



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Nr. 128 "An der alten Kaute",
Kreisstadt Heppenheim

AUFTRAGGEBER:

Magistrat der Kreisstadt Heppenheim
Großer Markt 1
64646 Heppenheim

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 18-2779

19.08.2018

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 zu Geräuscheinwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr sowie durch Gewerbe auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 128 "An der alten Kaute", Kreisstadt Heppenheim, führt zu folgenden Ergebnissen:

0.1 Verkehrslärm

Im **Tagzeitraum** ist durch die Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von **55 dB(A)** im Inneren der Plangebietsflächen beidseits der zentralen Erschließungsstraße eingehalten bzw. um weniger als 5 dB(A) überschritten. Diese Überschreitung liegt innerhalb des in **Kap. 3.1** erläuterten Abwägungsspielraumes. Entlang der geplanten Erschließungsstraße und der Bürgermeister-Kunz-Straße betragen die Orientierungswertüberschreitungen ≤ 10 dB(A). Durch die im Plangebiet projektierten, nördlich der Bürgermeister-Kunz-Straße 3 m über Straßenoberkante hohen Lärmschutzanlagen sowie die im nördlichen Abschnitt der geplanten Erschließungsstraße 2 m über Straßenoberkante hohen Lärmschutzanlagen (Schalldämm-Maß $R_w \geq 25$ dB, straßenseitig hochabsorbierend) kann in diesen Bereichen an der Straßenrandbebauung die Orientierungswertüberschreitung in Erdgeschosshöhe auf weniger als 5 dB(A) reduziert werden.

Im **Nachtzeitraum** ist durch die Verkehrslärmeinwirkungen der Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von **45 dB(A)** im gesamten Plangebiet überschritten. Im Inneren der Plangebietsflächen beidseits der zentralen Erschließungsstraße beträgt die Orientierungswertüberschreitung an den meisten Gebäudefassaden im EG und 1. OG weniger als 5 dB(A). Entlang der Erschließungsstraße und der Bürgermeister-Kunz-Straße betragen die Orientierungswertüberschreitungen überwiegend ≤ 15 dB(A).

In **Kap. 6.1.2** werden mögliche Schallschutzmaßnahmen zur Konfliktbewältigung des auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärms aufgeführt.

0.2 Gewerbelärm

Durch Geräuscheinwirkungen aus den südlich der Bürgermeister-Kunz-Straße gelegenen gewerblich genutzten Flächen sind im Plangebiet die Anforderungen der TA Lärm /7/ für allgemeine Wohngebiete (WA) eingehalten.

Somit sind im Plangebiet keine Maßnahmen zum Schutz vor Gewerbelärmeinwirkungen erforderlich.

0.3 Passiver Schallschutz

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

0.4 Vorschlag Festsetzungen "Lärm"

In **Kap. 6.4** wird ein Vorschlag für die schalltechnischen Festsetzungen unterbreitet.

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Stadt Heppenheim plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 128 "An der alten Kaute" im nordwestlichen Randbereich von Heppenheim. Das Plangebiet liegt nördlich der Bürgermeister-Kunz-Straße und südlich des Fließgewässers "Hambach" (s. Abbildungen im Anhang).

Als Art der baulichen Nutzung soll allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden.

Es sind Einzel- bzw. Doppelhäuser (Fläche (1)), Doppel- bzw. Reihenhäuser (Fläche (2)) sowie Mehrfamilienhäuser (Fläche (3)) vorgesehen.

An die zentral geplante Erschließungsstraße, welche an den Kreisverkehr der Bürgermeister-Kunz-Straße anschließt, sollen auch die nördlich des Hambachs liegenden Gebiete (Wohn- und Gewerbegebiet "Gunderslache") angebunden werden.

Im Plangebiet sind entlang des Nordrands der Bürgermeister-Kunz-Straße 3 m über Straßenoberkante hohe Lärmschutzanlagen vorgesehen, im nördlichen Abschnitt der geplanten Erschließungsstraße 2 m über Straßenoberkante hohe Lärmschutzanlagen.

Die Umgebungsbebauung besteht im Norden und Osten überwiegend aus freistehenden Einzelhäusern. Südlich der Bürgermeister-Kunz-Straße grenzt ein Gewerbegebiet mit nicht störenden Betrieben an. Im Westen erstrecken sich unbebaute Grünflächen mit überwiegend landwirtschaftlicher Nutzung. Im Osten verläuft die Bahnstrecke Darmstadt - Heidelberg, im Westen die BAB A 5.

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 Gewerbe auf das Plangebiet. Falls erforderlich, sollen die Grundlagen für die Bemessung geeigneter Lärmschutzmaßnahmen angegeben 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/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /3/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990 des Bundesministers für Verkehr, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90
- /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/ Handlungsempfehlung "Schallschutz für neue Wohn- und Mischgebiete in der Nachbarschaft von bestehenden Industrie- und Gewerbegebieten", Nov. 2012, Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 65189 Wiesbaden; Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, 65185 Wiesbaden
- /10/ "Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern", 2011, Herausgeber: HafenCity Hamburg GmbH, 20457 Hamburg; Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung, 20459 Hamburg
- /11/ "Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen", Heft Nr. 275, 1999, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
- /12/ Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, 2007, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg
- /13/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert
- /14/ "Verkehrstechnische Untersuchung Bebauungsplan 'An der alten Kaute', Stadt Heppenheim", Stand Juli 2018, SCHWEIGER + SCHOLZ Ingenieurpartnerschaft mbB, 64625 Bensheim.

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 Beurteilungssiegeln zu vergleichen.

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 Verordnungsgebers zur normativen Festsetzung der Zumutbarkeitsschwelle von Verkehrsräuschen 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

Geräuscheinwirkungen durch Gewerbebetriebe und Anlagen können im Rahmen der Bauleitplanung ebenfalls nach DIN 18005 /1/ beurteilt werden. Da jedoch bei konkreten Beschwerden über Gewerbelärm das strengere Mess- und Beurteilungsverfahren der TA Lärm /7/ heranzuziehen ist, werden die Geräuscheinwirkungen durch die bestehenden Gewerbegebiete bereits in der Phase der Bauleitplanung gemäß TA Lärm /7/ beurteilt. Die TA Lärm /7/ nennt zur Beurteilung von Gewerbelärm aus Betriebsgrundstücken und bei der Ein- und Ausfahrt 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.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen aus dem Betriebsgelände dürfen die Immissionsrichtwerte in **Tab. 3.2** um nicht mehr als tags 30 dB(A) und nachts 20 dB(A) überschreiten ("**Spitzenpegelkriterium**").

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag K_T anzusetzen (**Ton-/Informationshaltigkeitszuschlag**).

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist je nach Störwirkung ein Zuschlag K_I anzusetzen (**Impulszuschlag**).

Für folgende Zeiten ist außer in Kern-, Dorf-, Misch-, urbanen und Gewerbegebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von $K_R = 6$ dB(A) zu berücksichtigen ("**Ruhezeitzuschlag**"):



an Werktagen	6 – 7 Uhr
	20 – 22 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	6 – 9 Uhr
	13 – 15 Uhr
	20 – 22 Uhr.

Der Beurteilungspegel L_r ist wie folgt zu berechnen:

$$L_r = 10 \cdot \log\left\{\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{AFeq,j} + K_{T,j} + K_{R,j})}\right\} \text{ dB(A)} \quad (\text{Gl. 3.1})$$

mit:

T_r Beurteilungszeitraum (tags 16 h, nachts 1 h)

T_j Teilzeit j

N Zahl der Teilzeiten

$L_{AFeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

$K_{T/I}$ = Ton-/Informations-/Impulshaltigkeitszuschlag

K_R = Ruhezeitzuschlag.

Die Ruhezeitzuschläge werden, falls vom Tagesgang der Geräuschemissionen und von der Immissionsempfindlichkeit im Einwirkungsbereich erforderlich, bei den Schallausbreitungsrechnungen entsprechend den Tagesganglinien der berücksichtigten Schallquellen programmintern vergeben.

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 sowie durch Gewerbe zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.2, 4.4.5.3 und 4.4.5.6 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 im Regelfall als maßgeblicher Gewerbelärmbeitrag zum Tag-Außenlärmpegel der gemäß TA Lärm /7/ für die im Bebauungsplan jeweils festgesetzte Gebietskategorie geltende Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zum Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Analog wird als Beitrag zum maßgeblichen Nacht-Außenlärmpegel der nach TA Lärm /7/ geltende Nacht-Immissionsrichtwert zzgl. 3 dB(A) angesetzt. Gemäß **Tab. 3.2** lauten die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete tags/nachts 55/40 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 Schlafräum 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. 7.4).

Die Emissionspegel des Straßen- und Schienenverkehrs werden in den nachfolgenden **Kapiteln 5.1** und **5.2** hergeleitet, die flächenbezogenen Schalleistungspegel der gewerblich genutzten Flächen in **Kap. 5.3**.

Die richtlinienkonformen Ausbreitungsrechnungen "Verkehr" erfolgen im Plangebiet geschossweise flächenhaft bei einer Rasterweite von 1 m x 1 m unter Berücksichtigung der bestehenden und geplanten Bebauung, der bestehenden Lärmschutzanlagen entlang der Bürgermeister-Kunz-Straße und der Bahnstrecke sowie der innerhalb des Plangebiets projektierten Lärmschutzanlage nördlich der der Bürgermeister-Kunz-Straße. Die Ausbreitungsrechnungen "Verkehr" 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 für das am stärksten mit Lärm beaufschlagte oberste Geschoss Schallausbreitungsrechnungen ohne die geplante Bebauung durchgeführt (Worst Case, freie Schallausbreitung, hier nicht dokumentiert).

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden, durch Betriebe und Anlagen verursachten Geräusche ist gemäß TA Lärm /7/ in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 /8/ ein Langzeitmittelungspegel zu bestimmen. Es wird vom prognostizierten Mittelungspegel die meteorologische Korrektur (C_{met}) subtrahiert. Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können. Der zur Berechnung der meteorologischen Korrektur heranzuziehende Faktor C_0 , der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt, wird mit $C_0 = 2$ dB(A) angesetzt. Die so errechnete Korrektur geht von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von ± 1 dB(A). Für Quellen ohne Spektrum wird der Bodeneffekt nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 /8/ berechnet.

5 Ausgangsdaten

Die nachfolgend hergeleiteten Emissions- und Schalleistungspegel sind Eingangswerte für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen nicht mit den Orientierungswerten der DIN 18005 /1/ bzw. mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /7/ verglichen werden.

5.1 Straßenverkehr

Die Emissionspegel der relevant auf das Plangebiet einwirkenden Straßen werden in **Tab. 5.1** gemäß RLS-90 /3/ berechnet (Erläuterungen umseitig).

Tab. 5.1: Verkehrsmengen und Emissionspegel der Straßen

Straße / Abschnitt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	DTV	M_T	M_N	p_T	p_N	v_Pkw	v_Lkw	D_StrO	Steigg.	L_m,E,T	L_m,E,N
	Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	dB(A)	%	dB(A)	dB(A)
BAB A 5 nördl. AS HP:											
	<small>0,06*DTV 0,04*DTV</small>										
Verkehrszählung 2015	72.441	4.346	1.014	9,6	17,3	130	80	0	< 5,0	78,0	72,5
Prognose 2035	88.392	5.304	1.237	9,6	17,3	130	80	0	< 5,0	78,9	73,3
BAB A 5 südl. AS HP:											
	<small>0,06*DTV 0,04*DTV</small>										
Verkehrszählung 2015	68.030	4.082	952	10,4	18,7	130	80	0	< 5,0	77,8	72,3
Prognose 2035	83.010	4.981	1.162	10,4	18,7	130	80	0	< 5,0	78,7	73,2
Bürgermeister-Kunz-Straße:											
B1											
Verkehrszählung 2018	10.581	638	48	3,4	4,7	50	50	0	< 5,0	61,2	50,6
Prognose 2035	11.585	692	65	4,2	4,8	50	50	0	< 5,0	62,0	52,0
B2											
Verkehrszählung 2018	9.646	581	43	2,5	4,0	50	50	0	< 5,0	60,2	49,8
Prognose 2035	12.293	739	59	2,7	4,1	50	50	0	< 5,0	61,4	51,2
B3											
Verkehrszählung 2018	12.955	781	58	2,3	3,5	50	50	0	< 5,0	61,4	50,8
Prognose 2035	15.614	940	72	2,5	3,5	50	50	0	< 5,0	62,4	51,8
geplante Erschließungsstraße:											
K1											
Prognose 2035	4.293	255	27	2,8	2,7	50	50	0	< 5,0	56,8	47,1
K2											
Prognose 2035	3.707	220	24	3,0	3,1	50	50	0	< 5,0	56,3	46,8
K3											
Prognose 2035	3.371	200	22	3,1	3,4	50	50	0	< 5,0	56,0	46,6

Erläuterungen zu den Spalten:

- 1 DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2 M_T: maßgebende stündliche Verkehrsstärke am Tag (6-22 Uhr)
- 3 M_N: maßgebende stündliche Verkehrsstärke in der Nacht (22-6 Uhr)
- 4 p_T: Lkw-Anteil am Tag (6-22 Uhr)
- 5 p_N: Lkw-Anteil in der Nacht (22-6 Uhr)
- 6 v_Pkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw
- 7 v_Lkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw
- 8 Zuschlag für die Straßenoberfläche nach RLS-90, Tabelle 4
- 9 Steigung der Fahrbahn
- 10, 11 $L_{m,E} = L_m(25) + D_v + D_{Stg} + D_{Sto}$
Emissionspegel (in 25 m Abstand zur Straße) am Tag (6-22 Uhr) und in der Nacht (22-6 Uhr)

Die Analysedaten der BAB A 5 vom Jahr 2015 entstammen der aktuellen Verkehrszählung von Hessen Mobil*. Die Aufteilung der DTV-Werte und der Lkw-Anteile auf den Tag- und Nachtzeitraum entsprechend den einschlägigen Faktoren für Autobahnen nach Tab. 3 der RLS-90 /3/. Im Sinne einer Lärmprognose auf der sicheren Seite wird bis zum Prognosejahr 2035 von einer allgemeinen Verkehrszunahme um 1 % pro Jahr ausgegangen (Faktor $(1 + 0,01)^{20}$).

*: <https://mobil.hessen.de/%C3%BCber-uns/downloads-formulare/stra%C3%9Fenverkehrs%C3%A4hlung-2015>

Die Verkehrsmengen der Bürgermeister-Kunz-Straße und der geplanten Erschließungsstraße entstammen der Verkehrsuntersuchung /14/. Zu Details wird auf diese Untersuchung verwiesen.

Die Emissionspegel "Prognose 2035" aus **Tab. 5.1** werden im Rechenmodell den Linienschallquellen der Straßen zugeordnet.

5.2 Schienerverkehr

Die Schallemissionen der Bahnstrecke Nr. 3601 werden in **Tab. 5.2** gemäß Schall 03 /4/ auf der Grundlage aktueller Prognosedaten 2025 der DB Bahn AG, Ressort Qualität & Technik (T), Lärmschutz (TUL), Karlsruhe, berechnet.

Tab. 5.2: Zugzahlen/-parameter und Emissionspegel der Bahntrasse
(Prognose 2025, Summe über beide Richtungen)

Schienerverkehr Prognose (2025 / Strecke) => neue Schall 03 ab 01/2015

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
GZ-E	83	64	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	6	10-Z5	23	10-Z15	1	10-Z18	6
GZ-E	21	16	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	6	10-Z5	23	10-Z15	1	10-Z18	6
RB-E	7	0	120	7-Z2_A4	1	9-Z5	5						
RB-ET	30	4	120	5-Z5-A10	1								
RB-ET	28	8	120	5-Z5-A16	1								
RB-ET	26	4	120	5-Z5-A16	2								
IC-E	13	4	120	7-Z2_A4	1	9-Z5	15						
ICE	14	1	120	3-Z11	1								

Total 222 101 (Richtung u. Gegenrichtung)

Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KaT) setzt sich wie folgt zusammen

Nr. der Fz-Kategorie: Zeilennr. in Tab . Beiblatt 1 Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebz. außer bei HGV)

Traktionsarten:	Zugarten:	S = S-Bahn	RE = Regionalexpress
E = Bsp. E-Lok	LZ = Leerzug/Lok	ICE = Triebzug des HGV	TGV= franz.Triebzug des HGV
V = Bsp. Diesellok	GZ = Güterzug	IC = Intercityzug	
ET,-VT= E -/Dieseltriebzug	RB = Regionalbahn	D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug	

Bei GZ der Prognose 2025 Anteil Verbundstoff-Klotzbremsten = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015



3601		Gleis:		Richtung: Summe			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L _w [dB(A)]					
		tags	nachts				tags			nachts		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	GZ-E (1)	83,0	64,0	100	696	-	91,8	75,1	50,1	93,7	77,0	51,9
2	GZ-E (2)	21,0	16,0	120	696	-	86,9	69,9	48,1	88,8	71,7	49,9
3	RB-E	7,0	-	120	151	-	72,5	57,9	43,3	-	-	-
4	RB-ET (1)	30,0	4,0	120	68	-	73,3	53,3	49,6	67,6	47,6	43,9
10	RB-ET (2)	28,0	8,0	120	67	-	75,0	53,0	49,3	72,6	50,6	46,9
11	RB-ET (3)	26,0	4,0	120	74	-	79,7	55,7	52,0	74,5	50,6	46,9
5	IC-E	13,0	4,0	160	415	-	81,6	62,1	52,2	79,5	60,0	50,1
8	ICE	14,0	1,0	160	201	-	76,1	58,2	50,5	67,6	49,7	42,1
-	Gesamt	222,0	101,0	-	-	-	93,7	76,6	59,0	95,1	78,2	56,9

Die Emissionspegel aus **Tab. 5.2** werden im Rechenmodell der Linienschallquelle der Bahntrasse zugeordnet.

5.3 Gewerbe

Auf der Grundlage der durch Einsicht in die Genehmigungsbescheide der Betriebe sowie durch Ortsbesichtigung gewonnenen Erkenntnisse können die Geräuschemissionen aus den gewerblich genutzten Flächen südlich der Bürgermeister-Kunz-Straße auf der sicheren Seite abgeschätzt werden mit den einschlägigen flächenbezogenen Schalleistungspegeln für:

Mischgebiete (MI), eingeschränkte Gewerbegebiete (GE_e)

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

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

Gewerbe-/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 einzelnen Gebiets-typen zu Überschreitungen der jeweils maßgeblichen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte führen und wären somit nicht zulässig. Die flächenbezogenen Schalleistungspegel werden den entsprechenden, in **Abb. 1** im Anhang markierten Flächenschallquellen zugeordnet.

Bei den Schallausbreitungsrechnungen der flächenbezogenen Schalleistungspegel gelten folgende Randbedingungen:

- freie Schallausbreitung in den Halbraum
- Emissionshöhe 1 m
- Immissionshöhe 5 m
- 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 den gewerblich genutzten Flächen einer Größe, die auch messtechnisch ermittelt werden könnte.



6 Ergebnisse

Die schalltechnische Untersuchung zu Geräuscheinwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr sowie durch Gewerbe auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 128 "An der alten Kaute", 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.z	x = 1 Verkehrslärm x = 2 Gewerbelärm x = 3 maßgeblicher Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 /5a, 5b/
x.y.z	Immissionshöhe: y = 1 EG y = 2 1. OG y = 3 2. OG y = 4 3. OG
x.y.z	z = 1 Tagwert z = 2 Nachtwert

In den Rasterlärmkarten im Anhang sind im Plangebiet jene Gebäudekörper ausgeblendet, die eine geringere Höhe als die jeweils dargestellte Geschosslage besitzen. Da bei den Schallausbreitungsrechnungen jedoch diese niedrigeren Baukörper ebenfalls berücksichtigt werden, beeinflussen sie die Lärmkonturen auch bei darüber liegenden Immissionshöhen.

6.1 Verkehrslärm

6.1.1 Beurteilung

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

Hiernach ist im **Tagzeitraum** durch die Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von **55 dB(A)** im Inneren der Plangebietsflächen beidseits der zentralen Erschließungsstraße eingehalten bzw. um weniger als 5 dB(A) überschritten. Diese Überschreitung liegt innerhalb des in **Kap. 3.1** erläuterten Abwägungsspielraumes. Entlang der geplanten Erschließungsstraße und der Bürgermeister-Kunz-Straße betragen die Orientierungswertüberschreitungen ≤ 10 dB(A). Durch die im Plangebiet projektierten, nördlich der Bürgermeister-Kunz-Straße 3 m über Straßenoberkante hohen Lärmschutzanlagen sowie die im nördlichen Abschnitt der geplanten Erschließungsstraße 2 m über Straßenoberkante hohen Lärmschutzanlagen (Schalldämm-Maß $R_w \geq 25$ dB, straßenseitig hochabsorbierend) kann in diesen Bereichen an der Straßenrandbebauung die Orientierungswertüberschreitung in Erdgeschosshöhe auf weniger als 5 dB(A) reduziert werden.

Im **Nachtzeitraum** ist durch die Verkehrslärmeinwirkungen der Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von **45 dB(A)** im gesamten Plangebiet überschritten. Im Inneren der Plangebietsflächen beidseits der zentralen Erschließungsstraße beträgt die Orientierungswertüberschreitung an den meisten Gebäudefassaden im EG und 1. OG weniger als 5 dB(A). Entlang der Erschließungsstraße und der Bürgermeister-Kunz-Straße betragen die Orientierungswertüberschreitungen überwiegend ≤ 15 dB(A).

6.1.2 Konfliktbewältigung Schallschutz

Zur Konfliktbewältigung des auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärms werden folgende Schallschutzmaßnahmen betrachtet:

§ Maßnahmen an der Quelle

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

Die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf den Straßen um 20 km/h würde an Fassaden, an denen der Straßenverkehrslärm im Vergleich zum Schienenverkehrslärm dominant ist, zu einer Lärminderung um maximal 2,5 dB(A) führen.

Der Einsatz von "Flüsterasphalt" führt i. d. R. erst bei Geschwindigkeiten > 50 km/h zu wahrnehmbaren Pegelminderungen.

§ Aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände)

Zur Einhaltung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete tags und nachts wäre eine geschlossene Lärmschutzanlage um das Plangebiet herum erforderlich, die voraussichtlich mindestens eine Höhe entsprechend der Gebäudehöhe aufweisen müssten ("Vollschutz", Kosten mindestens $(190 + 310 + 80 + 320) \text{ m} * 9 \text{ m} * 500,- \text{ Euro/m}^2 \approx 4,1 \text{ Mio. Euro}$).

Durch die im Plangebiet projektierten, nördlich der Bürgermeister-Kunz-Straße 3 m über Straßenoberkante hohen Lärmschutzanlagen sowie die im nördlichen Abschnitt der geplanten Erschließungsstraße 2 m über Straßenoberkante hohen Lärmschutzanlagen (Schalldämm-Maß $R_w \geq 25$ dB, straßenseitig hochabsorbierend) kann in diesen Bereichen an der Straßenrandbebauung die Orientierungswertüberschreitung in Erdgeschosshöhe auf weniger als 5 dB(A) reduziert werden.

§ **Differenzierte Baugebietsausweisungen (Nutzungsgliederung)**

Durch eine aus Sicht des Schallimmissionsschutzes unempfindlichere Mischgebietsausweisung kann auf die erhöhten Verkehrslärmeinwirkungen reagiert werden. Allerdings widerspricht die Ausweisung eines Mischgebietes dem Planungsziel "Wohnen".

§ **Einhalten von Mindestabständen**

Aufgrund der geringen Plangebietsgröße und des von allen Seiten auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärms ist eine zur Einhaltung der WA-Orientierungswerte von tags/nachts 55/45 dB(A) erforderliche Vergrößerung der Abstände der Gebäude nicht realisierbar.

§ **Gebäudestellung**

Durch riegelförmige Gebäude entlang der geplanten Erschließungsstraße und der Bürgermeister-Kunz-Straße reagiert die Planung auf die Straßenverkehrslärmeinwirkungen. Auf den straßenabgewandten Seiten werden geschützte Bereiche geschaffen, in denen Außenwohnbereiche (z. B. Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien) angeordnet sind.

§ **Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden**

Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien) an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können als geschlossene (öffnbare) Wintergärten ausgeführt werden.

Dachterrassen können mit (verglasten) mindestens 2 m hohen Brüstungen geschützt werden.

An den Geschosswohnhäusern im Süden können auf den lärmabgeschirmten straßenabgewandten Gebäudeseiten Gemeinschaftsaußenbereiche vorgesehen werden.

Grundrissorientierung

Zur Belüftung erforderliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume können vorzugsweise an Fassaden vorgesehen werden, an denen die Orientierungswerte eingehalten sind.

Verglasung

Vor Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden montiert werden.

Prallscheiben, "Hamburger HafenCity-Fenster"

Zur Belüftung erforderliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können zusätzlich durch außen im Abstand von weniger als

0,5 m vor den Fenstern montierte feststehende Glasscheiben ("Prallscheiben") geschützt werden (s. a. Handlungsempfehlung "Schallschutz für neue Wohn- und Mischgebiete in der Nachbarschaft von bestehenden Industrie- und Gewerbegebieten" /9/ und Studie "Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern" /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. Allerdings ist die Lärminderung bei schräg einfallendem Lärm gering und es existiert derzeit noch kein exaktes Rechenverfahren zur Bemessung der Größe und der Wirksamkeit der Prallscheiben.

Alternativ bzw. ergänzend zu den Prallscheiben können Fenster mit schallabsorbierender Verkleidungen an Sturz und Laibung eingesetzt werden ("Hamburger HafenCity-Fenster", s. a. Handlungsempfehlung "Schallschutz für neue Wohn- und Mischgebiete in der Nachbarschaft von bestehenden Industrie- und Gewerbegebieten" /9/ und Studie "Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern" /10/). Mit dieser Konstruktion kann bis zu einem durch den Hersteller angegebenen erhöhten Außenpegel auch in Kippstellung die Einhaltung des zulässigen Innenpegels gewährleistet werden. Über die Kippstellung ist eine natürliche Raumbelüftung möglich.

6.2 Gewerbelärm

Die gemäß **Kap. 5.3** ermittelten Geräuscheinwirkungen aus den südlich der Bürgermeister-Kunz-Straße gelegenen gewerblich genutzten Flächen sind in **Abb. 2** im Anhang dargestellt. Hiernach liegen im Plangebiet die überbaubaren Flächen (maßgebliche Immissionsorte i. S. der TA Lärm /7/) nördlich der Grenzisophone, ab der die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von tags/nachts 55/40 dB(A) eingehalten sind. Gleiches gilt für das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm /7/.

Somit sind im Plangebiet keine Maßnahmen zum Schutz vor Gewerbelärmeinwirkungen erforderlich.

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 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 1.y.1** und **1.y.2** im Anhang ($y = 1$ bis 4) 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 des Straßen- und Schienenverkehrs 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 des Straßen- und Schienenverkehrs. 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.

Die Gewerbelärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln tags/nachts entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /7/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von tags/nachts 55/40 dB(A).

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 3.y.z** im Anhang ($y = 1$ bis 4, $z = 1$ und 2) im Anhang betragen damit an der geplanten Bebauung die maßgeblichen Außenlärmpegel tags und nachts < 55 bis ≤ 70 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.3** den Lärmpegelbereichen I bis IV).

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).

Vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises gegen Außenlärm erfüllen i. d. R. bis zum Lärmpegelbereich III Außenbauteile von Wohnungen, die den Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) 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.

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.

Den **Abbildungen 1.y.2** im Anhang ($y = 1$ bis 4) können jene Fassaden entnommen werden, an denen die Nacht-Beurteilungspegel über 50 dB(A) liegen und somit in Schlaf- und Kinderzimmern schalldämmende Lüftungseinrichtungen erforderlich sind.

Die als Grundlage für die schalltechnischen Festsetzungen zum Bebauungsplan für das am stärksten mit Lärm beaufschlagte oberste Geschoss ohne die geplante Bebauung durchgeführten Schallausbreitungsrechnungen ergeben, dass unter diesen Worst-Case-Bedingungen im gesamten Plangebiet nachts der Schwellenwert von 50 dB(A) für das Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen überschritten ist.

6.4 Vorschlag Festsetzungen "Lärm"

Aus den Ausführungen in den **Kapiteln 6.1 bis 6.3** ergibt sich folgender Vorschlag für die schalltechnischen Festsetzungen:

Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Objektbezogene (passive) Schallschutzmaßnahmen

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

- freie Schallausbreitung nachts
- Immissionshöhe 3. OG.

Maßgebliche Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche

Bei der Errichtung oder 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 bzw. Lärmpegelbereiche, die gemäß Tab. 7 der DIN 4109-1:2018-01 einander wie folgt zugeordnet sind:

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

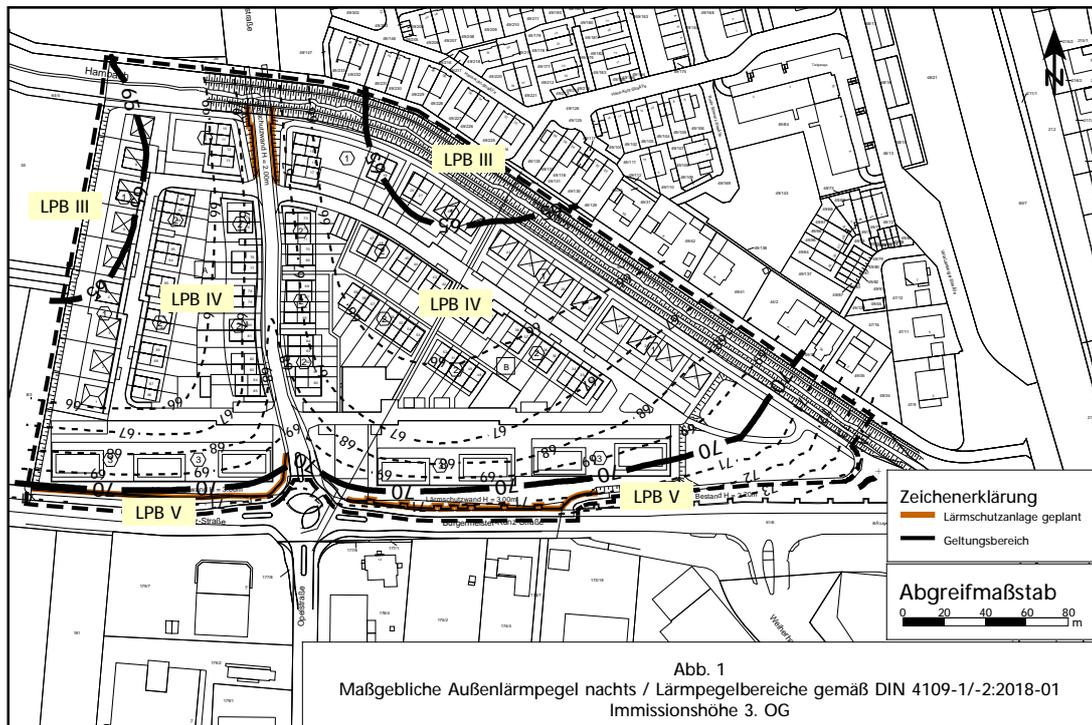
^a: für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB(A) sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile sind in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße 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 bzw. Lärmpegelbereiche an den Fassaden anliegen (z. B. unter Berücksichtigung der Abschirmung durch Gebäude). 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 Gebäudeabschirmung können die maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche tags und nachts fassaden- und geschossweise der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan entnommen werden (Bericht Nr. 18-2779, Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft, 64297 Darmstadt).



Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Bei der Errichtung oder Änderung von Schlaf- und Kinderzimmern sind schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen. Auf dezentrale schalldämmte Lüftungseinrichtungen kann verzichtet werden, wenn die Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet sind und hierdurch ein ausreichender und schalldämmter 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 Außenlärmpegel als 50 dB(A) an den zur Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern erforderlichen Fenstern anliegen (z. B. unter Berücksichtigung der Abschirmung durch Gebäude).

Unter Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung können die Nacht-Beurteilungspegel fassaden- und geschossweise der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan entnommen werden (Bericht Nr. 18-2779, Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft, 64297 Darmstadt).

Dr. Frank Schaffner



Anhang







Pegelwerte in dB(A)

	<=45
	45 < <=50
	50 < <=55
	55 < <=60
	60 < <=65
	65 < <=70
	70 <

Zeichenerklärung

	Emissionslinie
	Lärmschutzanlage
	Geltungsbereich



Abb. 1.2.1
 Beurteilungspegel "Verkehr" tags
 Immissionshöhe 1. OG



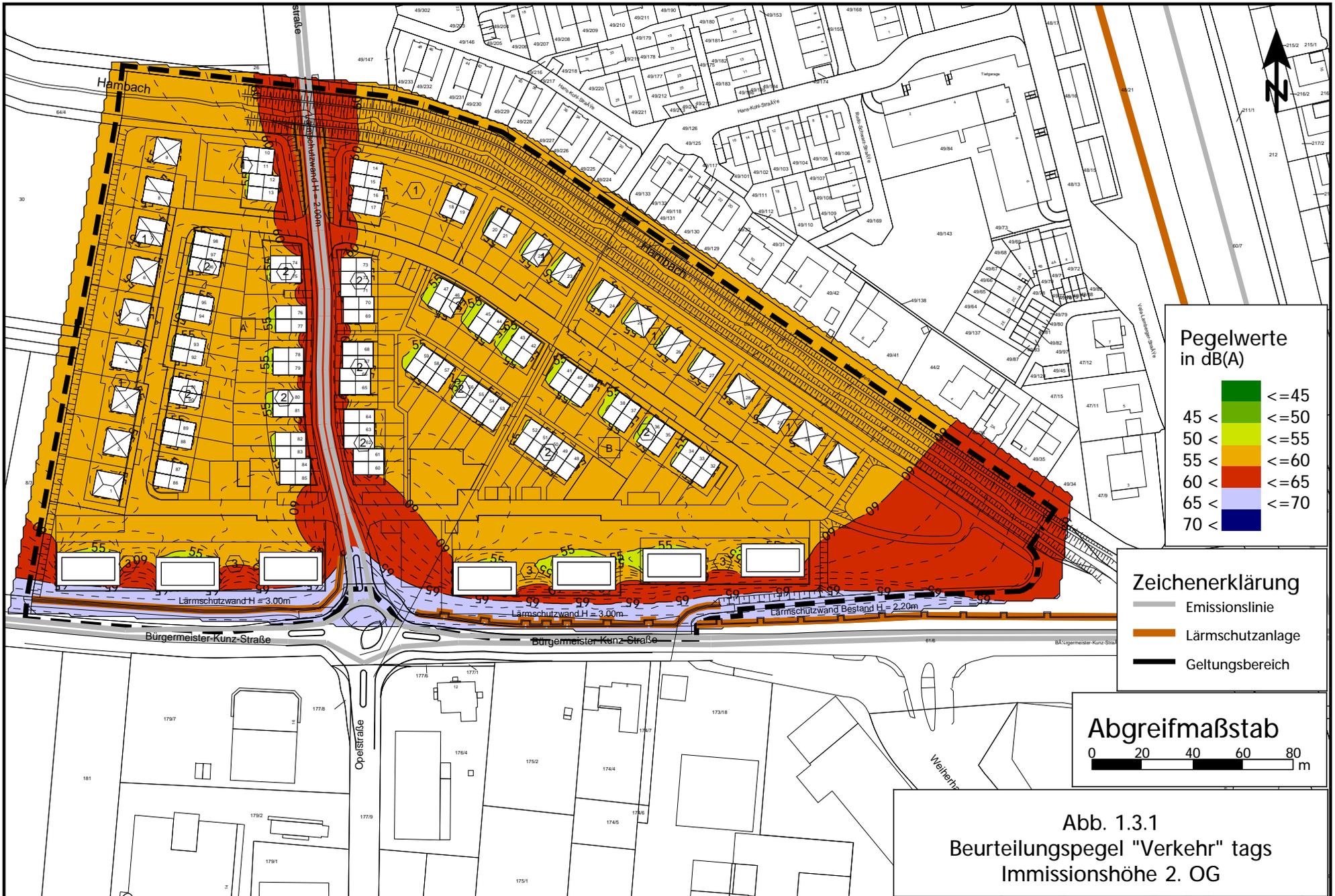
Pegelwerte in dB(A)

	<=45
	45 < <=50
	50 < <=55
	55 < <=60
	60 < <=65
	65 < <=70
	70 <

- Zeichenerklärung**
- Emissionslinie
 - Lärmschutzanlage
 - Geltungsbereich



Abb. 1.2.2
 Beurteilungspegel "Verkehr" nachts
 Immissionshöhe 1. OG





Pegelwerte in dB(A)

	<=45
	45 < <=50
	50 < <=55
	55 < <=60
	60 < <=65
	65 < <=70
	70 <

Zeichenerklärung

	Emissionslinie
	Lärmschutzanlage
	Geltungsbereich

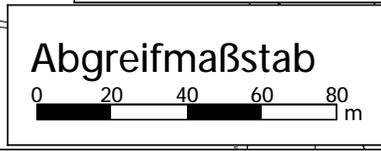
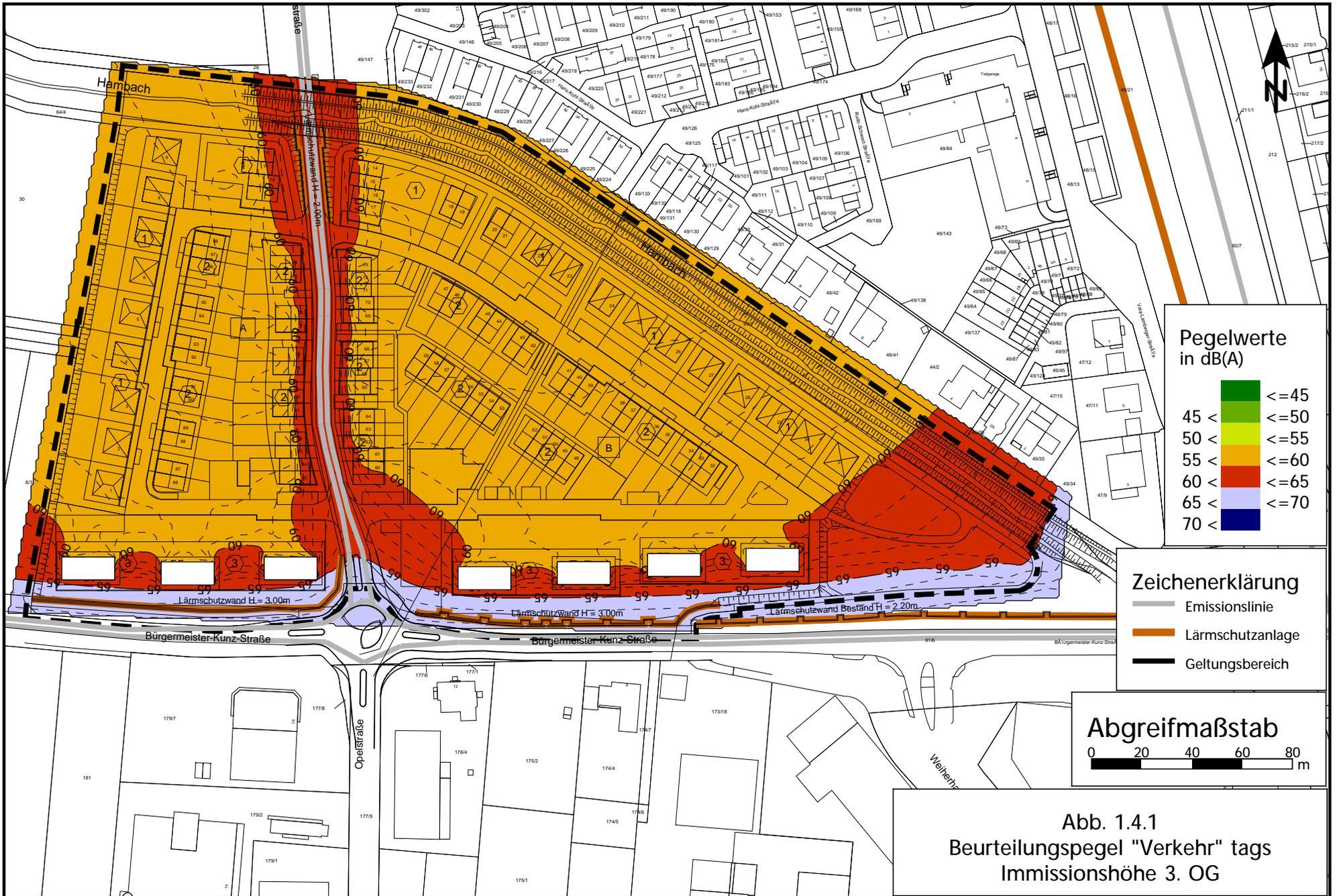
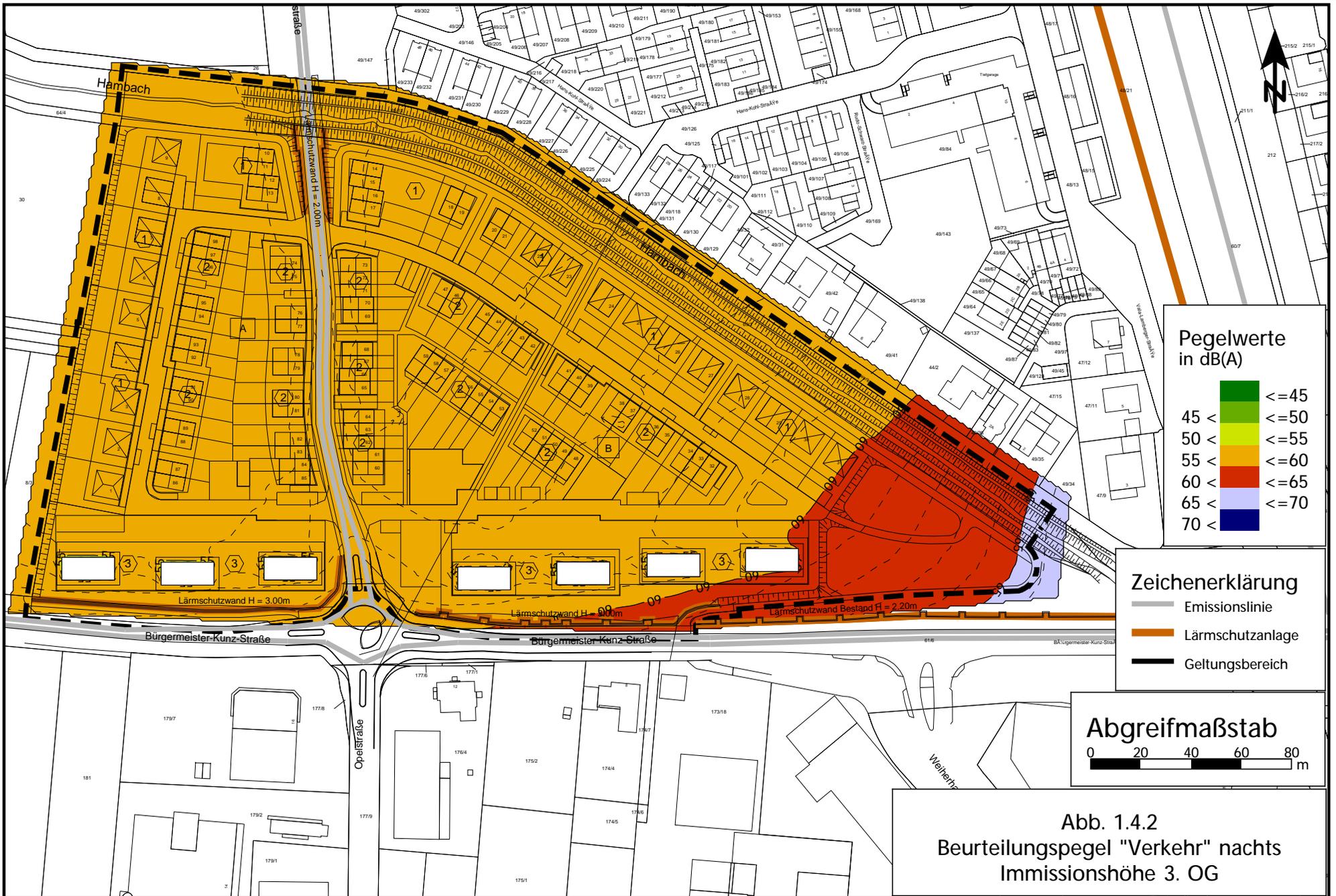


Abb. 1.3.2
 Beurteilungspegel "Verkehr" nachts
 Immissionshöhe 2. OG





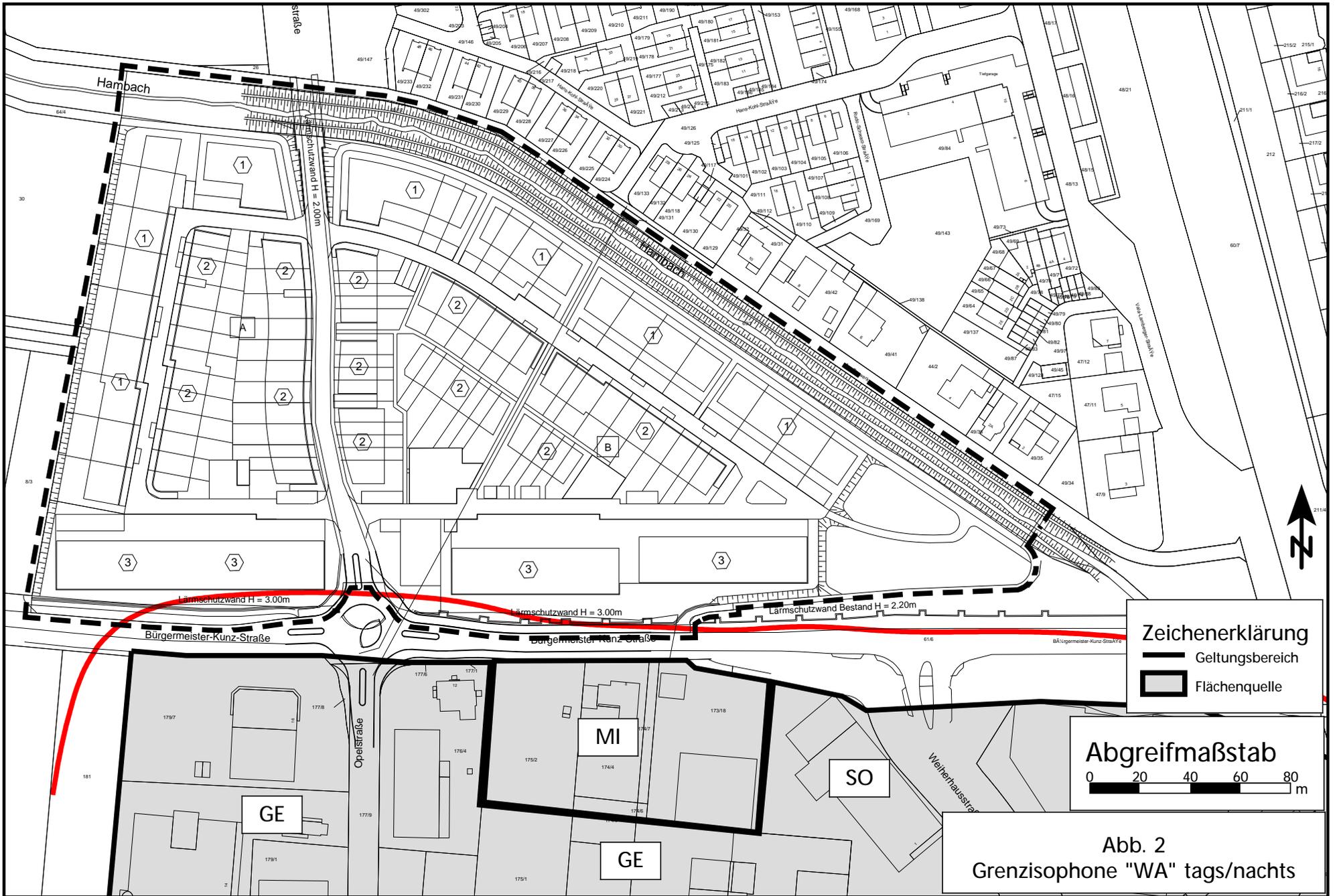
Pegelwerte in dB(A)

	<=45
	45 < <=50
	50 < <=55
	55 < <=60
	60 < <=65
	65 < <=70
	70 <

- Zeichenerklärung**
- Emissionslinie
 - Lärmschutzanlage
 - Geltungsbereich



Abb. 1.4.2
 Beurteilungspegel "Verkehr" nachts
 Immissionshöhe 3. OG



Zeichenerklärung
 — Geltungsbereich
 ■ Flächenquelle

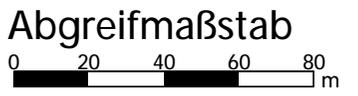


Abb. 2
 Grenzisophone "WA" tags/nachts

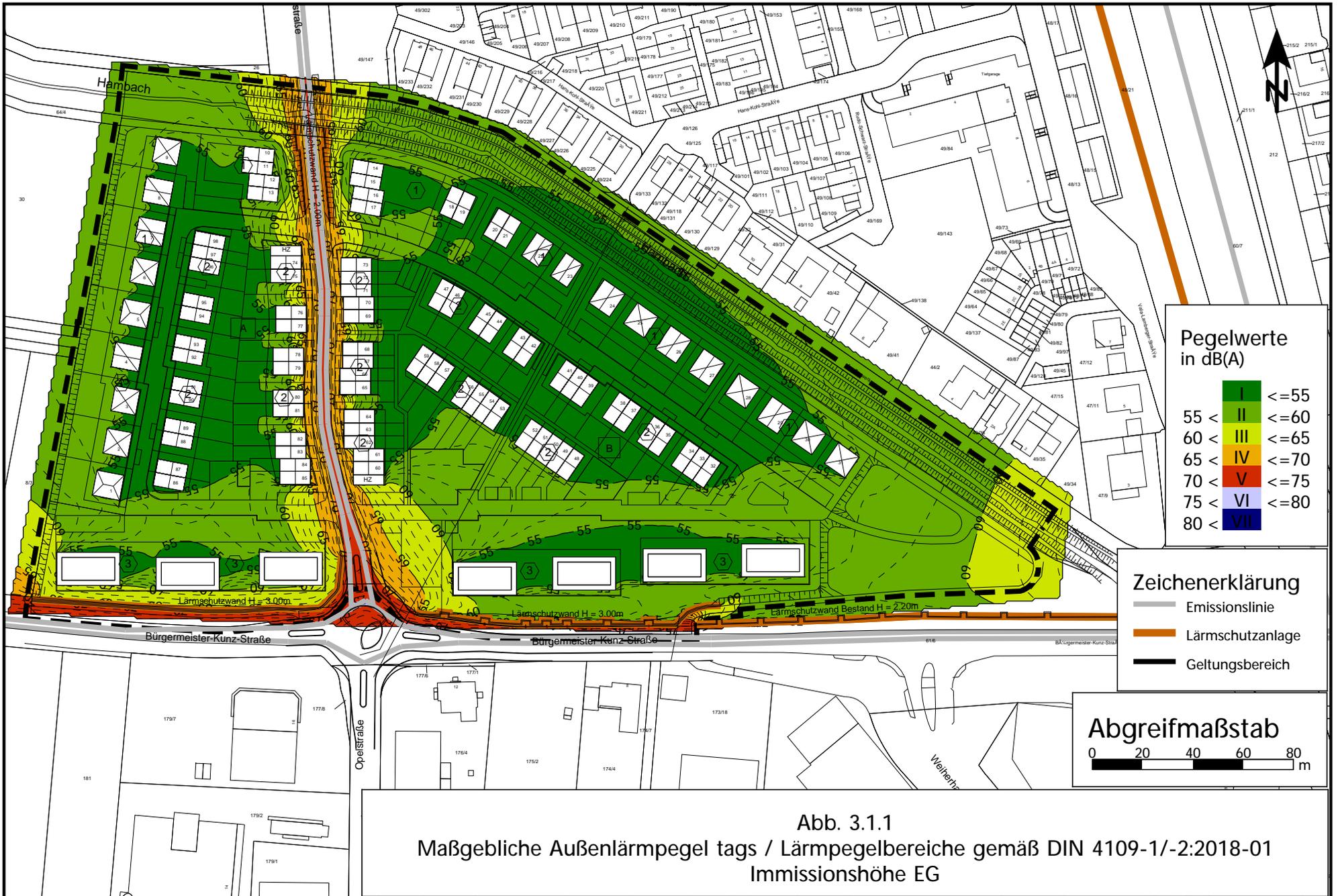


Abb. 3.1.1
 Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe EG

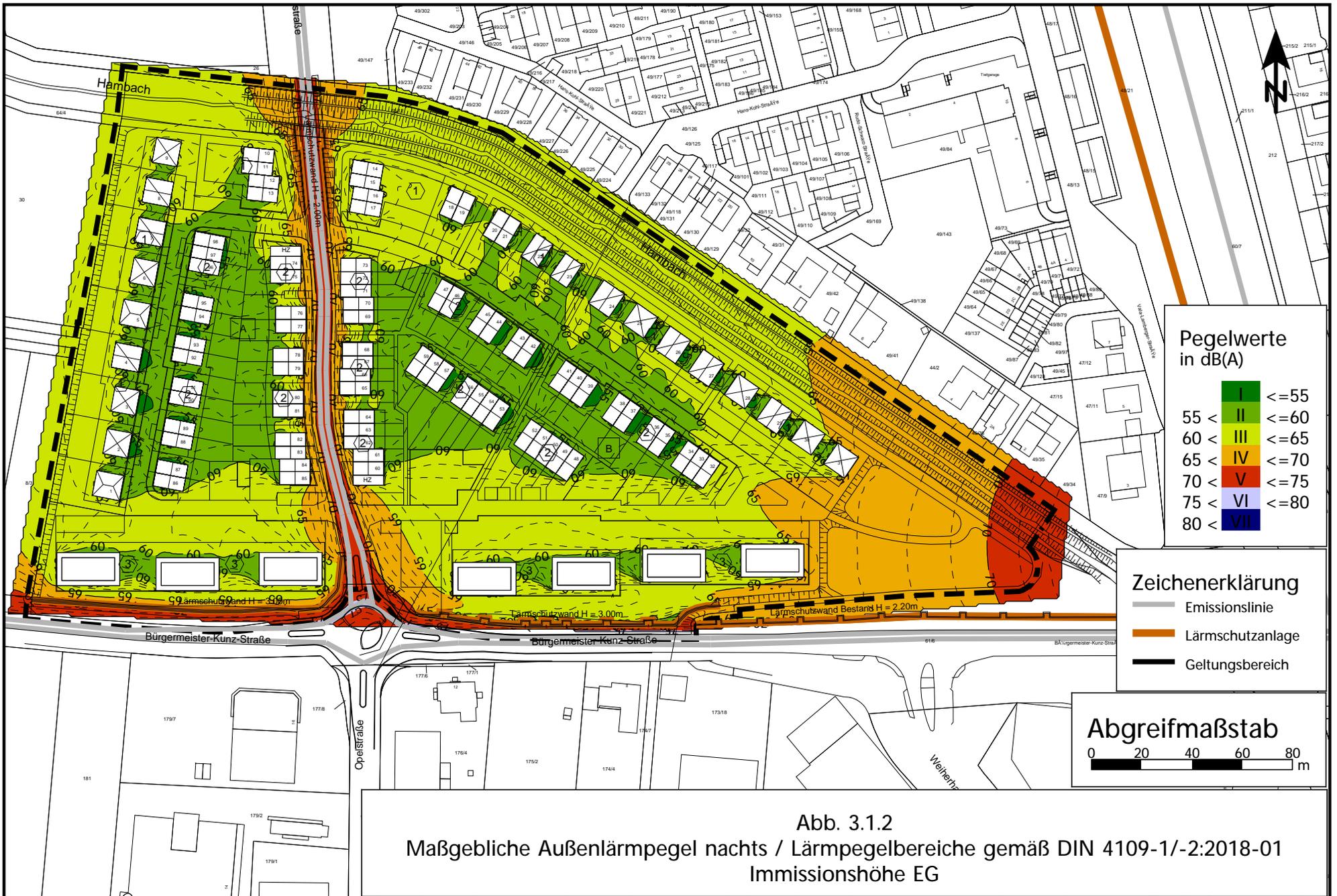


Abb. 3.1.2
 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe EG

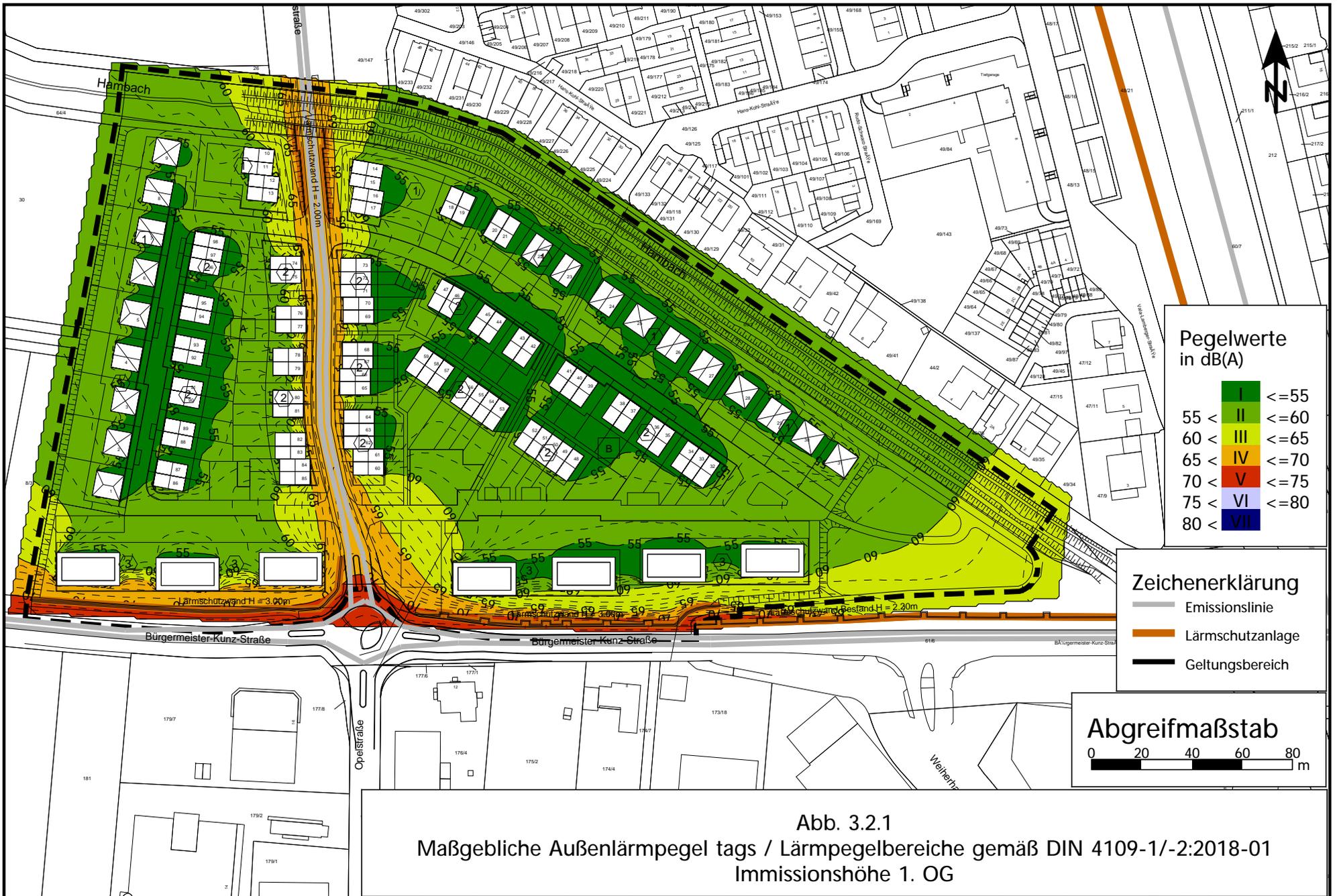
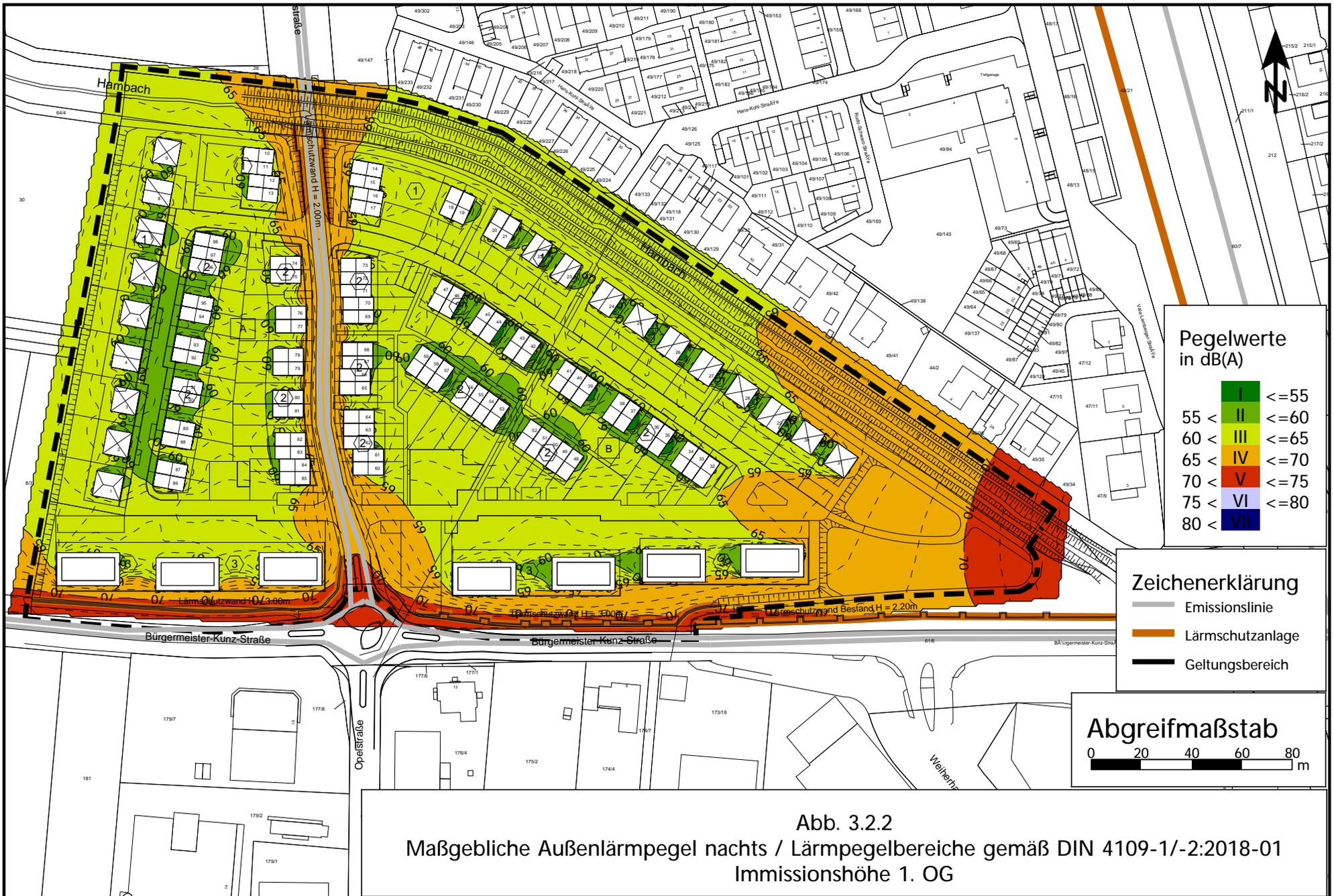


Abb. 3.2.1
 Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe 1. OG



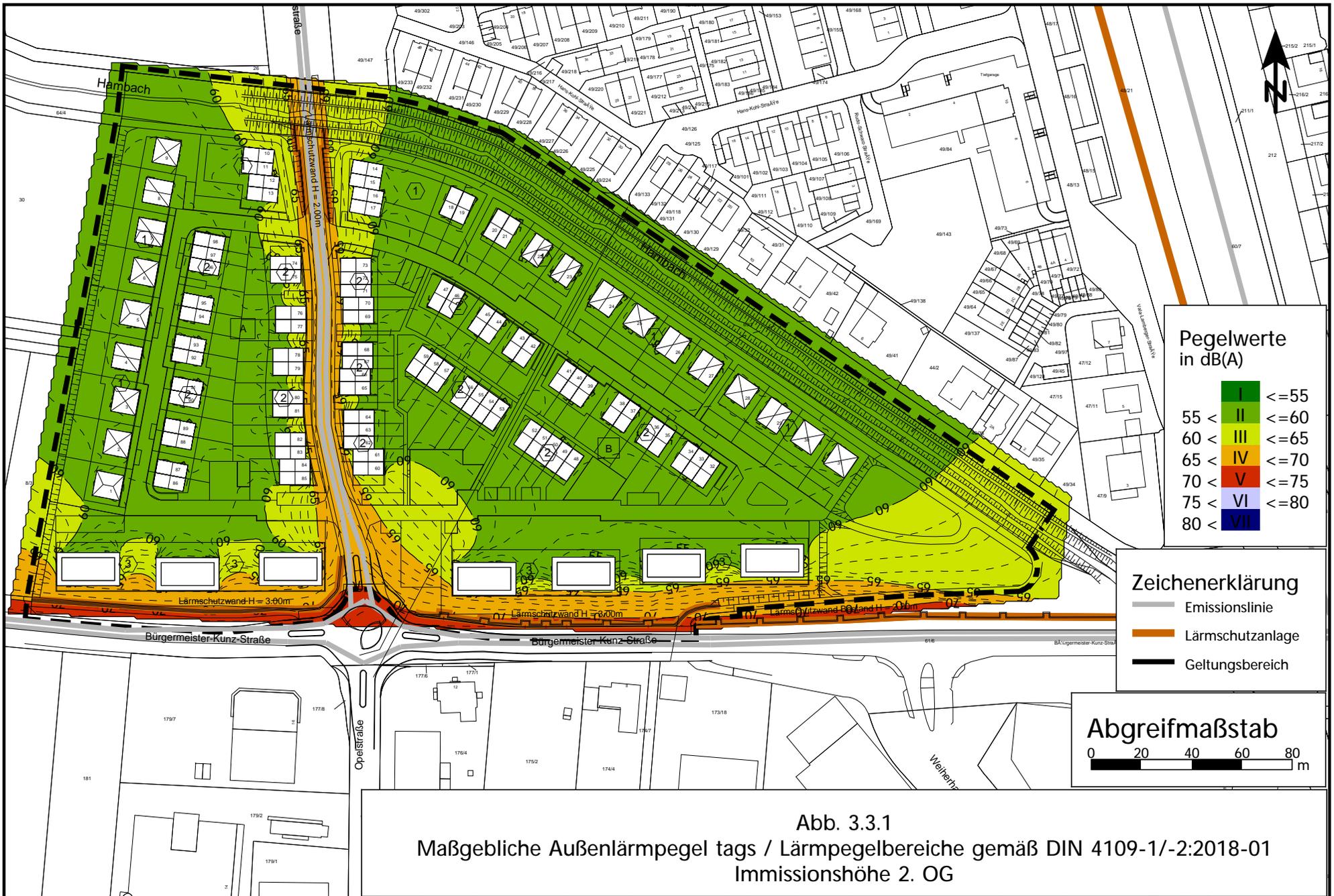


Abb. 3.3.1
 Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe 2. OG

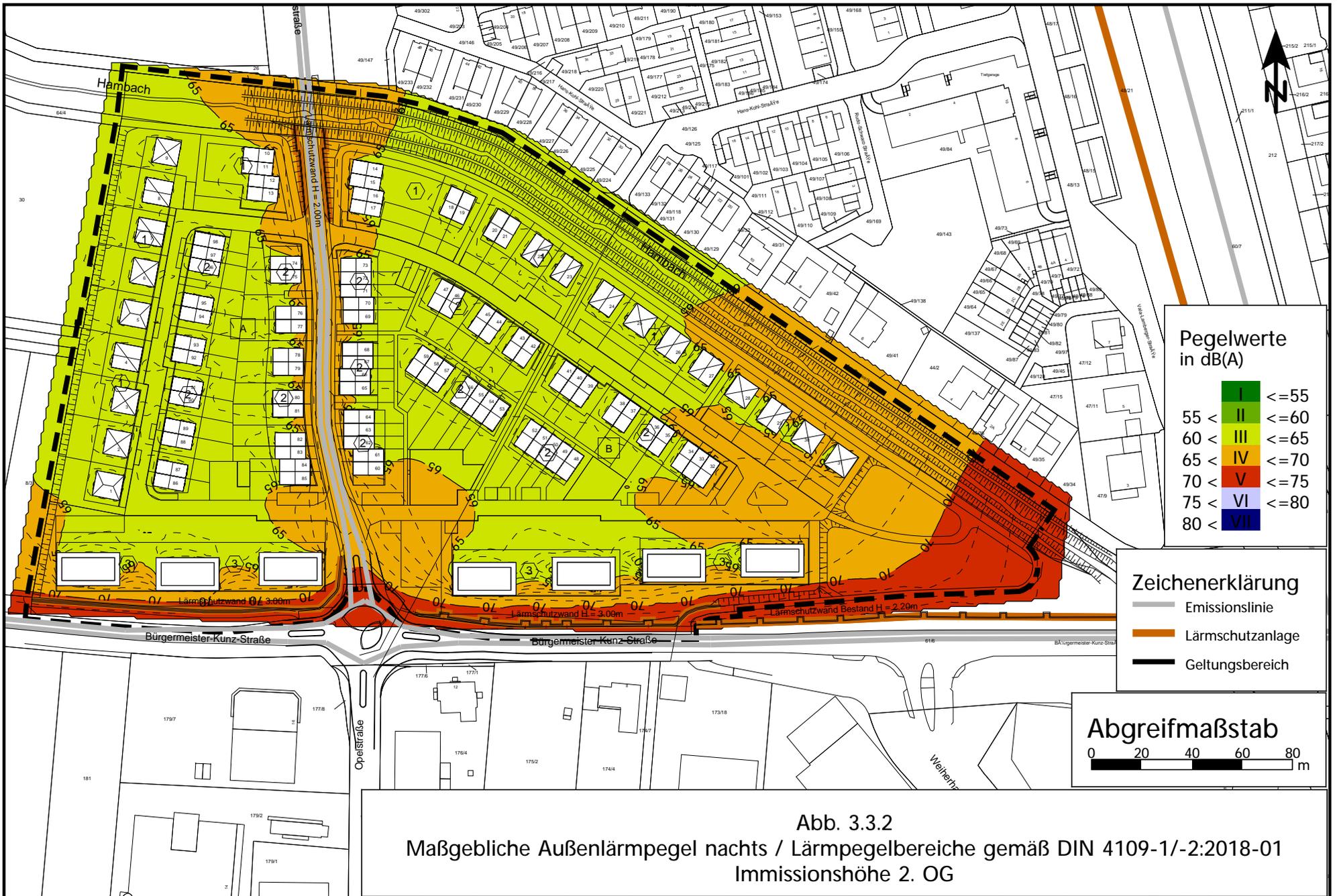


Abb. 3.3.2
 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe 2. OG

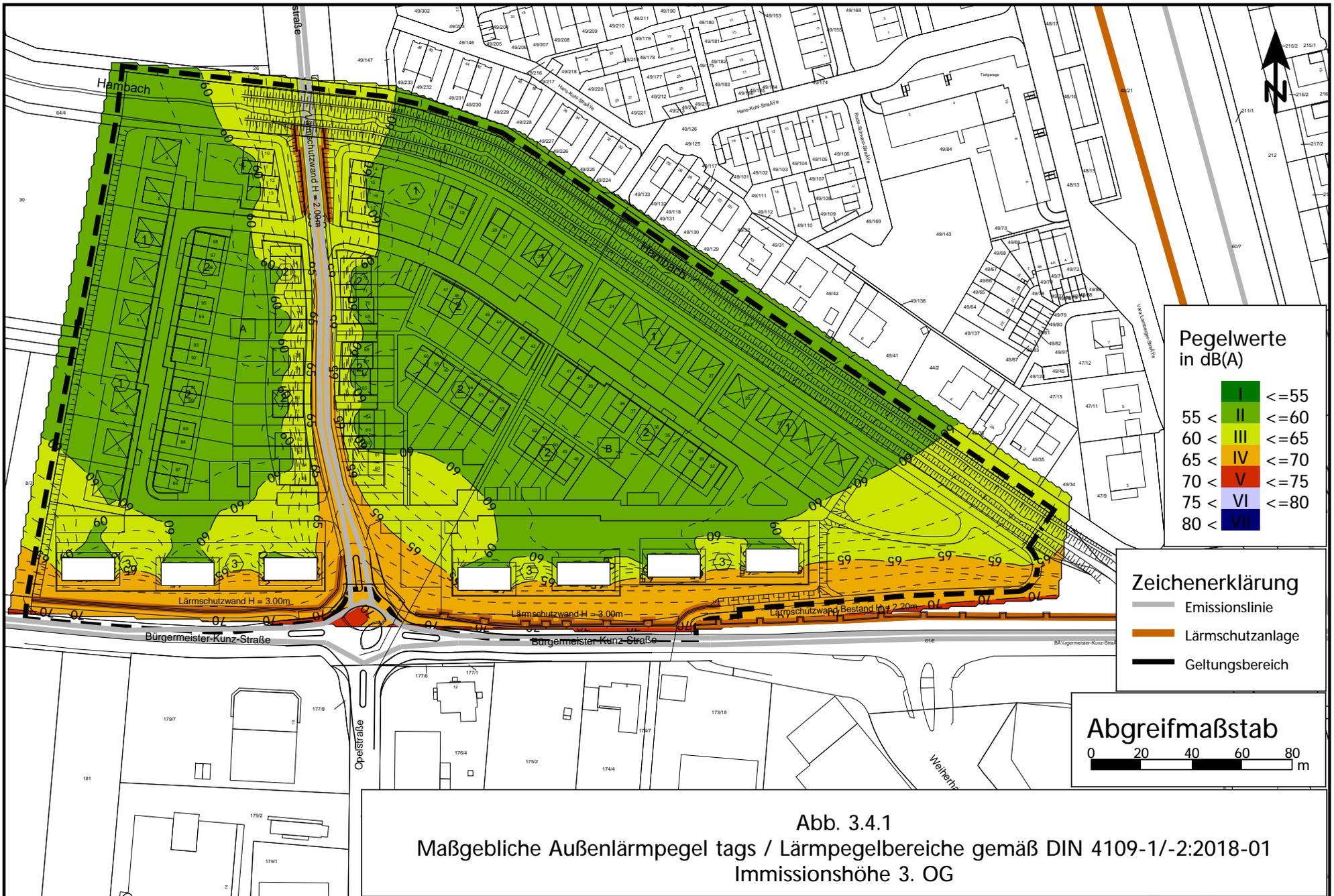


Abb. 3.4.1
 Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe 3. OG

