ACCON-Bericht-Nr.:	**ACB 0820 - 409010 - 918**
Titel:	**Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Akazienstraße in Niederkassel**
Verfasser:	**B.Eng. Robin Philippe**
Berichtsumfang:	**50 Seiten (ohne Anhang)**
Datum:	**13.08.2020**

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 zum Bebauungsplan Akazienstraße in Niederkassel
Auftraggeber:	Städtebauliche Arbeitsgemeinschaft Stadtplaner Landschaftsarchitekten Bauingenieure Thomas-Mann-Straße 41 53111 Bonn
Auftrag vom:	15.06.2020
Berichtsnummer:	ACB 0820 - 409010 - 918
Datum:	13.08.2020
Projektleiter:	Dipl.-Ing. Norbert Sökeland
Bearbeiter:	B.Eng. Robin Philippe

Zusammenfassung:

Das Plangebiet liegt südlich der Marktstraße in Niederkassel. Die Planung sieht die Errichtung von Wohngebäuden auf den derzeit für landwirtschaftliche Zwecke genutzten Flächen vor. Die Berechnungen der Straßenverkehrsgeräusche ergab, dass vorwiegend der nördliche Bereich entlang der Marktstraße stark durch Verkehrsgeräuschimmissionen vorbelastet ist. Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete werden dabei tags um ca. 14 dB(A) und nachts um maximal 18 dB(A) überschritten. Dabei treten diese Überschreitungen lediglich an den Rändern des Plangebietes auf. In den südlichen Grundstücksbereichen werden die Orientierungswerte um ca. 20 dB(A) unterschritten.

Die Berechnungen zu den gewerblichen Geräuschimmissionen ergab, dass der in dieser Untersuchung berücksichtigte Betrieb der Firma Josef Klein GmbH & Co. KG sowohl im Beurteilungszeitraum tags als auch nachts zu keinen Konflikten an der geplanten Wohnbebauung führt. Jedoch zeigen die Berechnungen auch, dass zukünftige Erweiterungsmöglichkeiten bzw. geräuschintensive Tätigkeiten auf den Betriebsflächen im Beurteilungszeitraum nachts aus schalltechnischer Sicht nicht möglich sind, da ansonsten die zulässigen Richtwerte gemäß der TA Lärm an den nächstgelegenen, geplanten Wohngebäuden auftreten. Der Betrieb wird zwar in seinen aktuellen Betriebsvorgängen nicht eingeschränkt, wird jedoch im Rahmen von ggf. zukünftig geplanten Erweiterungsmaßnahmen stark durch die Planbebauung begrenzt.

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

Inhaltsverzeichnis

1	**Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung**	**4**
2	**Grundlagen der Beurteilung**	**5**
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	5
2.2	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	7
2.3	Immissionsrichtwerte gemäß der TA Lärm	8
3	**Geräuschsituation und Planung**	**11**
3.1	Örtliche Gegebenheiten	11
3.2	Geräuschemissionen durch den Straßenverkehr	12
3.3	Geräuschemissionen der Gewerbebetriebe	13
4	**Berechnung der Geräuschimmissionen**	**21**
4.1	Allgemeines	21
4.2	Berechnungen und Darstellungen der Verkehrsgeräuschsituation in Lärmkarten	21
4.3	Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation für eine freie Schallausbreitung und in den Außenwohnbereichen	30
4.4	Berechnungen und Darstellungen der Verkehrsgeräuschsituation in Gebäudelärmkarten exemplarisch für die Planbebauung	30
5	**Anforderungen an den passiven Schallschutz**	**39**
6	**Zusätzliche bauliche Empfehlungen zur Einhaltung der Anhaltswerte für Schlafräume gemäß der VDI 2719**	**42**
7	**Berechnungsergebnisse der Gewerbegeräuschimmissionen**	**43**
8	**Beurteilung der Spitzenpegel**	**47**
9	**Qualität der Ergebnisse**	**49**
10	**Zusammenfassung**	**50**
Anhang		**51**

1 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung

Auf dem derzeit unbebauten Grundstück südlich der Marktstraße in Niederkassel sollen Wohngebäude errichtet werden. Aufgrund der unmittelbaren Nähe des Plangebietes zu der nördlich gelegenen Marktstraße (L249) ist der nördliche Bereich des Grundstücks stark durch Verkehrslärmimmissionen vorbelastet. Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen daher die zu erwartenden Geräuschimmissionen des Straßenverkehrs ermittelt und beurteilt werden. Zudem sollen die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß der DIN 4109 (Stand: 2018) ermittelt und dargestellt werden.

Aufgrund der Nähe des Plangebietes zu den umliegenden Gewerbebetrieben, sollen zudem die zu erwartenden gewerblichen Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten der geplanten Wohnbebauung ermittelt und gemäß der TA Lärm beurteilt werden.

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

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

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - "Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) 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] Schreiben vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) vom 07.07.2017 „Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm

[4] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), Neugefasst durch Bek. v. 21.11.2017 BGBl I 3786

[5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), BGBl. I 2014 S. 2271 – 2313

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

[7] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002

[8] Beiblatt 1 zur DIN 18005, Juli 2002

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

[10] DIN 4109-1:2018-01, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018

[11] DIN 4109-2: :2018-01, "Schallschutz im Hochbau", Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018

[12] Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden EnEG - Energieeinsparungsgesetz vom 22. Juli 1976 in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2684), neugefasst durch Bek. v. 1.9.2005 I 2684; zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 4.7.2013 I 2197

[13] Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV), vom 24. Juli

2007, die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 24. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1789) geändert worden ist

[14] RLS-90 "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen", Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr

[15] DIN 1946-6, Raumlufttechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen; Anforderungen, Ausführung, Abnahme (VDI-Lüftungsregeln), Ausgabe Mai 2009

[16] Parkplatzlärmstudie 2007 (6. Auflage)

[17] VDI 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen, September 2012

[18] Emissionsdatenkatalog, forum Schall (Österreich)

[19] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie), Heft 1

[20] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie), Heft 3

Folgende Unterlagen und Daten standen zur Verfügung:

[21] Städtebauliches Konzept / Strukturplan (Stand: 26.09.2019)

[22] Verkehrsdaten der L269 (Marktstraße) gemäß den Angaben aus der Straßenverkehrszählung 2015 NRW (NWSIB)

[23] Bebauungsplan Nr. 149 RH "Nibelungenstraße"

[24] Schalltechnischer Bericht Nr. 16 02 022/01, vom 12.10.2016 (Kramer Schalltechnik)

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

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

[26] 3D-Gebäudemodelle (LOD1) Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)

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

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

2.2 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 [7] selbst enthält eine Sammlung vereinfachter Berechnungsverfahren, die dem Planer auch ohne vertiefende Kenntnisse die Möglichkeit geben soll, die Geräuschsituation rechnerisch abzuschätzen. Im Beiblatt 1 [8], das jedoch nicht Teil der Norm ist, werden „wünschenswerte“ Zielwerte zum Lärmschutz je nach Eigenarten der jeweiligen Baugebiete aufgeführt. Diese Orientierungswerte haben nicht den Charakter normativ festgelegter Grenzwerte, sie sollen daher als "Orientierungshilfe" bzw. als "grober Anhalt" herangezogen werden[1].

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 heißt es:

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

Derzeit liegt der ACCON Köln GmbH kein Entwurf des Bebauungsplanes mit den geplanten Baufenstern sowie dem geplanten Schutzanspruch vor. In Abstimmung mit den Projektbeteiligten wird daher zum aktuellen Projektbearbeitungsstand für die neue, geplante Wohnbebauung ein Schutzanspruch entsprechend einem Allgemeinen Wohngebiet berücksichtigt, da dies der geplanten Nutzung entspricht.

Für Allgemeine Wohngebiete werden in der DIN 18005 [7] folgende Orientierungswerte genannt:

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

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

---

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

2.3 Immissionsrichtwerte gemäß der TA Lärm

Geräuschimmissionen von gewerblichen Nutzungen sind gemäß der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (TA Lärm) [2] zu beurteilen. Nördlich sowie unmittelbar östlich bzw. nordöstlich befinden sich verschiedene Gewerbebetriebe (HIT-Markt, Tankstelle, Fa. Josef Klein Bauunternehmung). Aus schalltechnischer Sicht ist dabei lediglich der nächstgelegene Gewerbebetrieb, die Firma Josef Klein Bauunternehmung, relevant. Die anderen Gewerbebetriebe sind durch die bestehende Wohnbebauung in ihren zulässigen Geräuschimmissionen bereits soweit begrenzt, sodass von ihnen keine relevanten Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes zu erwarten sind. Daher werden in der vorliegenden Untersuchung ausschließlich die gewerblichen Geräuschimmissionen der Firma Klein näher beschrieben und ermittelt.

Die örtlichen Verhältnisse wurden im Rahmen eines Ortstermins am 04.08.2020 seitens des Unterzeichners in Augenschein genommen. Die derzeitigen, relevanten Tätigkeiten und Vorgänge wurden der ACCON Köln GmbH durch einen verantwortlichen Mitarbeiter vor Ort mitgeteilt.

Gemäß der TA Lärm sind die folgenden Richtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten einzuhalten:

Allgemeine Wohngebiete

55 dB(A) tags und

40 dB(A) nachts

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 6.1 TA Lärm als überschritten, wenn während der Tagzeit ein einzelnes, kurzzeitiges Geräuschereignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) oder um mehr als 20 dB(A) nachts überschreitet. Somit liegt in Allgemeinen Wohngebieten (WA) z.B. eine Überschreitung der zulässigen Spitzenpegel vor, wenn einzelne Vorgänge kurzzeitige Immissionspegel von tags mehr als 85 dB(A) oder nachts von mehr als 60 dB(A) verursachen.

Ferner sind nach Nummer 6.5 TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete (WA) an Werktagen für die Zeiten von 6.00 Uhr bis 7.00 Uhr sowie von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr, an Sonn- und

Feiertagen von 6.00 Uhr bis 9.00 Uhr, 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr sowie von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr (Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) Geräusche mit einem Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen, um der erhöhten Störwirkung von Geräuschen in diesen Zeiträumen Rechnung zu tragen.

Als maßgebliche Immissionsorte sind die nächstgelegenen, im Plangebiet geplanten, Wohngebäude zu betrachten. Die Bezeichnung der Immissionsorte sowie der jeweilige Schutzanspruch ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Die Lage und Abgrenzung der Grundstücke werden in der nachfolgenden Abbildung (Abb. 2.3.1) dargestellt.

Tabelle 2.3.1 Bezeichnung der Immissionsorte und Auflistung der Richtwerte

Bezeichnung	Lage	Höge rel. ü. Geländeniveau	Richtwert gem. TA Lärm in dB(A)	
			tags	nachts
IP 1	Planbebauung	9,0 m	55	40
IP 2	Planbebauung	9,0 m	55	40
IP 3	Planbebauung	9,0 m	55	40
IP 4	Planbebauung	9,0 m	55	40
IP 5	Planbebauung	9,0 m	55	40
IP 6	Planbebauung	9,0 m	55	40

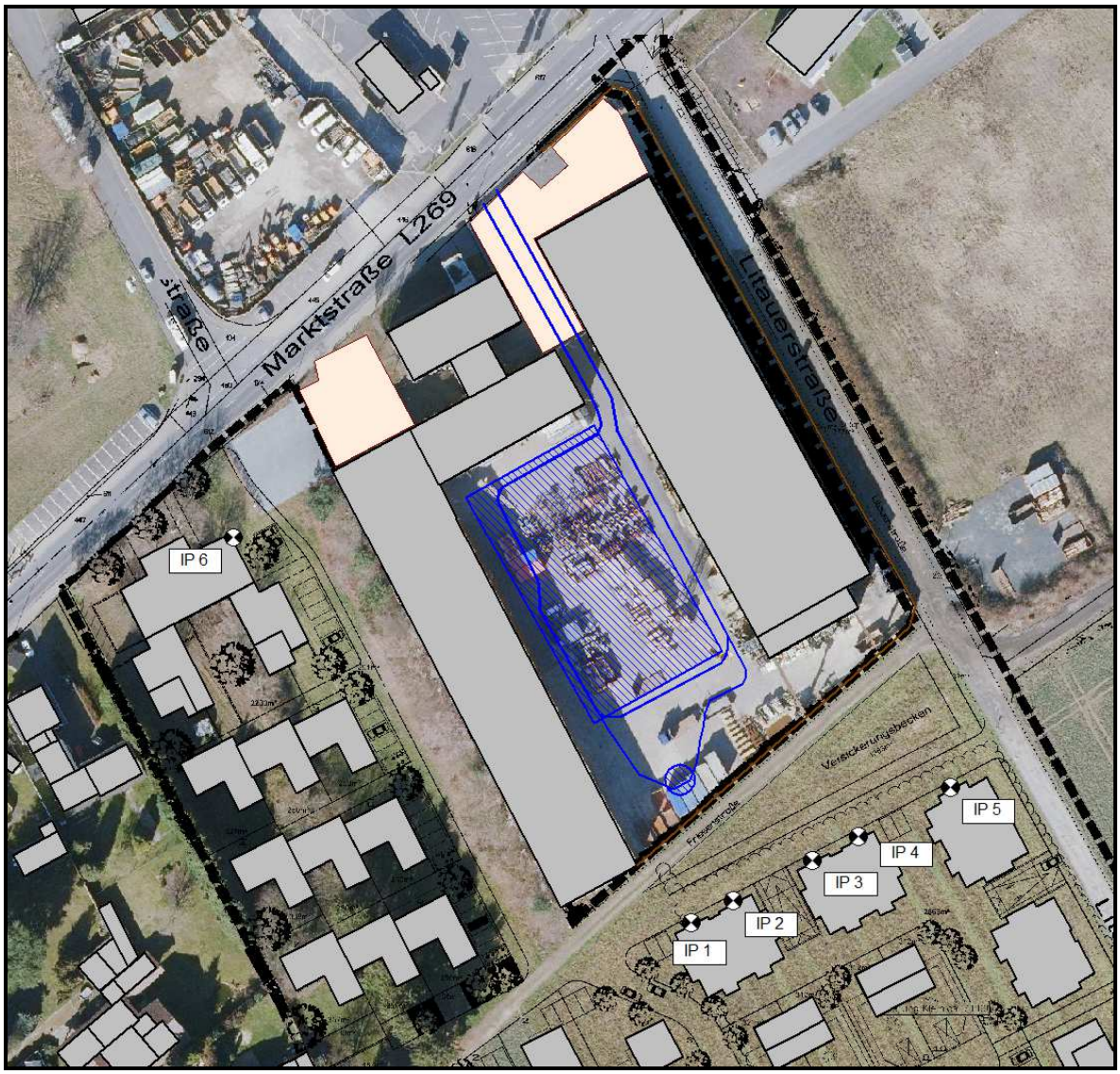

Abb. 2.3.1 Lage und Bezeichnung der Immissionsorte (Quelle:[28])

3 Geräuschsituation und Planung

3.1 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet liegt südlich der Marktstraße in Niederkassel. Die bestehenden Gewerbebetriebe sind nördlich bzw. unmittelbar nordöstlich des Grundstückes ansässig.

Abb. 3.1.1 Auszug aus dem städtebaulichen Konzept (Quelle: [21])

Abb. 3.1.2 Darstellung der Gewerbebetriebe und der Straßenabschnitte (Quelle: TIM Online, „Datenlizenz Deutschland - Zero“ (https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0))

3.2 Geräuschemissionen durch den Straßenverkehr

Verkehrslärmimmissionen werden allgemein nach den RLS-90 (Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen) [14] 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).

In der vorliegenden Untersuchung sollten die Geräuschimmissionen durch den Straßenverkehr auf den umliegenden Straßen ermittelt und beurteilt werden. Als nächstgelegene, relevante Straße wurde die L269 (Marktstraße) identifiziert. Für den maßgeblichen Straßenabschnitt liegen der ACCON Köln GmbH die Verkehrsdaten aus der Verkehrsdatenbank NRW gemäß der bundesweiten Straßenverkehrszählung aus dem Jahr 2015 vor. Erweiterte Hochrechnungen mit Berücksichtigung eines Prognosehorizontes liegen der ACCON Köln GmbH zum aktuellen Projektbearbeitungsstand nicht vor, sodass ausschließlich die Daten gemäß der Straßenverkehrszählung genutzt werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionsparameter der jeweiligen, relevanten Straßenabschnitte der L 269 aufgeführt.

Tabelle 3.2.1 Emissionsparameter auf den Straßenabschnitten je Straße (zusammengefasst) gemäß den Angaben der Verkehrsdatenbank NRW

Straßenabschnitt	**M_t** Kfz/h	**M_n** Kfz/h	**p_t** %	**p_n** %	**$V_{PKW/LKW}$** km/h	**$L_{mE,t}$** dB(A)	**$L_{mE,n}$** dB(A)
L269 Rtg. West Abschnitt 1	453	70	2,8	3,4	50	59,4	51,6
L269 Rtg. Ost Abschnitt 1	453	70	2,8	3,4	50	59,4	51,6
L269 Rtg. West Abschnitt 2	232	36	2,8	3,4	70	58,8	51,0
L269 Rtg. Ost Abschnitt 2	232	36	2,8	3,4	70	58,8	51,0

3.3 Geräuschemissionen der Gewerbebetriebe

Im vorliegenden Projekt sollen zur Beurteilung der Geräuschsituation innerhalb des Plangebietes die umliegenden gewerblichen Nutzungen berücksichtigt werden. Nördlich der Marktstraße befinden sich ein HIT-Markt, eine SB-Tankstelle sowie ein Autohaus und die Räumlichkeiten einer Eventfirma (für Escape-Room Veranstaltungen). Nördlich bzw.

nordöstlich des Plangebietes befindet sich zudem die Firma Josef Klein GmbH & Co. KG. Um einen Überblick über die zu erwartenden gewerblichen Geräuschimmissionen erhalten zu können, wurde der ACCON Köln GmbH eine schalltechnische Untersuchung übermittelt, die im Zuge des Bebauungsplanverfahrens Nr. 149 RH "Nibelungenstraße" [24] erstellt wurde. Der rechtskräftige Bebauungsplan Nr. 149 RH setzt neben einem Gewerbegebiet östlich der Nibelungenstraße / Marktstraße ein Allgemeines Wohngebiet westlich der Nibelungenstraße fest. Für das Gewerbegebiet innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 149 RH wurden Emissionskontingente (LEK) gemäß der DIN 45691 festgesetzt. In dieser Untersuchung nicht näher dokumentierte Ausbreitungsberechnungen, unter Berücksichtigung der festgesetzten Emissionskontingente, liefern das Ergebnis, dass an dem nördlich nächstgelegenen Immissionsort der neuen Planung die Immissionskontingente sowohl tags als auch nachts mehr als 10 dB(A) unter den Richtwerten für Allgemeine Wohngebiete liegen. Somit geht von dem nordöstlich festgesetzten Gewerbegebiet keine relevante Geräuschvorbelastung aus. Die durch die Planung möglichen gewerblichen Nutzungen werden außerdem durch die geplante Bebauung nicht eingeschränkt. Die übrigen Gewerbebetriebe (HIT-Markt, SB-Tankstelle) sind aufgrund der Entfernungsverhältnisse für die Betrachtung der gewerblichen Geräuschimmissionen ebenfalls nicht relevant.

Daher werden in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ausschließlich die Geräuschimmissionen der Firma Josef Klein GmbH & Co. KG näher betrachtet.

3.3.1 Emissionsparameter der Fahrstrecken

Gemäß den seitens des Betreibers übermittelten Angaben und den Beschreibungen eines verantwortlichen Mitarbeiters fahren gegen 5.30 Uhr ca. 20 Mitarbeiter des Betriebs auf die ausgewiesenen Parkplatzflächen. Angaben zum zu erwartenden Pkw-Verkehr im Beurteilungszeitraum tags liegen der ACCON Köln GmbH nicht vor. Im Rahmen einer konservativen Betrachtung der zu erwartenden Pkw-Bewegungen werden zwei vollständige Stellplatzwechsel auf jedem Stellplatz im Beurteilungszeitraum tags berücksichtigt. Somit ergeben sich je Parkplatz 60 Bewegungen. Die zwei Parkplatzbereiche befinden sich dabei im Bereich der Marktstraße. Insgesamt umfasst jeder Parkplatz ca. 15 Stellplätze.

Vor 6.00 Uhr verlassen ca. 10 Pritschenwagen sowie ca. 3 Caddys das Betriebsgelände.

Gemäß der schalltechnischen Untersuchung [24] sowie den Betreiberangaben werden dabei keine im Beurteilungszeitraum nachts keine geräuschrelevanten Arbeiten auf dem Betriebsgelände durchgeführt.

Zudem erfolgen im Beurteilungszeitraum tags durchschnittlich zwei Fahrten von Lkw < 7,5 t. Dabei fahren die Lkw auf den südlichen Betriebshof, auf dem dann die Verladung der benötigten Materialien erfolgt.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Parkplätze sowie der Fahrstrecken der Pritschenwagen, der Caddys und der Lkw dargestellt.

Tabelle 3.3.1.1 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}	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	54,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	48,0	48,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	3,0	6,0	48,0	54,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Tabelle 3.3.1.2 Emissionsparameter der Fahrstrecken der Pritschenwagen

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	
Pritschenwagen-Fahrstrecke	v	10	km/h	L_{W0}	100,0		$L_{W0}'_{,1h}$	60,0
gesamter Tag (T_B=16h)	10	0,63	-2,0	100,0 %	0,0	0,0	58,0	61,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	5	0,31	-5,1	50,0 %	-3,0	0,0	54,9	54,9
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	5	0,31	-5,1	50,0 %	3,0	6,0	54,9	60,9
lauteste Nachtstunde	10	10,00	10,0				70,0	

Tabelle 3.3.1.3 Emissionsparameter der Fahrstrecken der Caddys

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	
Pkw-Fahrstrecke	v	10	km/h	L_{W0}	90,0		$L_{W0}'_{,1h}$	50,0
gesamter Tag (T_B=16h)	3	0,19	-7,3	100,0 %	0,0	0,0	42,7	48,7
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		0,0		
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	3	0,19	-7,3	100,0 %	6,0	6,0	42,7	48,7
lauteste Nachtstunde	3	3,00	4,8				54,8	

Tabelle 3.3.1.4 Emissionsparameter je Parkplatz (Ost / West)

ID / Bezeichnung:		Parkplatz Ost / West			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K_{PA}	0,0 dB(A)
15	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K_{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1		K_D	1,9 dB(A)
Bewegungen		**N**	**L_{Wi}**		**L_W**
tags gesamt	60 /d	0,25 /h	74,7 dB(A)		**78,6 dB(A)**
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	30 /d	0,13 /h	71,7 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	30 /d	0,13 /h	77,7 dB(A)		
ung. Nachtstunde	10 /h	0,67 /h	78,9 dB(A)		**78,9 dB(A)**

Im Rahmen einer pessimalen Betrachtung der Geräuschsituation wird in den Berechnungen angesetzt, dass sich die Fahrbewegungen, mit Ausnahme der Caddys, gleichmäßig innerhalb und außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ergeben.

3.3.2 Tätigkeiten auf den Betriebsflächen

Neben den Geräuschen durch die an- und abfahrenden Pkw, Pritschenwagen und Lkw sind auch die Geräusche durch die Tätigkeiten auf den Betriebsflächen zu berücksichtigen. Relevante Geräusche innerhalb der Hallenbereiche sind gemäß den Betreiberangaben sowie den Angaben des verantwortlichen Mitarbeiters, welcher im Rahmen des Ortstermins am 04.08.2020 befragt wurde, nicht zu erwarten, da der ursprüngliche Produktionsbereich für Fertigbetonbauteile bereits aufgegeben wurde. Zudem finden gemäß der schalltechnischen Untersuchung [24] sowie den Angaben eines verantwortlichen Mitarbeiters geräuschintensive Tätigkeiten oder Vorgänge im Zeitraum nachts nicht statt. Die Betriebsflächen und Hallenbereiche dienen aktuell lediglich zur Lagerung der Materialien und des bautechnischen Equipments (Gerüstbaustangen, Container etc.).

Üblicherweise werden die Baustellenfahrzeuge mittels eines dieselbetriebenen Gabelstaplers bzw. mittels des vorhandenen stationären Krans beladen. Dabei kann der Umfang der Beladungsvorgänge je nach Größe der Baustelle stark variieren. Zum Zeitpunkt

des Ortstermins am 04.08.2020 um ca. 10.00 Uhr waren alle Pritschenwagen und Lkw auf den Baustellen vor Ort und nicht auf dem Betriebsgelände. Folglich fanden auch keine geräuschintensiven Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände statt. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird für die Verladetätigkeiten beispielhaft ein 4-stündiger Betrieb des Dieselstaplers (davon 2 Stunden innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) berücksichtigt. Gemäß dem Emissionsdatenkatalog [18] ist für den mittleren Arbeitszyklus eines dieselbetriebenen Gabelstaplers ein Schallleistungspegel von L_{wA} = 100 dB(A) zu berücksichtigen. Unter Berücksichtigung der erforderlichen Zeitkorrektur für den 4-stündigen Betrieb tags sowie dem Zuschlag für den Betrieb innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, ergibt sich ein resultierender Schallleistungspegel von

$$\mathbf{L_{wA,res} = 98\ dB(A).}$$

Die Geräusche werden im Berechnungsmodell durch eine horizontale Flächenquelle im Bereich des Betriebshofs mit einer mittleren Höhe über Geländeniveau von 0,5 m berücksichtigt.

Zudem ist der Betrieb des stationären Krans zu berücksichtigen. Die Geräusche durch den Kranbetrieb entstehen durch die Laufkatze sowie dem verbundenen Hebezeug und die Antriebswelle. Die Geräusche entstehen dabei im Bereich des Auslegers. Auf der Grundlage vergleichbarer Projekte der ACCON Köln GmbH wird für den Betrieb Schallleistungspegel von L_{wA} = 95 dB(A) berücksichtigt. Dabei wird in den Berechnungen ein 1-stündiger Betrieb des Krans tags außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt. Unter Berücksichtigung der erforderlichen Zeitkorrektur für den 1-stündigen Betrieb tags ergibt sich ein resultierender Schallleistungspegel von

$$\mathbf{L_{wA,res} = 83\ dB(A).}$$

3.3.3 Containerwechsel auf dem Betriebsgelände

Ferner sind auf dem Betriebsgelände auch Container abgestellt, in denen die anfallenden Abfälle gelagert werden. Dabei befinden sich die Containerabstellplätze auch in den südlichsten Betriebshofbereichen. Eine Angabe, wann und wie häufig die Container abgeholt werden, liegt der ACCON Köln GmbH nicht vor. Im Rahmen eines Worst-Case-Ansatzes wird jedoch davon ausgegangen, dass die Containerwechsel auch während des regulären Betriebs erfolgen. In den Berechnungen wird daher ebenfalls ein Containerwechsel

außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit tags im südlichsten Bereich des Betriebshofs berücksichtigt. In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Fahrstrecke des Container-Lkw sowie die Emissionsparameter des Containerwechselvorgangs dargestellt. Dabei gründen die Emissionsansätze auf dem technischen Bericht [19].

Tabelle 3.3.3.1 Emissionsparameter der Fahrstrecken des Container-Lkw

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)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	51,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	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 3.3.3.2 Emissionsparameter der Containerwechsel

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)	
Abstellen Abrollcontainer (Lw = 116 dB(A), Dauer 1 min)							$L_{W0,1h}$	98,2
gesamter Tag (T_B=16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	86,2	86,2
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	86,2	86,2
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Aufnehmen Abrollcontainer (Lw = 111 dB(A), Dauer 1 min)							$L_{W0,1h}$	93,2
gesamter Tag (T_B=16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	81,2	81,2
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	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						

Die Geräusche durch die Containerverladungen werden im digitalen Berechnungsmodell durch eine horizontale Flächenquelle mit einer Höhe von 0,5 m über Geländeniveau im Bereich der Containerabstellbereiche berücksichtigt.

3.3.4 Lage und Kennzeichnung der Schallemissionsquellen

In den nachfolgenden Abbildungen sind Auszüge aus dem digitalen Berechnungsmodell dargestellt, in denen die berücksichtigten Schallemissionsquellen gekennzeichnet und bezeichnet sind.

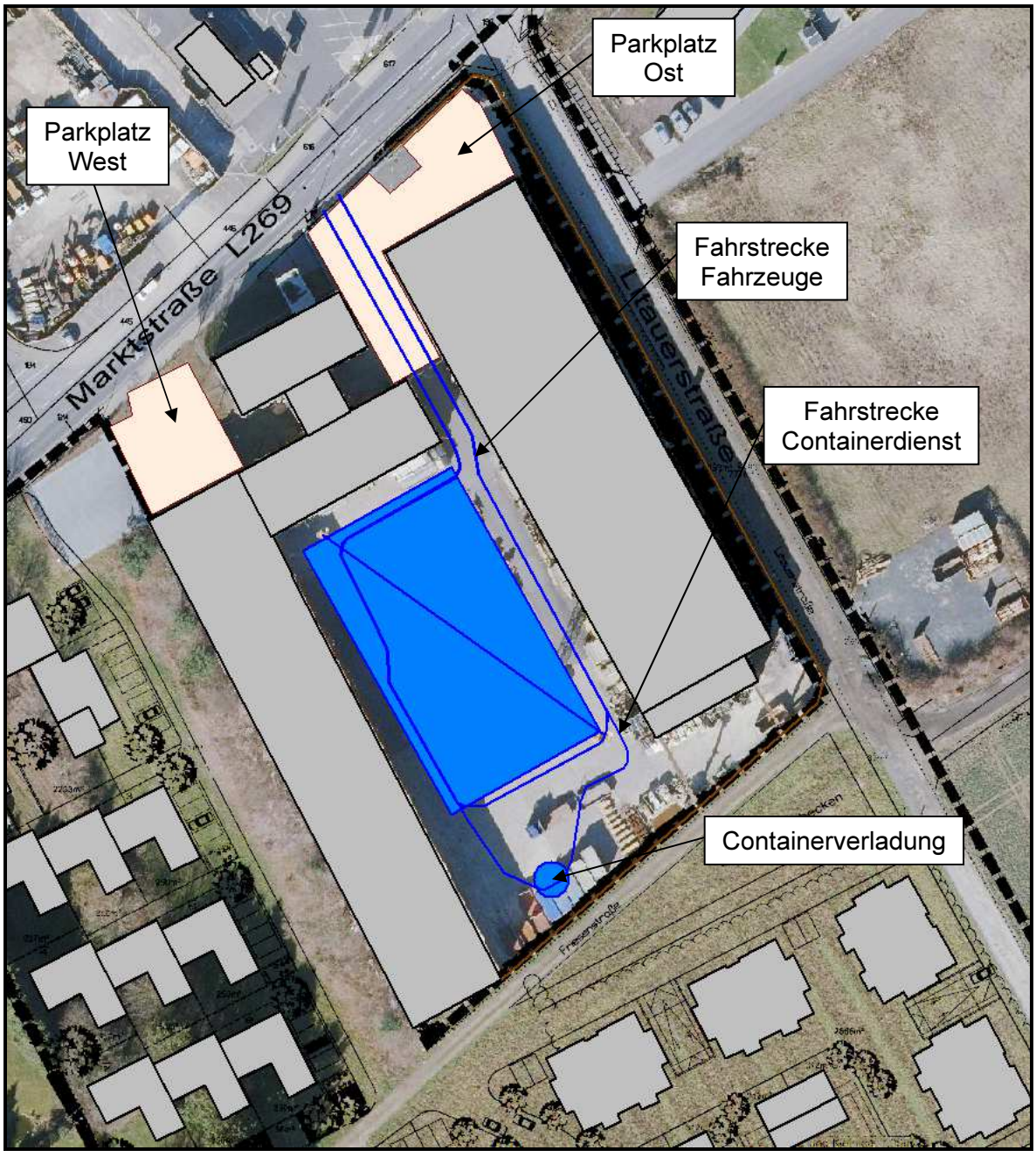

Abb. 3.3.4.1 Auszug aus dem digitalen Berechnungsmodell mit Kennzeichnung der Schallemissionsquellen (Quelle Bild: [28])

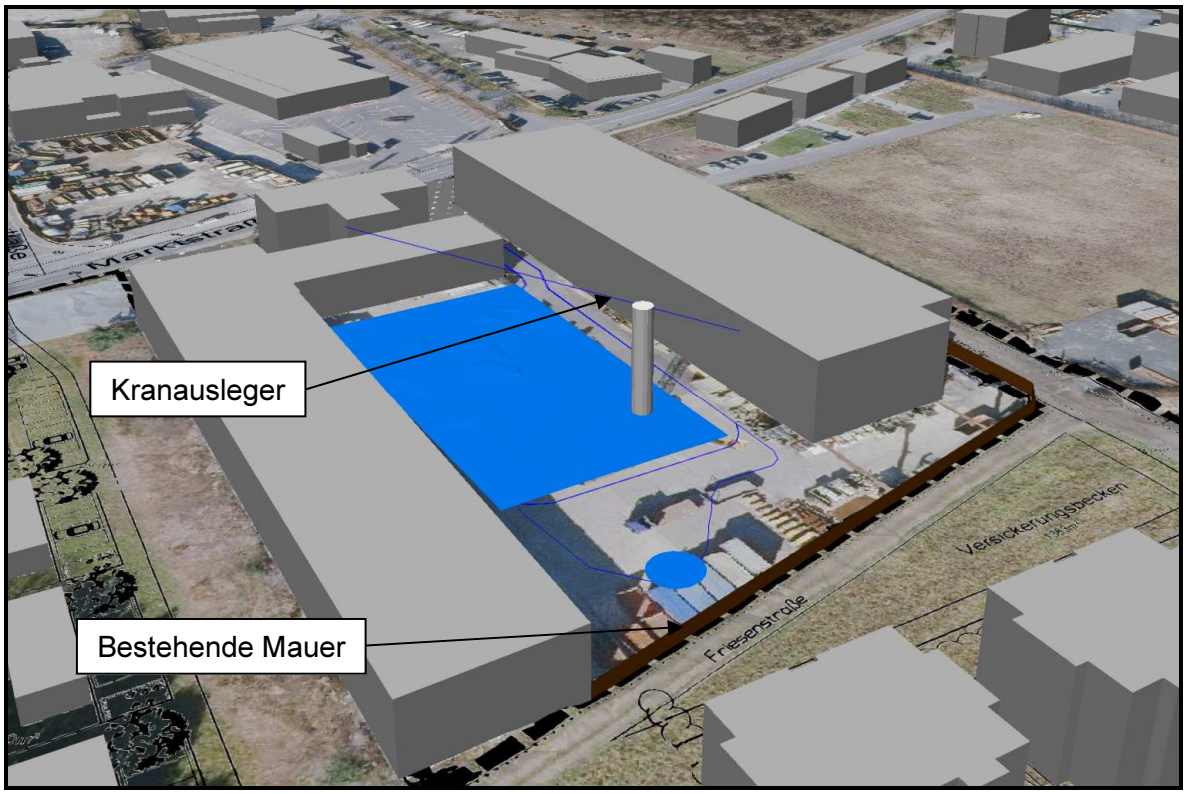

Abb. 3.3.4.2 Auszug aus dem digitalen Berechnungsmodell (3D-Ansicht aus Südwest) mit Kennzeichnung der Schallemissionsquellen (Quelle Bild: [28])

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm CadnaA, Version 2020 MR 2 (build: 179.5050) der Firma DataKustik eingesetzt. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebietes (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgt weitgehend durch den Import der vorliegenden Datenbestände [25] bis [28] und der Pläne. Die Karten im nachfolgenden Abschnitt 4.2 basieren auf dem digitalen Untersuchungsgebiet. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen dabei streng richtlinienkonform. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg, durch Abschirmungen sowie ggf. der Pegelzunahme durch Reflexionen an Gebäudeflächen wurden die Beurteilungspegel bestimmt. Die beispielhafte Darstellung der zu erwartenden Geräuschsituation erfolgt in Form von Lärmkarten für eine Höhe von 2,5 m, 5,3 m und 8,1 m, die der Immissionshöhe des EG, des 1.OG sowie des 2. OG entsprechen. Durch entsprechendes farbliches Anlegen ergeben sich so innerhalb der gewählten Pegelklassen zusammenhängende Bereiche (Isophonendarstellung).

Die Darstellung der zu erwartenden gewerblichen Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten erfolgt tabellarisch. Die Berechnungsergebnisse werden dabei in einem separaten Abschnitt aufgeführt und gemäß der TA Lärm beurteilt.

4.2 Berechnungen und Darstellungen der Verkehrsgeräuschsituation in Lärmkarten

Innerhalb des Plangebietes wird zur Berechnung der Verkehrsgeräuschsituation von einer freien Schallausbreitung ausgegangen. Dies bedeutet, dass die dargestellten Pegel jeweils für die ersten Fassaden der künftigen Baukörper gelten, die innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen errichtet werden können. Eigenabschirmungen der geplanten Bebauung werden somit nicht erfasst. Die Darstellung der Isophonen für eine freie Schallausbreitung 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.

Ferner sind in Abb. 4.2.7 die zu erwartenden Geräuschimmissionen in den Außenwohnbereichen unter Berücksichtigung des vorliegenden Gestaltungsentwurfes der geplanten Bebauung und der damit resultierenden Abschirmwirkung der Gebäude innerhalb der Baufenster in einer separaten Lärmkarte dargestellt. Die Lärmkarte veranschaulicht die Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes nach Vollzug der Planung. Hierbei ist anzumerken, dass die berücksichtigten Gebäude lediglich eine beispielhafte Bebauung entsprechend dem aktuellen städtischen Gestaltungskonzept darstellen.

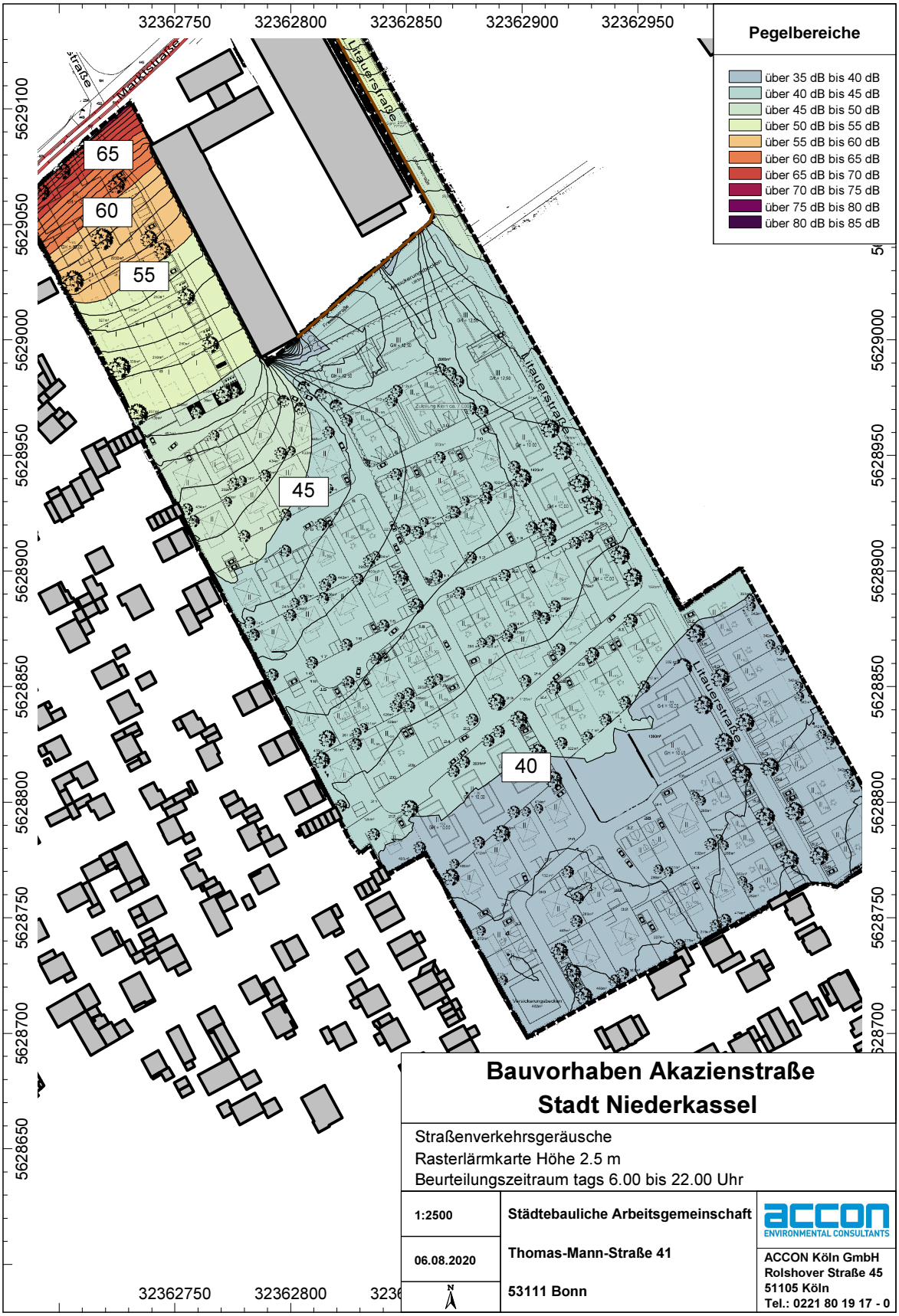

Abb. 4.2.1 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 2,5 m (EG) über Gelände, Betrachtung Verkehrsgeräuschsituation tags

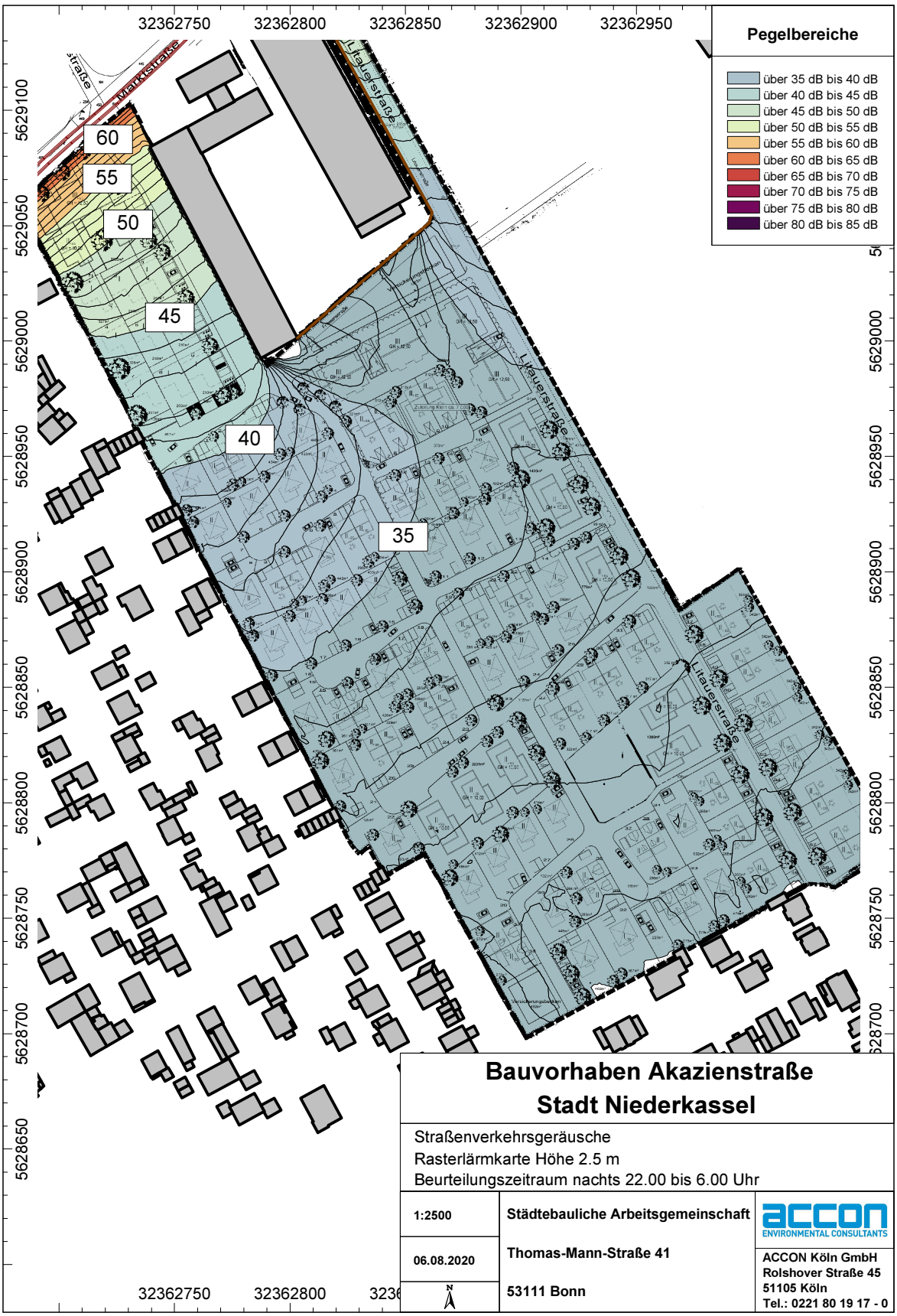

Abb. 4.2.2 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 2,5 m (EG) über Gelände, Betrachtung der Verkehrsgeräuschsituation nachts

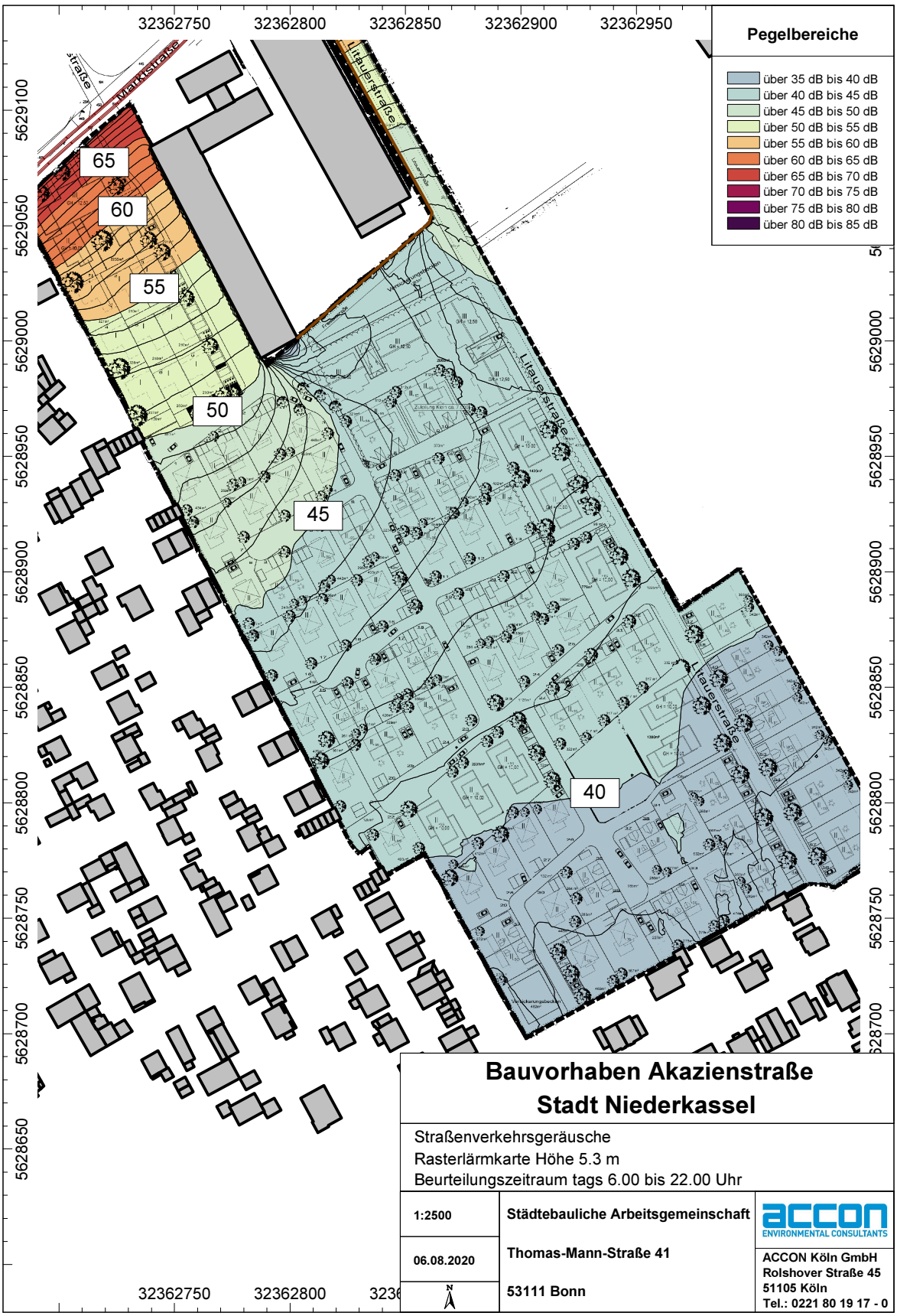

Abb. 4.2.3 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 5,3 m (1.OG) über Gelände, Betrachtung der Verkehrsgeräuschsituation tags

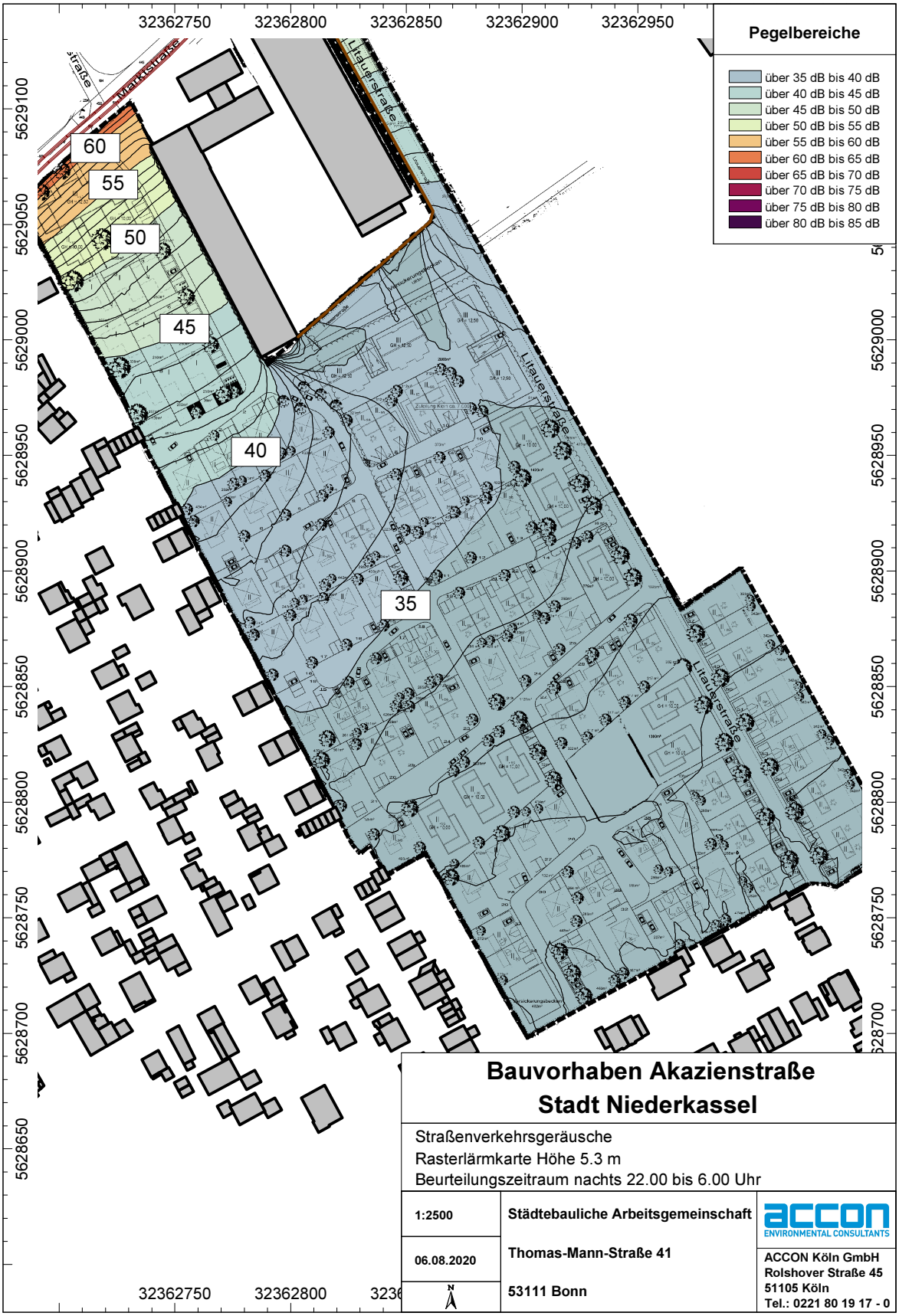

Abb. 4.2.4 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 5,3 m (1.OG) über Gelände, Betrachtung der Verkehrsgeräuschsituation nachts

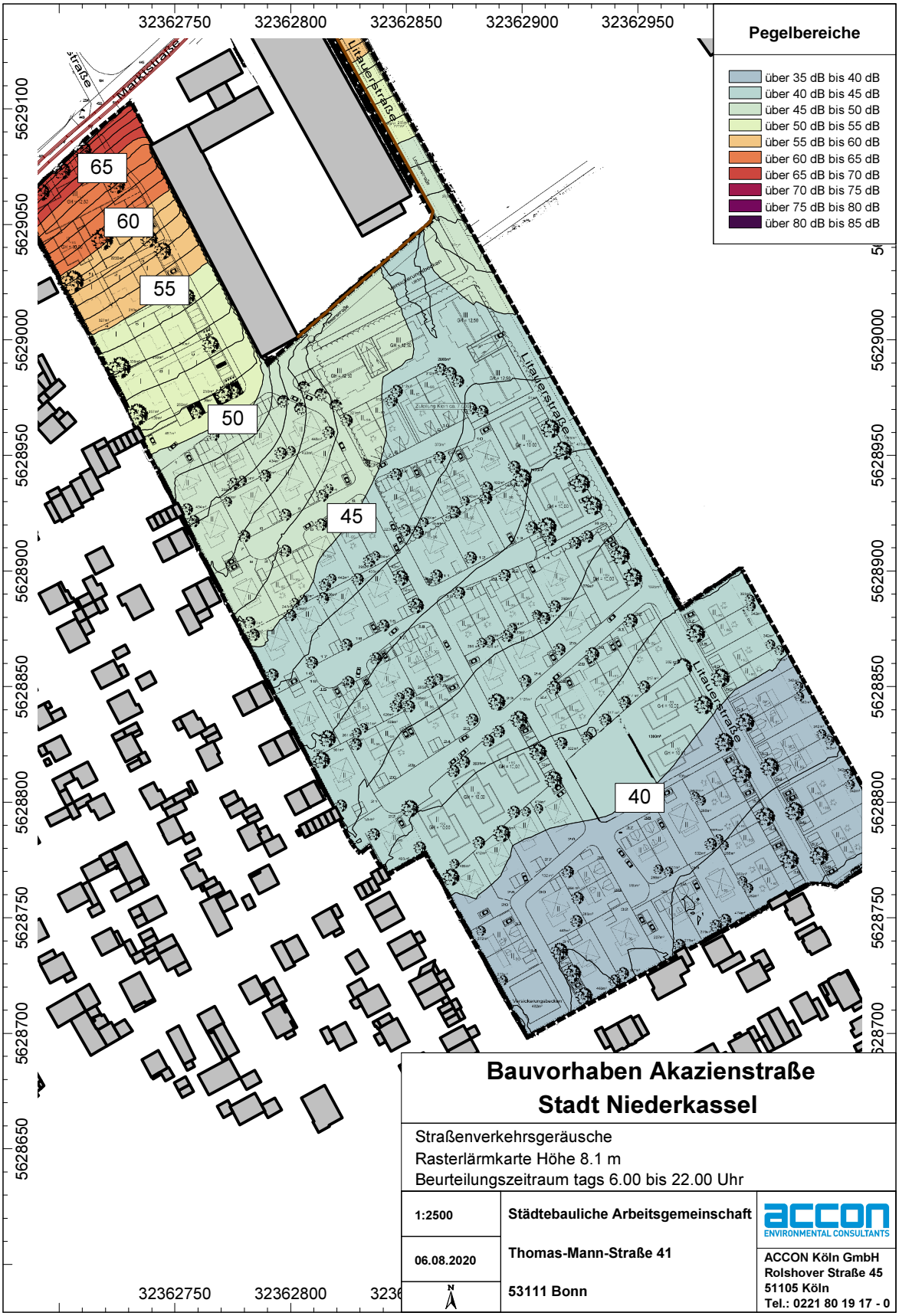

Abb. 4.2.5 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 8,1 m (2.OG) über Gelände, Betrachtung der Verkehrsgeräuschsituation tags

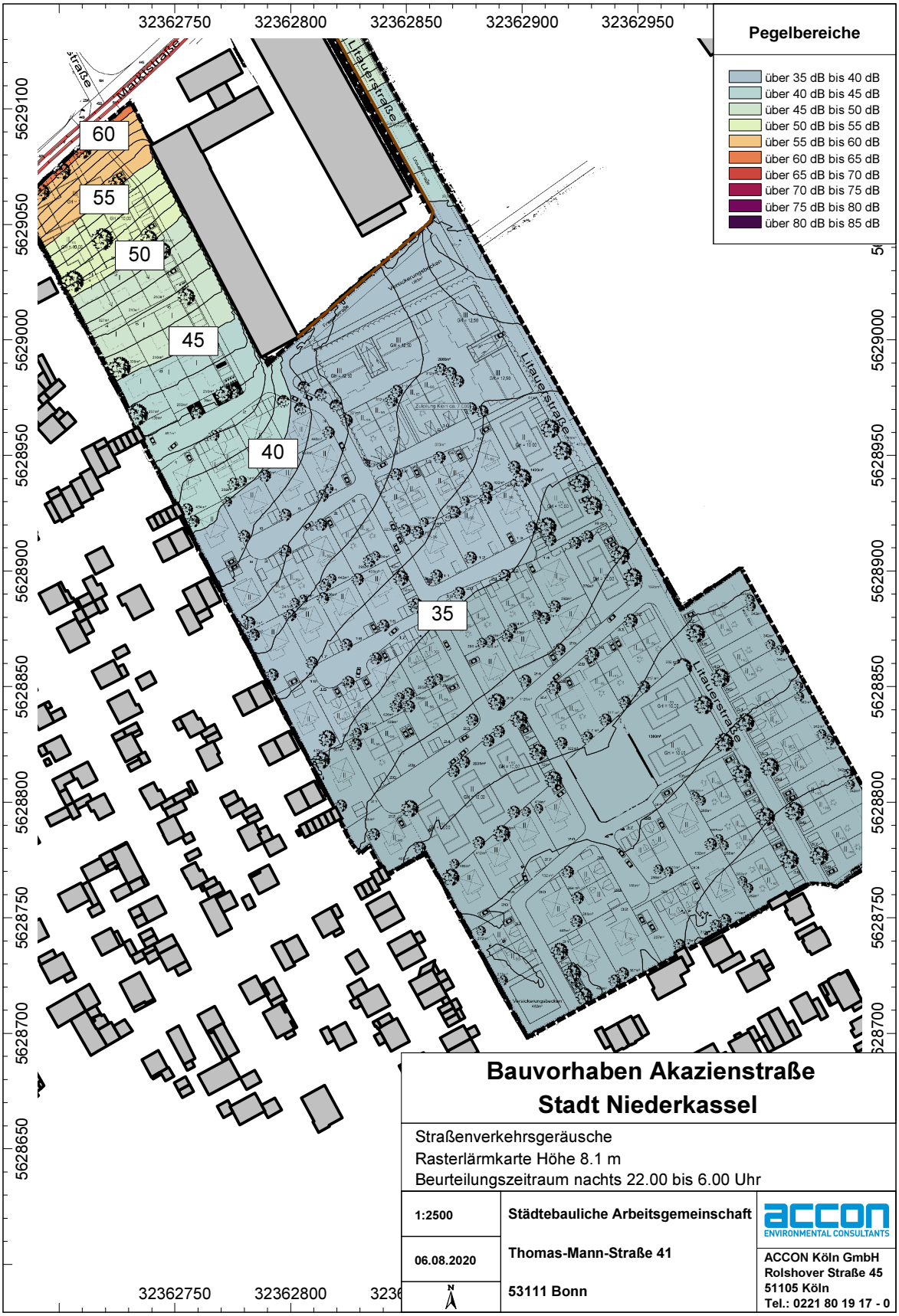

Abb. 4.2.6 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 8,1 m (2.OG) über Gelände, Betrachtung der Verkehrsgeräuschsituation nachts

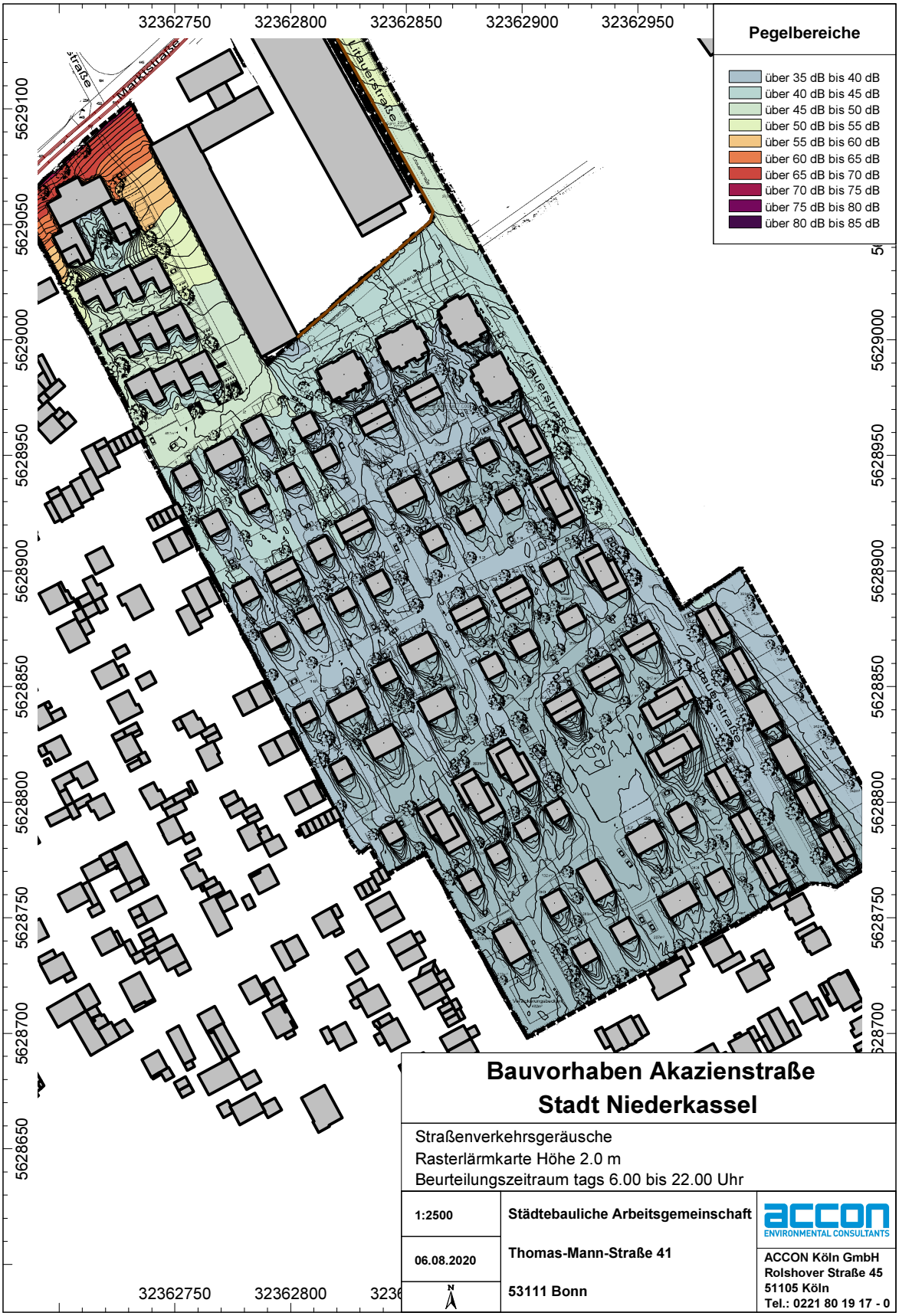

Abb. 4.2.7 Lärmkarte für h = 2 m über Gelände zur Beurteilung der Außenwohnbereiche

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

Bei einer freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes werden im Beurteilungszeitraum tags maximale Beurteilungspegel von ca. 69 dB(A) ermittelt. Im Beurteilungszeitraum nachts werden maximale Beurteilungspegel von ca. 63 dB(A) ermittelt. Dabei treten die höchsten Beurteilungspegel ausschließlich an den nördlichen Grundstücksgrenzen auf. In den weiter südlich gelegenen Grundstücksflächen werden um bis zu ca. 20 dB(A) geringere Pegel ermittelt. Überschreitungen der Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) sind daher ausschließlich an den nördlichsten Bereichen bis zu einem Abstand von ca. 50 m zur Marktstraße zu erwarten. Dabei werden die Orientierungswerte tags um ca. 14 dB(A) und nachts um maximal 18 dB(A) überschritten. In den südlichen Grundstücksflächen werden die Orientierungswerte tags und nachts deutlich unterschritten.

Die Abbildung 4.2.7 stellt die Geräuschsituation in den Außenwohnbereichen (Gärten, Terrassen) für eine Ausbreitungshöhe von 2,0 m über dem Geländeniveau dar. Dabei werden Abschirmungen und Reflexionen sowohl an den Bestandsgebäuden als auch an den geplanten Gebäuden innerhalb des Plangebieten berücksichtigt. Die Lärmkarte zeigt, dass vor allem die nördlichen Bereiche des Plangebietes stark durch die Straßenverkehrsgeräusche vorbelastet sind.

4.4 Berechnungen und Darstellungen der Verkehrsgeräuschsituation in Gebäudelärmkarten exemplarisch für die Planbebauung

In den nachfolgenden Abbildungen sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen des Straßenverkehrs unter Berücksichtigung der geplanten Gebäude innerhalb des Plangebietes dargestellt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt dabei in Form von Gebäudelärmkarten, die die Geräuschimmissionen darstellen, die auftreten, wenn die Gebäude entsprechend dem Gestaltungsentwurf errichtet werden. Dies erlaubt die genaue, geschossweise Darstellung der Pegel an den jeweiligen Fassaden der geplanten Gebäude. Mögliche Abschirm- und Reflexionseffekte der Bestands- und Plangebäude werden dabei mitberücksichtigt.

Abb. 4.4.1 Darstellung der Verkehrsgeräuschimmissionen tags für das EG in Form einer Gebäudelärmkarte

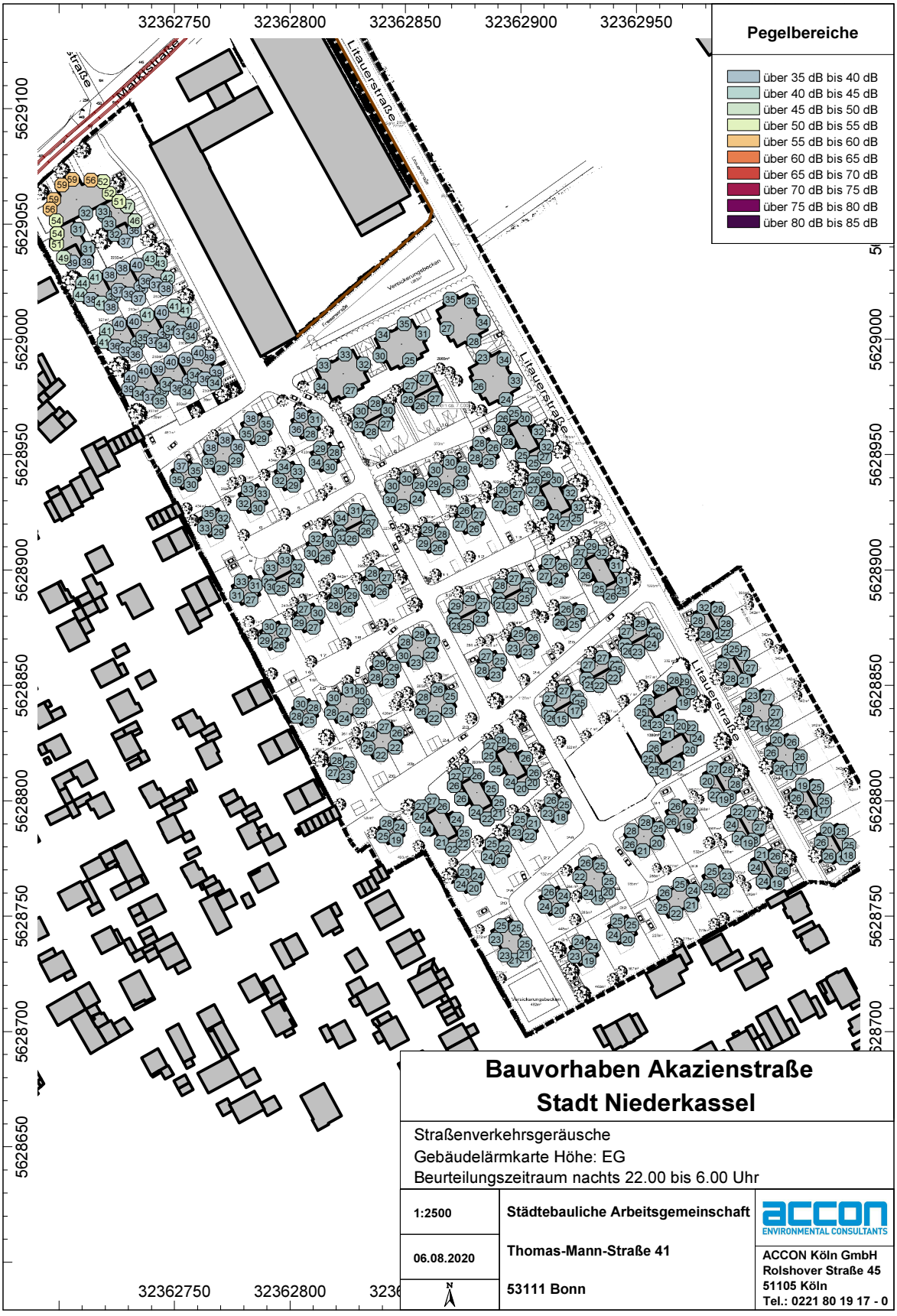

Abb. 4.4.2 Darstellung der Verkehrsgeräuschimmissionen nachts für das EG in Form einer Gebäudelärmkarte

Abb. 4.4.3 Darstellung der Verkehrsgeräuschimmissionen tags für das 1.OG in Form einer Gebäudelärmkarte

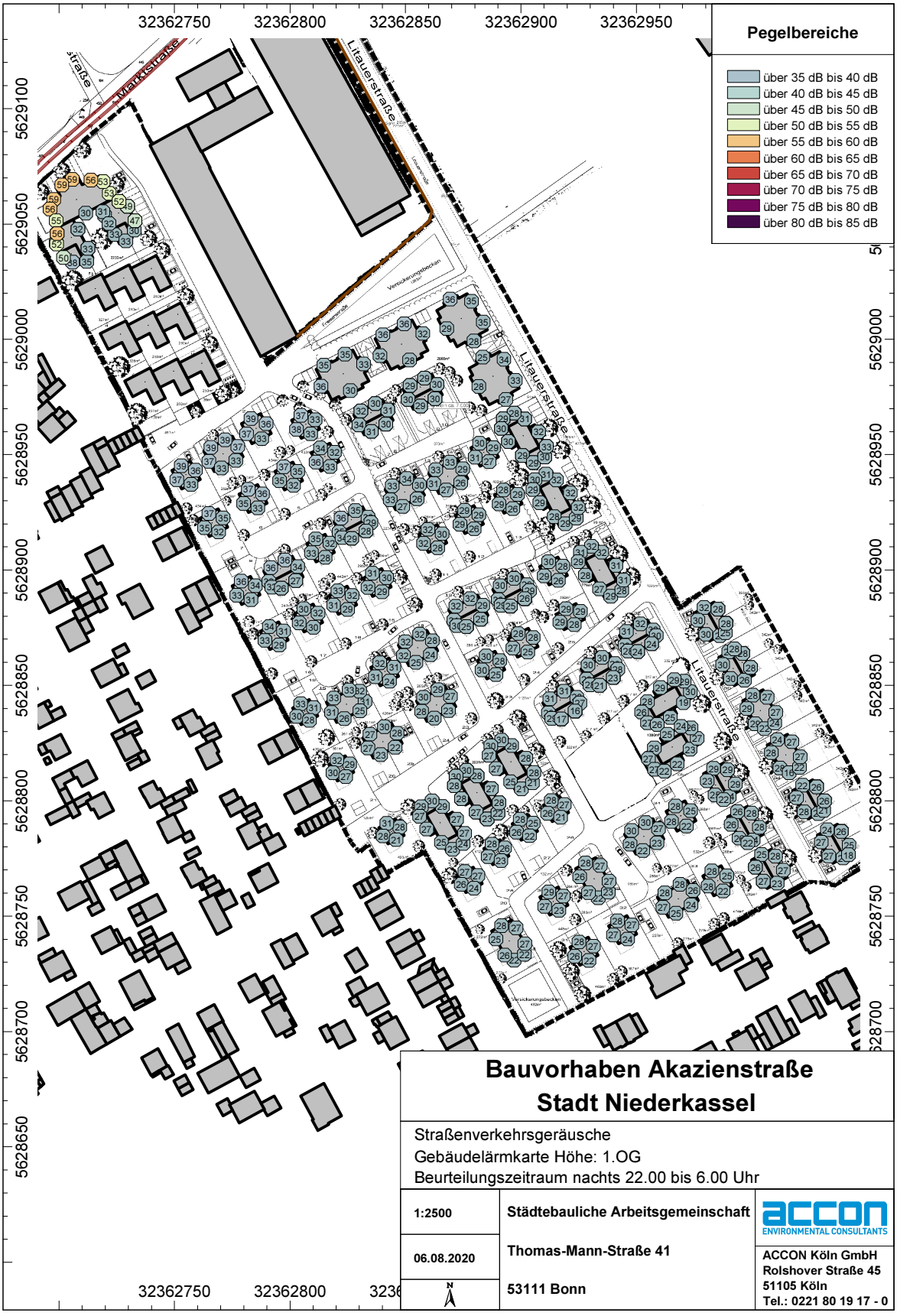

Abb. 4.4.4 Darstellung der Verkehrsgeräuschimmissionen nachts für das 1.OG in Form einer Gebäudelärmkarte

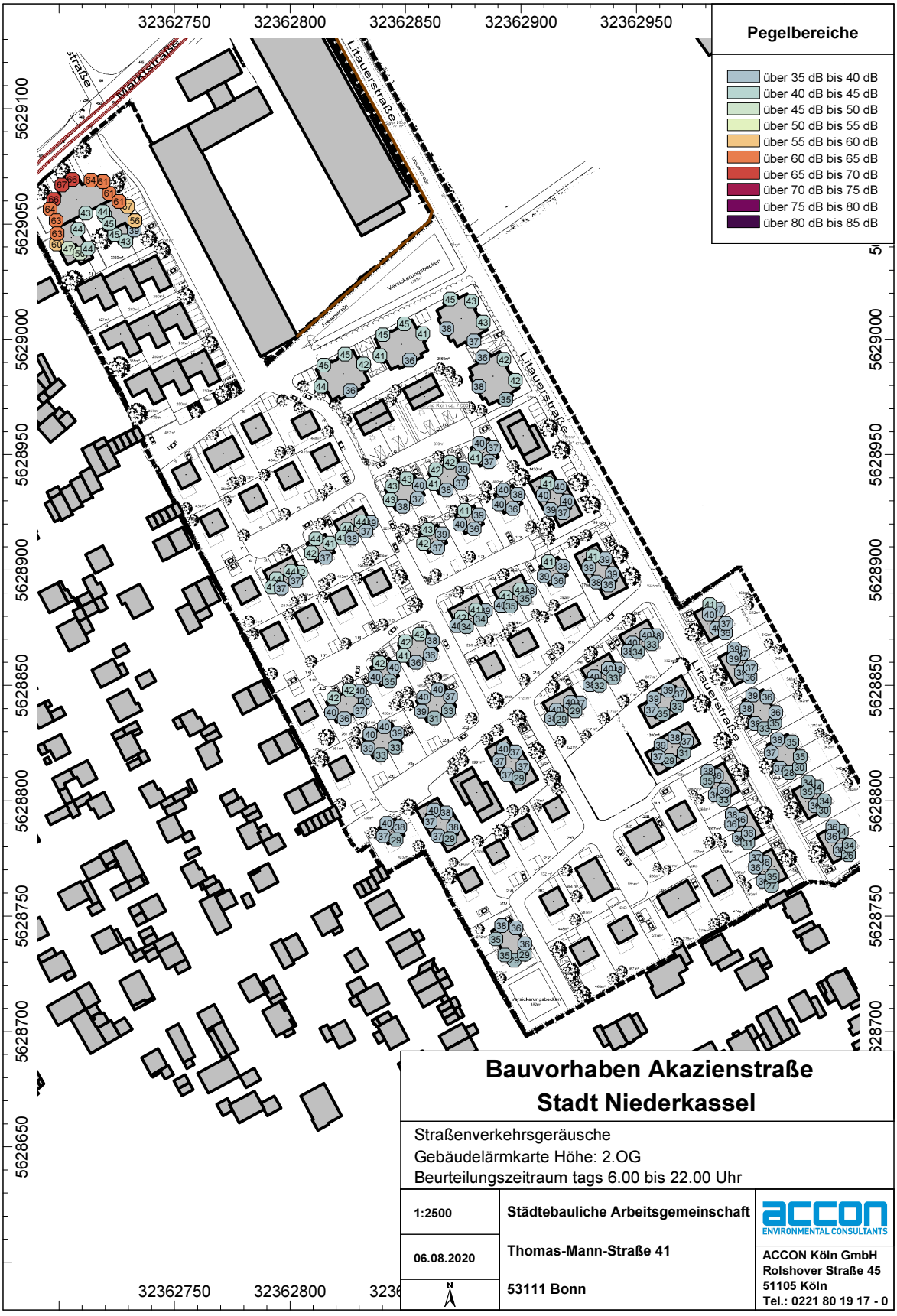

Abb. 4.4.5 Darstellung der Verkehrsgeräuschimmissionen tags für das 2.OG in Form einer Gebäudelärmkarte

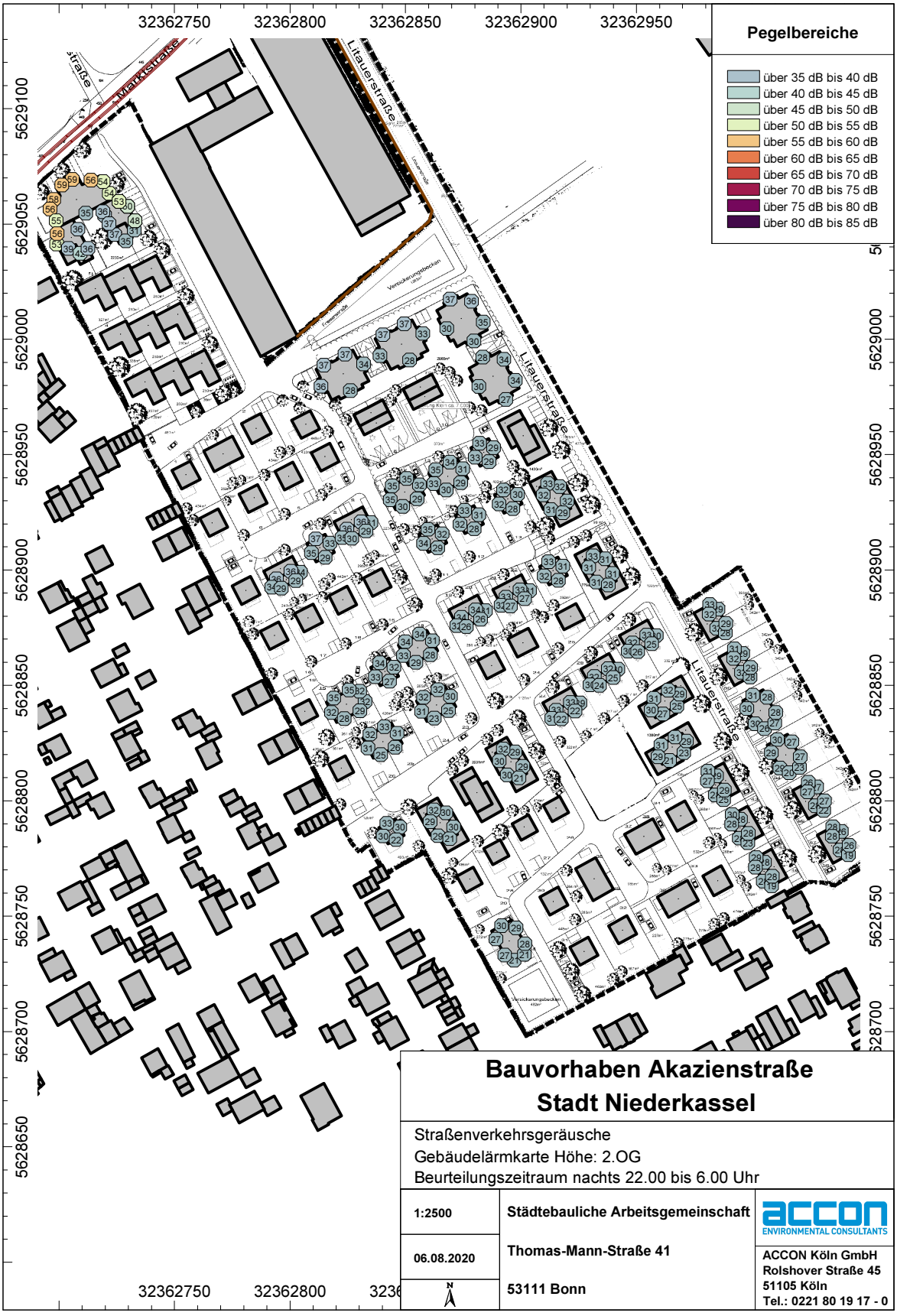

Abb. 4.4.6 Darstellung der Verkehrsgeräuschimmissionen nachts für das 2.OG in Form einer Gebäudelärmkarte

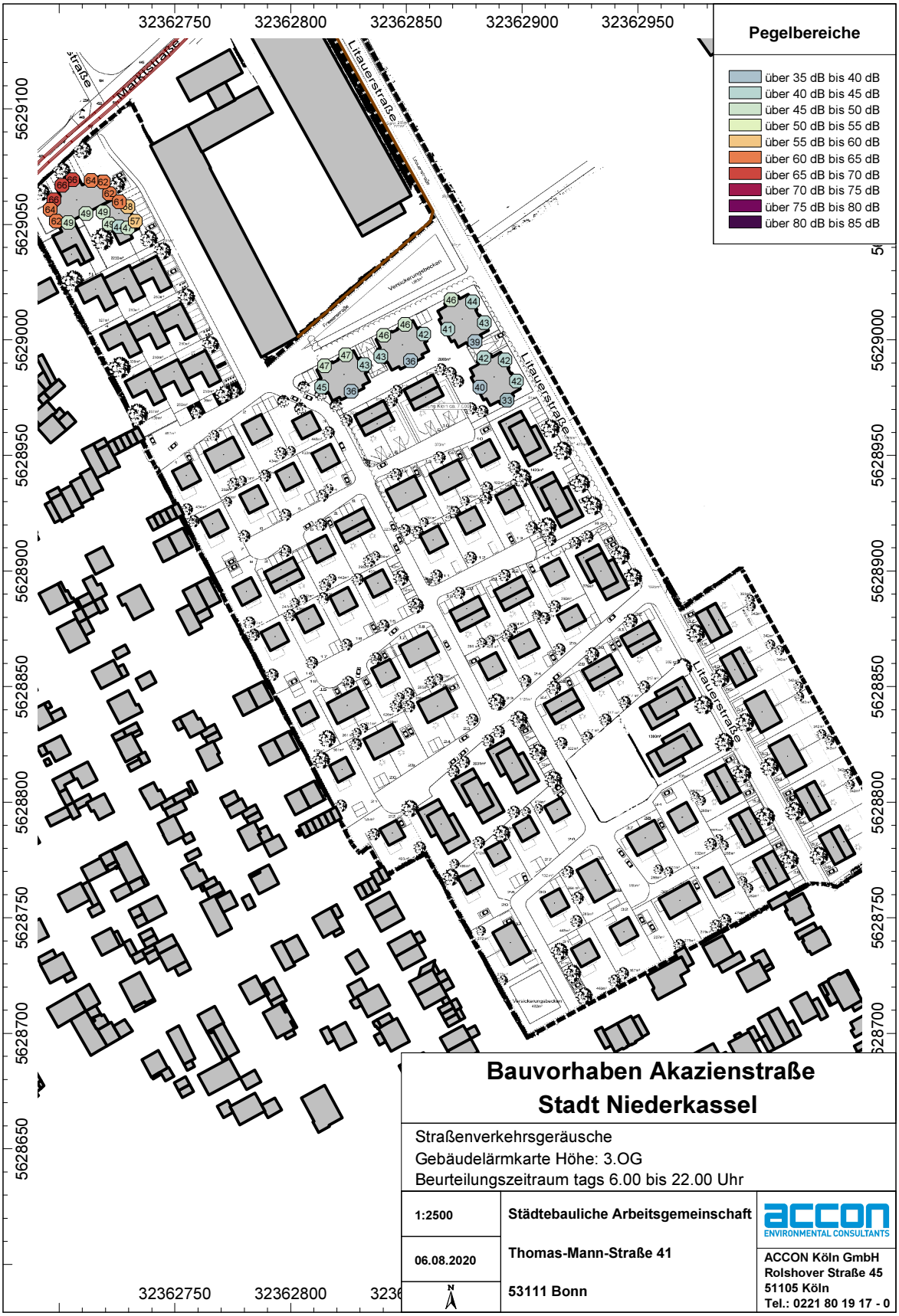

Abb. 4.4.7 Darstellung der Verkehrsgeräuschimmissionen tags für das 3.OG in Form einer Gebäudelärmkarte

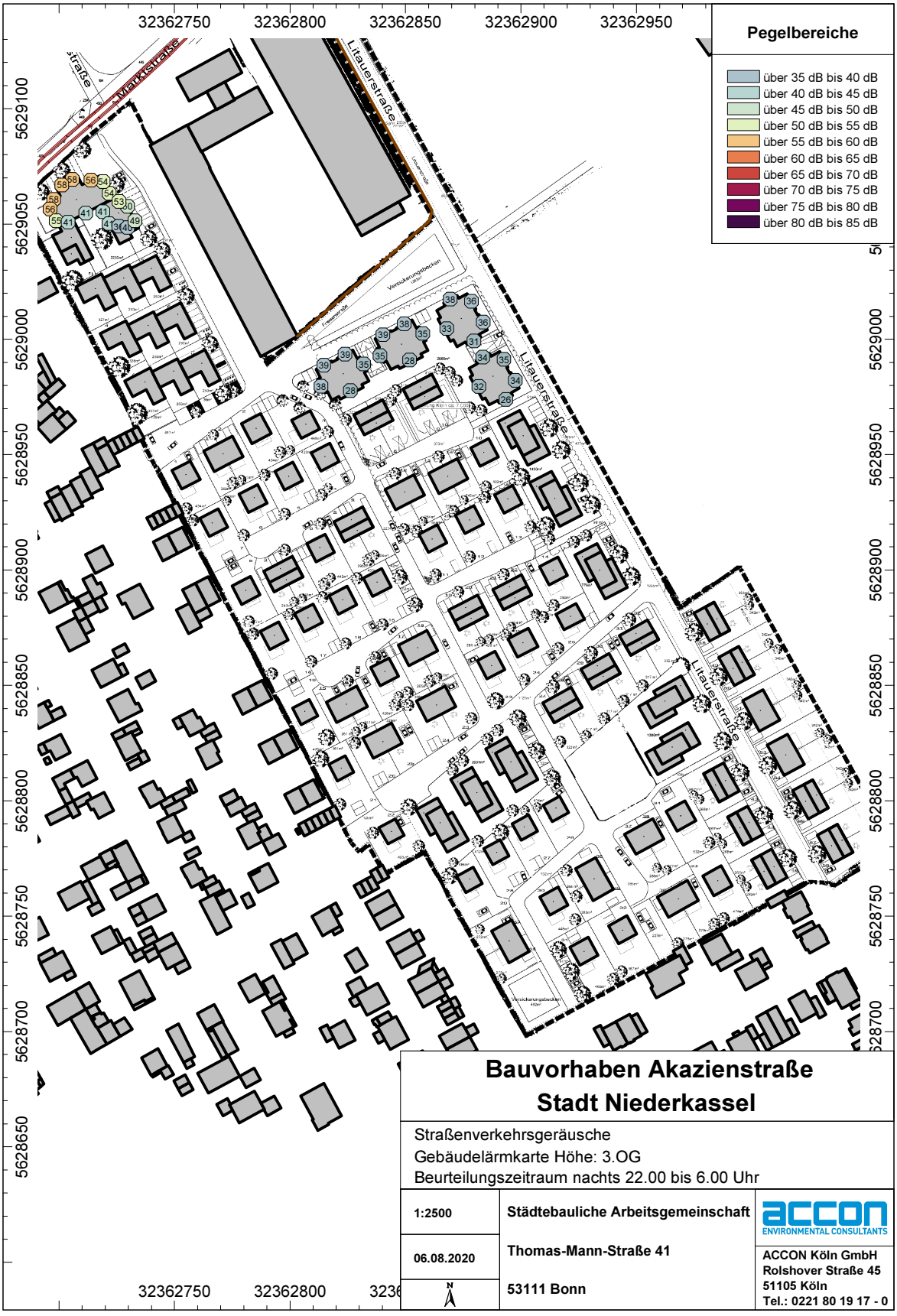

Abb. 4.4.8 Darstellung der Verkehrsgeräuschimmissionen nachts für das 3.OG in Form einer Gebäudelärmkarte

5 Anforderungen an den passiven Schallschutz

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

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 heißt es:

> *In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. (...)*
>
> *Überschreitungen der Orientierungswerte (...) und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes (...) sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.*

Je nach Belastung muss für passiven Schallschutz an den Neu- oder bei Umbauten gesorgt werden. Mit dem Erlass [6] wurde die DIN 4109 [10] in NRW als technische Baubestimmung zum 02.01.2019 eingeführt. Zur Beurteilung, ob an die Außenfassaden erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung zu stellen sind, dient die Kennzeichnung der 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 [11] aus dem um + 3dB(A) erhöhten Immissionspegel 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.

Im vorliegenden Fall ergeben sich die Anforderungen an den baulichen Schallschutz aus den Berechnungsergebnissen für die Nachtzeit. Bei den Berechnungen wurde eine mittlere Ausbreitungshöhe von 5,3 m über Geländeniveau berücksichtigt.

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

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

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.

Die dargestellten Isophonenlinien der maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. der Lärmpegelbereiche gemäß der DIN 4109-1:2018-01 [10] sind im Bebauungsplan zeichnerisch entsprechend festzusetzen.

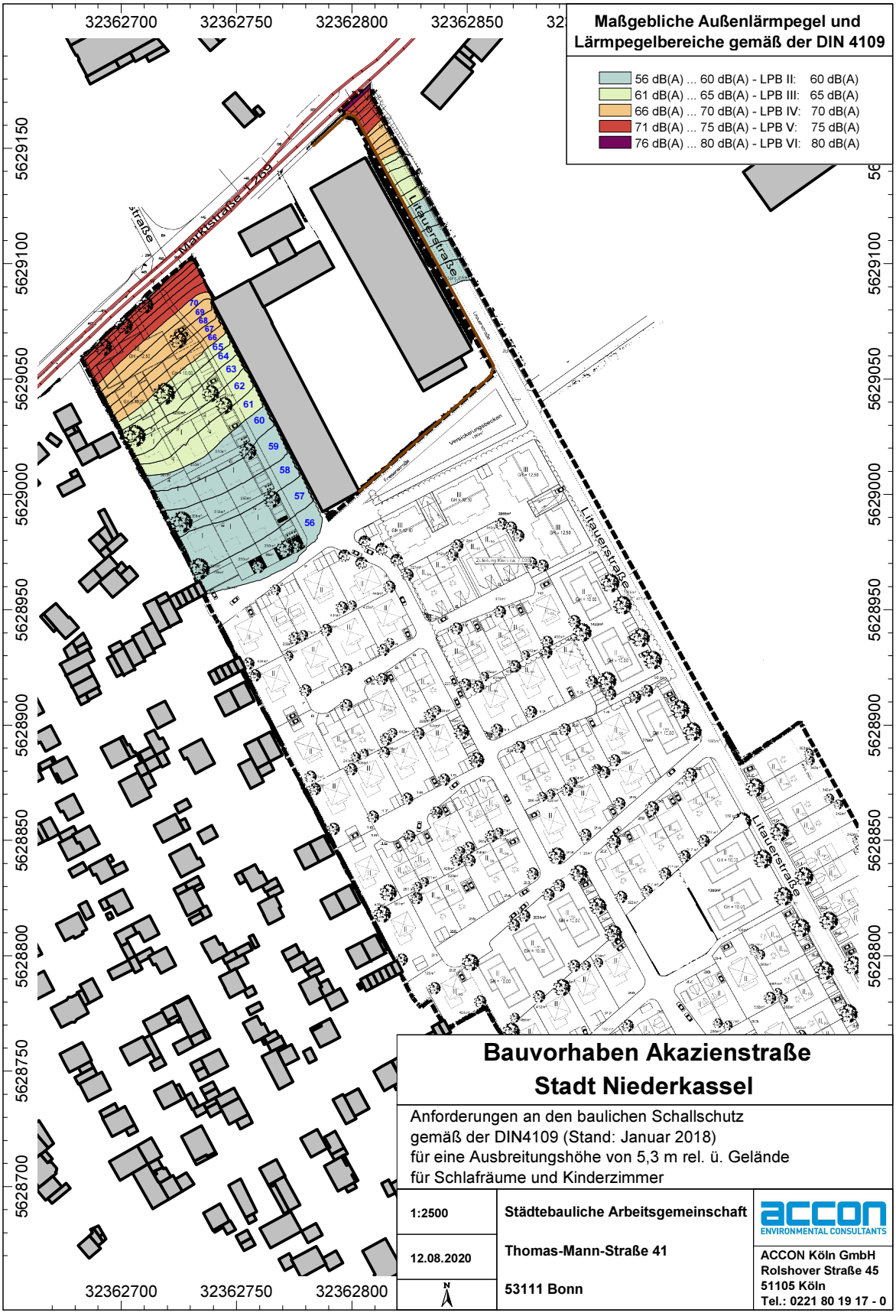

Abb. 5.1 Darstellung der Lärmpegelbereiche sowie der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109

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

In der VDI 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 Pegeldifferenz zwischen dem Außenschallpegel und dem mittleren Innenraumpegel lediglich ca. 10 dB(A). Sofern die in der VDI 2719 aufgeführten Anhaltswerte für die mittleren Innenraumpegel von ca. 30 dB(A) bis 35 dB(A) nachts in Schlafräumen eingehalten werden sollen, dürfen in Fassadenabschnitten, in denen nachts Außenschallpegel von mehr als 45 dB(A) auftreten, keine Fenster dauerhaft in Kippstellung stehen.

Die Ausbreitungsberechnungen zeigen, dass im gesamten Plangebiet aufgrund der Straßenverkehrsgeräuschimmissionen 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 nachts 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.

7 Berechnungsergebnisse der Gewerbegeräuschimmissionen

In der nachfolgenden Tabelle sind die ermittelten Beurteilungspegel an den nächstgelegenen, maßgeblichen Immissionsorten der geplanten Wohnbebauung dargestellt. Dabei werden die Fahrbewegungen, die Parkplätze sowie die Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände berücksichtigt.

Tabelle 7.1 Beurteilungspegel an den Immissionsorten tags

Bezeichnung	Beurteilungspegel tags in dB(A) am					
	IP 1	**IP 2**	**IP 3**	**IP 4**	**IP 5**	**IP 6**
Parkplatz	19,1	20,4	22,1	20,6	14,8	34,5
Fahrstrecken	31,5	32,4	32,8	31,4	27,3	26,1
Freiflächentätigkeiten	42,7	43,7	43,0	42,2	40,0	38,1
Containerverladungen	40,9	41,9	40,6	38,2	33,7	25,8
Kran	34,2	34,4	34,7	34,6	33,1	34,3
Beurteilungspegel (gerundet)	**45**	**46**	**46**	**44**	**42**	**41**
Richtwert gem. TA Lärm	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**

Tabelle 7.2 Beurteilungspegel an den Immissionsorten nachts

Bezeichnung	Beurteilungspegel nachts in dB(A) am					
	IP 1	**IP 2**	**IP 3**	**IP 4**	**IP 5**	**IP 6**
Parkplatz	19,4	20,7	22,4	20,9	15,1	34,8
Fahrstrecken	38,7	39,6	40,1	39,7	34,6	33,4
Freiflächentätigkeiten	-	-	-	-	-	-
Containerverladungen	-	-	-	-	-	-
Kran	-	-	-	-	-	-
Beurteilungspegel (gerundet)	**39**	**40**	**40**	**39**	**35**	**37**
Richtwert gem. TA Lärm	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**

Wie den Berechnungsergebnissen in der Tabelle 7.1 zu entnehmen ist, werden im Beurteilungszeitraum tags an allen maßgeblichen Immissionsorten der neu geplanten Bebauung die zulässigen Richtwerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) unterschritten. Dabei sind die höchsten Beurteilungspegel von 50 dB(A) an den Immissionsorten IP 2 und IP 3 zu erwarten.

Im Beurteilungszeitraum nachts werden ebenfalls an allen betrachteten, maßgeblichen Immissionsorten die zulässigen Richtwerte gemäß der TA Lärm eingehalten. Anzumerken ist dabei jedoch, dass die Richtwerte an den Immissionsorten IP 2 und IP 3 durch den betrachteten Betrieb vollständig ausgeschöpft werden. Maßgeblich prägend sind hierfür die Fahrten der Fahrzeuge auf dem Betriebsgelände vor 6.00 Uhr.

Die Berechnungen zeigen, dass der betrachtete Betrieb durch die heranrückende Wohnbebauung in seinen derzeitigen Tätigkeiten nicht eingeschränkt wird. Im Beurteilungszeitraum tags sind dabei aus schalltechnischer Sicht deutlich höhere Geräuschimmissionen möglich. Rechnerisch wären beispielsweise eine Verdopplung oder sogar eine Verdreifachung der Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände tags darstellbar. Jedoch zeigen die Ergebnisse auch auf, dass geräuschintensive Tätigkeiten innerhalb der Hallen sowie auf dem Betriebsgelände (weitere Fahrten, geräuschintensive Beladung mittels Stapler, Nutzung des Krans etc.) im Beurteilungszeitraum nachts aus schalltechnischer Sicht zukünftig nicht möglich sind, da ansonsten die Richtwerte an den geplanten Gebäuden überschritten werden würden. Allgemein werden durch die Planung der Wohngebäude südlich sowie westlich des bestehenden Betriebs die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten der Firma Josef Klein GmbH & Co. KG aus schalltechnischer Sicht stark begrenzt.

8 Beurteilung der 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.

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm können dabei durch unterschiedliche Vorgänge auftreten. Spitzenpegel z.B. durch das Schließen von Pkw-Türen im Bereich der Parkplätze entstehen. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der bestehenden großen Entfernung der Parkplatzflächen bzw. Ein- und Ausfahrtbereiche der Zufahrten sind jedoch diese Vorgänge aus schalltechnischer Sicht eher untergeordnet. Die höchsten Spitzenpegel können durch das Quietschgeräusch bei den Containerverladungen sowie durch das Entlüftungsgeräusch der Druckluftbetriebsbremse der Lkw auftreten.

In der Studie [20] wird für das Entlüftungsgeräusch der Lkw-Betriebsbremse ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{wA,max}$ = 108 dB(A) genannt. Für den Absetzvorgang von Containern ist gemäß [19] ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{wA,max}$ = 123 dB(A) anzusetzen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die sich ergebenden maximalen Beurteilungspegel an den relevanten Immissionsorten, unter Berücksichtigung der genannten Vorgänge, dargestellt. Dabei treten diese Spitzenpegel zwar nur im Beurteilungszeitraum tags auf. Der Vollständigkeit halber werden jedoch sowohl die Richtwerte für den Beurteilungszeitraum tags als auch nachts dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Richtwerte nachts zur Betrachtung der Spitzenpegel unterschritten werden. Dabei treten die höchsten Pegel von 78 dB(A) am IP 2 bei den Containerverladungen auf. Die Berechnungen zeigen jedoch auch, dass sofern Containerverladungen oder Fahrten von Lkw im Beurteilungszeitraum nachts (zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr) auf dem Betriebsgelände im Süden stattfinden, die zulässigen Richtwerte deutlich überschritten werden.

Tabelle 8.1 Maximale Immissionspegel an den maßgeblichen Immissionsorten

Bezeichnung	**Beurteilungspegel in dB(A) am**				
	IP 1	**IP 2**	**IP 3**	**IP 4**	**IP 5**
Spitzenpegel Lkw-Betriebsbremse	62	63	62	59	56
Spitzenpegel Container-Verladung	77	78	77	74	69
Richtwert tags gem. TA Lärm	**85**	**85**	**85**	**85**	**85**
Richtwert nachts gem. TA Lärm	**60**	**60**	**60**	**60**	**60**

9 Qualität der Ergebnisse

Die den Berechnungen zugrunde gelegten Ansätze der Schallemissionen sind Maximalansätze zur sicheren Seite. Sie beruhen überwiegend auf Messergebnissen aus Reihenuntersuchungen bzw. Literaturansätzen.

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 Berechnungen wurden ohne eine meteorologische Korrektur c_{met} durchgeführt.

10 Zusammenfassung

Das Plangebiet liegt südlich der Marktstraße in Niederkassel. Die Planung sieht die Errichtung von Wohngebäuden auf den derzeit für landwirtschaftliche Zwecke genutzten Flächen vor. Die Berechnungen der Straßenverkehrsgeräusche ergab, dass vorwiegend der nördliche Bereich entlang der Marktstraße stark durch Verkehrsgeräuschimmissionen vorbelastet ist. Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete werden dabei tags um ca. 14 dB(A) und nachts um maximal 18 dB(A) überschritten. Dabei treten diese Überschreitungen lediglich an den Rändern des Plangebietes auf. In den südlichen Grundstücksbereichen werden die Orientierungswerte um ca. 20 dB(A) unterschritten.

Die Berechnungen zu den gewerblichen Geräuschimmissionen ergab, dass der in dieser Untersuchung berücksichtigte Betrieb der Firma Josef Klein GmbH & Co. KG sowohl im Beurteilungszeitraum tags als auch nachts zu keinen Konflikten an der geplanten Wohnbebauung führt. Jedoch zeigen die Berechnungen auch, dass zukünftige Erweiterungsmöglichkeiten bzw. geräuschintensive Tätigkeiten auf den Betriebsflächen im Beurteilungszeitraum nachts aus schalltechnischer Sicht nicht möglich sind, da ansonsten die zulässigen Richtwerte gemäß der TA Lärm an den nächstgelegenen, geplanten Wohngebäuden auftreten. Der Betrieb wird zwar in seinen aktuellen Betriebsvorgängen nicht eingeschränkt, wird jedoch im Rahmen von ggf. zukünftig geplanten Erweiterungsmaßnahmen stark durch die Planbebauung begrenzt.

Köln, den 13.08.2020
ACCON Köln GmbH

Die Sachverständigen

B.Eng. Robin Philippe Dipl.-Ing. Norbert Sökeland