



SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG
2. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 109
"Gewerbegebiet entlang der Kalterer Straße"
Kreisstadt Heppenheim

AUFTRAGGEBER:

DR. LICKERT Bebauung Wiegandstraße GmbH & Co. KG
Am Sandfeld 18
76149 Karlsruhe

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 23-3138

13.06.2023

DR. GRUSCHKA Ingenieurgesellschaft mbH

Schalltechnisches Büro

64297 Darmstadt - Strohweg 45 - Tel. 0 61 51 / 2 78 99 67
dr.gruschka.gmbh@t-online.de - www.dr-gruschka-schallschutz.de



Inhalt

- 0 Zusammenfassung**
- 1 Sachverhalt und Aufgabenstellung**
- 2 Grundlagen**
- 3 Anforderungen an den Immissionsschutz**
- 4 Vorgehensweise**
- 5 Ausgangsdaten**
- 6 Ergebnisse**

Anhang



0 **Zusammenfassung**

Die schalltechnische Untersuchung zur 2. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 109 "Gewerbegebiet entlang der Kalterer Straße" der Kreisstadt Heppenheim führt zu folgenden Ergebnissen:

0.1 **Verkehrslärm**

Die Beurteilungspegel des Straßen- und Schienenverkehrs sind unter Berücksichtigung des städtebaulichen Entwurfs geschossweise für den Tagzeitraum in den **Abbildungen x.1** (x = 1 bis 4) im Anhang dargestellt, für den Nachtzeitraum in den **Abbildungen x.2** (x = 1 bis 4) im Anhang.

Hiernach ist tags im Plangebiet im Bereich der geplanten Wohnbebauung in der "zweiten Reihe" zur Kalterer Straße der **Tag-Orientierungswert** für Urbane Gebiete (MU) von **63 dB(A)** eingehalten. Damit sind insbesondere die hier vorgesehenen Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien) ausreichend vor Verkehrsgeräuschen geschützt. An der geplanten Wohnbebauung in der "ersten Reihe" entlang der Kalterer Straße steigen an den Westfassaden die Tag-Beurteilungspegel von ca. 66 dB(A) im EG bis zu ca. 69 dB(A) im 3. OG an. An den Nord- und Südfassaden liegen die Tag-Beurteilungspegel um bis zu ca. 5 dB(A) unter diesen Werten.

Im gewerblich genutzten südlichen Teil des Plangebietes steigen die Tag-Beurteilungspegel von ca. 60 dB(A) im Osten auf ca. 70 dB(A) im Westen hin an.

Der **Nacht-Orientierungswert** für Urbane Gebiete (MU) von **50 dB(A)** ist an den von der Bahntrasse abgeschirmten Ostfassaden der geplanten Wohnbebauung eingehalten. Schienenseitig steigen die Nacht-Beurteilungspegel auf bis zu ca. 69 dB(A) an.

Im gewerblich genutzten südlichen Teil des Plangebietes steigen - vergleichbar zu den Tag-Beurteilungspegeln - die Nacht-Beurteilungspegel von ca. 60 dB(A) im Osten auf ca. 70 dB(A) im Westen hin an.

Dort, wo die Tag-Beurteilungspegel in den Außenwohnbereichen (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien) der geplanten Wohnbebauung unter 64 dB(A) liegen - entsprechend dem Tag-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete, bis zu dem z. B. gemäß Beschluss vom 04.12.1997 des OVG Lüneburg (Az. 7 M 1050/97, s. **Kap. 3.1**) gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind - kann die Abwägung zum Ergebnis führen, dass hier ausreichend geschützte Außenwohnbereiche zur Verfügung stehen (gilt im Rahmen der Abwägung auch für Urbane Gebiete). In diesem Fall wären auch keine besonderen Anforderungen an den baulichen Schallschutz von eventuell hier vorgesehenen Balkonen, Loggien oder Terrassen zu stellen. Für



den Nachtzeitraum billigt die gängige Rechtsprechung Außenwohnbereichen keine spezielle Schutzbedürftigkeit zu.

Für Wohnräume kann im Rahmen der Abwägung für den Nachtzeitraum der Nacht-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete von 54 dB(A) für außen an der Fassade anliegende Verkehrs-Beurteilungspegel herangezogen werden, bis zu dem gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind (gilt im Rahmen der Abwägung auch für Urbane Gebiete). Oberhalb dieses Wertes sind verbesserte städtebauliche und bauliche Schallschutzkonzepte empfehlenswert. Der Schwerpunkt liegt auf dem Schutz der Schlaf- und Kinderzimmer.

Falls hiernach in Bereichen mit Tag-Beurteilungspegeln ≤ 64 dB(A) Außenwohnbereiche als ausreichend geschützt erachtet werden, und falls keine ergänzenden Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes realisierbar sind (s. **Kap. 6.1.2**), kann im Rahmen der Abwägung an Fassaden mit verbleibenden Orientierungswertüberschreitungen das in der DIN 18005 /1/ formulierte Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume in Gebäuden können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.3**).

0.2 Gewerbelärm

Die Planung erfüllt im Hinblick auf die umliegenden (eingeschränkten) Gewerbe- und Sondergebiete den Trennungsgrundsatz nach § 50 BImSchG /11/. Dies gilt in gleicher Weise auch hinsichtlich möglicher Gewerbelärmeinwirkungen aus dem geplanten Urbanen Gebiet auf die bestehende Wohnbaufläche östlich der Friedensstraße.

Daher werden bestehende oder zukünftige Betriebe und Anlagen durch das geplante Vorhaben aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht über das bereits heute erforderliche Maß hinaus eingeschränkt und es entsteht durch die Planung kein neuer oder erhöhter Immissionskonflikt.

0.3 Passiver Schallschutz

In **Kap. 6.3** werden die Grundlagen für die Bemessung erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen im Plangebiet angegeben (maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 /5a, 5b/, Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer).

0.4 Vorschlag schalltechnische Mindestfestsetzungen

In **Kap. 6.4** wird ein Vorschlag für die schalltechnischen Mindestfestsetzungen zum Bebauungsplan unterbreitet.



1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

In Heppenheim sollen auf dem ehemaligen Gelände der Buchbinderei "Litges & Dopf" an der Kalterer Straße Mehrfamilienhäuser errichtet werden.

Das Plangebiet liegt gemäß Bebauungsplan Nr. 109 "Gewerbegebiet entlang der Kalterer Straße" in einem "Gewerbegebiet mit den Einschränkungen der Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes". Um eine Wohnnutzung zu ermöglichen, sollen im Zuge der 2. Änderung des o. g. Bebauungsplanes das Plangrundstück sowie das südlich angrenzende Betriebsgelände der Weinhold Feuerwehrbedarf GmbH als "Urbanes Gebiet" (MU) ausgewiesen werden.

Westlich der Kalterer Straße verläuft angrenzend an einen schmalen Gewerbestreifen die Bahnstrecke Nr. 3601 Darmstadt - Heidelberg. Im Norden, Westen und Süden erstrecken sich weitere (eingeschränkte) Gewerbe- und Sondergebiete, im Osten grenzt Wohnbebauung an.

Die Details der örtlichen Situation sowie der Planung werden als bekannt vorausgesetzt.

Aufgabe der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist die Prognose und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr sowie durch die gewerblich genutzten Flächen auf das Plangebiet. Falls erforderlich, sollen die Grundlagen für die Bemessung passiver Lärmschutzmaßnahmen angegeben werden. Grundsätzlich mögliche Lärmschutzmaßnahmen sollen auf Bebauungsplanebene diskutiert werden.



2 Grundlagen

- /1/ DIN 18005-1, 2002-07, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
DIN 18005-1 Beiblatt 1, 1987-05, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /2/ 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
- /3/ "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-19), Ausgabe 2019 (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), eingeführt mit "Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 19/2020" des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn
- /4/ Schall 03 in Anlage 2 der "Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)" vom 18. Dezember 2014
- /5a/ DIN 4109-1, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Januar 2018
- /5b/ DIN 4109-2, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", Januar 2018
- /6/ VDI-Richtlinie 2719, "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", August 1987
- /7/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017
- /8/ DIN ISO 9613-2, "Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien", Ausgabe Oktober 1999
- /9/ Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6) geändert worden ist
- /10/ "Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern", 2011, Herausgeber: HafenCity Hamburg GmbH, 20457 Hamburg; Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung, 20459 Hamburg*
*: <http://www.hamburg.de/contentblob/3303900/data/schallschutz-bei-teilgeoeffneten-fenstern.pdf>
- /11/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist
- /12/ "Verkehrszählung von 8 Querschnitten in Heppenheim", Stand April 2022, Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH, 63110 Rodgau.



3 Anforderungen an den Immissionsschutz

3.1 Verkehrslärm

Zur Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet sind im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005 /1/ heranzuziehen:

Tab. 3.1: Orientierungswerte nach DIN 18005 /1/

Gebietsnutzung	Orientierungswerte / [dB(A)]	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55

Die Orientierungswerte gelten außen (d. h. vor den Gebäuden) und sind mit den Beurteilungsspeglern zu vergleichen.

Die 2017 beschlossene Änderung der BauNVO /9/ mit Einführung des Urbanen Gebietes (MU) ist in der DIN 18005 /1/ noch nicht berücksichtigt. In der Städtebaulichen Lärmfibel 2018* wird empfohlen, hier analog zu den schalltechnischen Verwaltungsvorschriften (z. B. TA Lärm /7/) den Tag-Orientierungswert für ein Mischgebiet (MI) von 60 dB(A) um 3 dB(A) zu erhöhen und den Nacht-Orientierungswert "Verkehr" für ein Mischgebiet von 50 dB(A) zu belassen. Die Städtebauliche Lärmfibel ist vom Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen Baden-Württemberg, Stuttgart, online gestellt worden und damit öffentlich einsehbar. Sie wurde 2018 fachlich überarbeitet und wird regelmäßig aktualisiert. Gemäß dem Vorwort soll die Städtebauliche Lärmfibel bei der Ermittlung und Bewertung schalltechnischer Ergebnisse - insbesondere bei der städtebaulichen Planung und bei der Beurteilung der Zulässigkeit von Bauvorhaben - angewendet werden. Da von für den Schallimmissionsschutz zuständigen Fachkreisen bisher keine Änderungsvorschläge für die Höhe der Orientierungswerte von tags 63 dB(A) und nachts 50 dB(A) zur Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen auf Urbane Gebiete erfolgte, ist davon auszugehen, dass diese Werte als einschlägig und als allgemein anerkannte Regeln der Technik betrachtet werden können.

*: <https://www.staedtebauliche-laermfibel.de/?p=97&p2=3.1.2.1>



Die DIN 18005 /1/ gibt folgende Hinweise und Anmerkungen für die Anwendung der Orientierungswerte:

Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, 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 Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Mögliche Maßnahmen sind z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung sowie bauliche Schallschutzmaßnahmen.

Zur Bedeutung der Orientierungswerte seien noch beispielhaft folgende Gerichtsbeschlüsse zitiert:

Bundesverwaltungsgericht, Beschluss vom 18.12.1990 (Az. 4 N 6.88):

Da die Werte der DIN 18005 /1/ lediglich eine Orientierungshilfe für die Bauleitplanung sind, darf von ihnen abgewichen werden. Entscheidend ist, ob die Abweichung im Einzelfall noch mit dem Abwägungsgebot des § 1 Abs. 6 BauGB vereinbar ist. Eine Überschreitung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein.

OVG Lüneburg, Beschluss vom 04.12.1997 (Az. 7 M 1050/97):

Die in § 43 BImSchG erhaltene Ermächtigung des Ordnungsgebers zur normativen Festsetzung der Zumutbarkeitsschwelle von Verkehrsrgeräuschen schließt es grundsätzlich aus, Lärmimmissionen, die die in der Verkehrslärmschutzverordnung /2/ festgesetzten Grenzwerte unterschreiten, im Einzelfall als erhebliche Belästigung einzustufen. Die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung /2/ betragen in reinen und allgemeinen Wohngebieten tags 59 dB(A), nachts 49 dB(A), in Mischgebieten tags 64 dB(A), nachts 54 dB(A). Es ist davon auszugehen, dass bei Einhaltung der Werte für Mischgebiete gesunde Wohnverhältnisse noch gewahrt sind.



Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 22.03.2007 (Az. BVerwG 4 CN 2.06):

Zum städtebaulich begründeten Verzicht auf aktive Schallschutzmaßnahmen bei der Neuausweisung von Wohngebieten entlang von stark frequentierten Verkehrswegen führt das Gericht aus, dass an den Rändern eines Wohngebietes die Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ um bis zu 15 dB(A) überschritten werden können, wenn diese Werte im Inneren des Gebiets im Wesentlichen eingehalten werden. Dies ist jedenfalls dann mit dem Gebot gerechter planerischer Abwägung nach § 1 Abs. 6, 7 BauGB vereinbar, wenn im Inneren der betroffenen Randgebäude durch die Raumanordnung, passiven Lärmschutz und die Verwendung schallschützender Außenbauteile angemessener Lärmschutz gewährleistet wird. Dabei kann insbesondere in die Abwägung eingestellt werden, dass durch eine geschlossene Riegelbebauung geeignete geschützte Außenwohnbereiche auf den straßenabgewandten Flächen derselben Grundstücke und ggf. weiterer Grundstücke geschaffen werden können. Die DIN 18005 /1/ sieht eine solche Lärmschutzmaßnahme in ihren Nummern 5.5 und 5.6 gerade vor.

3.2 Gewerbe- und Anlagenlärm

Die TA Lärm /7/ nennt zur Beurteilung von Gewerbe- und Anlagenlärm folgende Immissionsrichtwerte:

Tab. 3.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /7/

	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte / [dB(A)]	
		tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
2	reine Wohngebiete	50	35
3	allgemeine Wohngebiete	55	40
4	Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
5	urbane Gebiete	63	45
6	Gewerbegebiete	65	50

Die Immissionsrichtwerte gelten außen (d. h. vor den Gebäuden) und sind mit den Beurteilungspegeln zu vergleichen.



3.3 Passiver Schallschutz

Bei hohen Außenlärmbelastungen sind ggf. zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen (z. B. erhöhte Schalldämmung der Außenbauteile, schalldämmende Lüftungseinrichtungen) an den Gebäuden vorzusehen.

3.3.1 Maßgebliche Außenlärmpegel

Gemäß Kap. 7.1 der DIN 4109-1 /5a/ ergeben sich die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt:

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

Dabei ist:

$K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35$ dB für Büroräume und Ähnliches;

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß Kap. 4.4.5 der DIN 4109-2 /5b/.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2 /5b/, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe Kap. 4.4.1 der DIN 4109-2 /5b/.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.1 der DIN 4109-2 /5b/:

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6 bis 22 Uhr) zzgl. 3 dB(A),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22 bis 6 Uhr) zzgl. 3 dB(A) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Die maßgeblichen Nacht-Außenlärmpegel L_a berechnen sich für die verschiedenen Lärmarten wie folgt:

- Beträgt die Differenz der jeweiligen Beurteilungspegel durch Straßen- oder Schienenverkehr zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.2 und 4.4.5.3 der DIN 4109-2 /5b/ der jeweilige maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB(A) zu mindern (s. Kap. 4.4.5.3 der DIN 4109-2 /5b/).
- Gemäß Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 /5b/ wird für Gewerbe- und Anlagenlärmwirkungen im Regelfall als maßgeblicher Tag-Außenlärmpegel der nach der TA Lärm /7/ im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert zzgl. 3 dB(A) eingesetzt, als maßgeblicher Nacht-Außenlärmpegel der nach TA Lärm /7/ geltende Nacht-Immissionsrichtwert zzgl. 3 dB(A). Für das planungsgegenständliche Urbane Gebiet (MU) betragen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ tags/nachts 63/45 dB(A).

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich gemäß Kap. 4.4.5.7 der DIN 4109-2 /5b/ der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ wie folgt:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n (10^{0,1 \cdot L_{a,i}}) \text{ dB(A)}.$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und dem maßgeblichen Außenlärmpegel L_a erfolgt in umseitiger **Tab. 3.3** in Anlehnung an Tab. 7 der DIN 4109-1 /5a/. Dies ist konform zu den vorausgegangenen Ausgaben dieser Norm. Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, entspricht der maßgebliche Außenlärmpegel L_a dem jeweils oberen Wert in Spalte 2.



Tab. 3.3: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a / [dB(A)]
1	I	bis 55
2	II	56 bis 60
3	III	61 bis 65
4	IV	66 bis 70
5	V	71 bis 75
6	VI	76 bis 80
7	VII	> 80 ^a

^a: für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB(A) sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

3.3.2 **Ausreichende Belüftungen von Wohn- und Schlafräumen**

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumluftfeuchte müssen Aufenthaltsräume ausreichend mit Außenluft versorgt werden. Dies geschieht in der Regel durch zeitweises Öffnen der Fenster. In Schlafräumen, bei denen ein nächtliches Öffnen der zum Schallschutz geschlossenen Fenster nicht zumutbar ist, kann die ausreichende Frischluftzufuhr durch zusätzliche, schalldämmende Lüftungseinrichtungen erfolgen.

Über die Notwendigkeit des Einsatzes solcher Fensterlüftungssysteme macht die VDI 2719 /6/ folgende Aussage:

"Da Fenster in Spaltlüftung nur ein bewertetes Schalldämm-Maß R_w von ca. 15 dB erreichen, ist diese Lüftungsart nur bei einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m \leq 50$ dB für schutzbedürftige Räume zu verwenden. Bei höherem Außengeräuschpegel ist eine schalldämmende, evtl. fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. In jeder Wohnung ist dann wenigstens ein Schlafraum oder ein zum Schlafen geeigneter Raum mit entsprechenden Lüftungseinrichtungen vorzusehen.... Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung benutzt werden."

Die VDI 2719 /6/ stellt den Stand der Technik dar, der aus zivilrechtlichen Gründen bei der schalltechnischen Gebäudeplanung zu beachten ist.



4 Vorgehensweise

Vom Untersuchungsgebiet wird auf der Grundlage der digitalen Liegenschaftskarte mit Entwurfsplanung ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt (SoundPLAN Vs. 8.2).

Die Emissionspegel des Straßen- und Schienenverkehrs sowie der gewerblich genutzten Flächen werden in **Kap. 5** hergeleitet.

Die richtlinienkonformen Schallausbreitungsrechnungen "Verkehr" erfolgen unter Berücksichtigung des städtebaulichen Entwurfs geschossweise flächenhaft bei einer Rasterweite von 1 m x 1 m. Die Ausbreitungsrechnungen gehen im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite von einer die Schallausbreitung fördernden Mitwind- bzw. Temperaturinversions-Situation aus.

Ergänzend werden für die schalltechnischen Festsetzungen zum Bebauungsplan die Schallausbreitungsrechnungen "Verkehr" ohne Bebauung für die Immissionshöhe 3. OG durchgeführt (Worst Case, freie Schallausbreitung).



5 Ausgangsdaten

Die nachfolgend aufgeführten Emissionspegel sind Eingangswerte für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen nicht mit den Orientierungswerten der DIN 18005 /1/ verglichen werden.

5.1 Schienenverkehr

Die Emissionspegel der Bahnstrecke Nr. 3601 in **Tab. 5.1** gemäß Schall 03 /4/ auf der Grundlage aktueller Prognosedaten 2030 der Deutschen Bahn AG berechnet.

Tab. 5.1: Zugzahlen/-parameter und Emissionspegel der Bahnstrecken (Prognose 2030)

Zugart	Anzahl		v_max_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
	Tag	Nacht		Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-E	52	41	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
GZ-E	6	5	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
GZ-E	6	4	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10		
IC-E	14	4	120	7-Z5_A4	1	9-Z5	9		
ICE	13	3	120	4-V1	1				
RB/RE-E	128	18	120	5-Z5-A16	2				
Summe	219	75							

Zugarten:
 GZ = Güterzug
 RV, RE, 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:
 - V = Diesellok
 - E = E-Lok

Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
	Tag	Nacht				Tag			Nacht		
						0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
GZ-E(1)	52,0	41,0	100	734	-	88,5	72,6	48,0	90,5	74,6	50,0
GZ-E(2)	6,0	5,0	120	734	-	80,3	64,0	42,6	82,5	66,2	44,8
GZ-E(3)	6,0	4,0	100	207	-	73,6	57,2	38,7	74,8	58,5	39,9
IC-E	14,0	4,0	120	257	-	77,8	61,2	46,3	75,4	58,8	43,9
ICE	13,0	3,0	120	184	-	72,7	53,1	44,0	69,3	49,8	40,6
RB/RE-E	128,0	18,0	120	135	-	84,6	62,7	58,9	79,1	57,1	53,4
Gesamt	219,0	75,0	-	-	-	90,8	73,9	59,7	91,6	75,5	56,0

Die Emissionspegel aus **Tab. 5.1** werden im Modell den Linienschallquellen der Bahntrasse zugeordnet.

5.2 Straßenverkehr

Die längenbezogenen Schalleistungspegel der Kalterer Straße werden in **Tab. 5.2** gemäß RLS-19 /3/ berechnet. Grundlage sind die Ergebnisse der Verkehrszählung 2022 /12/. Zu Details der Verkehrsprognose wird auf diese Untersuchung verwiesen. Im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite wird bis zum Prognosejahr 2030 von einer allgemeinen Verkehrszunahme um 1 % pro Jahr ausgegangen (Faktor $(1 + 0,01)^8$). Die Aufteilung der DTV-Werte und der Lkw-Anteile auf den Tag- und Nachtzeitraum erfolgt mit den einschlägigen Faktoren für Gemeindestraßen nach Tab. 2 der RLS-19 /3/.

Tab. 5.2: Verkehrsmengen und längenbezogene Schalleistungspegel der Kalterer Straße

Straße / Querschnitt	1 DTV Kfz/24h	2 M _T Kfz/h	3 M _N Kfz/h	4 P _{Lkw1,T} %	5 P _{Lkw1,N} %	6 P _{Lkw2,T} %	7 P _{Lkw2,N} %	8 V _{Pkw} km/h	9 V _{Lkw} km/h	10 D _{SD,SDT,Pkw} dB(A)	11 D _{SD,SDT,Lkw1} dB(A)	12 D _{SD,SDT,Lkw2} dB(A)	13 Längsneigung %	14 L _{W',T} dB(A)/m	15 L _{W',N} dB(A)/m
Kalterer Straße															
QS07 nördl. Wiegandstr.:		0,0575·DTV	0,0100·DTV												
Zählung 2022	2.088	120	21	1,4	1,4	1,9	1,9	30	30	0,0	0,0	0,0	< 2,0	71,6	64,0
Prognose 2030	2.261	130	23	1,4	1,4	1,9	1,9	30	30	0,0	0,0	0,0	< 2,0	71,9	64,4
QS08 süd. Wiegandstr.:		0,0575·DTV	0,0100·DTV												
Zählung 2022	2.374	137	24	1,0	1,0	1,3	1,3	30	30	0,0	0,0	0,0	< 2,0	71,9	64,3
Prognose 2030	2.571	148	26	1,0	1,0	1,3	1,3	30	30	0,0	0,0	0,0	< 2,0	72,2	64,6

Erläuterungen zu den Spalten:

- 1 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2,3 stündliche Verkehrsstärke am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 4,5 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 am Gesamtverkehr am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 6,7 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 am Gesamtverkehr am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 8 zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw
- 9 zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw
- 10,11,12 Korrekturwerte für unterschiedliche Straßendeckschichttypen für die Fahrzeuggruppen Pkw/Lkw1/Lkw2
- 13 Längsneigung der Fahrbahn (Steigung > 0 %, Gefälle < 0 %),
für Längsneigungen unterhalb von -12 % bzw. oberhalb von +12 % ist -12 % bzw. +12 % anzusetzen
- 14,15 längenbezogener Schalleistungspegel der Quelllinie am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)

Hierbei sind:

Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen ≤ 3,5 t

Lkw1: Lastkraftwagen (> 3,5 t) ohne Anhänger und Busse

Lkw2: Lastkraftwagen (> 3,5 t) mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge

Die längenbezogenen Schalleistungspegel aus **Tab. 5.2** werden im Modell den Linienschallquellen der Kalterer Straße zugeordnet. Die übrigen Straßen im Untersuchungsgebiet sind aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht relevant.



5.3 Gewerbe

Zur Abschätzung auf der sicheren Seite der potenziellen Gewerbelärmeinwirkungen aus den umliegenden (eingeschränkten) Gewerbe- und Sondergebieten* (s. **Abb. 5** im Anhang) werden diese nach Ortsbesichtigung und festgestellter Realnutzung belegt mit den hierfür einschlägigen flächenbezogenen Schalleistungspegeln von:

*: <https://buergergis.kreis-bergstrasse.de>

Eingeschränkte Gewerbegebiete (GEe):

tags $L''_{WA} = 55 \text{ dB(A)/m}^2$

nachts $L''_{WA} = 40 \text{ dB(A)/m}^2$

Gewerbe- und Sondergebiete (GE / SO):

tags $L''_{WA} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$

nachts $L''_{WA} = 45 \text{ dB(A)/m}^2$.

Höhere flächenbezogene Schalleistungspegel würden bereits innerhalb der Gewerbe- und Sondergebiete (für die GE/SO-Werte) bzw. in den bestehenden angrenzenden Wohngebieten (für die GEe-Werte) zu Überschreitungen der jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ führen und wären somit bereits heute nicht zulässig.

Bei den Schallausbreitungsrechnungen der flächenbezogenen Schalleistungspegel gelten folgende Randbedingungen:

- freie Schallausbreitung in den Halbraum
- Emissionshöhe 1 m
- Immissionshöhe EG
- Faktor für meteorologische Korrektur $C_0 = 2 \text{ dB(A)}$
- Berücksichtigung der Bodendämpfung nach dem alternativen Verfahren gemäß Kap. 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 /8/
- ggf. gemäß TA Lärm /7/ zu beachtenden Zuschläge für Impuls-/Tonhaltigkeit bzw. für Ruhezeitzuschläge sind in den flächenbezogenen Schalleistungspegeln enthalten.

Hierdurch entspricht die Vorbelastung aus dem bestehenden Gewerbegebiet einer Größe, die auch messtechnisch ermittelt werden könnte.



6 Ergebnisse

Die schalltechnische Untersuchung zur 2. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 109 "Gewerbegebiet entlang der Kalterer Straße" der Kreisstadt Heppenheim führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

Die Nummerierung der im Anhang beigefügten Schallimmissionspläne richtet sich nach folgender Systematik:

Abb. Nr.	Thema
x.y	Immissionshöhe: x = 1 EG x = 2 1. OG x = 3 2. OG x = 4 3. OG
x.y	y = 1 Beurteilungspegel "Verkehr" tags y = 2 Beurteilungspegel "Verkehr" nachts y = 3 Maßgebliche Außenlärmpegel tags und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ y = 4 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 /5a, 5b/

Gebäudekörper, die niedriger als die dargestellte Immissionshöhe sind, werden in den Schallimmissionsplänen ausgeblendet, gehen aber in die Schallausbreitungsrechnungen ein und beeinflussen somit auch die Konturen der Isophonen bei darüber liegenden Immissionshöhen.

Es ist zu beachten, dass ab dem 1. OG ausschließlich die Pegelwerte an den Fassaden relevant sind, da in den oberen Geschossen der Luftraum vor den Gebäuden keinen schutzbedürftigen Außenwohnbereich darstellt.

6.1 Verkehrslärm

6.1.1 Beurteilung

Die Beurteilungspegel des Straßen- und Schienenverkehrs sind unter Berücksichtigung des städtebaulichen Entwurfs geschossweise für den Tagzeitraum in den **Abbildungen x.1** (x = 1 bis 4) im Anhang dargestellt, für den Nachtzeitraum in den **Abbildungen x.2** (x = 1 bis 4) im Anhang.

Hiernach ist tags im Plangebiet im Bereich der geplanten Wohnbebauung in der "zweiten Reihe" zur Kalterer Straße der **Tag-Orientierungswert** für Urbane Gebiete (MU) von **63 dB(A)** eingehalten. Damit sind insbesondere die hier vorgesehenen Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien) ausreichend vor Verkehrsgläuschen geschützt. An der geplanten Wohnbebauung in der "ersten Reihe" entlang der Kalterer Straße steigen an den Westfassaden die Tag-Beurteilungspegel von ca. 66 dB(A) im EG bis zu ca. 69 dB(A) im 3. OG an. An den Nord- und Südfassaden liegen die Tag-Beurteilungspegel um bis zu ca. 5 dB(A) unter diesen Werten.



Im gewerblich genutzten südlichen Teil des Plangebietes steigen die Tag-Beurteilungspegel von ca. 60 dB(A) im Osten auf ca. 70 dB(A) im Westen hin an.

Der **Nacht-Orientierungswert** für Urbane Gebiete (MU) von **50 dB(A)** ist an den von der Bahntrasse abgeschirmten Ostfassaden der geplanten Wohnbebauung eingehalten. Schienenseitig steigen die Nacht-Beurteilungspegel auf bis zu ca. 69 dB(A) an.

Im gewerblich genutzten südlichen Teil des Plangebietes steigen - vergleichbar zu den Tag-Beurteilungspegeln - die Nacht-Beurteilungspegel von ca. 60 dB(A) im Osten auf ca. 70 dB(A) im Westen hin an.

Dort, wo die Tag-Beurteilungspegel in den Außenwohnbereichen (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien) der geplanten Wohnbebauung unter 64 dB(A) liegen - entsprechend dem Tag-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete, bis zu dem z. B. gemäß Beschluss vom 04.12.1997 des OVG Lüneburg (Az. 7 M 1050/97, s. **Kap. 3.1**) gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind - kann die Abwägung zum Ergebnis führen, dass hier ausreichend geschützte Außenwohnbereiche zur Verfügung stehen (gilt im Rahmen der Abwägung auch für Urbane Gebiete). In diesem Fall wären auch keine besonderen Anforderungen an den baulichen Schallschutz von eventuell hier vorgesehenen Balkonen, Loggien oder Terrassen zu stellen. Für den Nachtzeitraum billigt die gängige Rechtsprechung Außenwohnbereichen keine spezielle Schutzbedürftigkeit zu.

Für Wohnräume kann im Rahmen der Abwägung für den Nachtzeitraum der Nacht-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete von 54 dB(A) für außen an der Fassade anliegende Verkehrs-Beurteilungspegel herangezogen werden, bis zu dem gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind (gilt im Rahmen der Abwägung auch für Urbane Gebiete). Oberhalb dieses Wertes sind verbesserte städtebauliche und bauliche Schallschutzkonzepte empfehlenswert. Der Schwerpunkt liegt auf dem Schutz der Schlaf- und Kinderzimmer.

Falls hiernach in Bereichen mit Tag-Beurteilungspegeln ≤ 64 dB(A) Außenwohnbereiche als ausreichend geschützt erachtet werden, und falls keine ergänzenden Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes realisierbar sind (s. **Kap. 6.1.2**), kann im Rahmen der Abwägung an Fassaden mit verbleibenden Orientierungswertüberschreitungen das in der DIN 18005 /1/ formulierte Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume in Gebäuden können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.3**).



6.1.2 Konfliktbewältigung Schallschutz

Mögliche Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes durch den auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärm werden nachfolgend betrachtet. Welche der hierbei als wirksam erachteten Maßnahmen, oder warum ggf. keine dieser Maßnahmen ergänzend festgesetzt wird, ist in der Abwägung zu begründen.

§ Maßnahmen an der Quelle

Die Reduzierung des Zugaufkommens und/oder der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Bahnstrecke sind im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben erfahrungsgemäß bei der Deutschen Bahn AG nicht umzusetzen.

Die Analyse der Ergebnisse zeigt, dass die Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet durch den Schienenverkehr dominiert werden, so dass lärmindernde Maßnahmen an der Kalterer Straße (z. B. Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, lärmindernde Straßenbeläge) zu keiner wahrnehmbaren Pegelminderung des Gesamtverkehrslärms führen.

§ Aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände)

Zur vollständigen Einhaltung der Orientierungswerte "Verkehr" für Urbane Gebiet (MU) von tags/nachts 63/50 dB(A) bis ins oberste Geschoss müsste voraussichtlich eine mindestens $(75 + 95 + 75) \text{ m} = 245 \text{ m}$ lange und mindestens 12 m hohe U-förmige Lärmschutzanlage im Norden, Westen und Süden des Plangebietes errichtet werden ("Vollschutz", Kosten mindestens $245 \text{ m} * 12 \text{ m} * 500,- \text{ EUR/m}^2 \approx 1,5 \text{ Mio. EUR}$).

§ Differenzierte Baugebietsausweisungen (Nutzungsgliederung)

In Bereichen mit erhöhten Verkehrslärmeinwirkungen können aus Sicht des Schallimmissionssschutzes unempfindlichere Kern-, Gewerbe- oder Industriegebiete ausgewiesen werden. Allerdings widersprechen diese dem Planungsziel "Wohnen" im Norden des Geltungsbereiches.

§ Einhalten von Mindestabständen

Aufgrund der geringen Plangebietsgröße ist die Einhaltung der Orientierungswerte "Verkehr" für Urbane Gebiete (MU) von tags/nachts 63/50 dB(A) durch Vergrößerung der Grundstücks- und Gebäudeabstände zur Bahntrasse nicht realisierbar.

§ Gebäudestellung

Durch riegelförmige Gebäude parallel zur Bahntrasse kann auf die Verkehrslärmeinwirkungen reagiert werden. Auf den schienenabgewandten Seiten entstehen hierdurch lärmgeschützte Bereiche.



§ Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden

Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien) an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können als geschlossene (öffnenbare) Wintergärten ausgeführt werden. Dachterrassen können mit (verglasten) mindestens 2 m hohen Brüstungen geschützt werden. Diese Maßnahmen sind bei Tag-Beurteilungspegeln von mehr 64 dB(A) zwingend erforderlich, falls der betroffenen Wohnung kein weiterer Außenwohnbereich mit Tag-Beurteilungspegeln ≤ 64 dB(A) zugeordnet ist. Der aktuelle städtebauliche Entwurf sieht schienenabgewandte, und damit ausreichend lärmgeschützte Gemeinschaftsgärten vor.

Grundrissorientierung

Zur Belüftung erforderliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume können vorzugsweise an schienen- bzw. straßenabgewandten Fassaden vorgesehen werden.

Verglasung

Vor Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden montiert werden.

Alternativ können öffnenbare Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen durch außen im Abstand von weniger als 0,5 m vor den Fenstern montierte feststehende Glasscheiben geschützt werden ("Prallscheiben", z. B. /10/). Durch den abstandsbedingten Spalt zwischen Hauswand und Prallscheibe ist weiterhin eine natürliche Belüftung des dahinter liegenden Fensters möglich. Prallscheiben begrenzen den Schalleintrag vor dem eigentlichen Fenster und stellen einen gewissen Außenbezug sicher.

Alternativ bzw. ergänzend zu den Prallscheiben können Fenster mit schallabsorbierender Verkleidungen an Sturz und Laibung eingesetzt werden ("Hamburger HafenCity-Fenster", z. B. /10/). Mit dieser Konstruktion kann bis zu einem durch den Hersteller angegebenen erhöhten Außenpegel auch in Kippstellung die Einhaltung des zulässigen Innenpegels gewährleistet werden und ein gewisser Außenbezug ist sichergestellt. Über die Kippstellung ist eine natürliche Raumbelüftung möglich.

6.2 **Gewerbelärm**

In **Abb. 5** im Anhang sind die, durch die umliegenden bestehenden (eingeschränkten) Gewerbe- und Sondergebiete gemäß **Kap. 5.2** berechneten Grenzisophonen und die hieraus abgeleiteten Flächen dargestellt, innerhalb derer die jeweiligen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ für Allgemeine Wohngebiete (rot), Urbane Gebiete (braun) bzw. Gewerbegebiete (grau) eingehalten sind. Die Darstellung gilt in Bezug auf die Richtwerteinhaltung in gleicher Weise für den Tag- und Nachtzeitraum.

Hiernach werden im Plangebiet tags und nachts die Anforderungen an den Schutz vor Gewerbelärmeinwirkungen auf Urbane Gebiete (im Nordosten des Plangebietes sogar die Anforderungen für allgemeine Wohngebiete) eingehalten.

Somit erfüllt die Planung im Hinblick auf die umliegenden (eingeschränkten) Gewerbe- und Sondergebiete den Trennungsgrundsatz nach § 50 BImSchG /11/. Dies gilt in gleicher Weise auch hinsichtlich möglicher Gewerbelärmeinwirkungen aus dem geplanten Urbanen Gebiet auf die bestehende Wohnbaufläche östlich der Friedensstraße.

Daher werden bestehende oder zukünftige Betriebe und Anlagen durch das geplante Vorhaben aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht über das bereits heute erforderliche Maß hinaus eingeschränkt und es entsteht durch die Planung kein neuer oder erhöhter Immissionskonflikt.

6.3 Passiver Schallschutz

Nachfolgend werden die Grundlagen für die Bemessung der erforderlichen Luftschalldämmung gegen Außenlärm von Außenbauteilen schutzbedürftiger Aufenthaltsräume gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ sowie die Kriterien für das Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen in Schlaf- und Kinderzimmern angegeben. Diese passiven Schallschutzmaßnahmen sind bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu beachten.

6.3.1 Maßgebliche Außenlärmpegel

Bei erhöhten Außenlärmwirkungen ist im Rahmen des Schallschutznachweises gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ die ausreichende Luftschalldämmung von Außenbauteilen (z. B. Fenster, Rollladenkästen) schutzbedürftiger Aufenthaltsräume nachzuweisen. Grundlage hierzu bilden die maßgeblichen Außenlärmpegel (s. **Kap. 3.3.1**). Da gemäß den **Abbildungen x.1** und **x.2** ($x = 1$ bis 4) im Anhang die Beurteilungspegel "Verkehr" nachts weniger als 10 dB(A) unter den Tagwerten liegen, ergeben sich nach den Ausführungen in **Kap. 3.3.1** die Verkehrslärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln nachts zum Schutz des Nachtschlafes aus den Nacht-Beurteilungspegeln "Verkehr" zzgl. einem Zuschlag von 10 dB(A) . Die Nachtwerte gelten für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden. Die Verkehrslärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln tags entsprechen den Tag-Beurteilungspegeln "Verkehr". Gemäß Kap. 4.4.5.3 der DIN 4109-2 /5b/ ist hierbei aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen der Beurteilungspegel für Schienenverkehr jeweils pauschal um 5 dB(A) zu mindern.

Als mögliche Gewerbelärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln werden gemäß **Kap. 3.3.1** für das planungsgegenständliche Urbane Gebiet (MU) die zugeordneten Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ von tags/nachts 63/45 dB(A) zu Grunde gelegt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind dann gemäß **Kap. 3.3.1** durch Addition von jeweils 3 dB(A) auf die Summenpegel der unterschiedlichen Lärmarten tags/nachts zu bilden.

Gemäß den **Abbildungen x.3** (x = 1 bis 4) im Anhang betragen damit im Plangebiet an den Fassaden des städtebaulichen Entwurfs die maßgeblichen Außenlärmpegel **tags** ca. 67 dB(A) bis 69 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.3** dem Lärmpegelbereich IV), gemäß den **Abbildungen x.4** (x = 1 bis 4) im Anhang **nachts** < 55 dB(A) bis ca. 78 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.3** den Lärmpegelbereichen I bis VI).

Zur Orientierung: Für Gebäude mit Raumhöhen von ca. 2,5 m und Raumtiefen von ca. 4,5 m oder mehr sowie bei Fensterflächenanteilen bis ca. 60 % gilt überschlägig und vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises:

- bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen entspricht die Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719 /6/ dem Wert des Lärmpegelbereiches minus 1 (z. B. Lärmpegelbereich IV -> Fenster-Schallschutzklasse 3),
- bei Büros entspricht die Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719 /6/ dem Wert des Lärmpegelbereiches minus 2 (z. B. Lärmpegelbereich IV -> Fenster-Schallschutzklasse 2).

Vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises gegen Außenlärm erfüllen i. d. R. bis zum Lärmpegelbereich III Außenbauteile von Wohnungen, die den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) genügen, auch die Anforderungen an die Schalldämmung. Fenster besitzen hierbei gemäß VDI 2719 /6/ mindestens die Schallschutzklasse 2.

6.3.2 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumluftfeuchte müssen Wohn- und Schlafräume ausreichend mit Frischluft versorgt werden. Dies geschieht in der Regel durch zeitweises Öffnen oder Kippen der Fenster. Bei einer Außenlärmbelastung von nachts ≥ 50 dB(A) ist jedoch gemäß VDI 2719 /6/ in Schlafräumen und Kinderzimmern bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Frischluftzufuhr mit zusätzlichen, schalldämmenden Lüftungseinrichtungen sicherzustellen.

Den **Abbildungen x.2** (x = 1 bis 4) im Anhang können jene Fassaden (-abschnitte) entnommen werden, an denen der Nacht-Beurteilungspegel "Verkehr" über 50 dB(A) liegt, so dass hier für



Schlaf- und Kinderzimmer schalldämmende Lüftungseinrichtungen erforderlich sind, falls diese Räume keine zur Belüftung geeignete Fenster an Fassaden (-abschnitten) mit Nacht-Beurteilungspegeln unter 50 dB(A) besitzen.

Auf dezentrale schalldämmende Lüftungseinrichtungen kann verzichtet werden, wenn das Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet ist und hierdurch ein ausreichender und schallgedämmter Luftaustausch gewährleistet ist.

Bei freier Schallausbreitung ist im gesamten Plangebiet der Nacht-Beurteilungspegel von 50 dB(A) überschritten (Grundlage für die schalltechnischen Festsetzungen i. S. einer Prognose auf der sicheren Seite, s. **Kap. 6.4**).

6.4 Vorschlag schalltechnische Mindestfestsetzungen

Die nachfolgenden Festsetzungen zum Schutz vor Außenlärmwirkungen gelten für den aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Lastfall:

- freie Schallausbreitung nachts,
- Immissionshöhe 3. OG.

Maßgebliche Außenlärmpegel

Bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind die Außenbauteile entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", und DIN 4109-2:2018-01, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", auszubilden. Grundlage hierzu sind die im Plan gekennzeichneten maßgeblichen Außenlärmpegel L_a .



Die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile sind im Baugenehmigungsverfahren gemäß DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 nachzuweisen.

Von dieser Festsetzung kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall geringere maßgebliche Außenlärmpegel an den Fassaden anliegen (z. B. unter Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung oder falls Aufenthaltsräume nur tags genutzt werden). Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 reduziert werden.

Von dieser Festsetzung kann auch abgewichen werden, wenn zum Zeitpunkt des Baugenehmigungsverfahrens die DIN 4109 in der dann gültigen Fassung ein anderes Verfahren als Grundlage für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm vorgibt.

Unter Berücksichtigung der Abschirmung der Bestandsbebauung sowie der Gebäude des städtebaulichen Entwurfs können die maßgeblichen Außenlärmpegel geschoss- und fassadenweise



getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan entnommen werden (Bericht Nr. 23-3138, Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft, 64297 Darmstadt).


Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Schlaf- und Kinderzimmern sind schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Auf dezentrale schallgedämmte Lüftungsgeräte für diese Räume kann verzichtet werden, wenn das Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet ist und hierdurch ein ausreichender und schallgedämmter Luftaustausch gewährleistet ist.

Von dieser Festsetzung kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall nachts geringere Beurteilungspegel des Verkehrs als 50 dB(A) an den zur Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern erforderlichen Fenstern anliegen (z. B. unter Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung).

Unter Berücksichtigung der Abschirmung der Bestandsbebauung sowie der Gebäude des städtebaulichen Entwurfs können die Nacht-Beurteilungspegel geschoss- und fassadenweise der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan entnommen werden (Bericht Nr. 23-3138, Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft, 64297 Darmstadt).



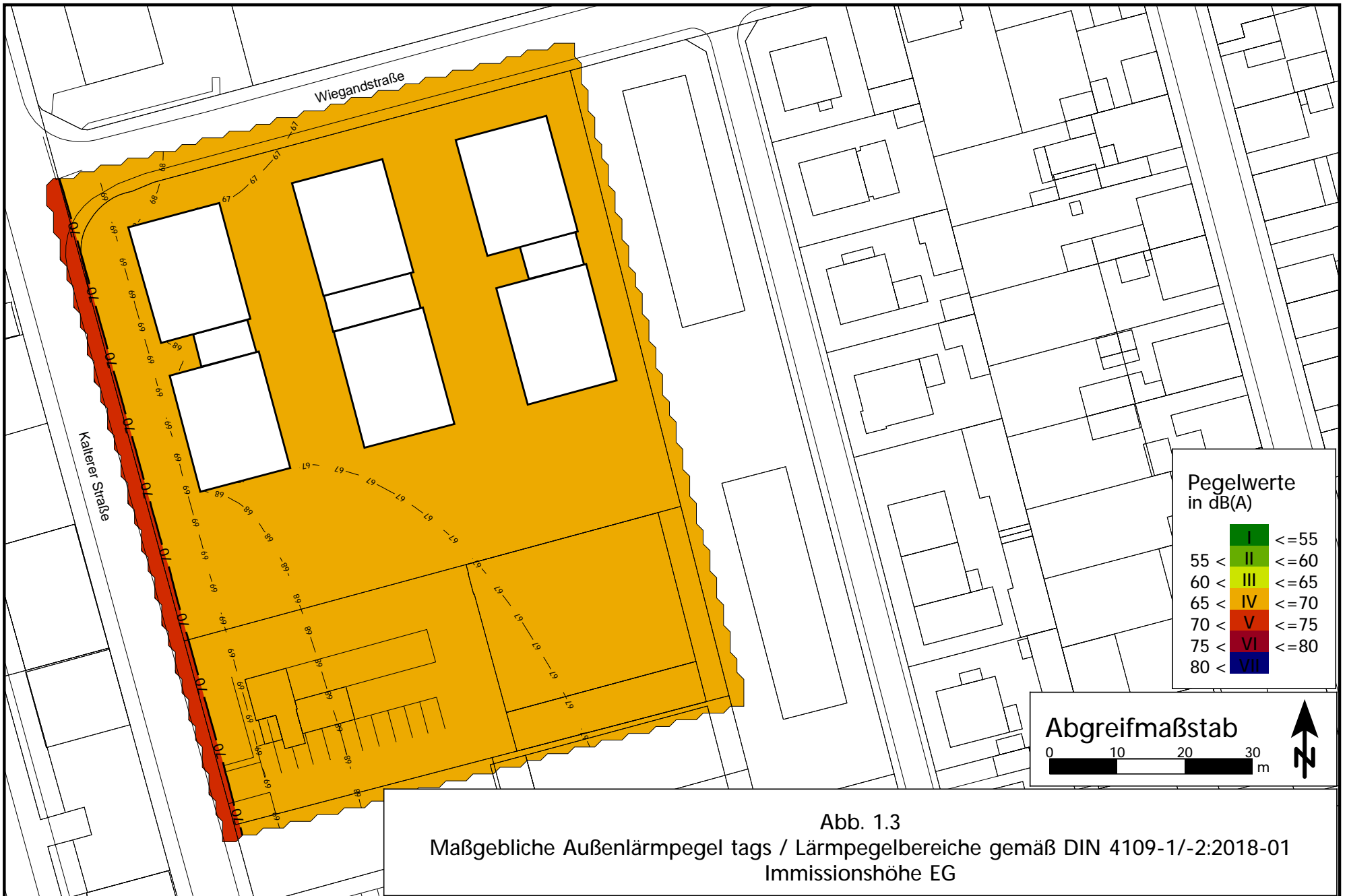
Dr. Frank Schaffner



Anhang







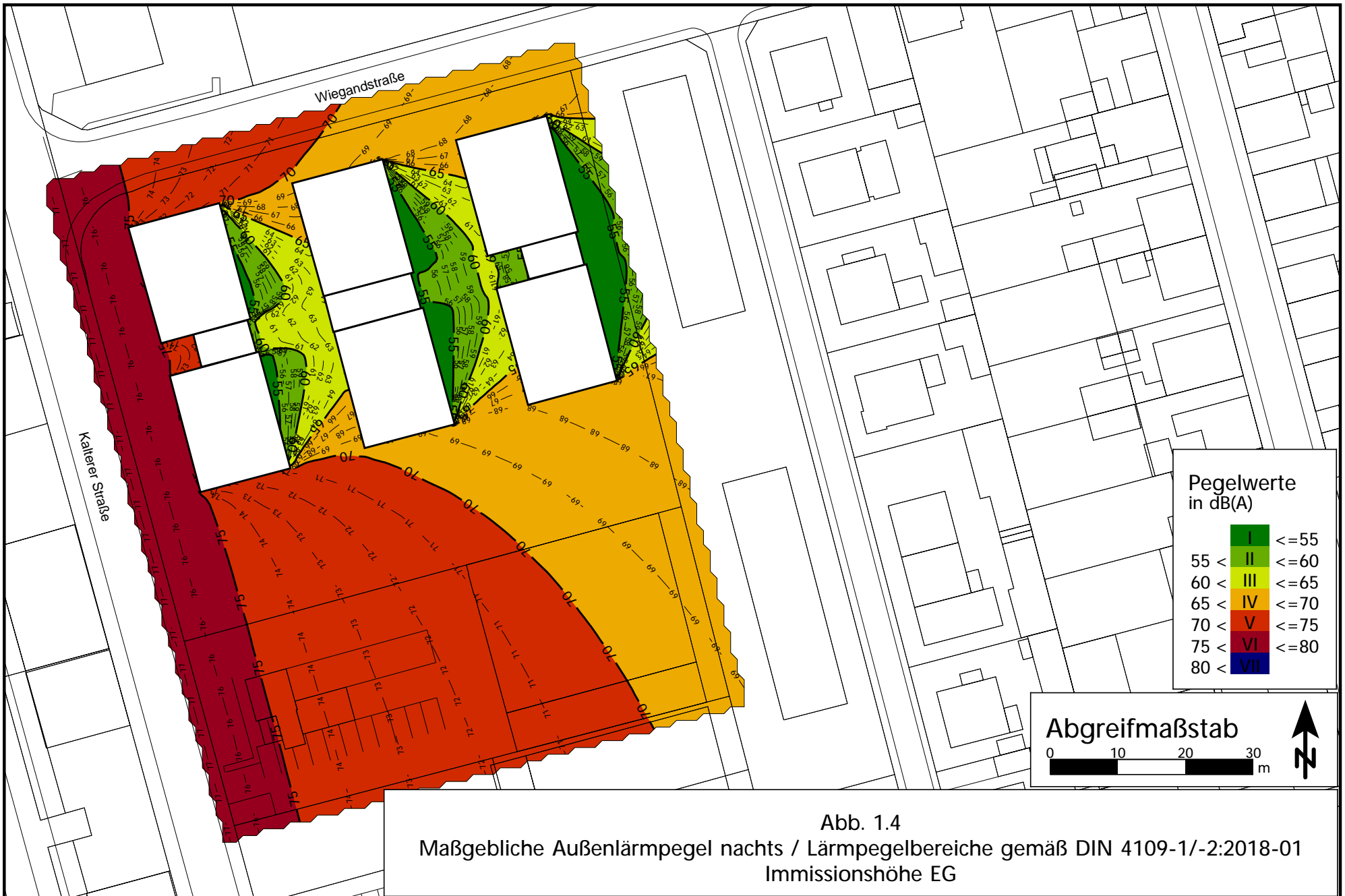


Abb. 1.4
 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe EG





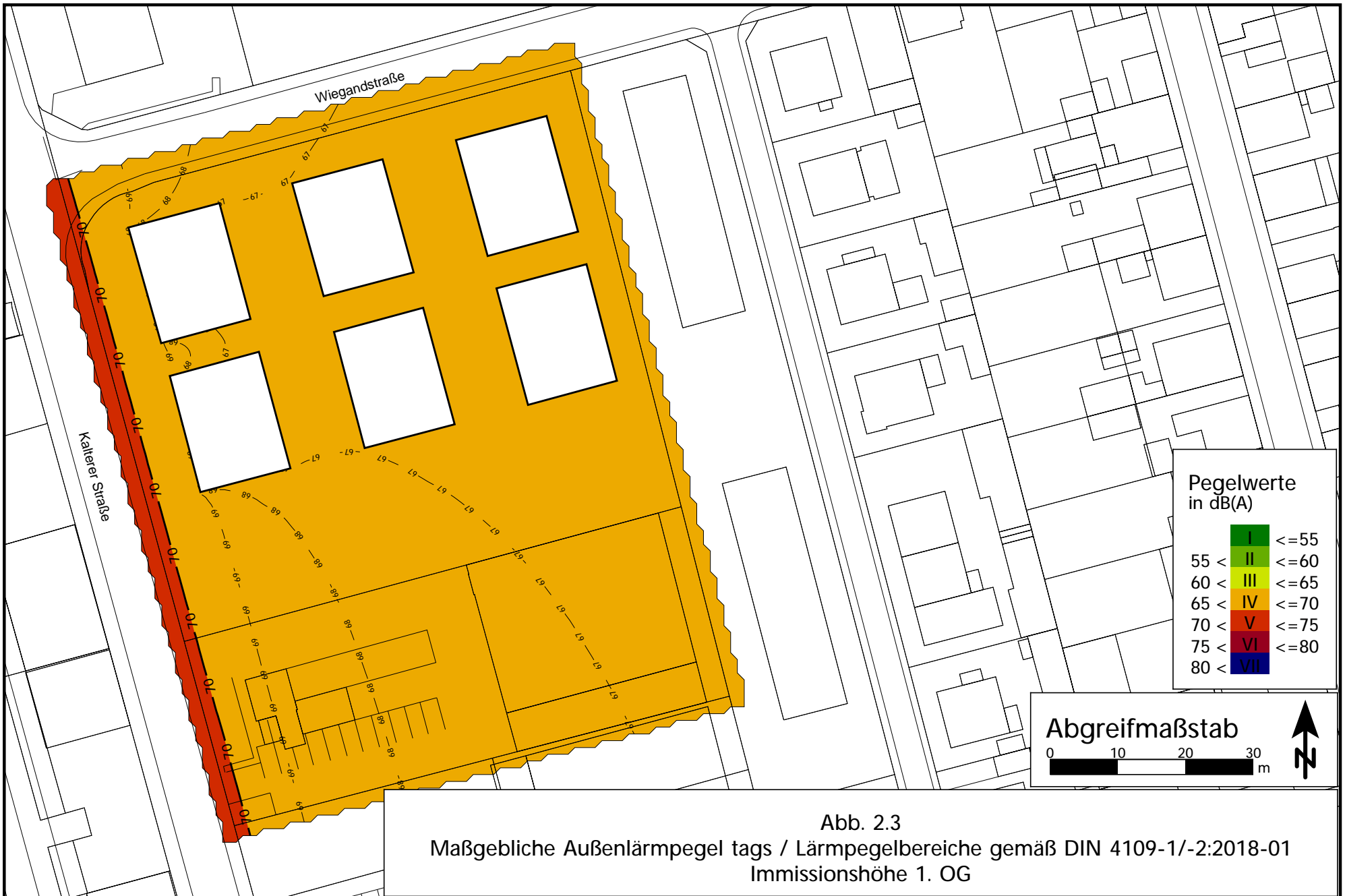




Abb. 2.4
 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe 1. OG





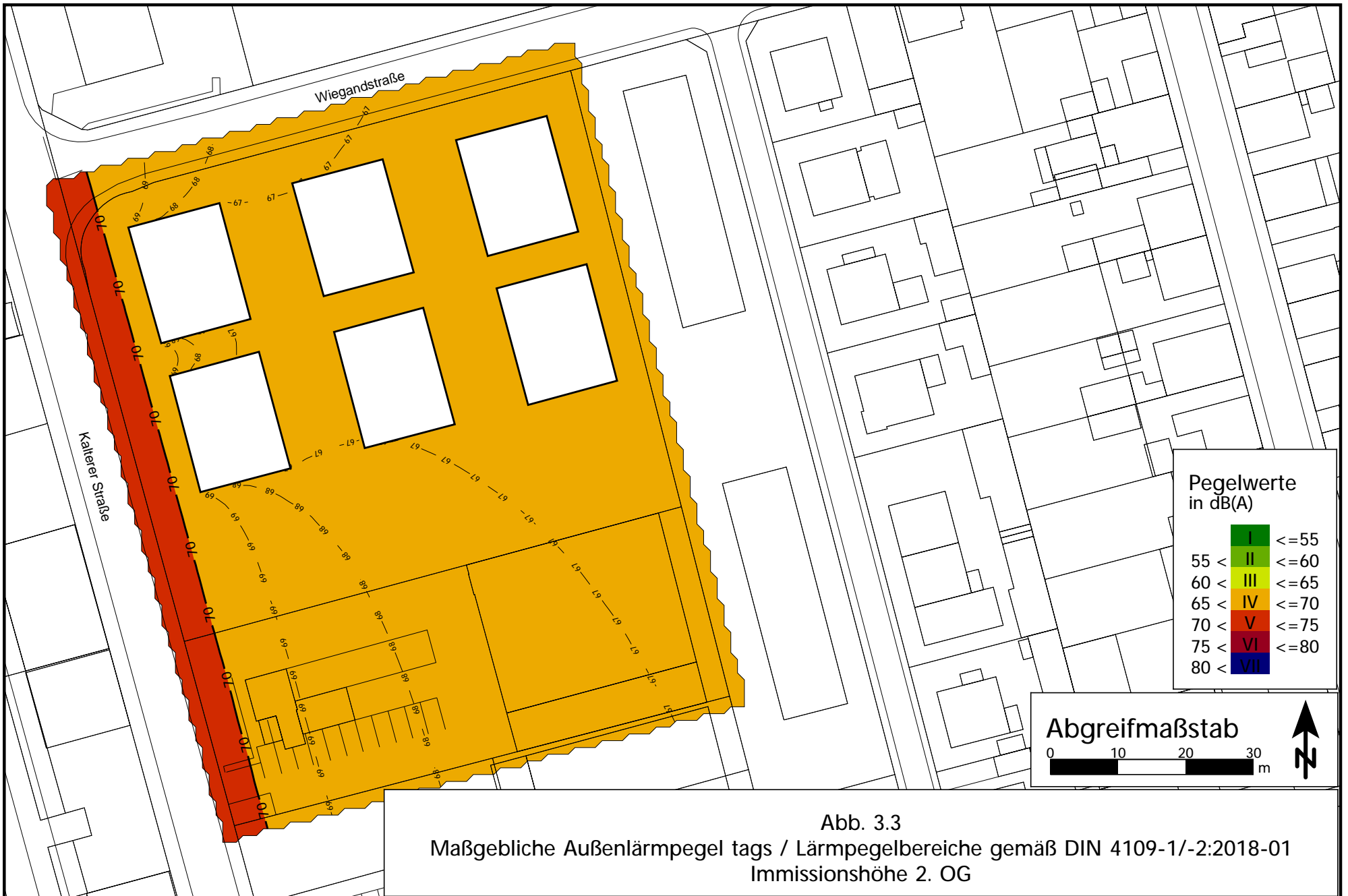




Abb. 3.4
 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe 2. OG



Abb. 4.1
 Beurteilungspegel "Verkehr" tags
 Immissionshöhe 3. OG



Abb. 4.2
 Beurteilungspegel "Verkehr" nachts
 Immissionshöhe 3. OG

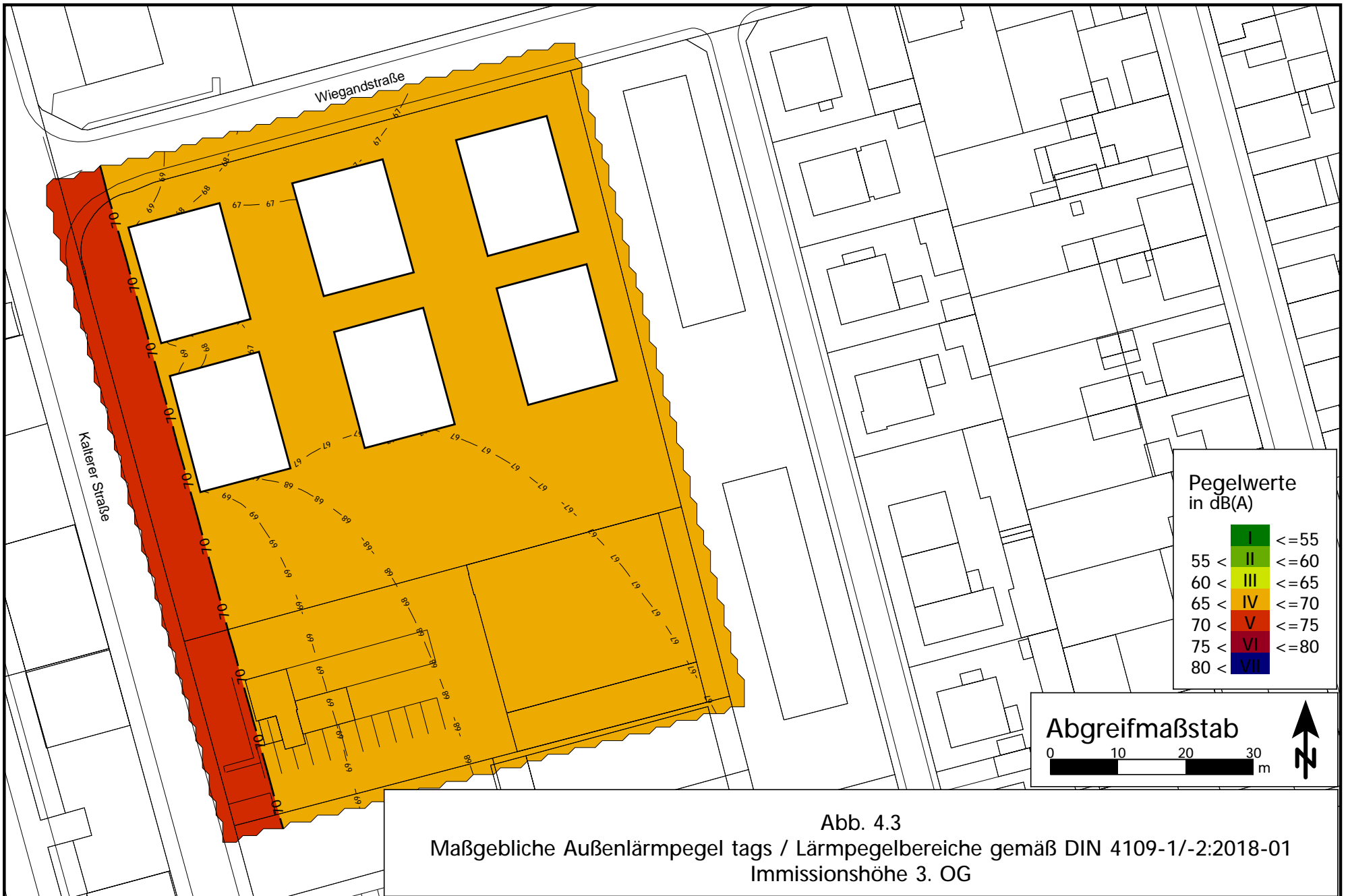




Abb. 4.4
 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe 3. OG

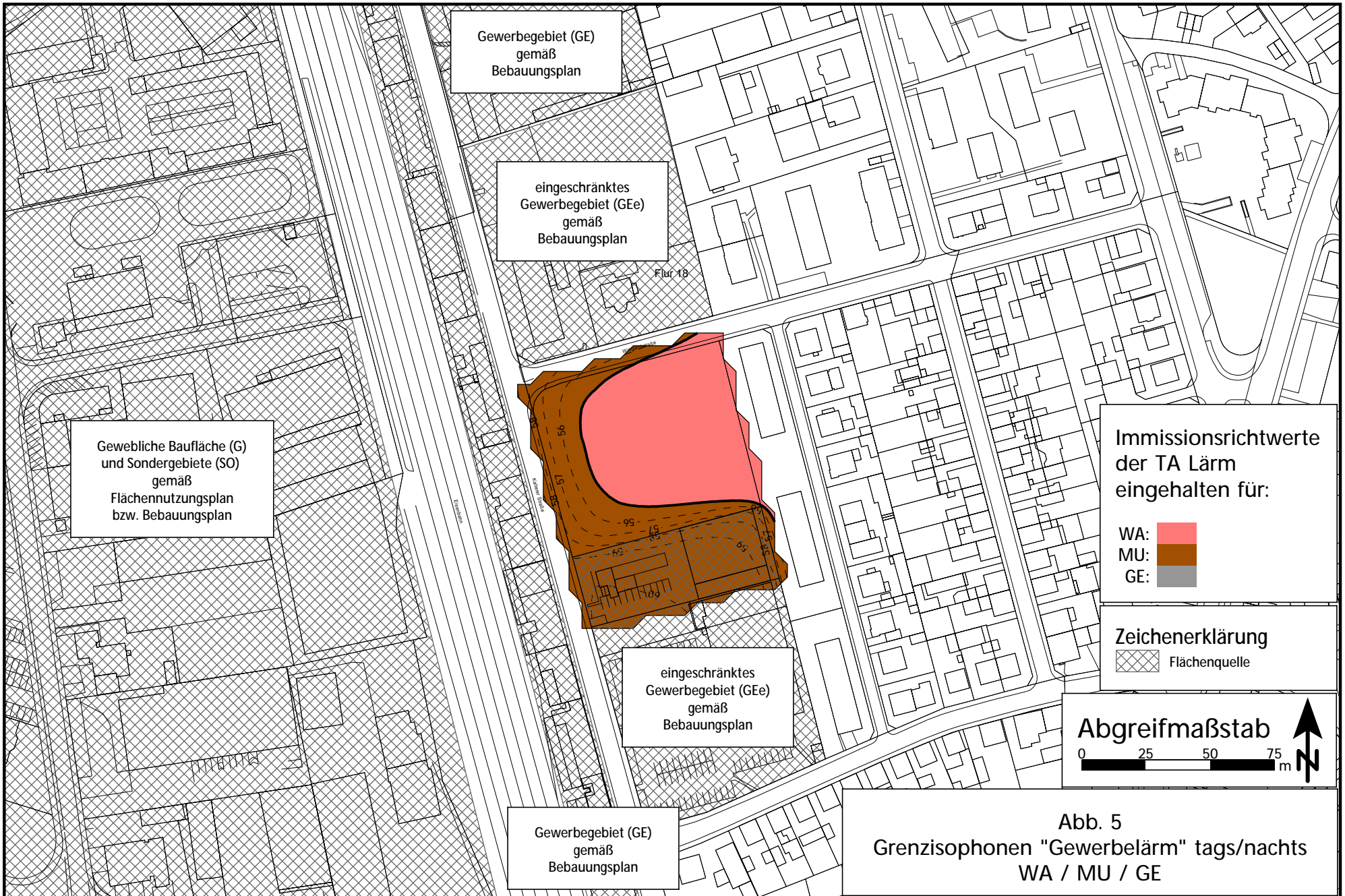


Abb. 5
 Grenzisophonen "Gewerbelärm" tags/nachts
 WA / MU / GE