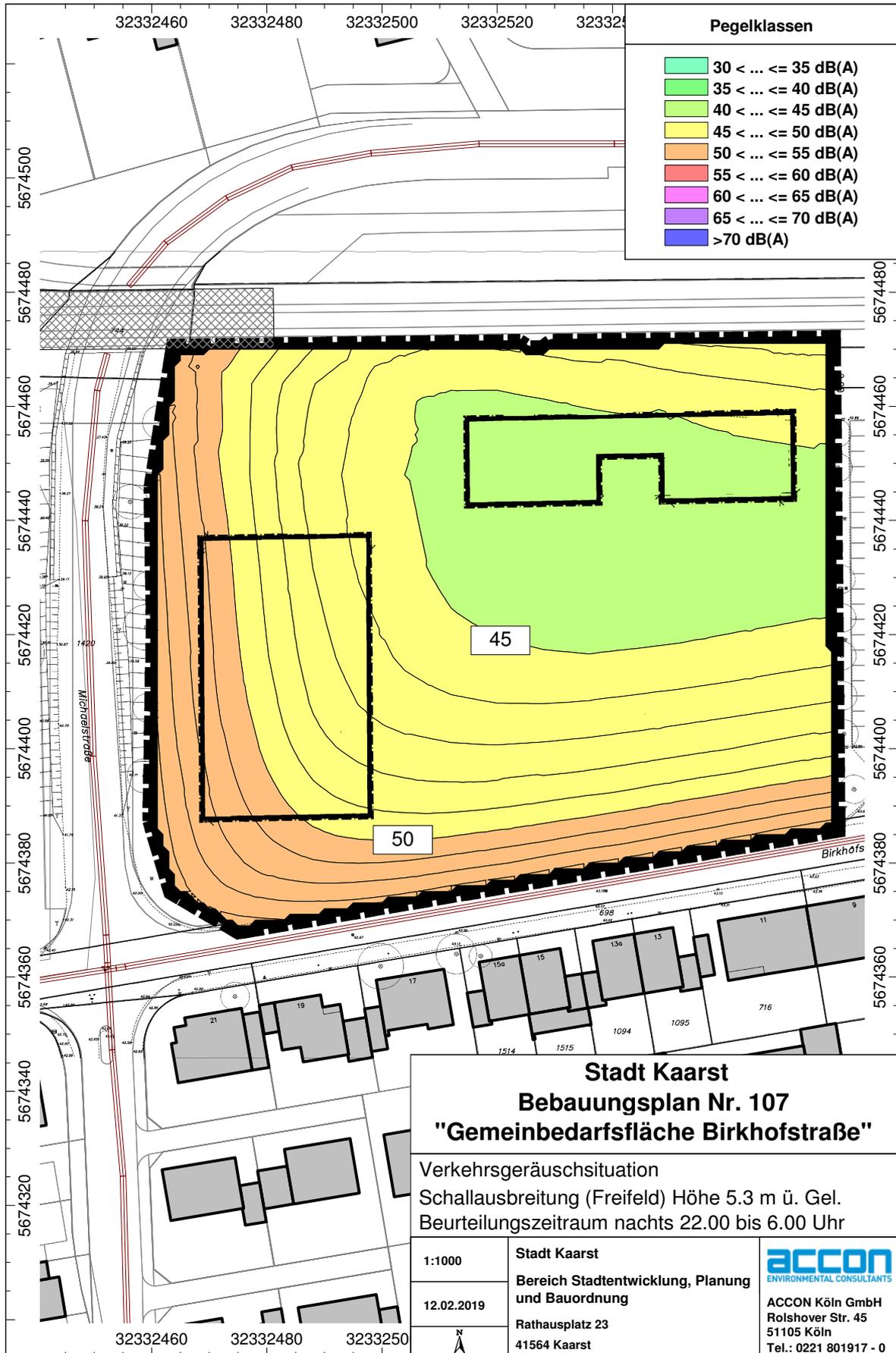


Abb. 4.2.4 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 5,3 m (1.OG) über Gelände, Straßenverkehrslärmsituation nachts

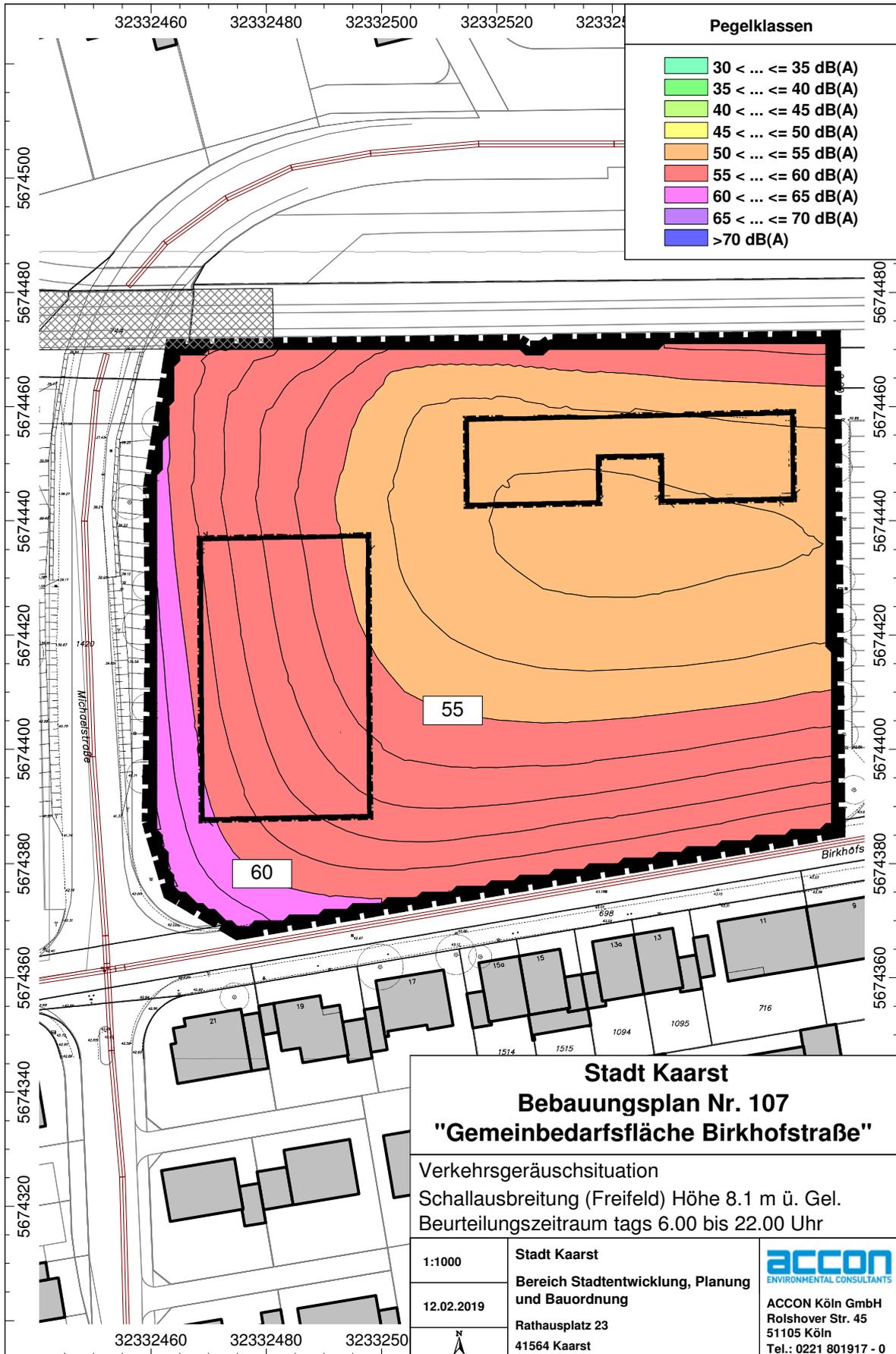


Abb. 4.2.5 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 8,1 m (2.OG) über Gelände, Straßenverkehrslärmsituation tags

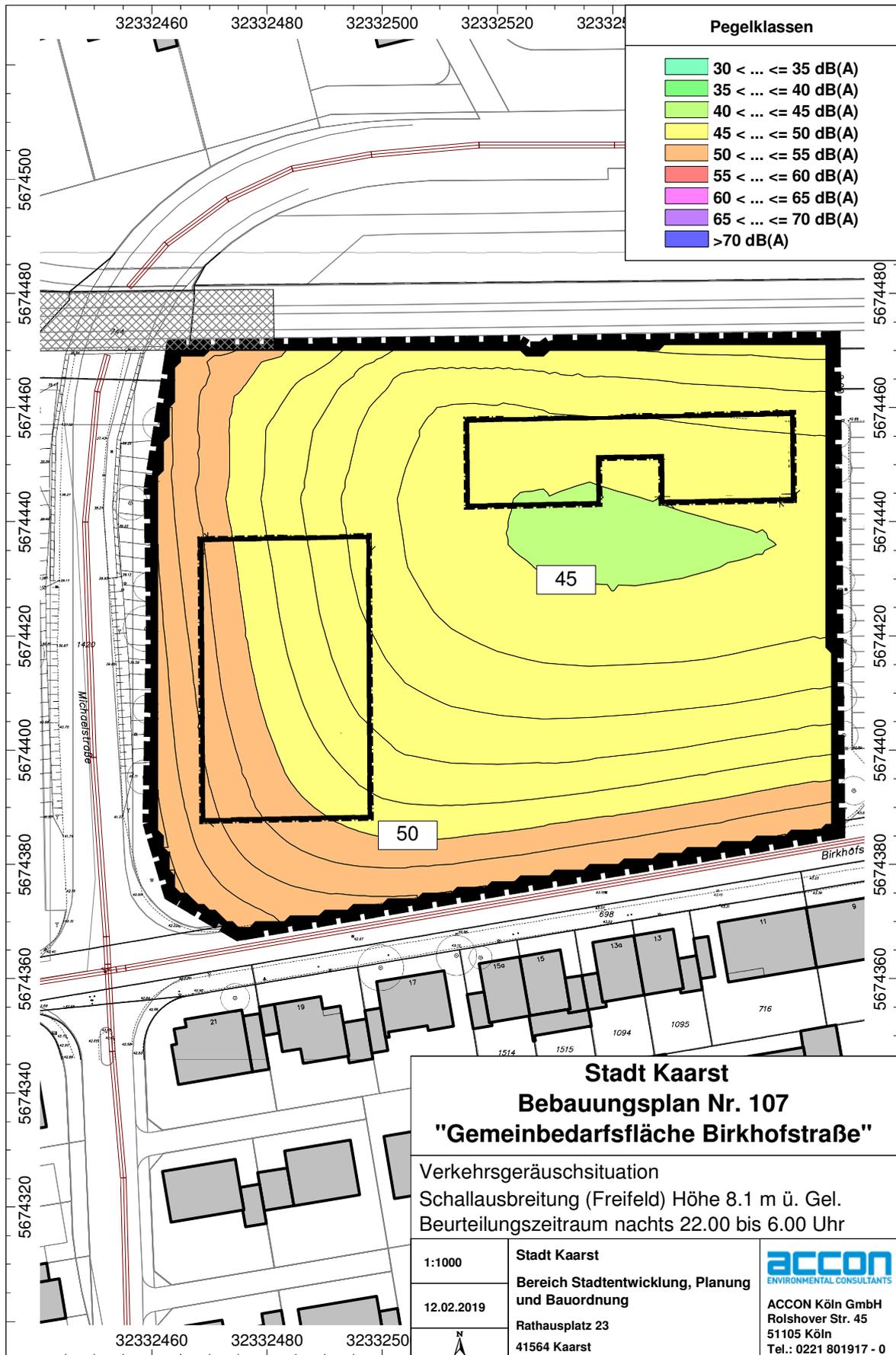


Abb. 4.2.6 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 8,1 m (2.OG) über Gelände, Straßenverkehrslärmsituation nachts

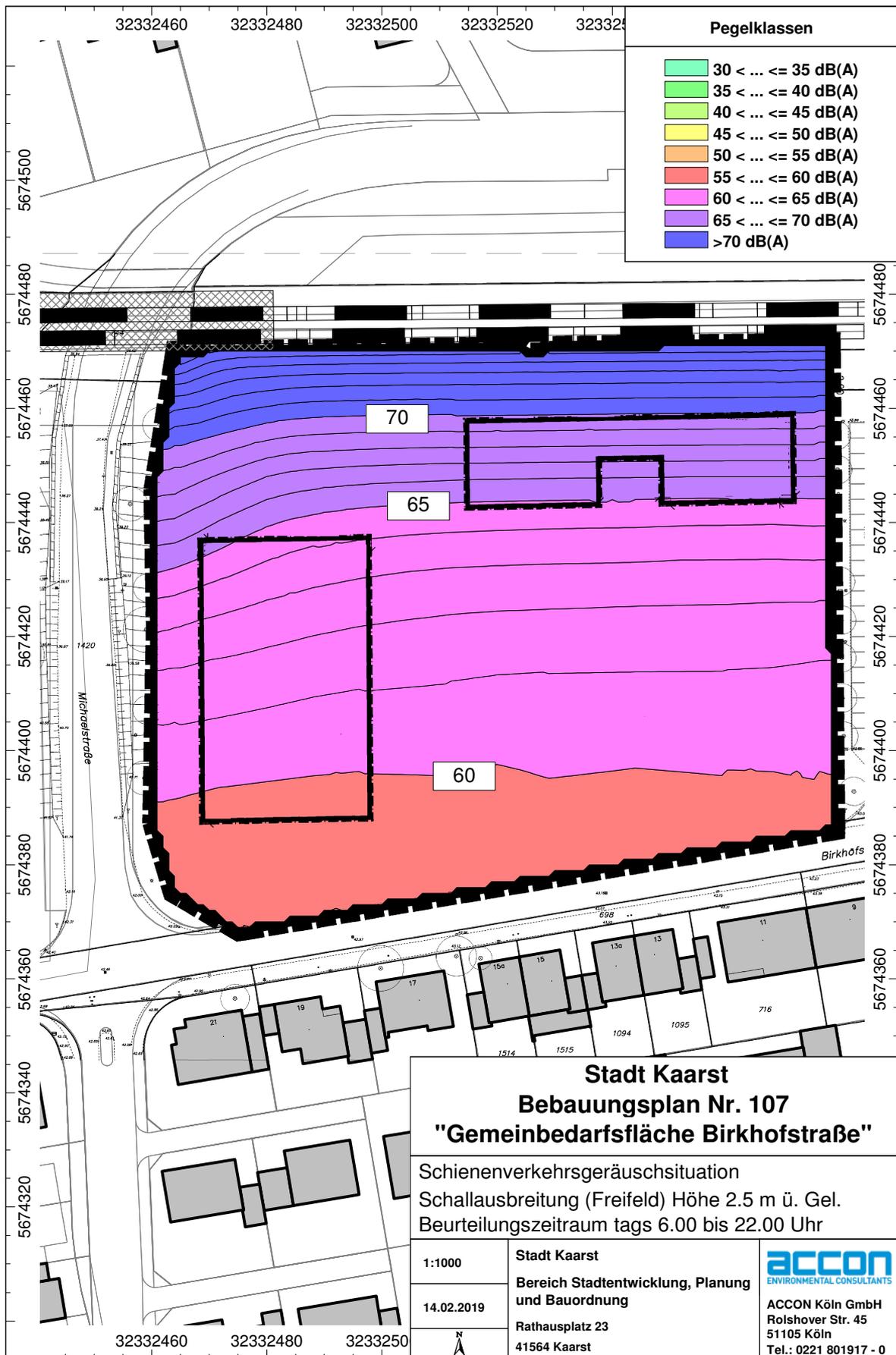


Abb. 4.2.7 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 2,5 m über Gelände, Schienenverkehrsgeräuschsituation tags

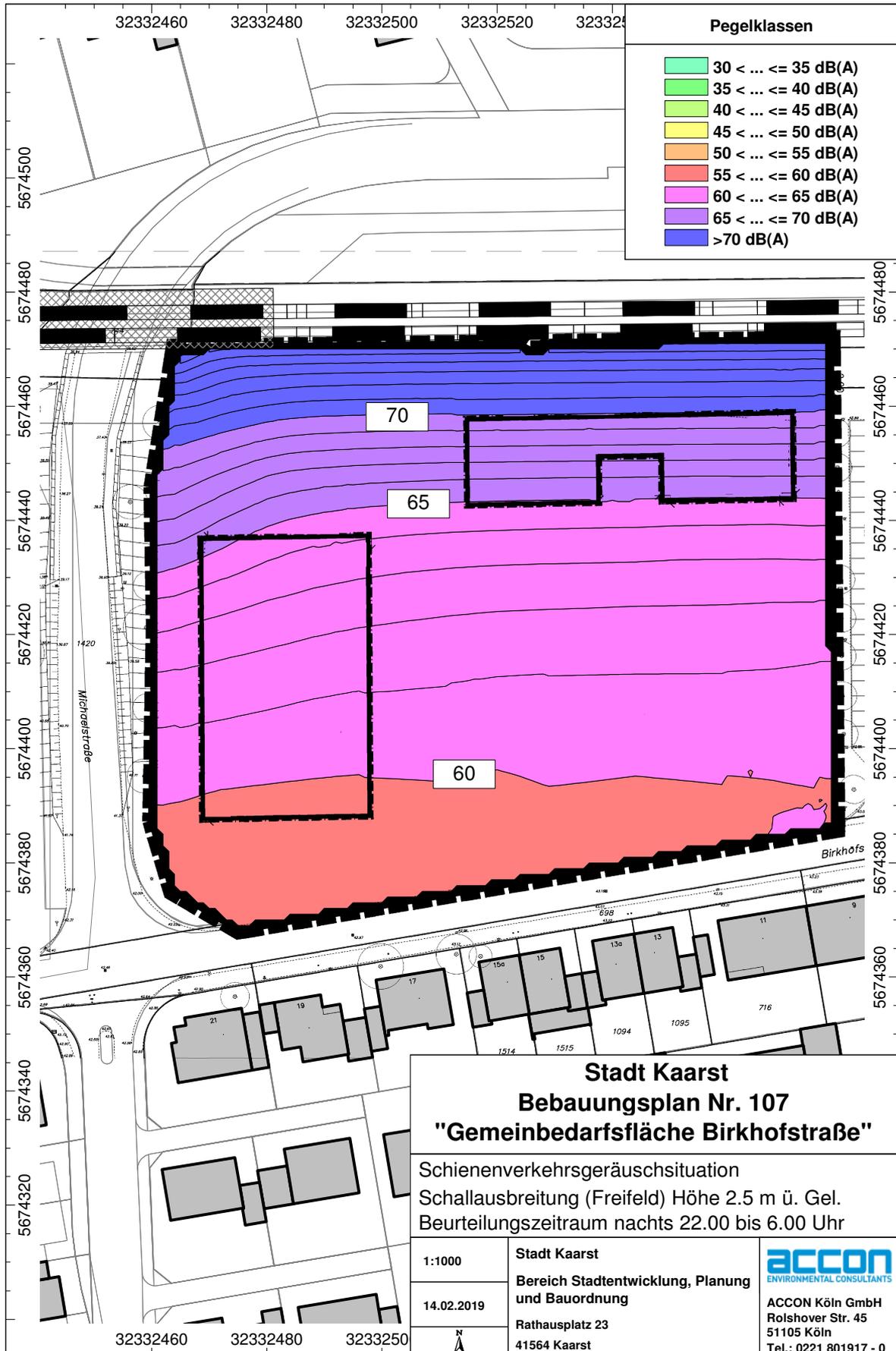


Abb. 4.2.8 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 2,5 m (über Gelände, Schienenverkehrsgeräuschsituation nachts)

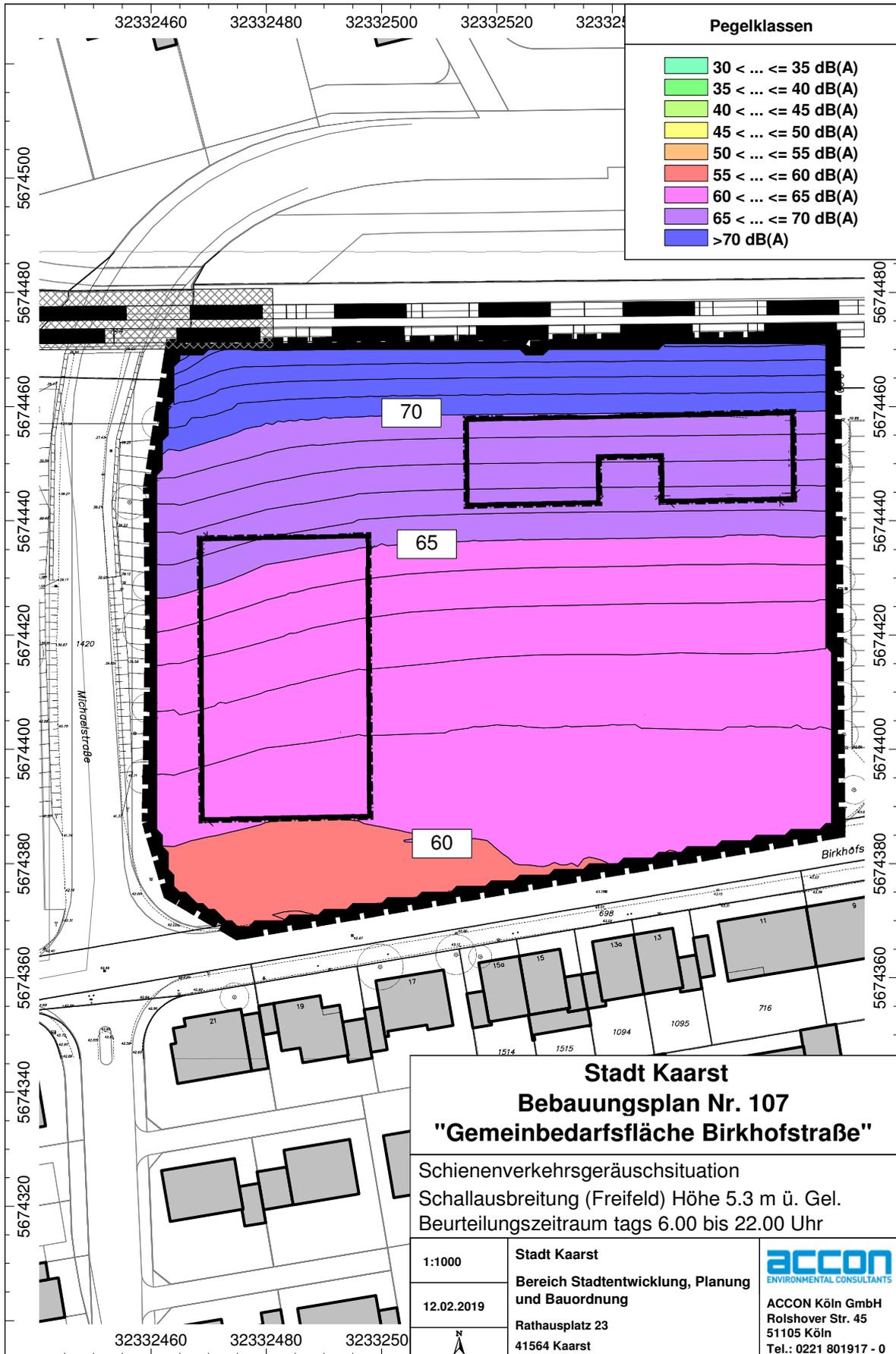


Abb. 4.2.9 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 5,3 m (1.OG) über Gelände, Schienenverkehrsgeräuschsituation tags

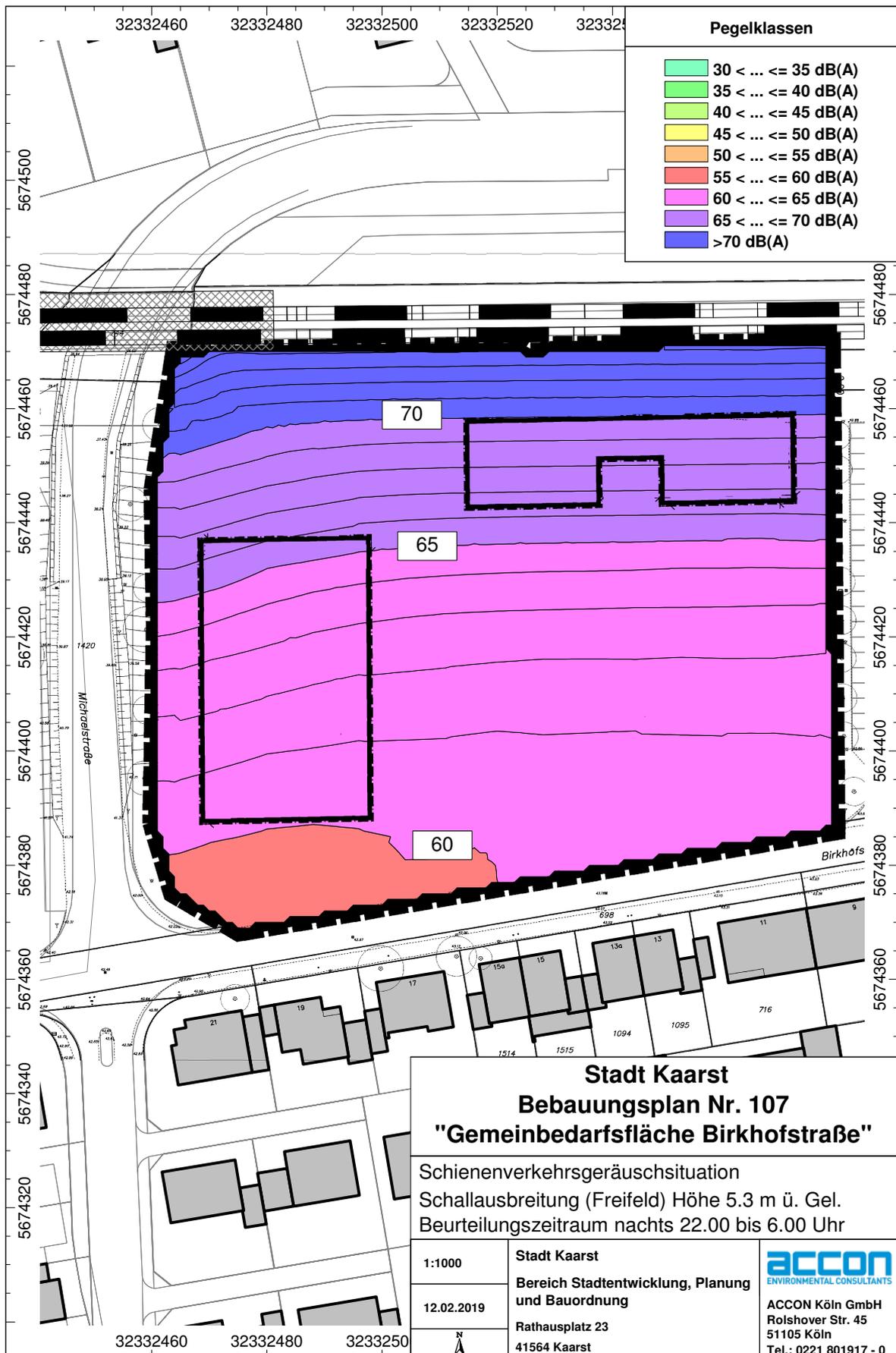


Abb. 4.2.10 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 5,3 m (1.OG) über Gelände, Schienenverkehrsgeräuschsituation nachts

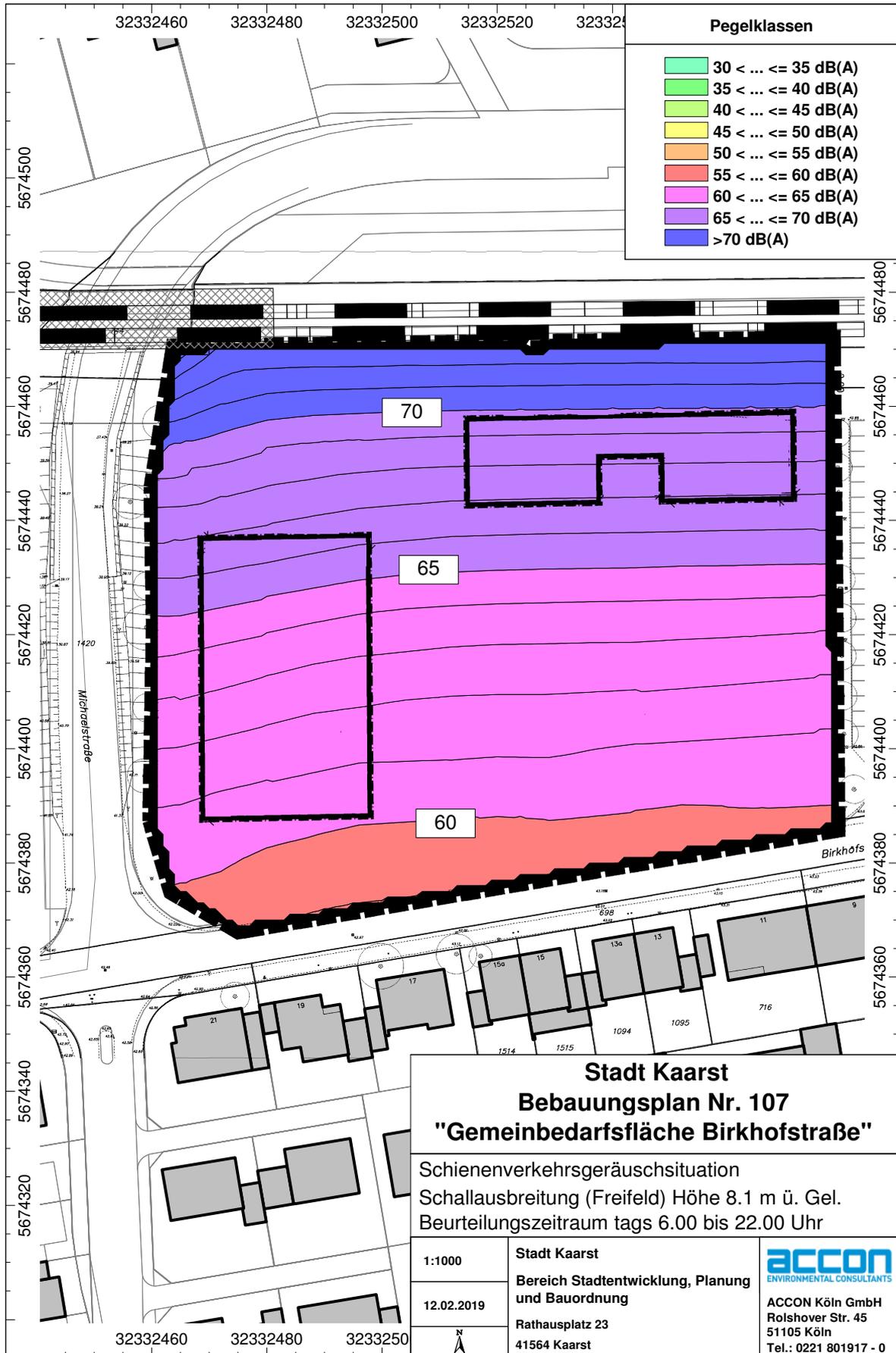


Abb. 4.2.11 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 8,1 m (2.OG) über Gelände, Schienenverkehrsgeräuschsituation tags

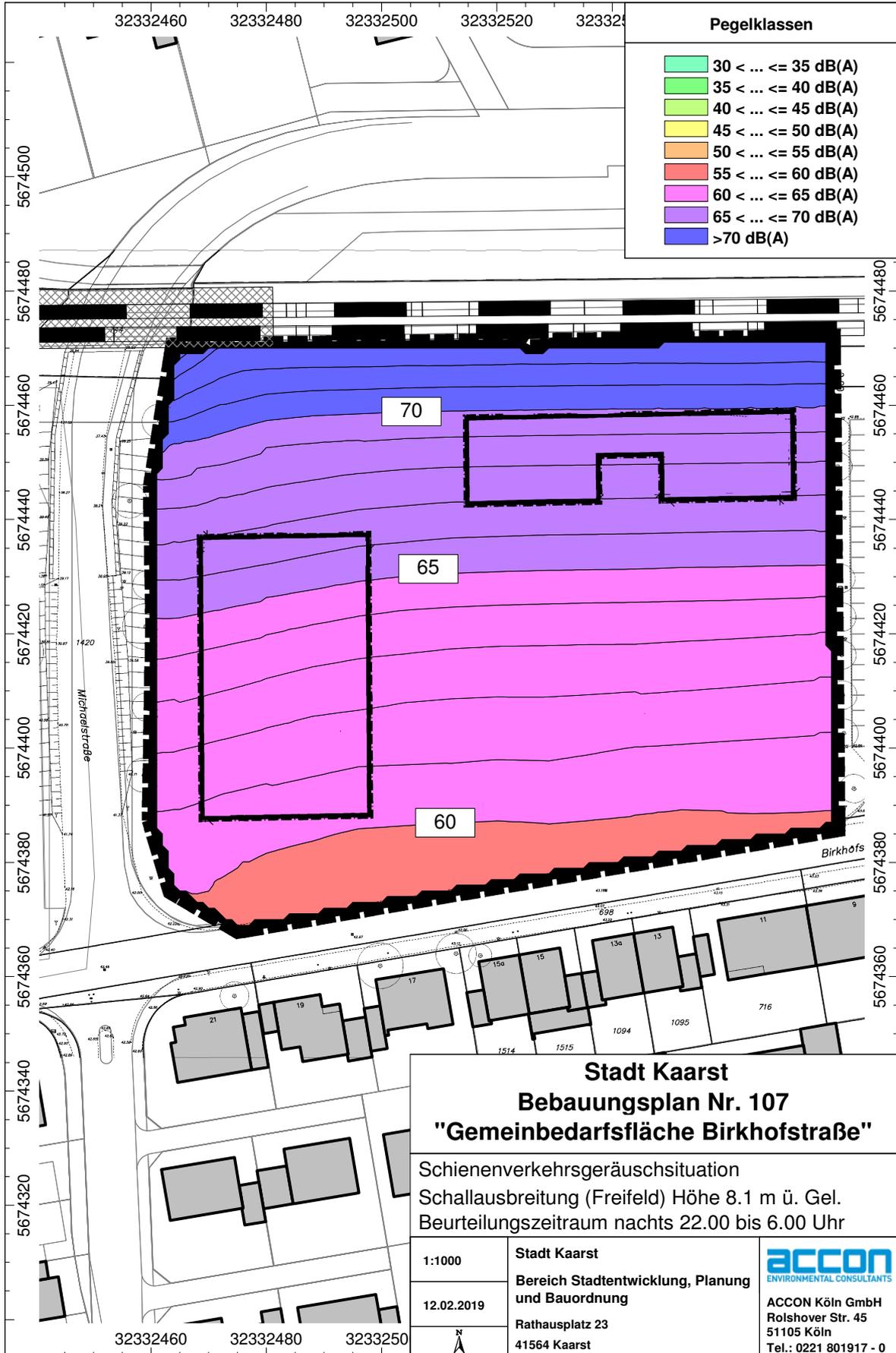


Abb. 4.2.12 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 8,1 m (2.OG) über Gelände, Schienenverkehrsgeräuschsituation nachts

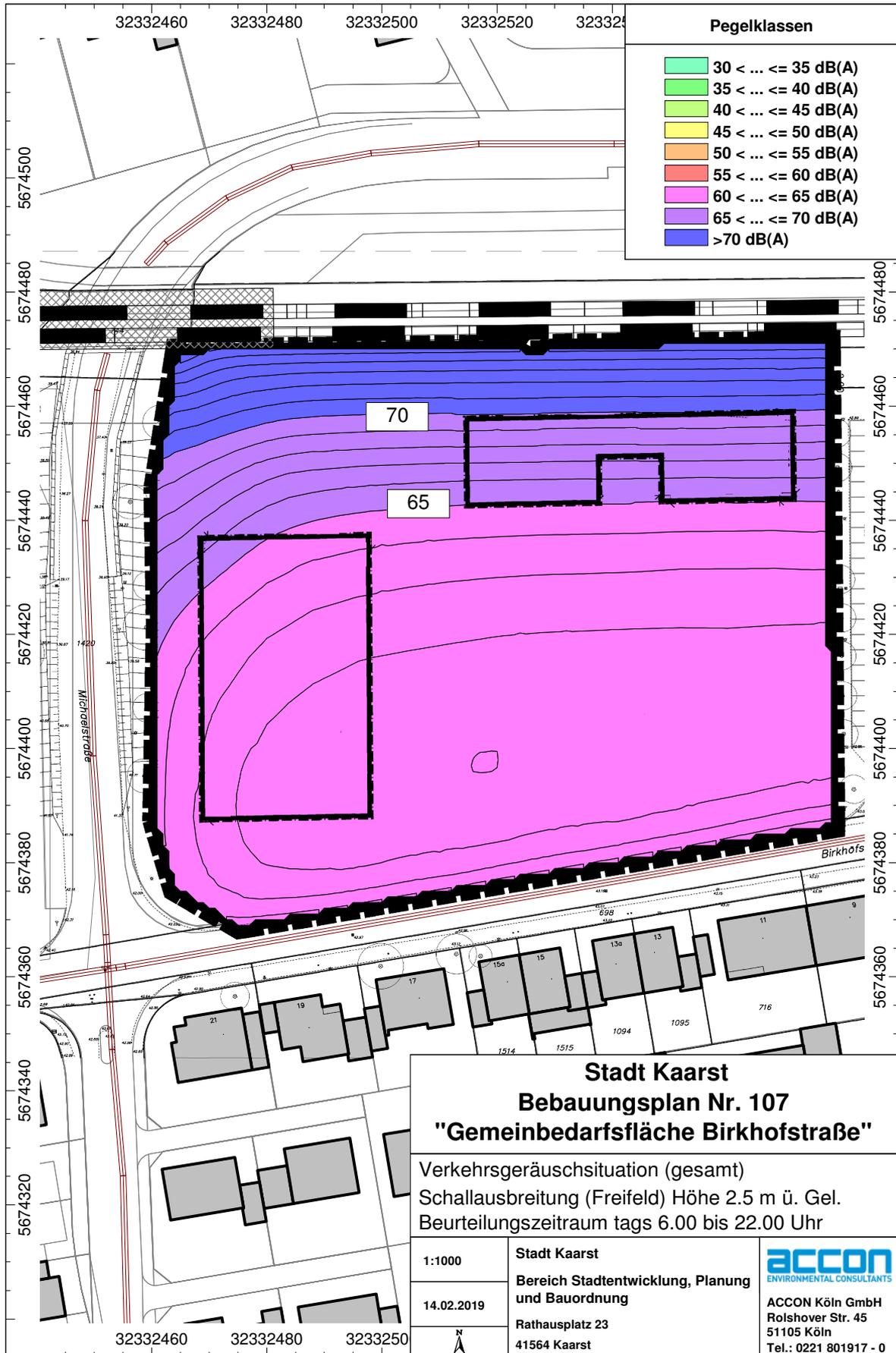


Abb. 4.2.13 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 2,5 m (EG) über Gelände, gesamte Verkehrsgeräuschsituation tags

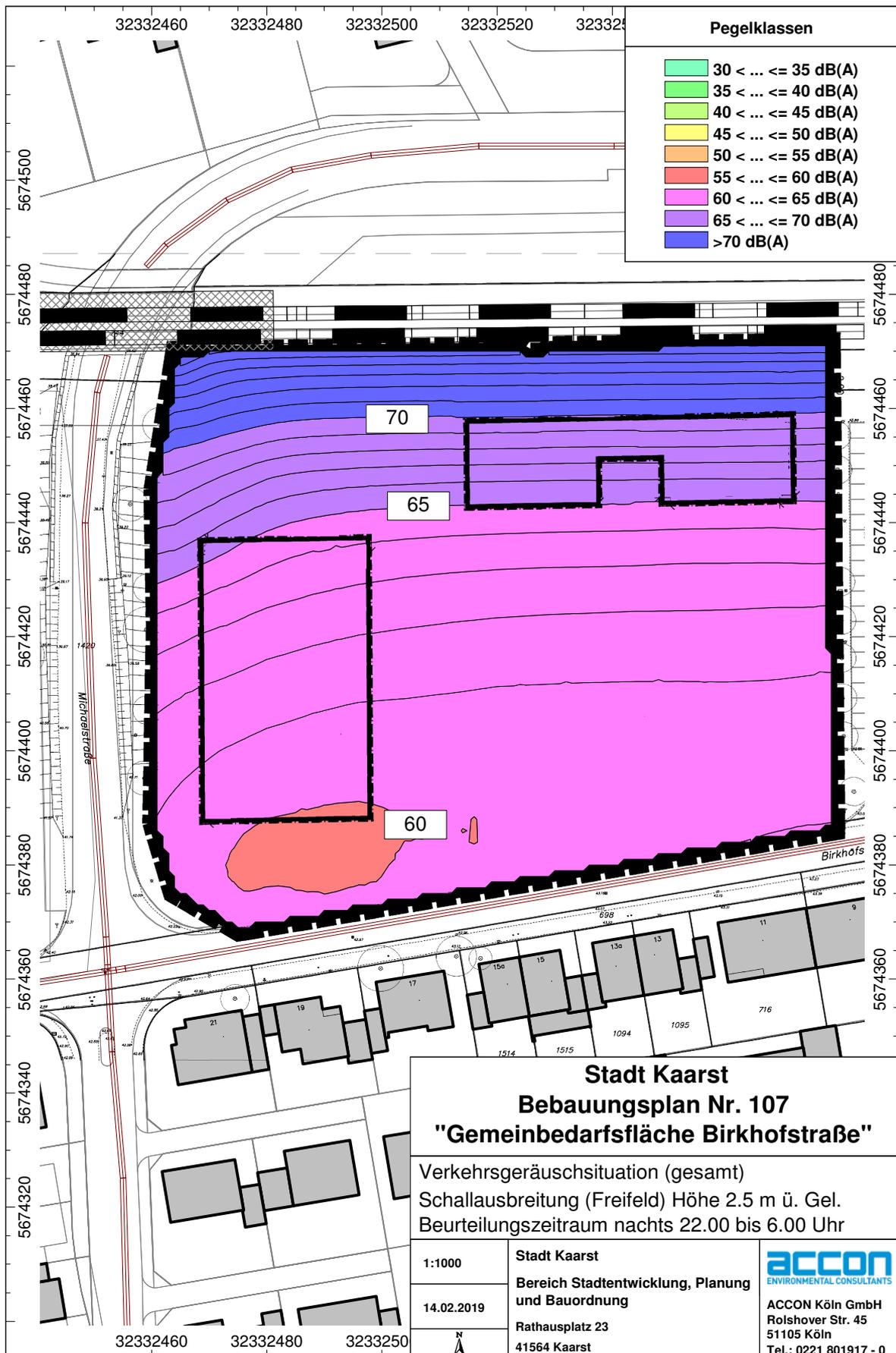


Abb. 4.2.14 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 2,5 m (EG) über Gelände, gesamte Verkehrsgeräuschsituation nachts

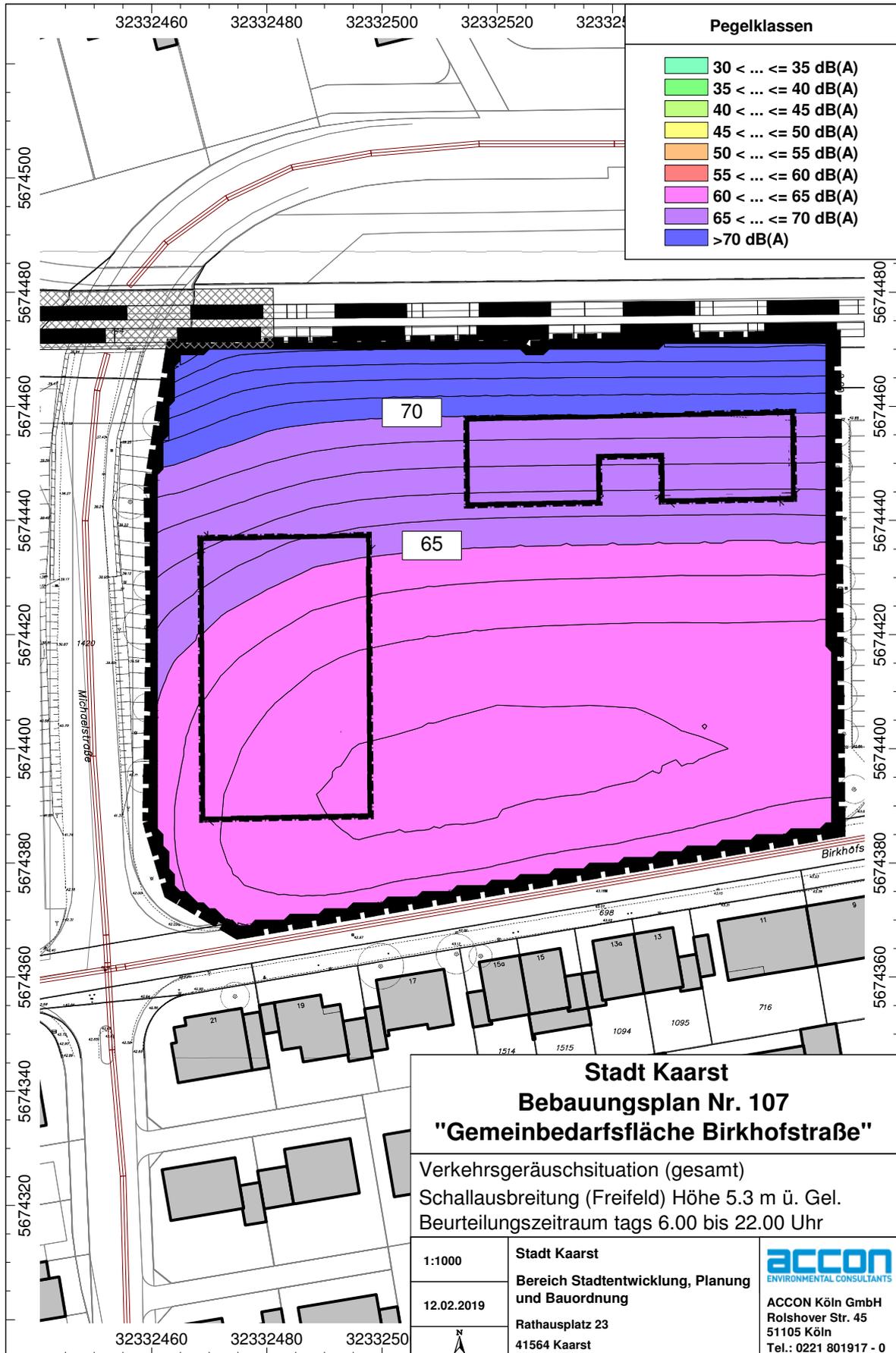


Abb. 4.2.15 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 5,3 m (1.OG) über Gelände, gesamte Verkehrsräuschsituation tags

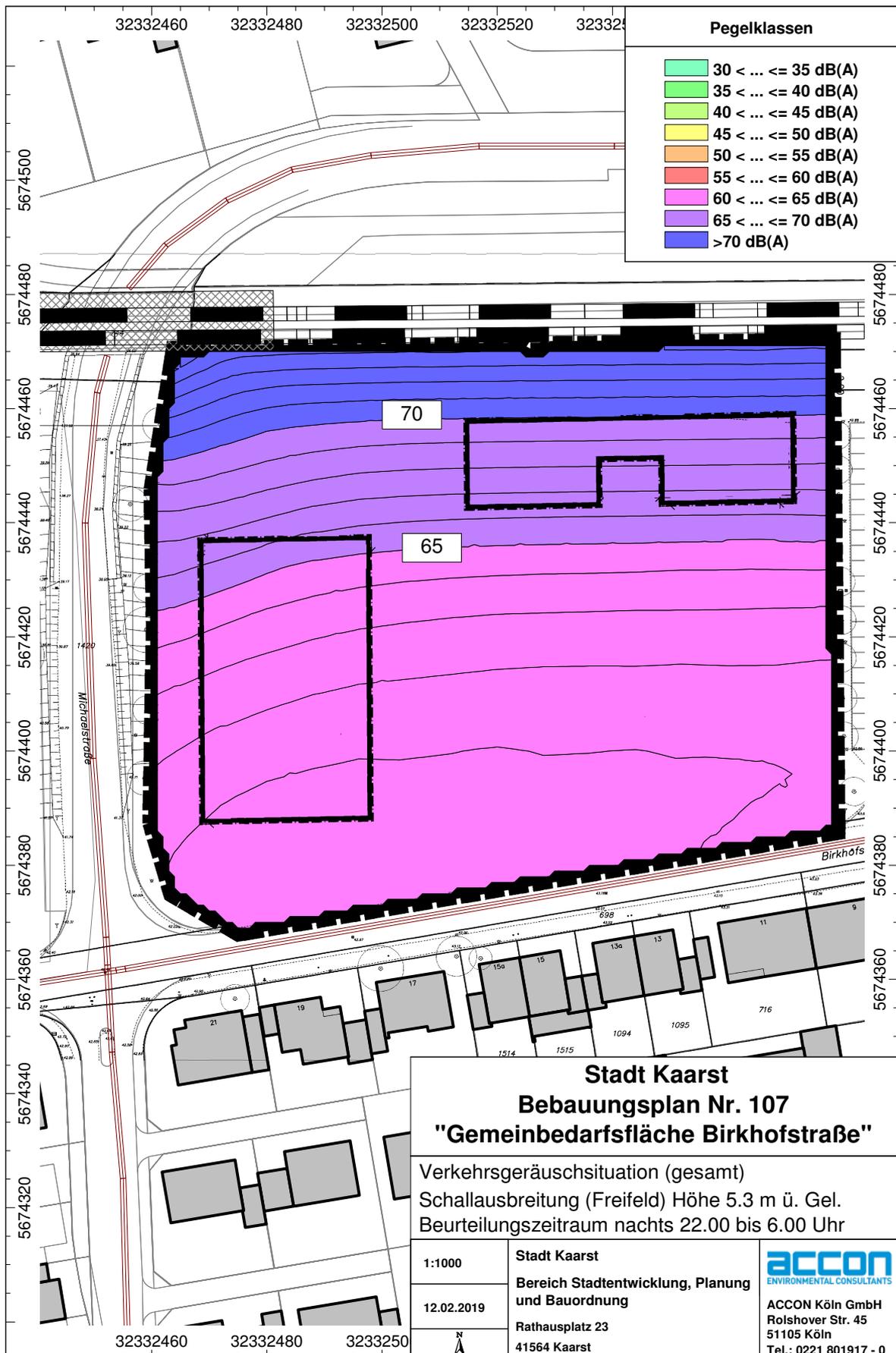


Abb. 4.2.16 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 5,3 m (1.OG) über Gelände, gesamte Verkehrsräuschsituation nachts

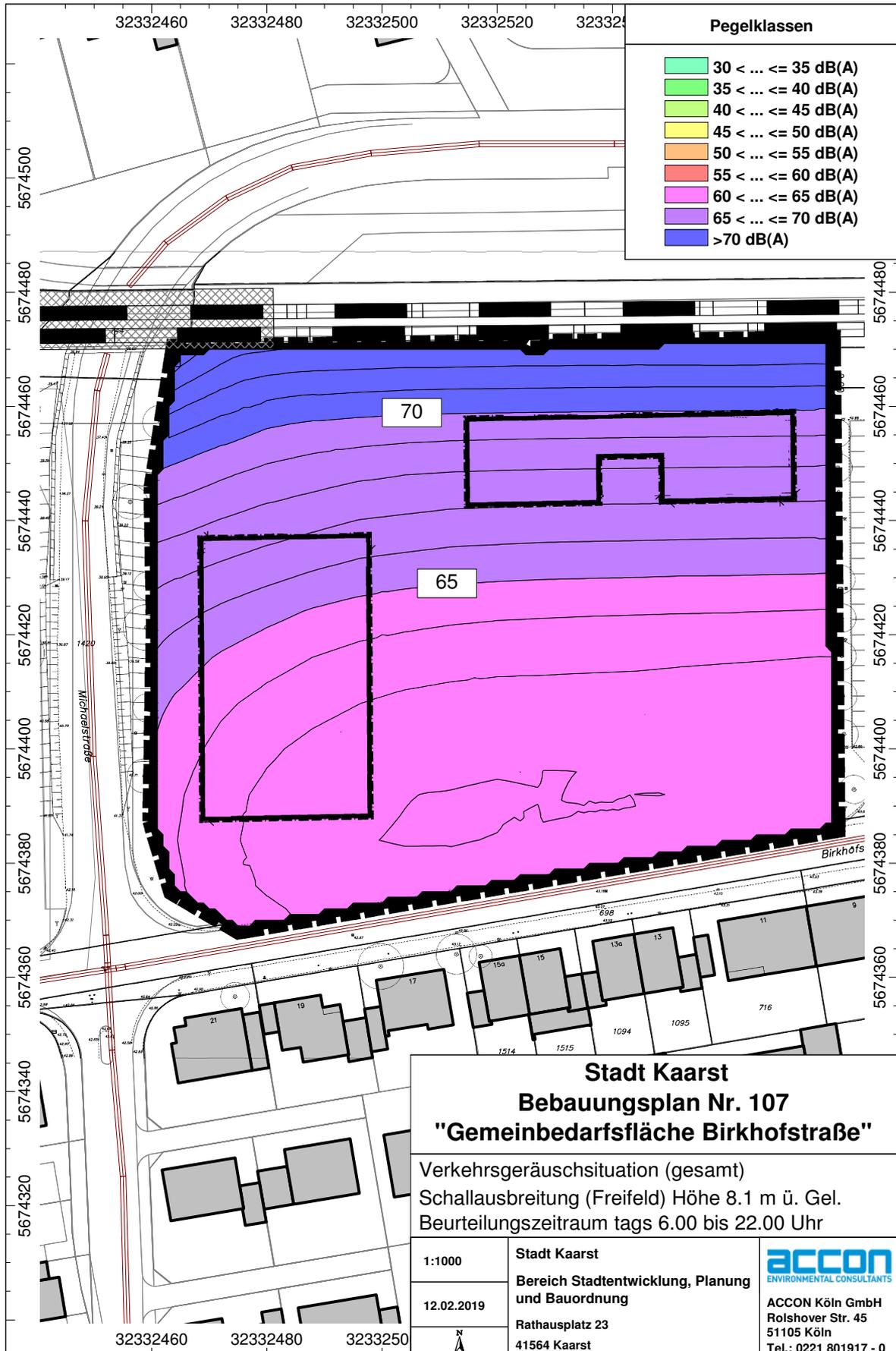


Abb. 4.2.17 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 8,1 m (2.OG) über Gelände, gesamte Verkehrsgeräuschsituation tags

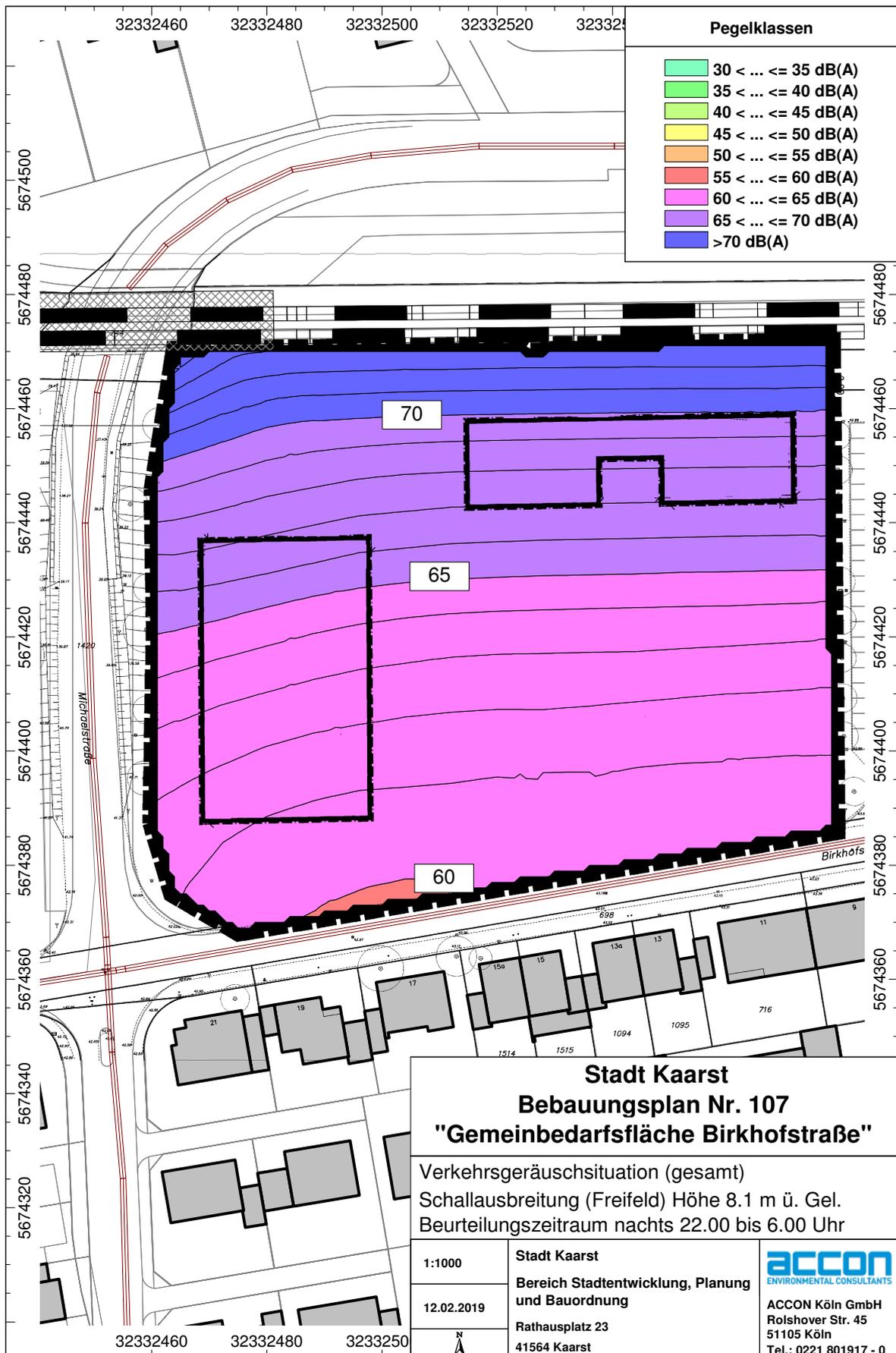


Abb. 4.2.18 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 8,1 m (2.OG) über Gelände, gesamte Verkehrsräuschsituation nachts

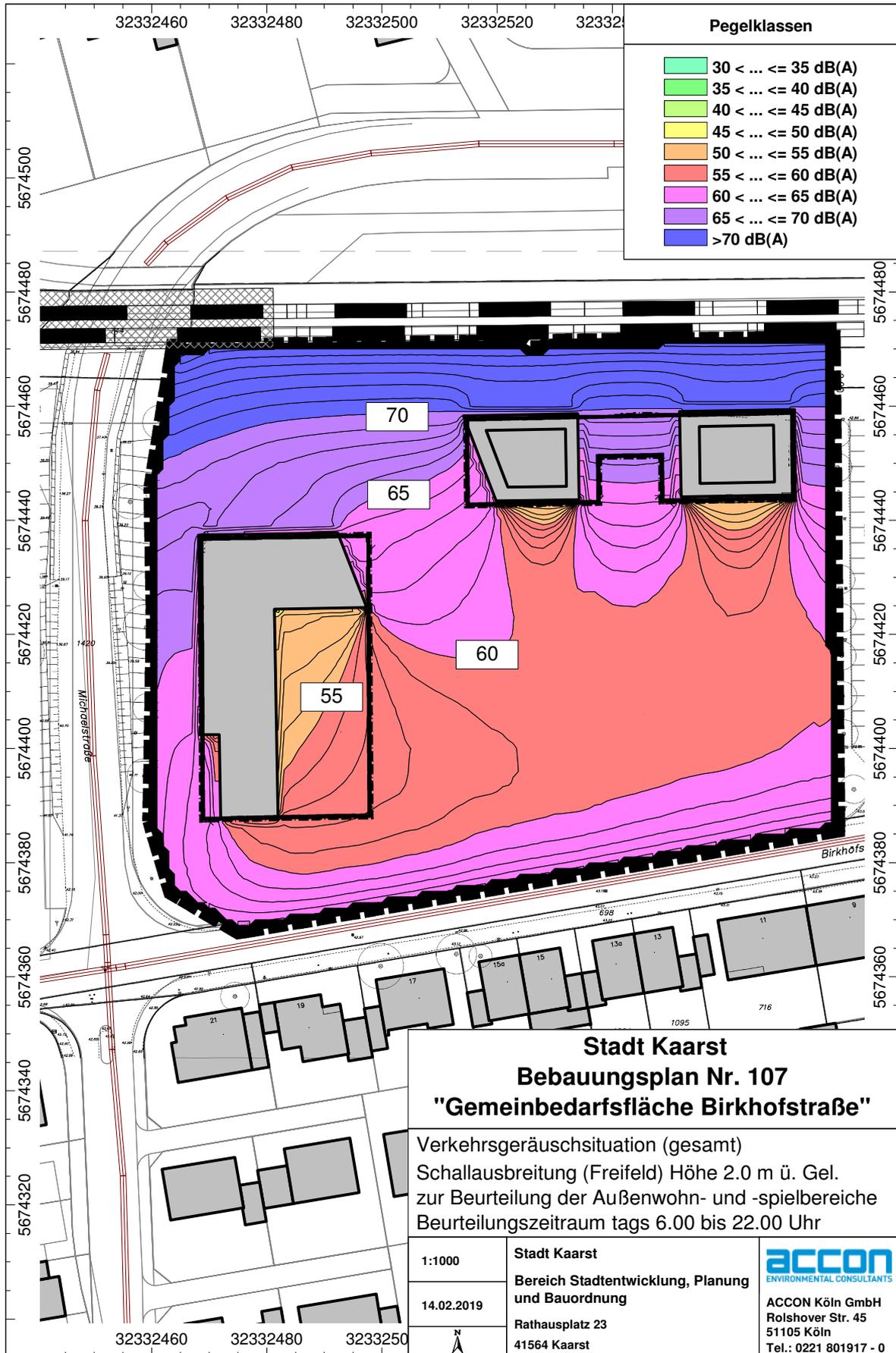


Abb. 4.2.19 Lärmkarte für h = 2 m über Gelände zur Beurteilung der Außenwohnbereiche

4.3 Berechnungen und Darstellungen der Verkehrsgeräuschsituation in Gebäudelärmkarten

Die Berechnungen erfolgen unter Berücksichtigung des zugesandten Gestaltungsentwurfes. Dabei wurde das Konzept an die Lage der Baufenster angepasst. Diese Gebäude werden entsprechend ihrer Lage und hinsichtlich der zulässigen Anzahl der Vollgeschosse bei den Berechnungen berücksichtigt. Die nachfolgenden Gebäudelärmkarten stellen die Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der Verkehrsgeräuschsituation an den jeweiligen Fassaden der möglichen Gebäude für das Erdgeschoss (Höhe 2,5 m), das 1.OG (Höhe 5,3 m) sowie für das 2.OG (Höhe 8,1 m) für den Zeitraum tags und nachts dar.

Es ist zu beachten, dass die in den Gebäudelärmkarten dargestellten Beurteilungspegel nur in dem Fall auftreten, wenn alle Gebäude innerhalb des Plangebietes gemäß der Anordnung im Berechnungsmodell errichtet werden.

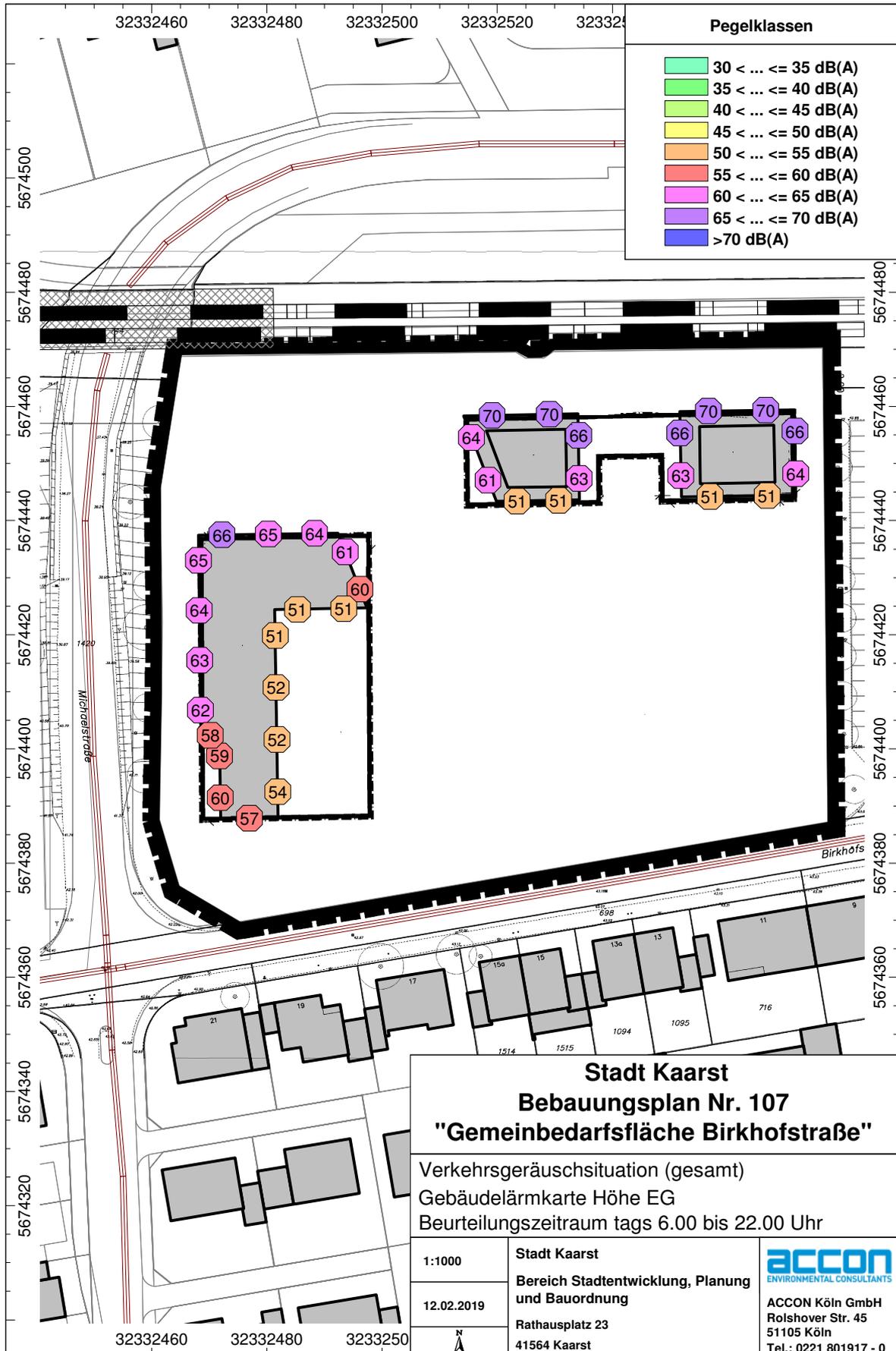


Abb. 4.3.1 Gebäudelärmkarte Höhe EG (tags)

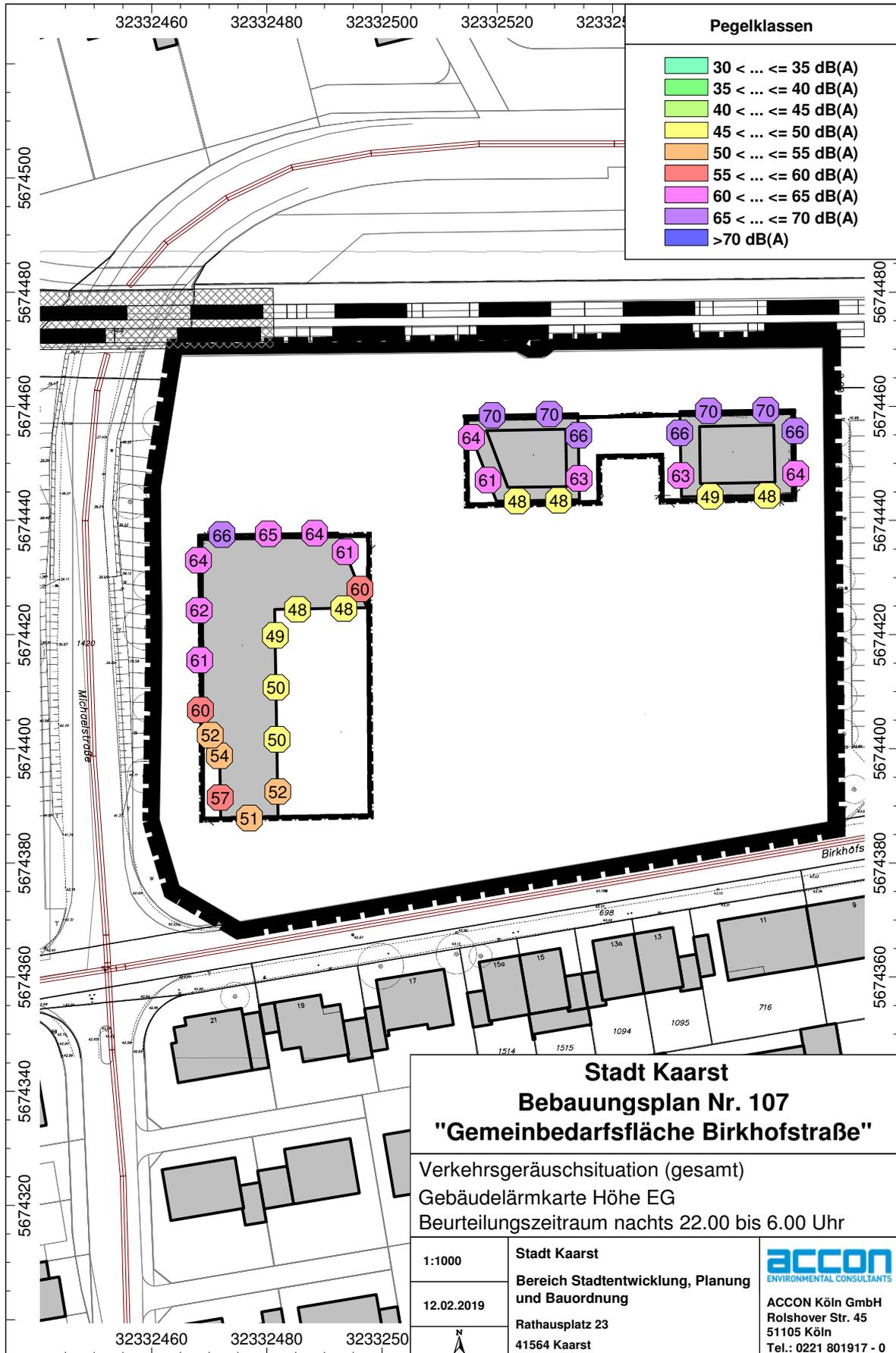


Abb. 4.3.2 Gebäudeärmkarte Höhe EG (nachts)

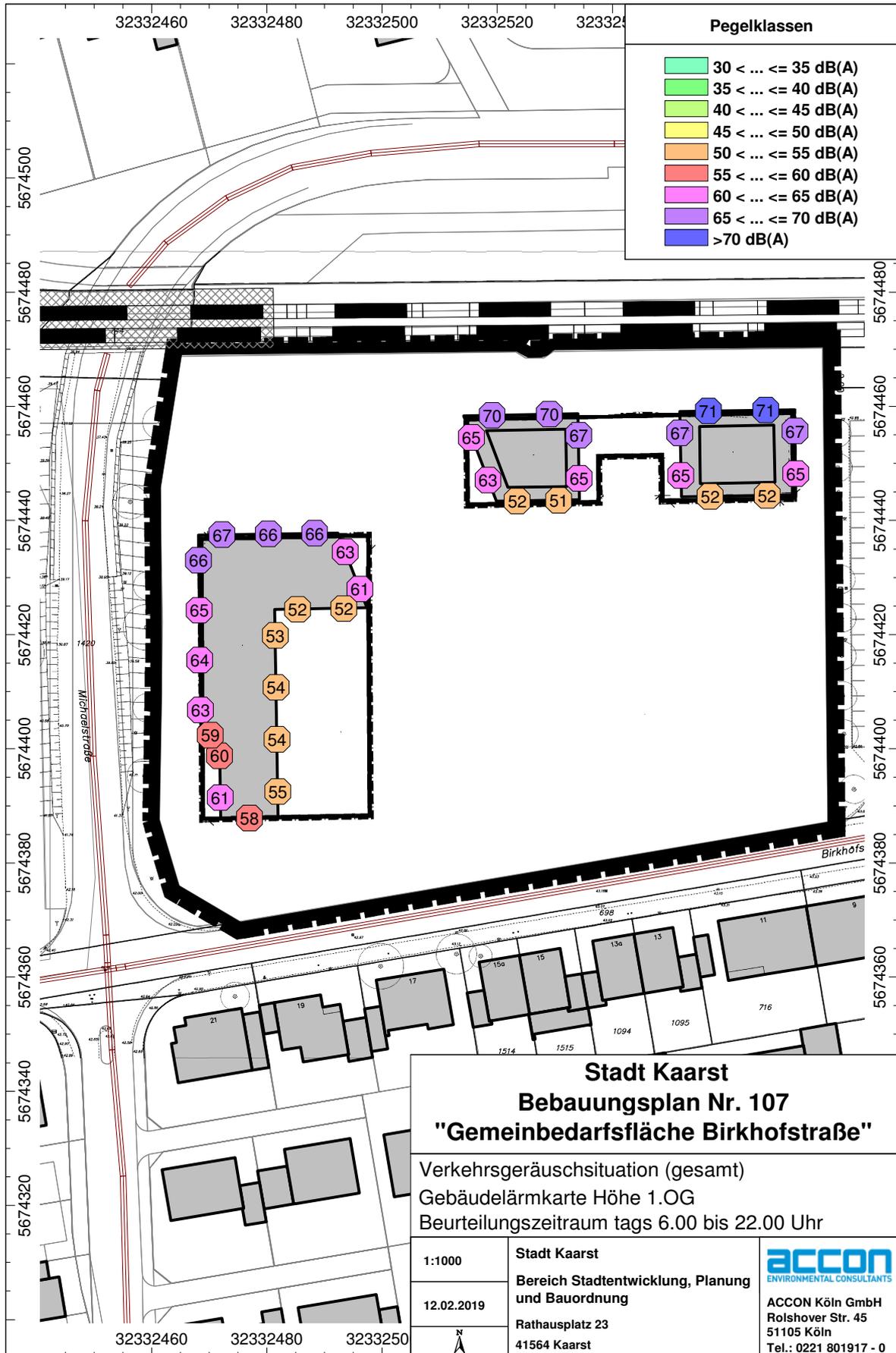


Abb. 4.3.3 Gebäudeärmkarte Höhe 1.OG (tags)

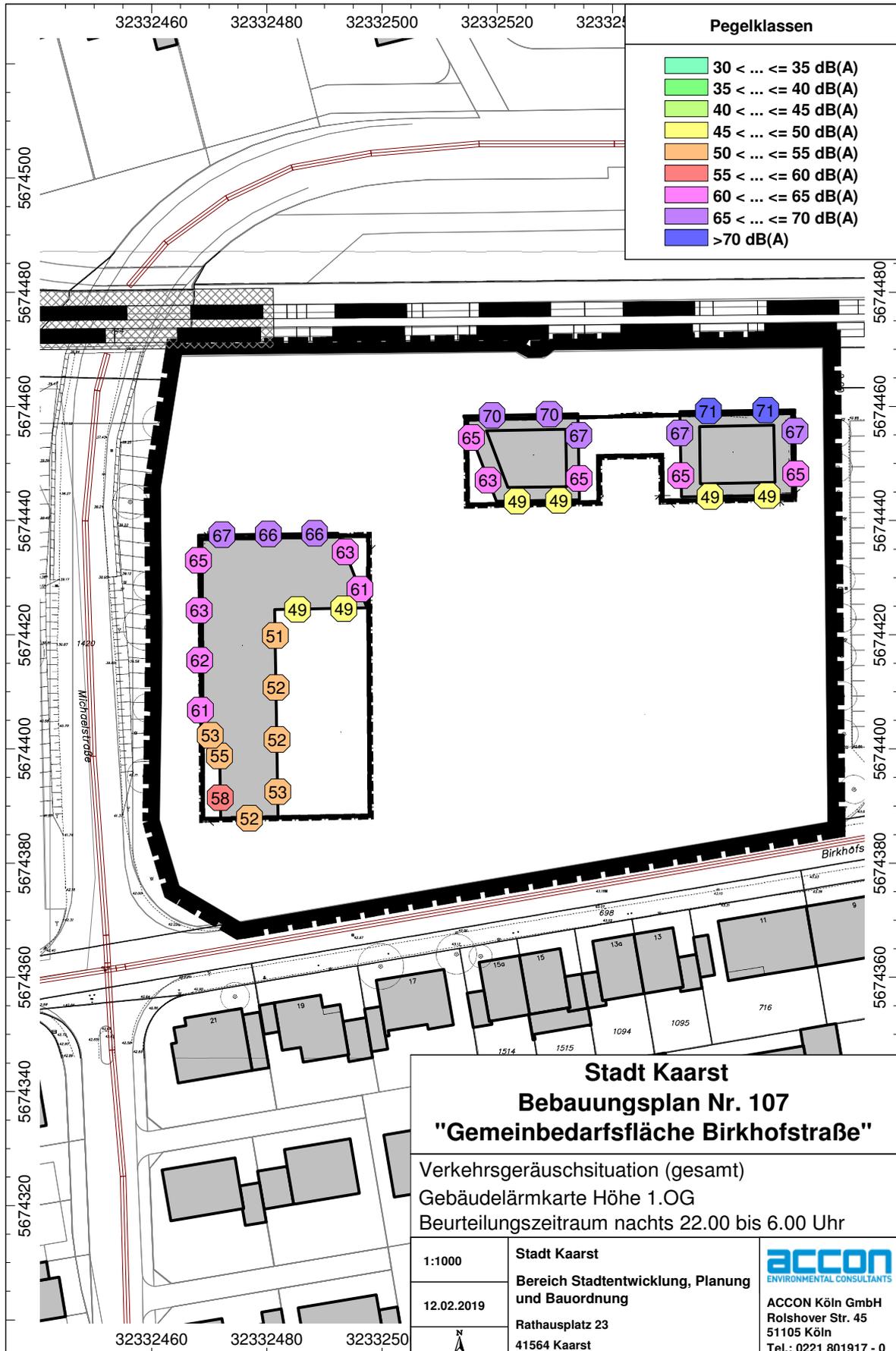


Abb. 4.3.4 Gebäudeärmkarte Höhe 1.OG (nachts)

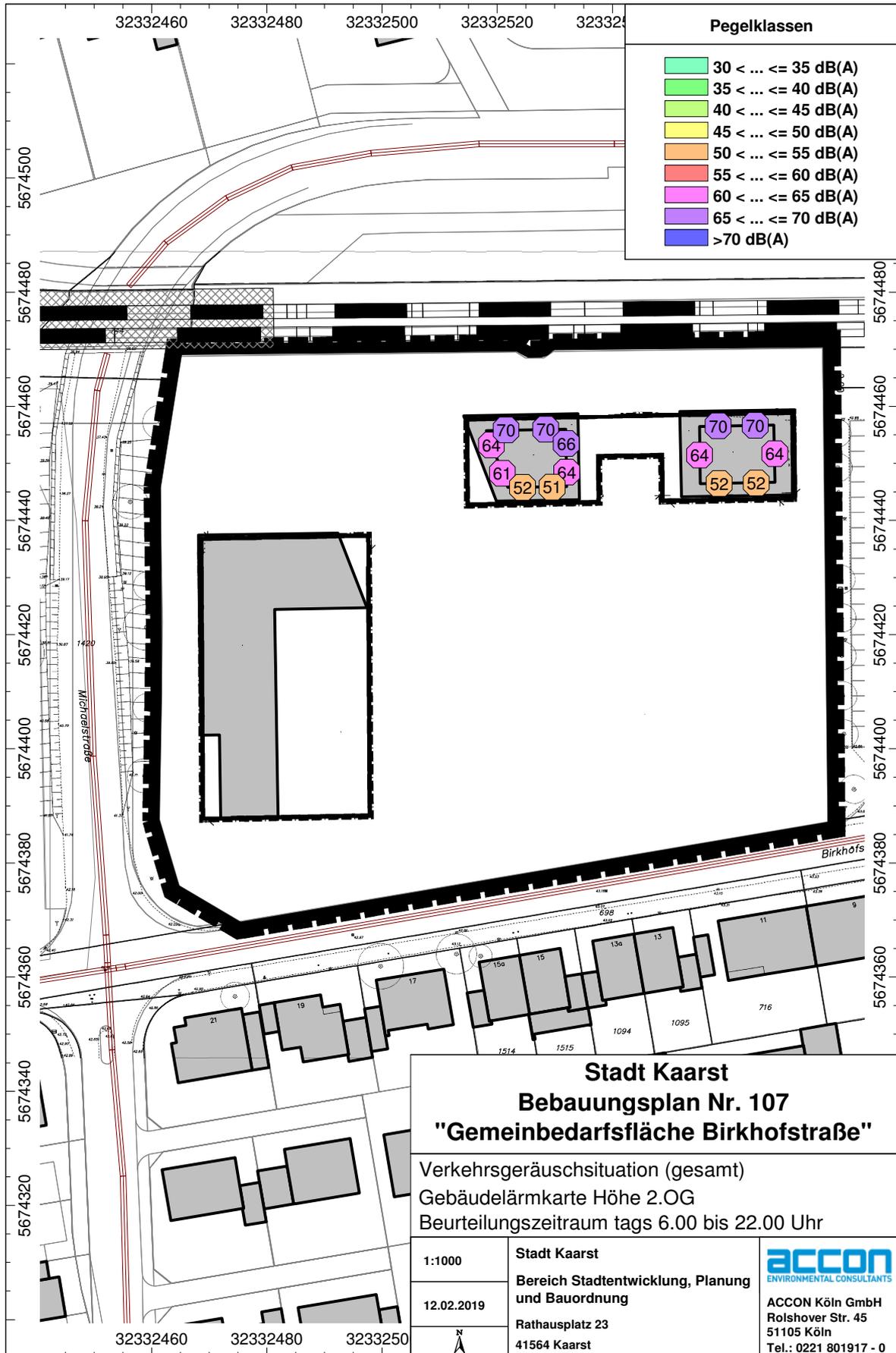


Abb. 4.3.5 Gebäudelärmkarte Höhe 2.OG (tags)

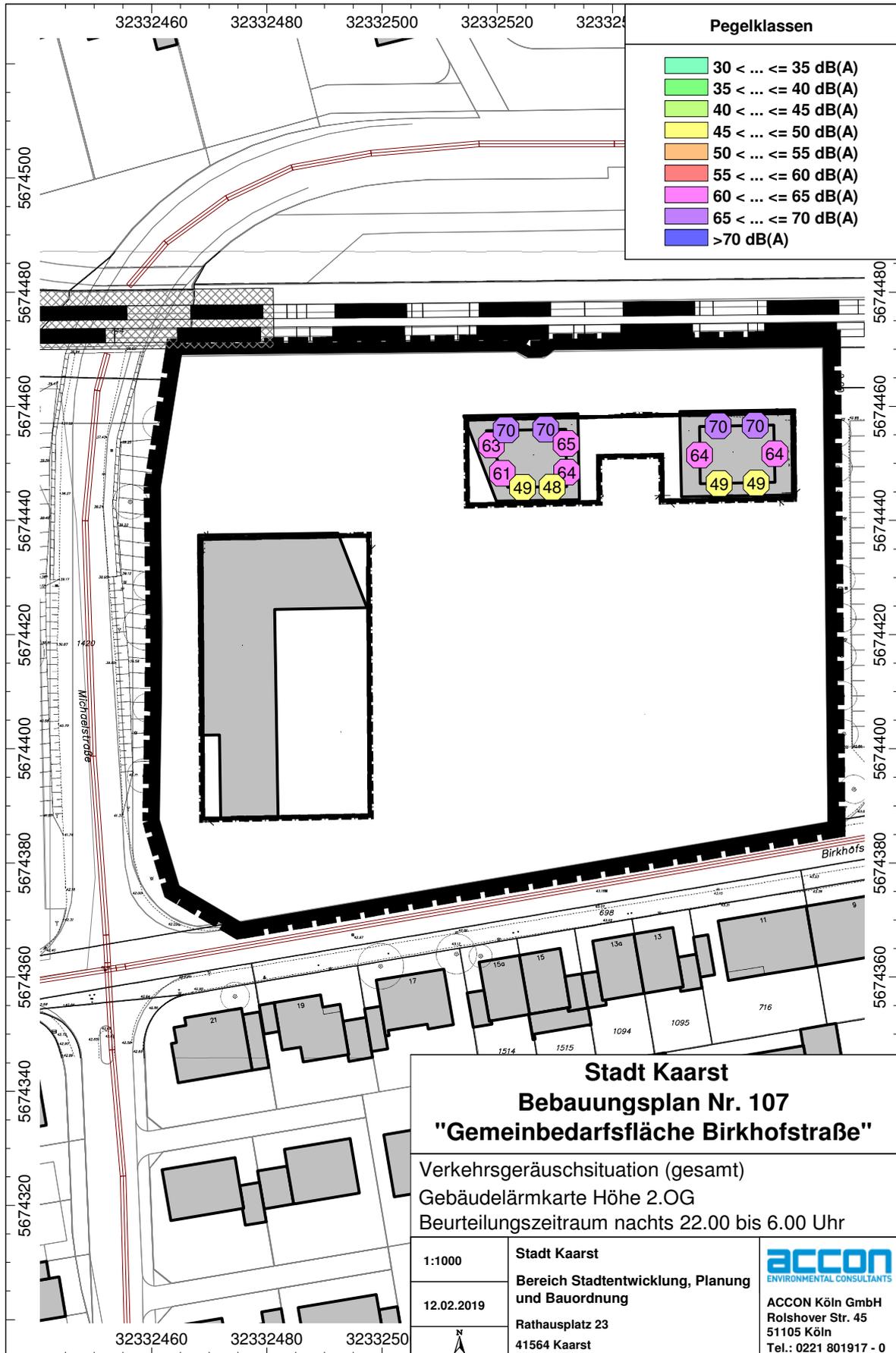


Abb. 4.3.6 Gebäudeärmkarte Höhe 2.OG (nachts)

4.4 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation für eine freie Schallausbreitung und in den Außenwohnbereichen

Innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 107 [15] werden tags maximale Beurteilungspegel zwischen 62 dB(A) und 73 dB(A) ermittelt. Dabei treten die höchsten Beurteilungspegel im nördlichen Bereich des Plangebietes, entlang der Schienenstrecken auf. Im südlichen Bereich, entlang der Birkhofstraße werden maximale Pegel von ca. 61 dB(A) ermittelt. Im Beurteilungszeitraum nachts werden annähernd identische Pegel wie am Tage ermittelt. Dies resultiert aus der relativ konstanten, prägenden Geräuschbelastung durch den Schienenverkehr.

Im nördlichen Bereich des Plangebietes werden die Orientierungswerte für Kerngebiete (MK) im Zeitraum tags um 8 dB(A) und nachts um 18 dB(A) überschritten. Für die südwestlichen Bereiche des Plangebietes in denen der Bereich als Gemeinbedarfsfläche mit dem Schutzanspruch entsprechend eines Mischgebietes (MI) festgesetzt werden soll, werden die Orientierungswerte tags für Mischgebiete um 7 dB(A) und nachts um 17 dB(A) überschritten.

Die Abb. 4.2.19 stellt die Geräuschsituation in den Außenwohnbereichen bzw. den Außenspielflächen der Kita für eine Ausbreitungshöhe von 2,0 m über Gelände dar. Dabei werden Abschirmungen und Reflexionen sowohl an der bestehenden als auch an der geplanten Bebauung berücksichtigt. Der Lärmkarte ist zu entnehmen, dass an den schienenzugewandten Bereichen, nördlich der Kita Beurteilungspegel von mehr als 65 dB(A) zu erwarten sind. In den südöstlich geplanten Außenspielbereichen der Kita werden Beurteilungspegel zwischen 50 dB(A) und 60 dB(A) ermittelt. Südlich des geplanten Kita-Gebäudes treten Pegel von ca. 60 dB(A) auf. Nördlich der geplanten Büro- und Ärztegebäude sind Pegel von ca. 70 dB(A) zu erwarten. Südlich der Gebäude, in den schienenabgewandten Bereichen, treten Pegel zwischen 52 dB(A) und 65 dB(A) auf.

Somit werden an den nördlich gelegenen Außenspiel- und -aufenthaltsbereichen der geplanten Kita die Orientierungswerte für Mischgebiete tags um ca. 5 dB(A) überschritten. Zudem wird in den schienenzugewandten Außenspielbereichen der Kita die Schwelle überschritten, bei denen Kommunikationsstörungen zu erwarten sind. Diese Schwelle wird in der aktuellen Rechtsprechung bei Beurteilungspegeln oberhalb von 62 dB(A) gesehen. Im südöstlichen Bereich des Plangrundstückes werden Pegel kleiner 62 dB(A) ermittelt, sodass in diesen Bereichen die Schwelle unterschritten wird, in denen Kommunikationsstörungen auftreten können. Es wird empfohlen, die Außenspielbereiche der Kita ausschließlich an den schienenabgewandten Fassaden vorzusehen, sodass in diesen Bereichen keine Kommunikationsstörungen zu erwarten sind.

4.5 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation an den Fassaden der geplanten Bebauung

Den Gebäudelärmkarten in Abb. 4.3.1 bis Abb. 4.3.6 ist zu entnehmen, dass an den schienenzugewandten Fassaden der geplanten Bebauung sowohl tags als auch nachts die höchsten Beurteilungspegel zu erwarten sind. Dabei treten an den nördlichen Fassaden der geplanten Büro- und Ärztegebäude Pegel von maximal 71 dB(A) auf. An den nach Norden orientierten Fassaden der geplanten Kita sind tags Beurteilungspegel von maximal 67 dB(A) zu erwarten. An den schienenabgewandten, innenliegenden Fassaden der geplanten Kita werden tags Beurteilungspegel zwischen 51 dB(A) und 55 dB(A) ermittelt. An den schienenabgewandten Fassaden der Bürogebäude werden ebenfalls annähernd identische Pegel wie an den schienenabgewandten Fassaden der geplanten Kita zu erwarten.

Bei Beurteilungspegeln von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird in den aktuellen Regelwerken zur Bauleitplanung und in der gängigen Rechtsprechung von der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung gesprochen. Sind an den Fassaden diese Pegel zu erwarten, ist der Schallschutz über ausreichende Maßnahmen (passiver Schallschutz, ggf. Grundrissgestaltung) sicherzustellen. So sollten nach Möglichkeit Büro- und Aufenthaltsräume an den schienenabgewandten Fassaden geplant werden. Sofern Büroräume an den schienenzugewandten Fassaden geplant werden, an denen tags Pegel von mehr als 70 dB(A) auftreten, sollten ggf. mit fensterunabhängigen Lüftungssystemen ausgestattet werden.

4.6 Prüfung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen

Da neben dem Bereich des Büro- und Ärztehauses auch das Plangebiet in dem die Kita errichtet werden soll, durch Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche vorbelastet ist, sollte geprüft werden, welche Pegelminderungen innerhalb des Plangebietes durch aktive Lärmschutzmaßnahmen, z.B. in Form einer Lärmschutzwand zu erwarten sind. Bei der Lage und Orientierung einer möglichen Lärmschutzwand wurde die Lage der geplanten Gebäude sowie die Zufahrten, Parkplatzflächen und geplanten Wege berücksichtigt (siehe. Abb. 4.6.1). Die Lärmschutzwand wurde im Norden des Plangebietes entlang der Schienenstrecken berücksichtigt.

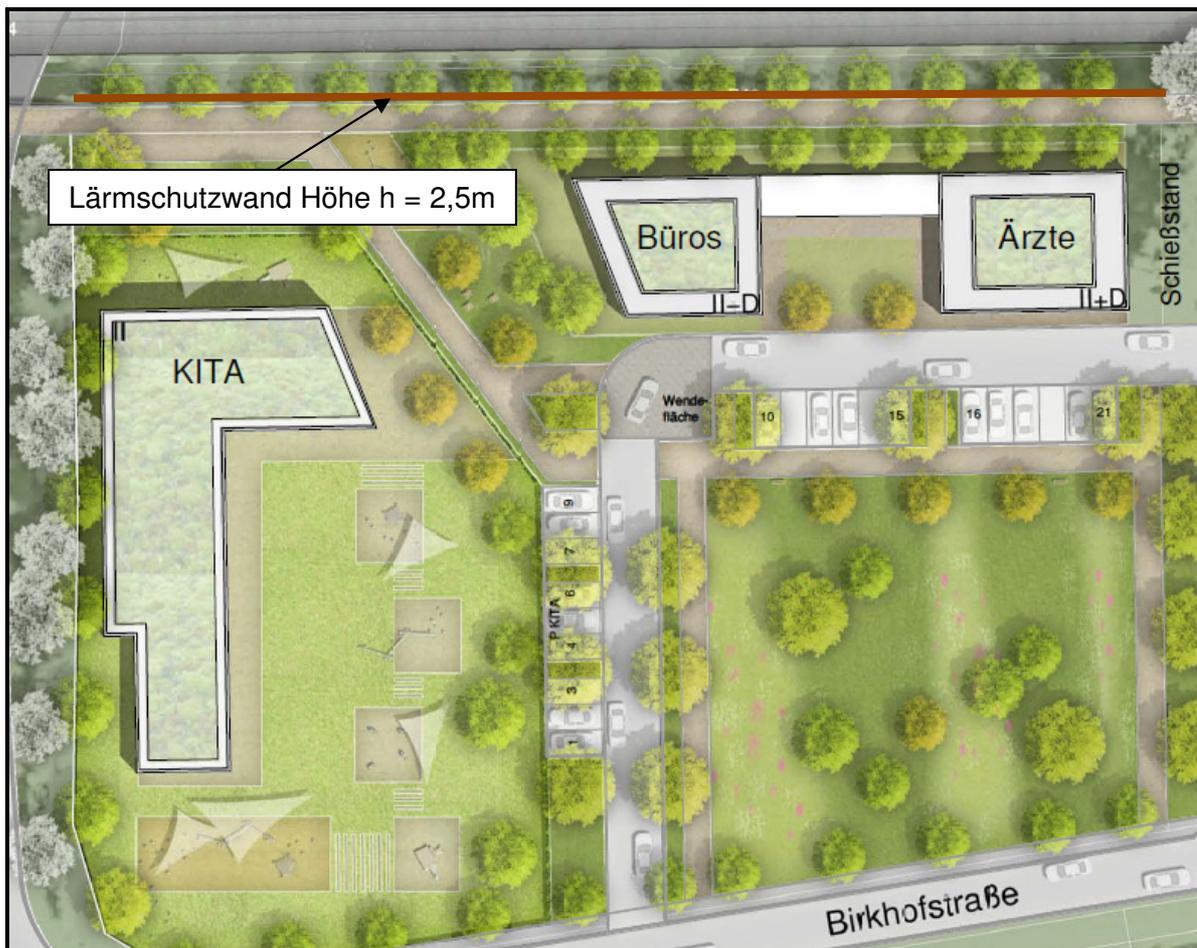


Abb. 4.6.1 Lage der Lärmschutzwand (Höhe $h = 2,5$ m)

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen für eine relative Höhe von 2,0 m über Geländeneiveau. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form einer Lärmkarte sowie in Form von Gebäudelärmkarten. Dabei werden die zu erwartenden Beurteilungspegel an den Fassaden der geplanten Wohnbebauung unter Berücksichtigung der Lärmschutzwand entlang der Schienenstrecke geschossweise dargestellt. Dabei werden sowohl die geplanten Gebäude als auch die zu prüfende Lärmschutzwand in den Berechnungen berücksichtigt. Es werden lediglich die Geräuschbelastungen tags dargestellt.

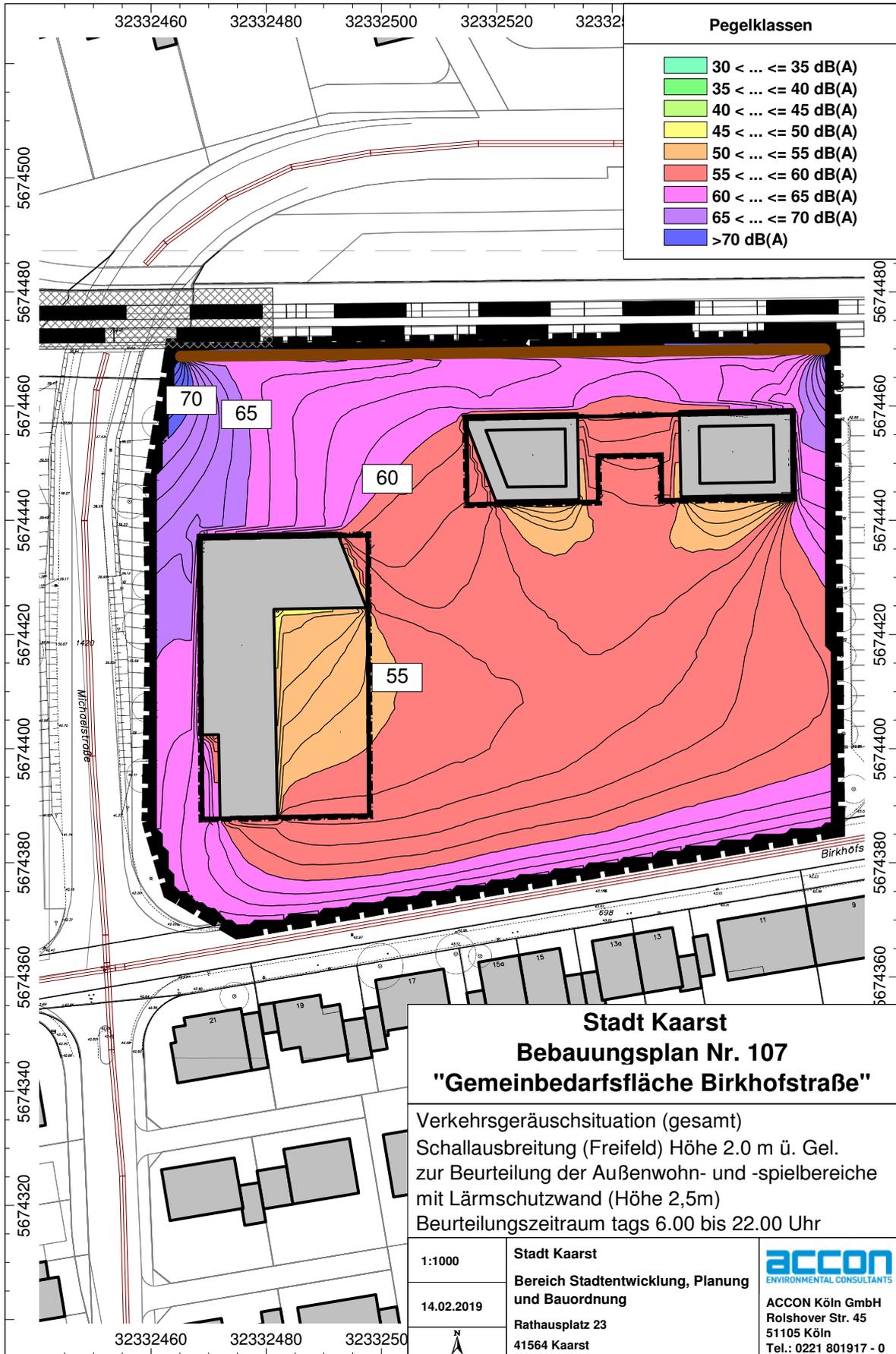


Abb. 4.6.2 Lärmkarte für h = 2 m über Gelände zur Beurteilung der Außenwohnbereiche mit Berücksichtigung einer Lärmschutzwand

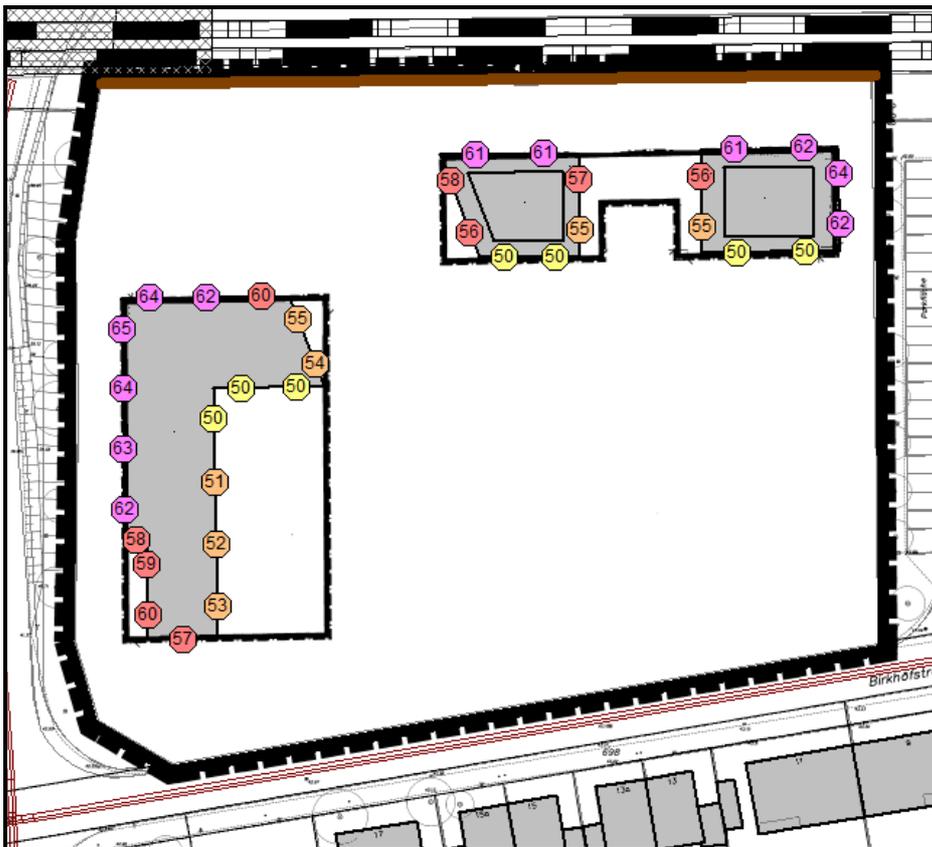


Abb. 4.6.3 Gebäudelärmkarte Höhe EG tags (mit Lärmschutzwand, h = 2,5 m)

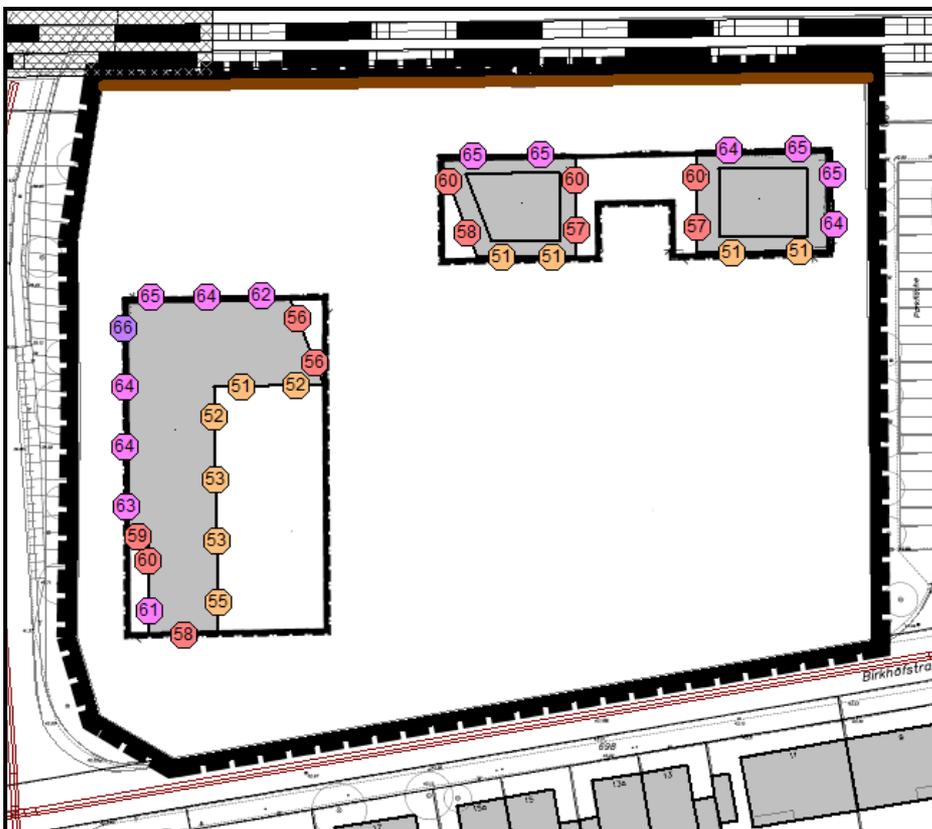


Abb. 4.6.4 Gebäudelärmkarte Höhe 1.OG tags (mit Lärmschutzwand, h = 2,5 m)



Abb. 4.6.5 Gebäudelärmkarte Höhe 2.OG (Staffelgeschosse) tags (mit Lärmschutzwand, h = 2,5 m)

Wie den Berechnungsergebnissen in Abb. 4.6.2 bis Abb. 4.6.5 zu entnehmen ist, treten durch eine 2,5 m hohe Lärmschutzwand entlang der Schienenstrecke vorwiegend im EG und im 1.OG signifikante Pegelminderungen auf. In den Außenspielbereichen nördlich der Kita sind um ca. 5 dB(A) geringere Pegel zu erwarten.

An den nach Norden orientierten Fassaden der geplanten Bürogebäude werden in Höhe des EG Beurteilungspegel von maximal 62 dB(A) ermittelt. Somit treten an diesen Fassadenabschnitten unter Berücksichtigung der Lärmschutzwand um ca. 9 dB(A) geringere Beurteilungspegel auf. In Höhe des 1.OG werden um ca. 5 dB(A) und in Höhe des 2.OG (Staffelgeschoss) um ca. 3 dB(A) geringere Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der Lärmschutzwand ermittelt.

An der schienenzugewandten Fassade der Kita werden im EG sowie im 1.OG Pegel von maximal 64 dB(A) ermittelt. Unter Berücksichtigung der Lärmschutzwand treten an dieser Fassade um ca. 2 dB(A) bis 4 dB(A) geringere Pegel als ohne Lärmschutzwand auf.

Abschließend lässt sich feststellen, dass durch eine ca. 2,5 m hohe Lärmschutzwand entlang der Schienenstrecke, eine Reduzierung der zu erwartenden Beurteilungspegel

sowohl in den Außenaufenthalts- und -spielbereichen sowie in den ersten beiden Geschossen der geplanten Bebauung auftritt. Für die höherliegenden Geschosse (Staffelgeschosse) bewirkt die berücksichtigte Lärmschutzwand lediglich eine geringe Reduzierung der Geräuschbelastung an den schienenzugewandten Fassaden.

5 Anforderungen an den baulichen Schallschutz

Das Plangebiet ist im Norden stark durch den Verkehrslärm vorbelastet. Der südliche Bereich des Plangebietes ist ebenfalls durch den Verkehrslärm vorbelastet. Im nördlichsten Baufenster werden die Orientierungswerte für Kerngebiete tags um ca. 8 dB(A) überschritten. Im südwestlich geplanten Baufenster werden unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung die Orientierungswerte für Mischgebiete um ca. 7 dB(A) überschritten. Hierbei ist anzumerken, dass sich diese Pegel ohne Berücksichtigung der geplanten Bebauung ergeben.

Hierbei ist anzumerken, dass aufgrund der geplanten Nutzung der Kita und der Bürogebäude sich kein Schutzanspruch im Zeitraum nachts ergibt, da keine Wohnnutzungen vorgesehen sind.

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.

Je nach Belastung muss für passiven Schallschutz an den Neu- oder bei Umbauten gesorgt werden. Mit dem Erlass [5] wurde die DIN 4109 [9] in NRW als technische Baubestimmung zum 02.01.2019 eingeführt. Zur Beurteilung, ob an die Außenfassaden erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung zu stellen sind, dient die Kennzeichnung der lärm-

belasteten Bereiche nach der Tabelle 7 der DIN 4109-1. Die Bestimmung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz kann dabei auf zweierlei Weise erfolgen:

- a) über den „maßgebliche Außenlärmpegel“
- b) über die Festsetzung von Lärmpegelbereichen

Die Bemessung der bauakustischen Eigenschaften der Außenbauteile der Gebäude erfolgt nach der Gleichung 6 der DIN 4109-1. Werden nur die Lärmpegelbereiche festgesetzt, so sind die in der Tabelle 7 DIN 4109-1 aufgeführten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ an den oberen Grenzen des jeweiligen Lärmpegelbereiches zu berücksichtigen (5 dB(A)-Schritte). Sind auch die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ innerhalb der einzelnen Lärmpegelbereiche dargestellt, so sind diese in der Gleichung 6 der DIN 4109-1 zu berücksichtigen. Die letztere Vorgehensweise erlaubt daher eine genauere Dimensionierung (1 dB(A)-Schritte).

Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird gemäß DIN 4109-2 [10] aus den um + 3dB(A) erhöhten Immissionspegeln für die Tageszeit nach den RLS-90 (Straße) und Schall 03 (Schiene) durch energetische Summation 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).

Zudem wurde im Anhang des Erlasses [5] Abschnitt A 5.2/2 „Schallschutz“ aufgeführt, dass eine Minderung des Beurteilungspegel für Schienenverkehr gemäß Abschnitt 4.4.5.3, Absatz 3, mit der Bauaufsichtsbehörde abzustimmen ist. Um die Anforderungen an den baulichen Schallschutz im vorliegenden Fall pessimal zu ermitteln, wird keine Minderung des Beurteilungspegels für Schienenverkehr um 5 dB(A) berücksichtigt.

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.

Bei der vorliegenden Planung soll eine Kindertagesstätte sowie ein Büro- bzw. Ärztegebäude entstehen. Bei der Kindertagesstätte wird davon ausgegangen, dass der Betrieb und die Nutzung der Kita, lediglich im Zeitraum tags erfolgen. Somit ist für die Ermittlung der baulichen Anforderungen an den Schallschutz der Tagzeitraum relevant. Für die Büro- und Ärztegebäude wird ebenfalls davon ausgegangen, dass diese

ausschließlich im Zeitraum tags genutzt werden, sodass auch für diese Gebäudekörper die Ermittlung der baulichen Anforderungen an den Schallschutz der Tagzeitraum relevant ist. Die Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel sowie der Lärmpegelbereiche für eine freie Schallausbreitung erfolgt daher ausschließlich für den Zeitraum tags.

Ferner wurde aufgrund der unmittelbaren Nähe des Plangebietes zu den umliegenden Straßen- und Schienenabschnitten im Rahmen der Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche überprüft, ob für unterschiedliche Ausbreitungshöhen verschiedene Grenzen (Verschiebung der Grenzisophone) für die jeweiligen Bereiche zu erwarten sind. Dabei erfolgten die Ausbreitungsberechnungen für eine Höhe von 2,0 m sowie für eine Höhe von 5,3 m (Höhe 1.OG) und 8,1 m (Höhe 2.OG). Die Berechnungen zeigen, dass eine Ausbreitungshöhe von 8,1 m (relative Höhe über Geländeneiveau) für die Abgrenzung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz maßgeblich ist. Daher werden die für diese Höhen ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Grenzen der Lärmpegelbereiche im Weiteren dokumentiert.

In der folgenden Abbildung sind die ermittelten Lärmpegelbereiche farblich gekennzeichnet. Zusätzlich sind die maßgeblichen Außenlärmpegel in 1 dB(A)-Schritten dargestellt.

Die Gesetzgebung fordert zur Energieeinsparung bereits unabhängig von der akustischen Situation den Einbau doppelschaliger Fenster. Die Anforderungen nach DIN 4109 für den Lärmpegelbereich II (auch eingeschränkt im LPB III) werden in der Regel, sachgerechte Bauausführung vorausgesetzt, bereits durch die erforderlichen doppelschaligen Fenster erfüllt. Innerhalb des Baufenster gemäß dem Bebauungsplan Nr. 107 ergeben sich die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß den Lärmpegelbereichen IV und V.

Hierbei ist anzumerken, dass sofern die in der DIN 4109 genannte Minderung des Beurteilungspegels für den Schienenverkehr gemäß Abschnitt 4.4.5.3, Absatz 3 berücksichtigt wird, sich für die vorwiegend durch den Schienenverkehr geprägten Bereiche entlang der Schienenstrecke geringere Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben. Dabei liegen die Anforderungen um ca. eine Lärmpegelbereichsklasse niedriger als in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt. Für die Bereiche, die in größerer Entfernung zur Schienenstrecke liegen, ist eine Reduzierung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz bei Berücksichtigung der vorgenannten Minderung nicht zu erwarten.

Die dargestellten Isophonenlinien der maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. der Lärmpegelbereiche bzw. maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß der DIN 4109-1:2018-01 [9] sind im Bebauungsplan zeichnerisch entsprechend festzusetzen.

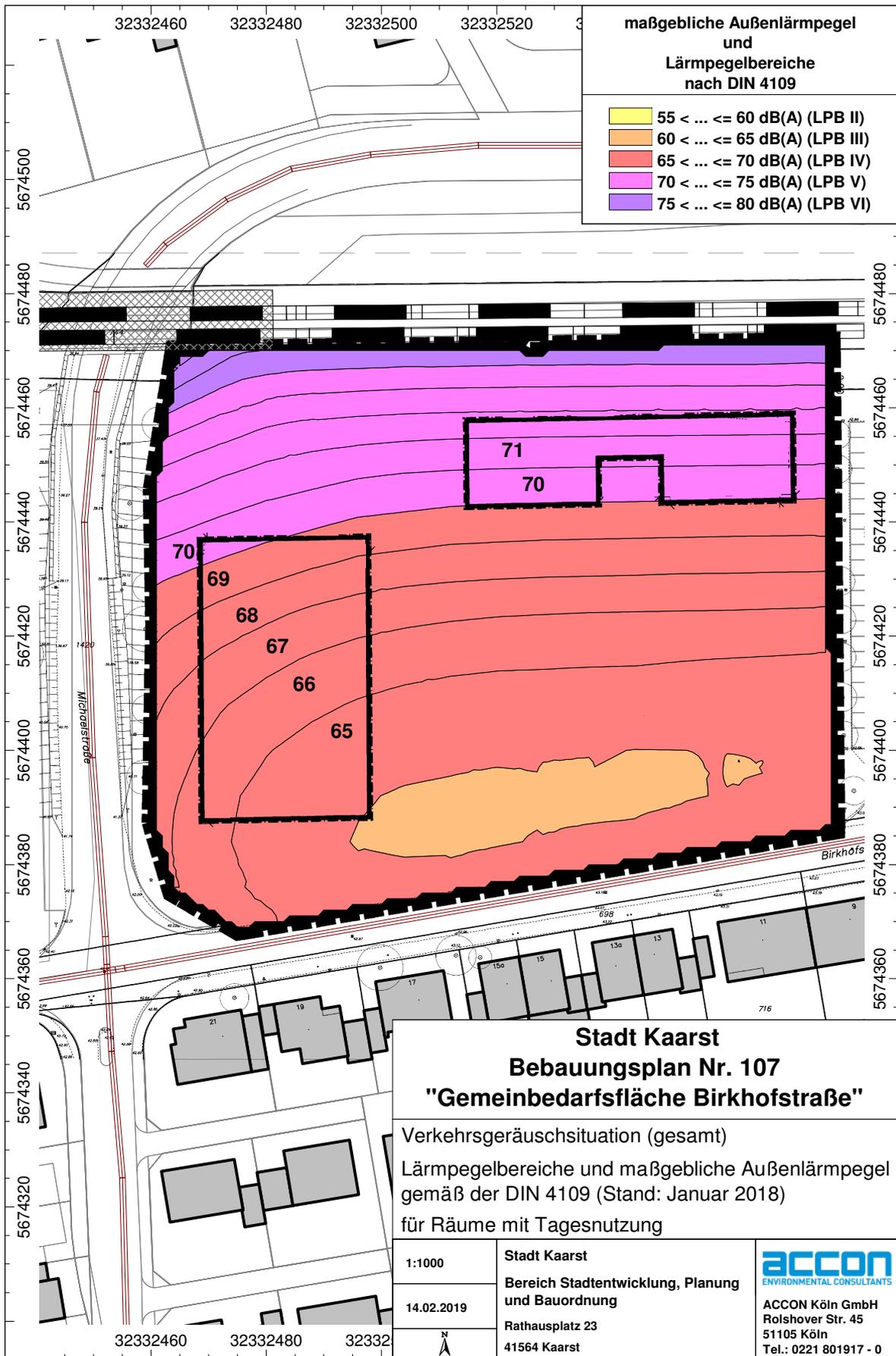


Abb. 5.1 Darstellung der Lärmpegelbereiche sowie der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 für Räume mit Tagesnutzung

6 Anforderungen an den baulichen Schallschutz für eine mögliche Bebauung

Auf der Grundlage der Gebäudelärmkarten in Abschnitt 4.3 wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 an den Gebäudefassaden entsprechend dem Gestaltungsentwurf ermittelt. In Abb. sind die ermittelten Lärmpegelbereiche sowie die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß der DIN 4109 für die jeweiligen Gebäudefassaden der geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes farblich gekennzeichnet. Zu erwähnen ist, dass diese Lärmpegelbereiche die Anforderungen an den baulichen Schallschutz unter Berücksichtigung der konkret dargestellten Vorhaben darstellen. Diese Darstellung zeigt beispielhaft auf, dass sich durch die möglichen Gebäudekörper Abschirmeffekte an den straßenabgewandten Fassaden ergeben und sich somit zum Teil niedrigere Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile ergeben können. Die nachfolgende Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt für das vorliegende städtebauliche Konzept.

An den nach Norden und Westen orientierten Fassaden der geplanten Kita sind die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß den Lärmpegelbereichen III und IV zu erfüllen. An den innenliegenden, schienenabgewandten Fassaden sind die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß dem Lärmpegelbereich II zu erfüllen. An den nach Norden orientierten Fassaden der Bürogebäude, sind maximal die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß dem Lärmpegelbereich V zu erfüllen. An den nach Osten und Westen orientierten Fassaden der geplanten Gebäude (Kita bzw. Büro) ist der bauliche Schallschutz gemäß dem Lärmpegelbereichen III und IV zu erfüllen.

Durch die durch die Gesetzgebung zur Energieeinsparung erforderlichen doppelschaligen Fenster, sachgerechte Bauausführung vorausgesetzt, werden in der Regel die Anforderungen nach DIN 4109 für den Lärmpegelbereich II und teilweise für den Lärmpegelbereich III bereits erfüllt, so dass an die bauliche Ausführung in diesen Fassadenabschnitten keine besonderen Anforderungen gestellt werden müssen. Dies gilt jedoch nur für den *geschlossenen* Zustand der Fenster. Ist ein Fenster geöffnet, so verliert es die Dämmwirkung. Sollen gemäß der VDI 2719 (Tabelle 6) Innenpegel in Unterrichts- und Arbeitsräumen sowie in Arztpraxen mittlere Innenpegel von ca. 40 dB(A) angestrebt werden, so dürften bei Außenpegeln über 50 dB(A) keine Fenster in den vorgenannten Räumen geöffnet werden, da gekippte Fenster nur eine Pegelminderung um ca. 10 dB(A) bewirken. Daher wird empfohlen, alle geplanten Räume der Kita sowie die nördlich, westlich und östlich geplanten Büro- und Praxisräume mit schallgedämmten Lüftungssystemen, oder mit fensteröffnungsunabhängigen Lüftungssystemen

auszustatten, um die nach DIN 1946 [14] anzustrebende Belüftung auch bei geschlossenem Fenster sicherzustellen.

Die genaue Festlegung der Anforderungen an die einzelnen Bauteile setzt die Kenntnis der Bauausführung voraus, da Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen.

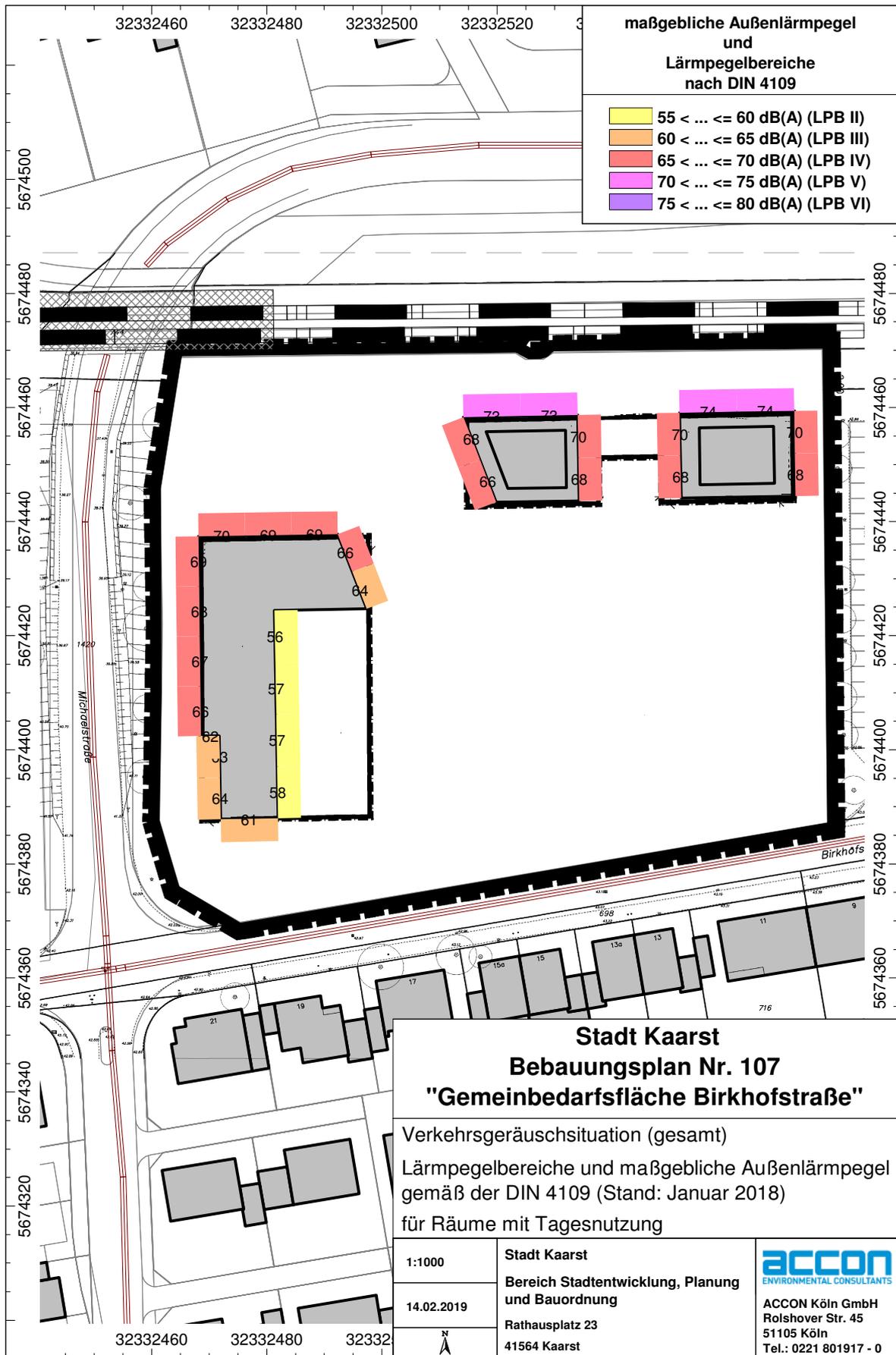


Abb. 6.1 Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß der DIN 4109 für Räume mit Tagesnutzung an den Gebäudefassaden

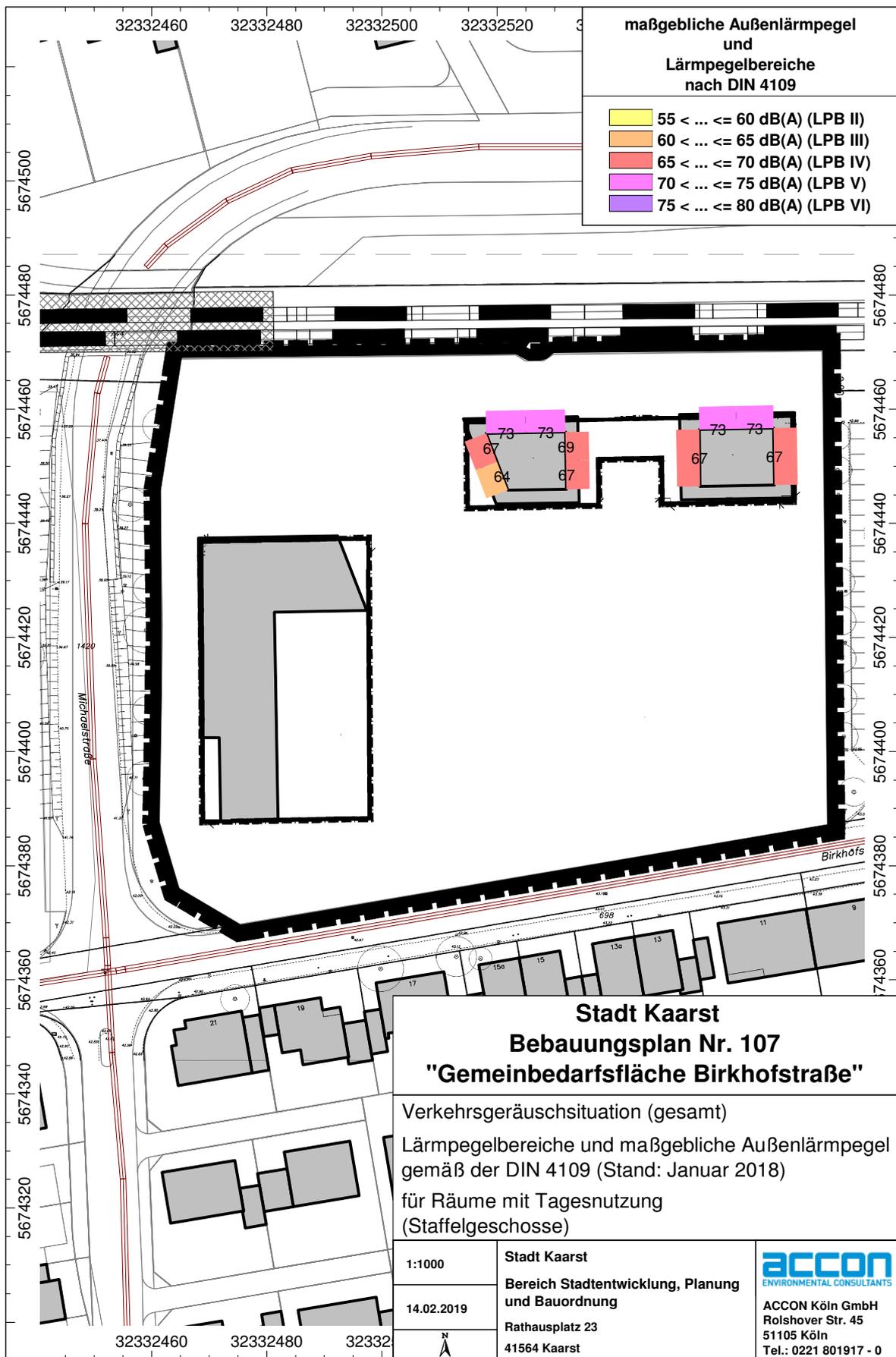


Abb. 6.2 Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß der DIN 4109 für Räume mit Tagesnutzung an den Gebäudefassaden (Staffelgeschosse)

7 Beurteilung des Mehrverkehrs durch die Umsetzung der Planung

Gemäß § 22 Abs. 1a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes sind Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, im Regelfall keine schädliche Umwelteinwirkung. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden.

Das Privileg der durch Kinder verursachten Geräuscheinwirkungen erfasst nur den direkt von den Kindern ausgehenden Lärm. Lärm durch den Zu- und Abfahrtsverkehr ist hingegen nicht privilegiert, so dass hierzu eine Beurteilung im Sinne des § 22 Abs. 1 des BImSchG (Pflichten der Betreiber nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen) durchzuführen ist.

In der Verkehrsuntersuchung [18] werden für den Bereich der KiTa insgesamt 87 Fahrten im Quell- und Zielverkehr aufgeführt, insgesamt werden für die geplanten Nutzungen im Plangebiet 385 Fahrten im Quell- und Zielverkehr täglich genannt. Für die Straßenabschnitte liegen Verkehrsdaten für die Bestands- sowie Planungssituation vor. Diese Verkehrsdaten werden herangezogen, um prüfen zu können, ob Steigerungen der Beurteilungspegel an der bestehenden Wohnbebauung durch die Planungsumsetzung zu erwarten sind. In den nachfolgenden Abbildungen werden die Beurteilungspegel in Form von Gebäudelärmkarten für den Bestand und die Planung dargestellt. Dabei werden die nächstgelegenen Gebäude, südlich des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 107 berücksichtigt.

Wie den Abbildungen zu entnehmen ist, werden auf der Birkhofstraße am Tage Steigerungen um maximal 1 dB(A) durch den Straßenverkehr zu erwarten sein. Da die KiTa lediglich ca. 22 % der Summe aller Fahrten ausmacht, sind durch den An- und Abfahrtverkehr sowie die Geräusche auf dem Parkplatz der KiTa keine unzulässigen Geräuschimmissionen an der Wohnbebauung zu erwarten. Eine konkrete Beurteilung ist im Rahmen des Bauantrages durchzuführen.



Abb. 7.1 Maximale Beurteilungspegel tags (Straßenverkehr) für die Bestandssituation



Abb. 7.2 Maximale Beurteilungspegel nachts (Straßenverkehr) für die Bestandssituation



Abb. 7.3 Maximale Beurteilungspegel tags (Straßenverkehr) für die Planungssituation



Abb. 7.4 Maximale Beurteilungspegel nachts (Straßenverkehr) für die Planungssituation

Wie den Berechnungsergebnissen in den vorangegangenen Abbildungen zu entnehmen ist, werden durch das Planvorhaben an den nächstgelegenen Wohngebäuden Steigerungen der Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche von ca. 1 dB(A) tags und nachts ermittelt.

In Nummer 452 und 453 S. 223 aus „Der sachgerechte Bebauungsplan“ 4. Auflage, Kuschnerus werden Zumutbarkeitsschwellen für die Lärmbelastung tags und nachts genannt, die in der gängigen Rechtsprechung als Schwellenwerte zur Gesundheitsschädigung oder auch als enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle anerkannt sind. Dabei wird der Schwellenwert tags bei einem Pegel von 70 dB(A) und nachts von 60 dB(A) gesehen. Wie die vorangegangenen Abbildungen zeigen, werden an den berücksichtigten Gebäuden die Zumutbarkeitsschwellen für Lärmbelastung deutlich unterschritten. Insofern führen die zusätzlich zu erwartenden Mehrverkehre durch die Entwicklung des Plangebietes nicht zu Konflikten an der bestehenden Wohnbebauung.

8 Zusammenfassung

Das Plangebiet liegt nördlich der Birkhofstraße / Ecke Michaelstraße in Kaarst-Büttgen. Die Planung sieht die Errichtung einer Kita sowie von zwei Büro- bzw. Ärztegebäuden vor. Nördlich des Plangebietes verlaufen die Gleise der Schienenstrecke 2550 der Deutschen Bahn AG von Ost nach West. In unmittelbarer Nachbarschaft zum Plangebiet verlaufen die Straßenabschnitte der Birkhofstraße, der Michaelstraße sowie der Korschenbroicher Straße.

Die Ausbreitungsberechnungen ergeben, dass an den höchstbelasteten, nach Norden orientierten Fassadenabschnitten der geplanten Gebäude tags und nachts maximale Beurteilungspegel von ca. 70 dB(A) auftreten. An den schienenabgewandten Fassaden werden Pegel zwischen 48 dB(A) und 55 dB(A) ermittelt.

Innerhalb des nördlichen Baufensters, in dem die geplanten Büroräume errichtet werden sollen, sind die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß dem Lärmpegelbereich V zu erfüllen. In dem Baufenster in dem die Kita errichtet werden soll, sind die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß den Lärmpegelbereichen III und IV zu erfüllen.

Die Berechnungen unter Berücksichtigung des zur Verfügung gestellten Gestaltungskonzeptes der Stadt Kaarst zeigen, dass in den Außenspielflächen, die nördlich der Kita geplant sind, tags Beurteilungspegel von mehr als 62 dB(A) zu erwarten sind. Somit wird in diesem Bereich die Schwelle überschritten, in denen unzumutbare Kommunikationsstörungen auftreten können. Daher wird empfohlen, die Außenspielbereiche östlich sowie südlich der Kita zu nutzen, in denen tags Beurteilungspegel von weniger als 62 dB(A) auftreten.

Die Prüfung von aktiven Schallschutzmaßnahmen ergab, dass unter Berücksichtigung einer ca. 2,5 m hohen Lärmschutzwand entlang der Schienenstrecke im Norden des Plangebietes sowohl in den Außenaufenthalts- und -spielbereichen als auch in Höhe des EG und des 1.OG deutliche Pegelminderungen auftreten. An den höchstbelasteten Fassaden der geplanten Bürogebäude werden Pegelminderungen von bis zu 9 dB(A) ermittelt. Weiterhin zeigten die Berechnungen, dass in den Bereichen nördlich der Kita trotz Berücksichtigung einer Lärmschutzwand entlang der Schienenstrecke, Beurteilungspegel von mehr als 62 dB(A) auftreten, sodass in diesen Bereichen weiterhin die Schwelle bei der Kommunikationsstörungen auftreten können, überschritten wird.

Zudem zeigen die Berechnungsergebnisse, dass an den Fassaden der geplanten Kita tags Beurteilungspegel zwischen 51 dB(A) bis 67 dB(A) auftreten. Sollen gemäß der VDI 2719 (Tabelle 6) mittlere Innenpegel in Schlafräumen von ca. 35 dB(A) angestrebt werden, so dürfen bei Außenpegeln über 45 dB(A) keine Fenster in Schlafräumen geöffnet werden, da gekippte Fenster nur eine Pegelminderung um ca. 10 dB(A) bewirken. Daher wird empfohlen, Schlafräume der Kita mit schallgedämmten Lüftungssystemen, oder mit fensterunabhängigen Lüftungssystemen auszustatten, um die nach DIN 1946 anzustrebende Belüftung auch bei geschlossenem Fenster sicherzustellen.

Köln, den 14.02.2019

ACCON Köln GmbH

Die Sachverständigen

B.Eng. Robin Philippe

Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

Anhang

A 1 Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrslärm

Zum Schutz vor Außenlärm müssen die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten das nach Maßgabe von Kapitel 7 der DIN 4109-1:2018-01 erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ aufweisen. Dabei gilt nach Gleichung (6) der vorgenannten DIN-Vorschrift:

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

Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume muss mindestens 30 dB betragen.

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 festgesetzt.

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.

Schlafräume der Kita sind mit Fenstern mit integrierten Lüftungen oder mit einem fensterunabhängigen Lüftungssystem auszustatten. Zudem sind Büro- und Arztpraxisträume, die ausschließlich Fenster in Fassadenabschnitten aufweisen, an denen Beurteilungspegel von mehr als 55 dB(A) auftreten, ebenfalls mit Lüftungen auszustatten, die eine ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern sicherstellen. Das erforderliche Bau-Schalldämm-Maß gemäß der DIN 4109 muss auch mit Berücksichtigung des Lüftungssystems eingehalten werden.

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