

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0821 - 409296 - 1662**

Titel: **Schalltechnische Untersuchung zum
Bebauungsplan Nr. 203 "Böttingerstraße" der
Stadt Haan**

Verfasser: **Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath
Dipl.-Ing. Manfred Weigand**

Berichtsumfang: **59 Seiten**

Datum: **25.10.2021**

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

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

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn

BLZ 370 50 198

Konto-Nr. 130 21 99

SWIFT(BIC): COLSDE33

IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 203
"Böttingerstraße" der Stadt Haan

Auftraggeber: nws Germany Produktion
W. Nöthen e. K.
Röntgenstraße 12 - 18
42719 Solingen

Auftrag vom: 19.05.2021

Berichtsnummer: ACB 0821 - 409296 - 1662

Datum: 25.10.2021

Projektleiter: Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath

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

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	5
2	Grundlagen der Beurteilung	7
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	7
2.2	Planungsunterlagen	8
3	Planentwurf	9
3.1	Bebauungsplan Nr. 203	9
3.2	örtliche Situation	9
4	Schalltechnische Rahmenbedingungen	12
4.1	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 im Plangebiet	12
4.2	Richtwerte der TA Lärm in der Umgebung	13
5	Geräuschsituation durch Straßen- und Schienenverkehr	17
5.1	Verkehrsaufkommen der Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebiets und Emissionsparameter	17
5.2	Zugaufkommen und Emissionspegel	19
5.3	Berechnungen und Darstellungen in Lärmkarten	23
5.3.1	Allgemeines	23
5.3.2	Geräuschsituation ohne geplante Bebauung (Freifeld)	23
5.3.3	Geräuschsituation mit Bebauung	36
6	Anforderungen an den Schallschutz der Fassadenbauteile - Lärmpegelbereiche nach DIN 4109	38
7	Auswirkungen des geplanten Gewerbestandortes	42
7.1	Emissionspegel von Bauteilen	42
7.2	Emissionspegel von Außenquellen	43
7.3	Emissionspegel durch den Fahrzeugverkehr und Ladetätigkeiten auf dem Betriebsgrundstück	43
7.4	Beurteilungspegel an den Immissionspunkten in der Umgebung des Plangebiets	45
8	Qualität der Prognose	47
9	Zusammenfassung	48
 Anhang		
A 1	Bestimmung des Schalleistungspegels von außenliegenden Quellen	49
A 2	Bestimmung des Schalleistungspegels von Bauteilen	50
A 3	Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen	51
A 4	Ausbreitungsberechnungen	52
A 5	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109	58

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1	Lage des Bebauungsplans Nr. 203 "Böttingerstraße, Zum Alten Güterbahnhof"	6
Abb. 3.2.1	Entwurf des Bebauungsplans 203 - Stand: 23.07.2021	10
Abb. 3.2.2	Bestandssituation im Plangebiet	11
Abb. 4.2.1	Auszug aus den Flächennutzungsplan	13
Abb. 4.2.2	Lage der Immissionspunkte	16
Abb. 5.3.2.1	Straßenverkehrslärmimmissionen 3 m über Gelände (Freifeld) tags	24
Abb. 5.3.2.2	Straßenverkehrslärmimmissionen 6 m über Gelände (Freifeld) tags	25
Abb. 5.3.2.3	Straßenverkehrslärmimmissionen 3 m über Gelände (Freifeld) nachts	26
Abb. 5.3.2.4	Straßenverkehrslärmimmissionen 6 m über Gelände (Freifeld) nachts	27
Abb. 5.3.2.5	Schienenverkehrslärmimmissionen 3 m über Gelände (Freifeld) tags	28
Abb. 5.3.2.6	Schienenverkehrslärmimmissionen 6 m über Gelände (Freifeld) tags	29
Abb. 5.3.2.7	Schienenverkehrslärmimmissionen 3 m über Gelände (Freifeld) nachts	30
Abb. 5.3.2.8	Schienenverkehrslärmimmissionen 6 m über Gelände (Freifeld) nachts	31
Abb. 5.3.2.9	Gesamtverkehrslärmimmissionen 3 m über Gelände (Freifeld) tags	32
Abb. 5.3.2.10	Gesamtverkehrslärmimmissionen 6 m über Gelände (Freifeld) tags	33
Abb. 5.3.2.11	Gesamtverkehrslärmimmissionen 3 m über Gelände (Freifeld) nachts	34
Abb. 5.3.2.12	Gesamtverkehrslärmimmissionen 6 m über Gelände (Freifeld) nachts	35
Abb. 5.3.3.1	maximale Verkehrslärmimmissionen an der Bestandsbebauung tags	37
Abb. 6.1	maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109/2018 - freie Schallausbreitung	40
Abb. 6.2	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 -Bestandsbebauung	41

Tabellenverzeichnis

Tab. 4.2.1	Immissionspunkte, Immissionsrichtwerte und maximal zulässige Immissionspegel	15
Tab. 5.1.1	Verkehrsaufkommen und Emissionsparameter	18
Tab. 5.2.1	Zugaufkommen auf der Strecke 2730 Bereich Haan Prognose 2030 (beide Gleise) nach Angaben der DB	21
Tab. 5.2.2	Emissionsparameter der Strecke 2730 Bereich Haan Prognose 2030 (je Gleis)	21
Tab. 7.1.1	Innenpegel- und Zeitansätzen in den akustische relevanten Betriebsteilen (konservative Ansätze)	42
Tab. 7.3.1	Schalleistungspegel der Fahrstrecken	44
Tab. 7.3.2	Schalleistungspegel des Parkplatzes	45
Tab. 7.4.1	Immissionsorte, Beurteilungspegel und maximal zulässige Immissionspegel	46
Tab. A 4.1	Teilpegel am Immissionspunkt IP 1	53
Tab. A 4.2	Teilpegel am Immissionspunkt IP 2	54
Tab. A 4.3	Teilpegel am Immissionspunkt IP 3	55
Tab. A 4.4	Teilpegel am Immissionspunkt IP 4	56
Tab. A 4.5	Teilpegel am Immissionspunkt IP 5	57
Tab. A 5.1	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel (Tabelle 7 der DIN 4109)	58
Tab. A 5.2	Schallschutzklassen nach VDI 2719	59

1 Aufgabenstellung

An der Böttinger Straße Haan ist das Gebäude eines ehemaligen Baumarktes im Kreuzungsbereich mit der Flurstraße bereits seit Jahren ungenutzt. Im Frühjahr 2020 ist das Grundstück von einem Unternehmen der Werkzeugherstellung aus Solingen (nws Germany Produktion W. Nöthen e.K., Röntgenstraße 12-18, 42719 Solingen) erworben worden, das an diesem Standort unter Nutzung des Gebäudebestandes Betriebsteile von anderen deutschlandweiten Standorten zusammenführen möchte und in diesem Sinne den Standort für Herstellung, Lagerhaltung und Distribution ausbauen möchte. In einer ersten Stufe sollen am Standort rund 45 Mitarbeiter, im Zuge der Standortentwicklung später bis zu rund 80 Mitarbeiter in zwei Schichten (tagsüber) beschäftigt sein.

Das Plangebiet liegt im Gebiet des Bebauungsplans Nr. 121b, 1. Änderung, der dort ein Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Baumarkt / Gartencenter“ festsetzt. Die geplante Nutzung als Gewerbestandort lässt das geltende Planrecht jedoch nicht zu, so dass die Aufstellung eines neuen Bebauungsplans notwendig wird.

In der Sitzung des Ausschusses für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr vom 26.05.2020 hat der Ausschuss den Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan Nr. 203 "Böttingerstraße" als Bebauungsplan der Innenentwicklung gem. § 13a BauGB gefasst. Das Planungsbüro rheinruhr.stadtplaner aus Essen wurde mit der Erarbeitung des Bebauungsplans durch das Unternehmen beauftragt (Abb. 1.1).

Da das Plangebiet im Einwirkungsbereich der starkbefahrenen DB-Strecke Gruiten - Haan - Köln sowie der K16 (Flurstraße / Dieker Str.) und der Böttingerstraße liegt, ist mit Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet zu rechnen, die zu untersuchen und zu beurteilen sind. Die aus der Verkehrslärmbelastung ergebenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz sind zu dimensionieren.

Darüber hinaus sollen die Geräuschimmissionen durch den anzusiedelnden Gewerbebetrieb auf die Umgebung ermittelt und beurteilt werden, um die Vollziehbarkeit des Bebauungsplans nachzuweisen.

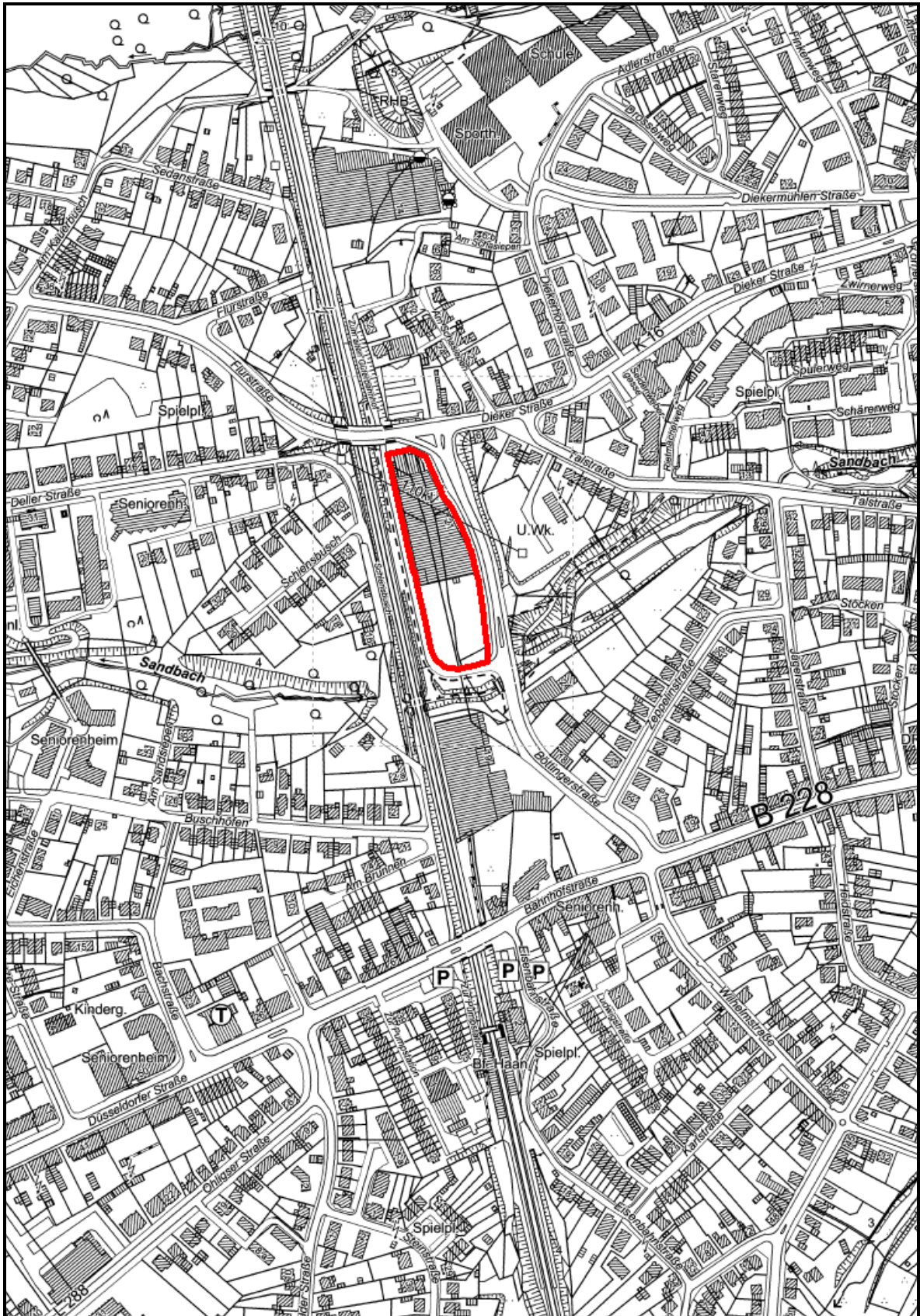


Abb. 1.1 Lage des Bebauungsplans Nr. 203 "Böttingerstraße, Zum Alten Güterbahnhof"

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432)
- [2] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634),
- [3] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- [4] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [5] Beiblatt 1 zur DIN 180005, Mai 1987
- [6] Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - DIN 18005 Teil I- Ausgabe Mai 1987 - RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr v. 21.7.1988 - I A 3 - 16.21-2 (am 01.01.2003: MSWKS)
- [7] DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- [8] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW (VV TB NRW) Runderlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung - 614 - 408 vom 7.12.2018, Ministerialblatt (MBL NRW.) Ausgabe 2018 Nr. 32 vom 28.12.2018 Seite 739 bis 804
- [9] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Nordrhein-Westfalen (VV TB NRW) Ausgabe Januar 2019
- [10] Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018 – BauO NRW 2018) vom 21. Juli 2018
- [11] 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [12] RLS-19 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 2019, Richtlinien für den Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der der Änderung der 16. BImSchV, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. Köln
- [13] Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18.12.2014, Anlage 2, Anlage 2 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)
- [14] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6., überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [15] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [16] Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern, Herausgeber: HafenCity Hamburg GmbH Osakaallee 1 1, 20457 Hamburg, 2011
- [17] DIN 45687, 2006, Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Schallimmission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen
- [18] DIN 45682, Akustik - Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionsschutzes, April 2020

- [19] VG Ansbach, Beschluss vom 09.01.2013 - AN 3 S 12.02161
- [20] VG München, Beschluss Az. M 8 SN 13.623, 27. März 2013
- [21] VGH Baden-Württemberg, Beschluss Az. 3 S 3538/94, 20. Juli 1995

2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

- [22] Vorentwurf des Bebauungsplans Nr. 203 "Böttingerstraße" der Stadt Haan, Büro rheinruhr.stadtplaner, Sibyllastraße 9, 45136 Essen - Stand: 23.07.2021
- [23] Begründung (Vorentwurf) zum Bebauungsplan Nr. 203 "Böttingerstraße" der Stadt Haan, Büro rheinruhr.stadtplaner, Sibyllastraße 9, 45136 Essen - Stand: 09.08.2021
- [24] Unterlagen der Firma nws (Nutzungsänderungsantrag, Dachaufsicht, Hallenplan), Angaben zu den Betriebsabläufen
- [25] Angaben zum Verkehrsaufkommen auf der Flurstr. Dieker Str, Böttinger Str., Büro Runge IVP, Düsseldorfer Str. 132, 40545 Düsseldorf über Stadt Haan
- [26] Angaben der DB AG zum Zugaufkommen auf der Strecke 2730 Streckenabschnitt Gruitzen - Haan - Solingen Hbf., Bereich Haan, Prognose 2030 nach Schall 03/2014
- [27] Digitales Geländemodell (DGM1)
Land NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI):<https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DGM1>
- [28] Digitales Gebäudemodell (LOD1)
Land NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/3D-GM-LoD1>
- [29] Deutsche Grundkarte (DGK5)
Land NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI):<https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DENWDGK5>
- [30] Digitale Orthofotos (DOP20)
Land NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI):<https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DOP20>

Eine Ortsbegehung wurde vom Unterzeichner durchgeführt, die Planungsabsichten wurden seitens der Stadt Haan, des Investors und des Büros rheinruhr.stadtplaner dargelegt.

3 Planentwurf

3.1 Bebauungsplan Nr. 203

Das Plangebiet liegt südwestlich des Kreuzungsbereiches der Flurstraße mit der Böttinger Straße und umfasst die Flurstücke 384, 388, 390, 392, 394, 398 und 403 in der Flur 30 der Gemarkung Haan. Das Plangebiet wird begrenzt von der Flurstraße im Norden, der Böttinger Straße im Osten und der Straße Zum Alten Güterbahnhof im Süden und Westen an der benachbarten Bahntrasse hat eine Größe von ca. 0,86 ha (Abb. 3.2.1).

3.2 örtliche Situation

In Nord-Südrichtung befindet sich das ein- bis zweigeschossige Gebäude des ehemaligen Baumarktes und die nach Süden vorgelagerte gepflasterte Fläche des baumbestandenen ehemaligen Kundenparkplatzes mit der Zufahrt von der Böttinger Str. her. Das Gebäude soll auch zukünftig in der bestehenden Kubatur genutzt werden (Abb. 3.2.2).

Das Betriebsgelände liegt auf dem Niveau der Bahnstrecke. Da die K16 die Bahnstrecke überquert, liegt sie ca. 6 m höher. Auch Böttinger Str. steigt von ca. 134 m ü. NHN im Bereich der geplanten Betriebszufahrt auf ca. 140 m bis zum Kreuzungsbereich mit der K16 an.

Südlich liegt das Betriebsgelände der Firma Hermann Mohr GmbH, Holz-Import und Großhandel. Jenseits der Böttinger Str. im Süden befinden sich ein Handwerksbetrieb für Fenster, Rollläden und Sonnenschutz sowie eine Firma für Büroelektronik. Östlich der Böttinger Str. befindet sich ein Umspannwerk.

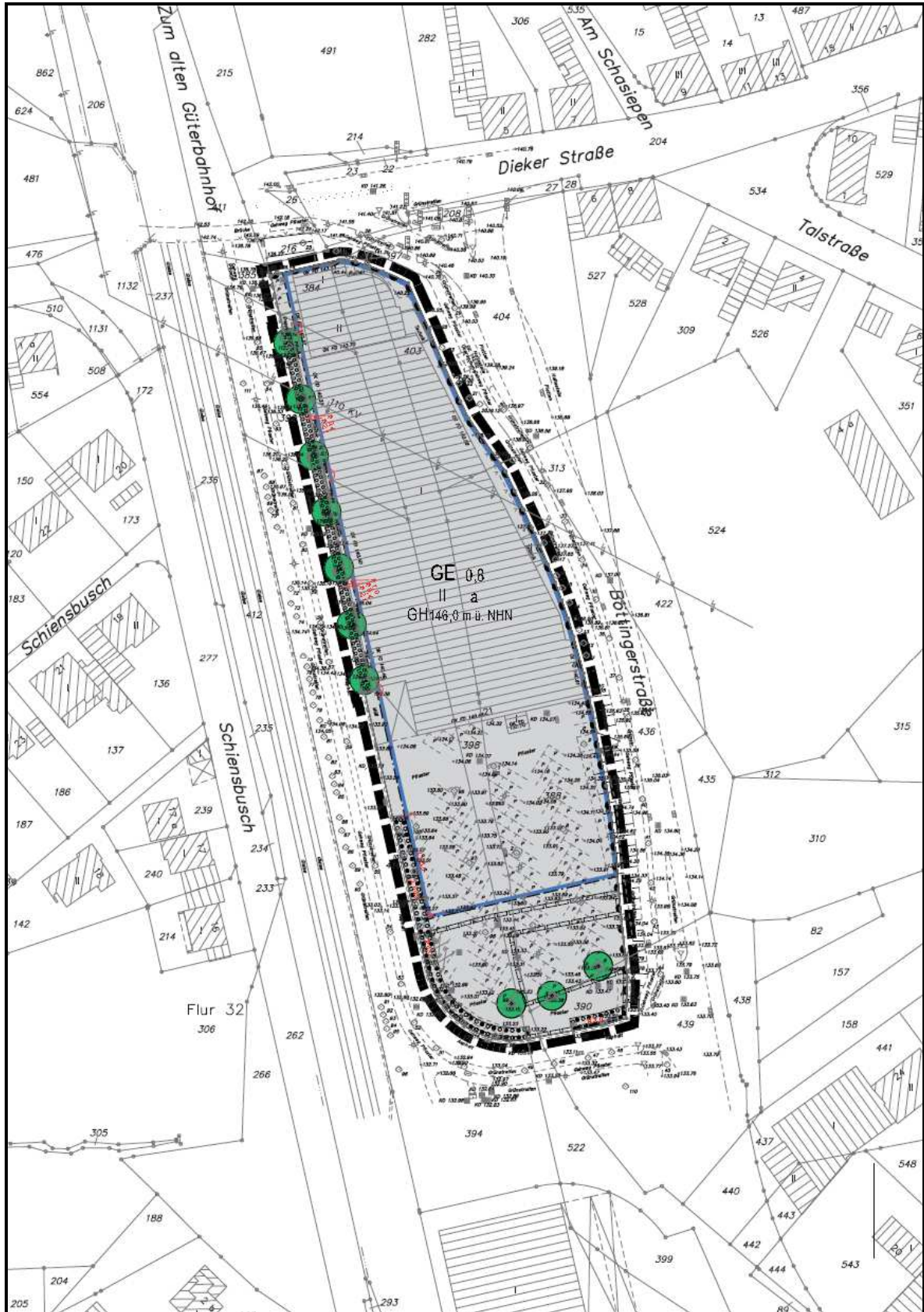


Abb. 3.2.1 Entwurf des Bebauungsplans 203 - Stand: 23.07.2021



Abb. 3.2.2 Bestandssituation im Plangebiet

4 Schalltechnische Rahmenbedingungen

4.1 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 im Plangebiet

Die DIN 18005 [3] selbst enthält eine Sammlung vereinfachter Berechnungsverfahren, die dem Planer auch ohne vertiefende Kenntnisse die Möglichkeit geben soll, die Geräusch-situation rechnerisch abzuschätzen. In dem sogenannten Beiblatt 1 [5], [6], das jedoch nicht Teil der Norm ist, werden „wünschenswerte“ Zielwerte zum Lärmschutz je nach Eigenarten der jeweiligen Baugebiete aufgeführt. Diese Orientierungswerte haben nicht den Charakter normativ festgelegter Grenzwerte, sie sollen daher als "Orientierungshilfe" bzw. als "grober Anhalt" herangezogen werden¹.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 heißt es:

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

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

Die Orientierungswerte beziehen sich somit in erster Linie auf das Plangebiet selbst und sollen dort herangezogen werden, um die angestrebte Planung hin sichtlich möglicher Lärmkonflikte im Vorfeld zu beurteilen. Sie dürfen nicht in Bau-, Planfeststellungs- oder Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG herangezogen werden, für die eigene, je nach Emissionsart zum Teil abweichende Richt- und Grenzwerte festgesetzt sind. Da für bestehende Verkehrswege keine Richt- und Grenzwerte existieren, hat sich die Verwaltungspraxis durchgesetzt, hierfür ebenfalls die Orientierungswerte heranzuziehen.

Der Bebauungsplan sieht die Ausweisung eines Gewerbegebiets (GE) nach § 8 BauNVO [3] vor. Nach dem Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur DIN 18005 [6] sollen für GE-Gebiete folgende im Beiblatt 1 zur DIN 18005 [5] angegebenen Orientierungswerte für die maximal zulässigen Lärmimmissionspegel angestrebt werden:

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

Orientierungswerte für Gewerbegebiete (Plangebiet):

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

Dabei soll der niedrigere Nachtwert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Diese Richtwerte gelten für Räume zum dauernden Aufenthalt, mithin in erster Linie für Büroräume.

Da keine wohn- oder wohnähnlichen Nutzungen vorgesehen sind, besteht *keine* über die Tagessituation hinausgehende Schutzempfindlichkeit.

4.2 Richtwerte der TA Lärm in der Umgebung

Die Wohnbebauung östlich der Böttinger Str. liegt im Gebiet des Bebauungsplans Nr. 121b, der dort Allgemeine Wohngebiete (WA) festsetzt. Für die Bebauung westlich der Bahnstrecke existiert kein rechtsgültiger Bebauungsplan, im Flächennutzungsplan der Stadt Haan sind dort Wohnbauflächen festgesetzt (Abb. 4.2.1). Insofern ist auch dort von einem vergleichbaren Schutzbedarf auszugehen.

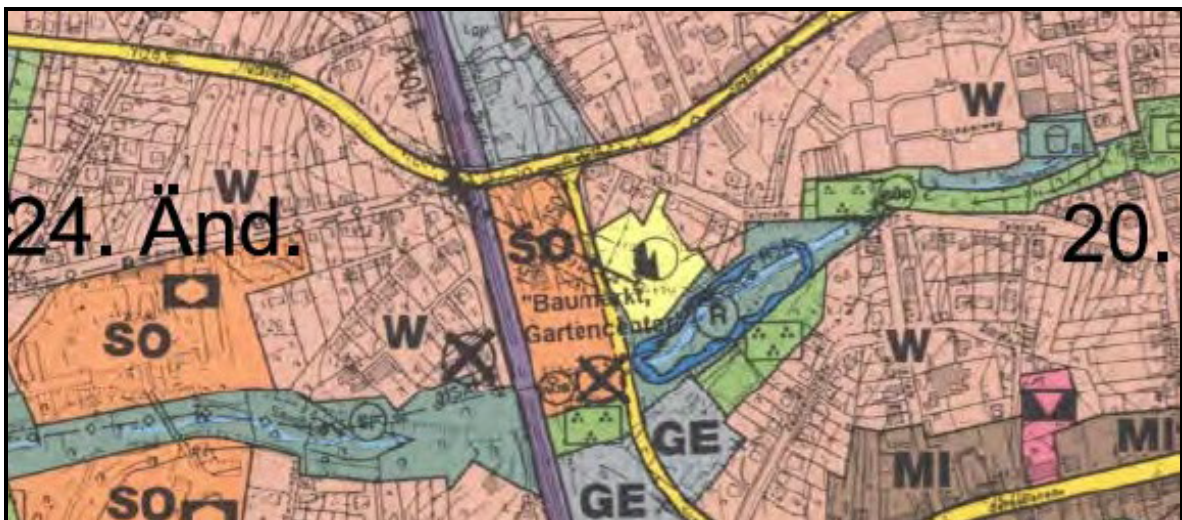


Abb. 4.2.1 Auszug aus den Flächennutzungsplan

Für WA-Gebiete gelten folgende Richtwerte:

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

Für GE-Gebiete gelten folgende Richtwerte:

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

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. Der Beurteilungszeitraum „nachts“ dauert von 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr und beträgt 8 Stunden.

Nach der Nummer 6.5 der TA Lärm sind für WA-Gebiete folgende Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen:

werktags	6.00 bis 7.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr
sonn- und feiertags	6.00 bis 9.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uh

Die Geräuschimmissionen in diesen Zeiträumen sind durch einen Zuschlag von 6 dB(A) strenger 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) tags und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit dürfen in Gebieten mit dem Schutzanspruch für WA-Gebiete einzelne Ereignisse tags einen Spitzenpegel von 85 dB(A) nicht überschreiten, nachts beträgt der maximal zulässige Spitzenpegel 60 dB(A).

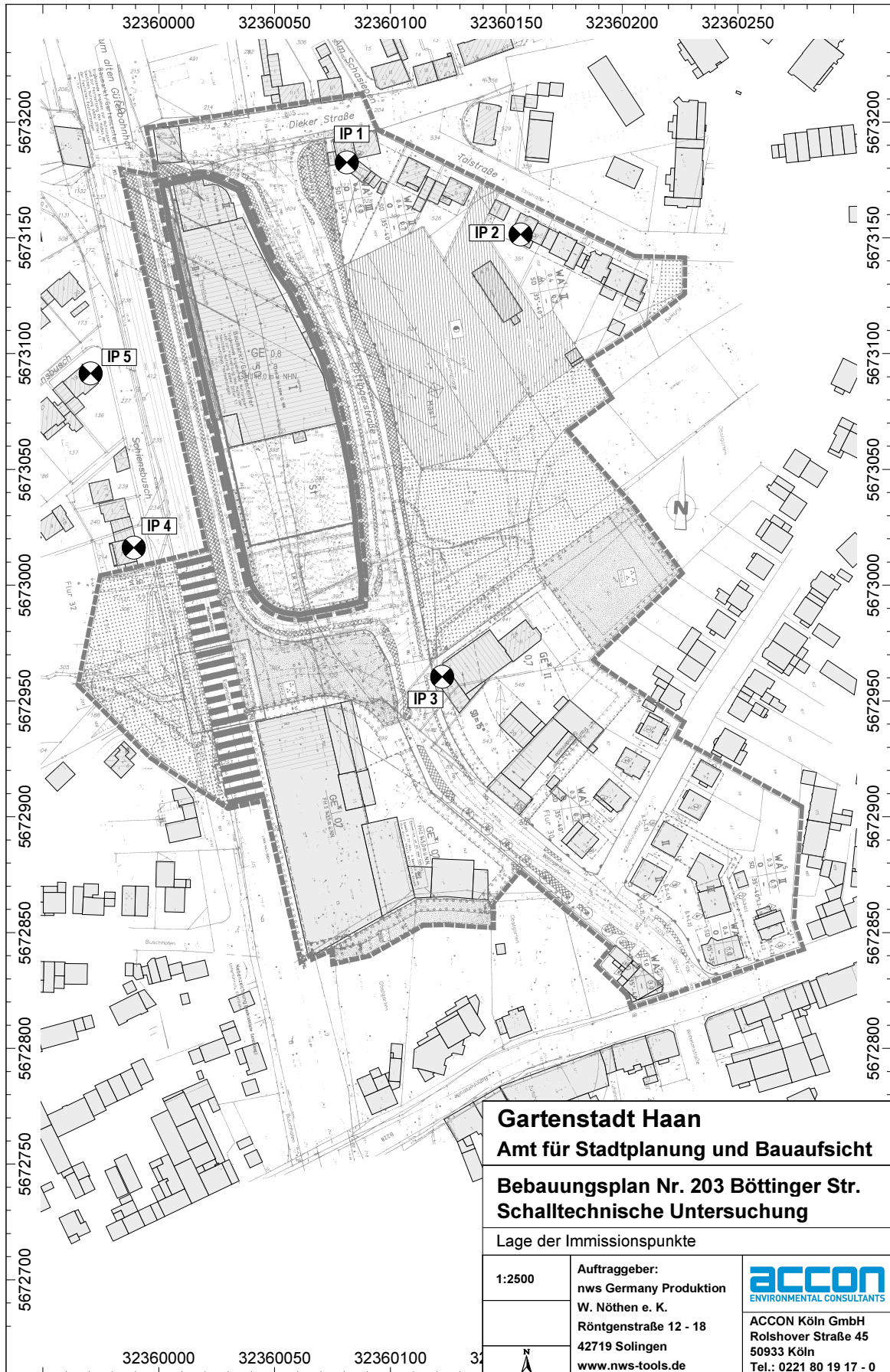
Liegen die gewerblichen Geräuschimmissionen aus dem Plangebiet mindestens 6 dB(A) unter den Richtwerten, so ist das sogenannte Irrelevanzkriterium nach der Nummer 3.2.1 der TA Lärm erfüllt. In diesem Fall braucht die Vorbelastung durch sonstige nach der TA Lärm zu beurteilende Lärmquellen nicht berücksichtigt zu werden. Die Zielwerte für die maximal zulässigen Immissionspegel ergeben sich daher aus den Richtwerten -6 dB(A).

Da die Firma nws keinen Nachtbetrieb beantragt hat, sind die Zielwerte für die Nachtzeit nur der Vollständigkeit halber aufgeführt.

Zur Beurteilung der gewerblichen Geräuschimmissionen in der Umgebung des Plangebiets wurden folgende Immissionspunkte ausgewählt:

Tab. 4.2.1 Immissionspunkte, Immissionsrichtwerte und maximal zulässige Immissionspegel

Immissionspunkt	Lage und Gebietsausweisung	Richtwert		maximal zulässige Immissionspegel	
		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	Dieker Str. 6, 2. OG Südseite, WA	55	40	49	34
IP 2	Talstr. 6, 2. OG Südwestseite WA	55	40	49	34
IP 3	Böttinger Str. 18, , 1. OG Nordseite GE	65	50	59	44
IP 4	Schiensbusch 16, 1. OG Ostseite, §34 BauGB (WA)	55	40	49	34
IP 5	Schiensbusch 19, 1. OG Nordostseite §34 BauGB (WA)	55	40	49	34



Gartenstadt Haan		
Amt für Stadtplanung und Bauaufsicht		
Bebauungsplan Nr. 203 Böttinger Str.		
Schalltechnische Untersuchung		
Lage der Immissionspunkte		
1:2500	Auftraggeber: nws Germany Produktion W. Nöthen e. K. Röntgenstraße 12 - 18 42719 Solingen www.nws-tools.de	 ACCON Köln GmbH Rolshover Straße 45 50933 Köln Tel.: 0221 80 19 17 - 0

Abb. 4.2.2 Lage der Immissionspunkte

5 Geräuschsituation durch Straßen- und Schienenverkehr

5.1 Verkehrsaufkommen der Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebiets und Emissionsparameter

Verkehrslärmimmissionen werden allgemein nach den RLS 19 (Richtlinien für Lärmschutz an Straßen) [11] berechnet. In diesem Regelwerk ist das Verfahren detailliert beschrieben, sodass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt. Nach diesem Verfahren werden zunächst Emissionspegel in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens und des Straßenzustandes berechnet, aus denen unter Berücksichtigung von Abschirmungen und Reflexionen sowie Dämpfungen auf dem Ausbreitungsweg die Immissionspegel an bestimmten Immissionspunkten ermittelt werden.

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

Dabei werden drei Fahrzeuggruppen FzG unterschieden:

- Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t)
- Lkw1: Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse
- Lkw2: Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t sowie Motorräder

Aus dem maßgeblichen stündlichen Verkehrsaufkommen M und den prozentualen Lkw-Anteilen p_1 (leichte Lkw) und p_2 (schwere Lkw) berechnen sich die längenbezogenen Schalleistungspegel L_w' für die beiden äußeren Fahrstreifen, auf die das Gesamtverkehrsaufkommen hälftig aufgeteilt wird.

Die durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h beschreibt den Mittelwert der Anzahl der über alle Tage des Jahres einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge. Die Berechnungen erfolgen getrennt nach der Tageszeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und der Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr). Weiterhin werden die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, die Art der Straßendeckschichten, Steigungen oder Gefälle sowie Mehrfachreflexionen bei beidseitig bebauten Straßen durch entsprechende Korrekturfaktoren bei der Berechnung der längenbezogenen Schalleistungspegel L_w' berücksichtigt.

Das für die Berechnungen nach [25] zugrunde gelegte Verkehrsaufkommen ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. 5.1.1 Verkehrsaufkommen und Emissionsparameter

Straßenabschnitt	ID	DTV Kfz/d	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	p_{1t} %	p_{2t} %	p_{1n} %	p_{2n} %	v_{PKW} km/h	v_{LKW} km/h	D_{StrO} dB(A)	D_{refl} dB(A)	L_{w',t} dB(A)	L_{w',n} dB(A)
Flurstr. westl. Böttinger Str.	Str_101	14.970	779	99	2,8	0,9	1,4	0,4	50	50	0	0	82,8	73,6
Dieker Str. westl. Böttinger Str.	Str_102	15.200	804	103	2,7	0,7	2,2	0,3	50	50	0	0	82,9	73,9
Böttinger Str. Rtg. Nord	Str_103.1	5.075	289	35	2,7	0,3	3,7	0,2	50	50	0	0	78,4	69,3
Böttinger Str. Rtg. Süd	Str_103.2	5.075	289	35	2,7	0,3	3,7	0,2	50	50	0	0	78,4	69,3

5.2 Zugaufkommen und Emissionspegel

Verkehrslärmimmissionen von Schienenwegen werden allgemein nach der Schall 03, Ausgabe 2014 (Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege) [13] berechnet. Die Schallimmissionsberechnungen können aufgrund der Komplexität des Berechnungsverfahrens nur mit der Unterstützung von Spezialsoftware durchgeführt werden. Für das hier verwendete Rechenprogramm „CADNA/A“ der Firma DataKustik wurde vom Hersteller die Konformität nach DIN 45687 erklärt.

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

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

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

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

mit

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

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

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

Auf der zu berücksichtigenden Strecke 2690 ist im Jahre 2030 mit dem in Tab. 5.2.1 aufgeführten Zugaufkommen zu rechnen.

Dier daraus ergebenden Emissionsparameter sind Tab. 5.2.2 zu entnehmen. Alle Gleise liegen im Schotterbett, für die zu berücksichtigende Brücke (Betonbrücke mit Schotterbett) ist ein Zuschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen.

Tab. 5.2.1 Zugaufkommen auf der Strecke 2730 Bereich Haan
Prognose 2030 (beide Gleise) nach Angaben der DB

Zugart Traktion	Anzahl		v_max_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
	Tag	Nacht		Fahrzeug- kategorie	Anzahl	Fahrzeug- kategorie	Anzahl	Fahrzeug- kategorie	Anzahl
ICE	19	1	300	3-Z11	2				
ICE	17	3	300	3-Z9-A32	2				
IC-E	23	3	200	7-Z5-A4	1	9-Z5	12		
RB-ET	103	11	160	5-Z5-A10	2				
GZ-E	4	4	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
GZ-E	41	37	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
GZ-E	10	6	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10		
	217	65	Summe beider Richtungen						

Im zu betrachtenden Bereich gilt eine zulässige Geschwindigkeit (VzG) von 160 km/h.

Tab. 5.2.2 Emissionsparameter der Strecke 2730 Bereich Haan
Prognose 2030 (je Gleis)

Bezeichnung	ID	Lw'		Vmax (km/h)	FB	DBr dB(A)
		Tag dB(A)	Nacht dB(A)			
Strecke 2730 - Gleis Ost	DB_2730_o	88,2	88,2	160	Schwellengleis im Schotterbett	0
Strecke 2730 - Gleis Ost Brücke	DB_2730_o_br	91,2	91,2		Brücke massive Platte, Schotter	3
Strecke 2730 - Gleis West	DB_2730_w	88,4	88,6	160	Schwellengleis im Schotterbett	0
Strecke 2730 - Gleis West Brücke	DB_2730_w_br	91,4	91,6		Brücke massive Platte, Schotter	3

Die DB gibt hierzu folgende Erläuterungen:

Geschwindigkeiten

v_max_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit
Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen
VzG: Geschwindigkeiten (hier: 160 km/h))

Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung

Nummer der Fz-Kategorie + **Variante** bzw. **Zeilennummer** in Beiblatt 1 + **Achszahl** (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

hier:

3-Z11	HGV-Triebzug, Drei-System-Version
3-Z9-A32	HGV-Triebzug, Ein-System-Version, 32 Achsen
7-Z5-A4	E-Lok, Radsätze mit Rad- oder Wellenscheibenbremsen, 4 Achsen
5-Z5-A10	E-Triebzug und S-Bahn, Radsätze mit Radscheibenbremsen (RSB), 10Achsen
9-Z5	Reisezugwagen, Radsätze mit Wellenscheibenbremsen
10-Z5	Güterwagen, Radsätze mit Verbundstoff-Klotzbremsen
10-Z18	Güterwagen, Aufbauten von Kesselwagen mit Verbundstoff-Klotzbremsen

Zugarten:

GZ = Güterzug
RB = Regionalzug
S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
IC = Intercityzug (auch Railjet)
ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
NZ = Nachtreisezug
AZ = Saison- oder Ausflugszug
D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
LR, LICE = Leerreisezug

Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET = Elektrotriebzug
- VT = Dieselttriebzug

5.3 Berechnungen und Darstellungen in Lärmkarten

5.3.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CADNA/A, Version 2021 MR 1 der Firma DataKustik eingesetzt. Hierzu wurde auf Basis der Planunterlagen zunächst ein digitales Geländemodell erstellt, in dem die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften nachgebildet wurden. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebiets (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgte weitgehend durch den Import der vorliegenden Datenbestände und Pläne. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten streng richtlinienkonform.

5.3.2 Geräuschsituation ohne geplante Bebauung (Freifeld)

Hierbei wurde im Plangebiet zunächst von einer freien Schallausbreitung im Plangebiet ausgegangen. Diese Vorgehensweise erlaubt eine konservative Einschätzung der zu erwartenden Lärmbelastung, da gegenseitige und Eigenabschirmungen der zukünftigen Gebäude noch nicht erfasst werden. Sie ist für Angebotspläne obligatorisch.

Die Geräuschbelastung durch Verkehrslärm liegt in 3 m Höhe bei freier Schallausbreitung im Plangebiet tags zwischen ca. 73 dB(A) im Nordwesten und ca. 68 dB(A) im Osten. Bei einer Höhe von 6 m liegt die Belastung zwischen ca. 74 dB(A) im Nordwesten und ca. 69 dB(A) im Osten.

Der Orientierungswert des Beiblattes 1 zur DIN 18005 (65 dB(A), vergl. Abschnitt 4.1) für ein GE-Gebiet wird somit um maximal 9 dB(A) überschritten.

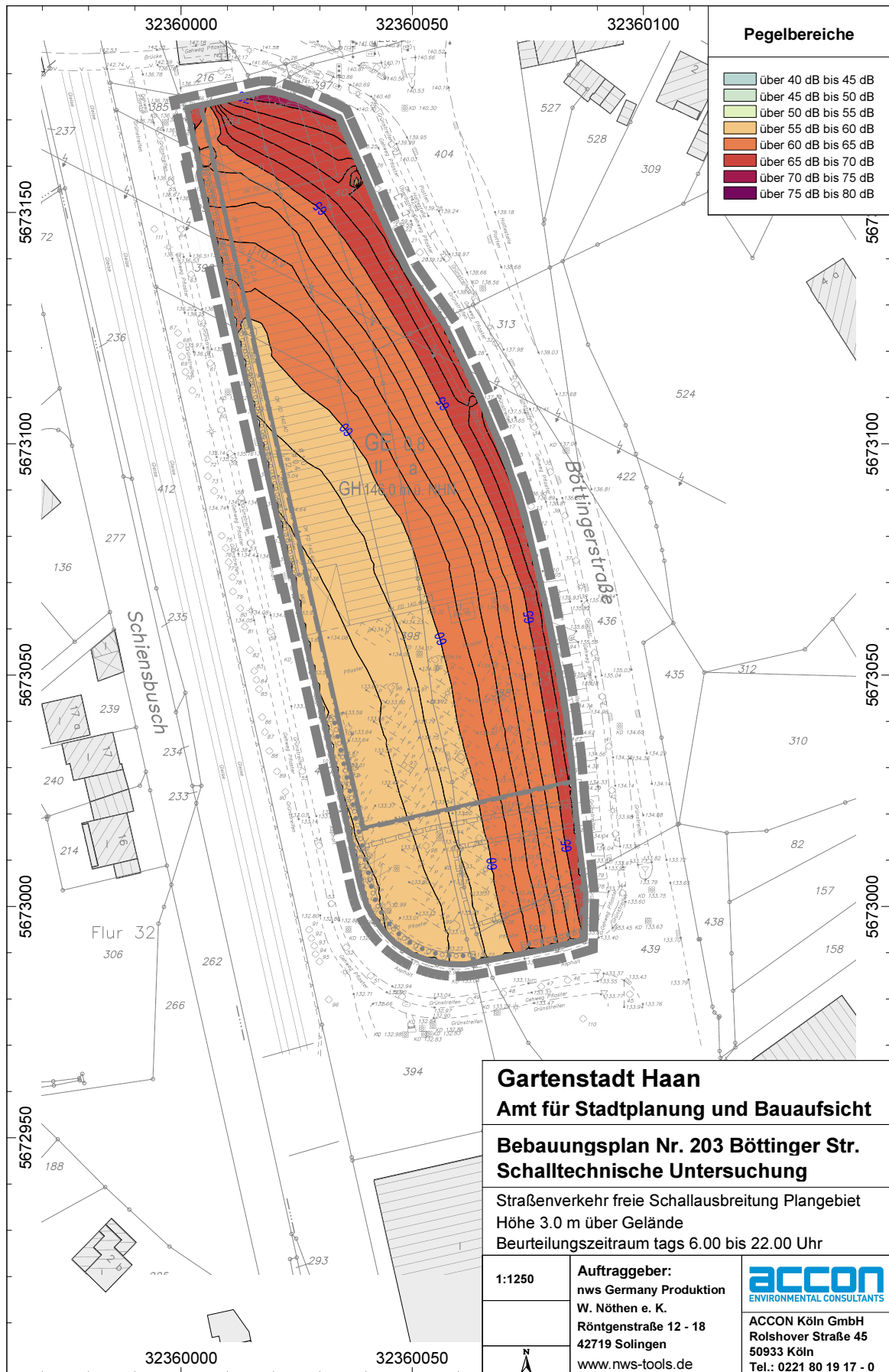


Abb. 5.3.2.1 Straßenverkehrslärmimmissionen 3 m über Gelände (Freifeld) tags

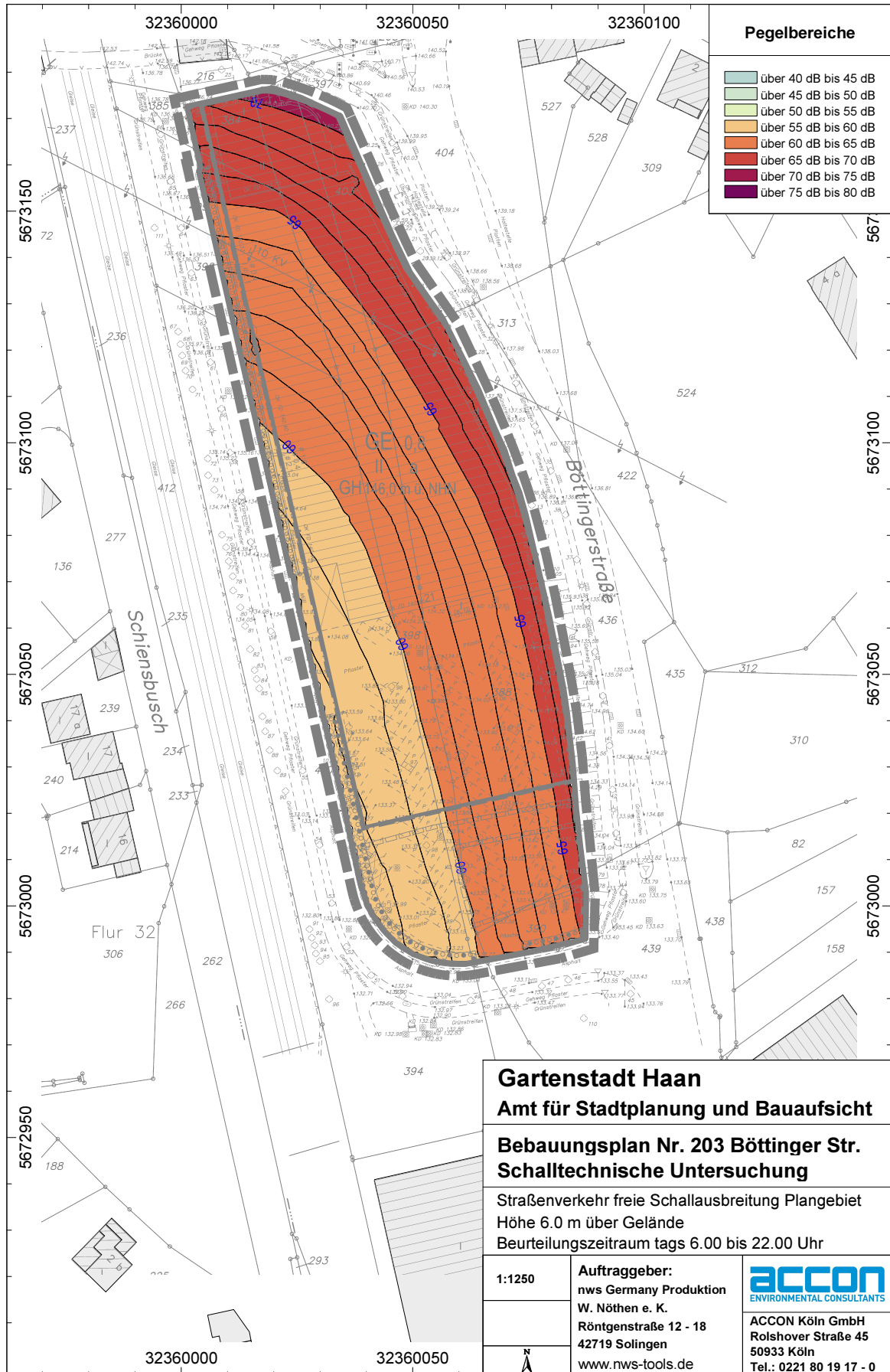


Abb. 5.3.2.2 Straßenverkehrslärmimmissionen 6 m über Gelände (Freifeld) tags

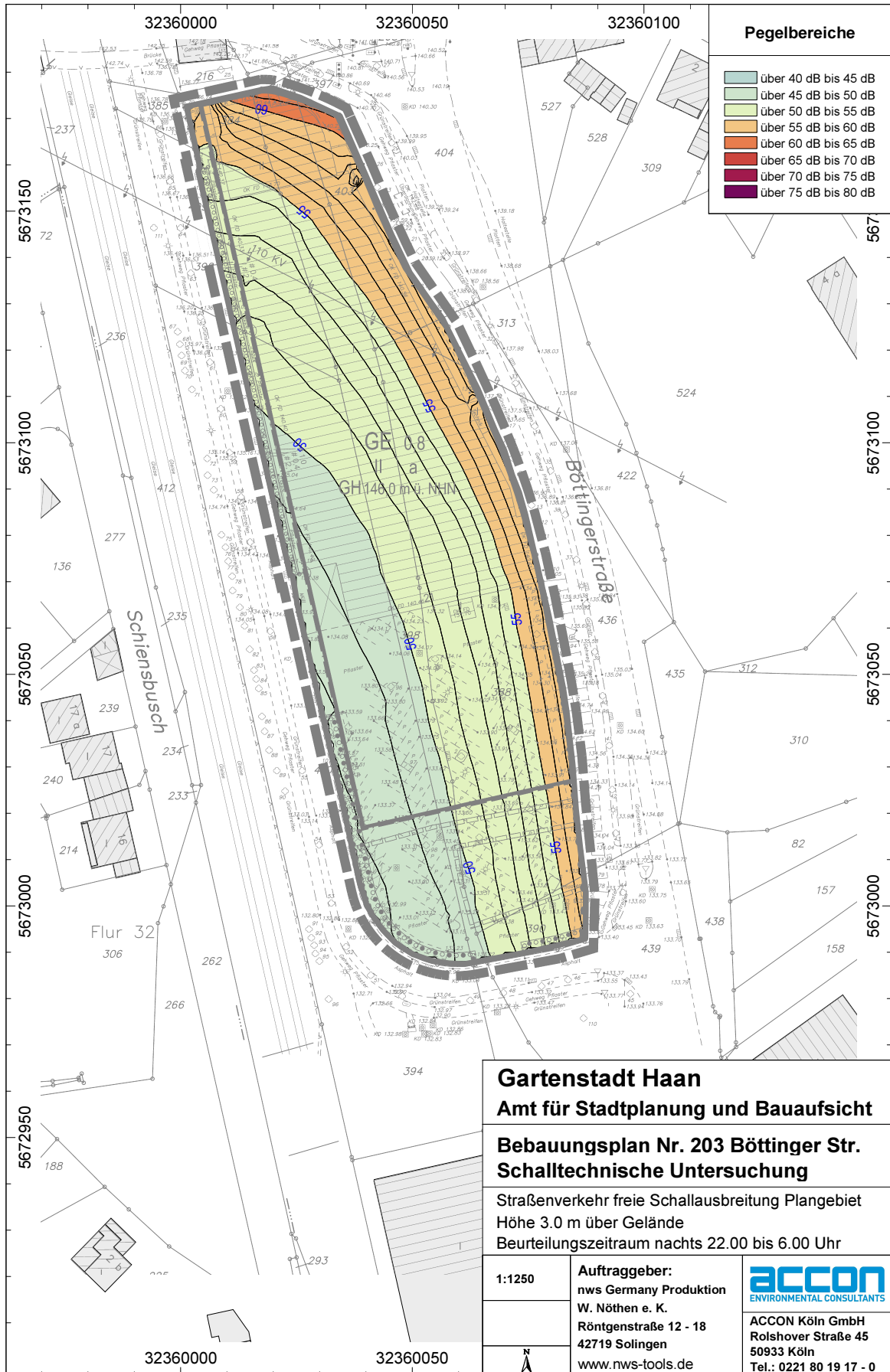


Abb. 5.3.2.3 Straßenverkehrslärmimmissionen 3 m über Gelände (Freifeld) nachts

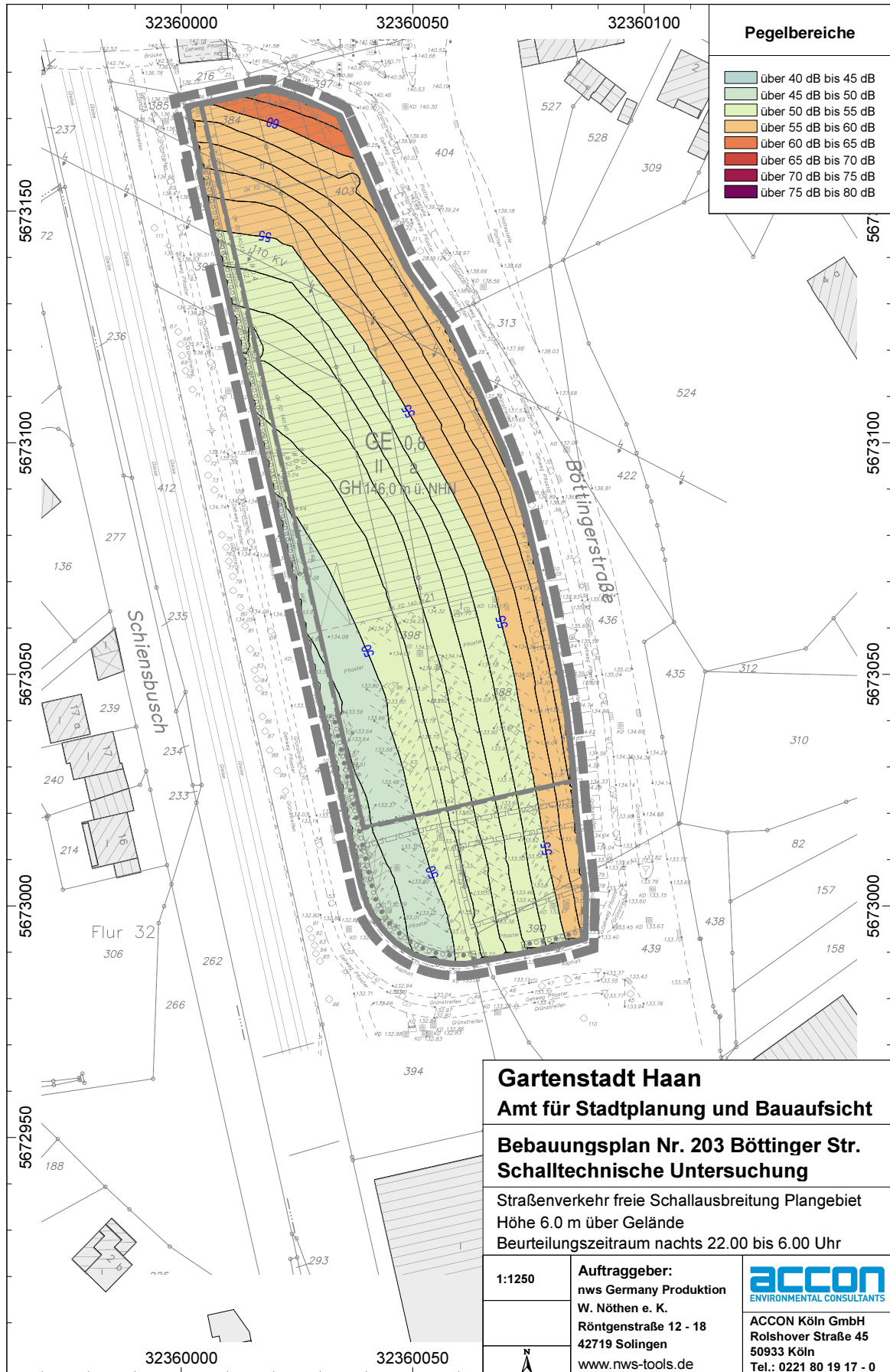


Abb. 5.3.2.4 Straßenverkehrslärmimmissionen 6 m über Gelände (Freifeld) nachts

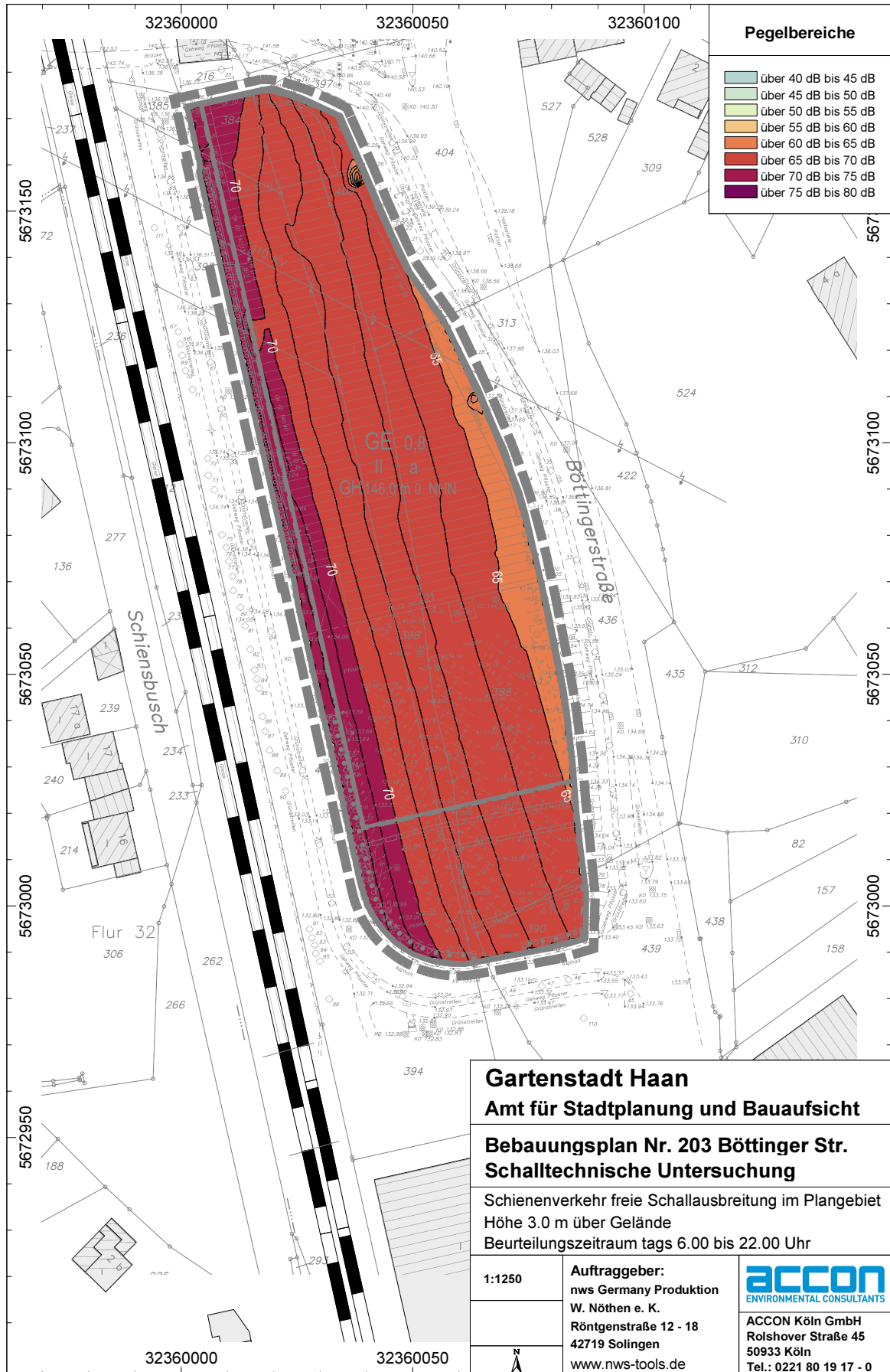


Abb. 5.3.2.5 Schienenverkehrslärmimmissionen 3 m über Gelände (Freifeld) tags

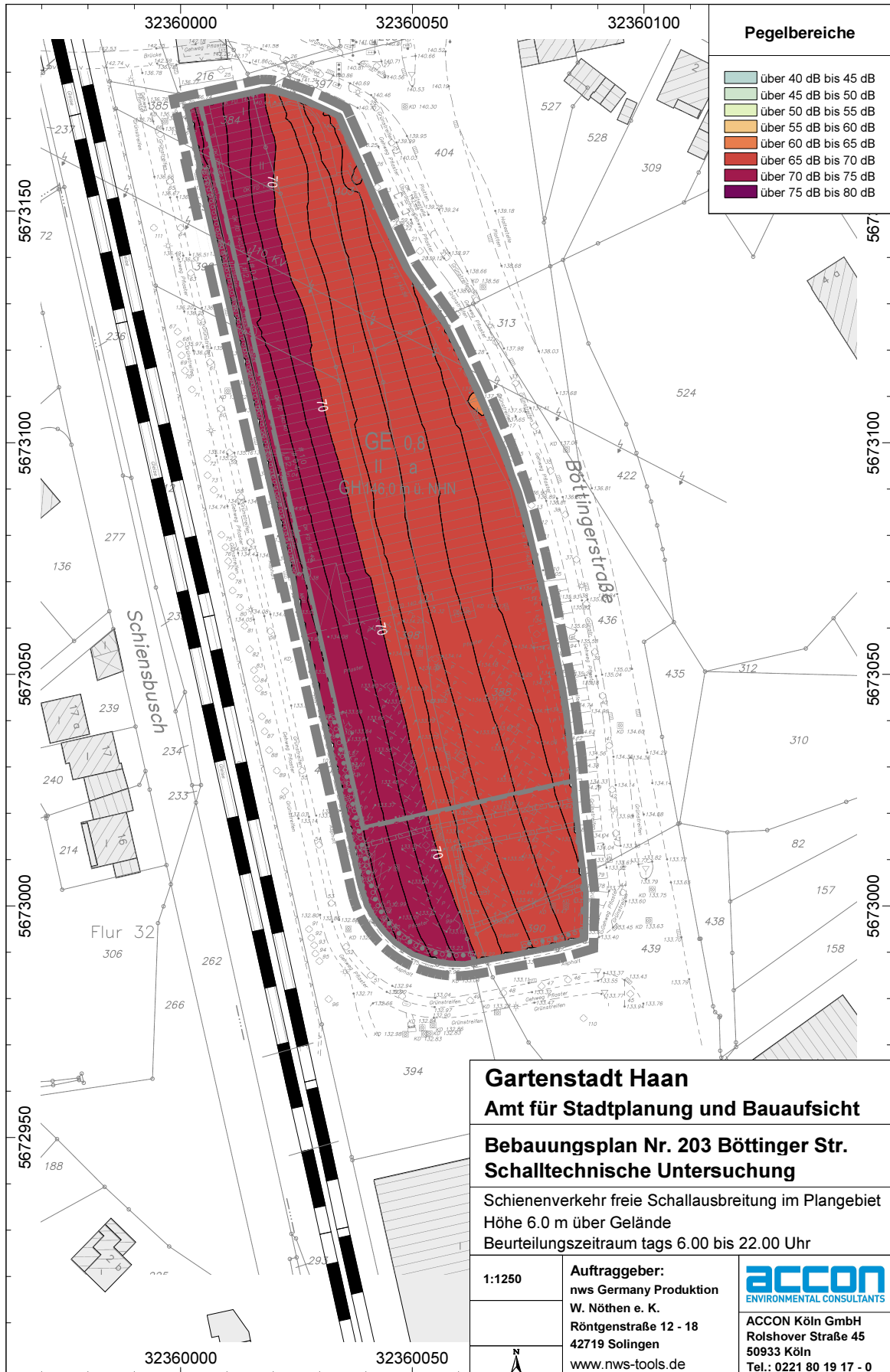
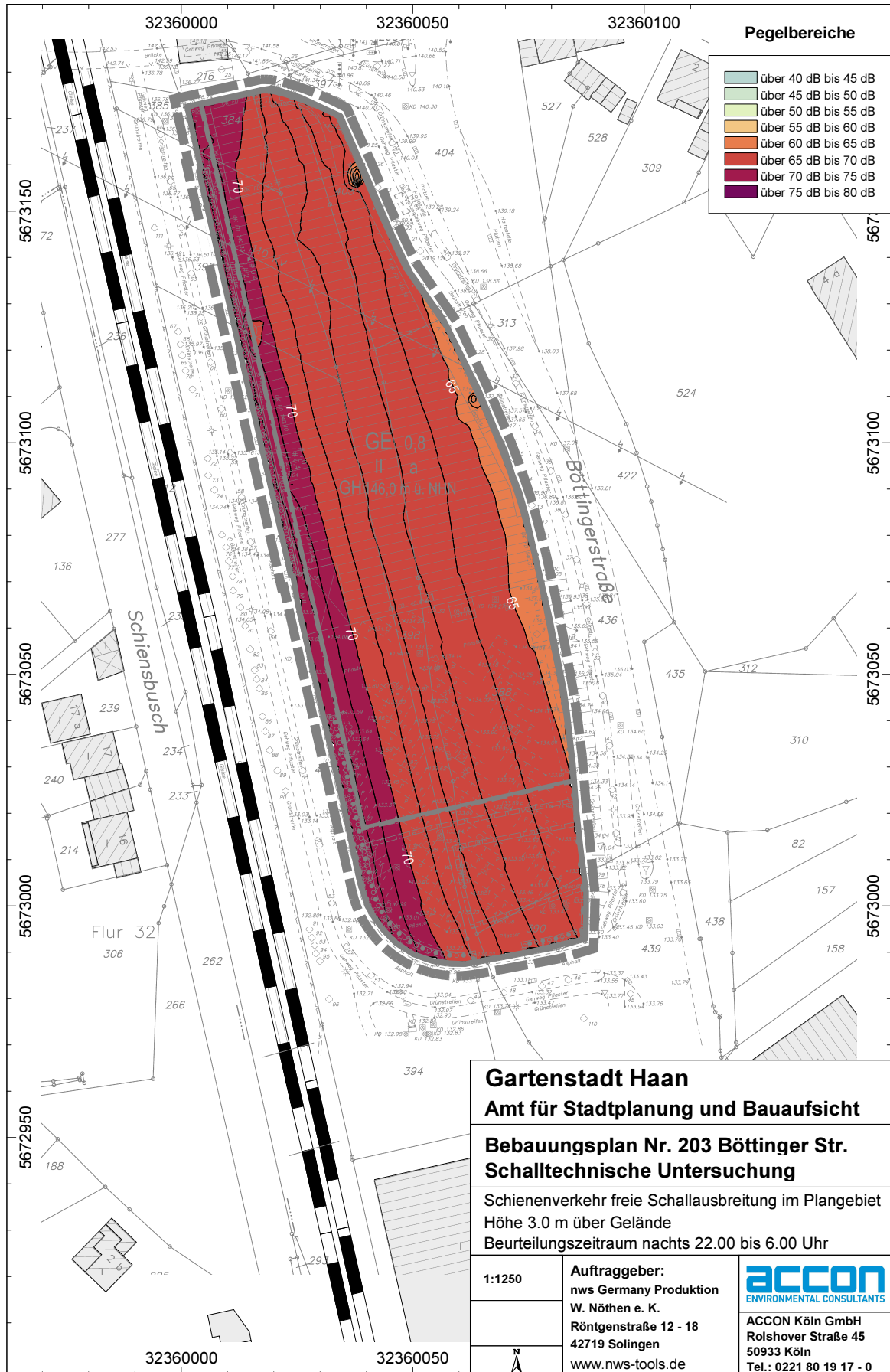


Abb. 5.3.2.6 Schienenverkehrslärmimmissionen 6 m über Gelände (Freifeld) tags



Gartenstadt Haan
Amt für Stadtplanung und Bauaufsicht

Bebauungsplan Nr. 203 Böttinger Str.
Schalltechnische Untersuchung

Schienenverkehr freie Schallausbreitung im Plangebiet
 Höhe 3.0 m über Gelände
 Beurteilungszeitraum nachts 22.00 bis 6.00 Uhr

1:1250	Auftraggeber: nws Germany Produktion W. Nöthen e. K. Röntgenstraße 12 - 18 42719 Solingen www.nws-tools.de	 ACCON Köln GmbH Rolshover Straße 45 50933 Köln Tel.: 0221 80 19 17 - 0
--------	--	---

Abb. 5.3.2.7 Schienenverkehrslärmimmissionen 3 m über Gelände (Freifeld) nachts

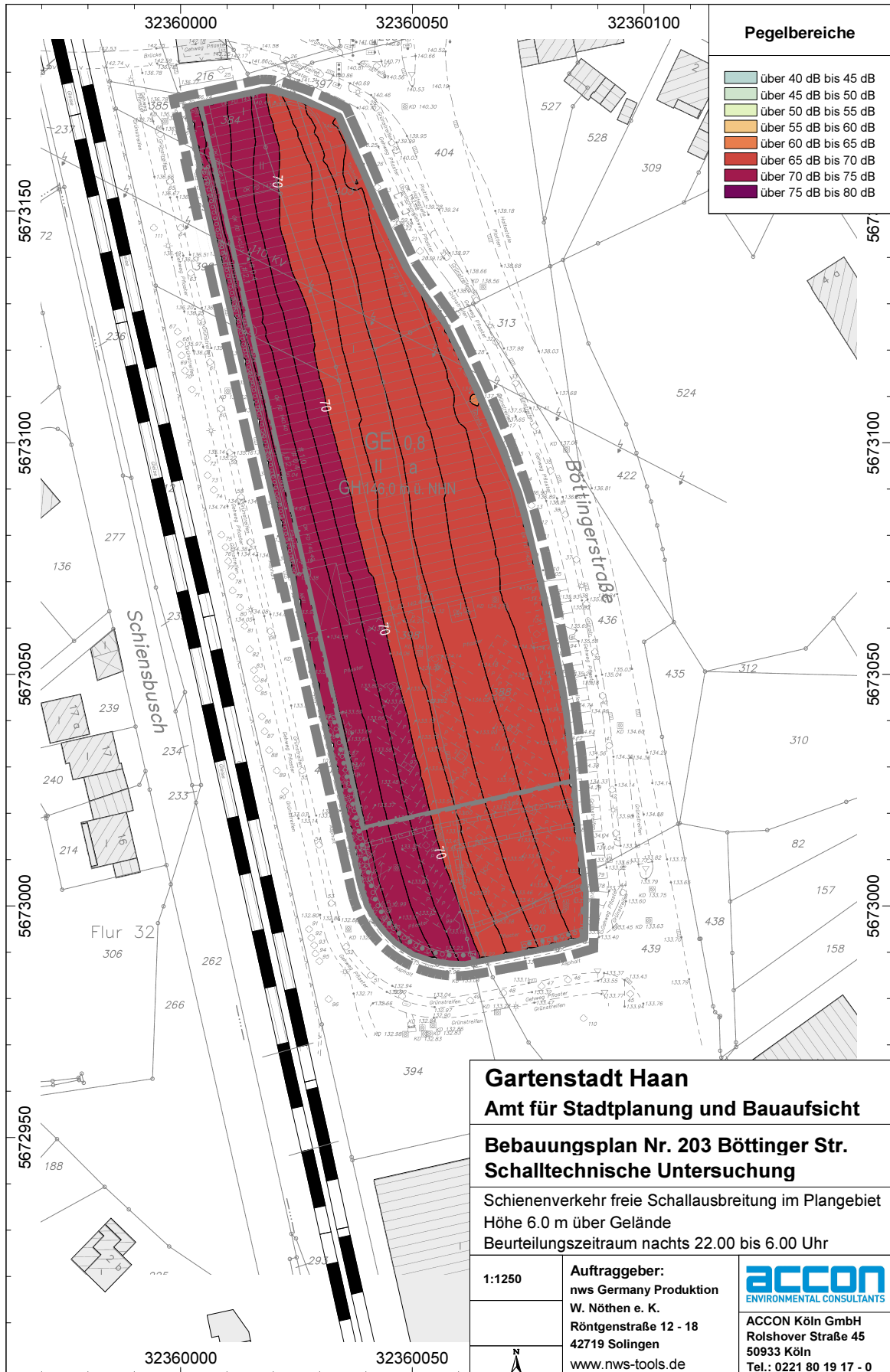


Abb. 5.3.2.8 Schienenverkehrslärmimmissionen 6 m über Gelände (Freifeld) nachts

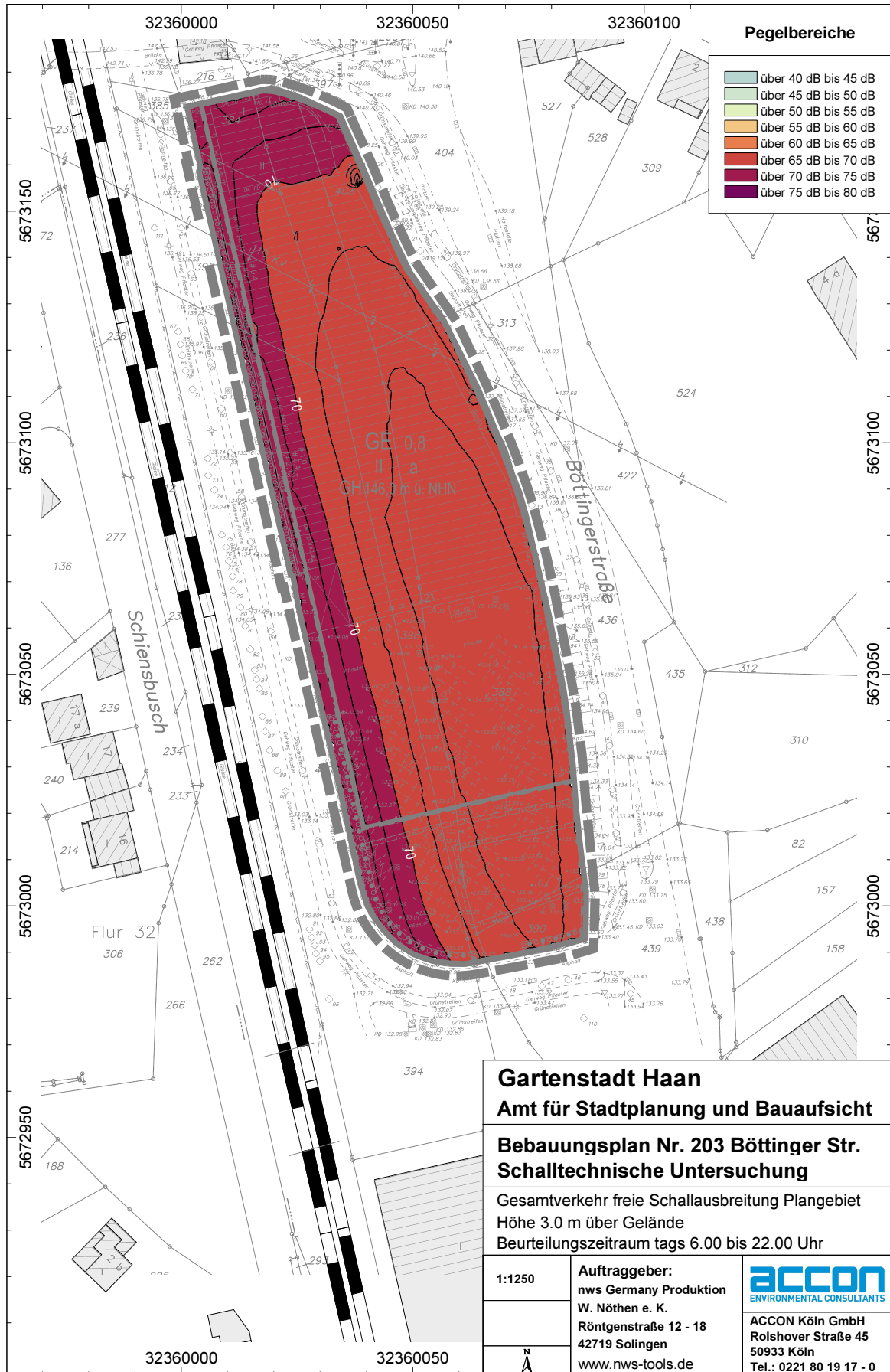


Abb. 5.3.2.9 Gesamtverkehrslärmimmissionen 3 m über Gelände (Freifeld) tags

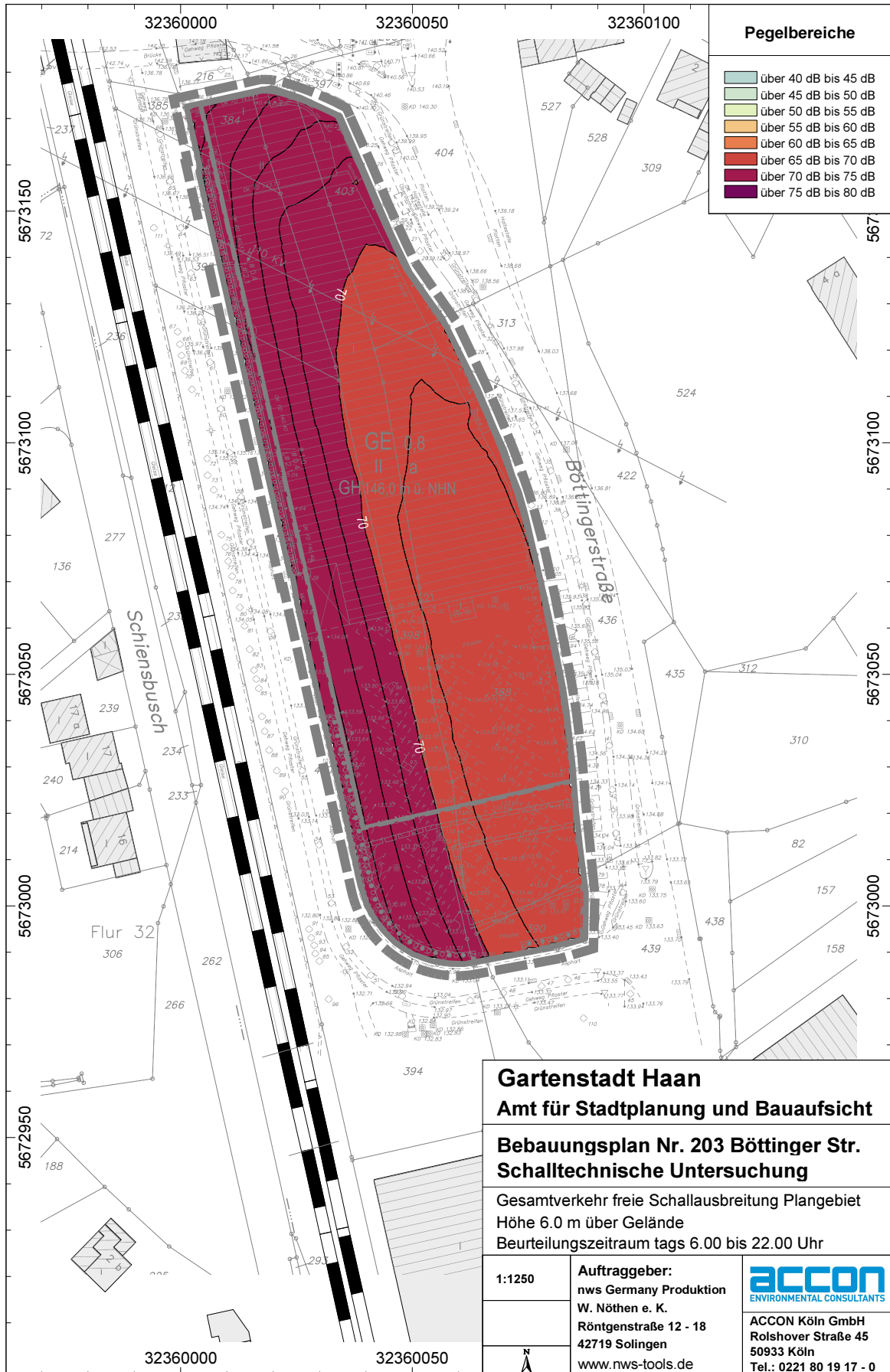


Abb. 5.3.2.10 Gesamtverkehrslärmimmissionen 6 m über Gelände (Freifeld) tags

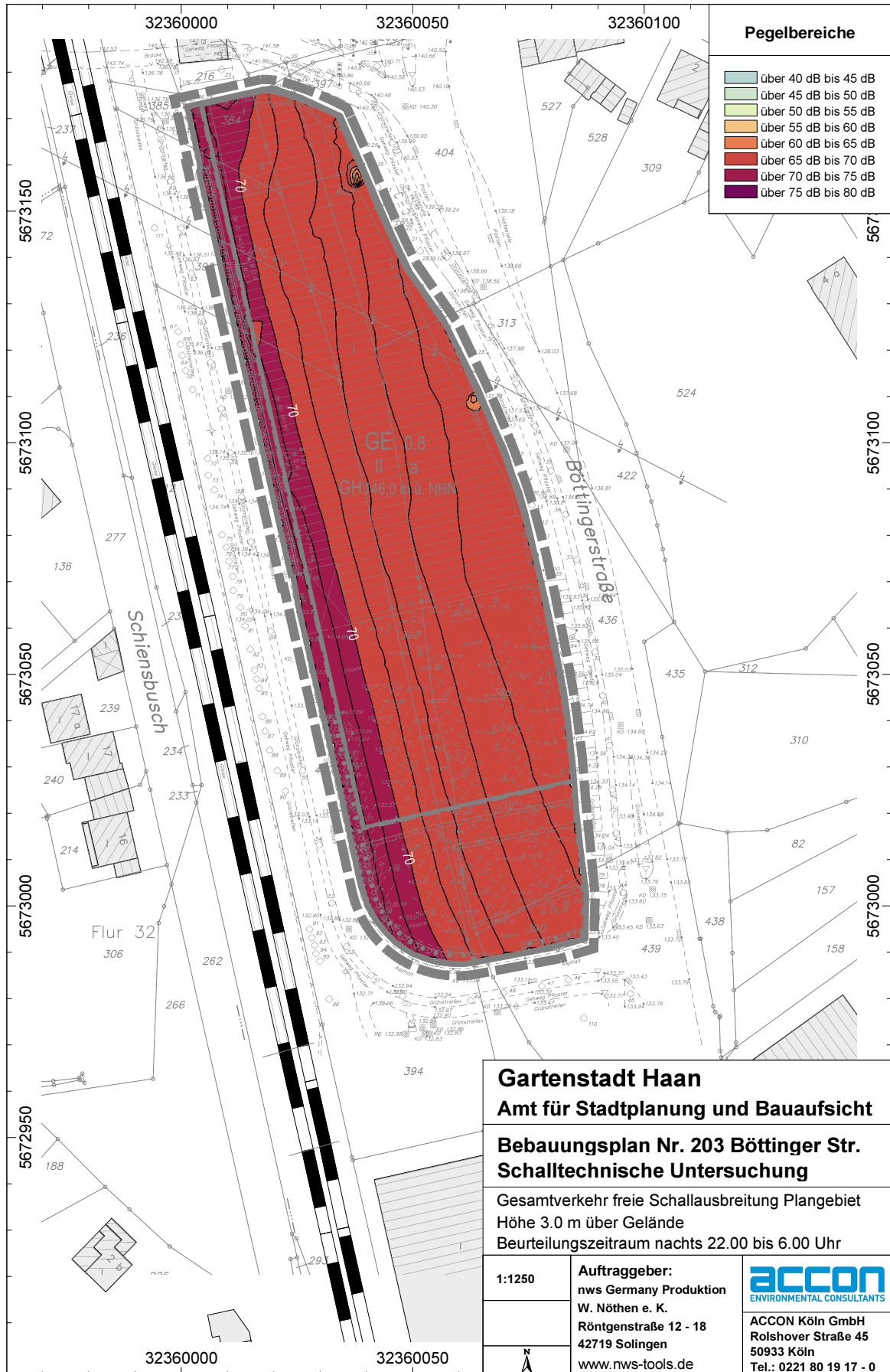


Abb. 5.3.2.11 Gesamtverkehrslärmimmissionen 3 m über Gelände (Freifeld) nachts

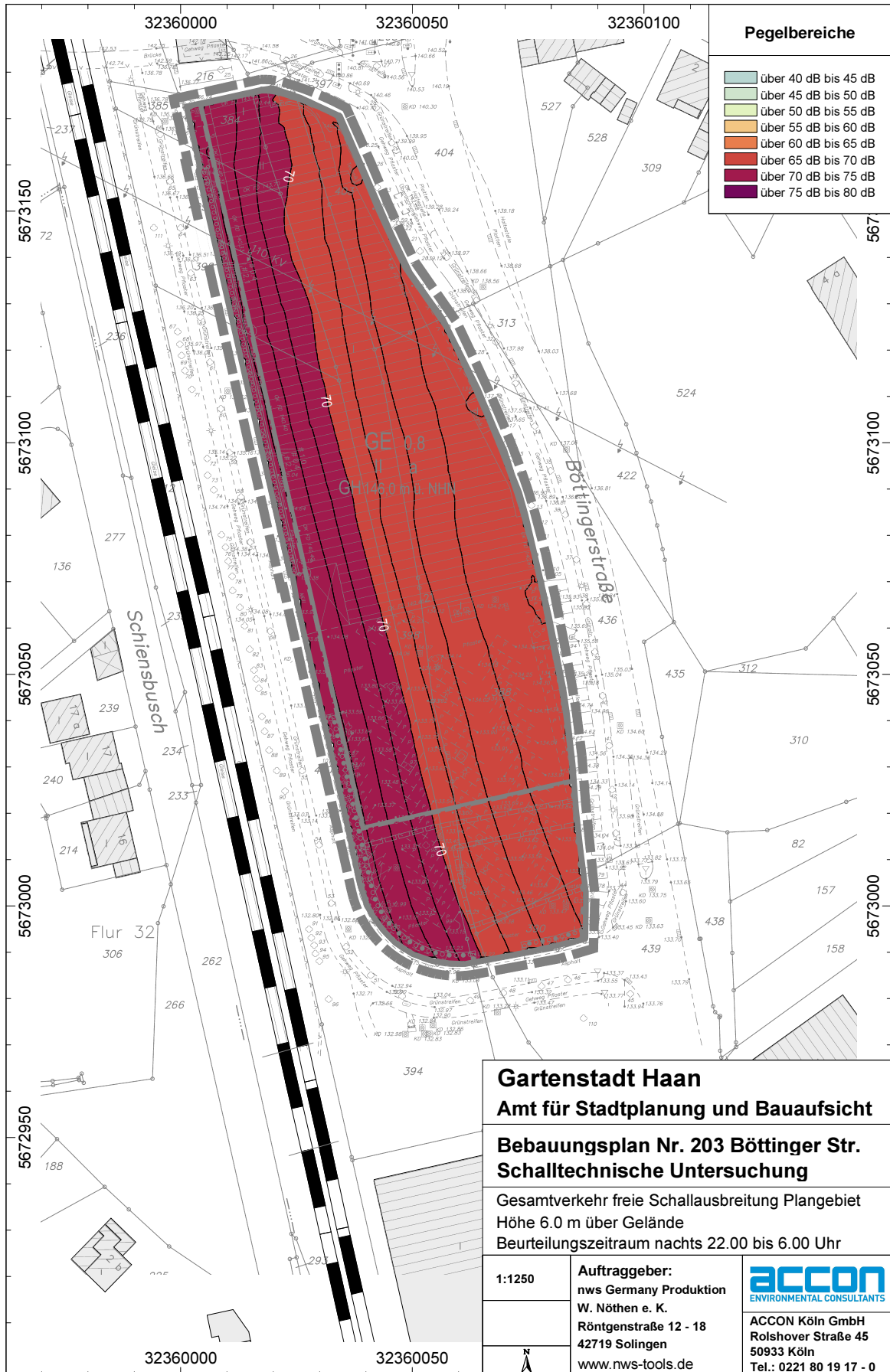


Abb. 5.3.2.12 Gesamtverkehrslärmimmissionen 6 m über Gelände (Freifeld) nachts

5.3.3 Geräuschsituation mit Bebauung

Die folgenden Gebäudelärmkarten zeigen die Verkehrslärmsituation am den EG und 1. OG anhand der derzeitigen Bebauung. Perspektivisch ist ggf. ein Ausbau des Büro- und Sozialtraktes im Norden des Gebäudekomplexes sowie ein Umbau des ehemaligen Marktzugangs durch ein repräsentatives zwei-bis dreigeschossiges Gebäudeteil, das sich dann auch über dem Hallengebäude erstrecken kann, geplant. Eine konkrete Planung lag zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts noch nicht vor, so dass die Geräuschuntersuchung an den bestehenden Gebäudeteile dargestellt wird. Schutzbedürftig ist nur das Verwaltungsgebäude im Norden.

Wie zu ersehen ist, treten die höchsten Immissionspegel, bedingt durch den Bahnverkehr, an der Westseite auf.

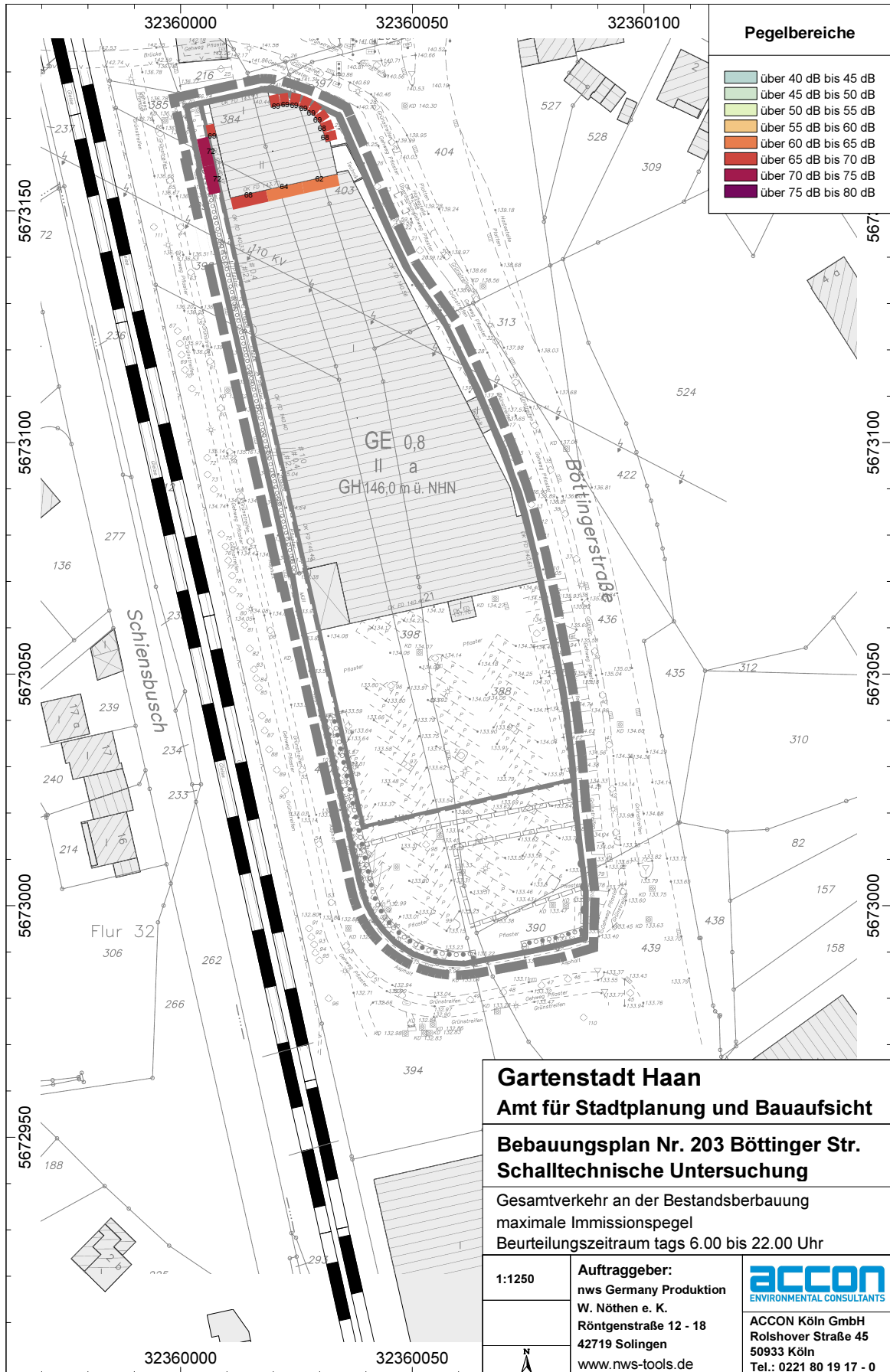


Abb. 5.3.3.1 maximale Verkehrslärmimmissionen an der Bestandsbebauung tags

6 Anforderungen an den Schallschutz der Fassadenbauteile - Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Auch wenn ausnahmsweises Wohnen im Bebauungsplan Nr. 203 nicht zugelassen werden soll (Grundsätzlich ist bei Immissionspegeln von deutlich über 60 dB(A) zur Nachtzeit ohnehin von nicht gesunden Wohnverhältnissen auszugehen), sind aufgrund der hohen Immissionspegel im Plangebiet erhöhte Anforderungen an die Außenbauteile auch von Räumen zum dauernden Aufenthalt zu stellen, die ausschließlich tags genutzt werden (Büroräume, Seminarräume etc.). Insofern wird empfohlen, im Bebauungsplan die Anforderungen für den Tageszeitraum festzusetzen.

Mit dem Erlass [8] wurde die DIN 4109 [7] in NRW als technische Baubestimmung [9] zum 02.01.2019 eingeführt. Die Bestimmung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz kann dabei auf zweierlei Weise festgesetzt werden:

- a) über den „maßgebliche Außenlärmpegel“ in 1-dB(A)-Schritten
- b) über Lärmpegelbereiche in 5-dB(A)-Schritten

Die Bemessung der bauakustischen Eigenschaften der Außenbauteile der Gebäude erfolgt nach der Gleichung 6 der DIN 4109-1 (siehe Anhang A 5). Sind die die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ innerhalb der einzelnen Lärmpegelbereiche dargestellt, so sind diese in der Gleichung 6 der DIN 4109-1 zu berücksichtigen. Diese Vorgehensweise erlaubt daher eine genauere Dimensionierung (1 dB(A)-Schritte).

Sollen aus Gründen einer einfacheren Handhabung nur Lärmpegelbereiche (5 dB(A)-Schritte) festgesetzt werden, so sind die in der Tabelle 7 (siehe Anhang A 5) aufgeführten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ an den oberen Grenzen des jeweiligen Lärmpegelbereiches (5 dB(A)-Schritte) in der Gleichung 6 der DIN 4109-1 zu berücksichtigen.

Wirken mehrere Immissionsarten gleichzeitig ein, - hier neben dem Straßen- und Schienenverkehrslärm auch Gewerbelärm - soll nach der Nummer 4.4.5.7 der DIN 4109-2, der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,res}$ aus der energetischen Addition der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a,i}$ der einzelnen Immissionsarten jeweils getrennt für Tag und Nacht berechnet werden. Im Sinne einer Vereinfachung werde dabei die unterschiedliche Definition der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemäß DIN 4109-2 wird aus den Immissionspegeln für die Tageszeit nach den Richtlinien RLS-19 [12] (Straße) und Schall 03 [13] (Schiene)

gebildet. Der Gewerbelärm soll durch den Immissionsrichtwert tags nach der TA Lärm [15] berücksichtigt werden.

Hier ist nur die Tageszeit zu berücksichtigen, so dass sich der „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemäß DIN 4109-2 [7] somit aus der energetischen Summe der Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) für die Anteile Straße und Schiene und dem Richtwert nach der TA Lärm (hier 65 dB(A, Anteil Gewerbelärm) plus einem Zuschlag von 3 dB(A) ergibt.

Die DIN 4109-2 legt fest, dass für Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile mindestens 30 dB betragen muss. Aus der Gleichung (6) folgt daher unmittelbar, dass erst ab dem Lärmpegelbereich III erhöhte Anforderungen an die bauakustischen Eigenschaften der Außenbauteile zu stellen sind. Insofern sind auch erst ab dem Lärmpegelbereich III Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan notwendig.

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. Insofern ist eine Festsetzung nur innerhalb der überbaubaren Bereiche (Baufenster) im Rechtsplan sinnvoll.

In Abb. 6.1 sind die ermittelten Lärmpegelbereiche für die freie Schallausbreitung farblich dargestellt. Hier wurde eine im Sinne einer konservativen Betrachtung die ungünstigere Höhe von 6 m über Gelände ausgewählt. Zusätzlich sind die maßgeblichen Außenlärmpegel in 1 dB(A)-Schritten dargestellt. Diese Vorgehensweise ist bei Angebotsbebauungsplänen aufgrund der aktuellen Rechtsprechung angezeigt².

Die Abb. 6.2 stellt die Situation für die einzelnen Fassadenabschnitte an der Bestandsbebauung dar. Erhöhte Anforderungen sind nur an die Fenster des Verwaltungsgebäudes zu stellen (Lärmpegelbereiche IV und V)

² vergl. OVG NRW, Urteil 10 D 131/08.NE vom 19.07.2011

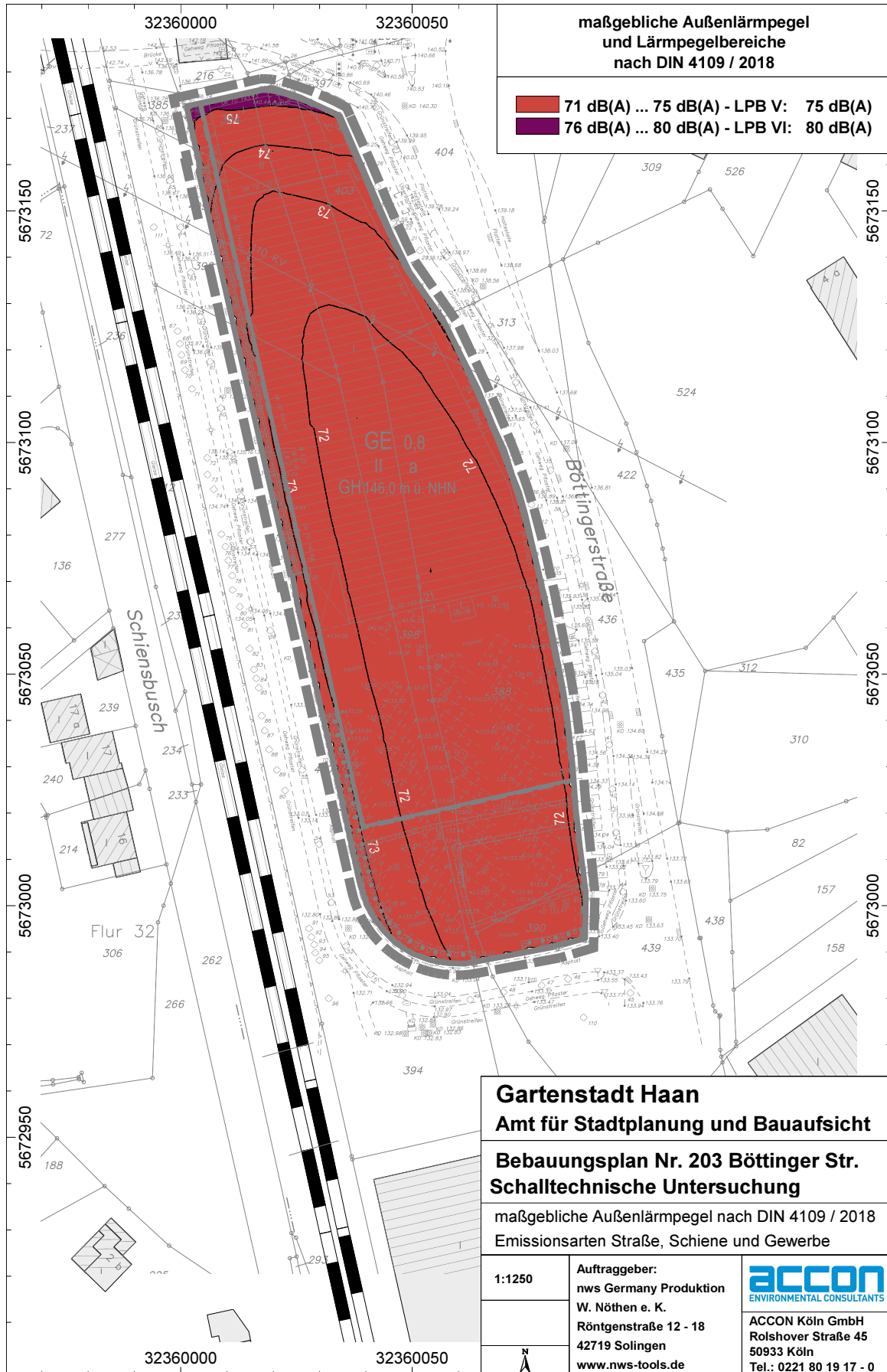


Abb. 6.1 maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109/2018 - freie Schallausbreitung

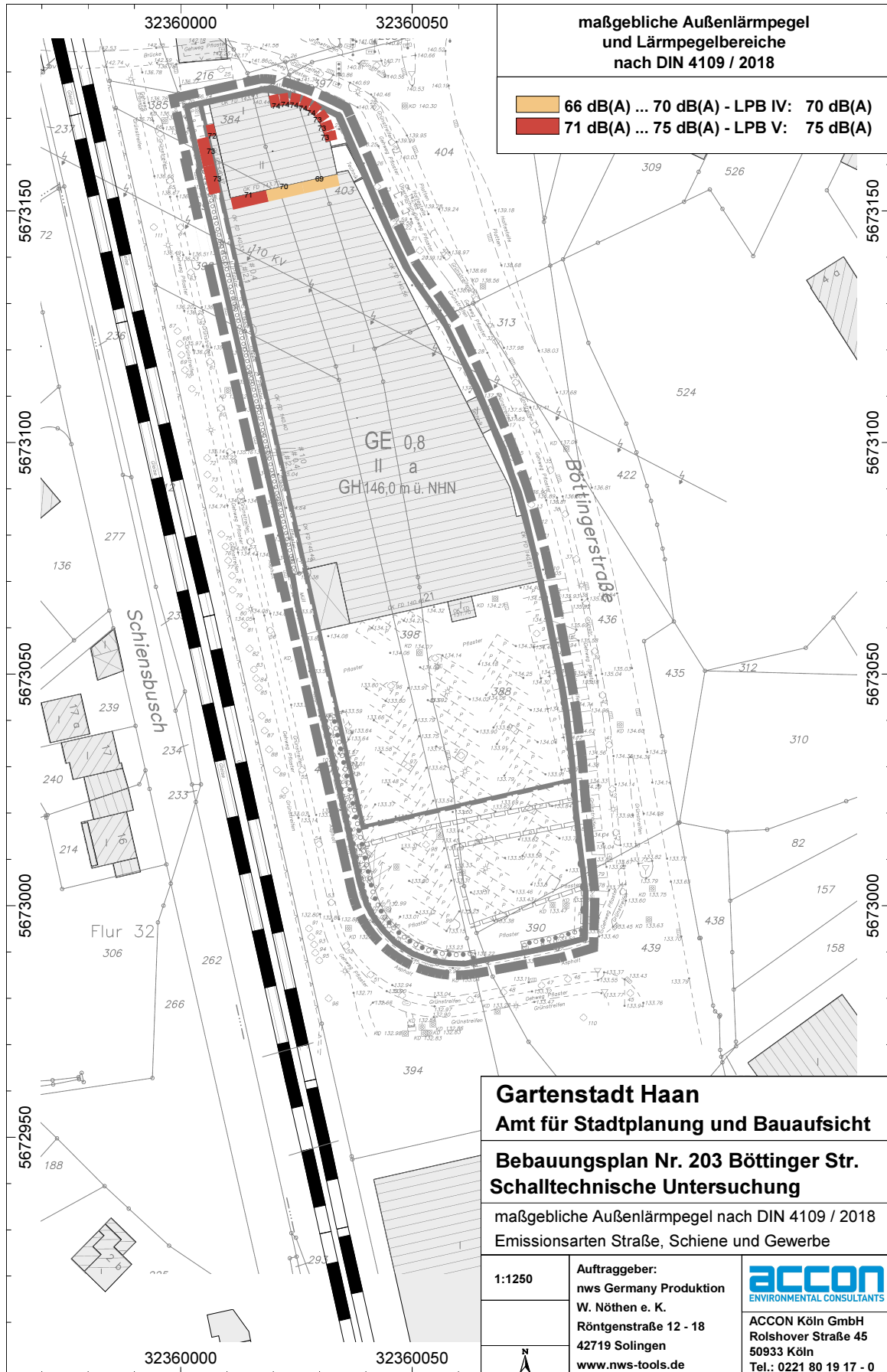


Abb. 6.2 maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 -Bestandsbebauung

7 Auswirkungen des geplanten Gewerbestandortes

7.1 Emissionspegel von Bauteilen

Aufgrund der Ortsbesichtigung der bestehenden Produktionsstätte der Firma nws Germany in Solingen sowie den in diesem Rahmen erhaltenen Informationen ist für den überwiegenden Teil des Gebäudes von einer Innenpegelsituation ähnlich einer Lagerhalle auszugehen. Neben händischen Tätigkeiten zur Endfertigung von Zangen verschiedenster Bauform (mit Loge bedrucken und Griffe aufschieben) werden die Produkte hier kommissioniert und zwischengelagert.

Lediglich in einem vergleichsweise kleinen Abschnitt im nördlichen Teil der Halle wird im Endausbauzustand der Betrieb von 6 bis 8 CNC Fräsmaschinen neuerer Bauart angestrebt. Mit Blick auf vergleichbare Untersuchungen der ACCON Köln GmbH werden für die Tätigkeiten folgende pessimal angenommenen mittleren Innenpegel berücksichtigt:

Tab. 7.1.1 Innenpegel- und Zeitansätzen in den akustische relevanten Betriebsteilen (konservative Ansätze)

Betriebsteil / Tätigkeit	Innenpegel dB(A)	Einsatzzeit
Endfertigung Lagern und Kommissionieren	75	06.00 - 22.00 Uhr
Metallbearbeitung mit CNC Fräsen	85	06.00 - 22.00 Uhr

Gemäß der Ortsbesichtigung des zukünftigen Standortes in Haan vom 07.10.2021 handelt es sich um eine vollständig geschlossene Halle in massiver Bauweise. In den Fassaden sind weder Fenster noch Tore zu betrachten. Dass in einer Trapezblechkonstruktion ausgeführte Dach verfügt über eine Wärmedämmung mit einer Abklebung aus Bitumenbahnen. Im Dach befinden sich diverse Lichtkuppeln, die im Sinne einer Maximalbetrachtung nachfolgend mit einem Öffnungsanteil von 10 % (gekippt) angenommen werden.

Für diese Bauteile werden folgende von der bestehenden Bauausführung in jedem Fall abgedeckten Bauschalldämm-Maße berücksichtigt:

Fassaden	$R'_w = 55 \text{ dB}$
Dach	$R'_w = 35 \text{ dB}$
Lichtkuppeln	$R'_w = 10 \text{ dB}$

7.2 Emissionspegel von Außenquellen

Sämtliche derzeit noch auf dem Dach befindlichen Pilzlüfter sind elektrisch abgeklemmt und werden auch nicht wieder angeschlossen. Lediglich die Außenlüfter der Heizungsanlage werden weiterhin betrieben. Diese Anlagen weisen jedoch gemäß den Messungen vom 07.10.2021 einen Schalleistungspegel von weniger als $L_w = 60 \text{ dB(A)}$ auf und sind selbst im Nahbereich kaum aus dem Umgebungsgeräusch messtechnisch zu separieren.

Für den Bereich der ggf. am Standort realisierten Zerspannung werden im Rahmen der Berechnungen drei neue Lüfter angenommen. Diese werden bei den Berechnungen mit einem nicht weiter zeitkorrigierten Dauerschalleistungspegel von $L_w = 80 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

7.3 Emissionspegel durch den Fahrzeugverkehr und Ladetätigkeiten auf dem Betriebsgrundstück

Nach Aussagen der Firma nws ist auf dem zukünftigen Betriebsgelände maximal von folgenden Fahrzeugbewegungen im südlich des Gebäudes gelegenen Versandbereich bzw. dem dortigen Parkplatz auszugehen:

Versand	maximal 7 Lkw < 7,5 t (zwischen 08.00 und 16.00 Uhr) maximal 5 Sprinter (zwischen 08.00 und 16.00 Uhr) Insgesamt beträgt die Umschlagsmenge des Versandes im Regelfall maximal 10 Paletten pro Tag
Anlieferung	maximal 1 Lkw > 7,5 t (zwischen 08.00 und 16.00 Uhr) (2 Anlieferungen pro Woche) Die Anlieferung kann 30 Paletten umfassen

Mitarbeiter maximal 30 Pkw Andienungen (60 Pkw-Bewegungen) in der Zeit zwischen 06:30 Uhr und 16:15 Uhr

Die folgende Tabelle fasst die Berechnungen der Geräuschemissionen in Form eines längenbezogenen Schalleistungspegel dar. Die Fahrwege werden hierbei im Rechenmodell in einer Strecke (Linienquelle) zusammengefasst.

Tab. 7.3.1 Schalleistungspegel der 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)	12	0,75	-1,2	100,0 %	0,0	0,0	58,8	58,8
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	12	0,75	-1,2	100,0 %	0,0	0,0	58,8	58,8
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L _{w0}	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						

L_{w0}: mittlerer Schalleistungspegel des Fahrzeugs

L_{w0',1h}: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

d_{Rz}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A)

d_{Rzges}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezogen auf den gesamten Tag

L_w': längenbezogener Schalleistungspegel

Die Geräuschemissionen des Parkplatzes werden nach der aktuellen Parkplatzlärmstudie berechnet. Im vorliegenden Fall wird das zusammengefasste Verfahren angewendet. Tab. 7.3.2 zeigt die entsprechenden Berechnungen. Im Anhang A 3 ist das Verfahren näher erläutert.

Tab. 7.3.2 Schalleistungspegel des Parkplatzes

ID / Bezeichnung:		Mitarbiertparkplatz		
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
Art der Fahrbahnoberfläche		Betonsteinpfl. Fug.<=3mm		
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	0,0 dB(A)
30	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{Stro}	0,5 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1	K_D	3,3 dB(A)
Bewegungen		N	L_{Wi}	L_w
tags gesamt	60 /d	0,13 /h	76,5 dB(A)	78,3 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	50 /d	0,10 /h	75,8 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	10 /d	0,02 /h	74,8 dB(A)	
ung. Nachtstunde				

Da die Verladung an einer geschlossenen, in das Gebäude eingezogenen Rampe erfolgt, wird der Verladebereich als Gebäudeöffnung betrachtet, da die Lkw nahezu in das Gebäude fahren. Für die beiden Öffnungsseiten wird während der Verladung pessimal von einem mittleren Innenpegel von $L_{AFm} = 85$ dB(A) ausgegangen. Die gesamten Verladevorgänge werden mit einer Einwirkzeit von 2 Stunden angenommen (Zeitkorrektur $dL_t = 9$ dB).

Mit diesem Ansatz ergibt sich ein zeitkorrigierter Innenpegel in diesem Bereich von $L_{AFm} = 76$ dB(A).

7.4 Beurteilungspegel an den Immissionspunkten in der Umgebung des Plangebiets

Mit den in vorangegangenen Absätzen dargestellten Ansätzen und Emissionspegeln für die einzelnen Quellen ergeben sich die in den folgenden beiden Tabellen aufgeführten Beurteilungspegel. Wie zu ersehen ist, werden die zulässigen Immissionspegel gemäß der Regelfallprüfung laut Nummer 3.2 TA Lärm an allen Immissionspunkten selbst mit den getroffenen Maximalansätzen deutlich (um mindestens 3 dB(A)) unterschritten.

Tab. 7.4.1 Immissionsorte, Beurteilungspegel und maximal zulässige Immissionspegel

Immissionspunkt	Lage und Gebietsausweisung	Beurteilungspegel		maximal zulässige Immissionspegel	
		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	Dieker Str. 6, 2. OG Südseite, WA	39	-	49	34
IP 2	Talstr. 6, 2. OG Südwestseite WA	33	-	49	34
IP 3	Böttinger Str. 18, , 1. OG Nordseite GE	36	-	59	44
IP 4	Schiensbusch 16, 1. OG Ostseite, §34 BauGB (WA)	46	-	49	34
IP 5	Schiensbusch 19, 1. OG Nordostseite §34 BauGB (WA)	43		49	34

8 Qualität der Prognose

Die für die Prognose wesentlichen Parameter zum Straßenverkehr beruhen auf aktuellen Verkehrszählungen. Das Berechnungsverfahren der RLS 19 liefert in der Regel Ergebnisse zur sicheren Seite. Dies gilt auch für die Ansätze nach der Parkplatzlärmstudie.

Alle Berechnungen erfolgten richtlinienkonform unter Verwendung eines dreidimensionalen Modells des gesamten Plangebiets 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.

9 Zusammenfassung

Die Geräuschbelastung durch Verkehrslärm liegt tags bei freier Schallausbreitung im Plangebiet zwischen 74 dB(A) im Norden und 69 dB(A) im Südosten. Die Nachtzeit ist für einen Gewerbe-Betrieb nicht relevant.

Gegenüber der die Situation überbewertenden Freifeldberechnung zeigt sich, dass an dem Verwaltungs-Gebäude maximale Pegel von 72 dB(A) an der Westfassade zu erwarten sind. Pegelbestimmen ist hier die Bahnstrecke. An der günstigeren Südfassade sind Pegel zwischen 68 dB(A) und 62 dB(A) zu erwarten. Die Überschreitung des Orientierungswertes des Beiblattes 1 zur DIN 18005 für GE-Gebiete von 65 dB(A) beträgt an dem Verwaltungsgebäude maximal 7 dB(A).

Die durch die geplante Nutzung der Gewerbeflächen durch die Firma nws Germany zu erwartenden Gewerbelärmimmissionen sind unkritisch. Auch unter der Annahme konservativer Ansätze ergeben sich Unterschreitungen der Richtwerte der TA Lärm zwischen 29 dB(A) und 9 dB(A) zur Tageszeit. Nachts ist kein Betrieb vorgesehen. Somit wird das Irrelevanzkriterium nach der Nummer 3.2.1 der TA Lärm (Unterschreitung des Richtwerte um mindestens 6 dB(A)) sicher erfüllt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Plangebiet zur Entwicklung eines Gewerbestandortes in der vorgesehenen Weise geeignet ist, wobei. noch Entwicklungsspielraum nach oben vorhanden ist.

Köln, den 25.10.2021

ACCON Köln GmbH

Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing. Manfred Weigand

Anhang

A 1 Bestimmung des Schalleistungspegels von außenliegenden Quellen

Die Schalleistung außenliegender Quellen wird nach DIN 45635 „Geräuschmessung an Maschinen – Hüllflächenverfahren“ nach der Beziehung

$$L_w = L_m + 10 \cdot \lg (S/S_0)$$

mit

L_w = Schalleistungspegel der Quelle

L_m = Messflächenschalldruckpegel

S = Hüllfläche (Messfläche) in m^2

S_0 = Bezugsfläche = $1 m^2$

bestimmt. Alle Pegel sind A-bewertet.

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

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der 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:

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

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

Die den Berechnungen zugrunde gelegten Emissionspegel sind den Tabellen im Anhang A 4 zu entnehmen.

A 2 Bestimmung des Schalleistungspegels von Bauteilen

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

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

$$L_w = L_a + 10 \cdot \lg(S/S_0) \text{ [dB(A)]}$$

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

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

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

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

bestimmt. Dabei sind

- L_i = der mittlere Innenpegel
- L_a = der Außenpegel
- S = Fläche des Bauteils in m^2
- S_0 = Bezugsfläche = $1 m^2$
- R' = Bauschalldämmmaß des Bauteils
- R'_w = bewertetes Bauschalldämmmaß des Bauteils

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

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der VDI 2714 erfolgt die Zerlegung zur Laufzeit des Rechenprogramms in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden. Die in die Berechnungen eingegangenen Schallquellen sind zusammenfassend im Tabellenteil des Anhangs aufgeführt.

A 3 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärstudie 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 Hotelparkplätzen. 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 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 m^2 , Netto-Gastraumfläche in m^2 oder Anzahl der Betten).
N:	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S:	Gesamtfläche des Parkplatzes (m^2)
S_0 :	1 m^2

Beim so genannten getrennten Verfahren entfallen die Zuschlag K_D und K_{Stro} . Statt dessen werden die Emissionen auf den Fahrwegen getrennt nach der Richtlinie 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 4 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 eine zusammenfassende Darstellung der den Berechnungen zugrunde liegenden Schalleistungspegel und der berechneten Teilimmissionspegel dokumentiert wird.

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

L_w	Schalleistungspegel
L_r	anteiliger Immissionspegel
Refl.	Immissionspegelanteil durch Reflexionen
$A_{bar,eff}$	effektiv wirksames Abschirmmaß

Nachfolgend sind die Berechnungen für die einzelnen Immissionspunkte dokumentiert.

Tab. A 4.1 Teilpegel am Immissionspunkt IP 1

Quelle	ID	Freq.	L _{wt}	L _{rt}	Refl	A _{bareff}
Heizungslüfter	aq_1001	500	60,0	10,4	0,0	1,0
Heizungslüfter	aq_1002	500	60,0	11,5	0,7	0,0
Lüfter CNC Bereich	aq_1003	500	80,0	30,7	0,0	2,3
Lüfter CNC Bereich	aq_1004	500	80,0	31,6	0,0	0,0
Lüfter CNC Bereich	aq_1005	500	80,0	31,3	0,0	0,9
Heizungslüfter	aq_1006	500	60,0	6,3	1,1	5,1
Heizungslüfter	aq_1007	500	60,0	11,6	0,4	0,0
Heizungslüfter	aq_1008	500	60,0	8,6	0,0	0,9
Heizungslüfter	aq_1009	500	60,0	7,3	0,0	1,1
Heizungslüfter	aq_1010	500	60,0	6,8	0,0	1,7
Heizungslüfter	aq_1011	500	60,0	3,3	0,0	5,3
Heizungslüfter	aq_1012	500	60,0	12,4	0,0	0,5
Heizungslüfter	aq_1013	500	60,0	7,9	0,0	4,6
Heizungslüfter	aq_1014	500	60,0	9,3	0,0	0,0
Lkw / Sprinter-Fahrtstrecke	vq_1001	500	78,5	10,3	0,3	8,9
Hallendach Bearbeitungsmaschinen	bq_1001	500	75,2	26,6	0,1	1,2
LK Zerspanung	bq_1002	500	77,0	25,8	0,0	1,2
LK Zerspanung	bq_1003	500	77,0	25,3	0,0	3,5
LK Zerspanung	bq_1004	500	77,0	24,1	0,0	5,1
LK Zerspanung	bq_1005	500	77,0	24,3	0,0	4,9
LK Zerspanung	bq_1006	500	77,0	24,8	0,0	4,9
LK Zerspanung	bq_1007	500	77,0	25,8	0,0	0,0
LK Zerspanung	bq_1008	500	77,0	25,8	0,0	3,6
LK Zerspanung	bq_1009	500	77,0	27,6	1,6	2,1
LK Kommission / Lager	bq_1010	500	67,0	13,2	0,0	5,2
LK Kommission / Lager	bq_1011	500	67,0	12,3	0,0	5,5
LK Kommission / Lager	bq_1012	500	67,0	14,8	0,9	4,6
LK Kommission / Lager	bq_1013	500	67,0	16,0	0,7	2,9
LK Kommission / Lager	bq_1014	500	67,0	13,2	1,0	5,3
LK Kommission / Lager	bq_1015	500	67,0	13,2	1,0	5,4
LK Kommission / Lager	bq_1016	500	67,0	14,7	0,9	4,2
LK Kommission / Lager	bq_1017	500	67,0	12,4	0,8	5,1
LK Kommission / Lager	bq_1018	500	67,0	12,3	1,1	5,5
LK Kommission / Lager	bq_1019	500	67,0	13,7	0,2	4,1
LK Kommission / Lager	bq_1020	500	67,0	10,7	0,0	5,2
LK Kommission / Lager	bq_1021	500	67,0	11,3	0,0	5,1
LK Kommission / Lager	bq_1022	500	67,0	11,0	0,0	4,8
LK Kommission / Lager	bq_1023	500	67,0	11,7	1,1	5,7
LK Kommission / Lager	bq_1024	500	67,0	10,2	0,0	5,5
LK Kommission / Lager	bq_1025	500	67,0	11,5	1,1	5,6
Pkw-Parkplatz	vq_1002	500	78,3	11,8	0,0	0,1
Verladezone Westöffnung	lad_1001	500	89,0	20,5	1,1	21,2
Verladezone Nordöffnung	!0003!lad_1002	500	86,2	17,6	1,1	21,0

Tab. A 4.2 Teilpegel am Immissionspunkt IP 2

Quelle	ID	Freq.	L _{wt}	L _{rt}	Refl	A _{bareff}
Heizungslüfter	aq_1001	500	60,0	6,1	0,0	0,6
Heizungslüfter	aq_1002	500	60,0	5,4	0,0	0,0
Lüfter CNC Bereich	aq_1003	500	80,0	26,2	0,0	0,4
Lüfter CNC Bereich	aq_1004	500	80,0	25,1	0,0	0,0
Lüfter CNC Bereich	aq_1005	500	80,0	26,1	0,0	0,5
Heizungslüfter	aq_1006	500	60,0	5,5	0,0	1,2
Heizungslüfter	aq_1007	500	60,0	6,0	0,0	1,7
Heizungslüfter	aq_1008	500	60,0	6,0	0,0	2,1
Heizungslüfter	aq_1009	500	60,0	2,9	0,0	3,8
Heizungslüfter	aq_1010	500	60,0	3,0	0,0	5,1
Heizungslüfter	aq_1011	500	60,0	2,2	0,0	5,1
Heizungslüfter	aq_1012	500	60,0	1,9	0,0	4,7
Heizungslüfter	aq_1013	500	60,0	6,0	0,0	0,5
Heizungslüfter	aq_1014	500	60,0	1,5	0,0	0,0
Lkw / Sprinter-Fahrtstrecke	vq_1001	500	78,5	10,8	0,0	4,2
Hallendach Bearbeitungsmaschinen	bq_1001	500	75,2	21,2	0,7	1,3
LK Zerspanung	bq_1002	500	77,0	19,9	0,0	0,6
LK Zerspanung	bq_1003	500	77,0	19,3	0,0	3,5
LK Zerspanung	bq_1004	500	77,0	18,9	0,0	5,0
LK Zerspanung	bq_1005	500	77,0	19,0	0,0	4,9
LK Zerspanung	bq_1006	500	77,0	18,7	0,0	4,9
LK Zerspanung	bq_1007	500	77,0	17,5	0,0	0,0
LK Zerspanung	bq_1008	500	77,0	19,2	0,0	3,7
LK Zerspanung	bq_1009	500	77,0	18,1	0,0	1,5
LK Kommission / Lager	bq_1010	500	67,0	8,9	0,0	5,0
LK Kommission / Lager	bq_1011	500	67,0	8,5	0,0	5,2
LK Kommission / Lager	bq_1012	500	67,0	9,9	0,0	4,6
LK Kommission / Lager	bq_1013	500	67,0	10,5	0,0	2,9
LK Kommission / Lager	bq_1014	500	67,0	9,2	0,0	5,0
LK Kommission / Lager	bq_1015	500	67,0	8,8	0,0	5,1
LK Kommission / Lager	bq_1016	500	67,0	10,4	0,0	4,3
LK Kommission / Lager	bq_1017	500	67,0	9,5	0,0	4,9
LK Kommission / Lager	bq_1018	500	67,0	8,6	0,0	5,2
LK Kommission / Lager	bq_1019	500	67,0	10,7	0,0	4,4
LK Kommission / Lager	bq_1020	500	67,0	9,5	0,0	4,8
LK Kommission / Lager	bq_1021	500	67,0	9,8	0,0	4,8
LK Kommission / Lager	bq_1022	500	67,0	9,8	0,0	5,0
LK Kommission / Lager	bq_1023	500	67,0	8,2	0,0	5,3
LK Kommission / Lager	bq_1024	500	67,0	8,7	0,0	5,1
LK Kommission / Lager	bq_1025	500	67,0	8,4	0,0	5,2
Pkw-Parkplatz	vq_1002	500	78,3	10,9	0,0	0,0
Verladezone Westöffnung	lad_1001	500	89,0	17,6	0,0	20,9
Verladezone Nordöffnung	lad_1002	500	86,2	15,5	0,1	20,2

Tab. A 4.3 Teilpegel am Immissionspunkt IP 3

Quelle	ID	Freq.	L _{wt}	L _{rt}	Refl	A _{bareff}
Heizungslüfter	aq_1001	500	60,0	-1,6	0,0	5,9
Heizungslüfter	aq_1002	500	60,0	-1,4	0,0	6,6
Lüfter CNC Bereich	aq_1003	500	80,0	19,6	2,3	6,2
Lüfter CNC Bereich	aq_1004	500	80,0	17,8	0,0	6,6
Lüfter CNC Bereich	aq_1005	500	80,0	22,7	0,9	1,9
Heizungslüfter	aq_1006	500	60,0	2,7	0,0	2,1
Heizungslüfter	aq_1007	500	60,0	-0,6	0,0	5,8
Heizungslüfter	aq_1008	500	60,0	1,0	0,0	5,3
Heizungslüfter	aq_1009	500	60,0	1,8	0,0	4,7
Heizungslüfter	aq_1010	500	60,0	2,0	0,0	4,8
Heizungslüfter	aq_1011	500	60,0	4,0	0,0	2,7
Heizungslüfter	aq_1012	500	60,0	-0,4	2,3	6,6
Heizungslüfter	aq_1013	500	60,0	-0,4	2,2	6,2
Heizungslüfter	aq_1014	500	60,0	-2,3	0,0	6,9
Lkw / Sprinter-Fahrtstrecke	vq_1001	500	78,5	16,0	2,0	0,0
Hallendach Bearbeitungsmaschinen	bq_1001	500	75,2	14,1	1,3	6,4
LK Zerspanung	bq_1002	500	77,0	15,1	0,0	6,6
LK Zerspanung	bq_1003	500	77,0	14,8	0,0	6,6
LK Zerspanung	bq_1004	500	77,0	15,0	0,0	6,1
LK Zerspanung	bq_1005	500	77,0	15,1	0,0	6,2
LK Zerspanung	bq_1006	500	77,0	16,6	2,2	6,2
LK Zerspanung	bq_1007	500	77,0	14,5	0,0	7,0
LK Zerspanung	bq_1008	500	77,0	16,7	2,2	6,6
LK Zerspanung	bq_1009	500	77,0	14,3	0,0	6,9
LK Kommission / Lager	bq_1010	500	67,0	7,2	0,0	4,3
LK Kommission / Lager	bq_1011	500	67,0	5,8	0,0	5,6
LK Kommission / Lager	bq_1012	500	67,0	6,2	0,0	5,8
LK Kommission / Lager	bq_1013	500	67,0	8,3	0,0	4,0
LK Kommission / Lager	bq_1014	500	67,0	9,5	0,0	2,7
LK Kommission / Lager	bq_1015	500	67,0	9,3	0,0	2,4
LK Kommission / Lager	bq_1016	500	67,0	9,7	0,0	2,6
LK Kommission / Lager	bq_1017	500	67,0	10,8	0,0	2,1
LK Kommission / Lager	bq_1018	500	67,0	8,7	0,0	3,6
LK Kommission / Lager	bq_1019	500	67,0	7,0	0,0	5,6
LK Kommission / Lager	bq_1020	500	67,0	8,6	0,0	5,0
LK Kommission / Lager	bq_1021	500	67,0	8,2	0,0	5,1
LK Kommission / Lager	bq_1022	500	67,0	8,7	0,0	5,0
LK Kommission / Lager	bq_1023	500	67,0	7,3	0,0	5,2
LK Kommission / Lager	bq_1024	500	67,0	8,3	0,0	5,0
LK Kommission / Lager	bq_1025	500	67,0	7,7	0,0	5,1
Pkw-Parkplatz	vq_1002	500	78,3	16,2	0,7	0,0
Verladezone Westöffnung	lad_1001	500	89,0	22,0	0,2	14,8
Verladezone Nordöffnung	lad_1002	500	86,2	35,2	2,5	0,0

Tab. A 4.4 Teilpegel am Immissionspunkt IP 4

Quelle	ID	Freq.	L _{wt}	L _{rt}	Refl	A _{bareff}
Heizungslüfter	aq_1001	500	60,0	3,1	0,0	5,2
Heizungslüfter	aq_1002	500	60,0	2,0	0,0	6,5
Lüfter CNC Bereich	aq_1003	500	80,0	23,5	2,2	5,4
Lüfter CNC Bereich	aq_1004	500	80,0	23,3	1,8	5,8
Lüfter CNC Bereich	aq_1005	500	80,0	24,0	1,7	5,0
Heizungslüfter	aq_1006	500	60,0	4,6	0,0	5,2
Heizungslüfter	aq_1007	500	60,0	2,1	0,0	6,7
Heizungslüfter	aq_1008	500	60,0	4,0	0,6	6,0
Heizungslüfter	aq_1009	500	60,0	6,0	0,0	5,2
Heizungslüfter	aq_1010	500	60,0	4,4	0,6	5,4
Heizungslüfter	aq_1011	500	60,0	5,0	0,0	5,2
Heizungslüfter	aq_1012	500	60,0	3,4	2,1	5,5
Heizungslüfter	aq_1013	500	60,0	3,7	2,0	5,3
Heizungslüfter	aq_1014	500	60,0	3,1	1,9	6,8
Lkw / Sprinter-Fahrtstrecke	vq_1001	500	78,5	22,9	0,2	0,0
Hallendach Bearbeitungsmaschinen	bq_1001	500	75,2	18,3	1,5	5,6
LK Zerspanung	bq_1002	500	77,0	18,8	0,0	6,8
LK Zerspanung	bq_1003	500	77,0	20,5	1,8	5,2
LK Zerspanung	bq_1004	500	77,0	20,4	1,0	5,3
LK Zerspanung	bq_1005	500	77,0	20,8	1,5	5,4
LK Zerspanung	bq_1006	500	77,0	20,6	2,1	5,4
LK Zerspanung	bq_1007	500	77,0	20,1	2,1	6,8
LK Zerspanung	bq_1008	500	77,0	20,4	2,1	5,4
LK Zerspanung	bq_1009	500	77,0	18,9	1,2	6,8
LK Kommission / Lager	bq_1010	500	67,0	10,2	0,0	5,3
LK Kommission / Lager	bq_1011	500	67,0	10,9	0,0	5,1
LK Kommission / Lager	bq_1012	500	67,0	10,0	0,0	5,8
LK Kommission / Lager	bq_1013	500	67,0	9,1	0,0	6,3
LK Kommission / Lager	bq_1014	500	67,0	11,2	0,0	5,6
LK Kommission / Lager	bq_1015	500	67,0	11,2	0,0	5,3
LK Kommission / Lager	bq_1016	500	67,0	10,0	0,0	6,0
LK Kommission / Lager	bq_1017	500	67,0	11,5	0,0	5,8
LK Kommission / Lager	bq_1018	500	67,0	12,2	0,0	5,3
LK Kommission / Lager	bq_1019	500	67,0	9,8	0,0	6,3
LK Kommission / Lager	bq_1020	500	67,0	11,8	0,0	5,5
LK Kommission / Lager	bq_1021	500	67,0	11,3	0,0	5,9
LK Kommission / Lager	bq_1022	500	67,0	11,7	0,5	5,5
LK Kommission / Lager	bq_1023	500	67,0	13,0	0,0	5,1
LK Kommission / Lager	bq_1024	500	67,0	13,0	0,0	5,5
LK Kommission / Lager	bq_1025	500	67,0	13,1	0,0	5,3
Pkw-Parkplatz	vq_1002	500	78,3	23,4	0,0	0,0
Verladezone Westöffnung	lad_1001	500	89,0	42,3	0,0	0,1
Verladezone Nordöffnung	lad_1002	500	86,2	42,4	2,5	0,0

Tab. A 4.5 Teilpegel am Immissionspunkt IP 5

Quelle	ID	Freq.	L _{wt}	L _{rt}	Refl	A _{bareff}
Heizungslüfter	aq_1001	500	60,0	8,4	0,0	5,1
Heizungslüfter	aq_1002	500	60,0	5,5	0,0	5,2
Lüfter CNC Bereich	aq_1003	500	80,0	29,0	2,1	4,8
Lüfter CNC Bereich	aq_1004	500	80,0	27,8	1,8	4,4
Lüfter CNC Bereich	aq_1005	500	80,0	28,4	0,0	4,2
Heizungslüfter	aq_1006	500	60,0	9,9	1,2	5,1
Heizungslüfter	aq_1007	500	60,0	5,3	0,0	5,8
Heizungslüfter	aq_1008	500	60,0	5,9	1,5	6,1
Heizungslüfter	aq_1009	500	60,0	7,2	1,3	5,6
Heizungslüfter	aq_1010	500	60,0	5,4	1,5	6,2
Heizungslüfter	aq_1011	500	60,0	9,2	0,7	2,3
Heizungslüfter	aq_1012	500	60,0	9,9	3,7	5,3
Heizungslüfter	aq_1013	500	60,0	7,1	0,0	5,1
Heizungslüfter	aq_1014	500	60,0	7,3	2,0	5,9
Lkw / Sprinter-Fahrtstrecke	vq_1001	500	78,5	18,2	0,0	1,5
Hallendach Bearbeitungsmaschinen	bq_1001	500	75,2	23,1	1,4	5,2
LK Zerspanung	bq_1002	500	77,0	23,6	0,7	4,6
LK Zerspanung	bq_1003	500	77,0	23,6	0,1	4,5
LK Zerspanung	bq_1004	500	77,0	24,5	0,0	5,3
LK Zerspanung	bq_1005	500	77,0	24,2	0,0	5,3
LK Zerspanung	bq_1006	500	77,0	24,3	0,6	5,3
LK Zerspanung	bq_1007	500	77,0	24,4	2,1	6,8
LK Zerspanung	bq_1008	500	77,0	25,1	2,1	4,7
LK Zerspanung	bq_1009	500	77,0	24,4	2,3	5,6
LK Kommission / Lager	bq_1010	500	67,0	15,1	0,0	5,3
LK Kommission / Lager	bq_1011	500	67,0	15,9	0,0	5,1
LK Kommission / Lager	bq_1012	500	67,0	14,9	0,0	4,1
LK Kommission / Lager	bq_1013	500	67,0	12,6	0,0	5,4
LK Kommission / Lager	bq_1014	500	67,0	15,7	1,3	5,5
LK Kommission / Lager	bq_1015	500	67,0	16,0	0,7	5,3
LK Kommission / Lager	bq_1016	500	67,0	12,7	0,0	5,7
LK Kommission / Lager	bq_1017	500	67,0	14,5	1,4	5,8
LK Kommission / Lager	bq_1018	500	67,0	16,3	1,2	5,3
LK Kommission / Lager	bq_1019	500	67,0	13,8	0,0	4,2
LK Kommission / Lager	bq_1020	500	67,0	15,4	0,8	3,4
LK Kommission / Lager	bq_1021	500	67,0	15,4	0,9	3,7
LK Kommission / Lager	bq_1022	500	67,0	15,1	0,8	3,2
LK Kommission / Lager	bq_1023	500	67,0	16,6	1,1	5,1
LK Kommission / Lager	bq_1024	500	67,0	14,7	1,2	5,5
LK Kommission / Lager	bq_1025	500	67,0	15,7	1,2	5,3
Pkw-Parkplatz	vq_1002	500	78,3	17,4	0,2	0,0
Verladezone Westöffnung	lad_1001	500	89,0	42,1	0,0	0,2
Verladezone Nordöffnung	lad_1002	500	86,2	26,2	0,0	13,1

A 5 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.

Tab. A 5.1 Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel (Tabelle 7 der DIN 4109)

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel L_a [dB(A)]
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	>80 ^{a)}

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

Tab. A 5.2 Schallschutzklassen nach VDI 2719

Spalte	1	2	3
Zeile	Schallschutz- klasse	bewertetes Schalldämm-Maß R'w des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters, gemessen nach DIN 52210 Teil 5 in dB	erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß R'w des im Prüfstand nach DIN 52210 Teil 2 eingebauten funktionsfähigen Fensters in dB
1	1	25 bis 29	≥ 27
2	2	30 bis 34	≥ 32
3	3	35 bis 39	≥ 37
4	4	40 bis 44	≥ 42
5	5	45 bis 49	≥ 47
6	6	>50	≥ 52