ACCON ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

ENTWURF

ACCON-Bericht-Nr.:	**ACB 0720 - 408915 - 185**
Titel:	**Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 64 „Neue Mitte“ in Bergneustadt**
Verfasser:	**B.Eng. Robin Philippe**
Berichtsumfang:	**85 Seiten**
Datum:	**03.08.2020**

ACCON Köln GmbH
Rolshover Straße 45
51105 Köln
Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Geschäftsführer
Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath
Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister
Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung
Sparkasse KölnBonn
BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99
SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel:	Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 64 „Neue Mitte“ in Bergneustadt
Auftraggeber:	Planungsgruppe MWM Auf der Hüls 52068 Aachen
Auftrag vom:	13.05.2020
Berichtsnummer:	ACB 0720 - 408915 - 185
Datum:	03.08.2020
Projektleiter:	B.Eng. Robin Philippe

Zusammenfassung

Die richtlinienkonform durchgeführten Schallausbreitungen liefern das Ergebniss, dass an allen maßgeblichen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden. Gemäß der Nummer 3.2.1 "Prüfung im Regelfall" der TA Lärm trägt die vom Planvorhaben ausgehende zusätzliche Geräuschbelastung aus schalltechnischer Sicht nicht relevent zur gewerblichen Gesamtgeräuschsituation an den maßgeblichen Immissionsorten bei. Die schalltechnische Untersuchung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens liefert somit das Ergebniss, dass das Vorhaben ohne schalltechnischen Konflikte umsetzbar ist, sofern die in dieser Untersuchung berücksichtigten Berechnungsansätze auftreten. Des Weiteren zeigen die Berechnungsergebnisse, dass aufgrund der unmittelbaren Nähe der bestehenden und geplanten Wohngebäude eine gewerbliche Nutzung der Park- und Tiefgaragenflächen sowie der Betrieb des Marktes und des Bäckers im Beurteilungszeitraum nachts nicht möglich ist, da ansonsten die Richtwerte bzw. Zielwerte an einigen maßgeblichen Immissionsorten überschritten werden.

Die Berechnungen der Straßenverkehrsgeräusche ergaben, dass vorwiegend der nördliche sowie nordwestliche Geltungsbereich des Bebauungsplanes stark durch die Verkehrsgeräusche vorbelastet ist. Dabei treten innerhalb des Plangebietes maximale Beurteilungspegel zwischen 57 dB(A) und 75 dB(A) im Beurteilungszeitraum tags und ca. 50 dB(A) bis 65 dB(A) im Beurteilungszeitraum nachts auf. Die neuen Wohnungen auf dem Marktgebäude sind dabei zwischen dem 1.OG und dem 3.OG geplant, sodass die Wohnungen dem Straßenverkehrslärm nicht direkt ausgesetzt sind. Die Berechnungen unter Berücksichtigung des geplanten Gebäudekörpers zeigen, dass an den Fassaden der geplanten Wohnungen im Zeitraum tags maximale Beurteilungspegel von ca. 68 dB(A) und nachts von ca. 61 dB(A) auftreten. Aus den ersten Planunterlagen geht hervor, dass die Balkone bzw. Loggien an den südlichen und den westlichen Fassaden geplant sind. Dementsprechend sind diese Außenwohnbereiche überwiegend von der starkbefahrenen Kölner Straße im Norden des Plangebietes abgeschirmt. Bei der weiteren Projektplanung sollte weiterhin darauf geachtet werden, diese Bereiche möglichst straßenabgewandt zu errichten. Auch die Errichtung des geplanten Laubenganges trägt, sofern dieser überwiegend geschlossen ausgeführt wird, aus schalltechnischer Sicht zur Verbesserung der Wohnsituation bei, da Wohnaufenthaltsräume von den Straßen zusätzlich abgeschirmt werden.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass bei Wohnnutzungen und gewerblichen Nutzungen im baulichen Verbund Luft- und Körperschallübertragungen innerhalb des Gebäudes zu vermeiden sind. Gemäß der TA Lärm sind bei Geräuschübertragungen innerhalb von Gebäuden in betriebsfremden Räumen die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6.2 TA Lärm ebenfalls einzuhalten. Im Rahmen des weiteren Projektverlaufes sollte daher darauf geachtet werden, dass im Baubegenehmigungsverfahren die entsprechenden Nachweise durch einen Sachverständigen geführt werden.

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

Inhaltsverzeichnis

1	**Aufgabenstellung**	**5**
2	**Grundlagen der Beurteilung**	**6**
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	6
2.2	Planungsunterlagen	7
2.3	Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Richtwerte der TA Lärm	8
2.4	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	13
3	**Geräuschsituation**	**15**
3.1	Vorgehensweise	15
3.2	Örtliche Gegebenheiten und Planung	15
4	**Berechnung der Geräuschemissionen**	**18**
4.1	Allgemeines	18
4.2	Geräuschemissionen des Nahversorgers	18
4.3	Geräuschemissionen der Bäckerei	27
4.4	Geräuschemissionen des Straßenverkehrs	31
5	**Berechnung der Geräuschimmissionen**	**34**
5.1	Allgemeines	34
5.2	Geräuschimmissionen durch den Betrieb des Nahversorgers und der Bäckerei	34
5.3	Beurteilung möglicher Spitzenpegel	37
5.4	Darstellung der Straßenverkehrsgeräusche innerhalb des Geltungsbereiches	39
5.5	Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation	56
6	**Anforderungen an den passiven Schallschutz**	**57**
7	**Zusätzliche bauliche Empfehlungen zur Einhaltung der Anhaltswerte für Schlafräume gemäß der VDI 2719**	**61**
8	**Qualität der Prognose**	**62**
9	**Zusammenfassung**	**63**
	Anhang	**63**

1 Aufgabenstellung

Das Plangebiet „Neue Mitte“ liegt südöstlich der Kölner Straße / Othestraße in Bergneustadt. Auf dem Grundstück befanden sich, vor den Abbrucharbeiten, Gebäude die sowohl zu gewerblichen als auch für Wohnzwecke genutzt wurden. Im Rahmen der neuen Planung soll der Bereich umgestaltet und einer neuen Nutzung zugeführt werden.

Die Planung sieht die Errichtung eines Nahversorgers mit zugehörigem Parkdeck sowie die Errichtung einer Bäckerei vor. Zudem sollen über dem geplanten Markt Wohnungen für private Wohnzwecke sowie eine Tiefgarage im Untergeschoss entstehen. Um das erforderliche Planrecht schaffen zu können, soll der Bebauungsplan Nr. 64 „Neue Mitte“ aufgestellt werden. Dabei handelt es sich nicht um einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan, sodass im Rahmen dieses Gutachtens nicht alle zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die verschiedenen Nutzungen abschließend ermittelt und beurteilt werden können. Vielmehr soll aufgezeigt und beurteilt werden, welche Verkehrsgeräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes durch die umliegenden Straßen zu erwarten sind und ob der Betrieb eines Nahversorgers sowie der Bäckerei am geplanten Standort aus schalltechnischer Sicht möglich sind.

Die ACCON Köln GmbH wurde zu diesem Zweck beauftragt, eine Immissionsprognose im Rahmen des Bebauungsplanes zu erstellen.

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 durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18.07.2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist

[2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBl. 1998 S. 503, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

[3] RLS-90 „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr

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

[5] VDI 2720 E, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991

[6] VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, Semptember 2012

[7] DIN EN ISO 3744; „Akustik - Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3744:2010; Februar 2011

[8] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt

[9] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995

[10] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

[11] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen, Lärmschutz in Hessen, Heft 1, 2002, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

[12] Heroldt, Brun, Kunz, Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren, Zeitschrift Immissionsschutz, Ausgabe 2017-2

[13] Emissionsdatenkatalog August 2016, forum Schall, Umweltbundesamt Österreich

[14] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002

[15] Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1

[16] DIN 4109-1:2018-01 Schallschutz im Hochbau - Teil 1 (Januar 2018)

[17] DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau - Teil 2 (Januar 2018)

2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung, bzw. wurden gemäß den Angaben des Planers berücksichtigt:

[18] Lageplan, Skizzen, Ansichten (verschiedene Planstände)

[19] Aktualisierter Lageplan (Planstand: 22.07.2020)

[20] Angaben zu den Anlieferungen und Ladebewegungen

[21] Angaben zu den Pkw-Bewegungen der Kunden und Beschäftigten

[22] Bebauungsplan Nr. 64 „Neue Mitte“ der Stadt Bergneustadt (Entwurf), Stand: 23.07.2020

[23] Flächennutzungsplan der Stadt Bergneustadt

[24] Bebauungsplan Nr. 9N der Stadt Bergneustadt

[25] Angaben zum Verkehrsaufkommen auf der Kölner Straße (B55) und der Othestraße gemäß den Angaben aus der Straßeninformationsbank NRW (NWSIB)

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

[26] Digitales Geländemodell (DGM1) Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)

[27] 3D-Gebäudemodelle (LOD1) Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)

[28] Deutsche Grundkarte (DGK5) Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)

[29] Digitale Orthofotos (DOP20) Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)

2.3 Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Richtwerte der TA Lärm

Die Geräuschimmissionen gewerblicher Nutzungen sind gemäß der TA Lärm [2] zu beurteilen.

Die nächstgelegene, bestehende Bebauung mit schutzbedürftigen Räumen nach TA Lärm befindet sich sowohl im Norden als auch östlich und westlich des Plangebietes. Dabei werden die bestehenden Gewerbebetriebe (Apotheke, Modegeschäft) im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens mit überplant. Südwestlich befindet sich zudem ein Gebäude, welches voraussichtlich für Wohnzwecke und als Büro genutzt wird.

Gemäß dem Flächennutzungsplan aus dem Raum Informationssystem Oberberg (RIO) liegt die umliegende Bebauung in Flächen die als gemischte Bauflächen (M) dargestellt sind. Im Bebauungsplan Nr. 9N [24] ist der Bereich westlich des Plangebietes an der Othestraße als Gemeinbedarfsfläche für öffentliche Verwaltung festgesetzt. Die übrigen Bereiche sind als Mischgebiet bzw. als Kerngebiet festgesetzt.

Für die umliegende Bebauung wird daher der Schutzanspruch entsprechend für ein Mischgebiet (MI) berücksichtigt, da dies nach ersten Informationen auch der tatsächlichen Nutzung in diesem Bereich entspricht. Südlich des Plangebietes ist der Bereich als Gewerbegebiet (GE) festgesetzt. Die schutzbedürftigen Räume, die in den gewerblichen Flächen liegen, sind aufgrund der örtlichen Verhältnisse und aufgrund der vergleichsweisen großen Entfernung zum Planvorhaben für die Beurteilung der Geräuschsituation nicht relevant.

Gemäß dem Bebauungsplan „Neue Mitte“ soll für die bestehende, zu erhaltende gewerbliche Nutzung sowie die geplante Bebauung der Schutzanspruch eines Kerngebietes (MK) festgesetzt werden.

In den nachfolgenden Abbildungen ist ein Auszug des bestehenden Bebauungsplanes Nr. 9N, ein Auszug aus dem Flächennutzungsplan sowie ein Entwurf des Bebauungsplanes dargestellt.

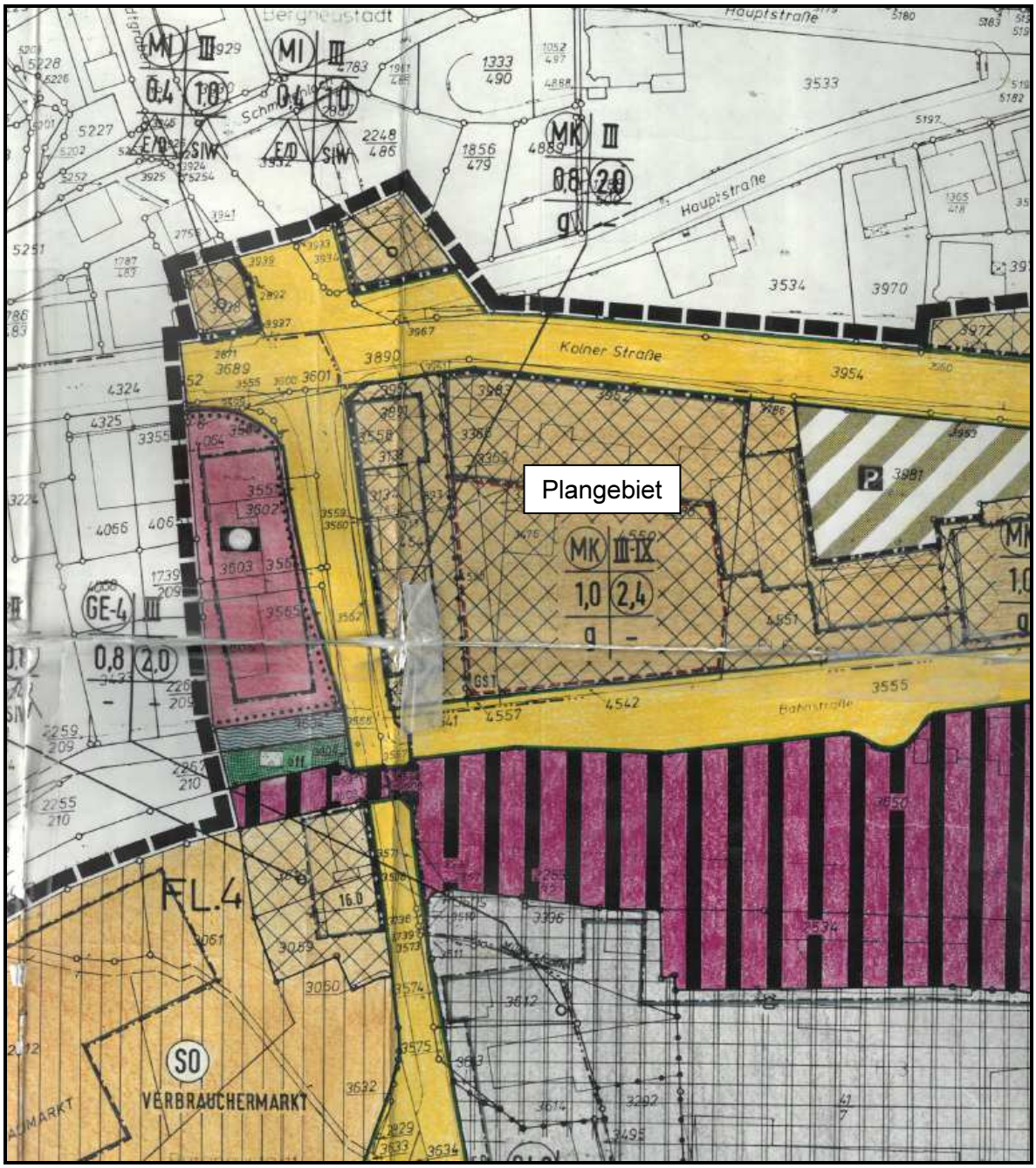


Abb. 2.3.1 Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. 9N

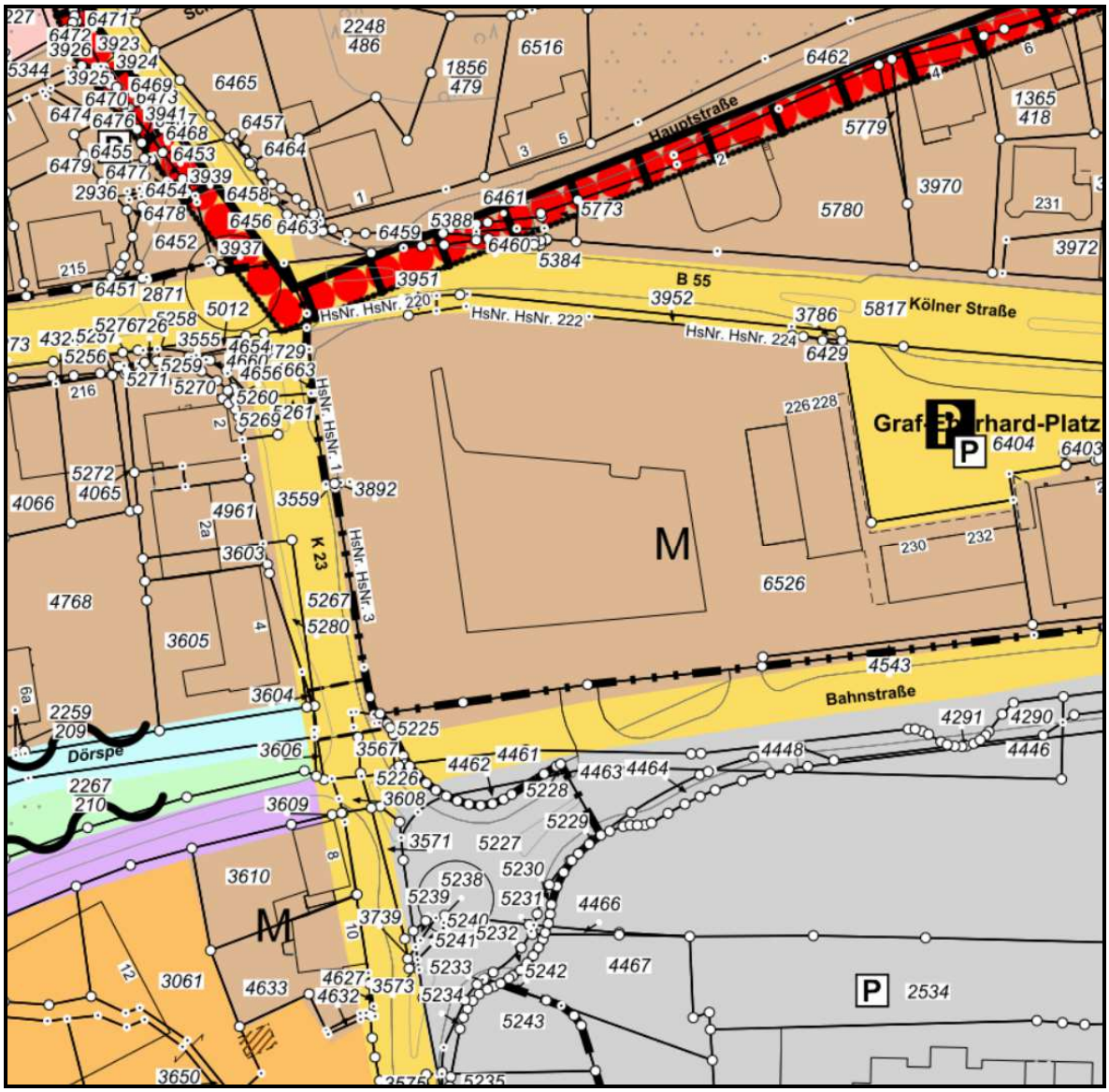


Abb. 2.3.2 Auszug aus dem Flächennutzungsplan dem Raum Informationssystem Oberberg (RIO) [23]



Abb. 2.3.3 Auszug aus dem Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 64 „Neue Mitte“ [22]

In Mischgebieten (MI) und Kerngebieten (MK) sind die folgenden Richtwerte durch die Summe aller gewerblichen Geräuscheinwirkungen einzuhalten:

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

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. In der Nachtzeit ist die ungünstigste / lauteste volle Stunde zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr zu beurteilen.

Der Immissionsrichtwert gilt zudem gemäß Nummer 6.5 TA Lärm als überschritten, wenn während der Tageszeit ein einzelnes Geräuschereignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt in MI-Gebieten z.B. eine Richtwertüberschreitung aufgrund der Spitzenpegel dann vor, wenn einzelne Vorgänge kurzzeitige Immissionspegel von mehr als 90 dB(A) und nachts von mehr als 65 dB(A) verursachen.

Nach der Nummer 3.2.1 „Prüfung im Regelfall“ TA Lärm ist ein gewerbliches Vorhaben genehmigungsfähig, wenn durch die zu beurteilende Anlage die ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden, da dann die vom Planvorhaben ausgehende Belastung nicht relevant zu betrachten ist.

Nachfolgend sind in Tabelle 2.3.1 die Richtwerte sowie die Zielwerte (6 dB(A) unter Richtwert) für die maßgeblichen Immissionsorte dargestellt.

Die Lage der Immissionsorte kann der Abb. 2.3.4 entnommen werden.

Tabelle 2.3.1 Lage und Bezeichnung der Immissionspunkte, Richtwerte gemäß TA Lärm

Immission sort	Lage / Bezeichnung	Höhe ü. NN. in m	Richtwerte in dB(A)		Zielwerte dB(A)	
			tags	nachts	tags	nachts
IP 1	Othestraße 6	227,0	60	45	54	39
IP 2	Othestraße 2 a	227,3	60	45	54	39
IP 3.1	Hauptstraße 1	228,7	60	45	54	39
IP 3.2	Hauptstraße 2	230,2	60	45	54	39
IP 4	Planbebauung 1.OG	230,0	60	45	54	39
IP 5	Planbebauung 1.OG	230,0	60	45	54	39
IP 6	Planbebauung 1.OG	230,0	60	45	54	39
IP 7	Planbebauung 1.OG	230,0	60	45	54	39
IP 8	Planbebauung 3.OG	236,1	60	45	54	39
IP 9	Planbebauung 1.OG	230,0	60	45	54	39
IP 10	Planbebauung 1.OG	230,0	60	45	54	39
IP 11	Planbebauung 1.OG	230,0	60	45	54	39
IP 12	Planbebauung 1.OG	230,0	60	45	54	39

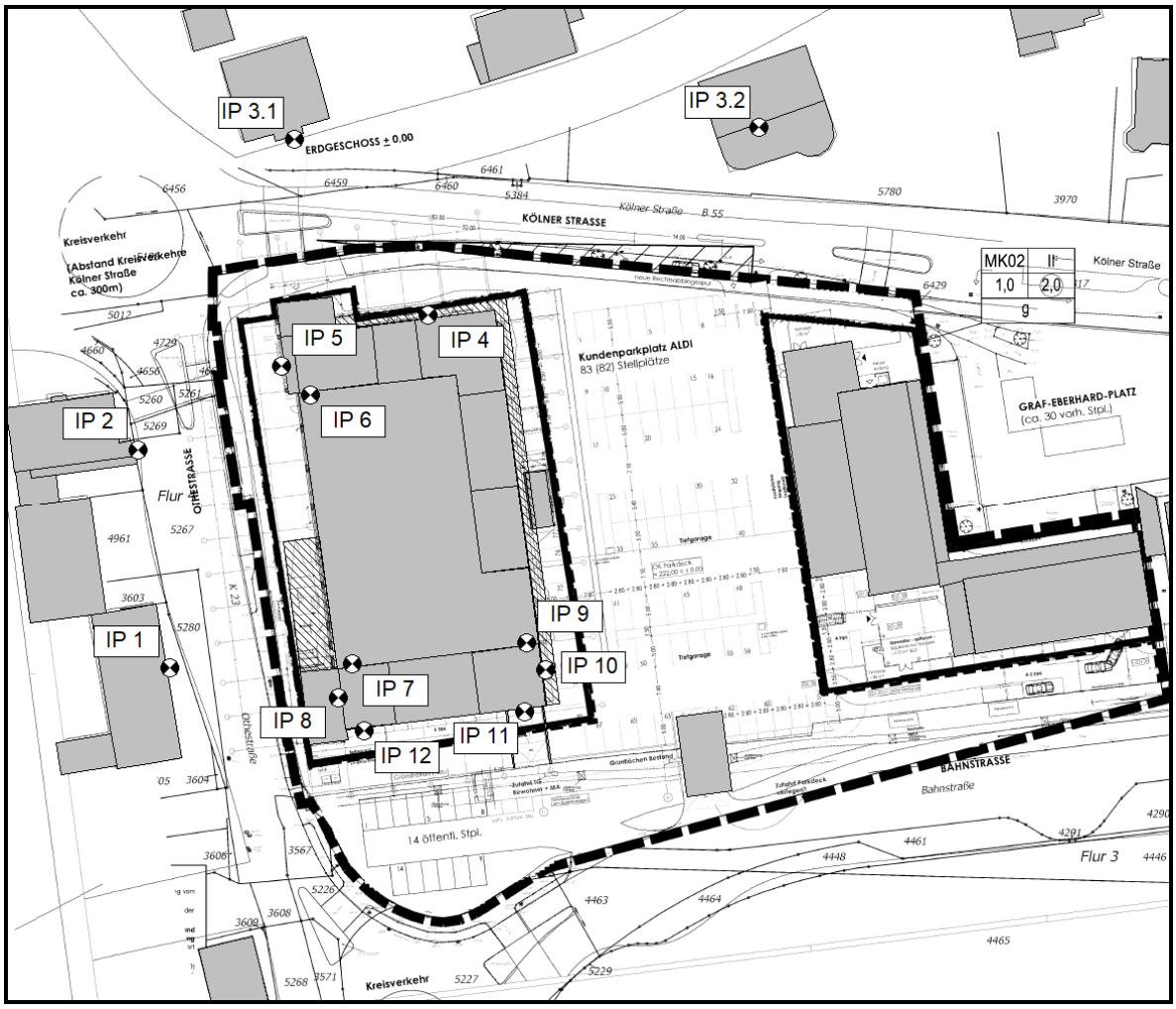


Abb. 2.3.4 Lageplan des Plangebietes und Kennzeichnung der Immissionspunkte (Quelle: [29])

2.4 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 [14] selbst enthält eine Sammlung vereinfachter Berechnungsverfahren, die dem Planer auch ohne vertiefende Kenntnisse die Möglichkeit geben soll, die Geräuschsituation rechnerisch abzuschätzen. Im Beiblatt 1 [15] zur DIN 18005, das jedoch nicht Teil der Norm ist, werden „wünschenswerte“ Zielwerte zum Lärmschutz je nach Eigenart 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 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.*

Gemäß den übermittelten Unterlagen soll der Geltungsbereich als Kerngebiet (MK) im Rahmen des Bebauungsplanes festgesetzt werden. Folgende Orientierungswerte sind dabei im Beiblatt 1 zur DIN 18005 aufgeführt:

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

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

3 Geräuschsituation

3.1 Vorgehensweise

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen durch den geplanten Betrieb des potentiellen Nahversorgers wurden uns Angaben zu den Betriebsmodalitäten sowie zu den Anlieferungen und dem Kundenaufkommen übermittelt. Die Emissionsparameter der raumlufttechnischen Anlagen (Rückkühler etc.) werden anhand von vergleichbaren Projekten der ACCON Köln GmbH angesetzt, da hierzu aktuell keine Datenblätter der geplanten Anlagen vorliegen.

Des Weiteren soll untersucht werden, ob aus schalltechnischer Sicht die Ansiedlung einer Bäckerei innerhalb des Plangebietes ebenfalls möglich ist. Eine abschließende Planung liegt der ACCON Köln GmbH dabei nicht vor, jedoch sieht die Planung die Ansieldung der Bäckerei entweder im nördlichen oder südlichen Bereich, angrenzend zu den östlich gelegenen Gewerbebetrieben vor. Aus schalltechnischer Sicht ist in einem ersten Ansatz lediglich die potentielle Ansiedlung der Bäckerei im Norden des Plangebietes relevant, da nördlich der Kölner Straße die nächstgelegenen maßgeblichen Immissionsorte mit dem Schutzanspruch eines Mischgebietes liegen. In der vorliegenden Untersuchung wird daher ausschließlich diese Planung schalltechnisch begutachtet. Dabei wurden der ACCON Köln GmbH keine Angaben zum Betrieb übermittelt, sodass die Ermittlung der Emissionsparameter in Abstimmung mit allen Projektbeteiligten auf der Grundlage von allgemeinen Ansätzen beruhen.

3.2 Örtliche Gegebenheiten und Planung

Die Planung sieht die Neuerrichtung eines Gebäudekörpers im Bereich der Othestraße / Kölner Straße vor. Im Erdgeschoss des Gebäudes soll ein Nahversorger-Markt errichtet werden. Über dem Markt sollen Wohnungen errichtet werden. Im Untergeschoss soll eine Tiefgarage für Kunden und Mitarbeiter des Marktes, der Mitarbeiter der umliegenden Betriebe sowie für die Mieter der Wohnungen zur Verfügung stehen. Östlich des geplanten Gebäudes soll zudem ein Parkdeck als Kundenparkplatz errichtet werden.

Die Verkaufsfläche des Marktes soll ca. 1.200 m² betragen. Der überdachte Anlieferbereich ist westlich des Marktgebäudes geplant. Nach den aktuellen Planangaben soll der Parkplatz ca. 83 Parkplätze und die Tiefgarage in Summe ca. 74 Stellplätze aufweisen.

In den nachfolgenden Abbildungen sind Auszüge aus den Planunterlagen [18] dargestellt.

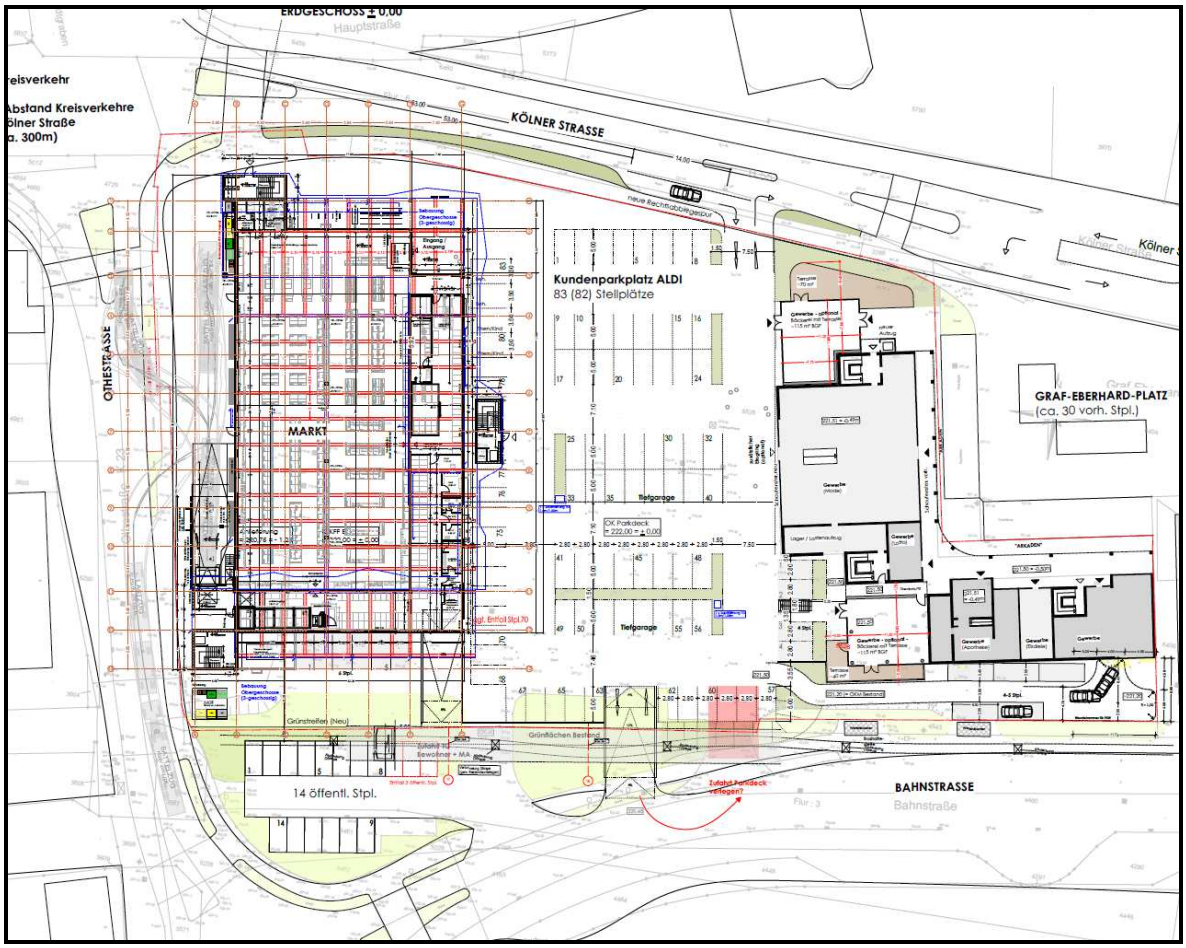


Abb. 3.2.1 Übersichtsplan des Vorhabens in Bergneustadt ("Neue Mitte", Planstand 22.07.2020) [19]

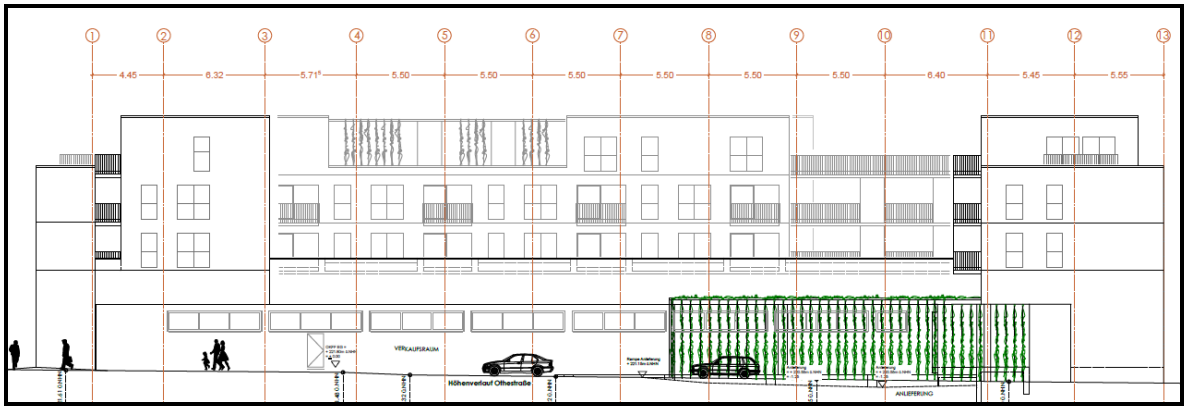


Abb. 3.2.2 Seitenansicht aus Südwesten

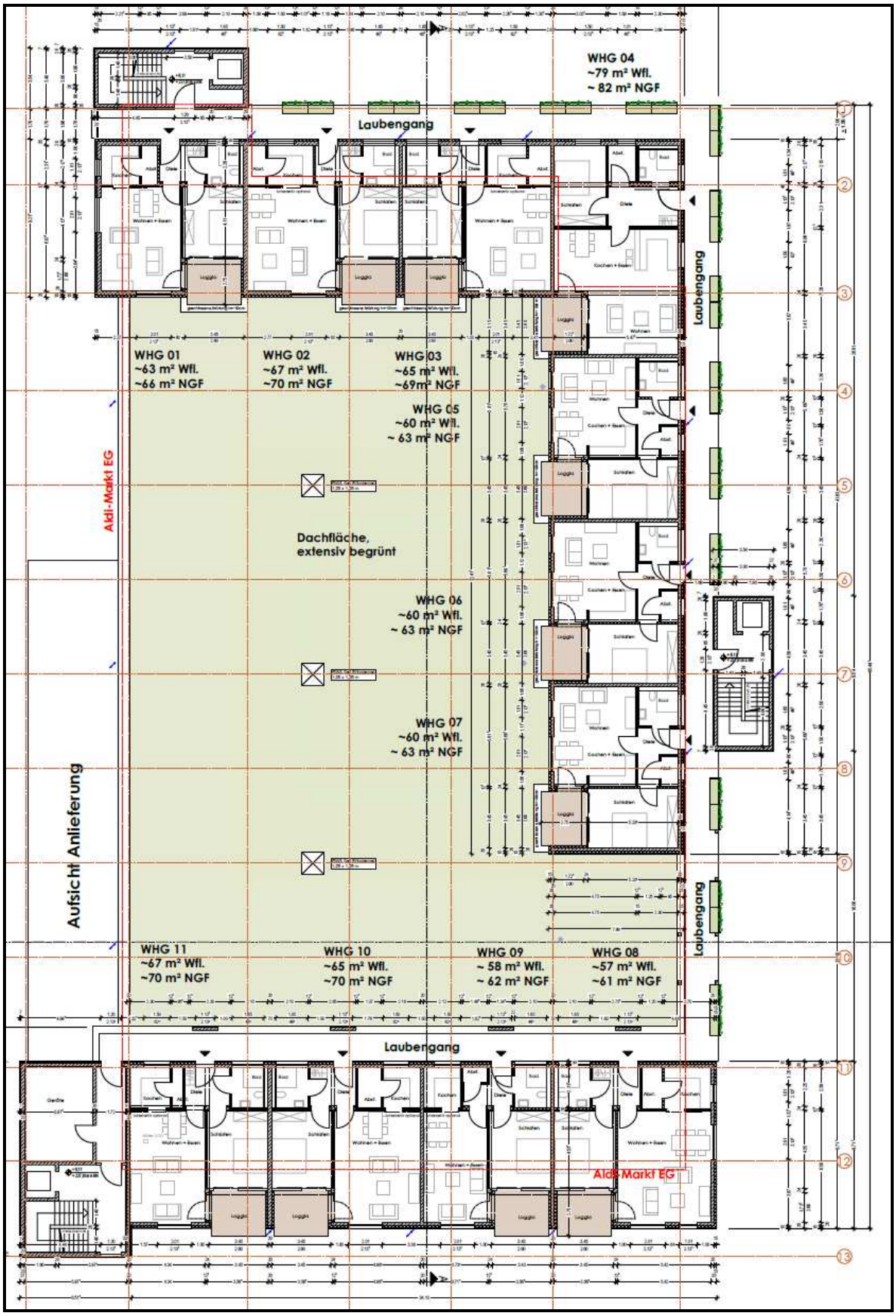


Abb. 3.2.3 Grundriss 1.OG

4 Berechnung der Geräuschemissionen

4.1 Allgemeines

Zunächst wird ein dreidimensionales, digitales Berechnungsmodell des relevanten Umgebungsgebietes erstellt. In dieses Modell werden die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften und Lage mit ihren Schallleistungspegeln, soweit vorhanden, nachgebildet.

Die Erfassung der Geräuschemissionen der einzelnen Schallquellen ist hierbei je nach Art der Schallquelle unterschiedlich. Das verwendete Berechnungsprogramm unterscheidet folgende Schallquellentypen:

- Punktquellen
- Linienquellen sowie
- senkrechte und waagerechte Flächenquellen

Die Darstellung der Schallquellen entsprechend dieser Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der im Abschnitt 2.2 genannten Normen und Richtlinien ab.

4.2 Geräuschemissionen des Nahversorgers

4.2.1 Betriebszeiten des Marktes sowie Emissionsparameter des Pkw-Verkehrs und der Einkaufswageneinstellboxen

Aus den übermittelten Angaben geht hervor, dass der geplante Nahversorgungsmarkt lediglich im Beurteilungszeitraum tags betrieben werden soll. Mit Pkw-Verkehr durch die Kunden des Marktes ist somit ausschließlich im Beurteilungszeitraum tags zu rechnen. Der Parkplatz bzw. das Parkdeck sowie die Tiefgarage sollen dabei auch von den Mitarbeitern der umliegenden Kleingewerbebetriebe genutzt werden. Eine Nutzung ist dabei ebenfalls nur im Beurteilungszeitraum tags vorgesehen.

Das Parkdeck soll über ca. 83 Stellplätze verfügen und kann über die Zufahrt an der Kölner Straße im Norden des Plangebietes sowie über eine Zufahrt südlich des Plangebietes im Bereich der Bahnstraße angefahren werden. Eine Angabe, wie sich die Pkw-Verkehre auf die jeweiligen Zufahrten verteilen, liegt der ACCON Köln GmbH nicht vor. In Abstim-

mung mit den Projektbeteiligten wird daher eine gleichmäßige Aufteilung (jeweils 50 % je Zufahrt) des zu erwartenden Pkw-Verkehrs berücksichtigt. Gemäß den vorliegenden Angaben [21] ist pro Tag mit ca. 900 Kunden zu rechnen, wovon 720 Kunden den Markt mit dem Pkw anfahren. Somit ergeben sich 720 Pkw-Fahrten pro Tag, was insgesamt 1.440 Pkw-Bewegungen auf dem Parkdeck entspricht. Als Fahrbahnoberfläche wird Asphalt berücksichtigt.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter des Parkdecks dargestellt.

Tabelle 4.2.1 Emissionsparameter des Parkdecks

ID / Bezeichnung:		Pardeck Nahversorger			
Berechnungsverfahren		getrenntes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		EKZ Standard-Einkaufswagen Discounter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K_{PA}	3,0 dB(A)
1200	m² Netto-Verkaufsfläche	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K_{StrO}	0,0 dB(A)
Anzahl Stellplätze:	83	**f** (Stpl. pro Bezgröße):	0,11	K_D	0,0 dB(A)

Bewegungen		**N**	L_{Wi}	L_W
tags gesamt	1440 /d	0,08 /h	89,5 dB(A)	**89,5 dB(A)**
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1440 /d	0,08 /h	89,5 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.				
ung. Nachtstunde				

Tabelle 4.2.2 Emissionsparameter der Fahrstrecken des Parkdecks

ID / Bezeichnung:	Zufahrt Stellplätze (je Fahrstrecke)						
Art der Fahrbahnoberfläche	Asphalt				K_{StrO}*	0,0 dB(A)	
Bewegungen							
	Pkw	Lkw	Kfz	**M**	**p**	D_v	$L_{m,Ei}$
tags gesamt	360 /d	0 /d	360 /d	22,50 /h	0,0%	-8,8	42,0 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	360 /d	0 /d	360 /d	22,50 /h	0,0%	-8,8	42,0 dB(A)
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0 /d	0 /d	0 /d		0,0%		
ung. Nachtstunde	0 /h	0 /h	0 /h		0,0%		
Emissionspegel	$L_{m,E,t}$	**42,0 dB(A)**			$L_W'_t$	**61,2 dB(A) /m**	
	$L_{m,E,n}$				$L_W'_n$		

In den Berechnungen wird pessimal davon ausgegangen, dass jeder Kunde, der den Markt mit dem Pkw anfährt auch einen Einkaufswagen nutzt. Somit ergeben sich ca. 1.440 Ein- bzw. Ausstellvorgänge von Einkaufswagen in den Einstellboxen. Die Einkaufs-

wageneinstellbox ist dabei nördlich neben dem Markteingang geplant. Über dem Einstellbereich der Einkaufswagen sind dabei die neuen Wohnungen geplant.

Tabelle 4.2.3 Emissionsparameter der Einkaufswageneinstellbox

Vorgang	Anz. / T_B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d_{Rz} dB	d_{Rzges} dB	L_w o. Rz. | m. Rz. dB(A)	
Einstellbereich Einkaufswagen							$L_{W0,1h}$	72,0
gesamter Tag (T_B=16h)	1440	90,00	19,5	100,0 %			91,5	91,5
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1440	90,00	19,5	100,0 %			91,5	
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.								
lauteste Nachtstunde								

$L_{w0,1h}$: Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde
N: Anzahl der Vorgänge
p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Epfindlichkeit
d_{Rz}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A)
d_{Rzges}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezogen auf den gesamten Tag

4.2.2 Gewerblicher Pkw-Verkehr in der Tiefgarage

Neben den gewerblichen Pkw-Bewegungen auf dem Parkdeck sind auch gewerbliche Pkw-Bewegungen innerhalb der Tiefgarage zu erwarten. Die Tiefgarage soll dabei über insgesamt 74 Stellplätze verfügen, wobei 16 Stellplätze für Mitarbeiter der umliegenden Gewerbebetriebe (Apotheke, Arztpraxis, Modegeschäft etc.) reserviert sein sollen. Vom Auftraggeber bzw. dem geplanten Betreiber des Marktes konnten der ACCON Köln GmbH keine näheren Angaben zu den zu erwartenden gewerblichen Pkw-Fahrten übermittelt werden. In Abstimmung mit den Projektverantwortlichen werden die zu erwartenden Pkw-Fahrten auf der Grundlage vergleichbarer Projekte der ACCON Köln GmbH abgeschätzt. In den Berechnungen wird von insgesamt 4 Bewegungen je Mitarbeiterstellplatz ausgegangen. Bei 16 Stellplätzen ergeben sich somit 64 Pkw-Bewegungen innerhalb der Tiefgarage und im Bereich der Tiefgaragenrampe.

Die Parkplatzlärmstudie unterscheidet zwischen Tiefgaragen mit eingehausten Tiefgaragenrampen sowie mit nicht eingehausten Rampen. Im vorliegenden Fall wird eine „geschlossene“ Tiefgarage mit eingehauster Rampe berücksichtigt. In den Berechnungen

werden daher der Zu- und Abfahrverkehr außerhalb der Tiefgaragenrampe sowie die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor bei Ein- und Ausfahrten berücksichtigt.

Gemäß der Parkplatzlärmstudie ist auf der Grundlage von Messergebnissen an eingehausten Tiefgaragenrampen nachgewiesen, dass eine Berechnung der Schallemissionen der Zu- und Abfahrten vor dem Garagentor gemäß den RLS-90 [3] auf der „sicheren" Seite liegt. Für ein möglichst einfaches Rechenverfahren wird der längenbezogene Schallleistungspegel aus dem Zu- und Abfahrtverkehr sowie dem Fahrverkehr auf nicht eingehausten Rampen bzw. auf den Fahrstrecken vor Garagentoren anhand des Schallemissionspegels $L_{m,E}$ nach den RLS-90 nach folgendem Zusammenhang ermittelt:

$$L_{W',\,1h} = L_{m,E} + 19\ dB(A)$$

Bei der Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ nach RLS-90 wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt (unterster Gültigkeitsbereich der Berechnungsformel), obwohl die Geschwindigkeiten auf der Rampe und auch im Bereich der Zufahrt niedriger liegen werden. Die Steigung der Tiefgaragenrampe, eventuelle Korrekturen für unterschiedliche Straßenoberflächen (RLS-90, Tabelle 4) sowie die Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde sind bei der Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ gemäß den Vorgaben der RLS-90 zu berücksichtigen. Die Schallausbreitung wird gemäß TA Lärm nach der Norm DIN ISO 9613-2 berechnet.

Gemäß der Parkplatzlärmstudie, Abschnitt 8.3.2 ist bei eingehausten Tiefgaragenrampen die Schallabstrahlung über das, bei der Ein- und Ausfahrt, geöffnete Garagentor ebenfalls zu berücksichtigen. Dabei ist jedoch die Richtcharakteristik der Schallabstrahlung zu beachten. Seitlich des Garagentors bzw. des Einfahrtbereiches (90° zur senkrechten Richtung) treten um ca. 8 dB(A) geringere Schallpegel auf. Die Abstrahlung wird dabei durch folgende Zusammenhänge definiert:

$$L_{W'',1h} = 50\ dB(A) + 10\ lg\ (B * N)$$

$$dL(90°) = -\ 8\ dB(A)$$

mit B * N Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stunde

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Frequentierung der Tiefgarage ergibt sich für das Tor der Zufahrt ein flächenbezogener Schallleistungspegel tags von $L_{w'',1h} = 56{,}0\ dB(A)/m^2$.

Aus den aufgeführten Frequentierungen ergeben sich für die induzierten Fahrten (Beurteilung in Anlehnung der TA Lärm) die folgenden Emissionsparameter für die Tiefgaragenrampe:

Tabelle 4.2.4 Emissionsparameter der Tiefgaragenzufahrt

ID / Bezeichnung:	Zufahrt Tiefgarage						
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			K_{StrO}*	0,0 dB(A)	
Bewegungen							
	Pkw	Lkw	Kfz	**M**	**p**	D_v	$L_{m,Ei}$
tags gesamt	64 /d	0 /d	64 /d	4,00 /h	0,0%	-8,8	34,5 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	64 /d	0 /d	64 /d	4,00 /h	0,0%	-8,8	34,5 dB(A)
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0 /d	0 /d	0 /d		0,0%		
ung. Nachtstunde	0 /h	0 /h	0 /h		0,0%		
Emissionspegel		$L_{m,E,t}$	**34,5 dB(A)**		$L_{W}'_{t}$	**53,7 dB(A) /m**	
		$L_{m,E,n}$			$L_{W}'_{n}$		

Gemäß der Parkplatzlärmstudie sowie den RLS-90 sind auf Streckenabschnitten mit einer Steigung von mehr als 5 % die Emissionsparameter unter Berücksichtigung eines Korrektursummandes für die Steigung zu ermitteln. Der Korrektursummand ergibt sich aus der nachfolgenden Beziehung:

$$D_{Stg} = 0{,}6 \bullet |g| - 3 = 0, \text{ für } g < 5\%$$

$$D_{Stg} = 0{,}6 \bullet |g| - 3 \text{ , für } g > 5\%$$

mit g Betrag der Steigung in Prozent

Für den relevanten Tiefgaragenbereich der Tiefgarage wird auf der Grundlage der Planungsunterlagen eine Längsneigung von 15 % bzw. 6 % für den außenliegenden Fahrstreckenbereich ermittelt. Demnach wird in den Berechnungen für die relevanten Streckenabschnitte ein Korrektursummand von $D_{Stg,15\%}$ = 6 dB(A) bzw. $D_{Stg,6\%}$ = 0,6 dB(A) berücksichtigt.

4.2.3 Emissionsparameter des Lieferverkehrs und der Ladetätigkeiten

Um die Emissionsparameter des Lieferverkehrs sowie der Ladetätigkeiten ermitteln zu können, wurden der ACCON Köln GmbH Angaben zum zu erwartenden Anlieferungsverkehr sowie zu den Ladetätigkeiten [20] übermittelt. Pro Tag ist mit insgesamt ca. 2 Lkw-

Anlieferungen mittels Lkw > 7,5 t zul. Gesamtgewicht und 2 Anlieferungen mittels Lkw < 7,5 t zu rechnen.

Dabei werden in Summe täglich ca. 53 Rollwagen bzw. Paletten verladen. Im Beurteilungszeitraum nachts ergeben sich keine Warenanlieferungen. Bei der Verladung entstehen Geräusche durch die Entladevorgänge über die Laderampen sowie durch die Rollgeräusche über den Wagenboden. Diese Geräusche werden im digitalen Berechnungsmodell separat betrachtet und modelliert.

Zudem wird bei Anlieferungen von Frischware und Tiefkühlkost der Einsatz von Lkw mit boardeigenen Kühlaggregaten erforderlich. In den Berechnungen wird in Summe der 30-minütige Betrieb eines Kühlaggregates tags berücksichtigt. Hierbei wird eine Punktquelle mit einer Höhe von 3,50 m im Bereich der Anlieferung modelliert.

Die Lkw fahren über die Othestraße und Rangieren rückwärts in den überdachten Anlieferungsbereich.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter des Lieferverkehrs sowie der Ladetätigkeiten dargestellt.

Tabelle 4.2.5 Emissionsparameter der Lkw Fahrstrecken

Vorgang	Anz. / T_B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d_{Rz} dB	d_{Rzges} dB	L_w' o. Rz. | m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L_{W0}	103,0		$L_{W0}'_{,1h}$	63,0
gesamter Tag (T_B=16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	54,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	54,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Lkw-Fahrstrecke < 7,5 t	v	10	km/h	L_{W0}	100,0		$L_{W0}'_{,1h}$	60,0
gesamter Tag (T_B=16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	51,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	51,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Tabelle 4.2.6 Emissionsparameter der Rangiergeräusche mit Rückfahrwarner

Vorgang	Anz. / T_B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d_{Rz} dB	d_{Rzges} dB	L_w o. Rz. dB(A)	L_w m. Rz. dB(A)
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							$L_{W0,1h}$	87,0
gesamter Tag (T_B=16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,0	81,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,0	81,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Rückfahrwarner (Dauer ca. 30 s)					Lw	108	$L_{W0,1h}$	87,2
gesamter Tag (T_B=16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,2	81,2
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,2	81,2
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Rangiervorgänge und Rückfahrwarner resultierender Schallleistungspegel $L_{WA,gesamt}$							84,1	84,1

Tabelle 4.2.7 Emissionsparameter der Entladevorgänge

Vorgang	Anz. / T_B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d_{Rz} dB	d_{Rzges} dB	L_w o. Rz. dB(A)	L_w m. Rz. dB(A)
Palettenentladevorgänge Außenüberladerampe (Typ 1)							$L_{W0,1h}$	82,0
gesamter Tag (T_B=16h)	53	3,31	5,2	100,0 %	0,0	0,0	87,2	87,2
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	53	3,31	5,2	100,0 %	0,0	0,0	87,2	87,2
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Tabelle 4.2.8 Emissionsparameter der Rollgeräusche bei den Verladetätigkeiten

Vorgang	Anz. / T_B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d_{Rz} dB	d_{Rzges} dB	L_w o. Rz. dB(A)	L_w m. Rz. dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette)							$L_{W0,1h}$	78,0
gesamter Tag (T_B=16h)	53	3,31	5,2	100,0 %	0,0	0,0	83,2	83,2
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	53	3,31	5,2	100,0 %	0,0	0,0	83,2	83,2
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Tabelle 4.2.9 Emissionsparameter der Kühlaggregate

Vorgang	Anz. / T_B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d_{Rz} dB	d_{Rzges} dB	L_w o. Rz. | m. Rz. dB(A)	
Kühlaggregat ("Thermo-King" aus Parkplatzlärmstudie beim Betrieb)							$L_{W0,1h}$	97,0
gesamter Tag (T_B=16h)	0,5	0,03	-15,1	100,0 %	0,0	0,0	81,9	81,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0,5	0,03	-15,1	100,0 %	0,0	0,0	81,9	81,9
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

L_{w0}: mittlerer Schallleistungspegel des Fahrzeugs
$L_{w0',1h}$: Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde
N: Anzahl der Vorgänge
p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit
d_{Rz}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A)
d_{Rzges}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezogen auf den gesamten Tag
L_w': längenbezogener Schallleistungspegel

4.2.4 Anlagen zur Raumlufttechnik und Kälteerzeugung

Zum derzeitigen Projektbearbeitungsstand liegen keine finalen Angaben zu der geplanten Anzahl und den Anlagentypen zur Raumlufttechnik und Kälteerzeugung des Marktes und der Wohnungen vor. Aus den Planunterlagen geht jedoch hervor, dass südlich des Gebäudes ein Außengerät (Carrier) im Erdgeschoss installiert werden soll. Dabei soll das Gerät unter einem Vordach stehen. Die Lage des Gerätes kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

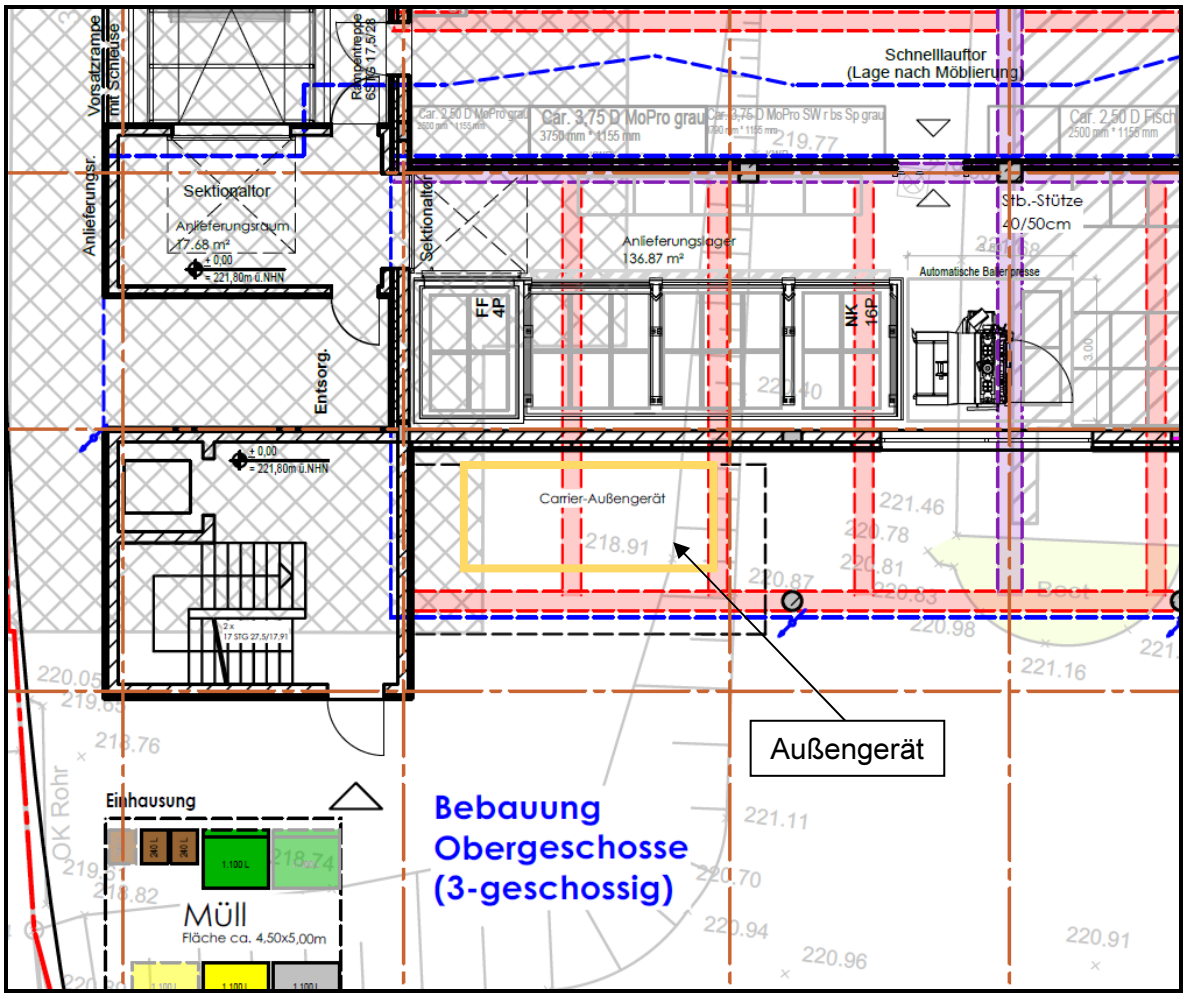


Abb. 4.2.1 Lage des Außengerätes

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird beispielhaft der Betrieb dieses Gerätes berücksichtigt. Es wird ein kontinuierlicher Betrieb des Gerätes im Beurteilungszeitraum tags und nachts angesetzt. Die Anlage wird im Berechnungsmodell durch eine Punktschallquelle abgebildet.

In den Berechnungen wird der nachfolgende Schallleistungspegel für die Anlage berücksichtigt:

Außengerät **L_w = 65 dB(A) tags und nachts**

Bei dem vorgenannten Schallleistungspegel ist sichergestellt, dass durch den Betrieb keine Geräuschkonflikte an den nächstgelegenen Immissionsorten zu erwarten sind.

4.3 Geräuschemissionen der Bäckerei

Neben den Geräuschemissionen des Nahversorgers sollen im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren ebenfalls die gewerblichen Geräuschimmissionen durch den geplanten Betrieb der Bäckerei berücksichtigt werden. Aus dem aktuellen Lageplan [19] geht hervor, dass das optionale Gewerbe entweder an der Kölner Straße, im Norden des Plangebietes, oder im Süden an der Bahnstraße errichtet werden soll. Aus schalltechnischer Sicht ist in einem ersten Ansatz lediglich die potentielle Ansiedlung der Bäckerei im Norden des Plangebietes relevant, da nördlich der Kölner Straße die nächstgelegenen maßgeblichen Immissionsorte liegen. In der vorliegenden Untersuchung wird daher ausschließlich diese Planung schalltechnisch begutachtet. Dabei wurden der ACCON Köln GmbH keine Angaben zum Betrieb übermittelt, sodass die Erittlung der Emissionsparameter in Abstimmung mit allen Projektbeteiligten auf der Grundlage von allgemeinen Ansätzen beruhen.

In der vorliegenden Untersuchung werden die zu erwartenden Geräusche durch die Anlieferungen der Backwaren mittels Sprinter sowie die zugehörigen Verladegeräusche berücksichtigt. Dabei wird angesetzt, dass die Verladung mittels Rollwagen bzw. Hubwagen erfolgt. Im Vorfeld durchgeführte schalltechnische Berechnungen zeigen, dass bei Anlieferungen im Beurteilungszeitraum nachts (zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr) die Zielwerte am nächstgelegenen Immissionsort IP 3.2 überschritten werden. Aus schalltechnischer Sicht sind Anlieferungen und Verladungen im Beurteilungszeitruam nachts daher nicht möglich. In den Berechnungen werden insgesamt 2 Anfahrten von Sprintern im Beurteilungszeitraum tags berücksichtigt. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Fahrzeuge die nördliche Zufahrt von der Kölner Straße aus nutzen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionsparameter der Fahrstrecke dargestellt.

Tabelle 4.3.1 Emissionsparameter der Fahrstrecke der Bäckeranlieferung

Vorgang	Anz. / T_B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d_{Rz} dB	d_{Rzges} dB	L_w' o. Rz. | m. Rz. dB(A)/m	
Sprinter-Fahrstrecke	v	10	km/h	L_{W0}	100,0		L_{W0}',1h	60,0
gesamter Tag (T_B=16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	51,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	51,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Die Geräusche, die durch die Verladungen der Backwaren mittels Rollwagen bzw. Hubwagen im Eingangsbereich der Bäckerei zu erwarten sind, werden auf der Grundlage der

Literaturansätze gemäß [10] berücksichtigt. In Abschnitt 8.3 des technischen Berichts [10] sind die Emissionsparameter für die Nutzung von Handhubwagen aufgeführt. In den Berechnungen wird dabei berücksichtigt, dass die Nutzung des Handhubwagens auf ebenem Asphalt erfolgt. Gemäß [10] ist im Worst-Case (unbeladener Zustand) ein Schallleistungspegel von L_{WAT} = 94 dB(A) zu berücksichtigen. Dabei wird eine Verladedauer von insgesamt einer Stunde am Tag angesetzt. Unter der erforderlichen Zeitkorrektur für die einstündige Nutzung ergibt sich ein resultierender Schallleistungspegel von

$$\mathbf{L_{wA,res} = 82\ dB(A).}$$

Gemäß der Studie kann bei der Berücksichtigung und Modellierung der Schallemissionsquellen im Berechnungsmodell auf eine Flächenquelle zurückgegriffen werden, wenn die einzelnen Fahrwege des Hubwagens nicht eindeutig festgelegt sind. Im vorliegenden Projekt liegen kein Angaben vor, wie und wo die Verladung erfolgen soll. Daher werden die zu erwartenden Geräusche im Modell durch eine Flächenquelle mit einer relativen Höhe über dem Geländeniveau von 0,5 m im Eingangsbereich der geplanten Bäckerei berücksichtigt.

Aus den aktuellen Planunterlagen [19] geht hervor, dass im Bereich der Bäckerei auch eine Terrasse für die Besucher und Kunden geplant ist. Somit sind neben den Anlieferungen auch die Kommunikationsgeräusche der Gäste in den Außengastronomiebereichen zu berücksichtigen. Dabei soll die Terrasse eine Fläche von ca. 70 m² umfassen. Ein genauer Aufstellplan der Tische sowie der Bestuhlung liegt der ACCON Köln GmbH derzeit nicht vor. Es werden beispielhaft insgesamt 60 Sitzplätze berücksichtigt. Daher wird in den Berechnungen angesetzt, dass ca. 30 Personen (50 % aller Gäste) den Terassenbereich für eine Dauer von 6 Stunden im Beurteilungszeitraum tags nutzen und normal Sprechen (Sprechen normal gemäß VDI 3770 [6], L_{wA} = 65 dB(A) pro Person). Ausgehend des angesetzten Schallleistungspegel pro Person und der Nutzungsdauer von 6 Stunden pro Tag sowie dem erforderliche Zuschlag für die Impulshaltigkeit (K_I) ergibt sich ein resultierender Schallleistungspegel von

$$\mathbf{L_{w,res} = 82{,}6\ dB(A).}$$

Gemäß den Ausführungen aus der VDI 3770 werden die Geräusche im Berechnungsmodell als eine Flächenquelle mit einer relativen Höhe von 1,6 m über Geländeniveau berücksichtigt.

4.3.1 Darstellung der Schallemissionsquellen

In den nachfolgenden Abbildungen sind die im Berechnungsmodell berücksichtigten Schallemissionsquellen dargestellt und bezeichnet. Mit diesen Darstellungen ist eine eindeutige Zuordnung und Verortung der Quellen möglich.

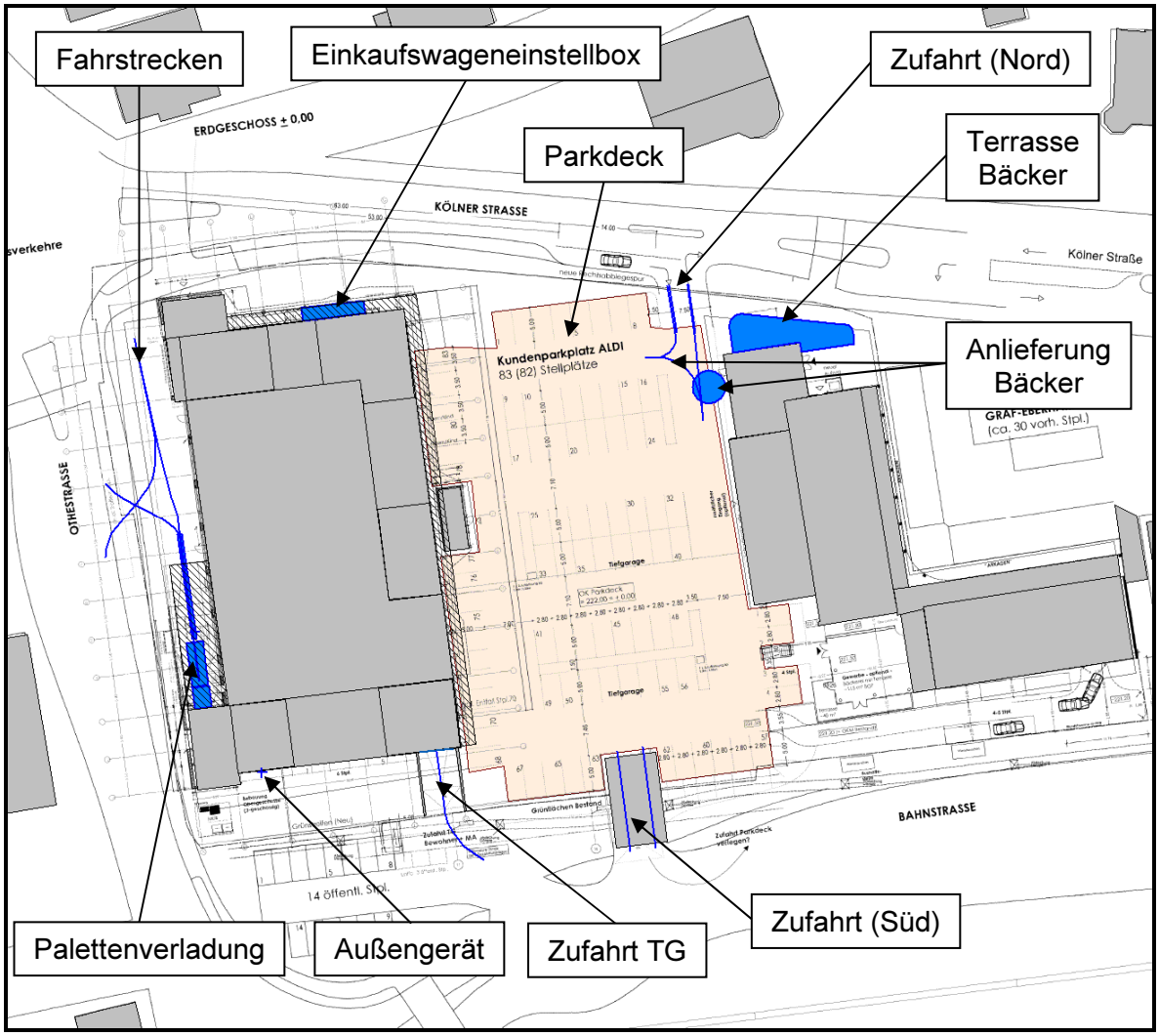


Abb. 4.3.1 Lage der Schallemissionsquellen

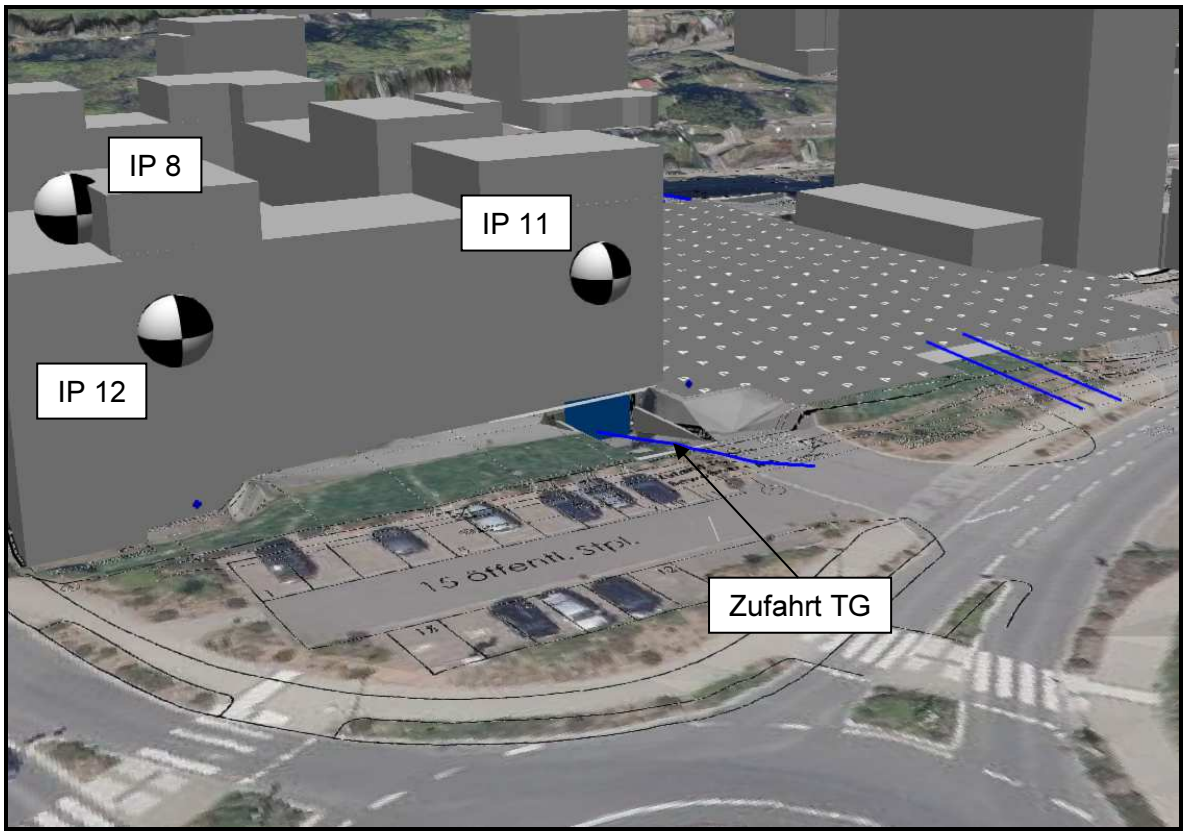


Abb. 4.3.2 Auszug aus dem Berechnungsmodell (3-D-Ansicht) aus Südwesten (Quelle: [29])

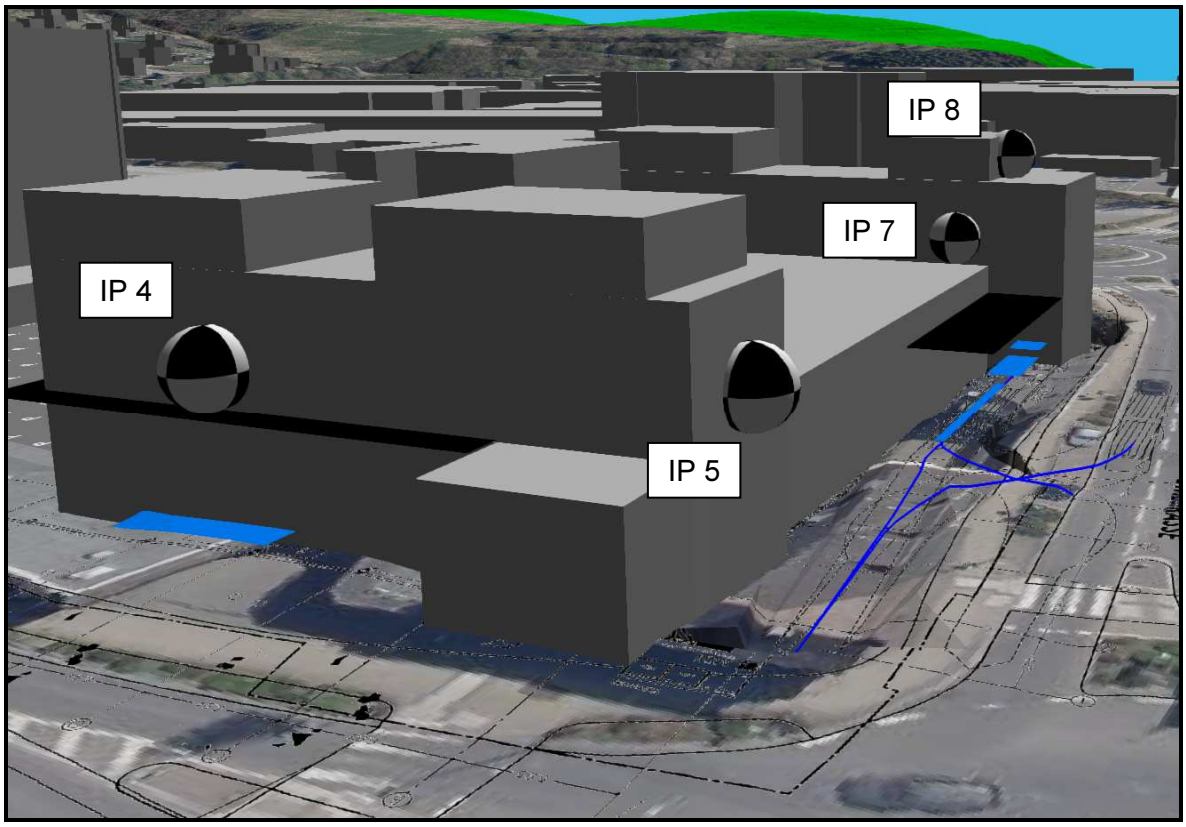


Abb. 4.3.3 Auszug aus dem Berechnungsmodell (3-D-Ansicht) aus Nordwesten (Quelle: [29])

4.4 Geräuschemissionen des Straßenverkehrs

Neben den gewerblichen Geräuschemissionen sollen in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung auch die Geräuschemissionen des Straßenverkehrs ermittelt werden.

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 Bedingungen die Geräuschsituation in 25 m Abstand zu einem Fahrstreifen beschreiben. Dabei erfolgen die Berechnungen getrennt nach Tageszeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr).

Der ACCON Köln GmbH liegen keine Verkehrsdaten aus einer Verkehrsuntersuchung vor. In Abstimmung mit der Planungsgruppe MWM werden daher die Verkehrsbelastungen auf der Kölner Straße (B55) sowie der Othestraße auf der Grundlage der öffentlich zugänglichen Daten gemäß der Straßeninformationsbank NRW (NWSIB) [25] verwendet. Die Verkehrsdaten umfassen dabei die Verkehrssituation für das Jahr 2015. Um jedoch im Bebauungsplanverfahren einen Prognosehorizont des Straßenverkehrs bis 2030 abzudecken, wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber eine jährliche Zunahme des Pkw-Verkehrs um 0,5 % und des Güterverkehrs um 2,5 % berücksichtigt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die jeweiligen Straßenabschnitte sowie die Emissionsparameter, bereits unter Berücksichtigung der jährliche Zunahme des Verkehrs dargestellt.

Tabelle 4.4.1 Emissionsparameter des Straßenverkehrs

Bezeichnung	DTV	Geschwindigkeit in km/h	M_t	p_t	M_n	p_n
	Kfz/24h		Kfz/h	%	Kfz/h	%
B55 (Ost)	15.579	50	896	5,8	156	7,3
B55 (West)	13.442	50	733	6,1	134	8,2
Othestraße (Nord)	8.854	50	514	0,6	80	0,7
Othestraße (Süd)	7.046	50	409	16,4	63	30,2

In der nachfolgenden Abbildung sind die berücksichtigten Straßenabschnitte dargestellt.



Abb. 4.4.1 Lage den Plangebietes und der umliegenden Straßenabschnitte (Quelle: [29])

5 Berechnung der Geräuschimmissionen

5.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm CadnaA, Version 2020 MR 2 eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach der TA Lärm in Verbindung mit der Richtlinie DIN-ISO 9613-2. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen wurden an den Immissionspunkten die Beurteilungspegel bestimmt.

Reflexionen an Gebäuden wurden berücksichtigt, wobei in der Regel ein Reflexionsverlust von -1dB angenommen wird. Lediglich die Reflexionen an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleiben unberücksichtigt (Richtlinienkonformität). Die Höhen der Gebäude bzw. die Lage der Immissionspunkte wurden auf der Katastergrundlage sowie durch Auswertung von Luftbildern ermittelt.

In der vorliegenden Untersuchung werden die gewerblichen Geräuschimmissionen durch den Betrieb des Nahversorgers sowie die Verkehrsgeräuschimmissionen getrennt dokumentiert und beurteilt.

5.2 Geräuschimmissionen durch den Betrieb des Nahversorgers und der Bäckerei

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse für die Gewerbelärmsituation für die jeweiligen Immissionsorte aufgeführt. In den Berechnungen wurden dabei die Liefermodalitäten, die haustechnischen Anlagen, die Pkw-Bewegungen auf dem Kundenparkplatz sowie die Geräuschimmissionen durch die Einkaufswageneinstellbox berücksichtigt. Zudem werden die Geräuschimmissionen der Bäckerei dargestellt.

Tabelle 5.2.1 Teil- und Gesamtimmissionspegel an den jeweiligen Immissionsorten im Beurteilungszeitraum tags

Bezeichnung	Beurteilungspegel in dB(A) tags am												
	IP 1	IP 2	IP 3.1	IP 3.2	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11	IP 12
Anlieferung	50,1	46,8	27,6	22,8	24,7	45,9	46,6	43,8	42,4	35,4	26,1	26,2	31,5
Parkplatz	32,9	31,6	37,5	45,6	24,4	22,5	29,1	39,0	29,8	50,4	52,3	46,6	39,9
Einkaufswagenbox	14,3	18,4	39,4	33,9	48,7	27,5	24,3	16,7	15,0	18,8	19,7	15,5	14,6
Außenquellen	2,5	-4,7	-8,6	-8,3	-5,9	-4,3	4,3	7,4	6,6	1,6	6,0	21,7	33,7
Tiefgarage	6,9	1,7	2,7	10,0	2,4	6,6	8,0	8,6	13,2	18,4	27,1	37,8	25,8
Bäckerei	12,3	25,4	35,8	40,5	30,8	18,2	15,7	26,9	15,5	38,2	39,7	23,6	15,2
Gesamtpegel (gerundet)	**50**	**47**	**43**	**47**	**49**	**46**	**47**	**45**	**43**	**51**	**53**	**47**	**42**
Zielwert (Richtwert -6 dB)	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**

Tabelle 5.2.2 Teil- und Gesamtimmissionspegel an den jeweiligen Immissionsorten im Beurteilungszeitraum nachts

Bezeichnung	Beurteilungspegel in dB(A) nachts am												
	IP 1	IP 2	IP 3.1	IP 3.2	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11	IP 12
Anlieferung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parkplatz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Einkaufswagenbox	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Außenquellen	2,5	-4,7	-8,6	-8,3	-5,9	-4,3	4,3	7,4	6,6	1,6	6,0	21,7	33,7
Tiefgarage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bäckerei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtpegel (gerundet)	**3**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**4**	**7**	**7**	**2**	**6**	**22**	**34**
Zielwert (Richtwert -6 dB)	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**	**39**

Wie den Berechnungsergebnissen in Tabelle 5.2.1 und Tabelle 5.2.2 zu entnehmen ist, werden sowohl im Beurteilungszeitraum tags als auch nachts an allen maßgeblichen Immissionsorten die aufgeführten Zielwerte eingehalten bzw. unterschritten. Die höchsten Beurteilungspegel von 53 dB(A) tags treten dabei am IP 10 auf. Prägend für die Geräuschsituation sind hierbei die Fahrten und Parkvorgänge auf dem Parkdeck des geplanten Nahversorgers. Im Beurteilungszeitraum nachts treten lediglich die Geräuschimmissionen durch den Betrieb des Außengerätes auf. Hierbei sind die höchsten Pegel von 34 dB(A) nachts am IP 12 zu erwarten.

Nummer 3.2.1 „Prüfung im Regelfall“ ist ein Vorhaben genehmigungsfähig, wenn die von dem Vorhaben ausgehende zusätzliche Geräuschbelastungen die zulässigen Richtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreitet, da dann kein relevanter Beitrag zur Geräuschsituation geleistet wird. Die Ergebnisse zeigen, dass durch den geplanten, beispielhaft berücksichtigten Betrieb keine relevanten Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen, maßgeblichen Immissionsorten resultieren. Somit ist das Vorhaben, auch unter Berücksichtigung der bestehenden Gewerbebetriebe im Umfeld, wie im vorliegenden schalltechnischen Gutachten berücksichtigt, umsetzbar.

5.3 Beurteilung möglicher Spitzenpegel

Grundsätzlich sind nach Nummer 6.1 TA Lärm [2] auch Einzelereignisse zu beurteilen. Dabei dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagesrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der unmittelbaren Nähe der maßgeblichen Immissionsorte zum Zufahrtbereich und zu den Pkw-Fahrstrecken, sind bei Anlieferungen mittels Lkw die höchsten Spitzenpegel im Bereich der Zufahrt zu erwarten. Diese Spitzenpegel können dabei durch das Entlüftungsgeräusch der Druckluft-Betriebsbremse der Lkw entstehen. Gemäß [9] sind für diese Geräusche maximale Spitzenpegel von $L_{w,max}$ = 108 dB(A) zu berücksichtigen. Dabei treten diese Spitzenpegel lediglich tags, bei den Anlieferungen auf. Für die maßgeblichen Immissionsorte im Bereich des Parkplatzes sind zudem kurzzeitige Geräuschspitzen beim Schließen der Pkw-Kofferraumklappen zu berücksichtigen. Gemäß der Studie [8] ist hierfür ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{wA,max}$ = 100 dB(A) zu berücksichtigen. Auch diese Spitzenpegel treten nur im Beurteilungszeitraum tags auf. In der nachfolgenden Tabelle sind die jeweiligen resultierenden sowie die maximal zulässigen Spitzenpegel dargestellt.

Tabelle 5.3.1 Spitzenpegel

Bezeichnung	Maximalpegel in dB(A) am												
	IP 1	**IP 2**	**IP 3.1**	**IP 3.2**	**IP 4**	**IP 5**	**IP 6**	**IP 7**	**IP 8**	**IP 9**	**IP 10**	**IP 11**	**IP 12**
Mögliche Spitzenpegel durch Lkw	66,2	69,9	60,5	48,7	52,2	76,4	75,4	62,4	61,1	53,6	49,9	49,9	49,2
Spitzenpegel durch Kofferraum-schließen	41,1	44,8	46,7	54,5	49,0	40,6	38,9	39,8	36,9	63,4	74,2	69,3	53,7
max. zulässiger Spitzenpegel tags in dB(A)	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**
max. zulässiger Spitzenpegel nachts in dB(A)	**65**	**65**	**65**	**65**	**65**	**65**	**65**	**65**	**65**	**65**	**65**	**65**	**65**

An allen maßgeblichen Immissionsorten werden die Spitzenpegel gemäß der TA Lärm tags unterschritten. Nachts treten keine Spitzenpegel durch das Entlüftungsgeräusch der Betriebsbremse oder durch das Schließen der Kofferraumklappen auf, da keine Anlieferungen bzw. kein Kundenverkehr erfolgen. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass die Spitzenpegel bei Anlieferungen (Nahversorger und Bäcker) oder gewerblicher Nutzung des Parkdecks bzw. der Tiefgarage im Beurteilungszeitraum nachts überschritten werden würden. Somit sind aus schalltechnischer Sicht Warenanlieferungen oder gewerbliche Parkvorgänge im Beurteilungszeitraum nachts nicht möglich.

5.4 Darstellung der Straßenverkehrsgeräusche innerhalb des Geltungsbereiches

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 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. Dabei erfolgen die Ausbreitungsberechnungen geschossweise für alle Geschosse der geplanten Bebauung. Des Weiteren erfolgen die Ausbreitungsberechnungen beispielhaft unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung. Die Darstellung der ermittelten Beurteilungspegel erfolgt in Form von Gebäudelärmkarten. Zwar handelt es sich im vorliegenden Projekt nicht um einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan, in dem die finale Gestaltung aller Gebäudebereiche feststeht, jedoch ist aufgrund der bereits weit fortgeschrittenen Planung ein starker Projektbezug vorhanden. Somit geben die ermittelten Pegel in Form von Gebäudelärmkarten bereits einen ersten quantitativen Überblick über die Geräuschbelastung an den Fassaden der geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes. Dabei werden die Geräuschimmissionen lediglich an dem Neubaugebäude des Marktes mit den zugehörigen Wohnungen dargestellt. Bei den Berechnungen werden die Verkehrszahlen gemäß [25] mit der abgestimmten jährlichen Verkehrszunahme bis zum Jahr 2030 berücksichtigt.

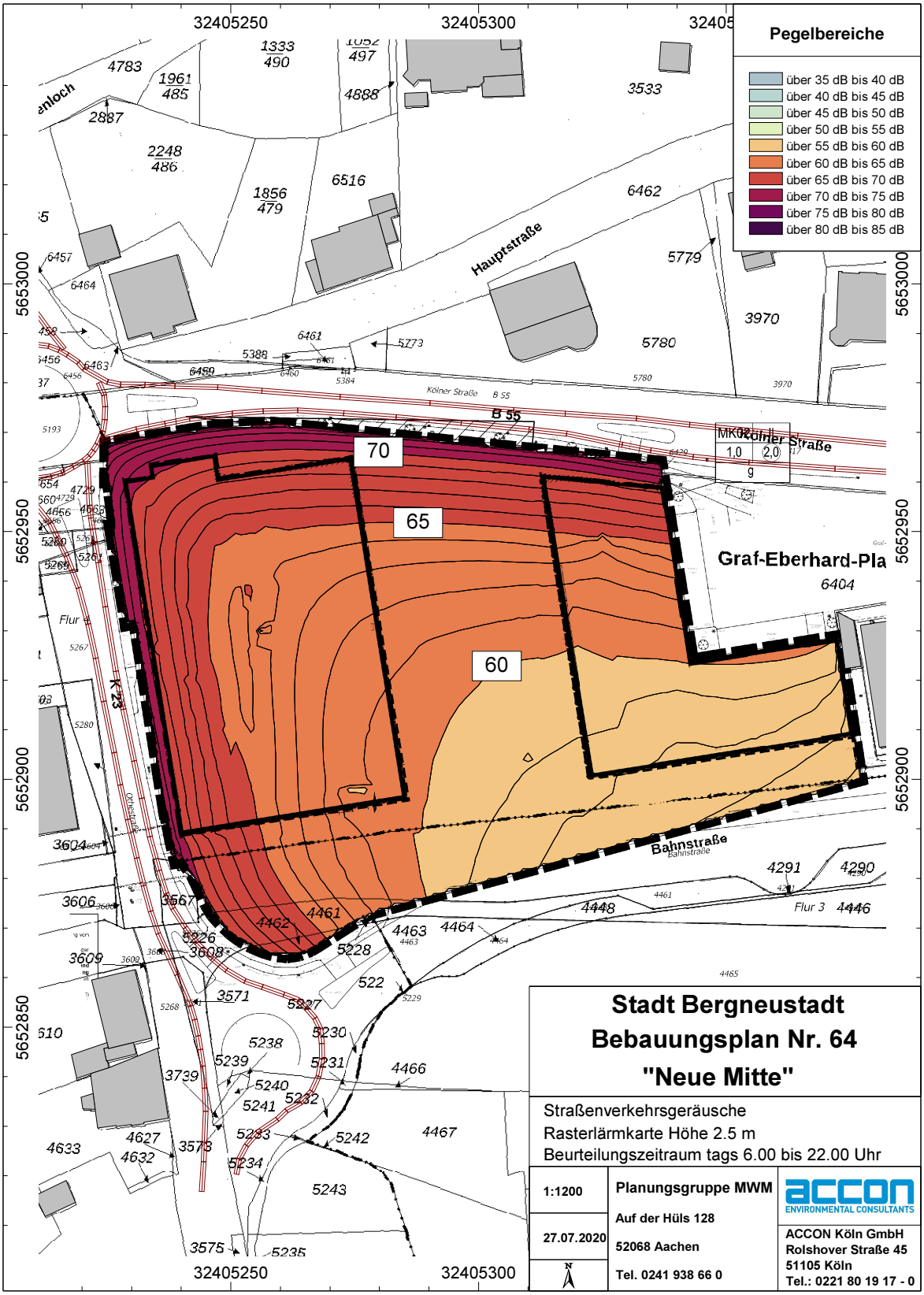


Abb. 5.4.1 Darstellung der Geräuschimmissionen tags (Isophonendarstellung), Ausbreitungshöhe 2,5 m über Geländeniveau

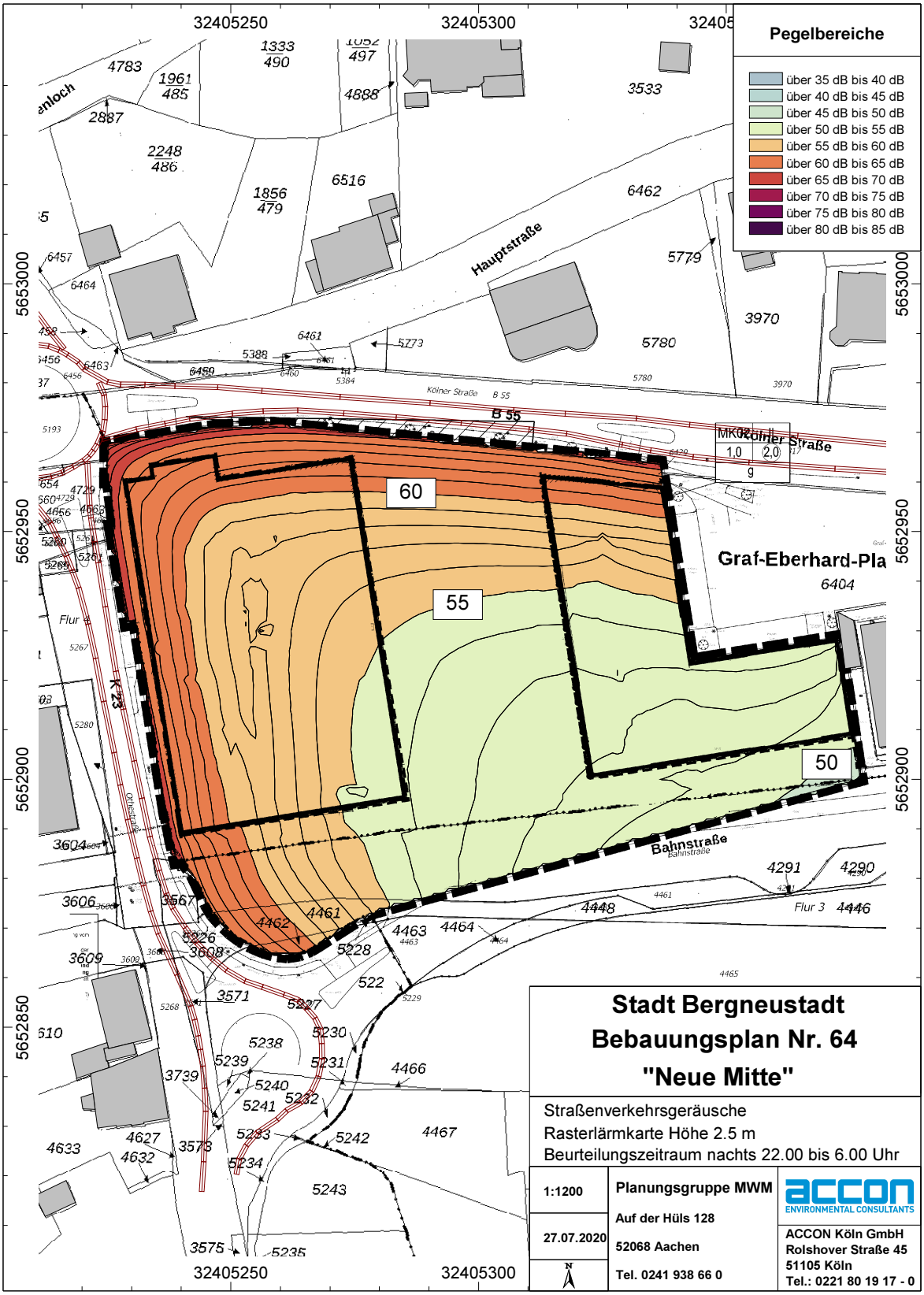


Abb. 5.4.2 Darstellung der Geräuschimmissionen nachts (Isophonendarstellung), Ausbreitungshöhe 2,5 m über Geländeniveau

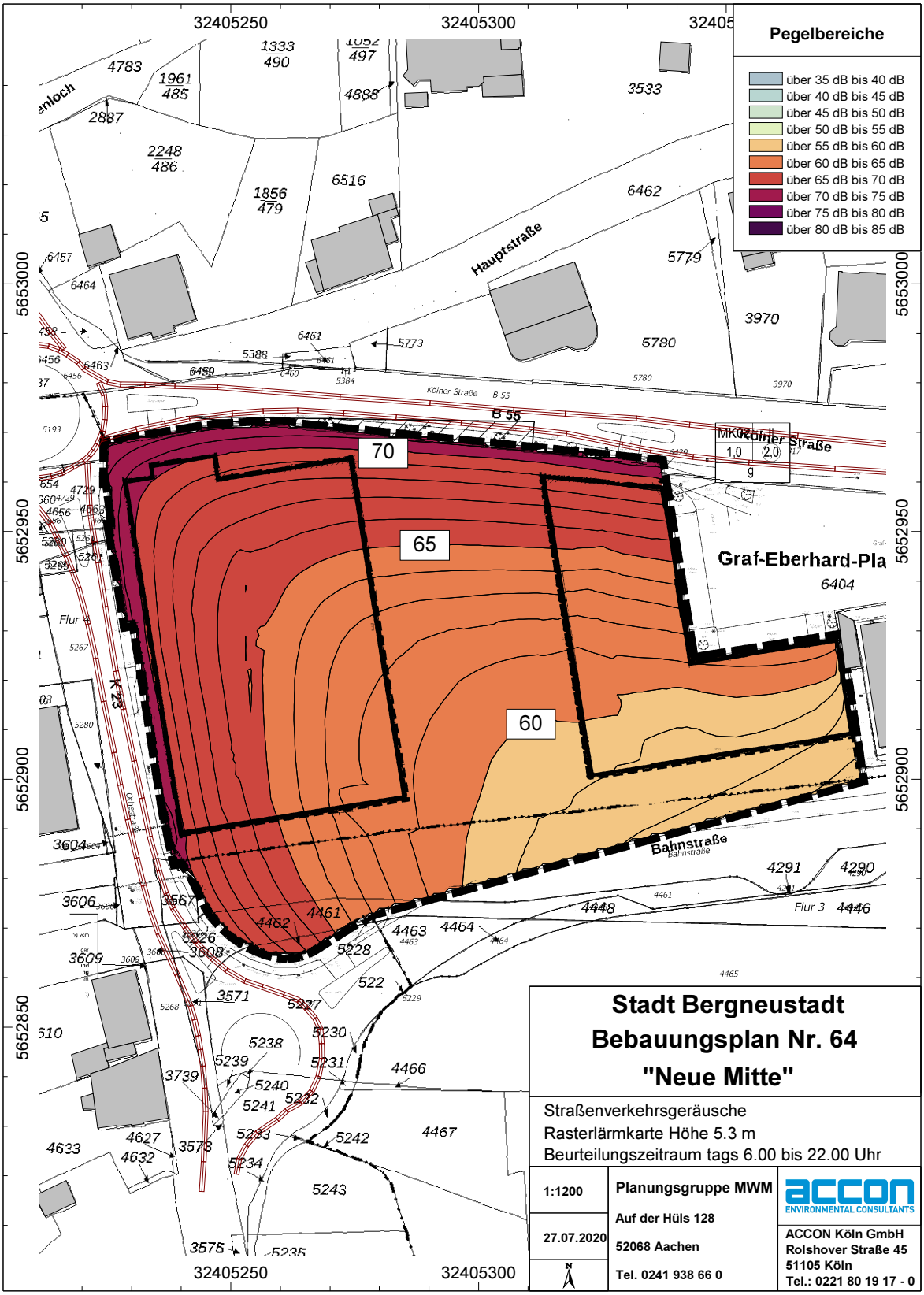


Abb. 5.4.3 Darstellung der Geräuschimmissionen tags (Isophonendarstellung), Ausbreitungshöhe 5,3 m über Geländeniveau

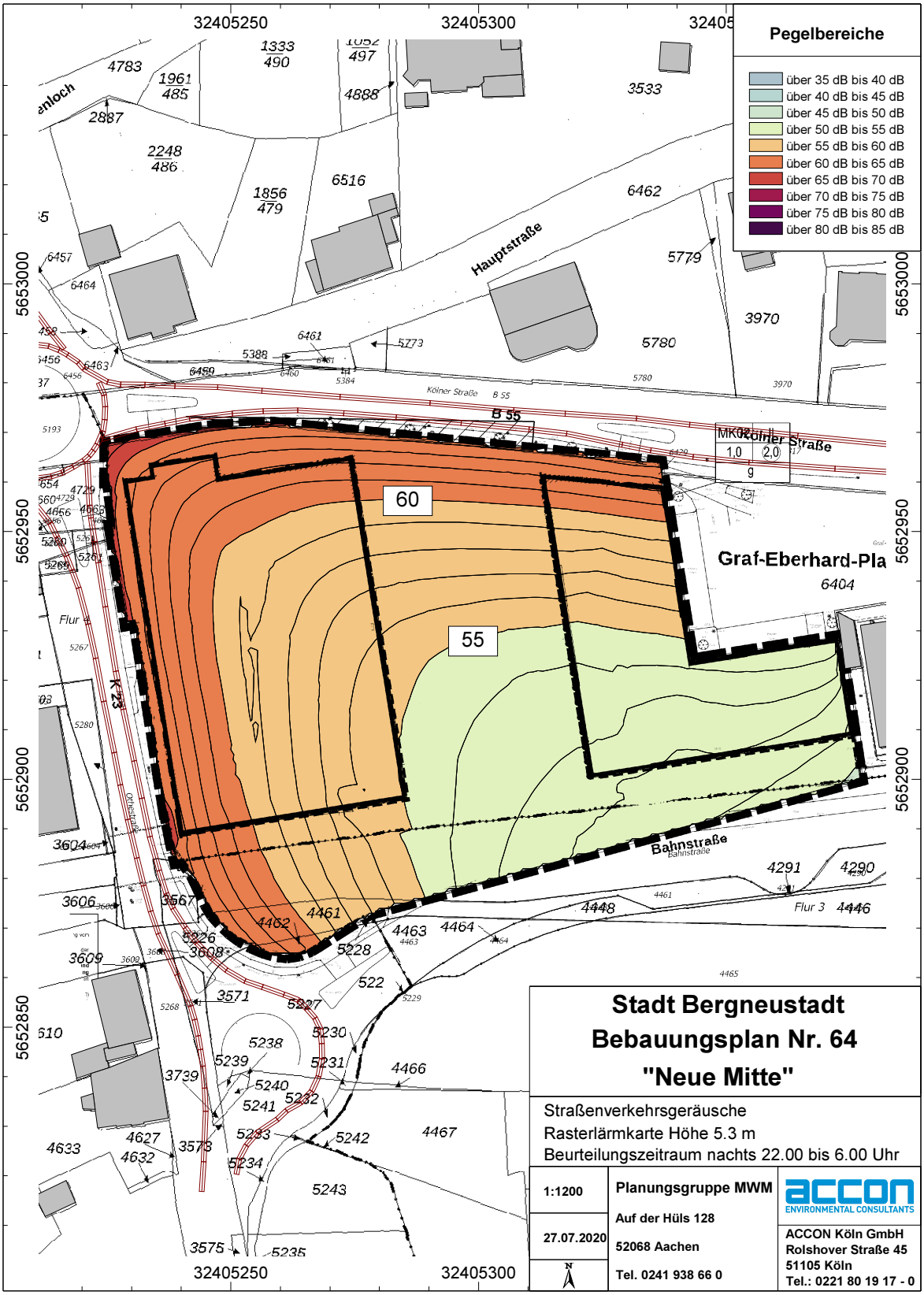


Abb. 5.4.4 Darstellung der Geräuschimmissionen nachts (Isophonendarstellung), Ausbreitungshöhe 5,3 m über Geländeniveau

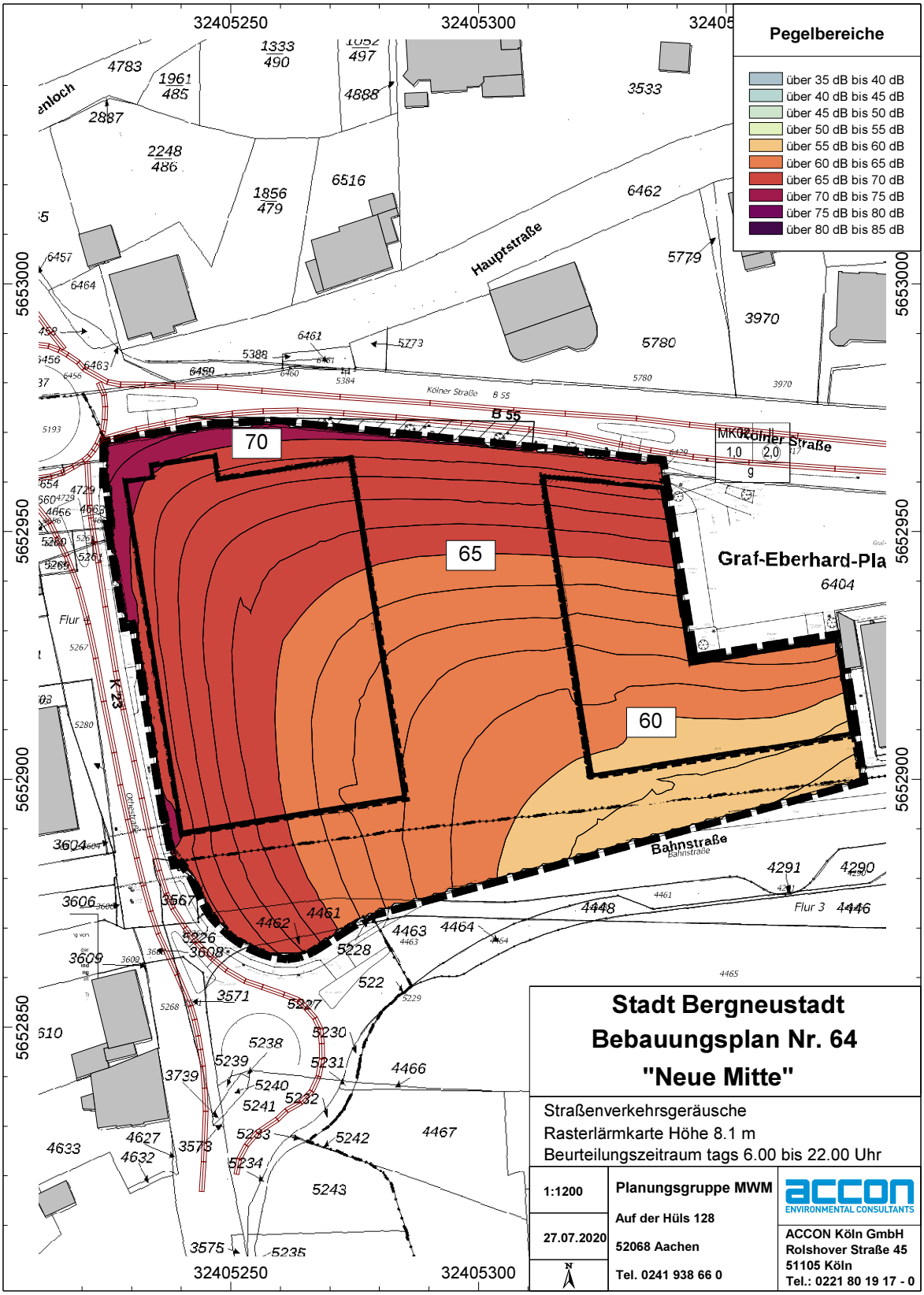


Abb. 5.4.5 Darstellung der Geräuschimmissionen tags (Isophonendarstellung), Ausbreitungshöhe 8,1 m über Geländeniveau

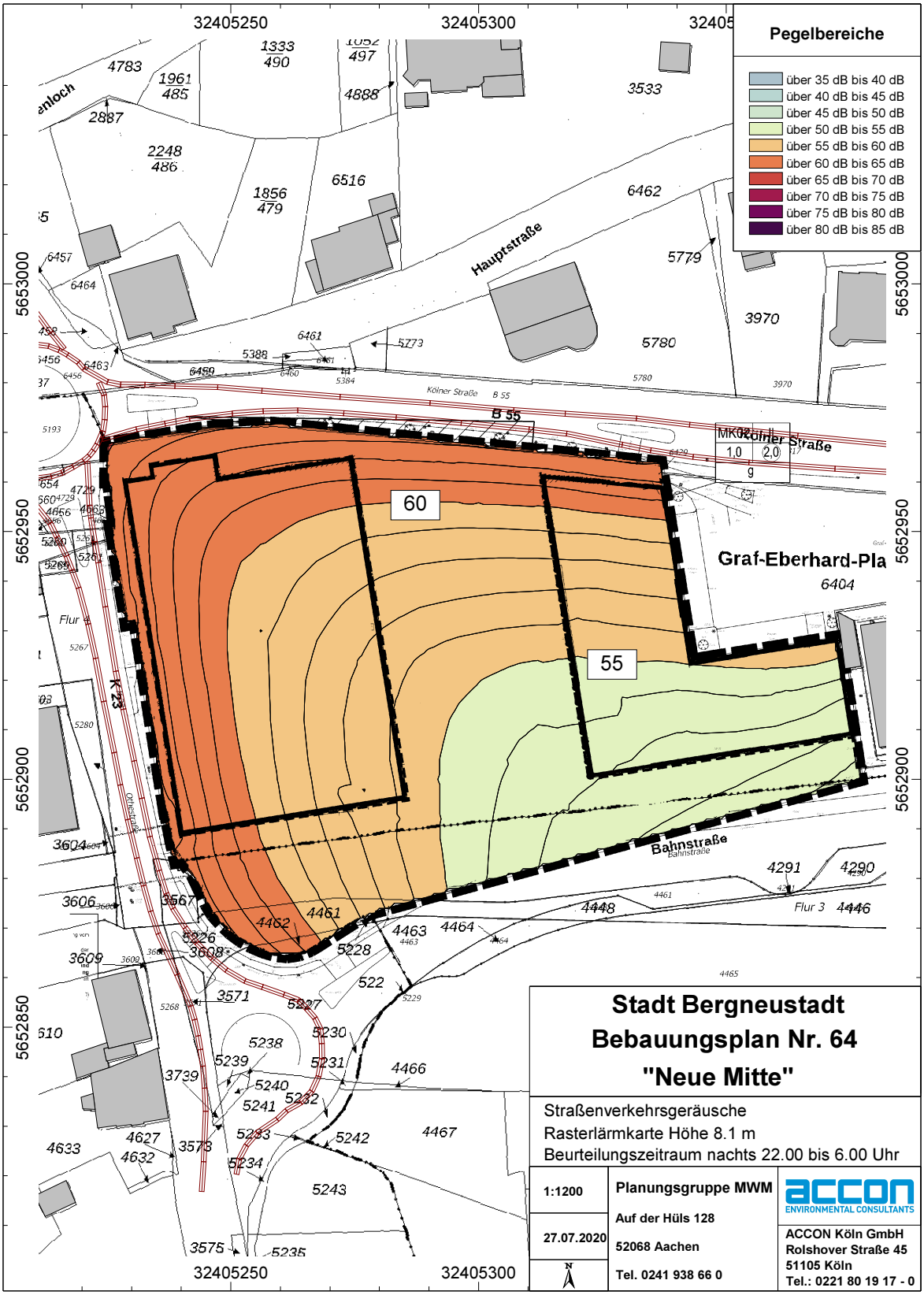


Abb. 5.4.6 Darstellung der Geräuschimmissionen nachts (Isophonendarstellung), Ausbreitungshöhe 8,1 m über Geländeniveau

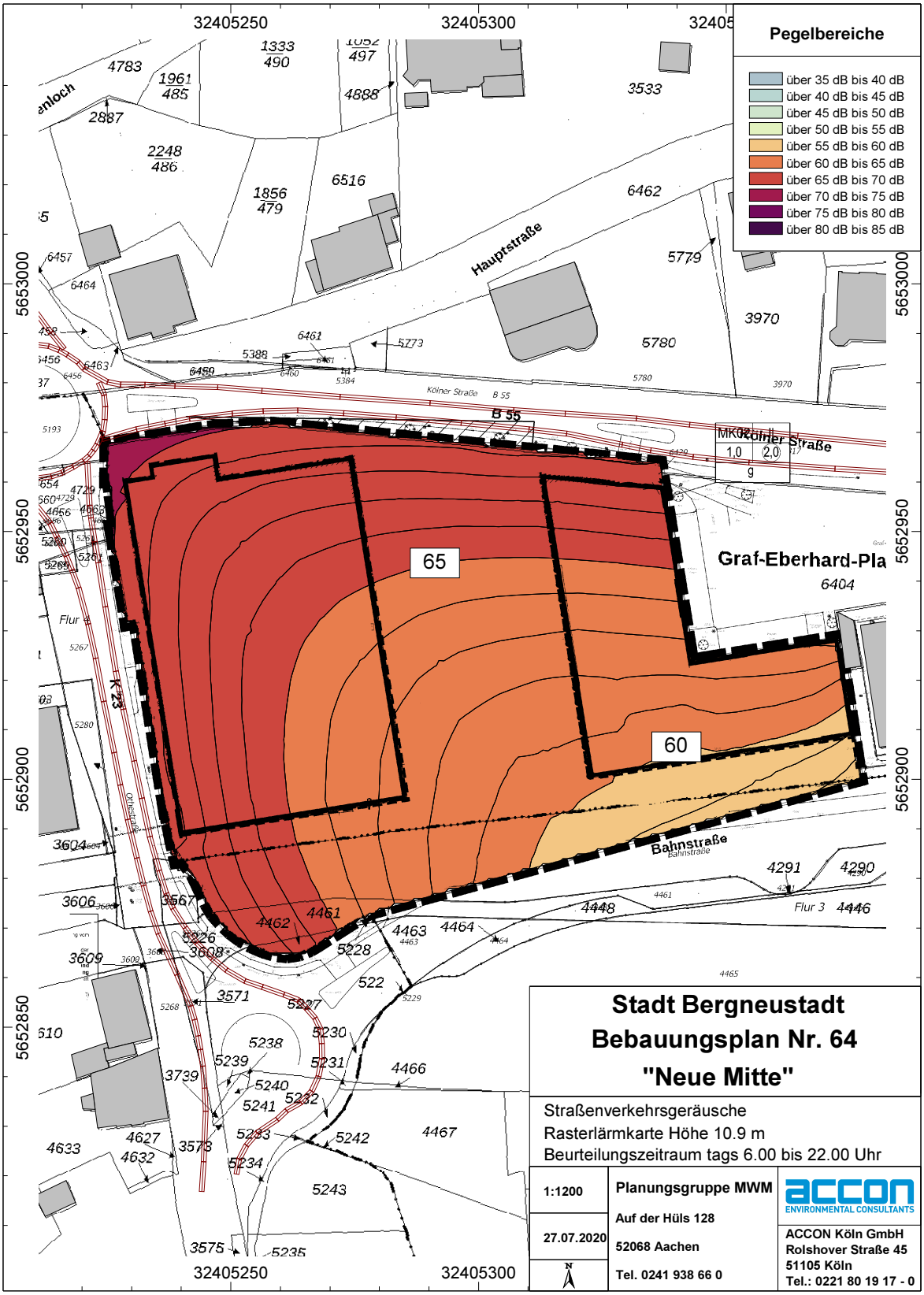


Abb. 5.4.7 Darstellung der Geräuschimmissionen tags (Isophonendarstellung), Ausbreitungshöhe 10,9 m über Geländeniveau

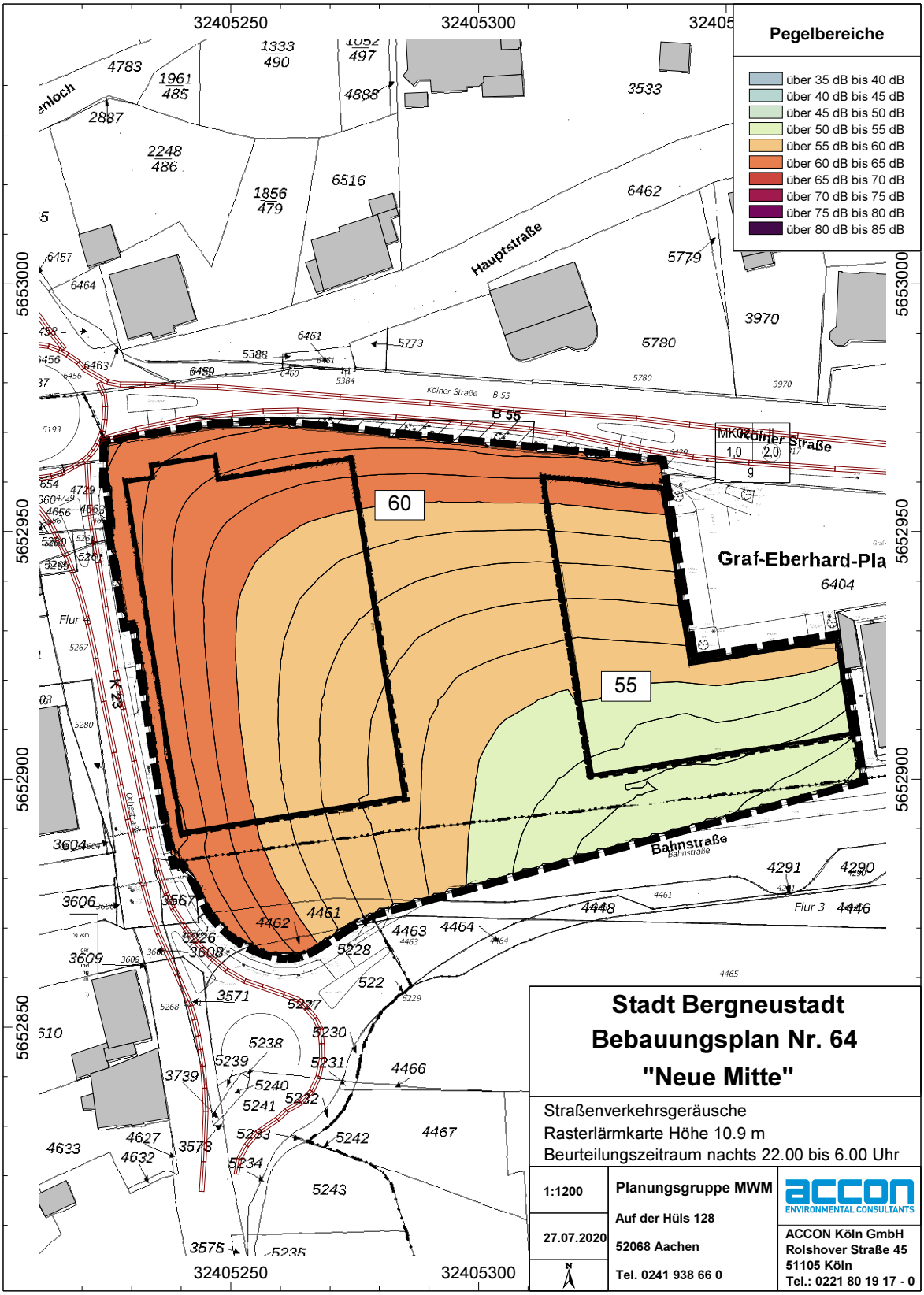


Abb. 5.4.8 Darstellung der Geräuschimmissionen nachts (Isophonendarstellung), Ausbreitungshöhe 10,9 m über Geländeniveau

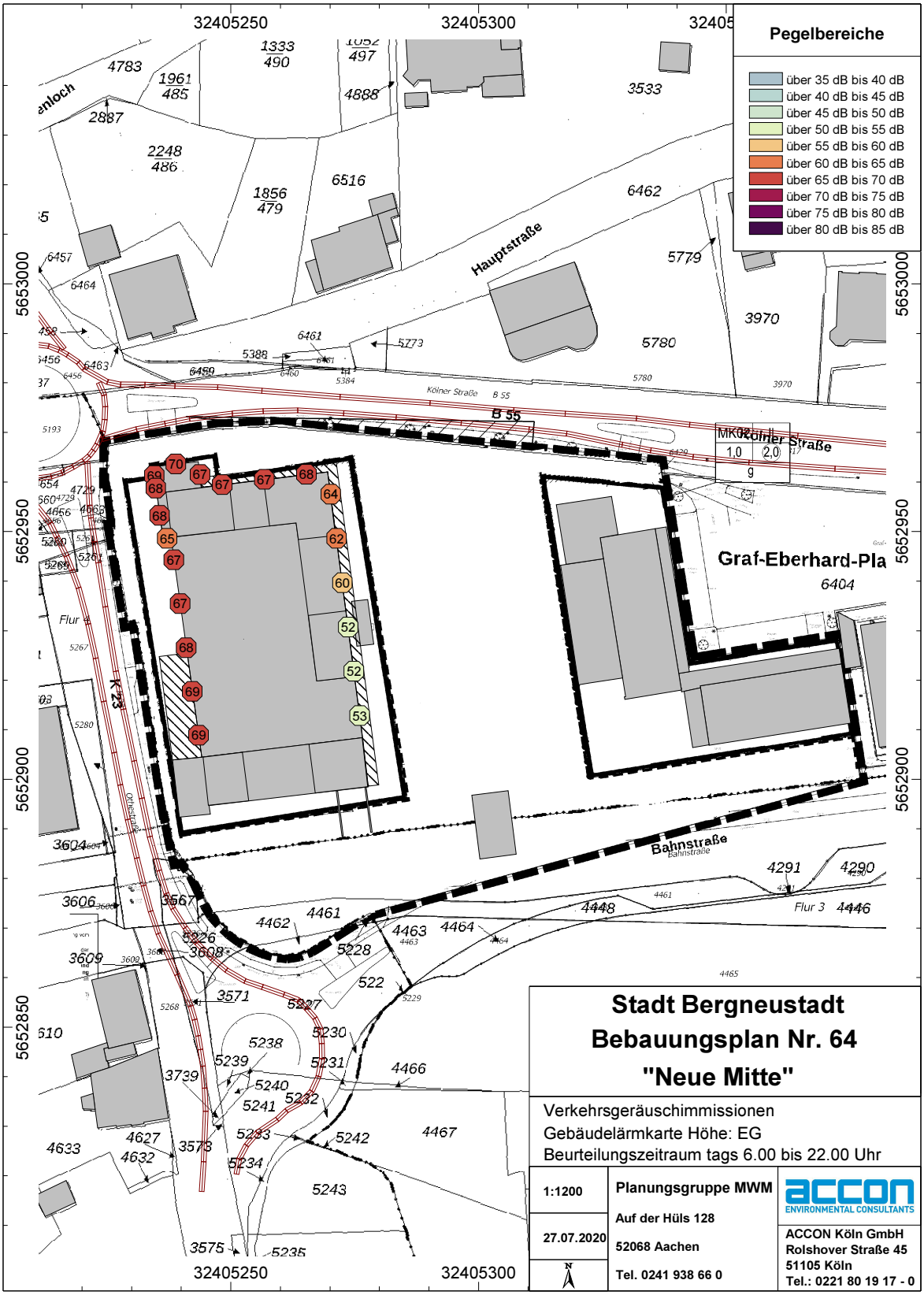


Abb. 5.4.9 Darstellung der Geräuschimmissionen tags für das EG in Form einer Gebäudelärmkarte

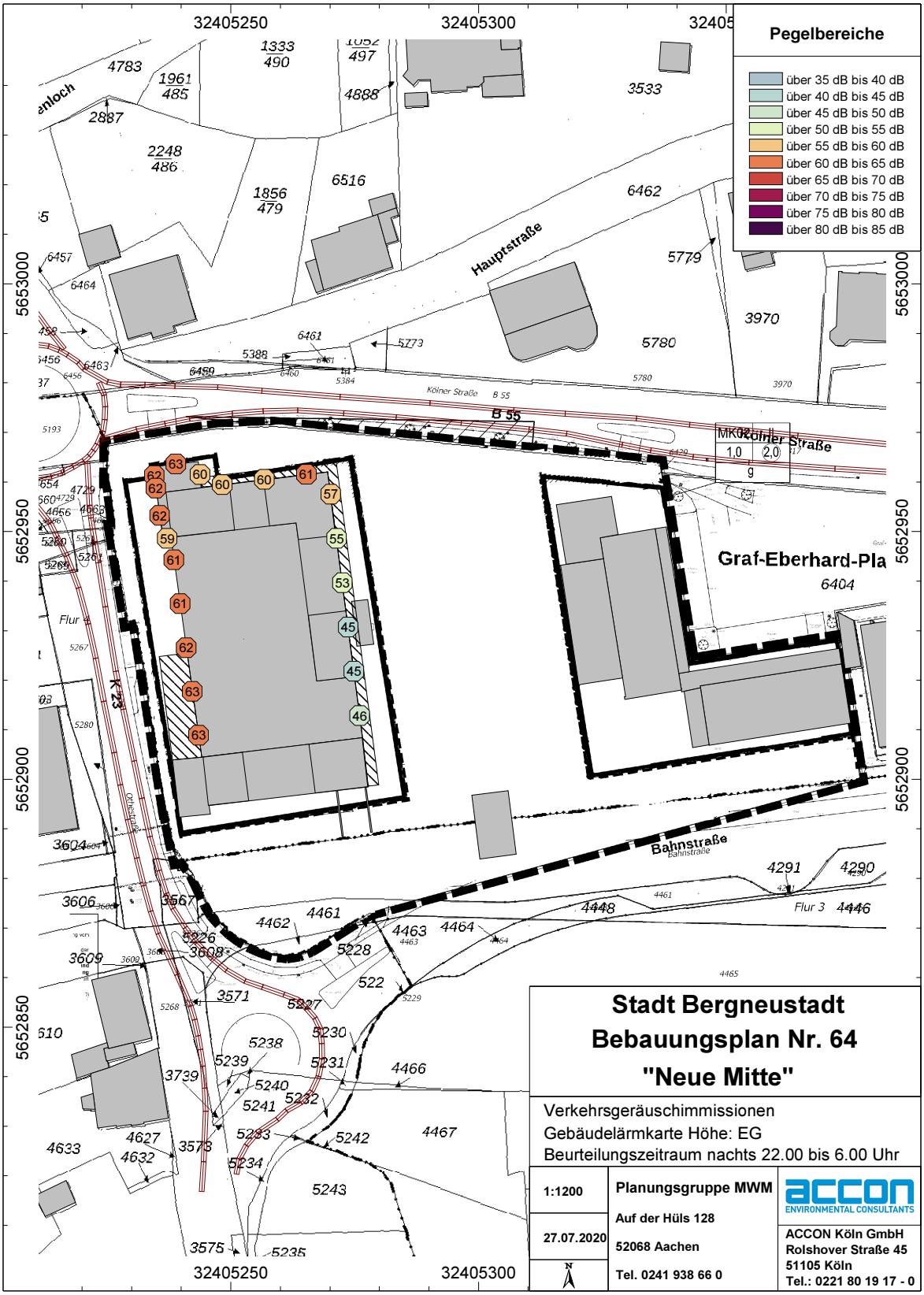


Abb. 5.4.10 Darstellung der Geräuschimmissionen nachts für das EG in Form einer Gebäudelärmkarte

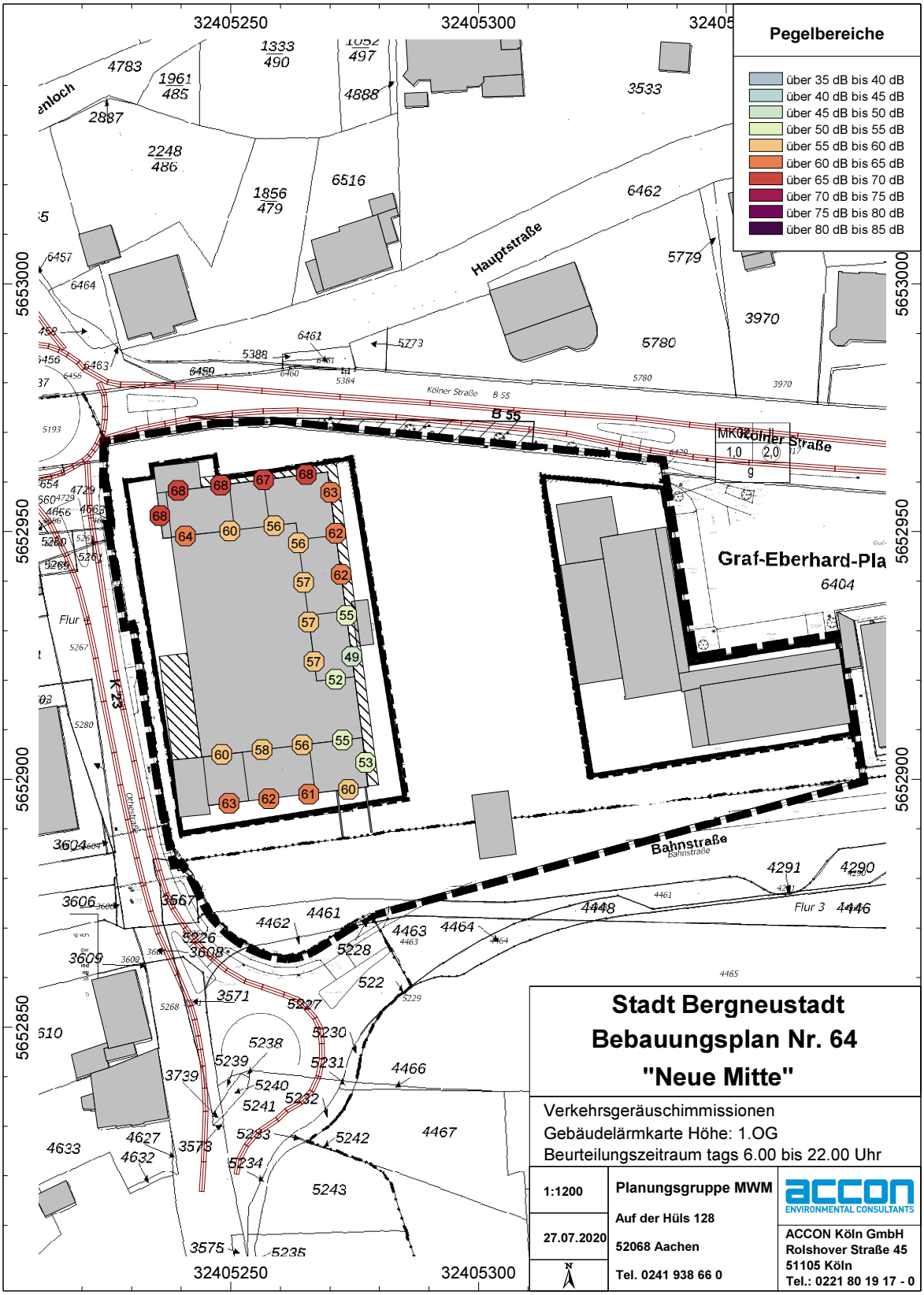


Abb. 5.4.11 Darstellung der Geräuschimmissionen tags für das 1.OG in Form einer Gebäudelärmkarte

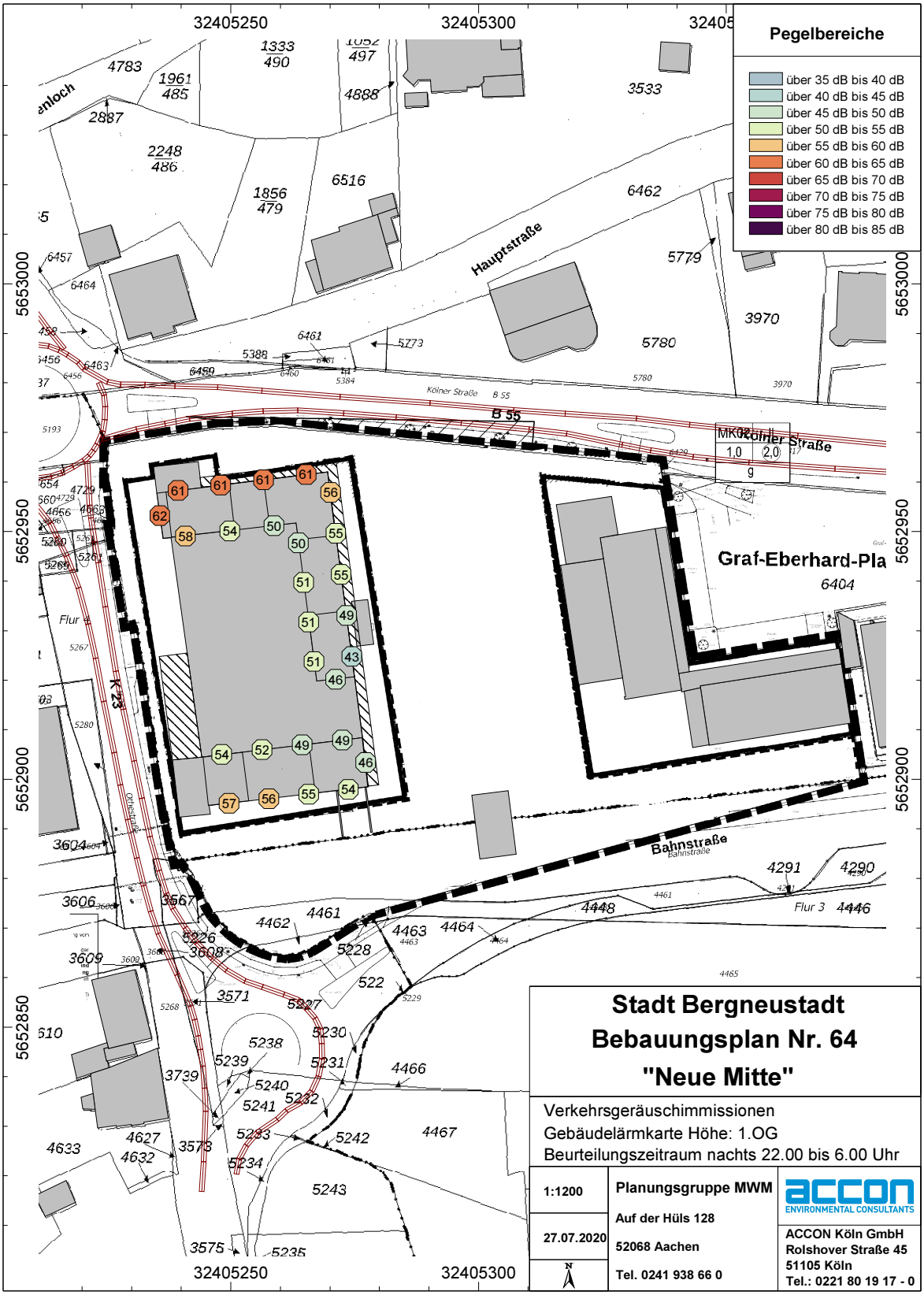


Abb. 5.4.12 Darstellung der Geräuschimmissionen nachts für das 1.OG in Form einer Gebäudelärmkarte

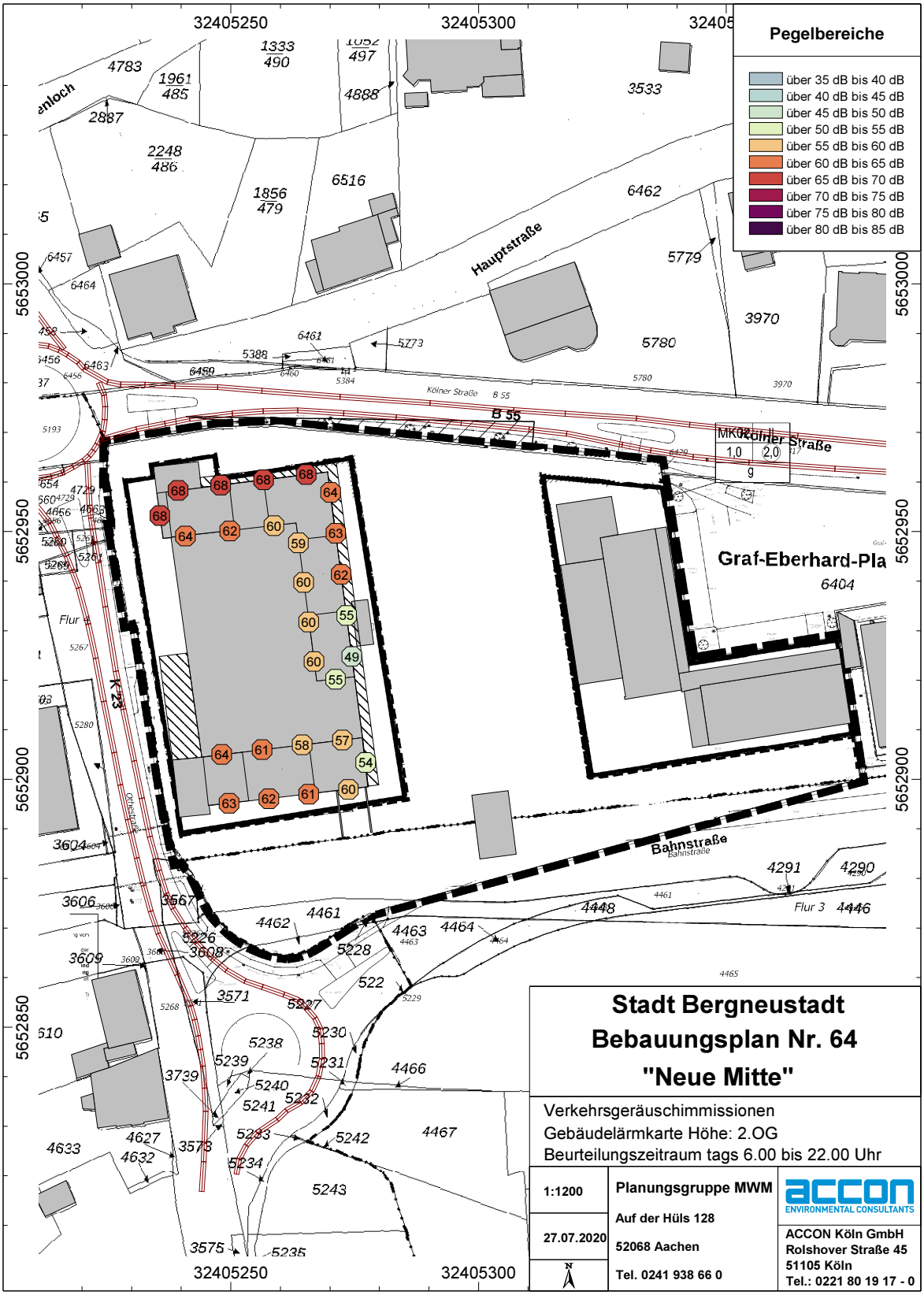


Abb. 5.4.13 Darstellung der Geräuschimmissionen tags für das 2.OG in Form einer Gebäudelärmkarte

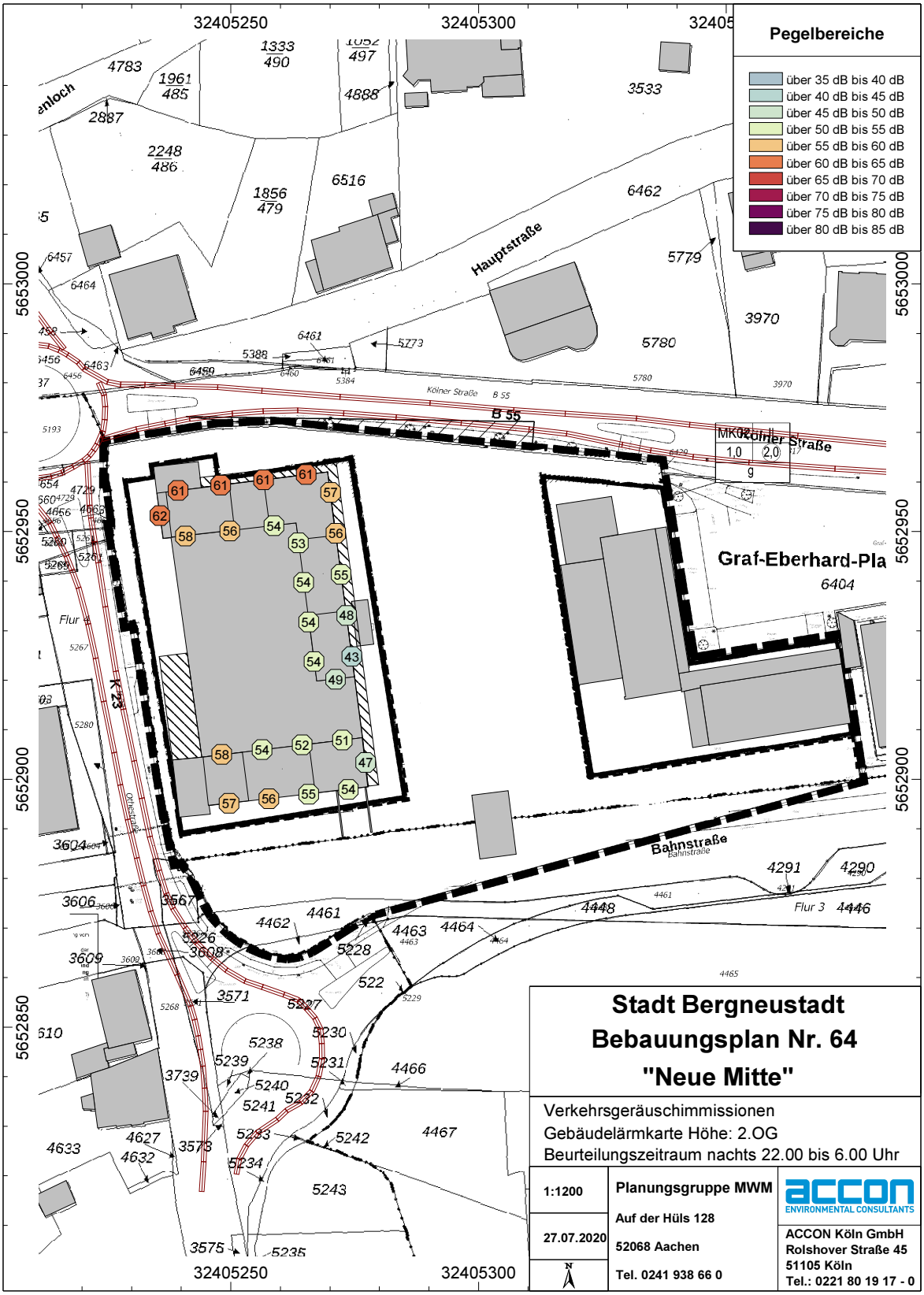


Abb. 5.4.14 Darstellung der Geräuschimmissionen nachts für das 2.OG in Form einer Gebäudelärmkarte

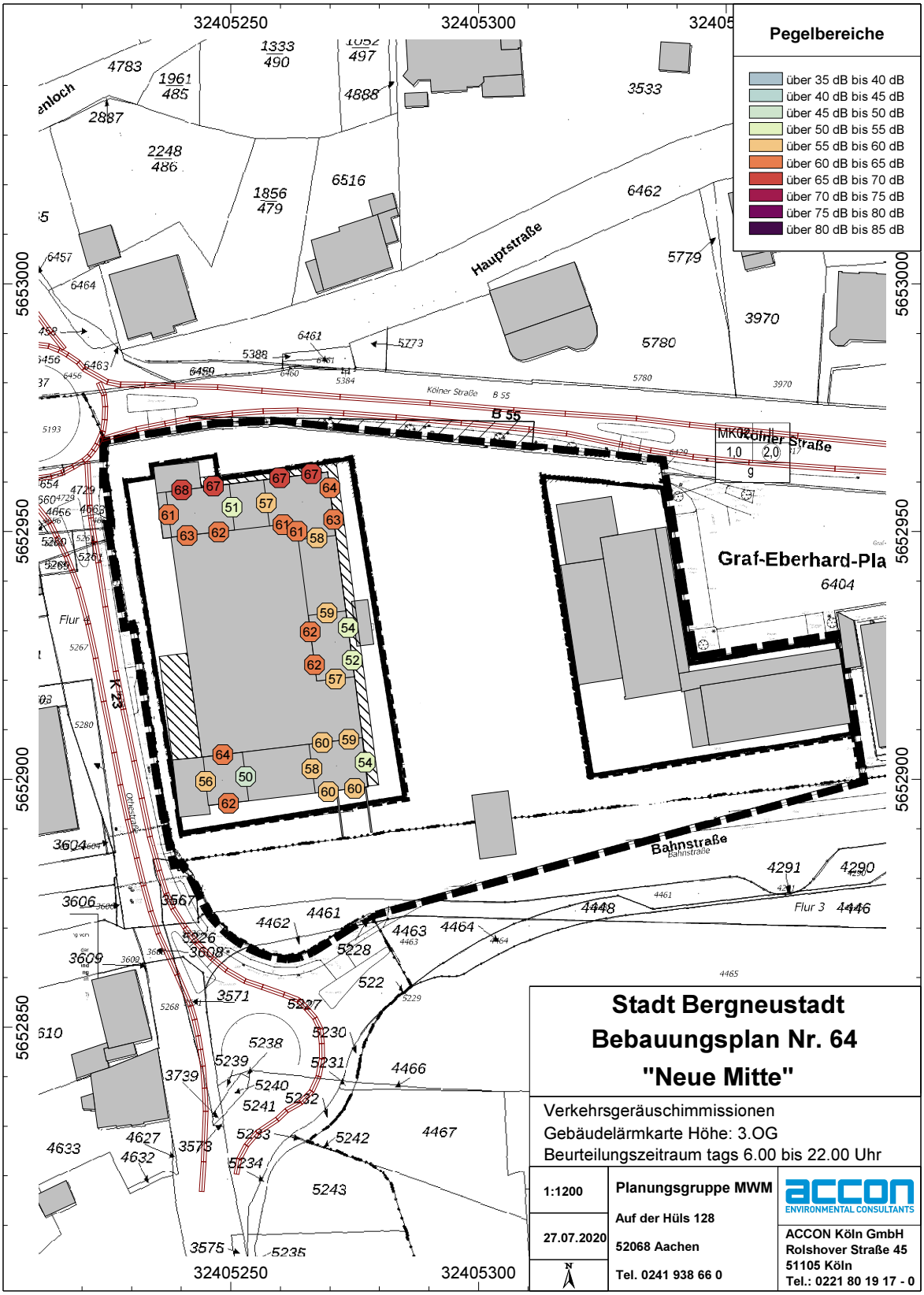


Abb. 5.4.15 Darstellung der Geräuschimmissionen tags für das 3.OG in Form einer Gebäudelärmkarte

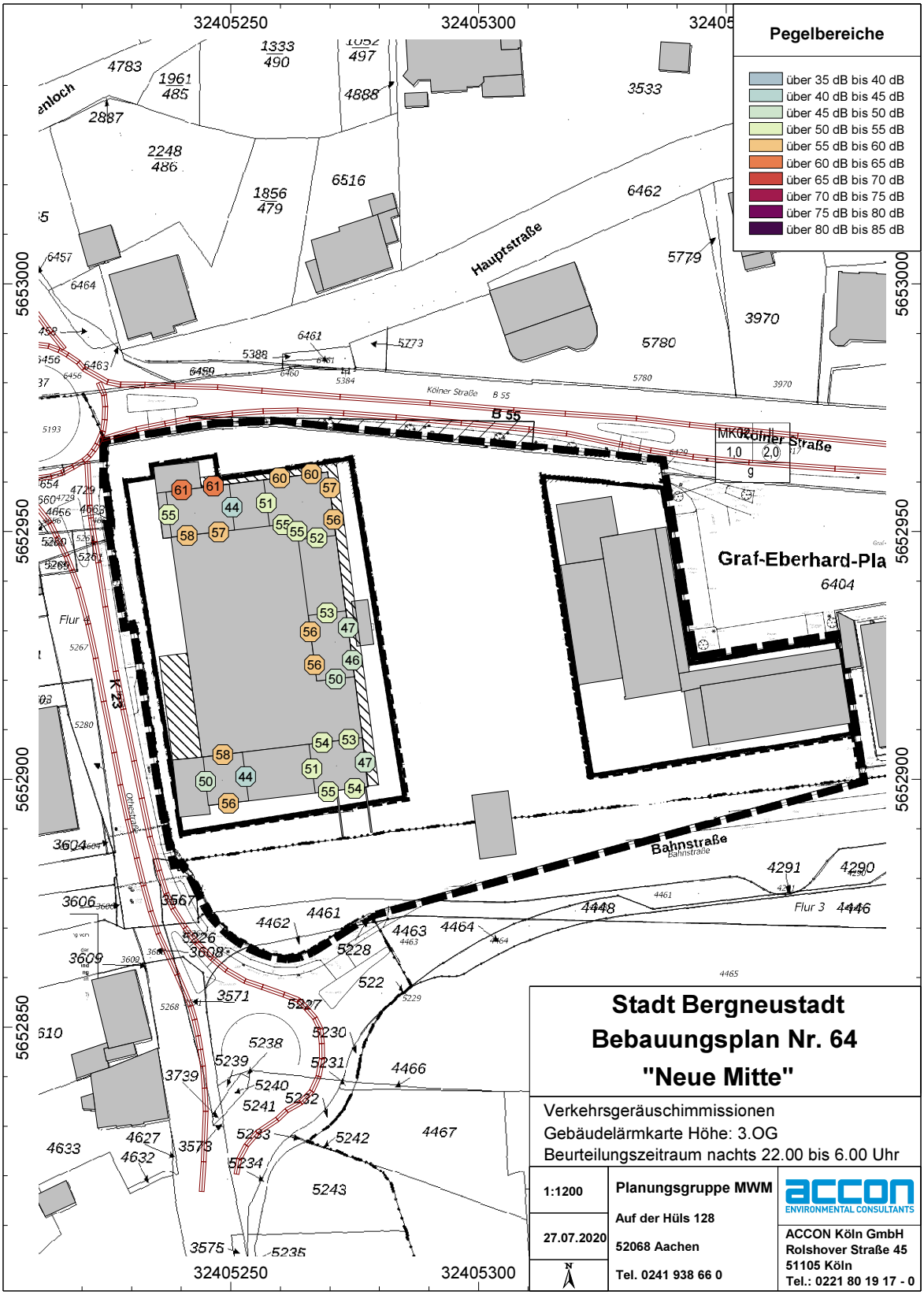


Abb. 5.4.16 Darstellung der Geräuschimmissionen tags für das 3.OG in Form einer Gebäudelärmkarte

5.5 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation

Die Berechnungen der Straßenverkehrsgeräusche ergaben, dass vorwiegend der nördliche sowie nordwestliche Geltungsbereich des Bebauungsplanes stark durch die Verkehrsgeräusche vorbelastet ist. Dabei treten innerhalb des Plangebietes maximale Beurteilungspegel zwischen 57 dB(A) und 75 dB(A) im Beurteilungszeitraum tags und ca. 50 dB(A) bis 65 dB(A) im Beurteilungszeitraum nachts auf.

An den nördlichen Fassaden der geplanten Wohnungen treten in Höhe des 1.OG, des 2.OG sowie des 3.OG im Beurteilungszeitraum tags maximale Beurteilungspegel von 68 dB(A) auf. An den südlichen Fassaden treten tags maximale Pegel zwischen 62 dB(A) und 63 dB(A) auf. Im Beurteilungszeitraum nachts treten an den nördlichen Fassaden der geplanten Wohnungen Pegel von 61 dB(A) und an den südlichen Fassaden zwischen 56 dB(A) und 57 dB(A) auf. Die Orientierungswerte für Kerngebiete gemäß dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 werden somit tags um maximal 3 dB(A) überschritten. Im Beurteilungszeitraum nachts werden die Orientierungswerte um maximal 6 dB(A) überschritten.

6 Anforderungen an den passiven Schallschutz

Das Plangebiet ist durch den Verkehrslärm vorbelastet. Der nördliche und nordwestliche Bereich des Plangebietes ist dabei am stärksten durch den Verkehrslärm vorbelastet.

Je nach Belastung muss für passiven Schallschutz an den Neu- oder bei Umbauten gesorgt werden. Zur Beurteilung, ob an die Außenfassaden erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung zu stellen sind, dient die Kennzeichnung der lärmbelasteten Bereiche nach der Tabelle 7 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 aus den um + 3dB(A) erhöhten Immissionspegeln für die Tageszeit nach den RLS-90 (Straße) gebildet.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

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.

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

Schritten dargestellt. Dabei erfolgten die Ausbreitungsberechnungen für eine mittlere Höhe von 10,9 m über dem Geländeniveau.

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 der Baufenster ergeben sich Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß den Lärmpegelbereichen IV bis VI.

Die genaue Festlegung der Anforderungen an die einzelnen Bauteile setzt die Kenntnis der Bauausführung voraus, da Raummaße und Fensteranteile sowie die Außenpegel mit in die Berechnungen eingehen. Die genaue Festlegung der Anforderungen müsste im Weiteren im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens erfolgen.

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Anforderungen sowohl für eine vollständig freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes sowie unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung dargestellt. Die Darstellung der Anforderungen erfolgt einmal in Form einer Lärmkarte und einmal in Form einer Gebäudelärmkarte beispielhaft für die obersten Geschosse (3.OG) der geplanten Bebauung.

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

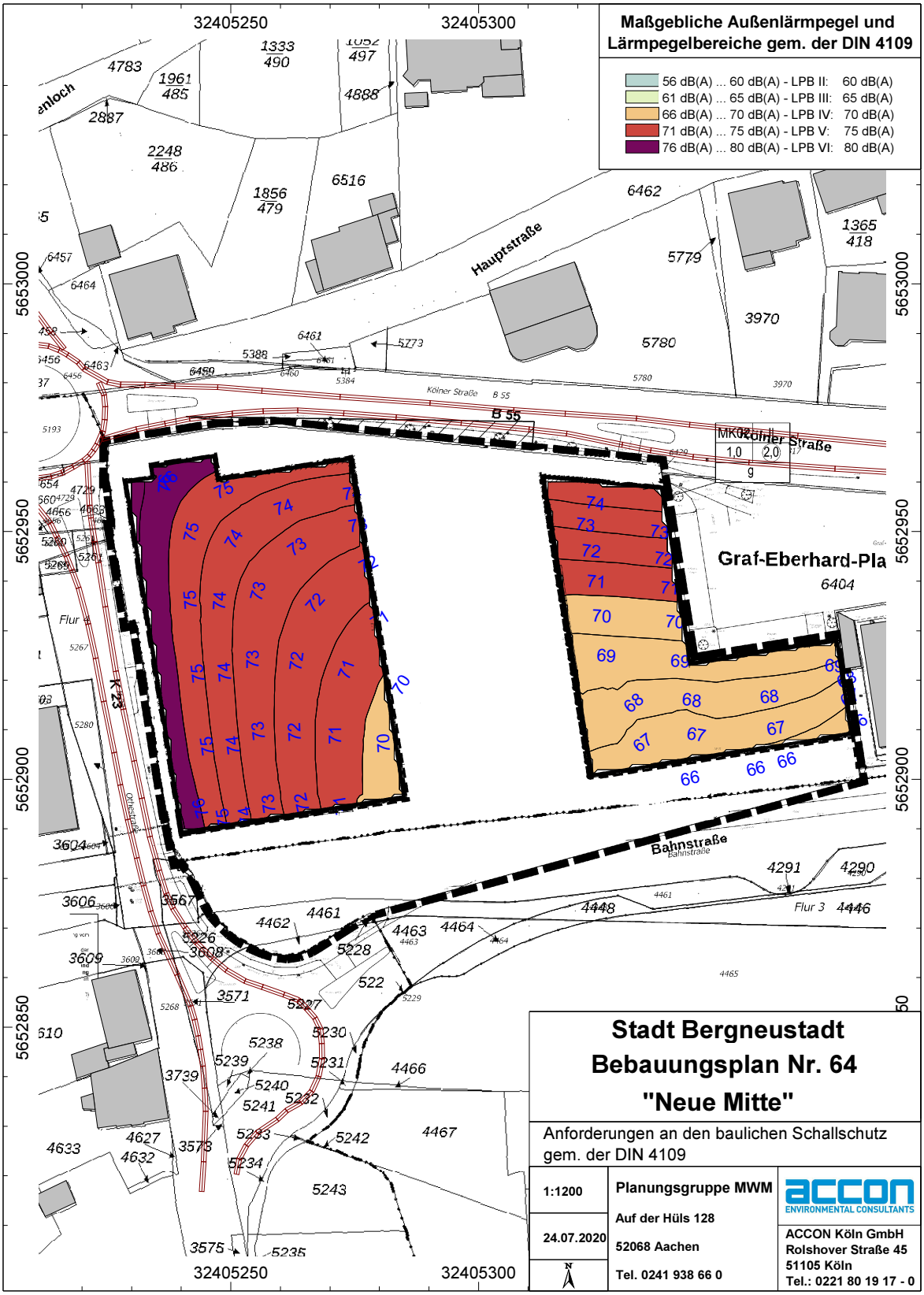


Abb. 6.1 Anforderungen an den baulichen Schallschutz gem. der DIN 4109 für eine freie Schallausbreitung

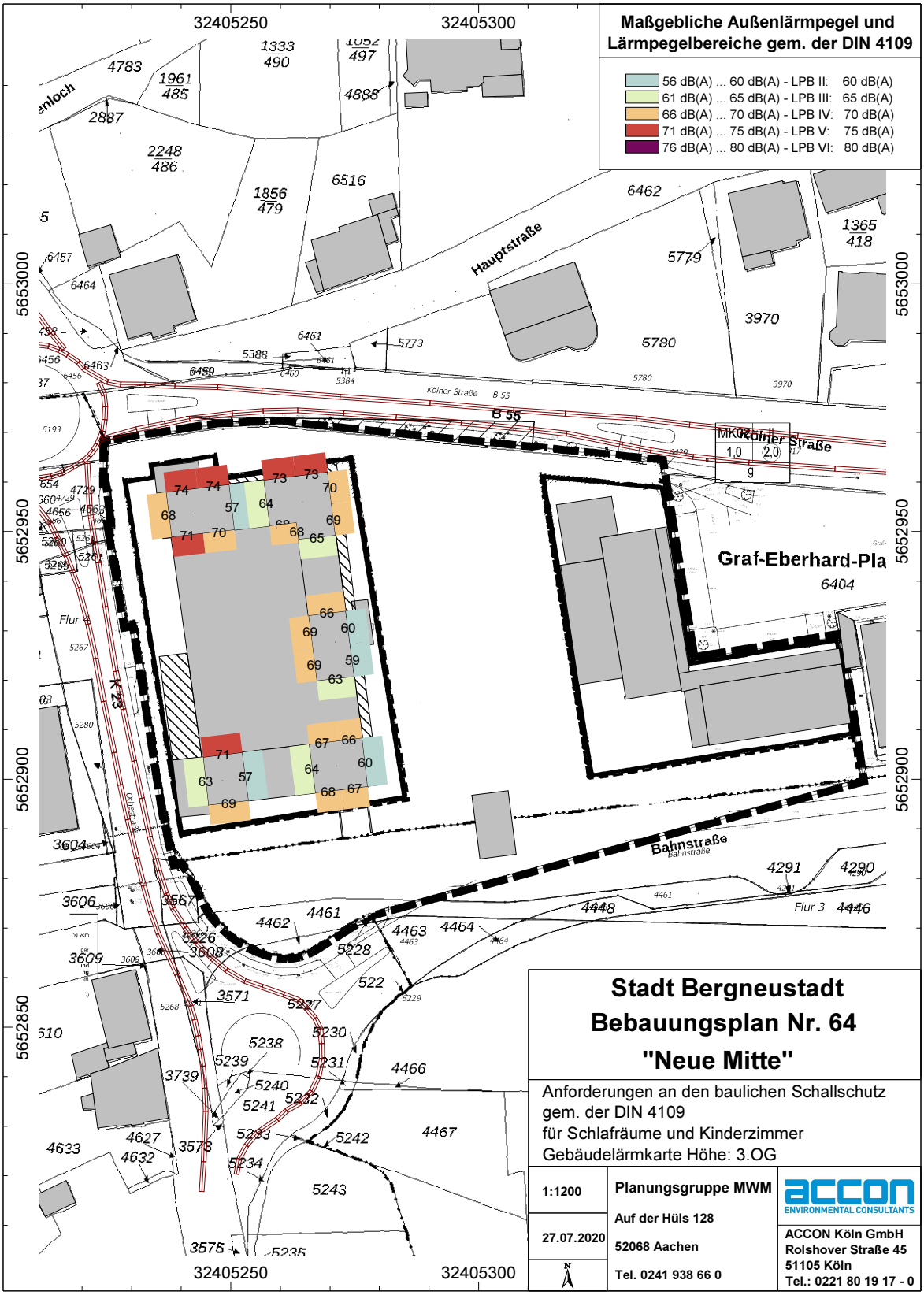


Abb. 6.2 Anforderungen an den baulichen Schallschutz gem. der DIN 4109 unter Berücksichtigung des Gebäudekörpers (3.OG)

7 Zusätzliche bauliche Empfehlungen zur Einhaltung der Anhaltswerte für Schlafräume gemäß der VDI 2719

In der VDI Richtlinie 2719 sind Anhaltswerte für den mittleren Innenpegel von Wohn- und Schlafräumen aufgeführt, die von dem durch die Außenbauteile dringenden Außengeräusch nicht überschritten werden sollen.

Die sich ergebenden erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile, die nach DIN 4109 ermittelt werden, werden nur im geschlossenen Zustand der Fenster erreicht. Wenn Fenster zu Lüftungszwecken gekippt werden, beträgt die Pegelminderung zwischen dem Außenschallpegel und dem Innenraumpegel lediglich ca. 10 dB(A). Sofern die in der VDI 2719 aufgeführten Anhaltswerte für mittlere Innenschallpegel von ca. 30 dB(A) bis 35 dB(A) nachts in Schlafräumen eingehalten werden sollen, dürfen in Fassadenabschnitten, in denen nachts Außenschallpegel von mindestens 45 dB(A) auftreten, keine Fenster dauerhaft gekippt werden.

Die Ausbreitungsberechnungen für die Freifeldsituation zeigen, dass in Teilbereichen innerhalb des Plangebietes aufgrund der Verkehrsgeräuschimmissionen nachts Pegel von mehr als 45 dB(A) auftreten. Daher wird empfohlen, Räume, die der Schlafnutzung dienen und deren Fenster in Fassadenabschnitten liegen, an denen Außenschallpegel von mindestens 45 dB(A) auftreten, mit Fenstern mit integrierten schallgedämpften Lüftungen oder mit einem fensterunabhängigen Lüftungssystem auszustatten. Somit sind eine ausreichende Belüftung der Schlafräume auch bei geschlossenen Fenstern und zugleich die Einhaltung der Anhaltswerte gemäß der VDI 2719 gewährleistet.

8 Qualität der Prognose

Alle Berechnungen erfolgten richtlinienkonform unter Verwendung eines dreidimensionalen Modells des gesamten Standortes und der Umgebung. Abschirmungen, Teilabschirmungen und Reflexionen können nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht exakter berücksichtigt werden. Alle Pläne wurden maßstäblich eingebunden. Die Höhen und die Lage der einzelnen Lärmquellen wurden während der Eingabe ständig durch die Modellansicht oder ein Drahtmodell kontrolliert. Fehler in Form von falschen Quellen- oder Immissionspunktlagen sind damit auszuschließen.

Die Emissionsansätze der Parkplätze und Ladegeräusche wurden weitgehend aus Literaturangaben übernommen, die, wie auch das Berechnungsverfahren gemäß RLS-90, in der Regel Ergebnisse zur sicheren Seite liefern.

Alle Berechnungen wurden ohne Berücksichtigung einer meteorologischen Korrektur durchgeführt.

9 Zusammenfassung

Der Bereich südlich der Kölner Straße / Ecke Othestraße soll neugestaltet werden. Die Planung sieht die Errichtung eines Nahversorgers, einer Bäckerei sowie von Wohnungen vor. Um das erforderliche Planungsrecht schaffen zu können, soll der Bebauungsplan Nr. 64 „Neue Mitte“ aufgestellt werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollte in einer schalltechnischen Untersuchung geprüft, ermittelt und dargestellt werden, ob der Betrieb eines Nahversorgers mit den zugehörigen Anlieferungsmodalitäten und dem täglichen Pkw-Aufkommen sowie der Betrieb einer Bäckerei aus schalltechnischer Sicht möglich ist. Zudem sollten die zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes ermittelt und beurteilt werden. Ferner sollten die sich ergebenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz ermittelt werden.

Die richtlinienkonform durchgeführten Schallausbreitungen liefern das Ergebniss, dass an allen maßgeblichen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden. Gemäß der Nummer 3.2.1 "Prüfung im Regelfall" der TA Lärm trägt die vom Planvorhaben ausgehende zusätzliche Geräuschbelastung aus schalltechnischer Sicht nicht relevent zur gewerblichen Gesamtgeräuschsituation an den maßgeblichen Immissionsorten bei. Die schalltechnische Untersuchung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens liefert somit das Ergebniss, dass das Vorhaben ohne schalltechnischen Konflikte umsetzbar ist, sofern die in dieser Untersuchung berücksichtigten Berechnungsansätze auftreten. Des Weiteren zeigen die Berechnungsergebnisse, dass aufgrund der unmittelbaren Nähe der bestehenden und geplanten Wohngebäude eine gewerbliche Nutzung der Park- und Tiefgaragenflächen sowie der Betrieb des Marktes und der Bäckerei im Beurteilungszeitraum nachts nicht möglich, da ansonsten die Richtwerte bzw. Zielwerte an einigen maßgeblichen Immissionsorten überschritten werden.

Die Berechnungen der Straßenverkehrsgeräusche ergaben, dass vorwiegend der nördliche sowie nordwestliche Geltungsbereich des Bebauungsplanes stark durch die Verkehrsgeräusche vorbelastet ist. Dabei treten innerhalb des Plangebietes maximale Beurteilungspegel zwischen 57 dB(A) und 75 dB(A) im Beurteilungszeitraum tags und ca. 50 dB(A) bis 65 dB(A) im Beurteilungszeitraum nachts auf. Die neuen Wohnungen auf dem Marktgebäude sind dabei zwischen dem 1.OG und dem 3.OG geplant, sodass die Wohnungen dem Straßenverkehrslärm nicht direkt ausgesetzt sind. Die Berechnungen unter Berücksichtigung des geplanten Gebäudekörpers zeigen, dass an den Fassaden der geplanten Wohnungen im Zeitraum tags maximale Beurteilungspegel von ca. 68 dB(A) und nachts von ca. 61 dB(A) auftreten. Aus den ersten Planunterlagen geht hervor, dass die Balkone bzw. Loggien an den südlichen und den westlichen Fassaden

geplant sind. Dementsprechend sind diese Außenwohnbereiche überwiegend von der starkbefahrenen Kölner Straße im Norden des Plangebietes abgeschirmt. Bei der weiteren Projektplanung sollte weiterhin darauf geachtet werden, die Außenwohnbereiche möglichst straßenabgewandt zu errichten. Auch die Errichtung des geplanten Laubenganges trägt, sofern dieser überwiegend geschlossen ausgeführt wird, aus schalltechnischer Sicht zur Verbesserung der Wohnsituation bei, da Wohnaufenthaltsräume von den Straßen zusätzlich abgeschirm werden.

Eine abschließende Berechnung der genauen Pegelunterschiede im Rahmen der Betrachtung des planbedingten Mehrverkehrs konnte in dieser Untersuchung nicht erfolgen, da keine Daten aus einer detaillierten Verkehrsuntersuchung vorlagen. Es ist davon auszugehen, dass durch den zu erwartenden Mehrverkehr nach der Planumsetzung keine signifikant höheren Pegel an den umliegenden Wohngebäuden zu erwarten sind, da das in dieser Untersuchung berücksichtigte Fahrzeugaufkommen durch die Kunden und Mitarbeiter sowie die Bewohner der Wohnungen, gegenüber dem Straßenverkehrsaufkommen vergleichsweise gering ist. Eine detaillierte Aussage kann jedoch nur abschließend auf der Grundlage genauer Verkehrsdaten für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall erfolgen.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass bei Wohnnutzungen und gewerblichen Nutzungen im baulichen Verbund Luft- und Körperschallübertragungen innerhalb des Gebäudes zu vermeiden sind. Gemäß der TA Lärm sind bei Geräuschübertragungen innerhalb von Gebäuden in betriebsfremden Räumen die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6.2 TA Lärm ebenfalls einzuhalten. Im Rahmen des weiteren Projektverlaufes sollte daher darauf geachtet werden, dass im Baubegenehmigungsverfahren die entsprechenden Nachweise durch einen Sachverständigen geführt werden.

Köln, den 03.08.2020
ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

B.Eng. Robin Philippe

A 1 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

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 Beherbergungsstätten, 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 Beherbergungsstätten, 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.

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.

Tab. 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 La > 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.

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

A 2 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie [8] dargestellte Verfahren benutzt. Dieses Verfahren basiert auf der Berechnung von Schallleistungspegeln in Abhängigkeit der Bewegungen pro Bezugsgröße und Beurteilungszeit sowie der Anzahl der Stellplätze. Bezugsgrößen sind je nach zu untersuchendem Parkplatz, z. B. Anzahl der Stellplätze auf einem P+R-Parkplatz, die Netto-Verkaufsfläche bei Einkaufsmärkten, die Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten- und Restaurant-Parkplätzen oder die Bettenzahl bei Hotelparkplätzen. Werden die Emissionen auf den gesamten Parkplatz bezogen, so ergibt sich folglich der Gesamtschallleistungspegel L_W des Parkplatzes. Werden hingegen die Emissionen auf Flächenelemente von 1 m² bezogen, so ergibt sich der flächenbezogene Schall-Leistungspegel L_w".

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

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

mit

L_{Wo}	63 dB(A), Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Park+Ride-Parkplatz
K_{PA}:	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I:	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D:	Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B:	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m², Netto-Gastraumfläche in m² oder Anzahl der Betten).
N:	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S:	Gesamtfläche des Parkplatzes (m²)
S_o:	1 m²

A 3 Bestimmung des Schallleistungspegels von außenliegenden Quellen

Die Schallleistung außenliegender Quellen wird nach DIN EN ISO 3744 „Akustik - Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren“ nach der Beziehung

$$L_w = L_m + 10 \cdot \lg (S/S_o)$$

mit

Lw	=	Schallleistungspegel der Quelle
Lm	=	Messflächenschalldruckpegel
S	=	Hüllfläche (Messfläche) in m²
So	=	Bezugsfläche = 1 m²

bestimmt. Alle Pegel sind A-bewertet.

Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Messflächenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät auf einer Hüllfläche um die Quelle.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der VDI 2714 erfolgt die Zerlegung in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden zur Laufzeit des Rechenprogrammes.

Der Schallleistungspegel kann entweder als Gesamtschallleistungspegel einer Schallquelle angegeben werden oder bei Linienschallquellen als längenbezogener Schallleistungspegel L_w' in dB(A)/m bzw. bei Flächenschallquellen als flächenbezogener Schallleistungspegel L_w'' in dB(A)/m^2. Der Zusammenhang zwischen Gesamtschallleistungspegel und längenbezogenem Schallleistungspegel bzw. flächenbezogenem Schallleistungspegel lautet:

$$Lw = Lw' + 10 \cdot \lg (l/1m)$$
$$Lw = Lw'' + 10 \cdot \lg (S/1m^2)$$

Bei akustischen Prognosen wird von Herstellerangaben bezüglich der zu erwartenden Lärmentwicklung der geplanten Anlagen, Literaturwerten wie im vorliegenden Fall oder von Messwerten der ACCON GmbH an vergleichbaren Anlagen ausgegangen.

A 4 Bestimmung des Schallleistungspegels von Bauteilen

Der Schallleistungspegel L_w von Bauteilen wird ausgehend von dem mittleren Pegel L_i, der sich innen vor dem jeweiligen Bauteil einstellt bestimmt. Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Innenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät entlang den Raumbegrenzungsflächen. Der für die Berechnungen zugrunde gelegte Innenpegel ist in der Spalte „L_i“ der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Die Schallleistungspegel L_w der Bauteile werden nach VDI 2571 nach der Beziehung

$$L_w = L_a + 10 \cdot \lg (S/S_o) \text{ [dB(A)]}$$

berechnet. Dabei wird der Außenpegel L_a bei der Rechnung in einzelnen Oktavbändern aus dem Innenpegel L_i nach

$$L_a = L_i - R' - 6 \text{ [dB]}$$

bzw. bei der Rechnung mit „A“-bewerteten Mittelwerten wie im vorliegenden Fall nach

$$L_a = L_i - R'_w - 4 \text{ [dB(A)]}$$

bestimmt. Dabei sind

L_i = der mittlere Innenpegel

L_a = der Außenpegel

S = Fläche des Bauteils in m²

S_o = Bezugsfläche = 1 m²

R' = Bauschalldämmmaß des Bauteils

R'_w = bewertetes Bauschalldämmmaß des Bauteils

wobei die Schallpegelabnahme vom Übergang eines diffusen Schallfeldes in ein freies Schallfeld durch die Faktoren –6 dB bzw. –4 dB(A) berücksichtigt wird.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der DIN ISO 9613-2 erfolgt die Zerlegung zur Laufzeit des Rechenprogrammes in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden.

A 5 Tabellen

Schallleistungspegel der einzelnen Schallquellen

Tabelle A.5.1 Schallleistungspegel der Punktquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Ko	Lw	
		Typ	Wert	Tag	Nacht		Tag	Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)
Betrieb Kühlaggregat	!010104!	Lw	65	0,0	0,0	0,0	65,0	65,0

Tabelle A.5.2 Schallleistungspegel der Linienquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Ko	Lw		Lw'	
		Typ	Wert	Tag	Nacht		Tag	Nacht	Tag	Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	!010101!	Lw'	61,2	0,0	-999,0	0,0	69,6	-	61,2	-
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	!010101!	Lw'	61,2	0,0	-999,0	0,0	69,8	-	61,2	-
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	!010101!	Lw'	61,2	0,0	-999,0	0,0	72,9	-	61,2	-
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	!010101!	Lw'	61,2	0,0	-999,0	0,0	72,9	-	61,2	-
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	!010201!	Lw'	53,7	0,6	-999,0	0,0	59,1	-	54,3	-
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	!010201!	Lw'	53,7	6,0	-999,0	0,0	67,7	-	59,7	-
Zufahrt TG (Gewerblich)	!010201!	Lw'	53,7	0,0	-999,0	0,0	63,3	-	53,7	-
Anlieferung (Zufahrt)	!010100!	Lw'	55,7	0,0	-999,0	0,0	75,0	-	55,7	-
Anlieferung (Abfahrt)	!010100!	Lw'	55,7	0,0	-999,0	0,0	71,1	-	55,7	-
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	!010000!	Lw'	51,0	0,0	-999,0	0,0	67,8	-	51,0	-

Tabelle A.5.3 Schallleistungspegel der Flächenquelle horizontal

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Ko	Lw		Lw"	
		Typ	Wert	Tag	Nacht		Tag	Nacht	Tag	Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Palettenverladungen	!010100!	Lw	87,2	0,0	-999,0	0,0	87,2	-	78,6	-
Rollgeräusche Wagenboden	!010100!	Lw	83,2	0,0	-999,0	0,0	83,2	-	71,3	-
Rangieren Anlieferung	!010100!	Lw	84,1	0,0	-999,0	0,0	84,1	-	74,1	-
Einkaufswageneinstellbereich	!010102!	Lw	85,5	0,0	-999,0	0,0	85,5	-	73,2	-
Kommunikationsgeräusche Bäcker	!010001!	Lw	82,6	0,0	-999,0	0,0	82,6	-	63,6	-
Anlieferung Bäcker	!010000!	Lw	94,0	-12,0	-999,0	0,0	82,0	-	69,6	-

Tabelle A.5.4 Schallleistungspegel der Flächenquelle vertikal

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Ko	Lw		Lw"	
		Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Fläche		Tag	Nacht	Tag	Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m²	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	!010201!	Lw"	56	0,0	-999,0		0,0	3,0	67,6	-931,4	56,0	-943,0

A 6 Ausbreitungsberechnungen und anteilige Immissionspegel

Die Berechnungen der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme erfolgten mit dem Programmsystem Cadna/A der Firma DataKustik. Mit diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen streng richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Computermodells durchgeführt. Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse erfolgt zur Laufzeit automatisch. Aus diesem Grund entstehen sehr große Datenmengen, deren vollständige Dokumentation den Umfang dieses Berichtes so erhöhen würde, so dass auf eine vollständige Wiedergabe verzichtet wird.

Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse und Ausbreitungsbedingungen erfolgt zur Laufzeit automatisch und ist für jeden Immissionspunkt unterschiedlich.

Die vollständige Dokumentation kann auf elektronischem Weg zur Verfügung gestellt werden, falls dies im Laufe des Verfahrens gewünscht wird.

Mit dem Kompaktprotokoll wird pro Zeile für je eine Quelle - auch ausgedehnte Quellen wie Flächen- und Linienquellen - ein auf die ganze Quelle bezogener Wert für das effektiv wirksame Abschirmmaß ausgegeben. Jede Quelle wird mit und ohne Schirm(e) gerechnet und das effektiv wirksame Abschirmmaß als Differenz Abar,eff angegeben. Ist als Frequenz (Freq) 500 angegeben erfolgten die Berechnungen mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz, bei Angabe spektr. erfolgten die Berechnungen spektral.

LwT	Schallleistungspegel tags
LwN	Schallleistungspegel nachts
LrT	anteiliger Immissionspegel tags
LrN	anteiliger Immissionspegel nachts
Refl.	Immissionspegelanteil durch Reflexionen
Abar,eff	effektiv wirksames Abschirmmaß

Tabelle A 6.1 Anteilige Immissionspegel am IP 1

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	33,2		8,3	17,8
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	2,5	2,5	0,2	19,0
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	-2,9	-	0,0	20,1
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	-2,4	-	0,0	19,3
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	9,3	-	4,6	17,6
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	8,2	-	3,6	17,3
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	-4,4	-	5,0	13,7
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	-1,0	-	1,5	20,1
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	0,9	-	4,3	10,8
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	29,1	-	1,6	0,0
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	27,3	-	1,5	0,0
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	-3,7	-	1,5	23,1
Palettenverladungen	500	87,2	-	48,5	-	1,6	0,0
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	42,8	-	1,5	0,0
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	40,6	-	1,6	0,0
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	14,3	-	0,3	24,6
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	7,6	-	1,3	24,2
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	10,3	-	2,9	25,2
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	3,9	-	0,3	22,4

Tabelle A 6.2 Anteilige Immissionspegel am IP 2

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	31,5	-	9,3	20,2
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	-4,7	-4,7	0,2	20,6
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	-2,4	-	1,3	22,2
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	4,1	-	8,2	20,6
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	8,5	-	0,3	14,5
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	4,9	-	0,6	18,0
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	-12,3	-	0,0	16,1
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	-4,6	-	0,8	23,3
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	-5,5	-	5,3	15,0
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	32,8	-	1,2	0,0
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	28,1	-	1,0	0,0
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	8,5	-	12,7	22,7
Palettenverladungen	500	87,2	-	44,8	-	4,6	0,0
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	38,3	-	3,2	0,0
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	39,1	-	1,9	0,0
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	18,4	-	0,6	22,5
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	16,6	-	7,0	21,0
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	24,6	-	13,9	22,2
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	-0,9	-	0,4	24,9

Tabelle A 6.3 Anteilige Immissionspegel am IP 3.1

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	37,5	-	1,9	6,2
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	-8,6	-8,6	0,0	25,3
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	13,5	-	0,1	0,0
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	12,2	-	0,1	0,0
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	11,4	-	7,0	17,7
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	12,0	-	8,3	18,3
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	-7,1	-	9,7	19,9
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	-4,1	-	3,6	23,7
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	-0,9	-	12,7	16,1
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	21,6	-	0,0	1,1
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	11,6	-	0,1	3,6
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	19,3	-	0,4	0,0
Palettenverladungen	500	87,2	-	24,5	-	0,4	11,0
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	17,7	-	0,7	10,5
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	18,4	-	0,5	9,6
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	39,4	-	2,4	0,0
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	28,3	-	2,2	0,1
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	34,9	-	1,0	0,0
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	-3,4	-	0,0	25,3

Tabelle A 6.4 Anteilige Immissionspegel am IP 3.2

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	45,6	-	0,8	0,1
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	-8,3	-8,3	0,0	23,3
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	23,3	-	0,0	0,0
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	23,5	-	0,0	0,0
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	17,8	-	0,4	6,3
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	18,4	-	0,5	5,8
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	2,8	-	0,8	0,6
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	1,8	-	2,0	14,9
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	6,3	-	1,4	0,1
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	8,9	-	6,3	19,3
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	4,3	-	8,0	20,9
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	22,0	-	0,0	0,1
Palettenverladungen	500	87,2	-	18,8	-	5,9	24,0
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	14,2	-	4,6	22,7
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	18,8	-	9,5	22,1
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	33,9	-	3,8	0,0
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	39,1	-	1,5	0,0
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	34,9	-	0,1	0,0
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	3,7	-	0,2	18,2

Tabelle A 6.5 Anteilige Immissionspegel am IP 4

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	21,8	-	3,0	29,3
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	-5,9	-5,9	0,4	26,4
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	18,4	-	0,0	5,6
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	16,3	-	0,0	5,6
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	4,8	-	0,4	21,3
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	4,6	-	0,5	21,4
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	-12,5	-	1,0	21,2
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	-3,6	-	0,6	24,6
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	-9,5	-	0,8	17,8
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	11,5	-	1,3	22,4
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	5,8	-	2,0	21,5
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	14,5	-	0,0	9,6
Palettenverladungen	500	87,2	-	21,3	-	2,6	23,8
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	17,5	-	2,6	23,3
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	19,2	-	2,2	22,1
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	48,7	-	0,3	7,4
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	28,6	-	1,4	7,5
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	26,4	-	0,2	12,0
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	0,5	-	0,5	26,1

Tabelle A 6.6 Anteilige Immissionspegel am IP 5

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	22,4	-	6,5	28,9
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	-4,3	-4,3	0,2	25,1
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	-1,2	-	0,1	22,4
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	-2,3	-	0,0	21,1
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	-0,4	-	0,7	25,7
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	-0,3	-	0,6	25,7
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	-12,4	-	1,6	21,3
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	-1,8	-	2,8	24,7
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	-10,1	-	0,7	17,6
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	38,7	-	0,1	0,0
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	26,6	-	0,3	0,0
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	0,2	-	2,9	23,9
Palettenverladungen	500	87,2	-	43,0	-	3,6	0,0
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	36,9	-	2,6	0,0
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	37,8	-	0,5	0,0
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	27,5	-	0,4	19,9
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	11,0	-	1,0	22,7
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	17,2	-	5,9	24,4
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	5,8	-	6,5	26,5

Tabelle A 6.7 Anteilige Immissionspegel am IP 6

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	29,1	-	8,3	24,8
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	4,3	4,3	7,9	25,5
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	-1,0	-	0,7	24,2
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	-2,1	-	0,1	23,5
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	2,8	-	1,6	24,2
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	3,4	-	1,1	23,3
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	-3,6	-	9,7	21,6
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	-2,5	-	1,6	24,8
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	-0,4	-	9,7	17,9
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	37,3	-	0,1	1,9
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	28,8	-	0,3	0,0
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	-0,8	-	1,8	24,6
Palettenverladungen	500	87,2	-	43,4	-	2,6	1,5
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	38,4	-	1,9	0,6
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	40,4	-	0,5	0,1
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	24,3	-	0,7	25,1
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	11,6	-	0,9	22,8
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	13,4	-	1,9	24,6
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	6,4	-	6,4	26,7

Tabelle A 6.8 Anteilige Immissionspegel am IP 7

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	39,0	-	3,8	11,2
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	7,4	7,4	0,1	26,2
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	7,7	-	4,0	16,0
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	8,2	-	3,6	15,1
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	6,6	-	0,9	21,8
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	4,9	-	1,0	23,4
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	-6,5	-	0,6	20,3
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	3,2	-	0,9	24,2
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	-3,6	-	0,5	19,0
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	25,7	-	1,6	9,1
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	21,6	-	2,9	14,3
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	10,0	-	1,3	12,0
Palettenverladungen	500	87,2	-	41,4	-	5,1	20,7
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	38,7	-	1,9	14,1
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	34,0	-	4,9	16,7
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	16,7	-	1,0	25,6
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	18,7	-	3,7	18,2
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	26,1	-	0,8	10,0
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	6,5	-	0,2	26,7

Tabelle A 6.9 Anteilige Immissionspegel am IP 8

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	29,7	-	7,7	23,6
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	6,6	6,6	0,1	25,2
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	-2,4	-	1,5	23,0
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	-2,1	-	1,7	22,8
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	11,2	-	2,9	17,4
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	11,5	-	3,0	17,2
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	0,9	-	4,5	15,5
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	7,2	-	1,9	18,3
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	0,5	-	0,5	14,4
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	24,7	-	1,4	6,0
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	21,7	-	2,2	9,5
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	-1,8	-	3,3	25,2
Palettenverladungen	500	87,2	-	40,3	-	5,3	19,3
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	35,7	-	4,7	16,0
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	33,9	-	3,5	10,6
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	15,0	-	0,5	25,9
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	11,3	-	3,1	24,5
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	13,3	-	3,8	25,2
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	11,2	-	0,0	20,8

Tabelle A 6.10 Anteilige Immissionspegel am IP 9

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	50,4	-	0,6	3,2
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	1,6	1,6	0,1	25,4
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	22,5	-	0,3	1,1
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	22,5	-	0,1	0,6
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	25,4	-	0,5	8,2
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	25,0	-	0,5	8,9
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	4,1	-	2,6	20,0
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	13,2	-	1,0	21,5
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	5,8	-	2,0	17,8
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	18,5	-	3,7	14,4
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	15,5	-	3,7	15,7
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	22,6	-	1,4	2,6
Palettenverladungen	500	87,2	-	32,5	-	3,6	18,6
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	29,7	-	5,7	19,1
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	28,0	-	4,5	18,1
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	18,8	-	1,5	24,5
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	28,5	-	0,3	7,7
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	37,6	-	2,0	2,7
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	16,2	-	0,4	23,9

Tabelle A 6.11 Anteilige Immissionspegel am IP 10

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	52,2	-	0,3	1,5
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	6,0	6	0,0	20,5
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	22,4	-	0,5	1,1
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	22,2	-	0,1	0,7
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	32,1	-	0,1	2,2
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	32,8	-	0,1	1,9
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	13,8	-	0,2	8,7
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	21,9	-	0,1	12,3
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	17,2	-	0,4	6,4
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	7,6	-	2,8	23,2
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	4,9	-	2,6	24,1
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	24,2	-	0,8	0,1
Palettenverladungen	500	87,2	-	24,0	-	3,3	26,1
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	18,9	-	2,5	25,9
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	18,3	-	2,5	24,7
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	19,7	-	0,7	21,9
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	27,9	-	0,3	8,2
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	39,3	-	1,2	0,0
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	24,4	-	0,4	16,9

Tabelle A 6.12 Anteilige Immissionspegel am IP 11

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	46,3	-	0,2	5,5
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	21,7	21,7	0,0	0,0
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	6,7	-	0,1	15,4
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	6,7	-	0,0	15,1
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	31,1	-	0,0	1,9
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	31,8	-	0,0	1,7
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	25,0	-	0,0	0,0
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	35,6	-	0,0	0,0
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	25,8	-	0,0	0,0
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	7,5	-	2,7	22,6
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	5,3	-	2,8	23,6
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	7,8	-	0,2	14,8
Palettenverladungen	500	87,2	-	23,5	-	1,7	25,5
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	20,8	-	3,7	25,4
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	18,4	-	2,5	24,2
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	15,5	-	0,7	25,3
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	12,6	-	0,3	22,5
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	23,1	-	0,2	14,2
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	40,4	-	0,0	0,0

Tabelle A 6.13 Anteilige Immissionspegel am IP 12

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Nahversorger	A	70,3	-	39,7	-	2,3	8,7
Betrieb Kühlaggregat	500	65,0	65,0	33,7	33,7	0,0	0,0
Zufahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,6	-	-2,0	-	0,3	21,8
Ausfahrt (Nord) Kundenparkplatz	500	69,8	-	-1,8	-	0,3	21,7
Zufahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	24,0	-	0,1	3,9
Ausfahrt (Süd) Kundenparkplatz	500	72,9	-	26,3	-	0,1	0,2
Zufahrt TG 6% (Gewerblich)	500	59,1	-	13,8	-	0,0	0,0
Zufahrt TG 15% (Gewerblich)	500	67,7	-	22,6	-	0,0	0,1
Zufahrt TG (Gewerblich)	500	63,3	-	16,5	-	0,0	0,0
Anlieferung (Zufahrt)	500	75,0	-	10,5	-	2,7	20,3
Anlieferung (Abfahrt)	500	71,1	-	8,6	-	2,1	21,3
Fahrstrecke Anlieferung Bäcker	500	67,8	-	-1,1	-	0,7	22,1
Palettenverladungen	500	87,2	-	30,0	-	0,5	25,0
Rollgeräusche Wagenboden	500	83,2	-	24,3	-	1,4	23,9
Rangieren Anlieferung	500	84,1	-	21,5	-	2,2	20,2
Einkaufswageneinstellbereich	500	85,5	-	14,6	-	1,1	26,4
Kommunikationsgeräusche Bäcker	500	82,5	-	7,9	-	0,6	25,4
Anlieferung Bäcker	500	82,0	-	14,1	-	1,0	21,7
Tor Tiefgarage (Gewerblich)	500	67,6	-	29,1	-	0,2	0,4