

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0919 - 408263 - 185\_2**  
Titel: **Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 343 „An der Heide“ im innerstädtischen Bereich in Alsdorf**  
Verfasser: **B.Eng. Robin Philippe**  
Berichtsumfang: **60 Seiten**  
Datum: **13.02.2020**

**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 zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 343 „An der Heide“ im innerstädtischen Bereich in Alsdorf

---

**Auftraggeber:** Planungsgruppe MWM  
Büro für Städtebau und Verkehrsplanung  
Auf der Hüls 128  
52068 Aachen

**Auftrag vom:** 21.03.2018

**Berichtsnummer:** ACB 0919 - 408263 - 185\_2

**Datum:** 13.02.2020

**Projektleiter:** B.Eng. Robin Philippe

---

**Zusammenfassung** Die Berechnungen unter Berücksichtigung der Straßenverkehrsgereusche ergaben, dass innerhalb des Plangebietes im Beurteilungszeitraum tags Pegel zwischen ca. 55 dB(A) und 71 dB(A) auftreten werden. Dabei sind die höchsten Pegel im nördlichen Geltungsbereich des Bebauungsplangebietes zu erwarten. Somit werden die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 genannten Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) tags maximal um ca. 16 dB(A) überschritten. Im Zeitraum nachts treten um ca. 8 dB(A) geringere Pegel als tags auf. In den höchstbelasteten Bereichen werden im Zeitraum nachts die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete um maximal 18 dB(A) überschritten.

Die Berechnungen unter Berücksichtigung der gewerblichen Geräuschimmissionen durch die Tätigkeiten des Druckereibetriebes ergeben, dass an allen berücksichtigten maßgeblichen Immissionsorten die Richtwerte gemäß der TA Lärm unterschritten werden. Dabei sind die höchsten Immissionspegel von 49 dB(A) tags am maßgeblichen Immissionsort der geplanten Bebauung am IP 4 zu erwarten.

Die Berechnungen zeigen zudem, dass keine unzulässigen Geräuschimmissionen durch kurzzeitige Geräuschspitzen zu erwarten sind.

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

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Beurteilung</b>	<b>5</b>
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	5
2.2	Planungsunterlagen	6
2.3	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	7
2.4	Richtwerte gemäß TA Lärm	11
<b>3</b>	<b>Ermittlung der Geräuschemissionen</b>	<b>14</b>
3.1	Vorgehensweise	14
3.2	Geräuschemissionen durch den Straßenverkehr	14
3.3	Geräuschemissionen durch die Fa. AWD Druck + Verlag GmbH	18
<b>4</b>	<b>Berechnung der Geräuschmissionen</b>	<b>27</b>
4.1	Allgemeines	27
4.2	Berechnungen und Darstellung der Verkehrsgeräuschsituation in Lärmkarten	27
4.3	Berechnungen und Darstellung der Verkehrsgeräuschsituation in Form von Gebäudelärmkarten für ein Gestaltungskonzept	37
4.4	Beurteilung der Verkehrsgeräusche für eine freie Schallausbreitung	42
4.5	Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation an den Fassaden der geplanten Bebauung	42
<b>5</b>	<b>Anforderungen an den passiven Schallschutz</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>Zusätzliche bauliche Empfehlungen zur Einhaltung der Anhaltswerte für Schlafräume gemäß der VDI 2719</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>Berechnungsergebnisse der Gewerbelärmsituation</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>Beurteilung möglicher Spitzenpegel</b>	<b>51</b>
<b>9</b>	<b>Qualität der Ergebnisse</b>	<b>52</b>
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>53</b>
	<b>Anhang</b>	<b>54</b>

## 1 Aufgabenstellung

Nördlich des Kurt-Koblitz-Rings bzw. östlich der Otto-Brenner-Straße in Alsdorf soll auf den bisher unbebauten Flächen Wohnbebauung entwickelt werden. Um das erforderliche Planungsrecht schaffen zu können, soll der Bebauungsplan Nr. 343 „An der Heide“ aufgestellt werden. Im westlichen Bereich des Plangebietes ist die Fa. AWD Druck + Verlag GmbH ansässig. Dieser Betrieb stellt unter anderem Folder, Mitarbeiterzeitungen, Visitenkarten sowie Plakate und Bücher her. Am Standort sind mehrere Druckmaschinen in Betrieb.

Die Planung sieht vor, östlich des Druckereibetriebes Wohnbebauung zu entwickeln. Aufgrund der Nähe der geplanten Wohnbebauung zu den umliegenden Straßen ist der Bereich durch Straßenverkehrsgeräusche vorbelastet, sodass in der schalltechnischen Untersuchung die zu erwartenden Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes sowie die Anforderungen an den baulichen Schallschutz ermittelt und beurteilt werden sollen. Zudem können gewerbliche Geräuschimmissionen durch die Nähe der geplanten Wohnbebauung zum, innerhalb des Geltungsbereiches ansässigen, bestehenden Gewerbebetrieb nicht ausgeschlossen werden, sodass in der vorliegenden Untersuchung auch die zu erwartenden gewerblichen Geräuschimmissionen gemäß der TA Lärm ermittelt und beurteilt werden sollen.

Die ACCON Köln GmbH wurde zu diesem Zweck von der Planungsgruppe MWM beauftragt, eine schalltechnische Untersuchung im Rahmen des Verfahrens zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 343 „An der Heide“ durchzuführen.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung 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 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503, Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANZ AT 08.06.2017 B5)
- [3] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [4] Beiblatt 1 zur DIN 18005, Mai 1987
- [5] Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr IA3 016.21-2 zur DIN 18005 (am 01.01.2003 als Erlass des MSWKS bestätigt)
- [6] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung NRW (VV TB NRW), Runderlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung - 614 - 408 (7. Dezember 2018)
- [7] DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [8] DIN 4109-1:2018-01, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
- [9] DIN 4109-2:2018-02, "Schallschutz im Hochbau", Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- [10] DIN 1946-6, Raumluftechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen - Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung, Mai 2009
- [11] VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", August 1987
- [12] RLS-90 „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- [13] Ulrich Kuschnerus, Der sachgerechte Bebauungsplan, Handreichungen für die kommunale Planung, Verlag Deutsches Volksheimstättenwerk, 4. Auflage 2010
- [14] Entscheidung Oberverwaltungsgericht NRW, 10 D 131/08.NE, 19.07.2011
- [15] Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden EnEG – Energieeinsparungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2684), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Juli 2013 (BGBl. I S. 2197) geändert worden ist
- [16] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV), vom 24. Juli 2007, zuletzt geändert am 18. November 2013

- [17] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [18] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995
- [19] 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
- [20] 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
- [21] Heroldt, Brun, Kunz, Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren, Zeitschrift Immissionsschutz, Ausgabe 2017-2
- [22] Emissionsdatenkatalog August 2016, forum Schall, Umweltbundesamt Österreich

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW genutzt:

- [23] Digitales Geländemodell (DGM1)  
Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0  
([www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0))  
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DGM1>
- [24] Digitales Gebäudemodell (LOD1)  
Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0  
([www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0))  
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/3D-GM-LoD1>
- [25] Deutsche Grundkarte (DGK5)  
Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0  
([www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0))  
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DENWDGK5>
- [26] Digitale Orthofotos (DOP20)  
Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0  
([www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0))  
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DOP20>

## 2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen standen über die Planungsgruppe MWM sowie über die Stadt Alsdorf zur Verfügung:

- [27] Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Alsdorf

- [28] Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. 343 „An der Heide“ (Stand: 28.11.2019)
- [29] Gestaltungskonzept (Entwurf) „Wohnpark am Kappes-Hang in Alsdorf“, (Stand:16.05.2019, letzte Planänderung 10.09.2019)

Des Weiteren wurden folgende Daten und Angaben von der Firma AWD Druck + Verlag GmbH zur Verfügung gestellt:

- [30] Angaben zu den Betriebsmodalitäten
- [31] Angaben zum Mitarbeiter- und Lieferverkehr (Anzahl der Pkw, Lkw)
- [32] Angaben zu den Anlieferungsmodalitäten

### 2.3 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 [3] selbst enthält eine Sammlung vereinfachter Berechnungsverfahren, die dem Planer auch ohne vertiefende Kenntnisse die Möglichkeit geben soll, die Geräuschsituation rechnerisch abzuschätzen. Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 [4], 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<sup>1</sup>.

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.*

---

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



**Abb. 2.3.1** Auszug aus dem städtebaulichen Entwurf [29]

Nach dem Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur DIN 18005 [4] sollen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 [3] angegebenen Orientierungswerte für die maximal zulässigen Immissionspegel angestrebt werden. Der Bereich für die neugeplanten Wohngebäude soll im Bebauungsplan als Allgemeines Wohngebiet (WA) sowie als Urbanes Gebiet (MU) festgesetzt werden.



Für diese Gebietskategorie sollen die nachfolgend aufgeführten Orientierungswerte eingehalten werden.

Allgemeine Wohngebiete (WA):

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

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 sind derzeit noch keine Orientierungswerte für Urbane Gebiete (MU) aufgeführt. Im Rahmen der Novellierung der TA Lärm [2] hingegen, wurden Urbane Gebiete (MU) als neue Gebietskategorie mit aufgenommen. Bei der Beurteilung der Verkehrsgeräuschimmissionen in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden daher hilfsweise die Orientierungswerte für Dorf- und Mischgebiete (MI) berücksichtigt.

Für Mischgebiete (MI) werden die folgenden Orientierungswerte genannt:

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

Dabei soll der niedrigere Nachtwert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der höhere Nachtwert ist für die Bewertung von Verkehrsgeräuschimmissionen zu berücksichtigen.

In der nachfolgenden Abbildung ist ein Auszug aus dem Bebauungsplan dargestellt.



**Abb. 2.3.2** Auszug aus dem Bebauungsplan [28]

## 2.4 Richtwerte gemäß TA Lärm

Die Geräuschimmissionen gewerblicher Nutzungen sind gemäß der TA Lärm [2] zu beurteilen. Im vorliegenden Fall ist für die nächstgelegene, geplante Wohnbebauung der Schutzanspruch eines Allgemeinen Wohngebietes (WA) zu berücksichtigen. Für die nördlich im Plangebiet geplante Wohnbebauung soll der Schutzanspruch für Urbane Gebiete (MU) festgesetzt werden. Da für die nächstgelegene neugeplante Wohnbebauung jedoch bereits ein höherer Schutzanspruch festgesetzt werden soll, sind die Immissionsorte im urbanen Gebiet für die Beurteilung der Geräuschsituation nicht maßgeblich. Für das Wohnhaus der Betreiberfamilie ist der Schutzanspruch für Mischgebiete (MI) zu berücksichtigen.

In Allgemeinen Wohngebieten (WA) sind die folgenden Richtwerte durch die Summe aller gewerblichen Geräuscheinwirkungen einzuhalten:

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

In Mischgebieten (MI) sind die nachfolgenden Richtwerte einzuhalten.

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

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. In der Nachtzeit ist die ungünstigste volle Stunde zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr zu beurteilen.

Nach Nummer 6.5 TA Lärm sind für Allgemeine Wohngebiete 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 und 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 Zeiten Rechnung zu tragen.

Außerdem gilt gemäß TA Lärm Nummer 6.1 der Richtwert als überschritten, wenn während der Tageszeit ein einzelnes kurzzeitiges Geräuschereignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt in einem WA-Gebiet z.B. eine Richtwertüberschreitung aufgrund der Spitzenpegel dann vor, wenn ein-

zelne Vorgänge kurzzeitige Immissionspegel tags von mehr als 85 dB(A) und nachts von mehr als 60 dB(A) verursachen.

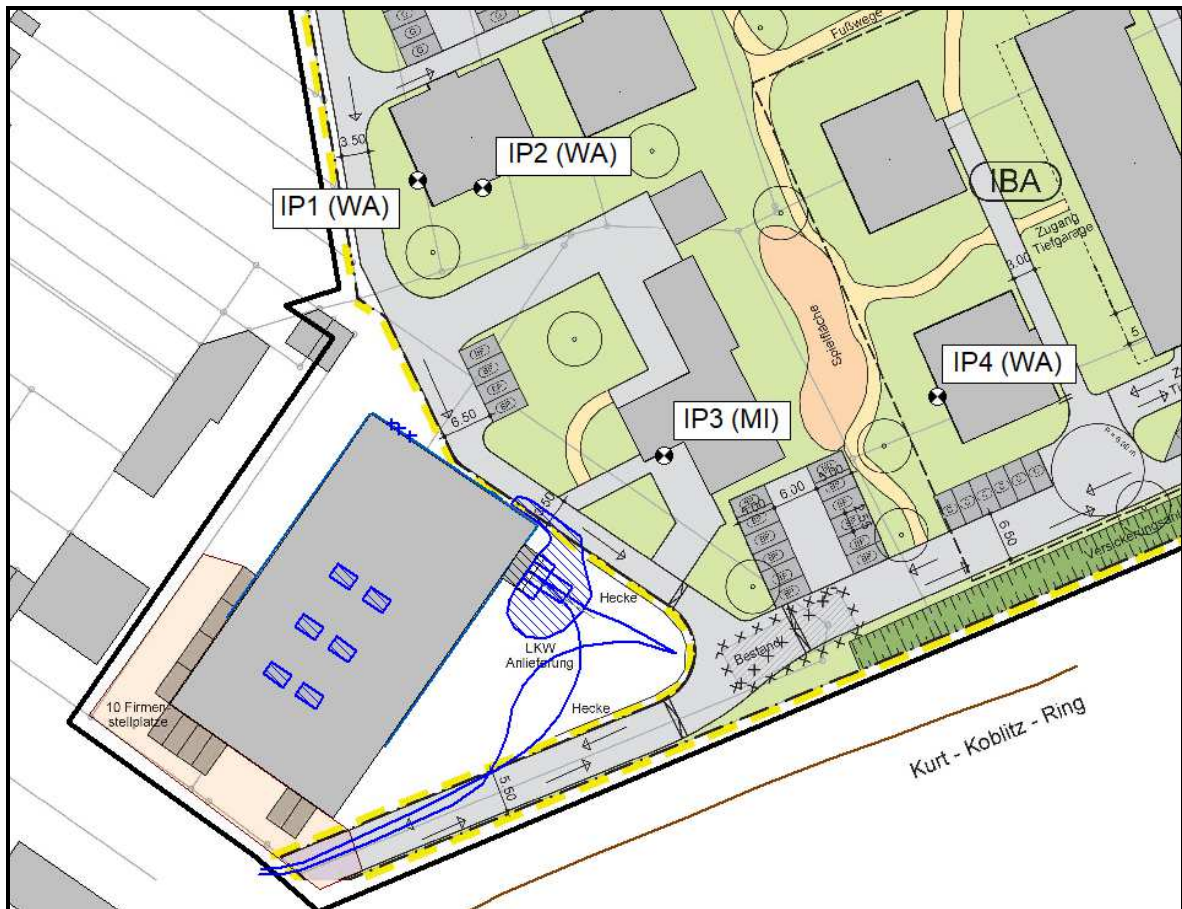
Nachfolgend sind in der Tabelle 2.4.1 die Richtwerte für die jeweiligen Immissionspunkte dargestellt. Die Immissionspunkte im Bereich der geplanten Wohnbebauung wurden entsprechend dem vorliegenden Gestaltungsentwurf [29] so gewählt, dass an keinem weiteren Immissionspunkt höhere Gewerbegeräuschemissionen für die Planbebauung zu erwarten sind. Gemäß A.1.3 der TA Lärm sind bei bebauten sowie unbebauten Flächen, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen, ebenfalls Immissionsorte zu berücksichtigen. Ein finaler Auszug des Bebauungsplanes liegt zum derzeitigen Projektbearbeitungsstand nicht vor, sodass die Immissionsorte gemäß dem städtebaulichen Entwurf berücksichtigt werden. In den Berechnungen sowie der Beurteilung der Geräuschsituation wird davon ausgegangen, dass die berücksichtigten Immissionsorte für die geplante Bebauung repräsentativ sind. Sollten sich im weiteren Verlauf des Projektes gravierende Unterschiede in der Lage der geplanten Gebäude zu den, im Bebauungsplan ausgewiesenen Baufenstern ergeben, sind ggf. zusätzliche Immissionsorte nachträglich zu berücksichtigen.

**Tabelle 2.4.1** Richtwerte gemäß TA Lärm an den Immissionspunkten

Immissionspunkt	Lage / Bezeichnung	Richtwerte	
		tags in dB(A)	nachts in dB(A)
IP 1	Planbebauung	55	40
IP 2	Planbebauung	55	40
IP 3	Otto-Brenner-Straße 7 <sup>1)</sup>	60	45
IP 4	Planbebauung	55	40

<sup>1)</sup> Wohngebäude der Betreiberfamilie; im vorliegenden Fall ebenfalls als Immissionsort betrachtet





**Abb. 2.4.1** Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionspunkte

### **3 Ermittlung der Geräuschemissionen**

#### **3.1 Vorgehensweise**

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

#### **3.2 Geräuschemissionen durch den Straßenverkehr**

Das Plangebiet liegt nördlich des Kurt-Koblitz-Rings und westlich der Broicher Straße in Alsdorf. Die Fläche des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 343 „An der Heide“ beträgt ca. 0,2 ha. Östlich sowie nördlich und nordwestlich an das Plangebiet angrenzend befindet sich die nächstgelegene bestehende Wohnbebauung. Westlich im Plangebiet ist die AWD Druck + Verlag GmbH ansässig. Die Lage des Plangebietes, der Straßen und des Gewerbebetriebs sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



**Abb. 3.2.1** Lage des Plangebietes, der Straßen und des Gewerbebetriebs (Quelle: [26])

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  $M$  (Kfz/h) 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).

Die Verkehrsbelastungen auf dem Kurt-Koblitz-Ring (B 57) und der Würselener Straße (L 47) wurden entsprechend den Angaben aus der Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen (NWSIB) vom Landesbetrieb Straßenbau NRW (Quelle: [www.nwsib-online.nrw.de](http://www.nwsib-online.nrw.de)) aus dem Erfassungsjahr 2015 berücksichtigt und ermittelt. Die maßgebende Verkehrsstärke tags und nachts sowie der maßgebende Lkw-Anteil tags und nachts wurde anhand dem im Bast-Bericht V234 – SVZ 2010 beschriebenen Verfahren für die jeweiligen Straßenabschnitte berechnet.

Nachfolgend sind die Emissionsparameter der Straßen in Tabelle 3.2.1 dargestellt.

**Tabelle 3.2.1** Verkehrsaufkommen auf den Straßenabschnitten

<b>Straßenabschnitt</b>	<b>ID</b>	<b>zul. Geschwindigkeit km/h</b>	<b>M<sub>t</sub> Kfz/h</b>	<b>p<sub>t</sub> %</b>	<b>M<sub>n</sub> Kfz/h</b>	<b>p<sub>n</sub> %</b>	<b>L<sub>m,E, tags</sub> dB(A)</b>	<b>L<sub>m,E,nachts</sub> dB(A)</b>
Kurt-Koblitz-Ring (B 57) Abschnitt 1 Rtg. Ost	STR001.1	50	509	2,9	89	3,7	59,9	52,8
Kurt-Koblitz-Ring (B 57) Abschnitt 1 Rtg. West	STR001.2	50	509	2,9	89	3,7	59,9	52,8
Kurt-Koblitz-Ring (B 57) Abschnitt 2 Rtg. West	STR002.1	70	399	2,3	69	2,8	60,7	53,6
Kurt-Koblitz-Ring (B 57) Abschnitt 2 Rtg. Ost	STR002.2	70	399	2,3	69	2,8	60,9	53,6
Kurt-Koblitz-Ring (B 57) Abschnitt 3 Rtg. West	STR003.1	70	487	2,1	85	2,6	61,7	54,4
Kurt-Koblitz-Ring (B 57) Abschnitt 3 Rtg. Ost	STR003.2	70	487	2,1	85	2,6	61,7	54,4
Würselener Straße (L 47) Rtg. Süd	STR004.1	50	278	5,4	43	6,8	58,6	51,0
Würselener Straße (L 47) Rtg. Nord	STR004.2	50	278	5,4	43	6,8	58,6	51,0

Neben den vorgenannten Straßenabschnitten, verlaufen nordöstlich des Plangebietes in ca. 150 m Entfernung die Gleise der Euregiobahn der Linie RB 20 in Nord-Süd-Richtung. Dabei handelt es sich bei dieser Strecke lediglich um eine niedrigfrequentierte Regionalbahnstrecke die unter anderem zwischen Alsdorf und Stolberg verkehrt. Um in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung die Geräuscheinwirkungen durch die Schienenverkehrsgeräusche abschätzen zu können, wurden die Verkehrsbelastungen auf der Datenbasis von vergleichbaren Projekten in der Nähe des Plangebietes berücksichtigt. An dieser Stelle nicht näher dokumentierte Berechnungen ergeben, dass durch die Schienenstrecke keine signifikanten Geräuschemissionen innerhalb des Plangebietes zu erwarten sind und diese keinen relevanten Anteil zur Verkehrsgeräuschsituation beitragen. Somit werden im Weiteren die Schienenverkehrsgeräusche in den Berechnungen nicht berücksichtigt.

### **3.3 Geräuschemissionen durch die Fa. AWD Druck + Verlag GmbH**

Innerhalb des Geltungsbereiches ist ein Druckereibetrieb (AWD Druck + Verlag GmbH) ansässig. Aufgrund der unmittelbaren Nähe der Druckerei zur geplanten Wohnbebauung sind die zu erwartenden Geräuschmissionen innerhalb des Plangebietes zu ermitteln und zu beurteilen. Im näheren Umfeld der geplanten Wohnbebauung sind dabei keine weiteren Gewerbebetriebe ansässig.

Um einen Überblick über die Betriebsmodalitäten und die Geräuschsituation zu bekommen, wurden im Rahmen eines Ortstermins am 25.04.2018 orientierende Innenpegelmessungen sowie eine Begehung des Betriebs durchgeführt. Des Weiteren wurden die relevanten Außen- und Bauteilquellen ermittelt und messtechnisch erfasst. Die Geräuschemissionen, die durch die Nutzung des Mitarbeiterparkplatzes bzw. durch die Anliefervorgänge auf dem Betriebsgelände entstehen, werden unter anderem entsprechend den Ansätzen der technischen Berichte [18] bis [22] berücksichtigt.

Die Druckerei wird gemäß Betreiberangaben [30] im Beurteilungszeitraum tags zwischen 7.30 Uhr bis 17.00 Uhr betrieben. Im Zeitraum nachts sind keine Tätigkeiten und somit keine gewerblichen Geräuschmissionen innerhalb des Plangebietes zu erwarten.

### 3.3.1 Emissionsparameter des Parkplatzes

Der Mitarbeiterparkplatz befindet sich derzeit südöstlich der Produktionshalle und grenzt nördlich an den Kurt-Koblitz-Ring an. Im Zuge des Planvorhabens, sollen sich die Stellplätze zukünftig sowohl vor dem Eingangsbereich als auch westlich der Produktionshalle befinden. Insgesamt sind 10 Firmen-Stellplätze geplant. Nach Auskunft der Betreiber sind am Standort ca. 15 Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen beschäftigt. In einem Worst-Case-Ansatz wird in den Berechnungen davon ausgegangen, dass der Parkplatz vollständig genutzt wird. In den Berechnungen werden zwei vollständige Stellplatzwechsel pro Tag berücksichtigt. Somit ergeben sich bei 10 Stellplätzen mit jeweils 4 Bewegungen je Stellplatz tags insgesamt 40 Bewegungen, wovon 15 Bewegungen innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionsparameter dargestellt.

**Tabelle 3.3.1.1** Emissionsparameter des Kunden- und Mitarbeiterparkplatzes

<b>ID / Bezeichnung:</b>		Kunden- und Mitarbeiterparkplatz			
<b>Berechnungsverfahren</b>		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
<b>Art des Parkplatzes</b>		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>		Asphalt			
<b>Bezugsgröße B</b>		Zuschlag für die Parkplatzart		<b>K<sub>PA</sub></b>	0,0 dB(A)
10	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		<b>K<sub>I</sub></b>	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		<b>K<sub>Stro</sub></b>	0,0 dB(A)
		<b>f</b> (Stpl. pro Bezgröße): 1		<b>K<sub>D</sub></b>	0,0 dB(A)
<b>Bewegungen</b>		<b>N</b>	<b>L<sub>Wi</sub></b>	<b>L<sub>W</sub></b>	
tags gesamt	40 /d	0,25 /h	71,0 dB(A)	<b>74,2 dB(A)</b>	
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	25 /d	0,16 /h	68,9 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	15 /d	0,09 /h	72,7 dB(A)		
ung. Nachtstunde					

### 3.3.2 Emissionsparameter der Anlieferungen und Verladetätigkeiten

Neben den Geräuschen durch die Parkvorgänge auf dem Betriebsgelände, sind ebenfalls die Emissionsparameter der Anlieferungen sowie der Verladetätigkeiten zu berücksichtigen. Nach Betreiberangaben fahren täglich durchschnittlich ca. 4-5 Lkw den Betrieb an,

wobei in Summe ca. 12 Paletten verladen werden. Die Lkw fahren von der westlichen Zufahrt auf das Betriebsgelände in Richtung Nordosten und fahren rückwärts an die Anlieferungszone. Nach den Verladungen verlassen die Lkw das Betriebsgelände wieder über die Ausfahrt. Im Rahmen einer pessimalen Berücksichtigung der zu erwartenden Geräuschmissionen werden insgesamt 25 Palettenverladevorgänge angesetzt, wobei 10 Vorgänge innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt werden. Somit sind z.B. auch Werktage mit einem erhöhten Warenverkehr oder zukünftige, höhere Auftragslagen, aus schalltechnischer Sicht, zur sicheren Seite mit abgedeckt. In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Anlieferungen und der Verladetätigkeiten dargestellt

**Tabelle 3.3.2.1** Emissionsparameter der Fahrstrecken

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L' <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	103,0		L <sub>w0',1h</sub>	63,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	5	0,31	-5,1	100,0 %	0,0	0,0	57,9	61,4
außerh. d. Ruhezeiten	3	0,19	-7,3	60,0 %	-2,2	0,0	55,7	55,7
innerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	40,0 %	2,0	6,0	54,0	60,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

**Tabelle 3.3.2.2** Emissionsparameter der Rangiervorgänge

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L' <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Rangieren ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	108,0		L <sub>w0',1h</sub>	68,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	5	0,31	-5,1	100,0 %	0,0	0,0	62,9	66,4
außerh. d. Ruhezeiten	3	0,19	-7,3	60,0 %	-2,2	0,0	60,7	60,7
innerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	40,0 %	2,0	6,0	59,0	65,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Lkw-Rückfahrwarner (entlang der Fahrstrecke)	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	101,0		L <sub>w0',1h</sub>	61,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	5	0,31	-5,1	100,0 %	0,0	0,0	55,9	59,4
außerh. d. Ruhezeiten	3	0,19	-7,3	60,0 %	-2,2	0,0	53,7	53,7
innerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	40,0 %	2,0	6,0	52,0	58,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Rangiervorgänge und Rückfahrwarner Resultierender Schalleistungspegel L <sub>WA,Gesamt</sub>							63,7	67,2



**Tabelle 3.3.2.3** Emissionsparameter der Verladevorgänge

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)	
Palettenentladevorgänge Außenüberladerampe (Typ 1)							L <sub>W0,1h</sub>	82,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	25	1,56	1,9	100,0 %	0,0	0,0	83,9	87,3
außerh. d. Ruhezeiten	15	0,94	-0,3	60,0 %	-2,2	0,0	81,7	81,7
innerh. d. Ruhezeiten	10	0,63	-2,0	40,0 %	2,0	6,0	80,0	86,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

**Tabelle 3.3.2.4** Emissionsparameter der Rollgeräusche über dem Wagenboden bei Verladungen

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)	
Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette)							L <sub>W0,1h</sub>	78,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	25	1,56	1,9	100,0 %	0,0	0,0	79,9	83,3
außerh. d. Ruhezeiten	15	0,94	-0,3	60,0 %	-2,2	0,0	77,7	77,7
innerh. d. Ruhezeiten	10	0,63	-2,0	40,0 %	2,0	6,0	76,0	82,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

### 3.3.3 Innenpegelsituation und Emissionsparameter des Staplerverkehrs

Für die Schallabstrahlung des Gebäudekörpers sind in der Regel lediglich die akustischen Schwachstellen eines Baukörpers wie Fenster, Türen, Tore, Fassaden und Dächer in Leichtbauweise sowie offene Gebäudebereiche zu betrachten.

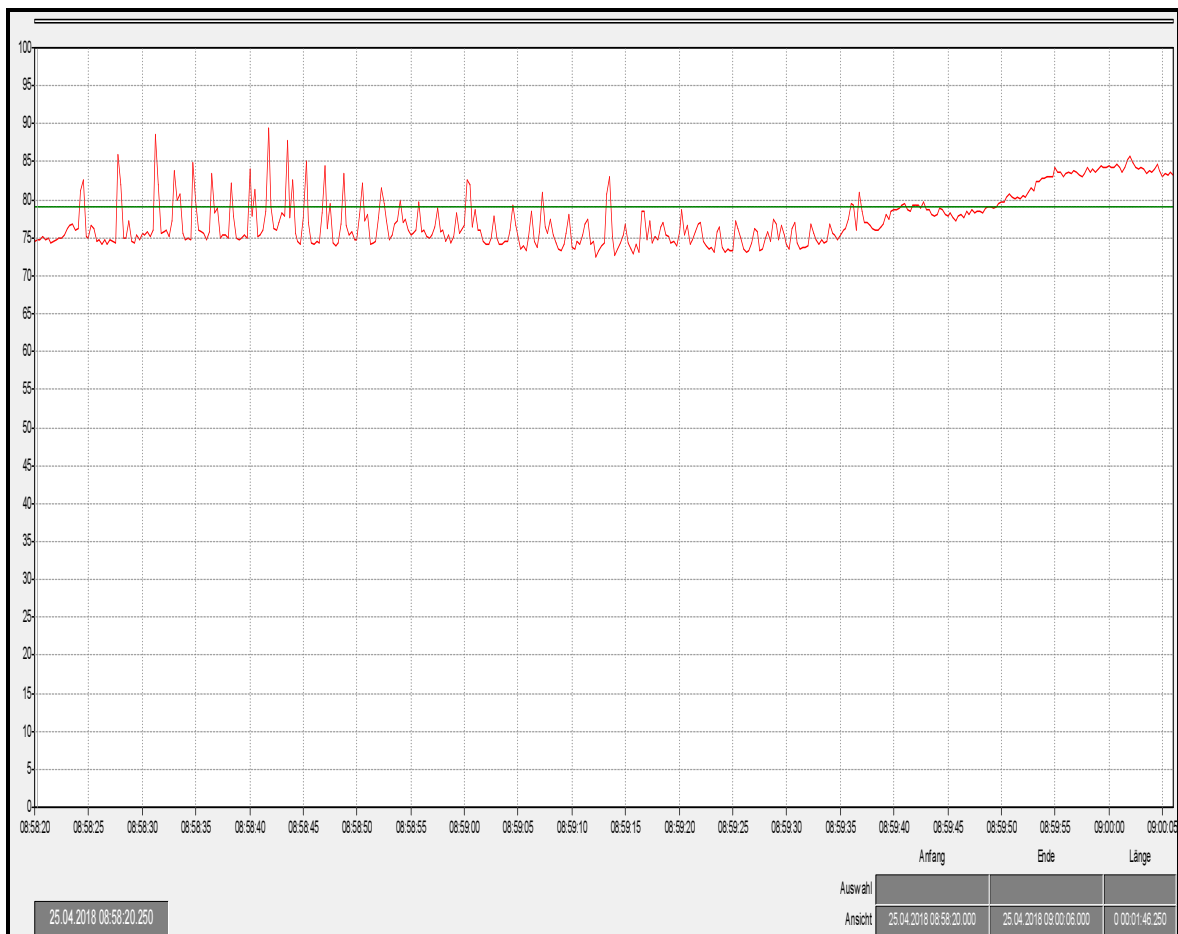
Gemäß der Inaugenscheinnahme im Rahmen des Ortstermins wurden seitens des Unterzeichners lediglich die Fensterfronten (Glasbausteinfront) sowie die Türen, Tore und die auf dem Dach befindlichen RWA-Anlagen der Produktionshalle als relevante Bauteile verortet. Der Bürobereich ist aus schalltechnischer Sicht nicht relevant.

Auf dem Dach der Produktionshalle sind insgesamt sechs RWA-Dachklappen montiert. Diese Kuppeln können zu Belüftungszwecken geöffnet werden. In den Berechnungen werden drei Lichtkuppeln im gekippten Zustand, die restlichen drei im geschlossenen

Zustand mit einem resultierenden Schalldämmmaß von  $R_{w,res} = 20 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Das nordöstlich bestehende Tor der Produktionshalle ist nach Betreiberangaben durchgehend geschlossen. Es wird mit einem resultierenden Schalldämmmaß von  $R_{w,res} = 20 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt. Das östliche Tor der Produktionshalle im Bereich der Anlieferung wird in den Berechnungen als durchgehend offen berücksichtigt.

Die Innenpegelsituation wurde im Rahmen eines Ortstermins bei der Firma AWD Druck + Verlag GmbH am 25.04.2018 messtechnisch erfasst. Zum Zeitpunkt der Innenpegelmessungen war nach Betreiberangaben eine reguläre Betriebssituation vorhanden, so dass die dort durchgeführten Messungen die Geräuschsituation repräsentativ darstellen. Der nachfolgende Messschrieb stellt die ermittelte Innenpegelsituation in der gesamten Produktionshalle (Fertigung, Verpackung, Kontrolle) dar.



**Abb.3.3.3.1** Projekt AWD Druck + Verlag GmbH, Alsdorf, Messung vom 25.04.2018  
Pegel-Zeit-Verlauf Innenpegelsituation Produktionshalle (Messpfad in der Halle), grün =  $L_{eq}$ , rot =  $L_{Aeq} = 79,2$  dB(A) Energie-äquivalenter Dauerschallpegel (A-Bewertet)

Bei betriebsnormaler Volllast liegt innerhalb der Produktionshalle ein mittlerer Innenpegel von  $L_1 = 79,2 \text{ dB(A)}$  vor. In den Berechnungen wird pessimal davon ausgegangen, dass dieser Pegel während der gesamten Betriebsdauer vorherrscht. Um auch zukünftige Betriebszeitenverlängerungen z.B. bei einer hohen Auftragslage ausreichend abdecken zu können, wird von einer maximalen Betriebsdauer der Anlagen von 10 Stunden ausgegangen. Unter Berücksichtigung der entsprechenden Zeitkorrektur, wird ein mittlerer Innenpegel innerhalb der gesamten Produktionshalle von

$$L_1 = 78 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt.

Neben den Tätigkeiten innerhalb der Produktionshalle wird in der schalltechnischen Untersuchung ebenfalls der Staplerverkehr im Bereich der Anlieferzone berücksichtigt.

Ausgehend von einem Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$  gemäß [22] der für einen Dieselstapler im mittleren Arbeitszyklus angegeben wird, ergibt sich bei einer täglichen Einsatzdauer von 45 Minuten pro Tag, davon 15 Minuten innerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit, ein resultierender Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 89,7 \text{ dB(A)}.$$

Die Geräusche, die durch den Einsatz des Staplers im Bereich der Anlieferzone entstehen, werden im Berechnungsmodell als horizontale Flächenquelle in einer Höhe von 0,5 m über Geländeneiveau modelliert.

### 3.3.4 Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung

Im nördlichen Bereich der Produktionshalle sind insgesamt drei Abluftöffnungen installiert. Hierüber werden die Abluft der Heizungsanlage, der Kompressoranlage sowie die Abluft des Kühlkreislaufes (Wasserkreislaufkühlung) der Druckeranlagen abgeführt. Im Rahmen von Messungen im Nahfeld der Abluftöffnungen wurde für alle Öffnungen der Schalleistungspegel bestimmt.

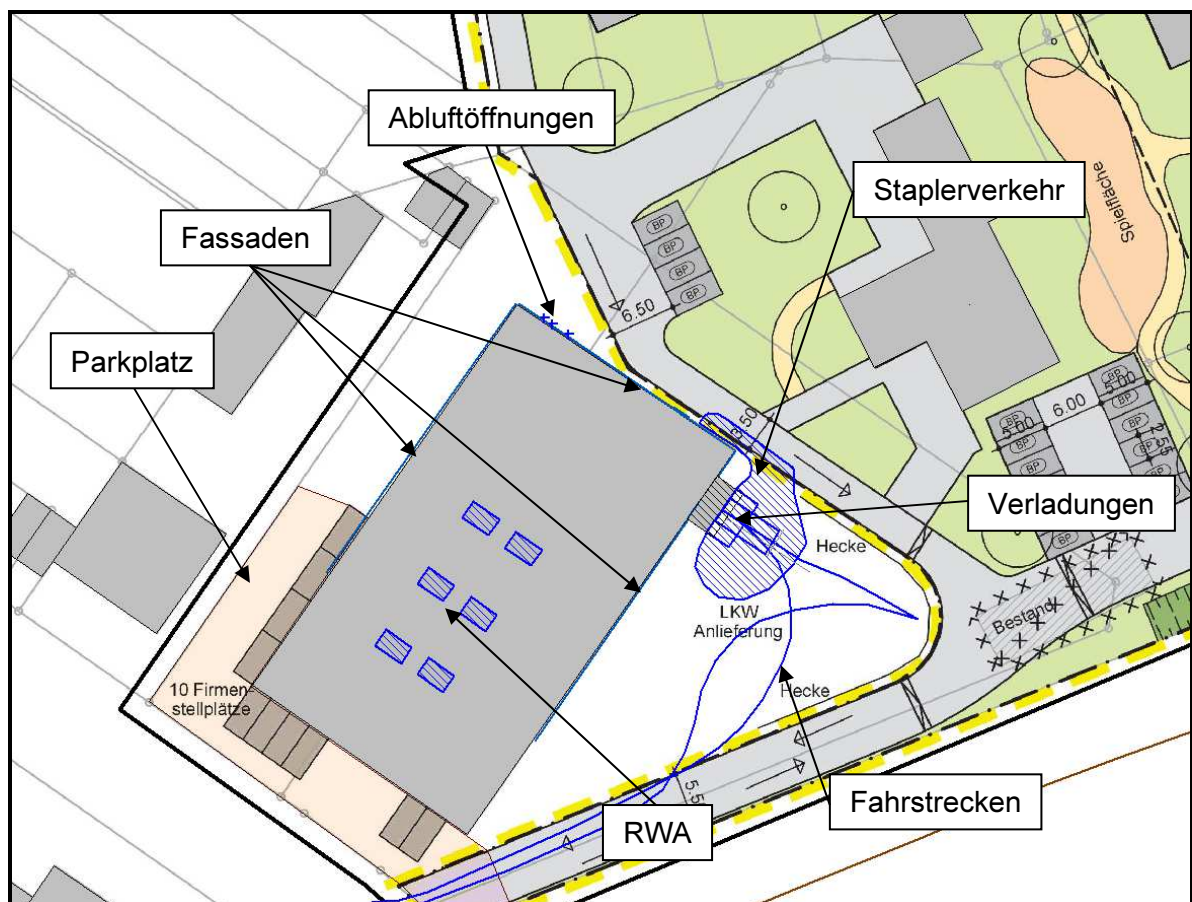
$$\text{Abluft (im Nahbereich):} \quad L_{WA} = 60 \text{ dB(A)}$$

Im Rahmen eines Worst-Case-Ansatzes der zu erwartenden Geräuschimmissionen wird

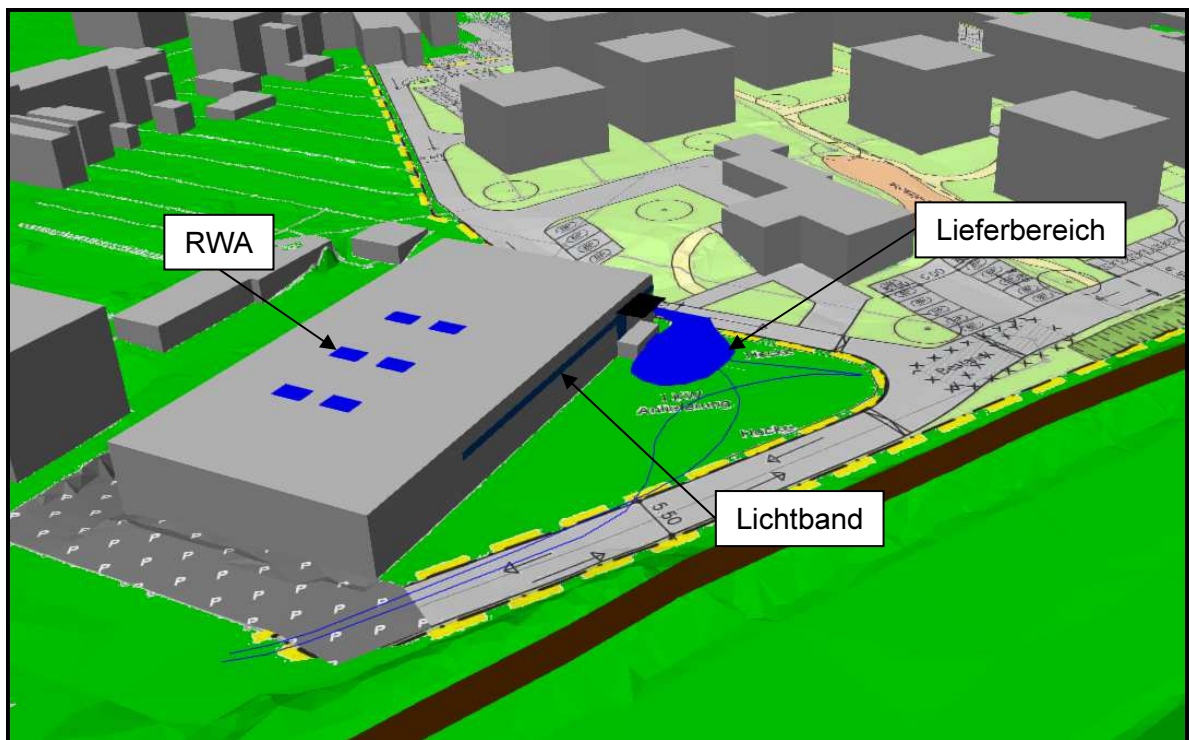
in den Berechnungen davon ausgegangen, dass die Abluftanlagen jeweils 16 Stunden pro Tag in Betrieb sind und alle Öffnungen einen Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 60$  dB(A) emittieren. Durch den pessimalen Ansatz eines 16-stündigen Betriebes der Abluftanlagen sind ggf. erforderliche Zuschläge für den Betrieb der Anlagen innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ebenfalls zur sicheren Seite hin mit abgedeckt.

### 3.3.5 Lage und Bezeichnung der Schallemissionsquellen

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



**Abb.3.3.5.1** Auszug aus dem digitalen Berechnungsmodell mit Kennzeichnung der Schallemissionsquellen



**Abb.3.3.5.2** Auszug aus dem digitalen Berechnungsmodell mit Kennzeichnung der Schallemissionsquellen (Ansicht aus Südwest)

## **4 Berechnung der Geräuschemissionen**

### **4.1 Allgemeines**

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CadnaA“, Version 2020 MR 1 (build: 177.5010) eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebietes (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgte weitgehend auf der Basis der vorliegenden Pläne und dem Import der Datensätze aus dem Geodatenserver NRW. 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 Ausbreitungsberechnungen wurden streng richtlinienkonform nach den Richtlinien RLS-90 und der TA Lärm durchgeführt.

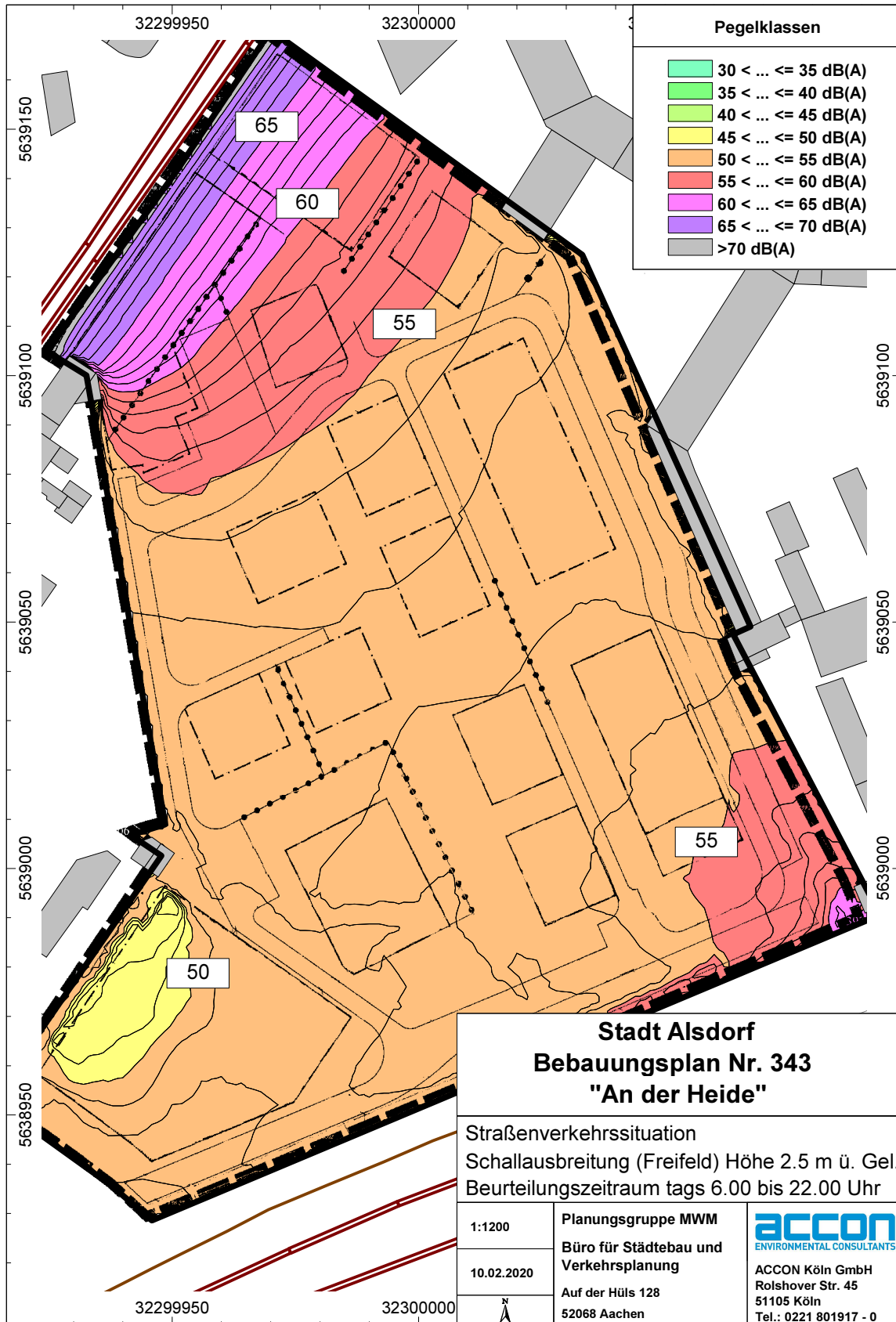
### **4.2 Berechnungen und Darstellung der Verkehrsgeräuschsituation in Lärmkarten**

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 zukünftigen Baukörper gelten, die innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen errichtet werden können. Eigenabschirmungen der geplanten sowie bestehenden Wohnbebauung innerhalb des Plangebietes werden somit nicht erfasst. Die Darstellung dient im Weiteren der Ermittlung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß der DIN 4109 [8] (Stand: Januar 2018). Diese Vorgehensweise erlaubt eine pessimale Einschätzung der zu erwartenden Geräuschsituation sowie die Herleitung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens.

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Lärmkarten (freie Schallausbreitung) für die Höhen entsprechend dem EG (2,5 m), 1.OG (5,3 m), 2.OG (8,1 m) sowie 3.OG (10,9 m) jeweils für den Beurteilungszeitraum tags und nachts dargestellt.

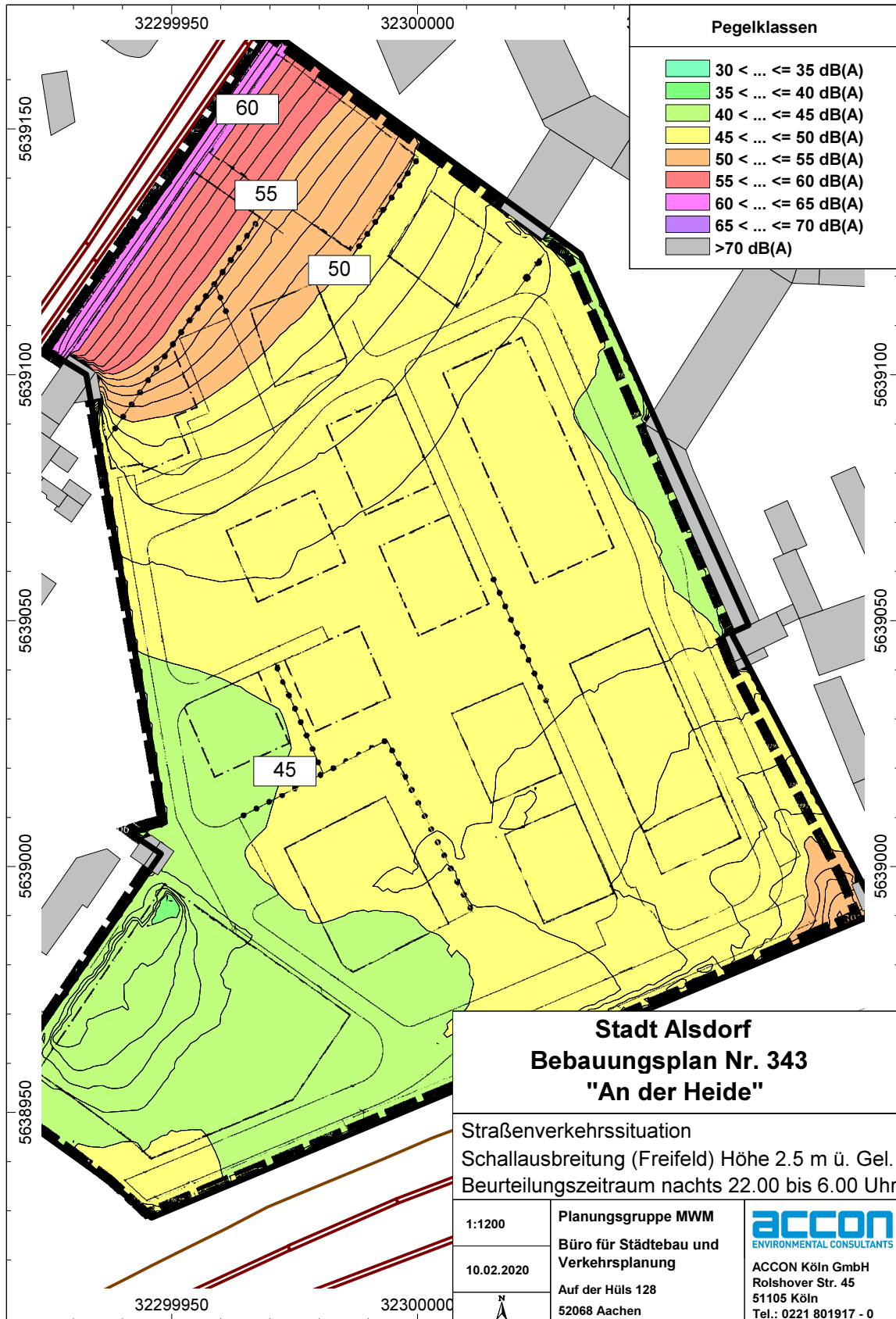
Zusätzlich werden in der letzten Abbildung dieses Abschnitts die zu erwartenden Geräuschemissionen in den Außenwohnbereichen dargestellt. Dabei erfolgt die Berechnung gemäß den RLS-90 für eine relative Ausbreitungshöhe von 2,0 m über Gelände.



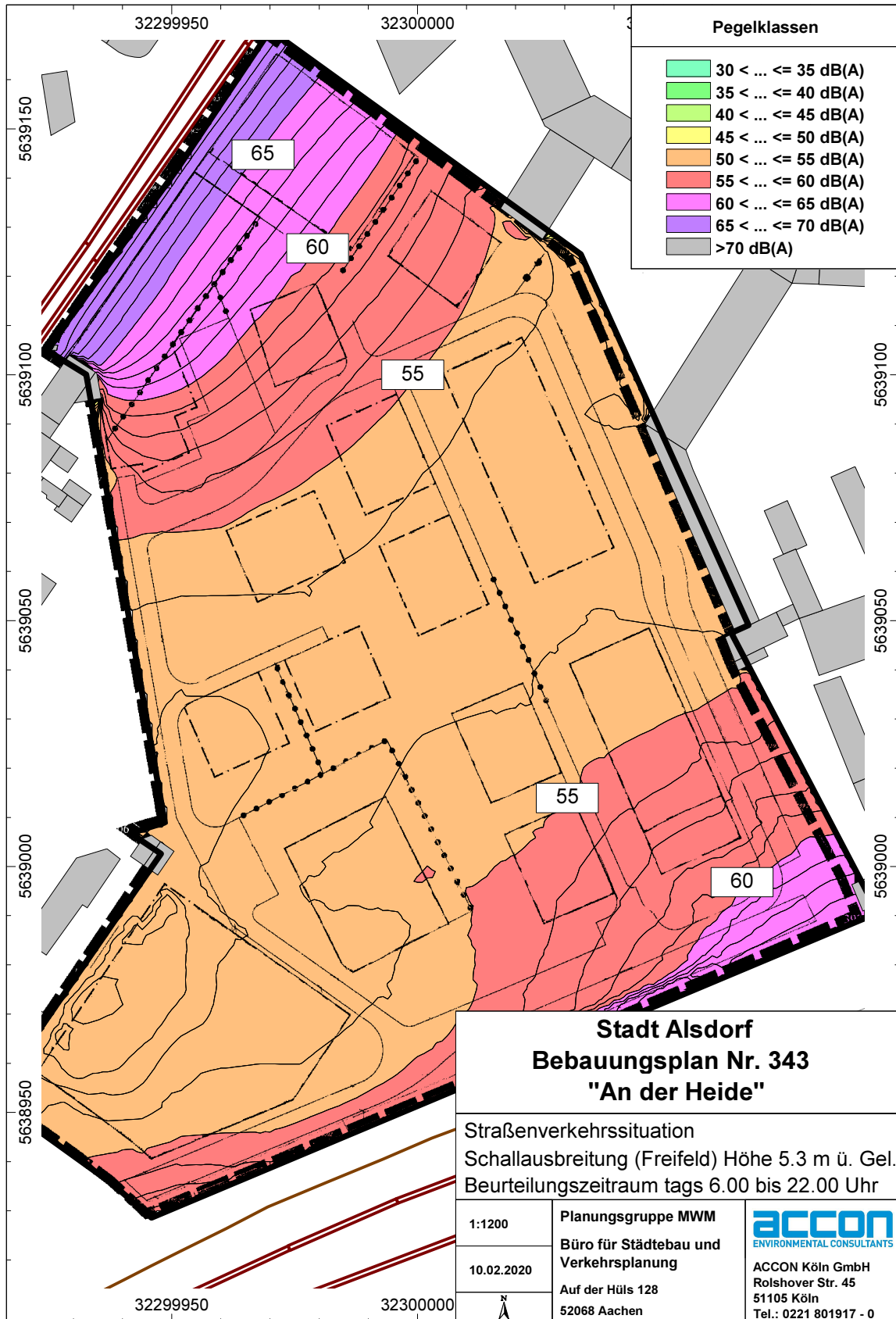


**Abb. 4.2.1** Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 2,5 m (EG) über Gelände, Straßenverkehrsgeräuschsituation tags





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



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

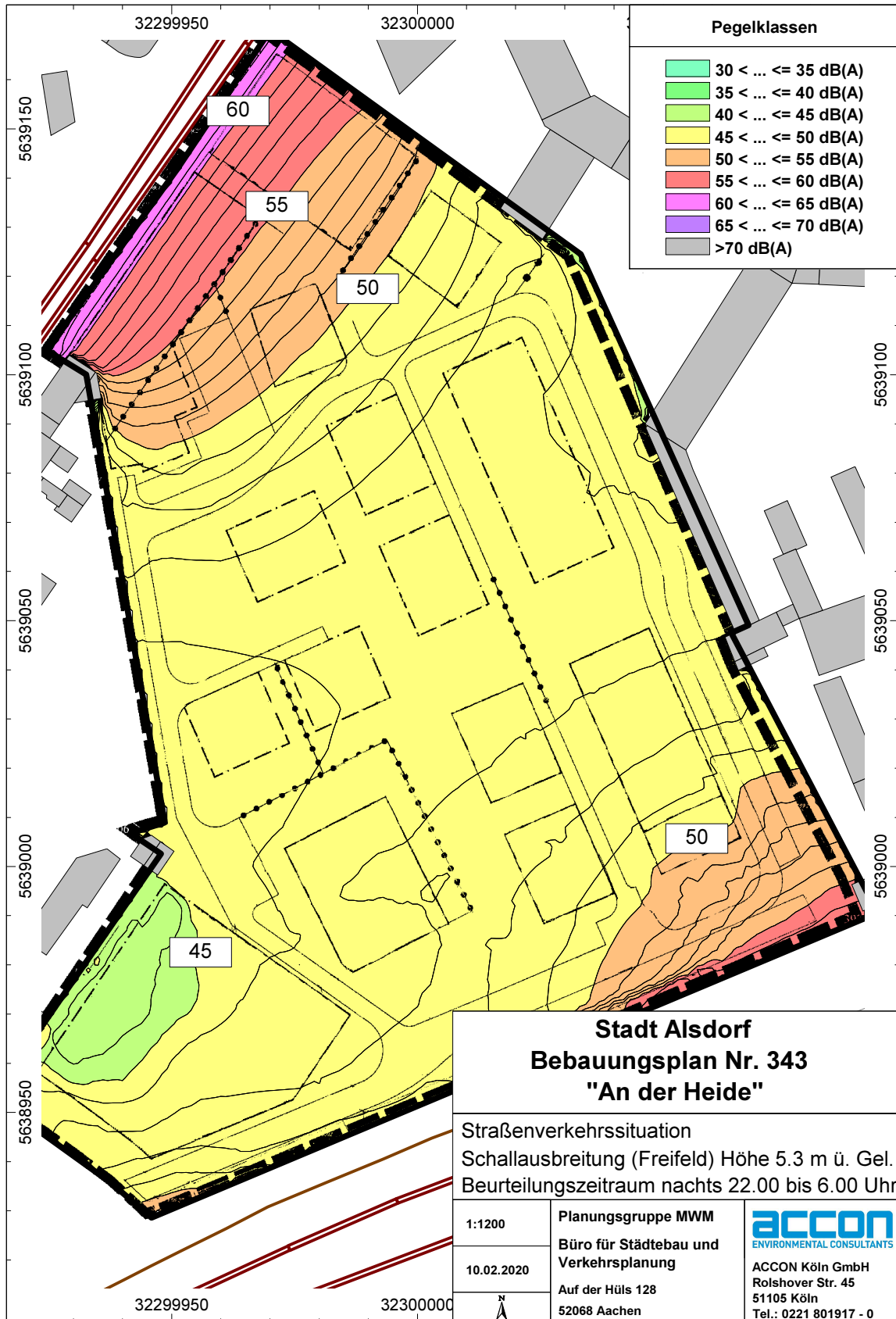
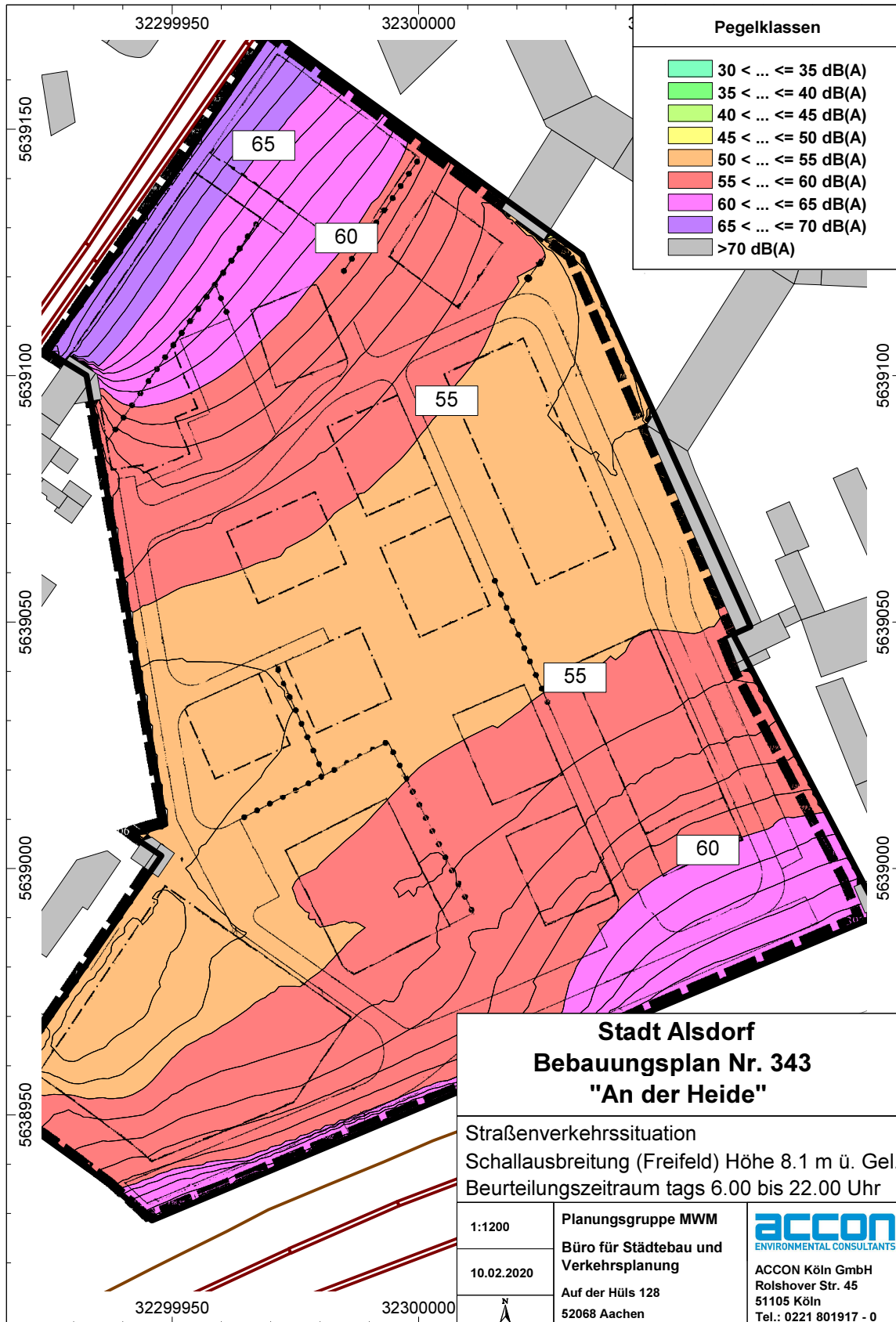
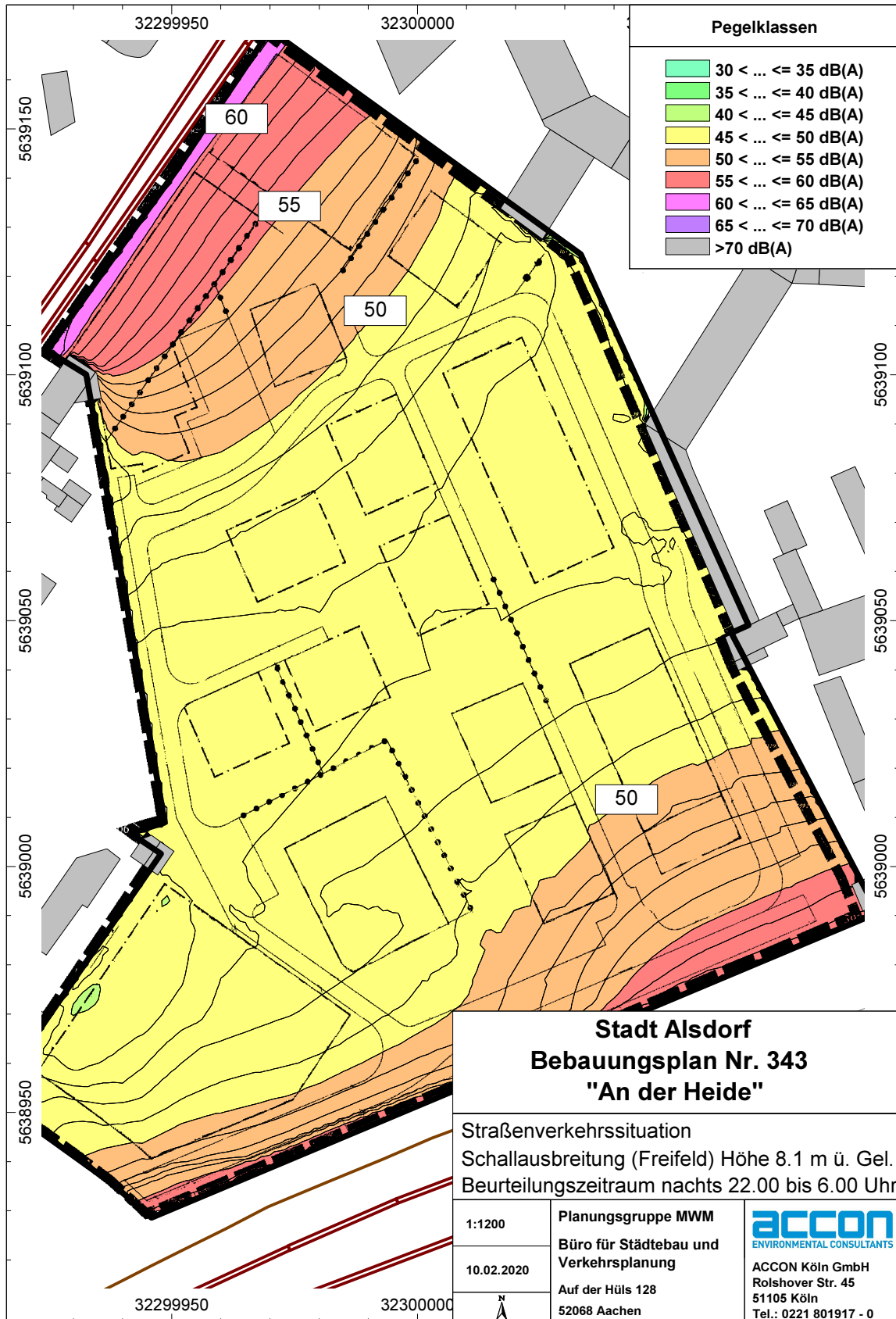


Abb. 4.2.4 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 5,3 m (1.OG) über Gelände, Straßenverkehrsgeschwindigkeit nachts

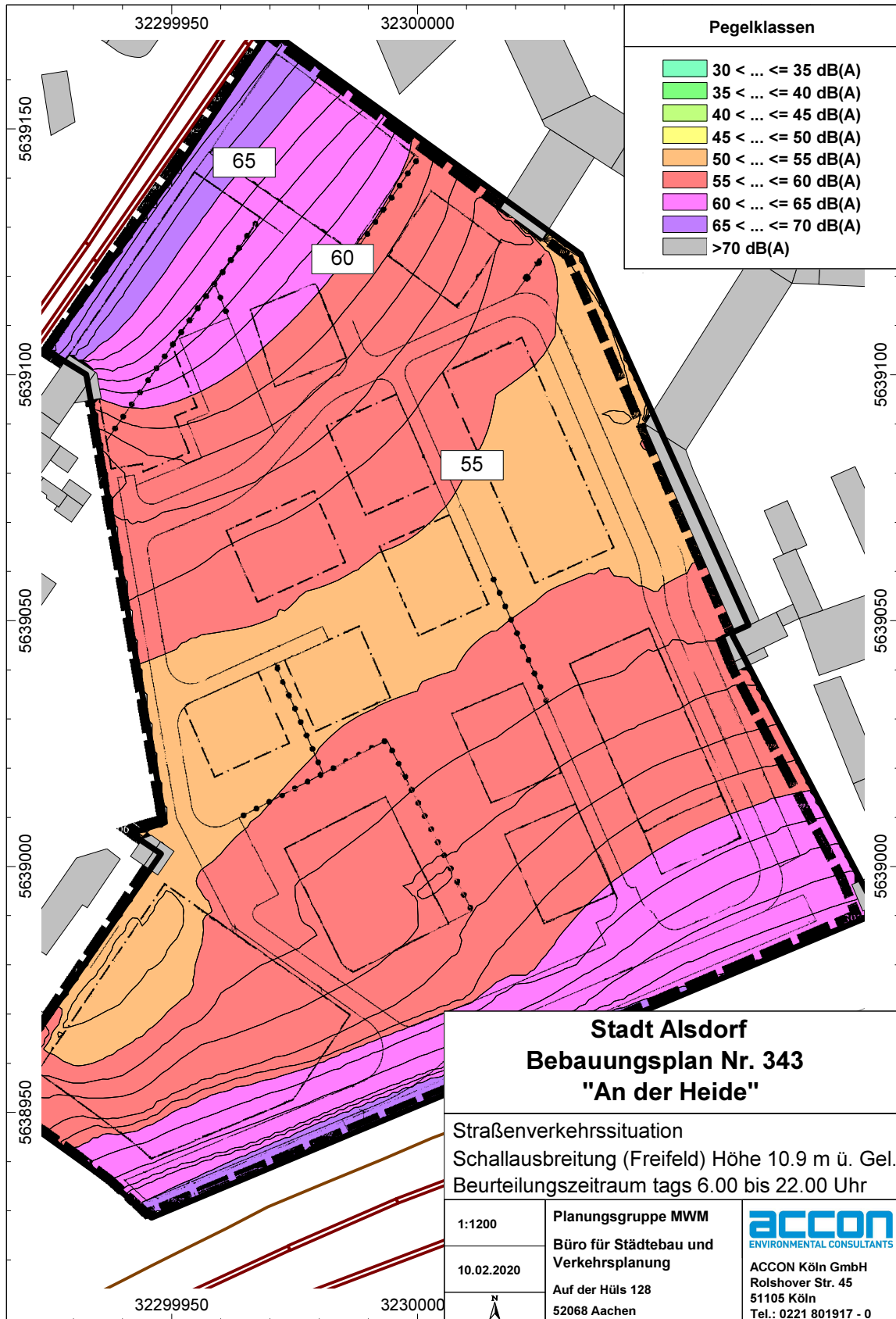


**Abb. 4.2.5** Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 8,1 m (2.OG) über Gelände, Straßenverkehrsgeschwindigkeit tags

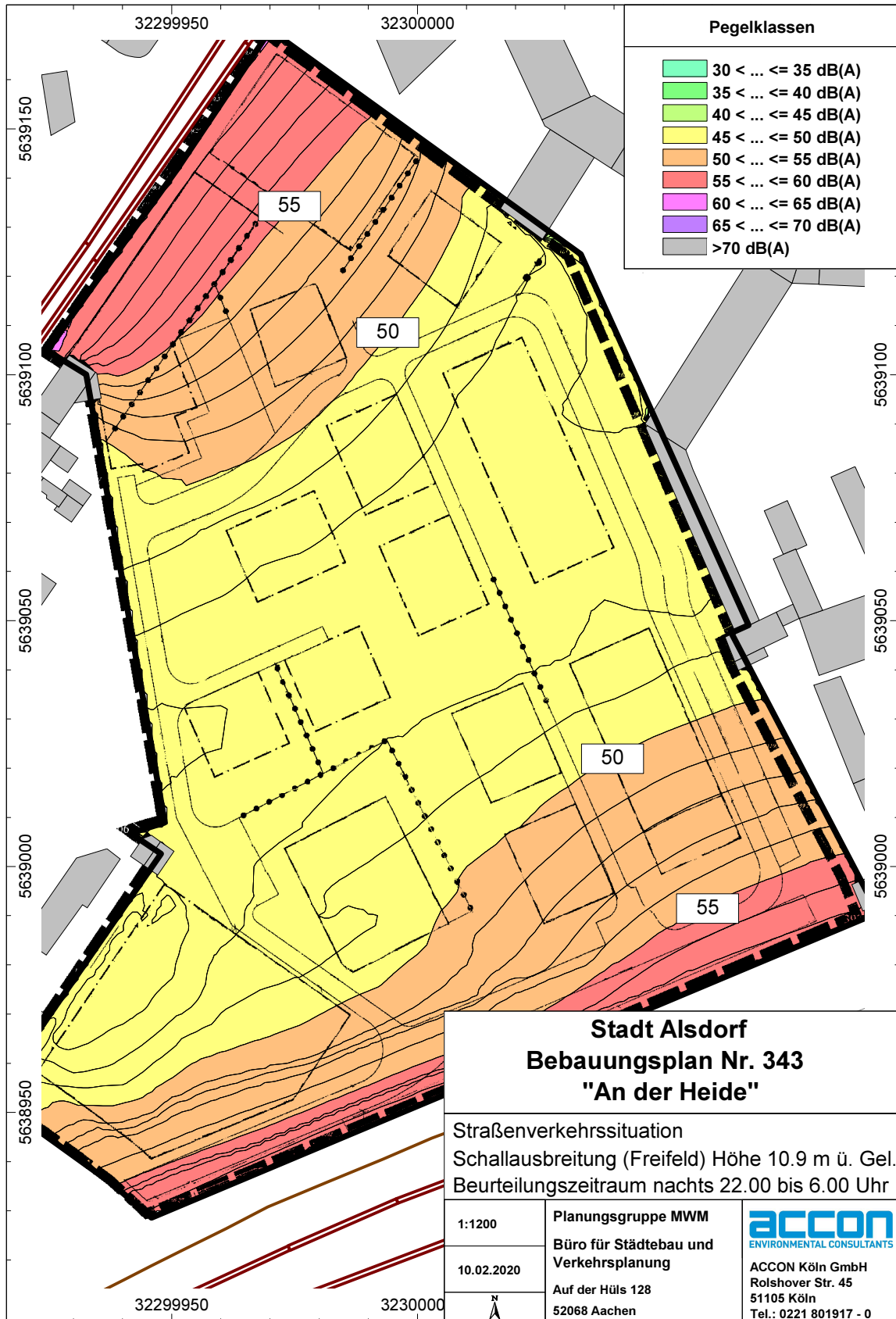


**Abb. 4.2.6** Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 8,1 m (2.OG) über Gelände, Straßenverkehrsgeräuschsituation nachts

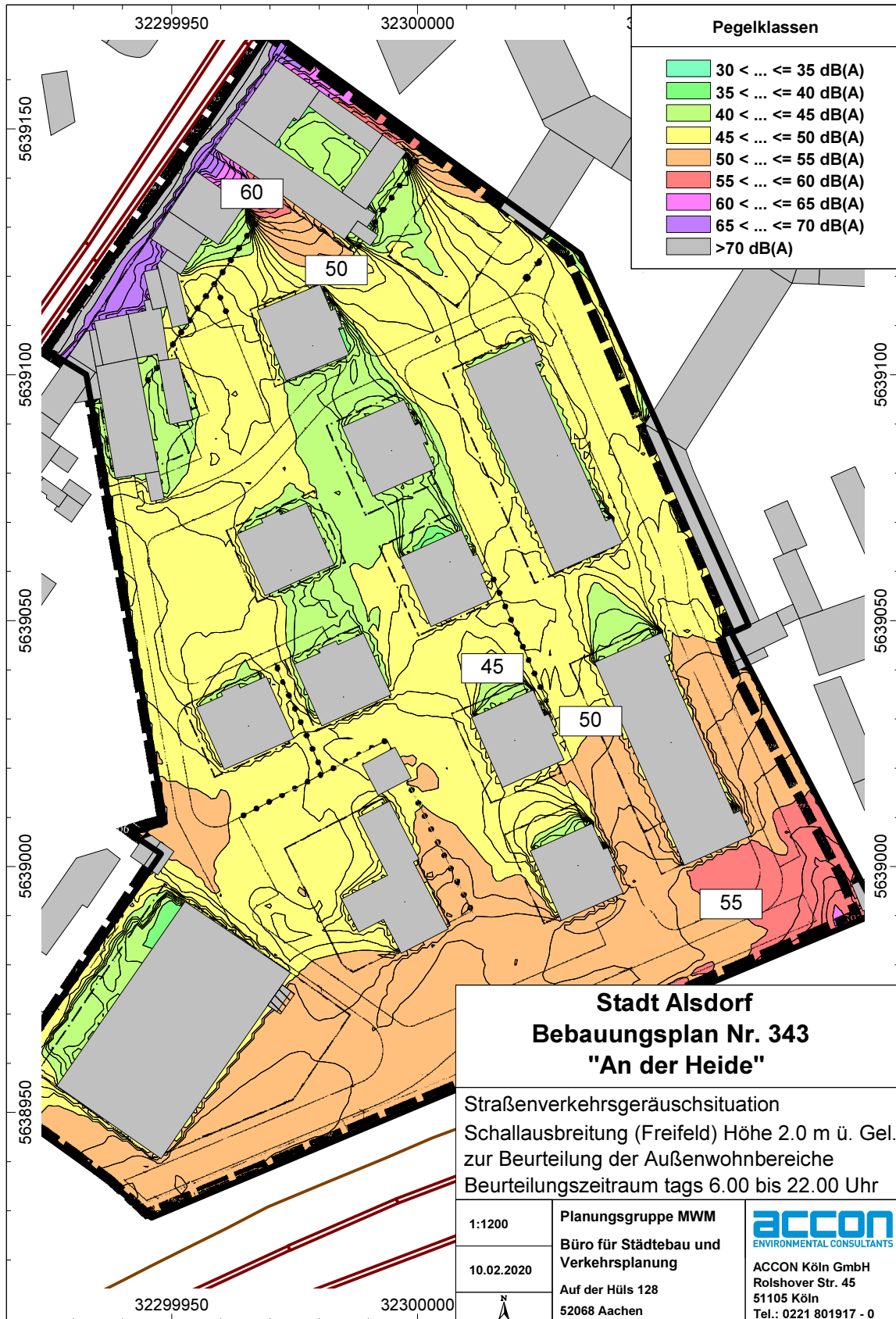




**Abb. 4.2.7** Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 10,9 m (3.OG) ü. Gelände, Straßenverkehrsgeräuschsituation tags



**Abb. 4.2.8** Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 10,9 m (3.OG) ü. Gelände, Straßenverkehrsgeräuschsituation nachts



**Abb. 4.2.9** Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) zur Beurteilung der Außenwohnbereiche



### **4.3 Berechnungen und Darstellung der Verkehrsgeräuschsituation in Form von Gebäudelärmkarten für ein Gestaltungskonzept**

Neben den Darstellungen der Geräuschemissionen in Form von Lärmkarten für eine freie Schallausbreitung sowie für die Außenwohnbereiche, soll die Darstellung der zu erwartenden Beurteilungspegel an den Fassaden der geplanten Bebauung exemplarisch unter Berücksichtigung des aktuell vorliegenden Gestaltungskonzeptes [29] erfolgen. Es werden dabei sowohl die Gebäudekubaturen der aktuell bestehenden Gebäude (Produktionshalle, Wohngebäude) sowie die Kubaturen der geplanten Wohngebäude berücksichtigt.

Die Berechnungen erfolgen dabei unter Berücksichtigung des vorliegenden Gestaltungskonzeptes [29]. Aus dem Gestaltungsentwurf geht die Lage sowie Ausrichtung und die Anzahl der jeweiligen Geschosse hervor. Die Darstellung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt dabei exemplarisch für die Höhe des 1.OG sowie des 3.OG für den Beurteilungszeitraum tags und nachts.

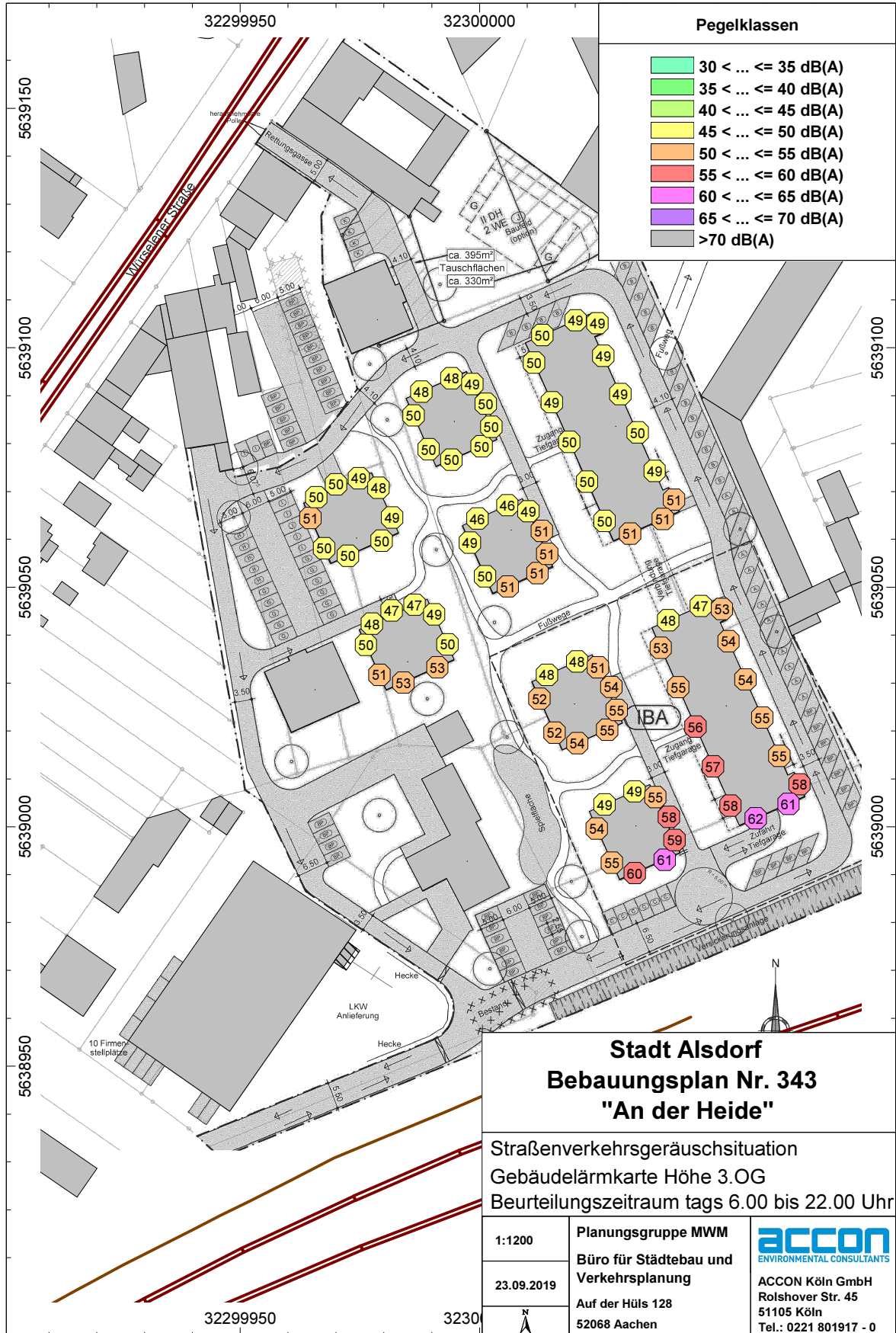


**Abb. 4.3.1** Darstellung in einer Gebäudelärmkarte Höhe 1.OG, Betrachtung der Straßenverkehrsgeräuschsituation tags



**Abb. 4.3.2** Darstellung in einer Gebäudelärmkarte Höhe 1.OG, Betrachtung der Straßenverkehrsgeräuschsituation nachts





**Abb. 4.3.3** Darstellung in einer Gebäudelärmkarte Höhe 3.OG, Betrachtung der Straßenverkehrsgeräuschsituation tags



**Abb. 4.3.4** Darstellung in einer Gebäudelärmkarte Höhe 3.OG, Betrachtung der Straßenverkehrsgeräuschsituation nachts

#### **4.4 Beurteilung der Verkehrsgeräusche für eine freie Schallausbreitung**

Innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 343 werden tags im nördlichen Bereich die höchsten Beurteilungspegel von bis zu 71 dB(A) ermittelt. Die höchsten Pegel treten dabei lediglich am nordwestlichen Rand des Geltungsbereiches auf. Im mittleren sowie südlichen Geltungsbereich des Bebauungsplanes werden tags Pegel zwischen 55 dB(A) und 60 dB(A) ermittelt. Im Beurteilungszeitraum nachts sind innerhalb des Geltungsbereiches um ca. 8 dB(A) geringere Pegel als tags zu erwarten.

Somit werden die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 genannten Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) tags um ca. 5 dB(A) bis maximal 16 dB(A) überschritten. Im Zeitraum nachts werden die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete um maximal 18 dB(A) im Norden des Geltungsbereiches überschritten. Dabei treten diese Überschreitungen lediglich an den nördlichen Rändern des Plangebietes auf.

In den Außenwohnbereichen (Terrassen, Gärten) der geplanten Wohnbebauung werden tags Pegel zwischen 45 dB(A) und 55 dB(A) ermittelt. Somit werden die Orientierungswerte in allen Außenwohnbereichen der geplanten Bebauung eingehalten bzw. unterschritten.

#### **4.5 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation an den Fassaden der geplanten Bebauung**

Wie den Gebäudelärmkarten (Abb. 4.3.1 bis Abb. 4.3.4) zu entnehmen ist, werden innerhalb des Plangebietes an den nach Süden orientierten Fassaden der südlich geplanten Wohnbebauung tags und nachts die höchsten Beurteilungspegel (tags von 61 dB(A) und nachts von 54 dB(A)) ermittelt. An den Fassadenabschnitten der weiter nördlich geplanten Wohnbebauung werden tags und nachts um ca. 7 bis 10 dB(A) geringere Pegel als im Süden ermittelt.

Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete werden tags somit um ca. 6 dB(A) und nachts um maximal 9 dB(A) überschritten.



## 5 Anforderungen an den passiven Schallschutz

Das Plangebiet ist durch den Verkehrslärm vorbelastet. Entlang den nördlichen Rändern des Plangebietes werden die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete teilweise um ca. 16 dB(A) überschritten. Hierbei ist anzumerken, dass sich diese Pegel ohne Berücksichtigung einer Bebauung innerhalb des Geltungsbereichs ergeben.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 heißt es:

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

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

Je nach Belastung muss für passiven Schallschutz an den Neu- oder bei Umbauten gesorgt werden. Mit dem Erlass [5] wurde die DIN 4109 [8] in NRW als technische Baubestimmung zum 02.01.2019 eingeführt. Zur Beurteilung, ob an die Außenfassaden erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung zu stellen sind, dient die Kennzeichnung der lärm-belasteten Bereiche nach der Tabelle 7 der DIN 4109-1. Die Bestimmung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz kann dabei auf zweierlei Weise erfolgen:

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

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

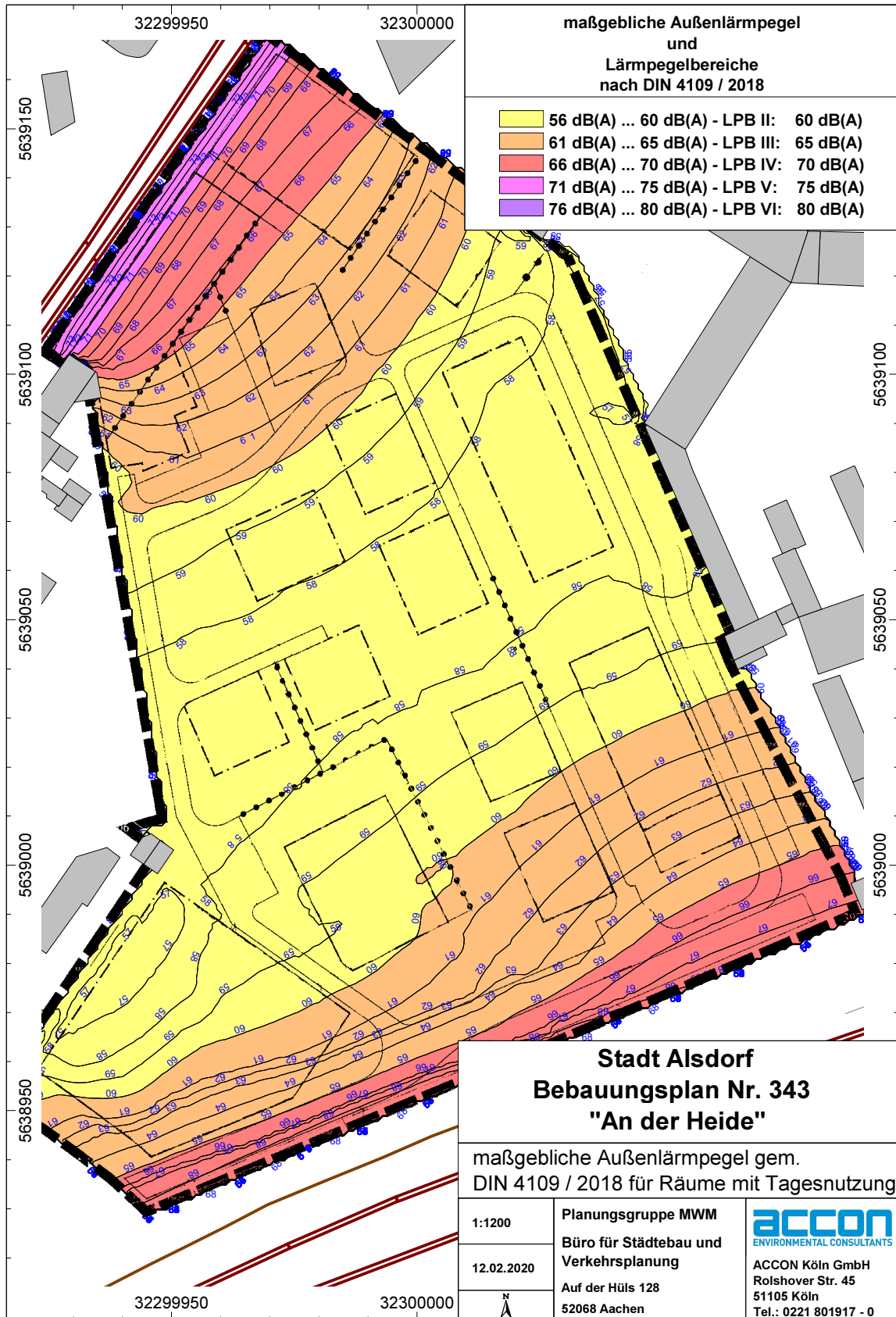
Die letztere Vorgehensweise erlaubt daher eine genauere Dimensionierung (1 dB(A)-Schritte). Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird gemäß DIN 4109-2 [9] aus den um + 3dB(A) erhöhten Immissionspegeln für die Tageszeit nach den RLS-90 (Straße) gebildet.

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 um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Im vorliegenden Fall ist für die Ermittlungen der Anforderungen an den baulichen Schallschutz der Beurteilungszeitraum nachts maßgeblich. Zusätzlich werden jedoch, in Abstimmung mit der Planungsgruppe MWM, die maßgeblichen Außenlärmpegel für Räume mit Tagesnutzung in einer weiteren Lärmkarte dargestellt.

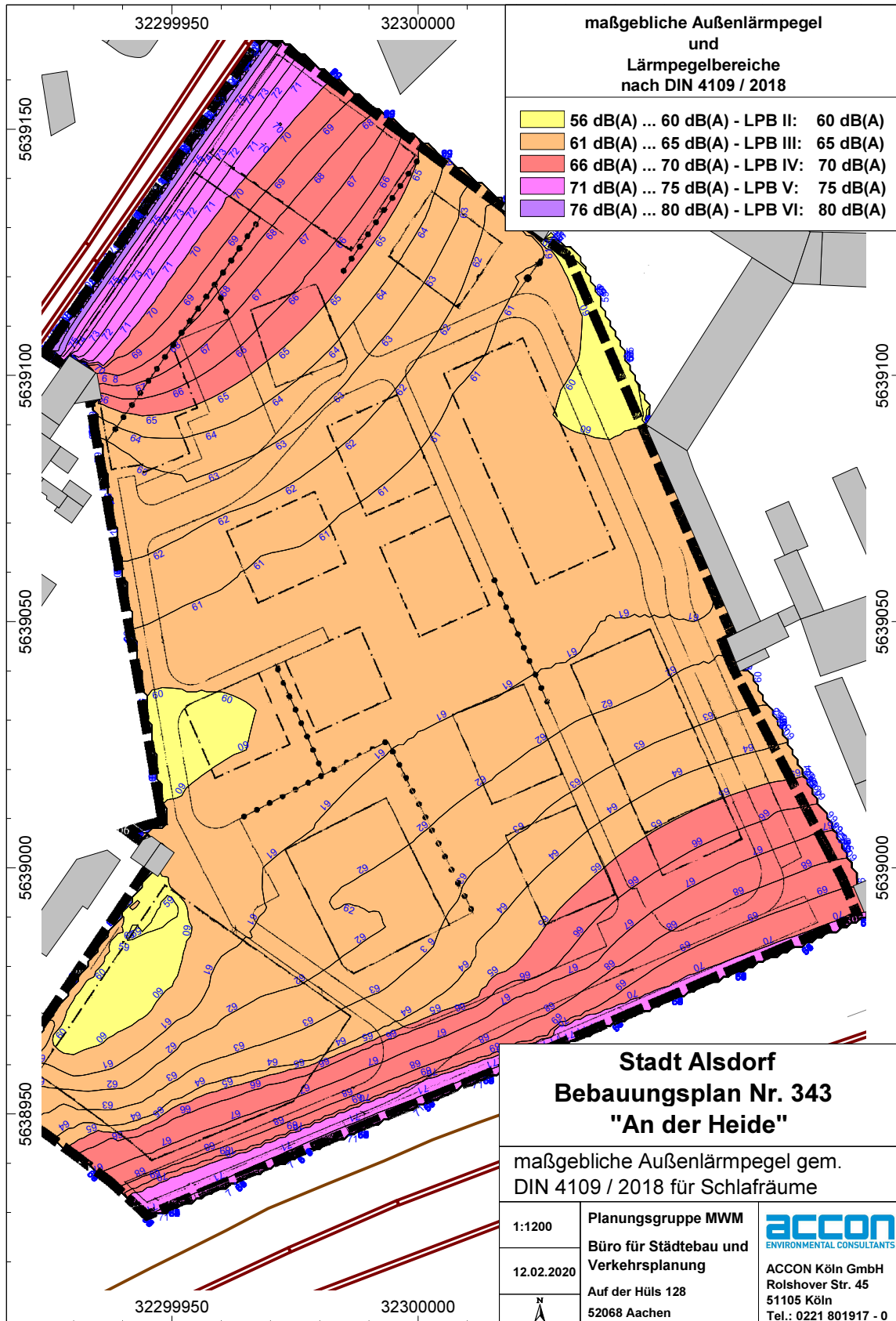
Dabei ist zu beachten, dass der „maßgebliche Außenlärmpegel“ nicht der die Lärmbelastung darstellende Beurteilungspegel ist, sondern ein Bemessungswert für den baulichen Schallschutz. Auf nicht überbaubaren Flächen haben die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ bzw. die Lärmpegelbereiche daher keine Funktion. Der Übersicht halber werden die maßgeblichen Außenlärmpegel jedoch flächendeckend für das Plangebiet dargestellt. Ferner wurde aufgrund der unmittelbaren Nähe des Plangebietes zu den umliegenden Straßenabschnitte im Rahmen der Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche überprüft, ob für unterschiedliche Ausbreitungshöhen verschiedene Grenzen (Verschiebung der Grenzisophone) für die jeweiligen Bereiche zu erwarten sind. Dabei erfolgten die Ausbreitungsberechnungen für eine Höhe von 2,5 m sowie für eine Höhe von 5,3 m (Höhe 1.OG) und 10,9 m (Höhe 3.OG). Die Berechnungen zeigen, dass für die straßennahen Bereiche entlang der Würselener Straße eine Ausbreitungshöhe von 2,5 m für die Ermittlung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz maßgebend ist. Zudem zeigen die Berechnungen, dass eine Ausbreitungshöhe von 10,9 m (relative Höhe über Geländeneiveau) für die Abgrenzung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz für den übrigen Geltungsbereich maßgeblich ist. In der folgenden Abbildung sind die ermittelten Lärmpegelbereiche zusammenfassend unter Berücksichtigung der maximalen Anforderungen 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 im Bebauungsplan Nr. 343 dargestellten Baufenster ergeben sich die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß den Lärmpegelbereichen II bis V.

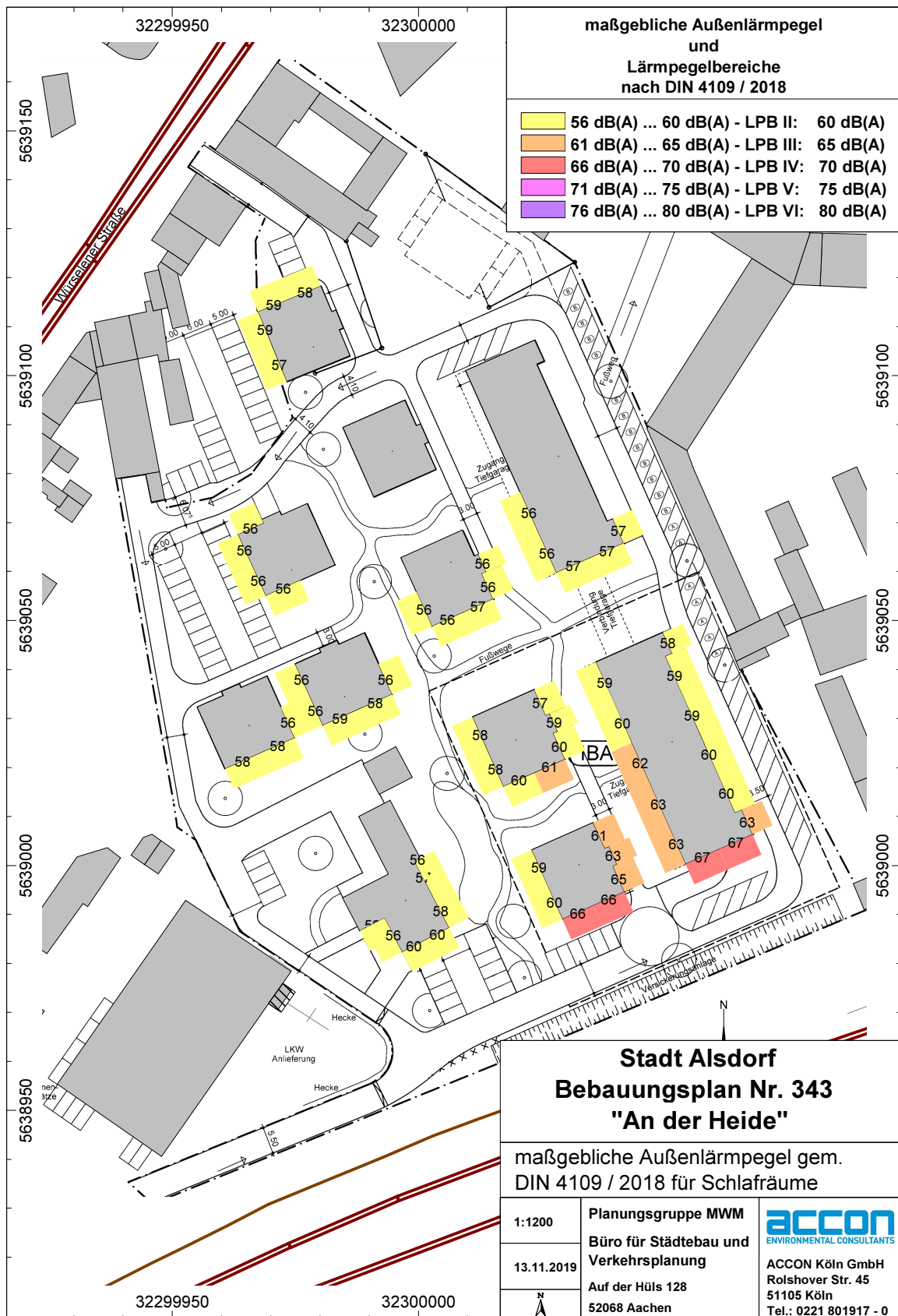
Die Grenzisophonen der Lärmpegelbereiche oder alle dargestellten Isophonenlinien der maßgeblichen Außenlärmpegel in 1 dB(A)-Schritten sind gemäß der DIN 4109-1:2018-01 [8] (hier also die Grenzlinien gem. Abb. 5.1 bzw. Abb. 5.2) sind im Bebauungsplan zeichnerisch entsprechend festzusetzen.



**Abb. 5.1** Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 343 (für Räume mit Tagesnutzung)



**Abb. 5.2** Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 343 (für Schlafräume)



**Abb. 5.3** Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel für die Gebädefassaden entsprechend dem Bebauungskonzept gemäß DIN 4109 (für Schlafräume)



## **6 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 ist eine ausreichende Belüftung der Schlafräume auch bei geschlossenen Fenstern und zugleich die Einhaltung der Anhaltswerte gemäß der VDI 2719 gewährleistet.

## 7 Berechnungsergebnisse der Gewerbelärmsituation

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse für die Gewerbegeräusch-situation für die jeweiligen Immissionsorte aufgeführt. Es wurden die Liefermodalitäten, die haustechnischen Anlagen, die Tätigkeiten innerhalb der Produktionshalle sowie der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz berücksichtigt. Dabei werden aufgrund der lediglich im Zeitraum tags stattfindenden Tätigkeiten, nur die Pegel tags dargestellt.

**Tabelle 7.1** Immissionspegel im Beurteilungszeitraum tags

Bezeichnung	Beurteilungspegel tags in dB(A) am			
	IP 1	IP 2	IP 3 <sup>1)</sup>	IP 4
Anlieferungen	45,5	47,3	56,4	48,6
Parkplatz	26,7	25,4	20,7	17,1
Bauteilquellen	35,8	37,2	52,8	40,1
Außenquellen	28,6	28,4	20,1	19,5
<b>Gesamt (Summe)</b>	<b>46</b>	<b>48</b>	<b>58</b>	<b>49</b>
<b>Richtwerte gem. TA Lärm</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>55</b>

<sup>1)</sup> Wohngebäude der Betreiberfamilie; im vorliegenden Fall ebenfalls als Immissionsort betrachtet

Wie die Berechnungsergebnisse in der Tabelle 7.1 zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten der geplanten sowie bestehenden Wohnbebauung unterschritten. Da im relevanten Einwirkungsbereich keine weiteren geräuschemittierenden Gewerbebetriebe ansässig sind, sind somit auch in Summe keine unzulässigen Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten zu erwarten. Die heranrückende Wohnbebauung schränkt somit die aktuellen Betriebsmodalitäten der Fa. AWD Druck + Verlag GmbH nicht ein. Aufgrund der ermittelten, deutlichen Unterschreitungen der zulässigen Richtwerte sind Entwicklungsmöglichkeiten des Betriebes aus schalltechnischer Sicht ebenfalls möglich, ohne dass unzulässige Geräuschimmissionen an der umliegenden Wohnbebauung zu erwarten sind.

## 8 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. In der nachfolgenden Tabelle sind für die geplante Wohnbebauung, für die jeweils nächstgelegenen Immissionsorte IP 3 und IP 4 die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch kurzzeitige Geräuschspitzen dargestellt.

Die höchsten Einzelereignisse sind durch das Entlüftungsgeschall der Lkw-Betriebsbremse im Bereich der Anlieferungszone zu erwarten. In der Studie [18] wird hierfür ein maximaler Schallleistungspegel von  $L_{Wmax} = 108$  dB(A) genannt. In der nachfolgenden Tabelle sind die sich ergebenden maximalen Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der Geräusche des Entspannungsgeräusches der Lkw-Betriebsbremse dargestellt.

**Tabelle 8.1** Maximale Immissionspegel durch die Lkw-Geräusche

Bezeichnung	Beurteilungspegel in dB(A) am	
	IP 3 <sup>1)</sup>	IP 4
Spitzenpegel Lkw-Betriebsbremse	75	66
<b>Richtwerte gem. TA Lärm</b>	<b>90</b>	<b>85</b>

<sup>1)</sup> Wohngebäude der Betreiberfamilie; im vorliegenden Fall ebenfalls als Immissionsort betrachtet

Die Berechnungen zeigen, dass keine unzulässigen Geräuschimmissionen durch kurzzeitige Geräuschspitzen im Beurteilungszeitraum tags an der bestehenden sowie an der geplanten Wohnbebauung zu erwarten sind.

## 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. aus den Messergebnissen die im Rahmen des Ortstermins erhoben wurden.

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 Modellsicht oder ein Drahtmodell kontrolliert. Fehler in Form von falschen Quellen- oder Immissionspunktlagen sind damit auszuschließen.

Die Berechnungen wurden ohne eine meteorologische Korrektur  $C_{\text{met}}$  durchgeführt.

## 10 Zusammenfassung

Die Berechnungen unter Berücksichtigung der Straßenverkehrsgeräusche ergaben, dass innerhalb des Plangebietes im Beurteilungszeitraum tags Pegel zwischen ca. 55 dB(A) und 71 dB(A) auftreten werden. Dabei sind die höchsten Pegel im nördlichen Geltungsbereich des Bebauungsplangebietes zu erwarten. Somit werden die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 genannten Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) tags maximal um ca. 16 dB(A) überschritten. Die maximalen Überschreitungen treten jedoch lediglich an den Rändern des Bebauungsplangebietes im Norden auf.

Im Zeitraum nachts treten um ca. 8 dB(A) geringere Pegel als tags auf. In den höchstbelasteten Bereichen werden im Zeitraum nachts die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete um maximal 18 dB(A) überschritten.

Die Berechnungen unter Berücksichtigung der gewerblichen Geräuschimmissionen durch die Tätigkeiten des Druckereibetriebes ergeben, dass an allen berücksichtigten maßgeblichen Immissionsorten die Richtwerte gemäß der TA Lärm unterschritten werden. Dabei sind die höchsten Immissionspegel von 49 dB(A) tags am maßgeblichen Immissionsort der geplanten Bebauung am IP 4 zu erwarten.

Die Berechnungen zeigen zudem, dass keine unzulässigen Geräuschimmissionen durch kurzzeitige Geräuschspitzen zu erwarten sind.

Köln, den 13.02.2020

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

B.Eng. Robin Philippe

## Anhang

### 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

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
$L_a$	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

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

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)

<b>Lärmpegelbereich</b>	<b>maßgeblicher Außenlärmpegel <math>L_a</math> [dB(A)]</b>
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	>80 <sup>a)</sup>

- a) Für maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a > 80$  dB(A) sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Schlafräume, deren Fenster ausschließlich in Fassadenabschnitten liegen, in denen maßgebliche Außenlärmpegel von 58 dB(A) oder darüber vorliegen, sind mit schalldämmten 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 außenliegenden Quellen

Die Schalleistung außenliegender Quellen wird in der Regel nach DIN 45635 „Geräuschmessung an Maschinen – Hüllflächenverfahren“ bzw. der DIN EN ISO 3744 nach der Beziehung

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

mit

$L_w$  = Schalleistungspegel der Quelle

$L_m$  = Messflächenschalldruckpegel

$S$  = Hüllfläche (Messfläche) in  $m^2$

$S_o$  = Bezugsfläche  $\cong 1 m^2$

bestimmt. Alle Pegel sind A-bewertet.

Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Messflächenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät auf einer Hüllfläche um die Quelle. Im vorliegenden Fall werden die Schalleistungspegel gemäß den herangezogenen Studien direkt bestimmt.

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 in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden, zur Laufzeit des Rechenprogramms.

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

$$L_w = L_w' + 10 \cdot \lg (l/1m)$$

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

### A 3 Bestimmung der Emissionspegel des Fahrzeugverkehrs

Geräuschemissionen von Verkehrsbewegungen auf Freiflächen werden berechnet, indem in der Regel der Schalleistungspegel einzelner Fahrstrecken bestimmt wird. Der Schalleistungspegel einer Fahrstrecke ist abhängig von der Länge der Fahrstrecke, der Anzahl der Fahrzeugbewegungen, der Art der Fahrzeuge und der Geschwindigkeit und berechnet sich aus der Beziehung:

$$L_w = L_{w0} + D_{it} \text{ [dB(A)]}$$

mit

$$\begin{aligned} L_{w0} &= \text{Schalleistungspegel einer Fahrzeuggattung unter den herrschenden Bedingungen,} \\ D_{it} &= \text{Zeitkorrektur für den betrachteten Beurteilungszeitraum.} \end{aligned}$$

Bei der Fahrt über die Fahrstrecken wird von einer max. Geschwindigkeit von 10 km/h ausgegangen. Unter diesen Bedingungen werden im Mittel folgende Schalleistungspegel emittiert:

$$\text{Lkw} > 7,5 \text{ t:} \quad L_{w0} = 103 \text{ dB(A)}$$

Die Zeitkorrektur  $D_{it}$  für den jeweiligen Beurteilungszeitraum ergibt sich durch folgende Beziehung:

$$D_{it} = 10 \cdot \lg (N \cdot t / T)$$

mit

$$\begin{aligned} N &= \text{Anzahl der Fahrbewegungen} \\ t &= \text{Dauer Fahrzeit in s} \\ T &= \text{Beurteilungszeit bzw. Bezugszeit in s} \end{aligned}$$

Wird der Schalleistungspegel auf die Länge  $l = 1 \text{ m}$  bezogen, so ergibt sich der längenbezogene Schalleistungspegel  $L_w'$ .

## A 4 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie [17] dargestellte Verfahren benutzt.

Dieses Verfahren basiert auf der Berechnung von Schalleistungspegeln in Abhängigkeit der Bewegungen pro Bezugsgröße und Beurteilungszeit sowie der Anzahl der Stellplätze. Bezugsgrößen sind je nach zu untersuchendem Parkplatz, z. B. Anzahl der Stellplätze auf einem P+R-Parkplatz, die Netto-Verkaufsfläche bei Einkaufsmärkten, die Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten- und Restaurant-Parkplätzen oder die Bettenzahl bei Hotel-parkplätzen. Werden die Emissionen auf den gesamten Parkplatz bezogen, so ergibt sich folglich der Gesamtschalleistungspegel  $L_W$  des Parkplatzes. Werden hingegen die Emissionen auf Flächenelemente von  $1 \text{ m}^2$  bezogen, so ergibt sich der flächenbezogene Schalleistungspegel  $L_W''$ . Der flächenbezogene Schalleistungspegel für Parkplätze wird beim so genannten zusammengefassten Berechnungsverfahren nach der folgenden Beziehung berechnet.

$$L_W'' = L_{W_0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / S_0) \text{ [dB(A)]}$$

mit

$L_{W_0}$	63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Park+Ride-Parkplatz
$K_{PA}$ :	Zuschlag für die Parkplatzart
$K_I$ :	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
$K_D$ :	Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird
$K_{StrO}$	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B:	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in $\text{m}^2$ , Netto-Gastraumfläche in $\text{m}^2$ oder Anzahl der Betten).
N:	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S:	Gesamtfläche des Parkplatzes ( $\text{m}^2$ )
$S_0$ :	$1 \text{ m}^2$

Beim so genannten getrennten Verfahren entfallen die Zuschlag  $K_D$  und  $K_{StrO}$ . Stattdessen werden die Emissionen auf den Fahrwegen getrennt nach den Richtlinien RLS-90 berechnet. Die durchschnittlichen Bewegungshäufigkeiten pro Stunde (N) ergeben sich aus den angegebenen Fahrzeugzahlen. Die sich daraus ergebenden Schalleistungspegel sind in der entsprechenden Tabelle im Textteil aufgeführt.

## **A 5    Ausbreitungsberechnungen**

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 Wiedergabe verzichtet wird.



