SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Bebauungsplan BA 58 "Alte Stobbefabrik"

in Bensheim-Auerbach

AUFTRAGGEBER:

Immotolia GmbH & Co KG
Schillerstraße 80
64625 Bensheim

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 25-3256

07.07.2026

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 zum Bebauungsplan BA 58 "Alte Stobbefabrik" in Bensheim-Auerbach führt zu folgenden Ergebnissen:

0.1 Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet

Im **Tagzeitraum** ist im Inneren des Plangebietes unter Berücksichtigung des aktuellen städtebaulichen Konzepts der **Tag-Orientierungswert** der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von **55 dB(A)** eingehalten. Damit sind insbesondere die hier vorgesehenen Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien) vor Verkehrsgeräuschen geschützt. Bereits mit einer 4 m hohen Lärmschutzwand entlang der Eisenbahntrasse ist auf dem Generationenplatz im Baufeld 1 "Seniorenwohnen" der **Tag-Orientierungswert** der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von **55 dB(A)** eingehalten.

Im **Nachtzeitraum** ist der **Nacht-Orientierungswert** der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von **45 dB(A)** an einigen, von der Bahntrasse abgeschirmten Ostfassaden des aktuellen städtebaulichen Konzepts eingehalten.

Zu den umliegenden Verkehrswegen sowie zu den oberen Geschossen hin steigen die Beurteilungspegel 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 allgemeine Wohngebiete). 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 allgemeine Wohngebiete). 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**).

In **Kap. 6.1.2** werden mögliche Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Konfliktbewältigung der Verkehrslärmeinwirkungen diskutiert. Welche der hierbei als wirksam erachteten Maßnahmen, oder warum ggf. keine dieser Maßnahmen ergänzend festgesetzt werden, ist in der Abwägung zu begründen.

0.2 Gewerbelärm

Die Planung erfüllt im Hinblick auf die umliegenden Gewerbegebiete sowie auf das im Plangebiet bedingt festgesetzte eingeschränkte Gewerbegebiet den Trennungsgrundsatz nach § 50 BImSchG /11/.

Damit 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 Verkehrslärmeinwirkungen auf die Nachbarschaft

Trotz plangegebener Straßenverkehrszunahme wird an der dem Plangebiet benachbarten Wohnbebauung durch die im aktuellen städtebaulichen Konzept projektierte, den Schienenverkehrslärm abschirmende geschlossene Gebäudezeile entlang der Bahntrasse der Gesamtlärm durch den Straßen- und Schienenverkehr abnehmen. Somit wird sich durch das geplante Vorhaben die Gesamt-Verkehrslärmsituation für die Nachbarschaft insgesamt verbessern.

0.5 Vorschlag schalltechnische Mindestfestsetzungen

In **Kap. 6.5** wird ein Vorschlag für die schalltechnischen Mindestfestsetzungen zum Bebauungsplan unterbreitet.

0.6 Hinweis

Zur Wohnbebauung hin offene Parkhausfassaden des aktuellen städtebaulichen Konzepts sind mit Schallschutzlamellen zu verkleiden, z. B.:

https://colt.info/de/de/projekte/parkhaus-fassadenverkleidung-schallschutz-hanau/

https://www.rotec-blog.de/2023/07/28/ruhiges-wohnen-und-effektiver-arbeiten-dank-rotec-schallschutz-lamellen/

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Mit Umsiedlung eines ehemals an der Schillerstraße in Bensheim-Auerbach ansässigen Unternehmens der Kunststoffverarbeitung wurde eine Fläche von ca. 3 Hektar im Stadtgebiet von Auerbach für eine Folgenutzung frei. Die Stadt Bensheim und die Grundstückseigentümer haben eine Folgenutzung für den Wohnungsbau abgestimmt. Auch die benachbarte Fläche eines Baustoffhandels kann nach Abstimmung mit den dortigen Eigentümern zumindest mittel- bis langfristig in ein Wohngebiet umgewandelt werden, wenngleich die aktuelle Nutzung durch einen Baustoffhandel noch für eine nicht abschließend bestimmte Zeit zulässig bleiben soll. Im Sinne einer städtebaulichen Ordnung und sinnvollen Folgenutzung der bisherigen Gewerbeflächen wird der vorliegende Bebauungsplan BA 58 "Alte Stobbefabrik" aufgestellt. Ziel der Planung ist die Schaffung eines modernen Wohnquartiers mit hoher Freiraumqualität und wenig Kfz-Verkehr innerhalb des Gebietes.

In einem Abstimmungsprozess mit den politischen Gremien, der Stadtverwaltung Bensheim und mit interessierten Bürgern des Stadtteils wurde eine städtebauliche Konzeption entwickelt, welche Grundlage für den untersuchungsgegenständlichen Bebauungsplan ist. Da mehrere Grundstückseigentümer und voraussichtlich auch verschiedene Bauträger in einem Zeitraum von voraussichtlich etwa 10 Jahren dieses innerstädtische Neubaugebiet realisieren werden, soll ein Angebotsbebauungsplans aufgestellt werden, der die spätere Bebauung im Sinne des städtebaulichen Konzeptes steuert, jedoch keine zwingende Vorhabenverpflichtung beinhaltet.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes befindet sich zwischen dem Brückweg im Norden, der Otto-Beck-Straße im Süden, der Bahnstrecke Heidelberg-Darmstadt im Westen und der Schillerstraße im Osten.

Das Plangebiet ist bereits voll erschlossen. Der Standort liegt integriert im bebauten Stadtteil Auerbach. Die verkehrliche Erschließung ist insbesondere über die Schillerstraße gesichert.

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

Aufgabe der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist die Prognose und Beurteilung zum einen der Lärmeinwirkungen auf das Plangebiet durch Straßen- und Schienenverkehr sowie durch Gewerbe unter Berücksichtigung des städtebaulichen Konzepts, zum anderen der Geräuscheinwirkungen des plangegebenen Verkehrs auf die Nachbarschaft. Falls erforderlich, sollen mögliche Lärmschutzmaßnahmen erörtert werden. Für das Plangebiet sollen zudem die Grundlagen für die Bemessung geeigneter passiver Lärmschutzmaßnahmen angegeben sowie das Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer geprüft werden.

2 Grundlagen

/1/ DIN 18005:2023-07, Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung
DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

/2/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) 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 (GMBl 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 zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) 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
https://epub.sub.uni-hamburg.de/epub/volltexte/2012/14087/

/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 des Gesetzes vom 29. März 2026 (BGBl. 2026 I Nr. 84) geändert worden ist

/12/ "Verkehrsgutachten 'Alte Stobbefabrik'", Projekt-Nr. 50265008 SCHWEIGER + SCHOLZ Ingenieurpartnerschaft mbB, 64625 Bensheim / ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH, 64293 Darmstadt

3 Anforderungen an den Immissionsschutz

3.1 Verkehrslärm

Zur Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen sind gemäß DIN 18005 /1/ die in **Tab. 3.1a** dargestellten Orientierungswerte anzuwenden. Die Orientierungswerte gelten außen, d. h. vor dem Gebäude, und sind mit den prognostizierten Beurteilungspegeln des Verkehrslärms zu vergleichen.

Tab. 3.1: Orientierungswerte "Verkehr" nach DIN 18005 /1/

Gebietsnutzung	**Orientierungswerte** / [dB(A)]	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
Reine Wohngebiete (WR)	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), urbane Gebiete (MU)	60	50
Kerngebiete (MK)	63	53
Gewerbegebiete (GE)	65	55
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI)	-	-

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

Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereichs "tags".

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung bestehender Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

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

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 Verkehrsgeräuschen 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 Anlagenlärmeinwirkungen 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 allgemeine Wohngebiet (WA) betragen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ 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:

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

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 Liegenschaftskarte mit Entwurfsplanung und Höhendaten ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt (SoundPLAN Vs. 9.1).

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

Die richtlinienkonformen Schallausbreitungsrechnungen "Verkehr" erfolgen unter Berücksichtigung des aktuellen städtebaulichen Konzepts geschossweise flächenhaft bei einer Rasterweite von 1 m x 1 m (maximale Abschirmung, Best Case). 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 1. OG durchgeführt (freie Schallausbreitung, Worst Case).

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 aktuellen Prognosedaten 2030 je Richtungsgleis der Deutschen Bahn AG der Bahnstrecke Nr. 3601 zur programminternen Berechnung der längenbezogenen Schallleistungspegel gemäß Schall 03 /4/ sind in **Tab. 5.1** angegeben.

Tab. 5.1: Zugzahlen/-parameter der Bahnstrecke Nr. 3601 (Prognose 2030, je Richtung)

Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m
GZ-E | 7-Z5 A4*1 | 10-Z5*30 | 10-Z18*8	25,0	20,5	100	734
GZ-E | 7-Z5 A4*1 | 10-Z5*30 | 10-Z18*8	3,5	2,5	120	734
GZ-E | 7-Z5 A4*1 | 10-Z5*10	3,0	2,0	100	207
IC-E | 7-Z5 A4*1 | 9-Z5*9	5,5	1,5	160	257
ICE | 1-V1*2 | 2-V1*9	3,0	1,0	160	279
ICE | 4-V1*1	5,0	1,0	160	184
RB/RE-E | 5-Z5-A16*1	31,0	5,0	160	67
RB/RE-E | 5-Z5-A16*2	33,0	4,0	160	135
Gesamt	109,0	37,5	-	-

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

Die Prognosedaten 2030 aus **Tab. 5.1** werden im Modell jeweils den beiden Richtungsgleisen der Bahntrasse zugeordnet.

5.2 Straßenverkehr

Die Verkehrsmengen und zulässigen Höchstgeschwindigkeiten der im Hinblick auf das Plangebiet schalltechnisch relevanten Straßen zur programminternen Berechnung der längenbezogenen Schallleistungspegel gemäß RLS-19 /3/ sind in umseitiger **Tab. 5.2** angegeben.

Die Analysedaten 2021 der **BAB A 5** entstammen den aktuell veröffentlichen Verkehrszählungen 2021 von Hessen Mobil*. Nach Angaben der SCHWEIGER + SCHOLZ Ingenieurpartnerschaft mbB, 64625 Bensheim, ist bis zum Prognosejahr 2040 von einer allgemeinen Verkehrszunahme um 0,5 % pro Jahr auszugehen (Faktor (1 + 0,5*19/100)). Die Aufteilung der DTV-Werte und der Lkw-Anteile auf den Tag- und Nachtzeitraum erfolgt mit den einschlägigen Faktoren für Bundesautobahnen nach Tab. 2 der RLS-19 /3/.

*: https://vm-web.tim-it.com/dspl_portal/KarteAction.do

"Ursprünglich sollte die bundesweite Straßenverkehrszählung im Jahr 2020 stattfinden. Aufgrund der COVID-19-Pandemie und das dadurch beeinflusste Verkehrsgeschehen musste die Straßenverkehrszählung jedoch in das Jahr 2021 verschoben werden. Anfang 2021 hatten sich die Verkehrsabläufe so weit normalisiert, dass die Erhebungen nachgeholt werden konnten."*

Die Verkehrsmengen des **Berliner Rings** wurden von der SCHWEIGER + SCHOLZ Ingenieurpartnerschaft mbB, 64625 Bensheim, für die Lastfälle "Prognose-Nullfall 2040" (Bestand + allgemeine Verkehrsentwicklung) und "Prognose-Planfall 2040" (Bestand + Planung + allgemeine Verkehrsentwicklung) zur Verfügung gestellt. Die Aufteilung der DTV-Werte und der Lkw-Anteile auf den Tag- und Nachtzeitraum erfolgt mit den einschlägigen Faktoren für Gemeindeverbindungsstraßen nach Tab. 2 der RLS-19 /3/.

Die Verkehrsmengen des **Brückwegs** und der **Schillerstraße** für die Lastfälle "Prognose-Nullfall 2040" und "Prognose-Planfall 2040" sowie die Prognosedaten der **inneren Erschließung** entstammen der Verkehrsuntersuchung /12/. Zu Details der Verkehrserhebung und -prognose wird auf die Verkehrsuntersuchung /12/ verwiesen.

Die Verkehrsparameter aus **Tab. 5.2** werden im Rechenmodell den Linienschallquellen der entsprechenden Straßen (-abschnitte) zugeordnet. Im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite werden die Verkehrsparameter der Schillerstraße auch der Otto-Beck-Straße zugeordnet.

Die Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge im Bereich des lichtzeichengeregelten Knotenpunktes Brückweg / Schillerstraße wird programmintern in Abhängigkeit von der Entfernung gemäß Kap 3.3.7 der RLS-19 /3/ berücksichtigt.

Die erhöhten Schallemissionen des Brückwegs in Bereichen mit Längsneigung > 2 % werden programmintern nach Gl. 9 der RLS-19 /3/ berücksichtigt.

Tab. 5.2: Verkehrsmengen und zul. Höchstgeschwindigkeiten der Straßen

Straße	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
BAB A 5:		0,0555*DTV	0,0140*DTV						
Zählung 2021	77.532	4.303	1.085	2,4	8,0	8,8	20,0	130	80
Prognose 2040	84.898	4.712	1.189	2,4	8,0	8,8	20,0	130	80
Berliner Ring:		0,0575*DTV	0,0100*DTV						
Prognose-Nullfall 2040	14.679	844	147	0,6	1,0	1,0	1,2	50	50
Prognose-Planfall 2040	15.050	865	151	0,6	1,0	1,0	1,2	50	50
Brückweg:									
westl. Schillerstr.									
Prognose-Nullfall 2040	6.821	413	27	1,5	0,5	0,2	0,0	50	50
Prognose-Planfall 2040	7.449	450	31	1,4	0,4	0,2	0,0	50	50
östl. Schillerstr.									
Prognose-Nullfall 2040	5.175	315	17	1,3	0,7	0,2	0,0	50	50
Prognose-Planfall 2040	5.357	326	18	1,2	0,7	0,1	0,0	50	50
Schillerstraße:									
Prognose-Nullfall 2040	1.863	113	7	0,6	0,0	0,3	0,0	30	30
Prognose-Planfall 2040	2.761	166	13	0,5	0,0	0,1	0,0	30	30
Quartierszufahrt:									
Nord	166	10	1	0,0	0,0	0,0	0,0	30	30
Mitte	359	22	2	0,0	0,0	0,0	0,0	30	30
Quartiersausfahrt:									
Süd	525	30	5	0,0	0,0	0,0	0,0	30	30
Zu-/Ausfahrt:									
Otto-Beck-Straße	294	18	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	30	30

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

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

5.3 Gewerbe

Zur Abschätzung auf der sicheren Seite der potenziellen Gewerbelärmeinwirkungen aus den westlich der Bahntrasse gelegenen gewerblichen Bauflächen sowie durch das im Plangebiet gelegene eingeschränkte Gewerbegebiet, das gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 2 BauGB bedingt festgesetzt ist und nur bis zur Aufgabe der bestehenden gewerblichen Grundstücksnutzung "Baumarkt" gilt, werden diese Flächen belegt mit den für Gewerbegebiete einschlägigen flächenbezogenen Schallleistungspegeln von (s. **Abb. 6** im Anhang):

tags L''_{WA} = 60 dB(A)/m²
nachts L''_{WA} = 45 dB(A)/m².

Höhere flächenbezogene Schallleistungspegel würden bereits innerhalb von Gewerbegebieten zu Überschreitungen der dort maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ führen und wären somit bereits heute nicht zulässig. Im Rahmen einer Ortsbesichtigung konnte dieser Worst-Case-Emissionsansatz aus sachverständiger Sicht validiert werden. Tatsächlich sind nach den Bebauungsplänen* für die Gewerbegebiete westlich der Bahntrasse jedoch "nur gewerbliche Nutzungen zulässig, die den für Mischgebiete geltenden Lärmimmissionsgrad** nach TA-Lärm von tags 60 dB(A) und nachts 45 dB(A) nicht überschreiten". In dem im Plangebiet gelegenen eingeschränkten Gewerbegebiet "sind ausschließlich Nutzungen zulässig, die gemäß § 1 Abs. 4 BauNVO hinsichtlich ihrer Emissionen auch in einem Mischgebiet nach § 6 BauNVO zulässig wären". Damit liegen die tatsächlich zulässigen Gewerbelärmemissionen lediglich auf dem Niveau von Mischgebietswerten und damit in der Realität mindestens 5 dB(A) unter den o. g. flächenbezogenen Schallleistungspegeln für Gewerbegebiete.

*: https://buergergis.kreis-bergstrasse.de/EXTERN/synserver?project=BuergerGIS&client=flexjs

**: Anmerkung: Als "Lärmimmissionsgrad" werden in den Festsetzungen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ für Mischgebiete gemeint und nicht die o. g. flächenbezogenen Schallleistungspegel für Gewerbegebiete

Bei den Schallausbreitungsrechnungen der flächenbezogenen Schallleistungspegel gelten folgende Randbedingungen:

- freie Schallausbreitung in den Halbraum
- Emissionshöhe 1 m
- Immissionshöhe EG
- Faktor für meteorologische Korrektur C_0 = 2 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 Schallleistungspegeln enthalten.

Hierdurch entsprechen die Geräuscheinwirkungen aus den Gewerbegebieten einer Größe, die auch messtechnisch ermittelt werden könnte.

6 Ergebnisse

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan BA 58 "Alte Stobbefabrik" in Bensheim-Auerbach führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

6.1 Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet

Die Straßen- und Schienenverkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet sind unter Berücksichtigung des aktuellen städtebaulichen Konzepts in den Schallimmissionsplänen im Anhang dargestellt, deren Nummerierung sich nach folgender Systematik richtet:

Abb. Nr.	Thema
x.y	Immissionshöhe: x = 1 EG x = 2 1. OG x = 3 2. OG x = 4 3. OG x = 5 4. 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.

6.1.1 Beurteilung

Die Beurteilungspegel des Schienen- und Straßenverkehrs sind unter Berücksichtigung des aktuellen **städtebaulichen Konzepts** geschossweise für den Tagzeitraum in den **Abbildungen x.1** (x = 1 bis 5) im Anhang dargestellt, für den Nachtzeitraum in den **Abbildungen x.2** (x = 1 bis 5) im Anhang.

Hiernach ist tags im Inneren des Plangebietes der **Tag-Orientierungswert** der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von **55 dB(A)** eingehalten. Damit sind insbesondere die hier vorgesehenen Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien) vor Verkehrsgeräuschen geschützt. Bereits mit einer 4 m hohen Lärmschutzwand entlang der Eisenbahntrasse ist auf dem Generationenplatz im Baufeld 1 "Seniorenwohnen" der **Tag-Orientierungswert** der DIN 18005

/1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von **55 dB(A)** eingehalten. Zu den umliegenden Verkehrswegen sowie zu den oberen Geschossen hin steigen die Tag-Beurteilungspegel an.

Der **Nacht-Orientierungswert** der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von **45 dB(A)** ist an einigen, von der Bahntrasse abgeschirmten Ostfassaden des aktuellen städtebaulichen Konzepts eingehalten. Zu den umliegenden Verkehrswegen sowie zu den oberen Geschossen hin steigen die Nacht-Beurteilungspegel 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 allgemeine Wohngebiete). 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 werden, 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 Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf dem Brückweg von 50 km/h auf 30 km/h würde gemäß RLS-19 /3/ zu einer Minderung des Straßenverkehrslärmbeitrags zum Gesamtverkehrslärm im Nahbereich um bis zu ca. 3 dB(A) führen.

Durch lärmmindernde Straßenbeläge auf dem Brückweg könnten in Abhängigkeit von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit nach Tab. 4a der RLS-19 /3/ die in **Tab. 6.1** aufgeführten Pegelminderungen des Straßenverkehrslärmbeitrags zum Gesamtverkehrslärm im Nahbereich erreicht werden.

Tab. 6.1: Pegelminderung durch lärmmindernde Straßenbeläge

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ in dB bei einer Geschwindigkeit v_{FzG} in km/h für			
	Pkw		Lkw	
	≤ 60	> 60	≤ 60	> 60
Nicht geriffelter Gussasphalt	0,0	0,0	0,0	0,0
Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,6		-1,8	
Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3		-1,8		-2,0
Asphaltbetone ≤ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,9	-1,9	-2,1
Offenporiger Asphalt aus PA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13		-4,5		-4,4
Offenporiger Asphalt aus PA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13		-5,5		-5,4
Betone nach ZTV Beton-StB 07 mit Waschbetonoberfläche		-1,4		-2,3
Lärmarmer Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B		-2,0		-1,5
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D	-3,2		-1,0	
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D		-2,8		-4,6
Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 07/13	-3,9	-2,8	-0,9	-2,3

§ **Aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände)**

Zur Einhaltung der Orientierungswerte "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von tags/nachts 55/45 dB(A) bis ins oberste Geschoss müsste voraussichtlich eine mindestens 1.000 m lange und mindestens 12 m hohe Lärmschutzanlage errichtet werden, die das gesamte Plangebiet allseitig umschließt ("Vollschutz", Kosten mindestens 1.000 m * 12 m * 500,- EUR/m² = 6 Mio. EUR).

§ **Differenzierte Baugebietsausweisungen (Nutzungsgliederung)**

In Bereichen mit erhöhten Verkehrslärmeinwirkungen könnten aus Sicht des Schallimmissionsschutzes unempfindlichere urbane Gebiete, Misch-, Kern-, Gewerbe- oder Industriegebiete ausgewiesen werden. Allerdings widersprächen diese Nutzungen dem Planungsziel "Wohnen".

§ **Einhalten von Mindestabständen**

Aufgrund der geringen Plangebietsgröße ist die Einhaltung der Orientierungswerte "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von tags/nachts 55/45 dB(A durch Vergrößerung der Grundstücks- und Gebäudeabstände zu den umliegenden Verkehrswegen nicht realisierbar.

§ **Gebäudestellung**

Durch riegelförmige Gebäude entlang der umliegenden Verkehrswege kann auf die Verkehrslärmeinwirkungen reagiert werden. Auf den von den Verkehrswegen abgewandten Seiten entstehen hierdurch lärmgeschützte Bereiche ("Lärmschutzbebauung").

§ **Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden**

Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien) an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können als geschlossene (öffenbare) Wintergärten ausgeführt werden. Dachterrassen können mit (verglasten) mindestens 2 m hohen Brüstungen geschützt werden. Diese Maßnahmen sind bei Tag-Beurteilungspegeln von mehr als 64 dB(A) zwingend erforderlich, falls der betroffenen Wohnung kein weiterer Außenwohnbereich mit Tag-Beurteilungspegeln ≤ 64 dB(A) zugeordnet ist.

Grundrissorientierung

Zur Belüftung erforderliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume können vorzugsweise an von den umliegenden Verkehrswegen abgewandten Fassaden vorgesehen werden.

Verglasung

Vor Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden montiert werden.

Alternativ können öffenbare 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. 6** im Anhang sind durch die westlich der Bahntrasse gelegenen gewerblichen Bauflächen sowie durch das im Plangebiet gelegene eingeschränkte Gewerbegebiet, das gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 2 BauGB bedingt festgesetzt ist und nur bis zur Aufgabe der bestehenden gewerblichen Grundstücksnutzung "Baumarkt" gilt, die nach **Kap. 5.3** berechneten Gewerbelärm-Grenzisophonen und die hieraus abgeleiteten Flächen dargestellt, innerhalb derer die jeweiligen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ für allgemeine Wohngebiete (rot), Mischgebiete (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 im Bereich der Wohnbebauung tags und nachts die Anforderungen an den Schutz vor Gewerbelärmeinwirkungen auf allgemeine Wohngebiete (rot) eingehalten.

Somit erfüllt die Planung im Hinblick auf die umliegenden Gewerbegebiete sowie auf das im Plangebiet bedingt festgesetzte eingeschränkte Gewerbegebiet den Trennungsgrundsatz nach § 50 BImSchG /11/.

Damit werden bestehende oder zukünftige Betriebe und Anlagen in den Gewerbegebieten 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 Außenlärmeinwirkungen 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 5) 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 Gewerbe- bzw. Anlagenlärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln werden gemäß **Kap. 3.3.1** für das planungsgegenständliche allgemeine Wohngebiet (WA) die zugeordneten Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ von tags/nachts 55/40 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.

In den **Abbildungen x.3** (x = 1 bis 5) im Anhang sind unter Berücksichtigung des aktuellen städtebaulichen Konzepts die maßgeblichen Außenlärmpegel **tags** dargestellt, in den **Abbildungen x.4** (x = 1 bis 5) im Anhang die maßgeblichen Außenlärmpegel **nachts**.

Lediglich zur Information sind in den Rasterlärmkarten die in 1 dB(A)-Abstand dargestellten Isophonen der maßgeblichen Außenlärmpegel noch in die früher üblichen Lärmpegelbereiche farblich unterteilt. Allerdings stellen die Lärmpegelbereiche seit Einführung der 2018er DIN 4109 /5a,

5b/ keine Grundlage mehr für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm dar und dürfen nicht mehr in Bebauungsplänen festgesetzt werden. 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, dass bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen die Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719 /6/ dem Wert des Lärmpegelbereiches minus 1 entspricht (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 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 5) im Anhang können jene Fassaden (-abschnitte) des aktuellen städtebaulichen Konzepts 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.

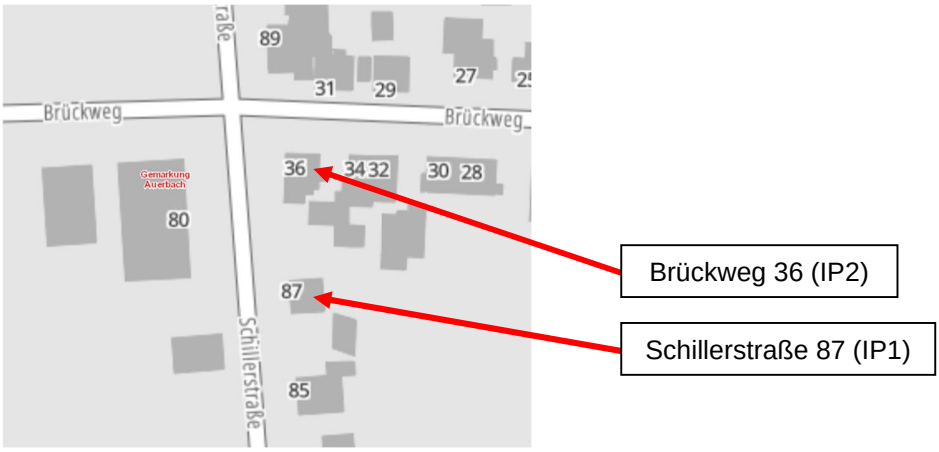
Anmerkung: Bei freier Schallausbreitung ist im gesamten Plangebiet der Nacht-Beurteilungspegel von 50 dB(A) überschritten (Grundlage für die schalltechnischen Festsetzungen i. S. einer Prognose auf der sicheren Seite, s. **Kap. 6.5**).

6.4 Verkehrslärmeinwirkungen auf die Nachbarschaft

Zur Beurteilung der Veränderung der schalltechnischen Situation durch den plangegebenen Verkehr im Bereich der dem Plangebiet benachbarten Bestandswohnbebauung ist z. B. gemäß Urteil 2025 des VGH Kassel (Babenhausen Bebauungsplan "Kaisergärten", Az. 4 C 655/21.N, 4 C 2000/21.N, 4 C 457/22.N) der Gesamtlärm aus Straßen- und Schienenverkehr für die Lastfälle "Prognose-Nullfall 2040" und "Prognose-Planfall 2040" zu vergleichen. Wird beim Prognose-

Planfall die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von tags/nachts 70/60 dB(A) überschritten, so sind Lärmminderungsmaßnahmen erforderlich.

Die Untersuchung erfolgt exemplarisch für die am stärksten vom plangegebenen Verkehr betroffenen Wohnhäuser Schillerstraße 87 (IP1) und Brückweg 36 (IP2) (Immissionshöhe EG):



(Quelle Lageplan: https://buergergis.kreis-bergstrasse.de)

Die Teil-Beurteilungspegel "Straße" und "Schiene" sind für den "Prognose-Nullfall 2040" in **Anlage 1** im Anhang beigefügt, für den "Prognose-Planfall 2040" in **Anlage 2** im Anhang. Die Gesamt-Beurteilungspegel beider Lastfälle sind in **Tab. 6.2** zusammengefasst.

Tab. 6.2: Beurteilungspegel "Prognose-Nullfall 2040" und "Prognose-Planfall 2040"

Immissionsort	Beurteilungspegel/[dB(A)] Prognose-Nullfall 2040		Prognose-Planfall 2040		**Pegelminderung/[dB(A)]**	
	tags	nachts	tags	nachts	**tags**	**nachts**
IP1 Schillerstraße 87	63,4	60,4	61,6	51,6	**-1,8**	**-8,8**
IP2 Brückweg 36	66,2	60,3	65,9	55,6	**-0,3**	**-4,7**

Gemäß **Tab. 6.2** nehmen trotz plangegebener Straßenverkehrszunahme beim "Prognose-Planfall 2040" an der dem Plangebiet benachbarten Wohnbebauung durch die im aktuellen städtebaulichen Konzept projektierte, den Schienenverkehrslärm abschirmende geschlossene Gebäudezeile entlang der Bahntrasse im Vergleich zum "Prognose-Nullfall 2040" (weitestgehend freie Schallausbreitung) die Gesamt-Beurteilungspegel des Straßen- und Schienenverkehrs ab. Da zudem die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von tags/nachts 70/60 dB(A) in keinem Fall überschritten ist, sind keine Lärmminderungsmaßnahmen im Hinblick auf den plangegebenen Straßenverkehr erforderlich.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich durch das geplante Vorhaben die Gesamt-Verkehrslärmsituation für die Nachbarschaft insgesamt verbessert.

6.5 Vorschlag schalltechnische Mindestfestsetzungen

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

- freie Schallausbreitung nachts,
- Immissionshöhe 1. 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.

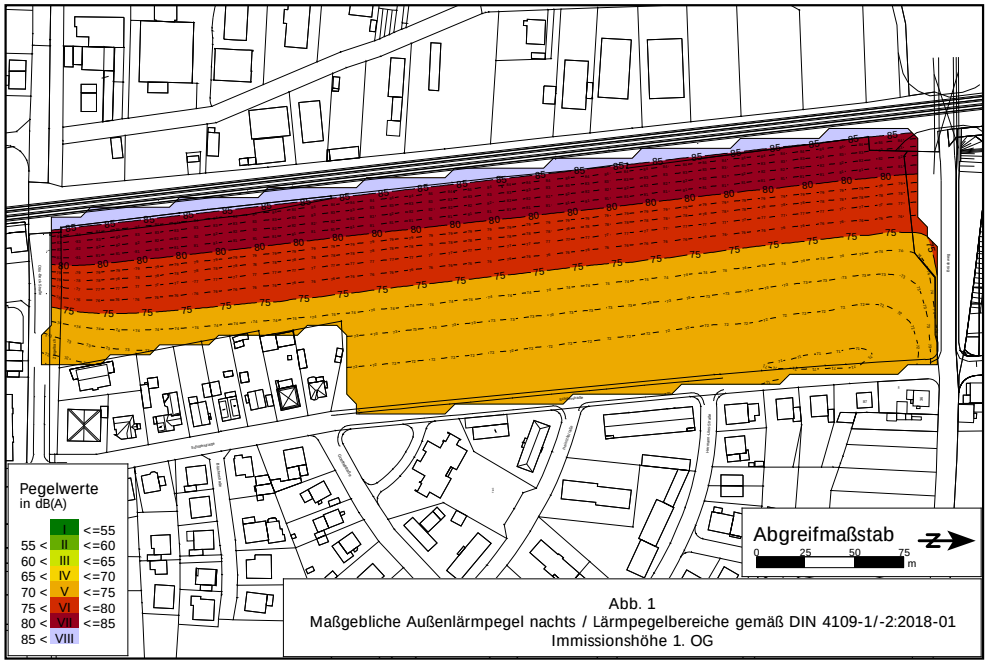


Abb. 1
Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
Immissionshöhe 1. OG

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). 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 des städtebaulichen Konzepts können die maßgeblichen Außenlärmpegel geschoss- und fassadenweise getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan entnommen werden (Bericht Nr. 25-3256, 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 des städtebaulichen Konzepts können die Nacht-Beurteilungspegel geschoss- und fassadenweise der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan entnommen werden (Bericht Nr. 25-3256, Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft, 64297 Darmstadt).

Außenwohnbereiche
Bei Tag-Beurteilungspegeln von mehr als 64 dB(A), entsprechend dem Tag-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV "Verkehrslärmschutzverordnung" für Mischgebiete, bis zu dem gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewährleistet sind, sind bauliche Schallschutzmaßnahmen an Außenwohnbereichen (Terrassen, Balkone, Loggien) zwingend erforderlich, wenn die Wohnung keinen anderen lärmgeschützten Außenwohnbereich besitzt (z. B. an lärmabgewandter Fassade, auf privater Grünfläche im lärmgeschützten Erdgeschoss). Als bauliche Schallschutzmaßnahme an den vorgenannten Außenwohnbereichen sind hinterlüftete (öffenbare) Wintergärten geeignet. Dachterrassen können mit (verglasten) mindestens 2 m hohen Brüstungen geschützt werden.

Dr. Frank Schaffner

Anhang

Bebauungsplan "Alte Stobbefabrik", Stadt Bensheim
Teilbeurteilungspegel - IP Prognose-Nullfall

Legende

Quelle		Quellname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Fahrspur		Fahrspur
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Bebauungsplan "Alte Stobbefabrik", Stadt Bensheim
Teilbeurteilungspegel - IP Prognose-Nullfall

Quelle	Quelltyp	Fahrspur	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
Immissionsort IP1 Schillerstraße 87 Nutzung WA LrT 63,4 dB(A) LrN 60,4 dB(A)					
Schillerstraße	Straße	R	55,1	42,8	
Schillerstraße	Straße	L	56,7	44,4	
Brückweg	Straße	L	52,4	40,2	
Brückweg	Straße	R	52,5	40,4	
Berliner Ring	Straße	R	42,7	35,2	
Berliner Ring	Straße	L	42,8	35,3	
BAB A5	Straße	L	49,9	44,9	
BAB A5	Straße	R	49,9	44,8	
-> Süden	Schiene		56,1	56,8	
-> Norden	Schiene		56,3	56,9	
Immissionsort IP2 Brückweg 36 Nutzung WA LrT 66,2 dB(A) LrN 60,3 dB(A)					
Schillerstraße	Straße	R	55,2	42,9	
Schillerstraße	Straße	L	56,9	44,5	
Brückweg	Straße	L	60,2	47,9	
Brückweg	Straße	R	61,4	49,0	
Berliner Ring	Straße	R	42,1	34,6	
Berliner Ring	Straße	L	42,2	34,7	
BAB A5	Straße	L	49,8	44,8	
BAB A5	Straße	R	49,8	44,7	
-> Süden	Schiene		55,3	56,0	
-> Norden	Schiene		55,5	56,1	

Bebauungsplan "Alte Stobbefabrik", Stadt Bensheim
Teilpegel - IP Prognose-Planfall

Legende

Quelle		Quellname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Fahrspur		Fahrspur
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Bebauungsplan "Alte Stobbefabrik", Stadt Bensheim
Teilpegel - IP Prognose-Planfall

Quelle	Quelltyp	Fahrspur	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
Immissionsort IP1 Schillerstraße 87 LrT 61,6 dB(A) LrN 51,6 dB(A)					
Schillerstraße	Straße	R	56,7	45,5	
Schillerstraße	Straße	L	58,3	47,1	
Brückweg	Straße	L	50,0	38,0	
Brückweg	Straße	R	50,1	38,1	
Berliner Ring	Straße	R	35,4	27,9	
Berliner Ring	Straße	L	35,4	27,9	
BAB A5	Straße	L	45,8	40,8	
BAB A5	Straße	R	45,8	40,7	
-> Süden	Schiene		39,4	40,2	
-> Norden	Schiene		39,5	40,3	
Immissionsort IP2 Brückweg 36 LrT 65,9 dB(A) LrN 55,6 dB(A)					
Schillerstraße	Straße	R	56,8	45,6	
Schillerstraße	Straße	L	58,4	47,2	
Brückweg	Straße	L	60,5	48,3	
Brückweg	Straße	R	61,6	49,3	
Berliner Ring	Straße	R	37,8	30,3	
Berliner Ring	Straße	L	37,8	30,3	
BAB A5	Straße	L	48,1	43,1	
BAB A5	Straße	R	48,1	43,0	
-> Süden	Schiene		45,3	46,0	
-> Norden	Schiene		45,4	46,1	



Abb. 1.1
Beurteilungspegel "Verkehr" tags
Immissionshöhe EG



Abb. 1.2
Beurteilungspegel "Verkehr" nachts
Immissionshöhe EG

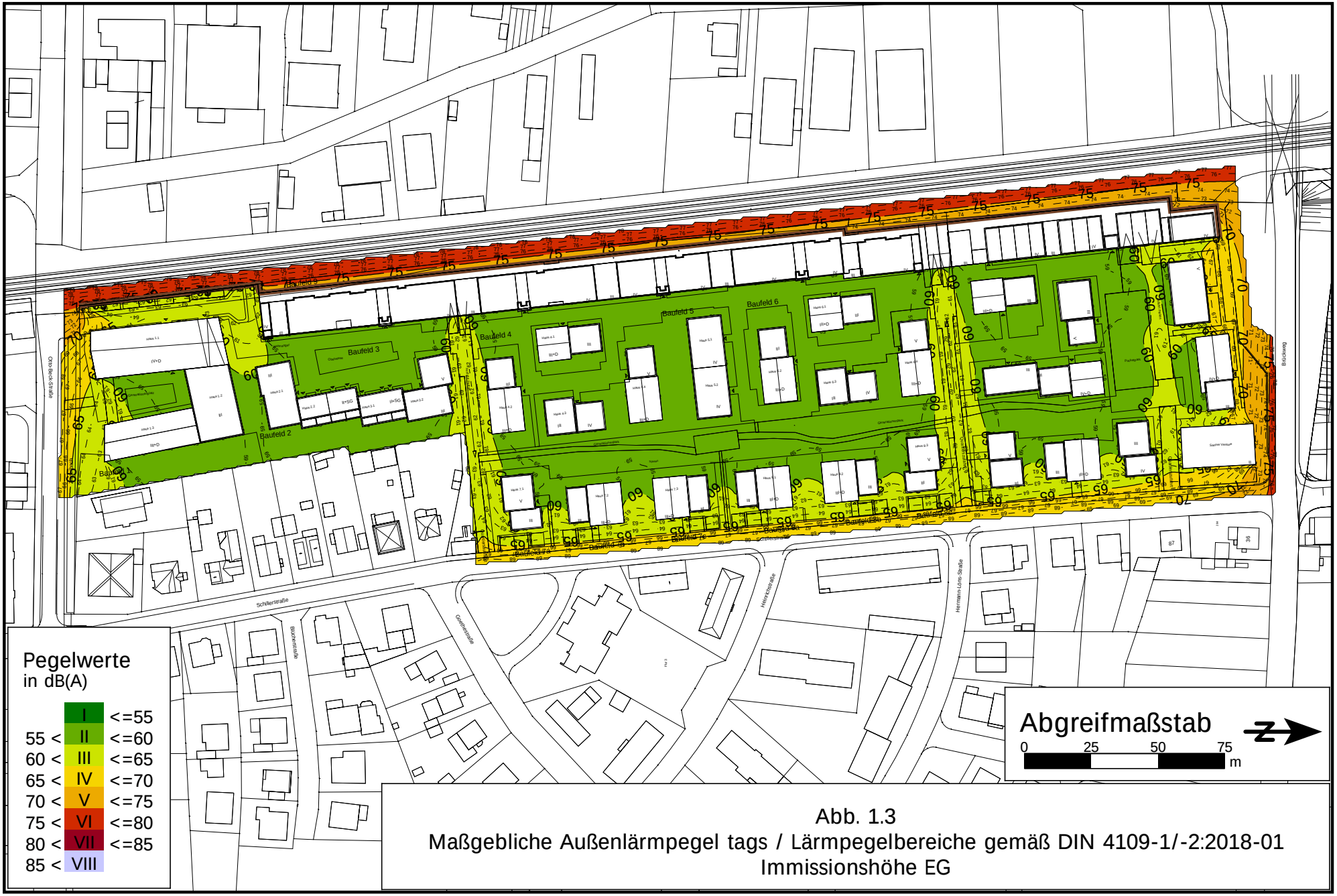


Abb. 1.3
Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
Immissionshöhe EG

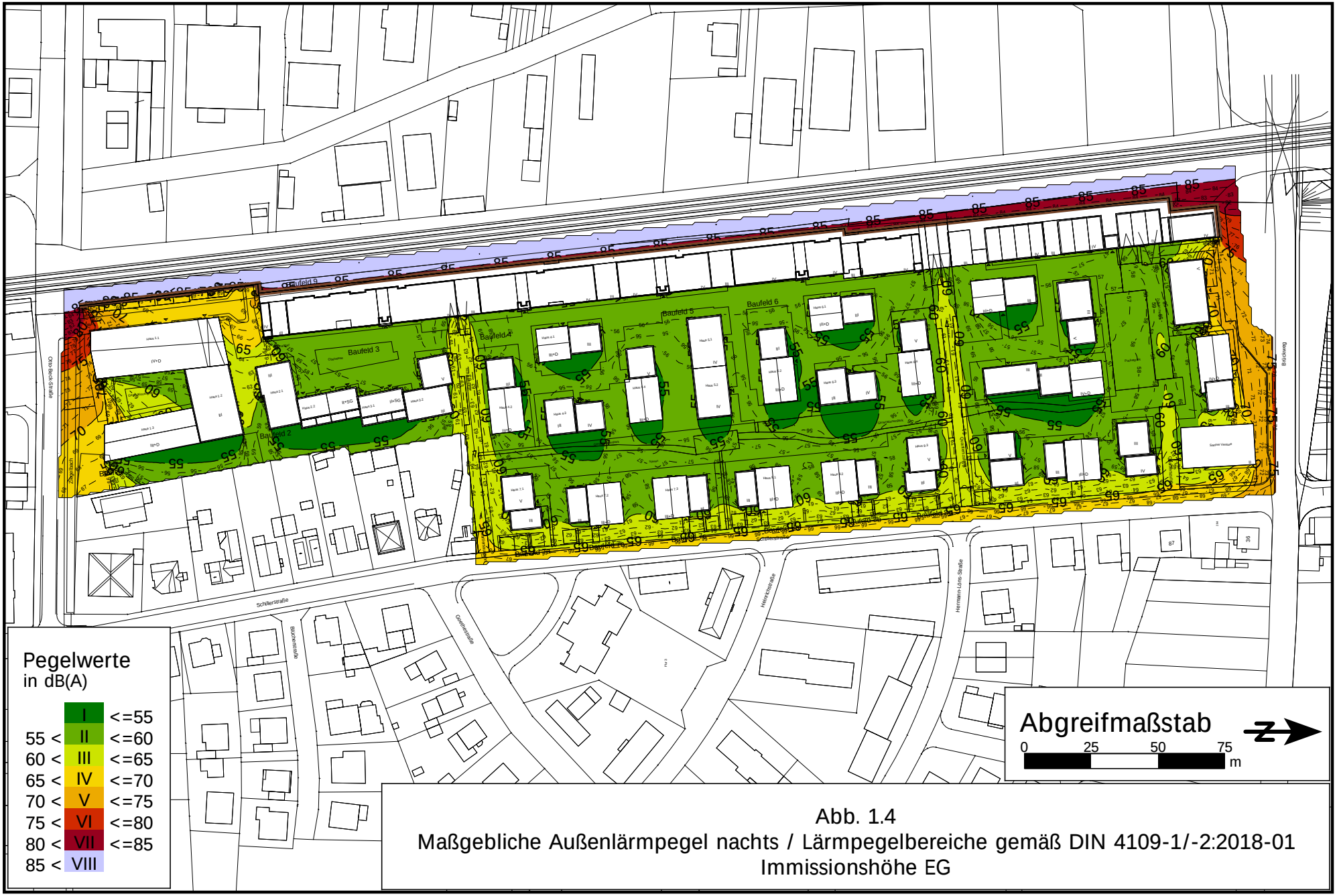


Abb. 1.4
Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
Immissionshöhe EG



Abb. 2.1
Beurteilungspegel "Verkehr" tags
Immissionshöhe 1. OG



Abb. 2.2
Beurteilungspegel "Verkehr" nachts
Immissionshöhe 1. OG

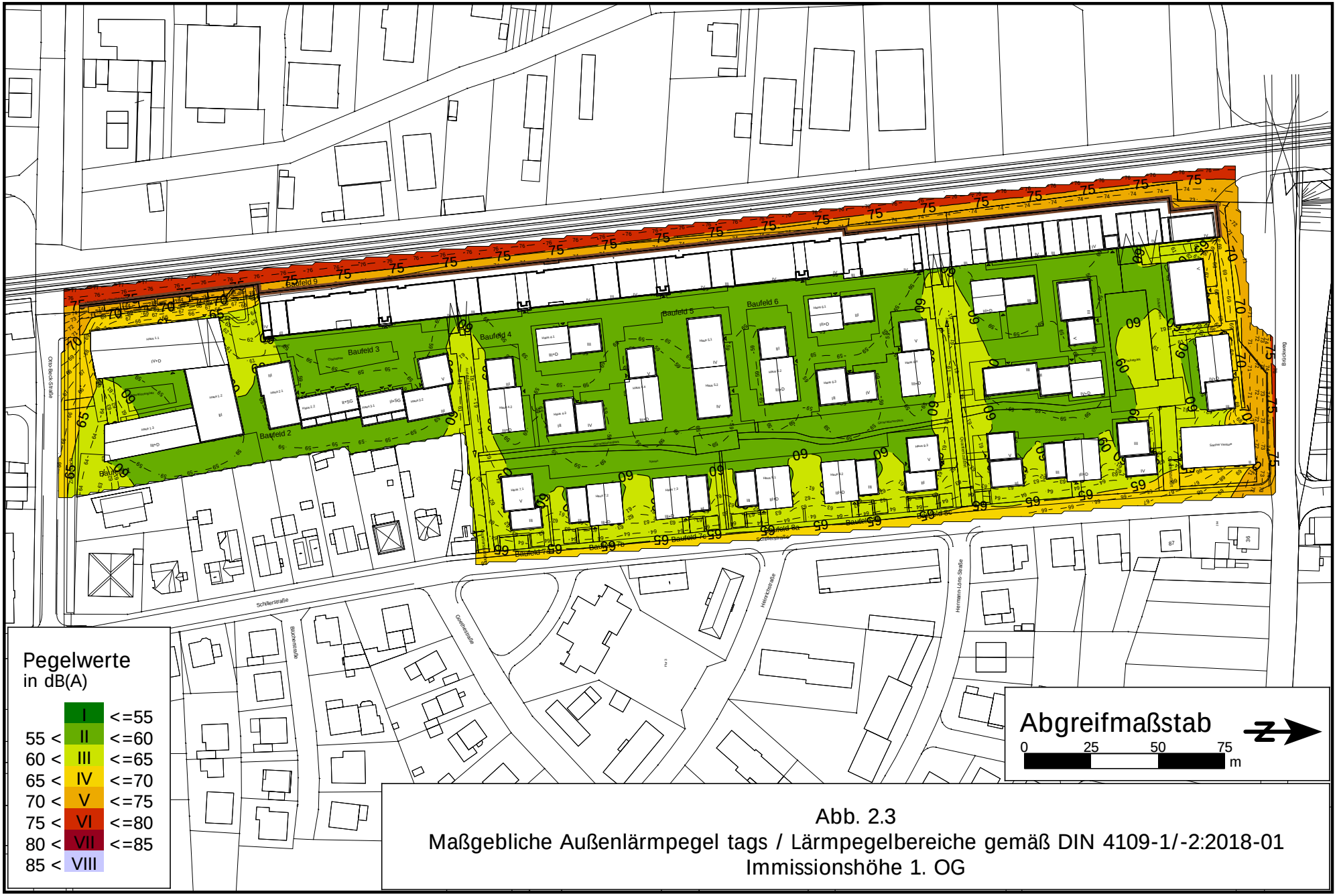


Abb. 2.3
Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
Immissionshöhe 1. OG

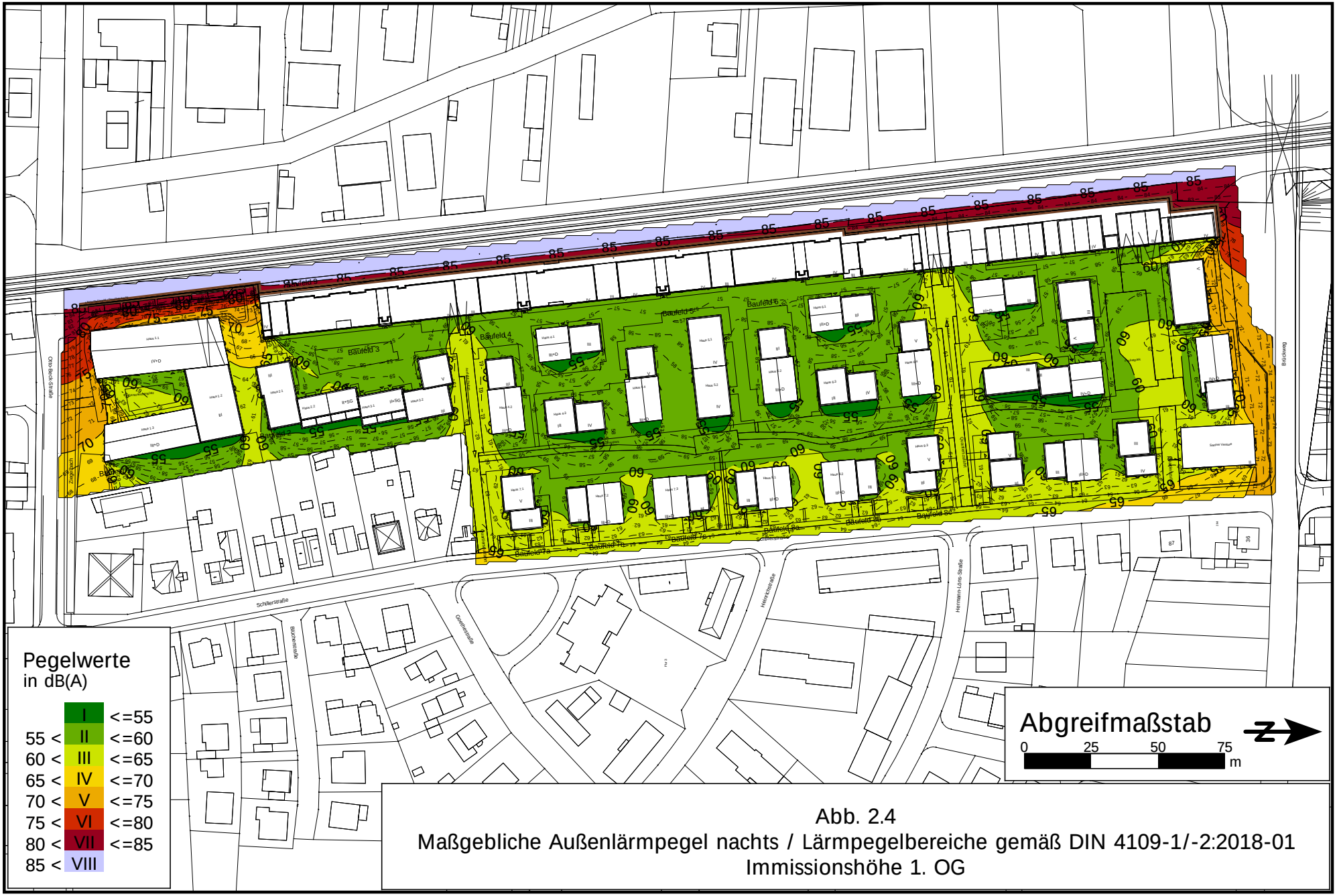


Abb. 2.4
Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
Immissionshöhe 1. OG

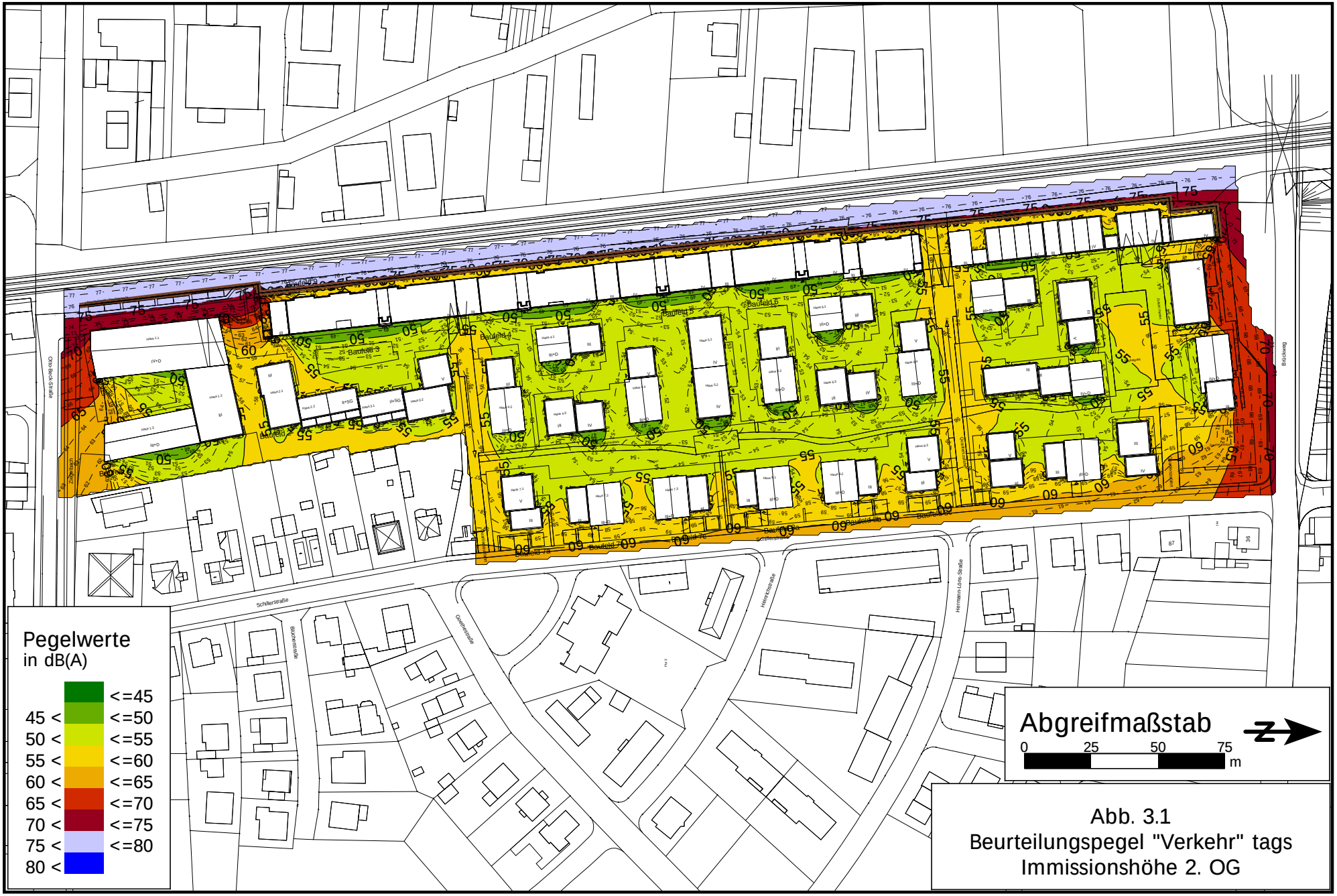


Abb. 3.1
Beurteilungspegel "Verkehr" tags
Immissionshöhe 2. OG



Abb. 3.2
Beurteilungspegel "Verkehr" nachts
Immissionshöhe 2. OG

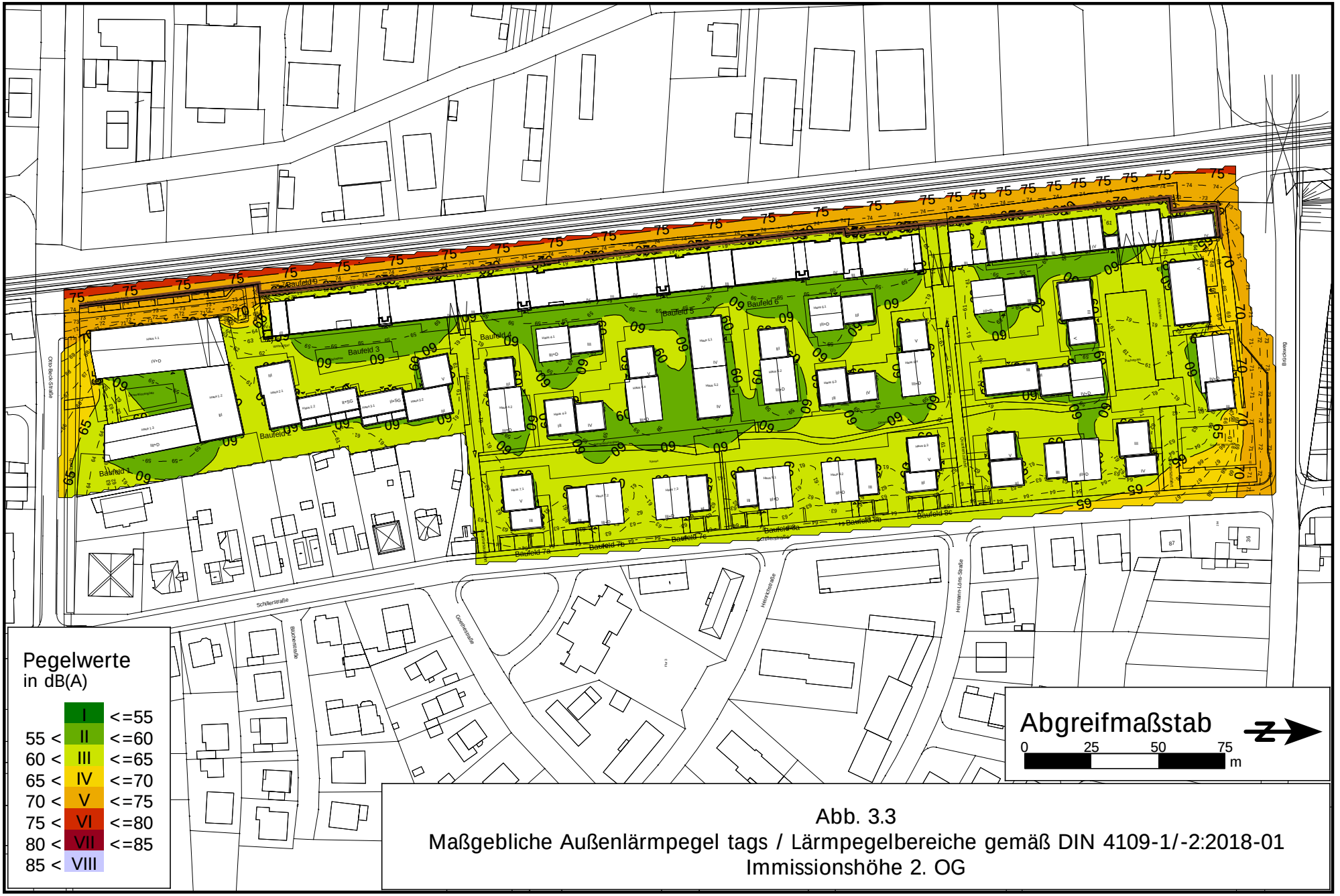


Abb. 3.3
Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
Immissionshöhe 2. OG

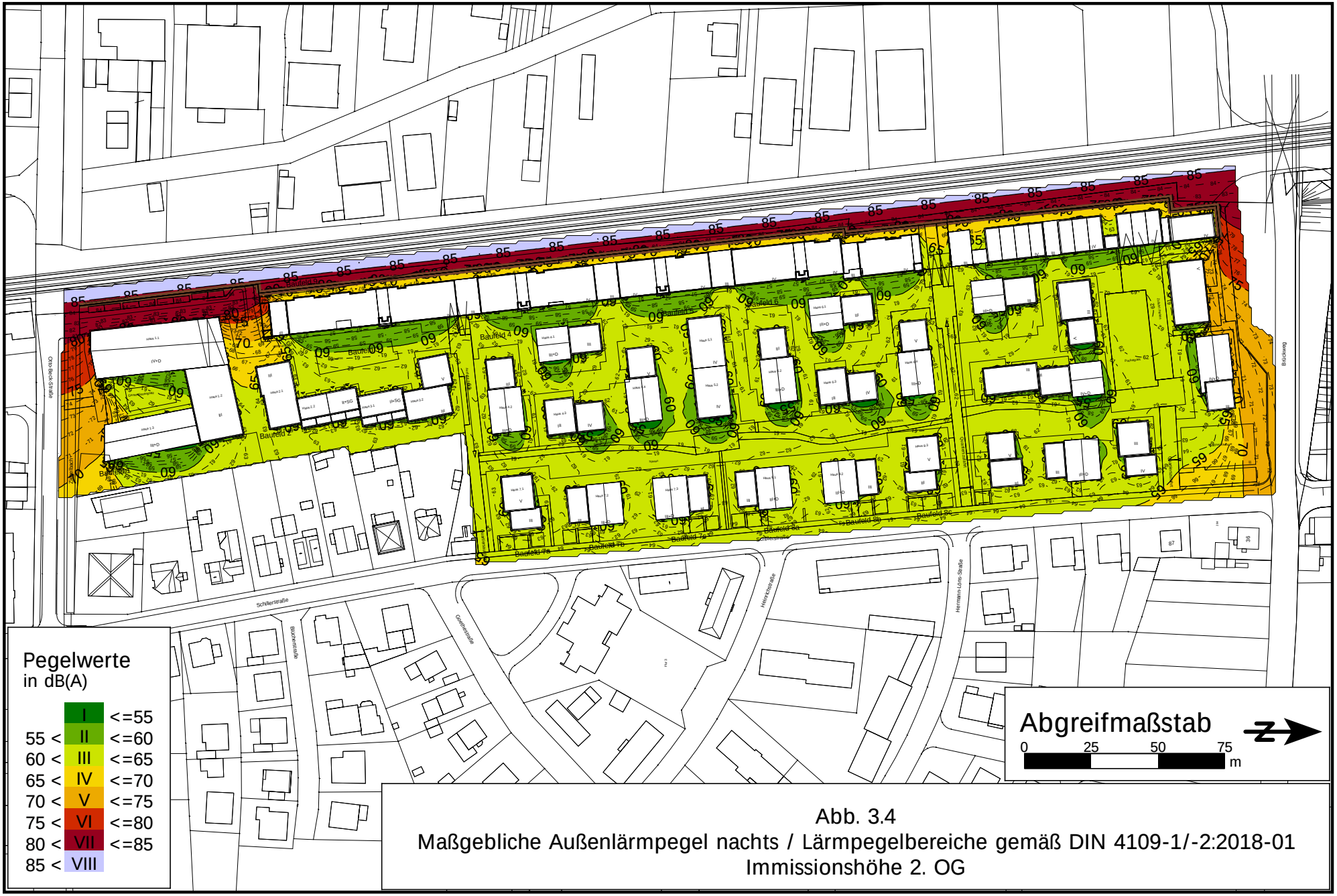


Abb. 3.4
Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
Immissionshöhe 2. OG

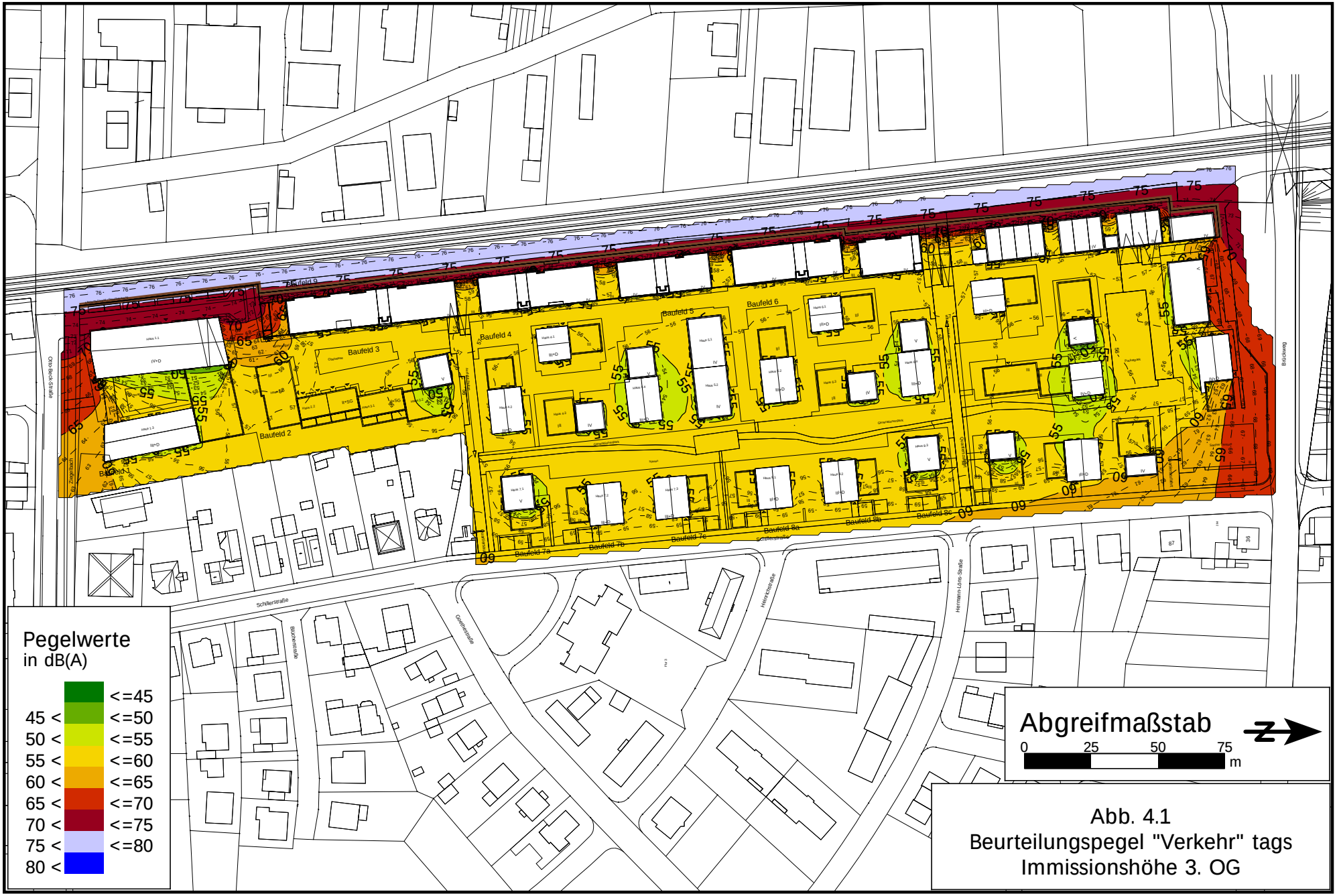


Abb. 4.1
Beurteilungspegel "Verkehr" tags
Immissionshöhe 3. OG



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

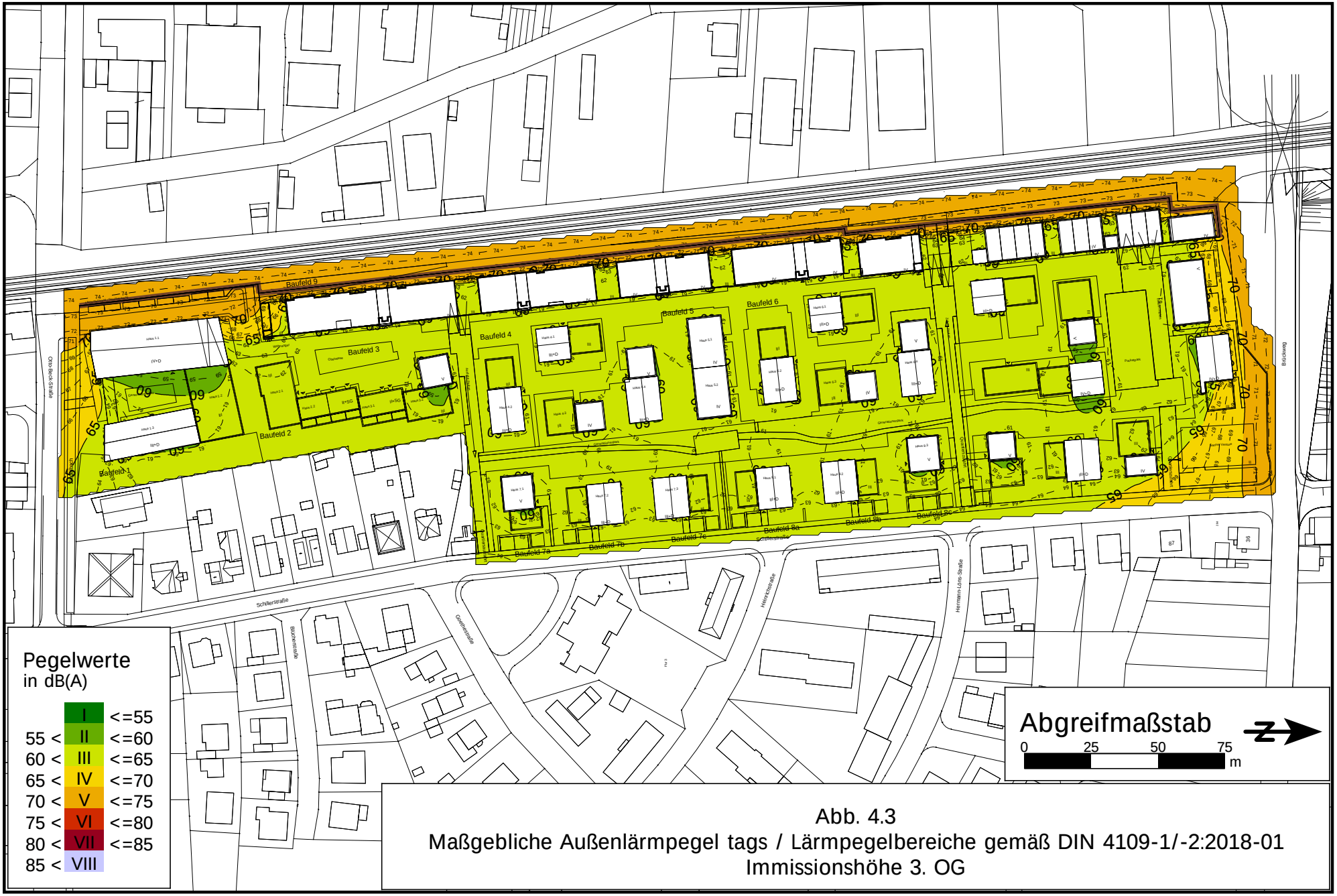


Abb. 4.3
Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
Immissionshöhe 3. OG

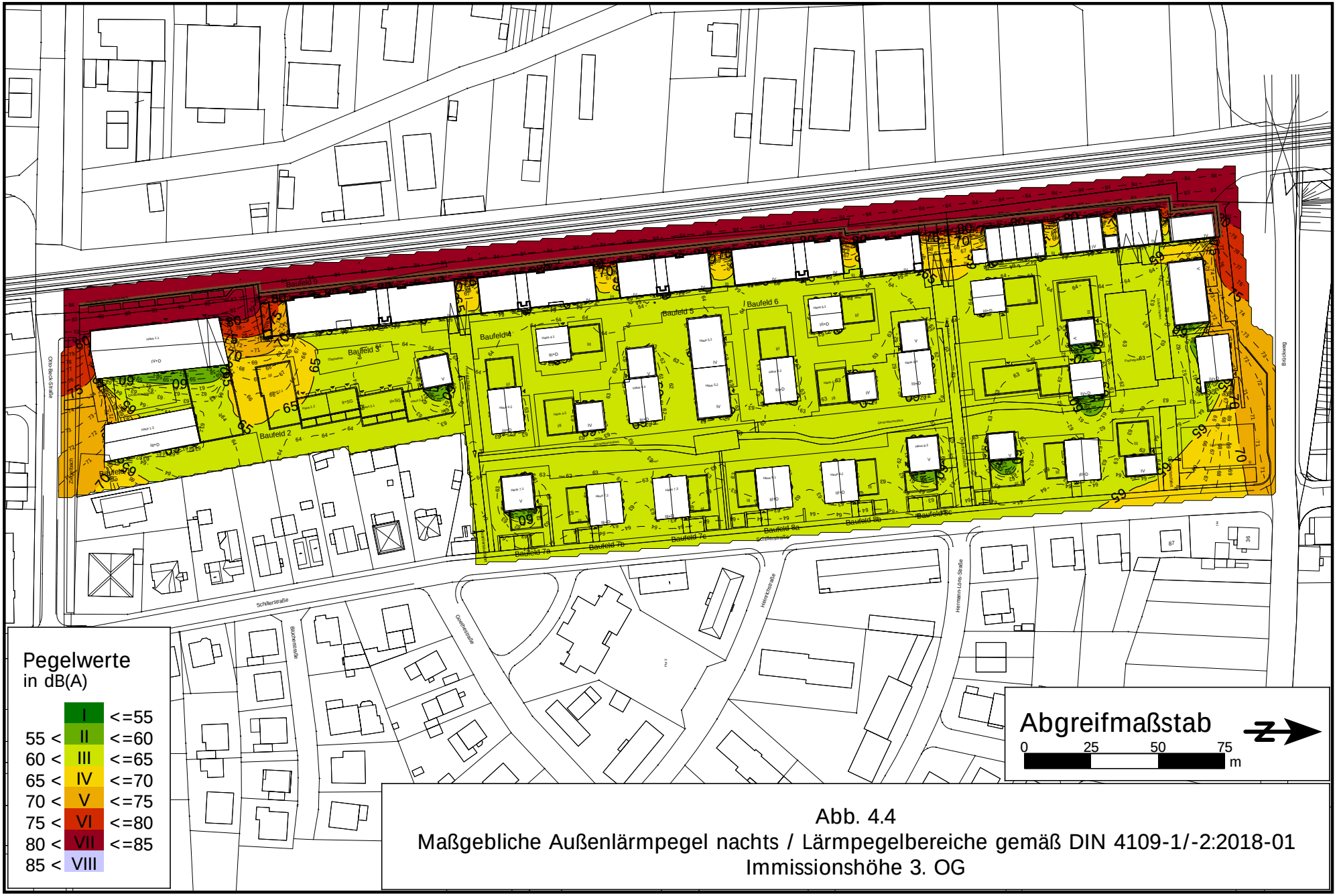


Abb. 4.4
Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
Immissionshöhe 3. OG

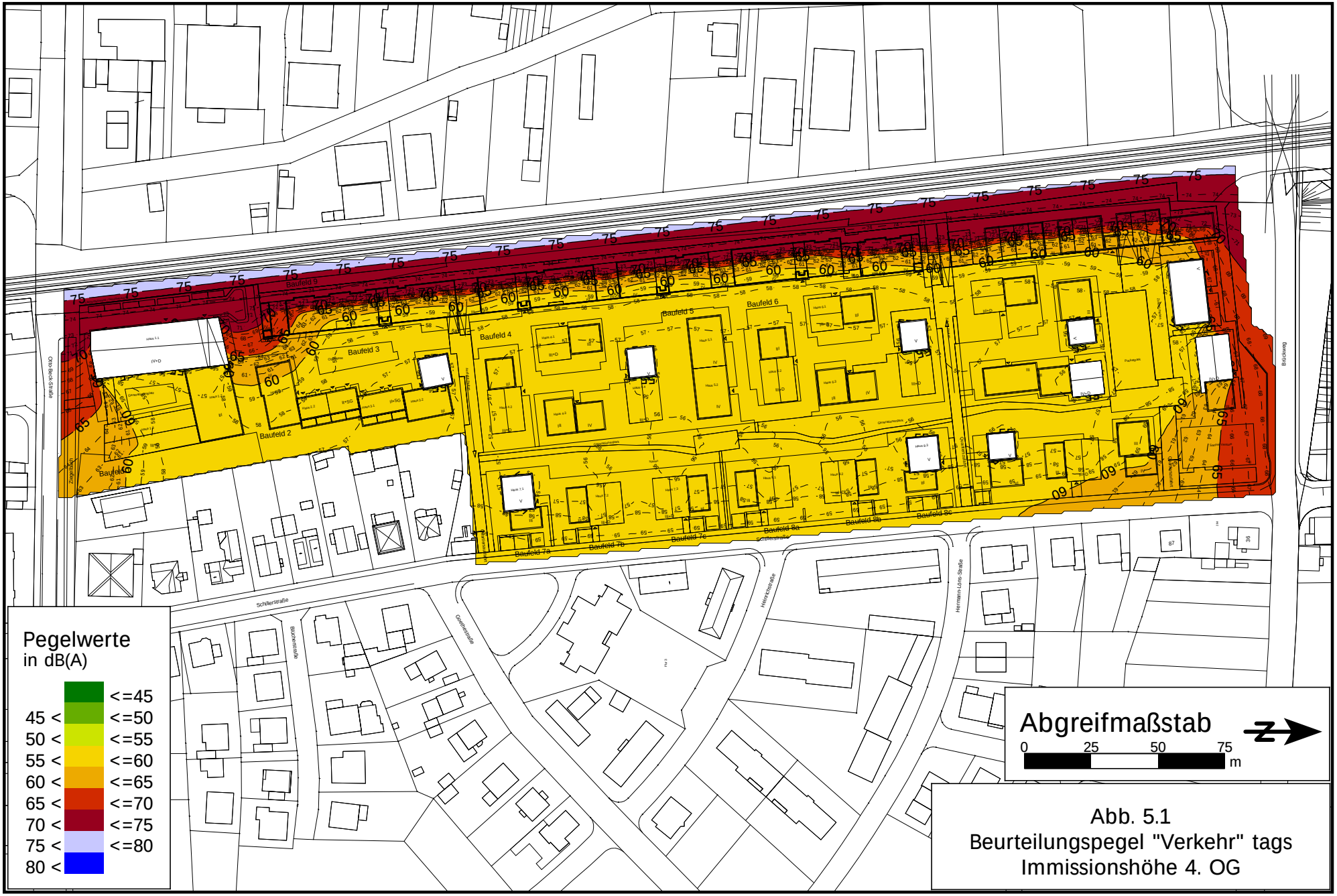


Abb. 5.1
Beurteilungspegel "Verkehr" tags
Immissionshöhe 4. OG

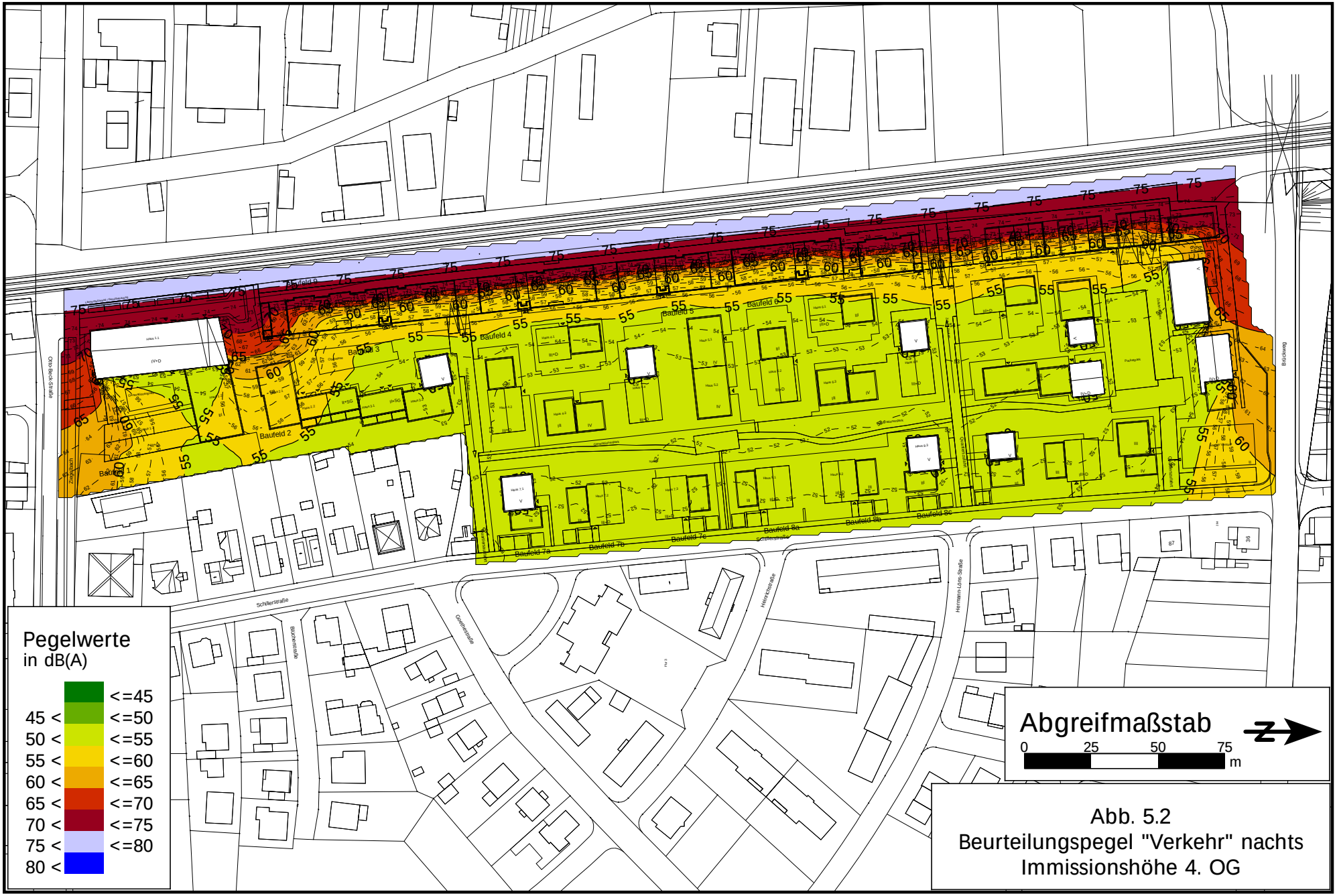


Abb. 5.2
Beurteilungspegel "Verkehr" nachts
Immissionshöhe 4. OG

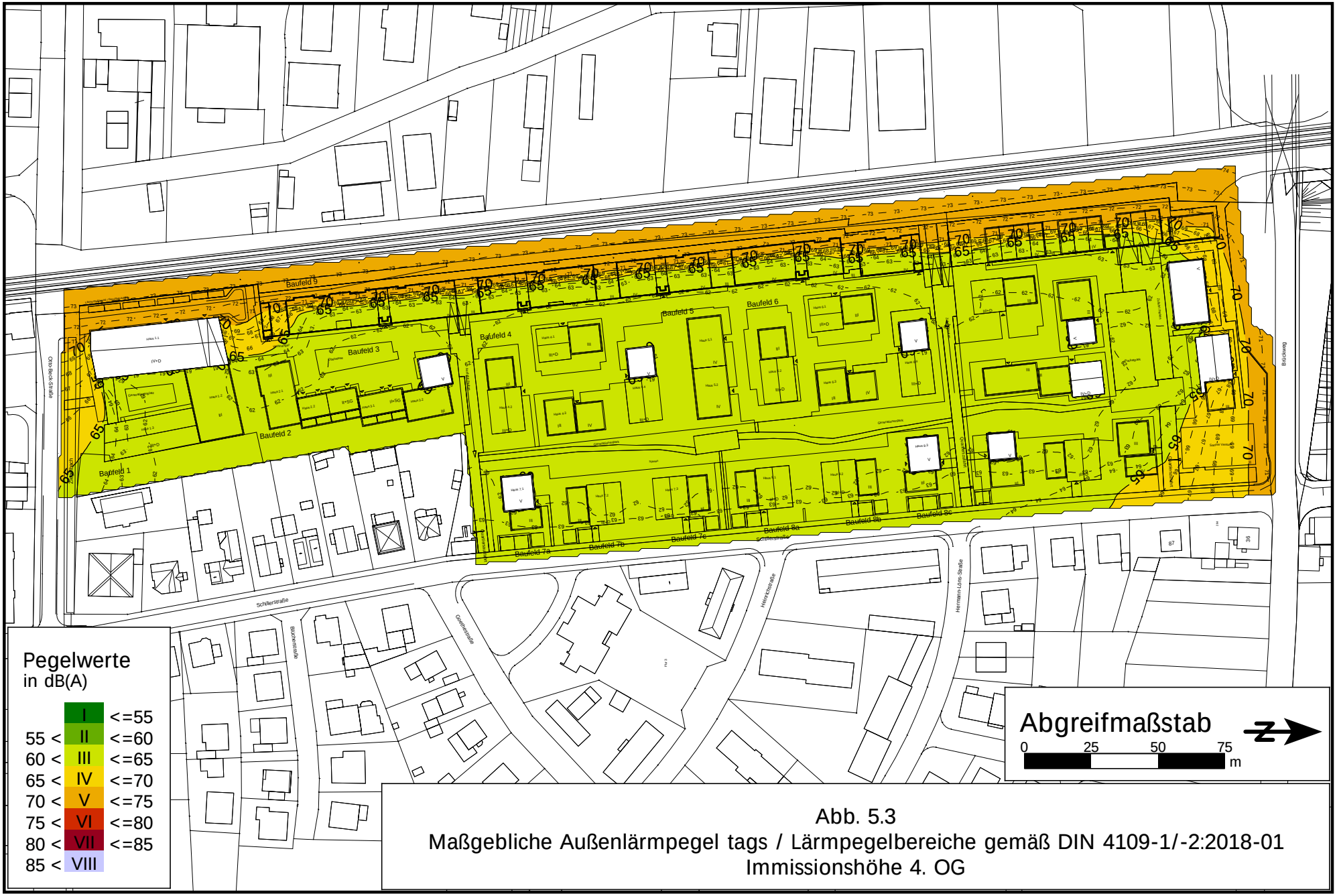


Abb. 5.3
Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
Immissionshöhe 4. OG

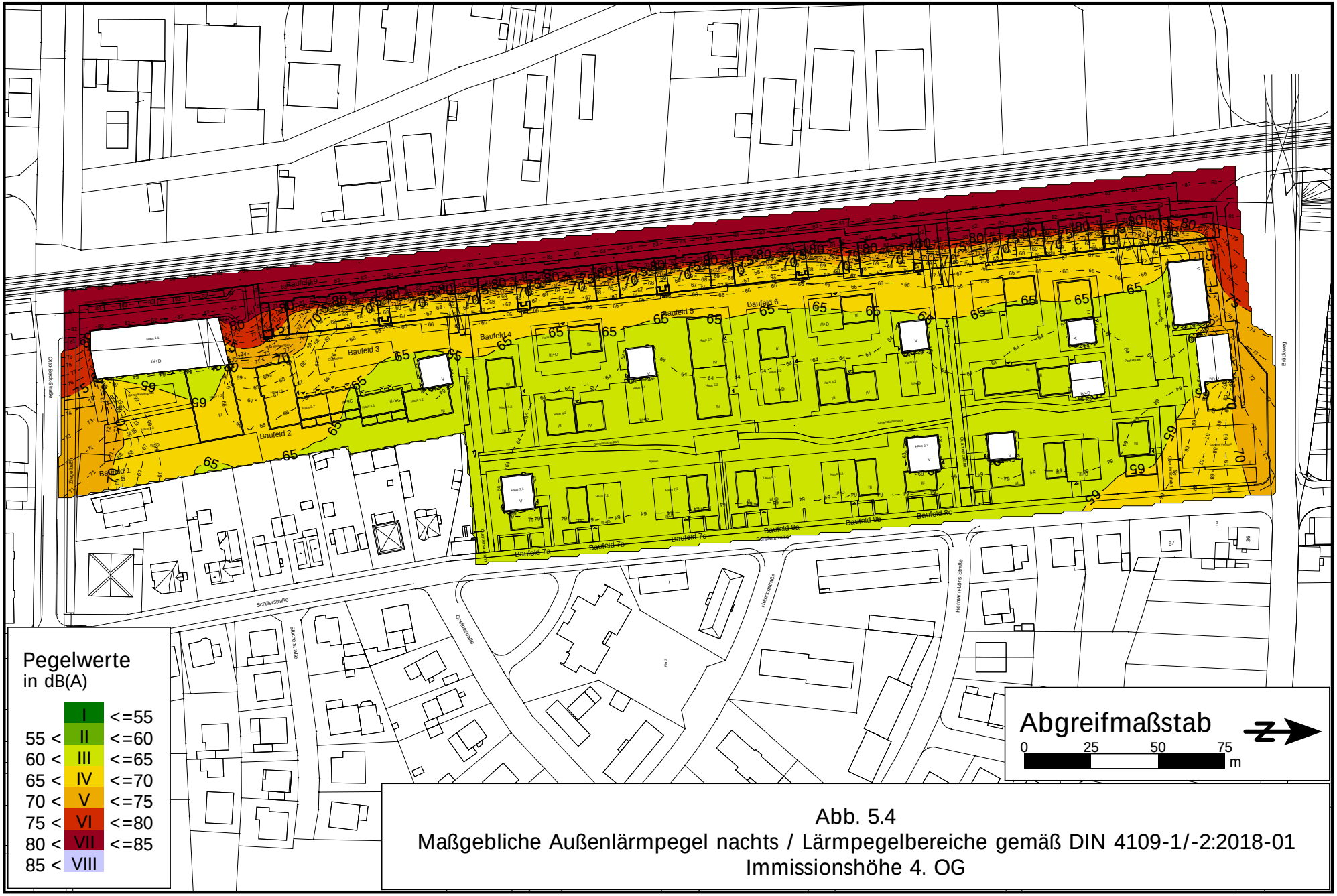


Abb. 5.4
Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
Immissionshöhe 4. OG

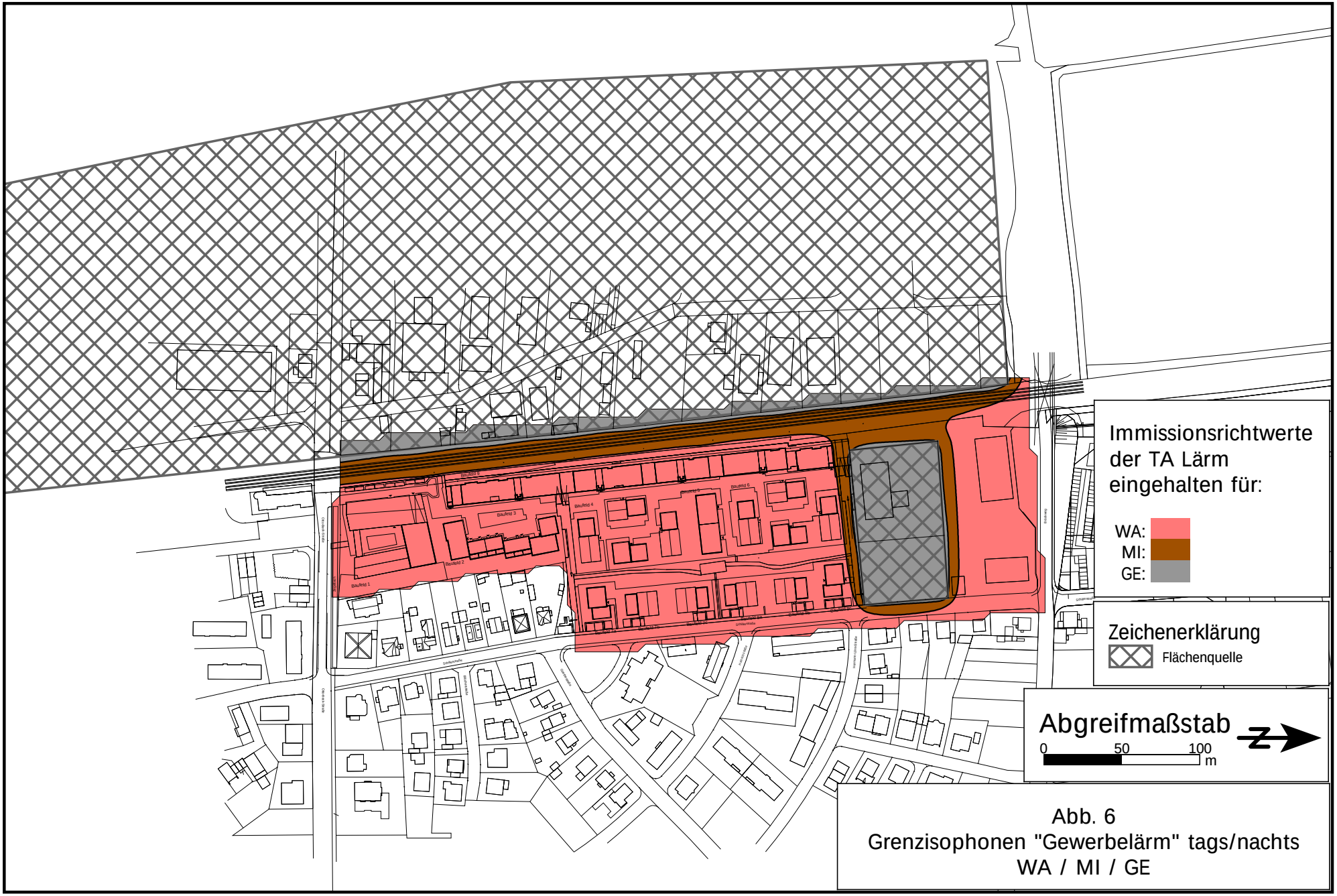


Abb. 6
Grenzisophonen "Gewerbelärm" tags/nachts
WA / MI / GE