



SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG
Bebauungsplan "Gewerbegebiet an der B 45"
Stadt Bad König

AUFTRAGGEBER:

Hessische Landgesellschaft mbH (HLG)
Wilhelmshöher Allee 157 - 159
34121 Kassel

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 21-3008

21.06.2021

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 "Gewerbegebiet an der B 45" der Stadt Bad König führt im Hinblick auf die Lärmeinwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

Aufgrund der Nichtzulässigkeit von Wohnnutzung entspricht die Immissionsempfindlichkeit des geplanten Gewerbegebietes im Nachtzeitraum der Immissionsempfindlichkeit im Tagzeitraum (Büros und dgl. sind nachts nicht immissionsempfindlicher als tags).

0.1 Verkehrslärm

Im **Tagzeitraum** ist der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für **Gewerbegebiete (GE)** von **65 dB(A)** im überwiegenden Teil des Plangebietes eingehalten. Lediglich in einem ca. 40 m breiten Streifen entlang der B 45 kommt es zu Orientierungswertüberschreitungen, die nach Osten zum Plangebietsrand hin auf bis zu ca. 10 dB(A) ansteigen.

Im **Nachtzeitraum** ist der Orientierungswert von **65 dB(A)** im Plangebiet eingehalten. Die geringe Orientierungswertüberschreitung um ca. 1 dB(A) unmittelbar entlang der B 45 liegt im Rahmen der Prognosegenauigkeit, ist weder messbar noch wahrnehmbar und liegt deutlich unter den hier im Tagzeitraum auftretenden Orientierungswertüberschreitungen.

In **Kap. 6.1.2** werden mögliche Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Konfliktbewältigung der Verkehrslärmeinwirkungen diskutiert.

Da im Plangebiet keine dem Wohnen zugeordneten Freisitze (Terrassen, Gärten, Balkone, Loggien) zulässig sind, kann die Abwägung zum Ergebnis kommen, dass das in der DIN 18005 /1/ formulierte Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden kann. Aufenthaltsräume in Gebäuden können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.2**).

0.2 Passiver Schallschutz

In **Kap. 6.2** 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 / Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/).

0.3 Vorschlag schalltechnische Mindestfestsetzungen

In **Kap. 6.3** werden schalltechnische Mindestfestsetzungen zum Bebauungsplan vorgeschlagen.

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Stadt Bad König beabsichtigt, auf einem derzeit landwirtschaftlich genutzten Gelände am nördlichen Ortsrand zwischen der Eisenbahnstrecke Höchst - Michelstadt im Westen, dem Weilbach im Norden und der B 45 im Osten ein Gewerbegebiet zu entwickeln (s. Abbildungen im Anhang). Hierzu soll der Bebauungsplan "Gewerbegebiet an der B 45" aufgestellt werden. Das Vorhaben deckt sich mit den Vorgaben des Regionalplans.

Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter sollen nicht zugelassen werden.

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 den Straßen- und Schienenverkehr auf das Plangebiet. Falls erforderlich, sollen die Grundlagen für die Bemessung passiver Lärmschutzmaßnahmen angegeben werden. Grundsätzlich mögliche Lärmschutzmaßnahmen sollen diskutiert werden.

Aufgrund der Nichtzulässigkeit von Wohnnutzung entspricht die Immissionsempfindlichkeit des geplanten Gewerbegebietes im Nachtzeitraum der Immissionsempfindlichkeit im Tagzeitraum (Büros und dgl. sind nachts nicht immissionsempfindlicher als tags).

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), ergänzt durch die Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 4. November 2020 (BGBl. Jahrgang 2020 Teil I Nr. 50, ausgegeben zu Bonn am 9. November 2020, in Kraft getreten am 1. März 2021)

- /3/ "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-19), Ausgabe 2019 (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), eingeführt mit "Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 19/2020" des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn

- /4/ Schall 03 in Anlage 2 der "Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)" vom 18. Dezember 2014

- /5a/ DIN 4109-1, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Januar 2018

- /5b/ DIN 4109-2, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", Januar 2018

- /6/ VDI-Richtlinie 2719, "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", August 1987

- /7/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAAnz AT 08.06.2017 B5)

- /8/ DIN ISO 9613-2, "Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien", Ausgabe Oktober 1999

- /9/ "Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse - Schallimmissionen, Stand September 2017", Herausgeber: Stadt Frankfurt am Main, Dezernat IV – Planen und Wohnen, Stadtplanungsamt / Bauaufsicht, 60311 Frankfurt am Main
<https://www.stadtplanungsamt-frankfurt.de/show.php?ID=16235&psid=2>
- /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://www.hafencity.com/upload/files/files/Laerm_Leitfaden_3_1.pdf



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 Beurteilungspiegeln zu vergleichen. Aufgrund der Nichtzulässigkeit von Wohnnutzung gilt für die geplanten Gewerbegebiete der Tag-Orientierungswert von 65 dB(A) auch für den Nachtzeitraum.

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.

3.2 Passiver Schallschutz

Bei hohen Außenlärmbelastungen sind ggf. zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen (z. B. erhöhte Schalldämmung der Außenbauteile) an Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen vorzusehen.

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/.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben sich gemäß Kap. 4.4.5.1 der DIN 4109-2 /5b/ unter Berücksichtigung der Nichtzulässigkeit von Wohnnutzung in den geplanten Gewerbegebieten für den Tag und die Nacht aus den zugehörigen Beurteilungspegeln zzgl. 3 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/ entspricht unter Berücksichtigung der Nichtzulässigkeit von Wohnnutzung der Gewerbelärmbeitrag zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln tags und

nachts dem Tag-Immissionsrichtwert der TA Lärm /7/ für die hier vorgesehenen Gewerbegebiete (GE) von 65 dB(A).

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

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 **Tab. 3.2** in Anlehnung an Tab. 7 der DIN 4109-1 /5a/. Dies ist konform zu den vorausgegangen Ausgaben dieser Norm. Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, entspricht der maßgebliche Außenlärmpegel L_a dem jeweils oberen Wert in Spalte 2.

Tab. 3.2: 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

4 Vorgehensweise

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

Die Emissionspegel des Straßen- und Schienenverkehrs werden im nachfolgenden **Kap. 5** berechnet. Mittels richtlinienkonformer Ausbreitungsrechnungen, die von einer die Schallausbreitung fördernden Mitwind- bzw. Temperaturinversions-Situation ausgehen, werden bei freier Schallausbreitung die Gesamtbeurteilungspegel "Straße + Schiene" sowie hieraus abgeleitet die maßgeblichen Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 /5b, 5c/ im Plangebiet prognostiziert (Rasterweite 10 m x 10 m, Immissionshöhe 5 m über Gelände).

5 Ausgangsdaten

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

5.1 Straßenverkehr

Die längenbezogenen Schalleistungspegel der im Osten verlaufenden B 45 werden in **Tab. 5.1** gemäß RLS-19 /3/ berechnet.

Die Analysedaten 2015 entstammen den aktuell veröffentlichten Verkehrszählungen von Hessen Mobil*. Im Sinne einer Lärmprognose auf der sicheren Seite wird bis zum Prognosejahr 2030 von einer allgemeinen Verkehrszunahme um 1 % pro Jahr ausgegangen (Faktor $(1 + 0,01)^{15}$). Die Aufteilung der DTV-Werte und der Lkw-Anteile auf den Tag- und Nachtzeitraum erfolgt mit den einschlägigen Faktoren für Bundesstraßen nach Tab. 2 der RLS-19 /3/. Die längenbezogenen Schalleistungspegel "Prognose 2030" aus **Tab. 5.1** werden abschnittsweise im Modell den Linienschallquellen der B 45 zugeordnet.

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

Tab. 5.1: Verkehrsmengen und längenbezogene Schalleistungspegel der B 45

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	10 D _{SD,SDT,Pkw} dB(A)	11 D _{SD,SDT,Lkw1} dB(A)	12 D _{SD,SDT,Lkw2} dB(A)	13 Längsneigung %	14 L _{W',T} dB(A)/m	15 L _{W',N} dB(A)/m
B 45:															
Zählung 2015	16.041	^{0,0575} DTV 922	^{0,0100} DTV 160	1,2	2,8	2,8	5,2	100	80	0,0	0,0	0,0	< 2,0	89,7	82,6
Prognose 2030:															
v = 100 km/h	18.623	1.071	186	1,2	2,8	2,8	5,2	100	80	0,0	0,0	0,0	< 2,0	90,3	83,2
v = 70 km/h	18.623	1.071	186	1,2	2,8	2,8	5,2	70	70	0,0	0,0	0,0	< 2,0	87,4	80,5

Erläuterungen zu den Spalten:

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

Die Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge am lichtzeichengeregelten Knotenpunkt B 45 / Frankfurter Straße wird in Abhängigkeit von der Entfernung gemäß Kap 3.3.7 der RLS-19 /3/ berücksichtigt.



5.2 Schiienenverkehr

Die längenbezogenen Schalleistungspegel der im Westen verlaufenden Eisenbahnstrecke ("Odenwaldbahn") werden in **Tab. 5.2** gemäß Schall 03 /4/ auf der Grundlage des aktuellen Fahrplans* berechnet. Da zu den werktäglichen Fahrten auch die im Fahrplan separat aufgeführten Fahrten an Wochenenden und Feiertagen addiert wurden, dienen die Zugzahlen in **Tab. 5.2** als überschlägige Prognose für eine ggf. zukünftig dichtere Taktung. Die Emissionspegel aus **Tab. 5.2** werden im Modell der Linienschallquelle der Bahntrasse zugeordnet.

*: https://www.rmv.de/auskunft/bin/jp/stboard.exe/dn?id=14.205&protocol=https:&CMS_ApplId=Aushangfahrplan2&

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

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
RE 80, RE 85, RB 81, RB 82:													
RB-VT	122	17	70	6-A4	2								

Total **122** **17** (Richtung u. Gegenrichtung)

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

Nr. der Fz-Kategorie: Zeilenr. in Tab . Beiblatt 1 Achszahl (bei Tzf, 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 U = U-Bahn
ET/VT = E-/Dieseltriebzug RB = Regionalbahn D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug

Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
	Tag	Nacht				Tag			Nacht		
						0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
RB-VT	122,0	17,0	70	69	-	78,3	60,9	-	72,7	55,3	-



6 Ergebnisse

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Gewerbegebiet an der B 45" der Stadt Bad König führt im Hinblick auf die Lärmeinwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

6.1 Verkehrslärm

6.1.1 Beurteilung

Die Gesamtbeurteilungspegel des Straßen- und Schienenverkehrs sind für den Tagzeitraum in **Abb. 1** im Anhang dargestellt, für den Nachtzeitraum in **Abb. 2** im Anhang. Bei der schalltechnischen Beurteilung ist zu beachten, dass aufgrund der Nichtzulässigkeit von Wohnnutzung die Immissionsempfindlichkeit des geplanten Gewerbegebietes im Nachtzeitraum der Immissionsempfindlichkeit im Tagzeitraum entspricht (Büros und dgl. sind nachts nicht immissionsempfindlicher als tags). Somit gilt auch nachts der Tag-Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für **Gewerbegebiete (GE)** von **65 dB(A)**.

Gemäß **Abb. 1** im Anhang ist im **Tagzeitraum** der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für **Gewerbegebiete (GE)** von **65 dB(A)** im überwiegenden Teil des Plangebietes eingehalten. Lediglich in einem ca. 40 m breiten Streifen entlang der B 45 kommt es zu Orientierungswertüberschreitungen, die nach Osten zum Plangebietsrand hin auf bis zu ca. 10 dB(A) ansteigen.

Gemäß **Abb. 2** im Anhang ist im **Nachtzeitraum** der Orientierungswert von **65 dB(A)** im Plangebiet eingehalten. Die geringe Orientierungswertüberschreitung um ca. 1 dB(A) unmittelbar entlang der B 45 liegt im Rahmen der Prognosegenauigkeit, ist weder messbar noch wahrnehmbar und liegt deutlich unter den hier im Tagzeitraum auftretenden Orientierungswertüberschreitungen.

6.1.2 Konfliktbewältigung Verkehrslärm

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

*** Maßnahmen an der Quelle**

Die **Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit** auf der B 45 um 20 km/h würde zu einer Lärminderung um ca. 3 dB(A) führen.

Durch **lärmmindernde Straßenbeläge** auf der B 45 können in Abhängigkeit von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit nach Tab. 4a der RLS-19 /3/ die in umseitiger **Tab. 6.1** aufgeführten Pegelminderungen 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
Lärmarm 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 Orientierungswert-Einhaltung bis ins oberste Geschoss wäre entlang der B 45 eine ca. 450 m lange Lärmschutzanlage mit einer Höhe von ca. 12 m erforderlich ("Vollschutz", Kosten mindestens 450 m * 12 m * 500,- EUR/m² ≈ 2,7 Mio. EUR).

➤ **Differenzierte Baugebietsausweisungen (Nutzungsgliederung)**

Durch eine aus Sicht des Schallimmissionsschutzes unempfindlichere Art der baulichen Nutzung (Industriegebiet "GI") könnte in den Bereichen mit hoher Lärmbelastung auf die erhöhten Verkehrslärmeinwirkungen reagiert werden.

➤ **Einhalten von Mindestabständen**

Der zur Einhaltung des Orientierungswertes der DIN 18005 /1/ für Gewerbegebiete von 65 dB(A) erforderliche Abstand schutzbedürftiger Bebauung zur B 45 beträgt gemäß **Abb. 1** im Anhang ca. 40 m.

➤ **Gebäudestellung**

Durch riegelförmige Anordnung der Gebäude parallel zur B 45 kann auf die Verkehrslärmeinwirkungen reagiert werden. Hierdurch entstehen abgeschirmte Bereiche, zu denen hin z. B. zur Belüftung erforderliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume angeordnet werden können.

• **Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden**

Grundrissorientierung

Zur Belüftung erforderliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume können vorzugsweise an Fassaden vorgesehen werden, die von der B 45 abgewandt sind.

Verglasung

Vor Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden montiert werden.

Alternativ können öffnenbare Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen durch außen im Abstand von weniger als 0,5 m vor den Fenstern montierte feststehende Glasscheiben ("Prallscheiben") geschützt werden (z. B. /9/, /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. /9/, /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.

Da im Plangebiet keine dem Wohnen zugeordneten Freisitze (Terrassen, Gärten, Balkone, Loggien) zulässig sind, kann die Abwägung zum Ergebnis kommen, dass das in der DIN 18005 /1/ formulierte Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden kann. Aufenthaltsräume in Gebäuden können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.2**).

6.2 Passiver Schallschutz

Nachfolgend werden die Grundlagen für die Bemessung der erforderlichen Luftschalldämmung gegen Außenlärm von Außenbauteilen schutzbedürftiger Aufenthaltsräume gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ angegeben. Diese passiven Schallschutzmaßnahmen sind bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu beachten.



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. 3.2**). Nach den Ausführungen in **Kap. 3.2** ergeben sich unter Berücksichtigung der Nichtzulässigkeit von Wohnnutzung in den geplanten Gewerbegebiete die Verkehrslärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln tags/nachts aus den jeweiligen 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.

Als Gewerbelärmbeitrag zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln wird unter Berücksichtigung der Nichtzulässigkeit von Wohnnutzung in den geplanten Gewerbegebieten gemäß **Kap. 3.2** der Tag-Immissionsrichtwert der TA Lärm /7/ für Gewerbegebiete von 65 dB(A) sowohl für den Tag- als auch den Nachtzeitraum zu Grunde gelegt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind dann gemäß **Kap. 3.2** durch Addition von jeweils 3 dB(A) auf die Summenpegel der unterschiedlichen Lärmarten tags/nachts zu bilden.

Gemäß **Abb. 3** im Anhang betragen damit im Plangebiet die maßgeblichen Außenlärmpegel **tags** ca. 69 bis 80 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.2** den Lärmpegelbereichen IV bis VI), gemäß **Abb. 4** im Anhang **nachts** ca. 69 bis 71 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.2** den Lärmpegelbereichen III 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 Büros entspricht die Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719 /6/ dem Wert des Lärmpegelbereiches minus 2 (z. B. Lärmpegelbereich IV -> Fenster-Schallschutzklasse 2).

Vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises gegen Außenlärm erfüllen i. d. R. bis zum Lärmpegelbereich IV Außenbauteile von Büros u. dgl., 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 Vorschlag schalltechnische Mindestfestsetzungen

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

Die nachfolgenden Festsetzungen zum Schutz vor Außenlärmwirkungen gelten für den aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Lastfall "freie Schallausbreitung tags".

Objektbezogene (passive) Schallschutzmaßnahmen

Maßgebliche Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche

Bei der Errichtung oder der 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 dargestellten 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

[Ggf. Abb. 3 im Anhang einfügen]

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

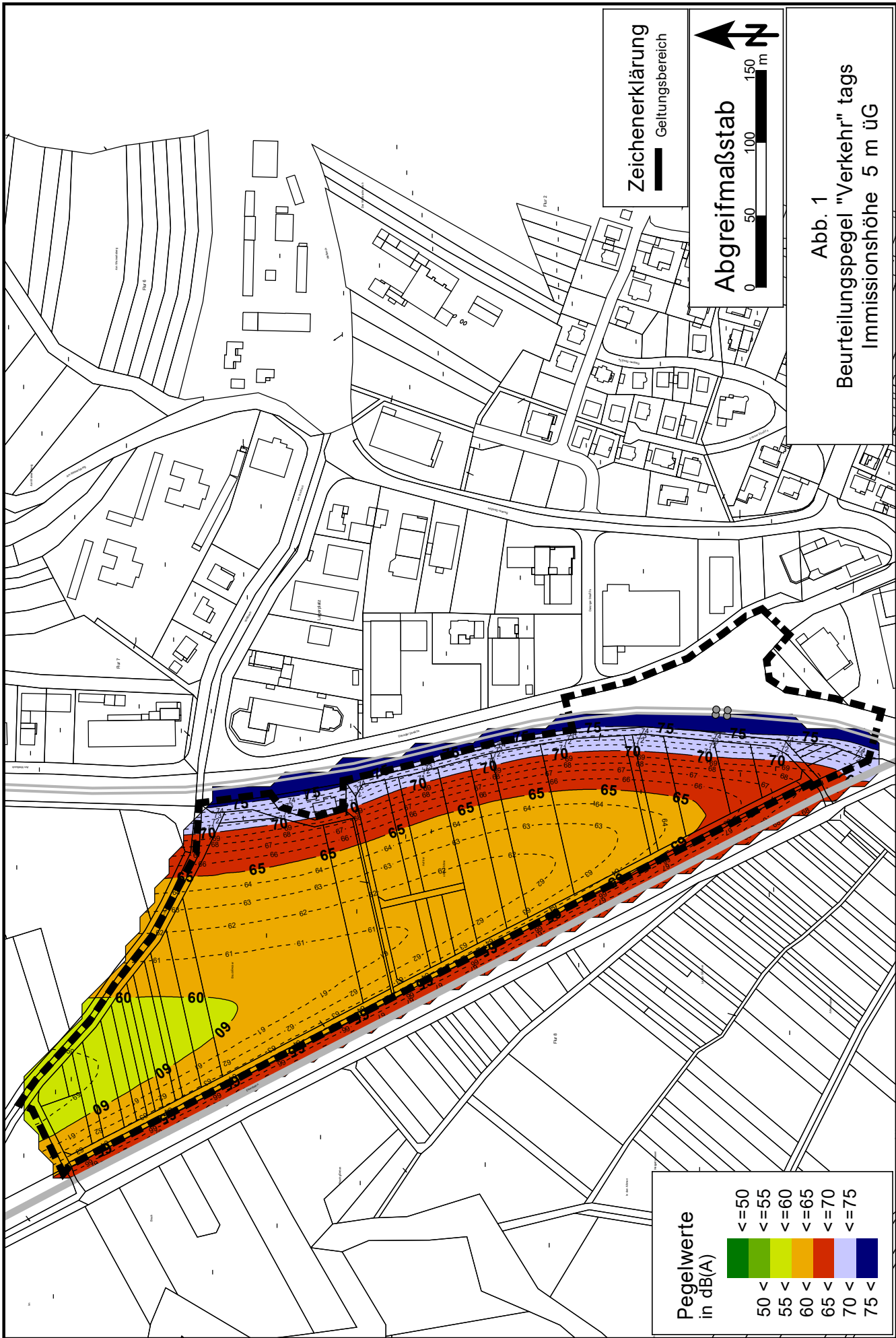
Von dieser Festsetzung kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall geringere maßgebliche Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche an den Fassaden anliegen (z. B. unter Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung). 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.

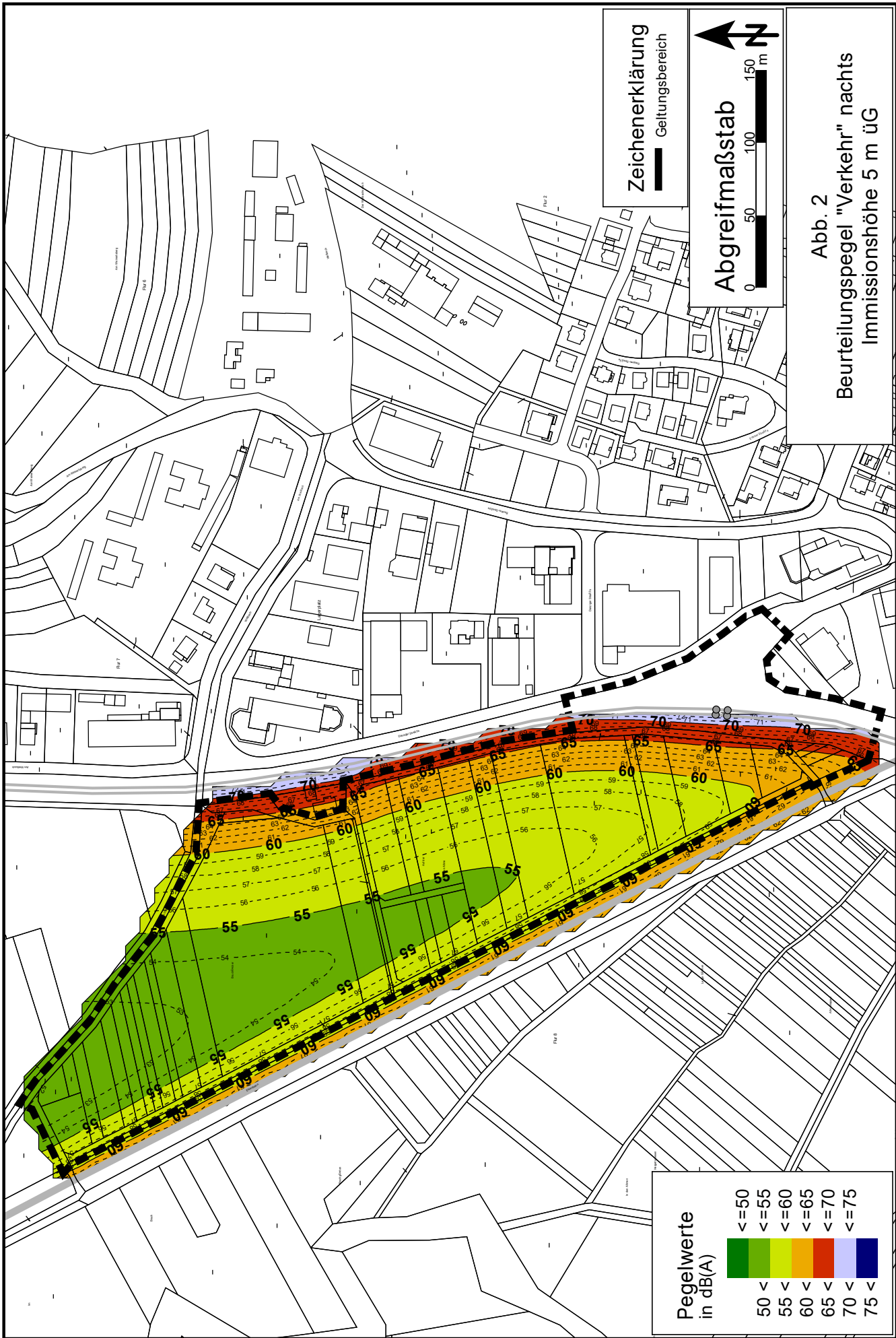
Von dieser Festsetzung kann auch abgewichen werden, wenn zum Zeitpunkt des Baugenehmigungsverfahrens die DIN 4109 in der dann gültigen Fassung ein anderes Verfahren als Grundlage für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm vorgibt.

Dr. Frank Schaffner



Anhang





Zeichenerklärung
 — Geltungsbereich

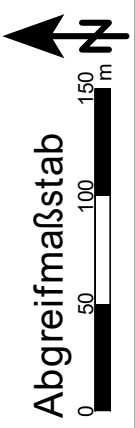
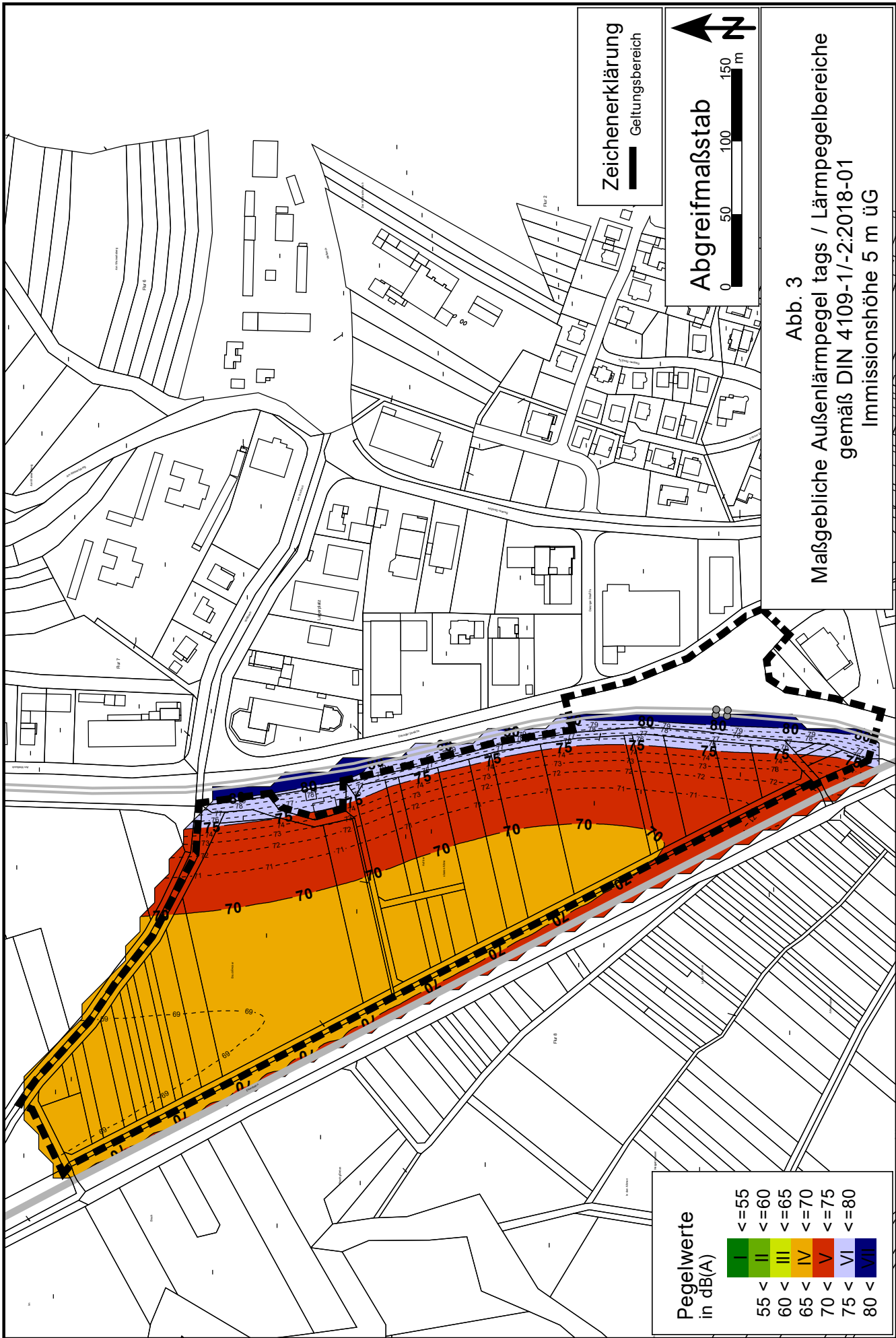


Abb. 2
 Beurteilungspegel "Verkehr" nachts
 Immissionshöhe 5 m üG

Pegelwerte in dB(A)	Color
<=50	Green
<=55	Light Green
<=60	Yellow
<=65	Orange
<=70	Red
<=75	Blue



Zeichenerklärung
 — Geltungsbereich

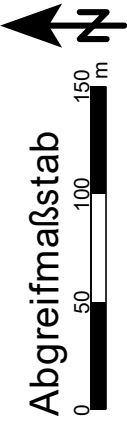
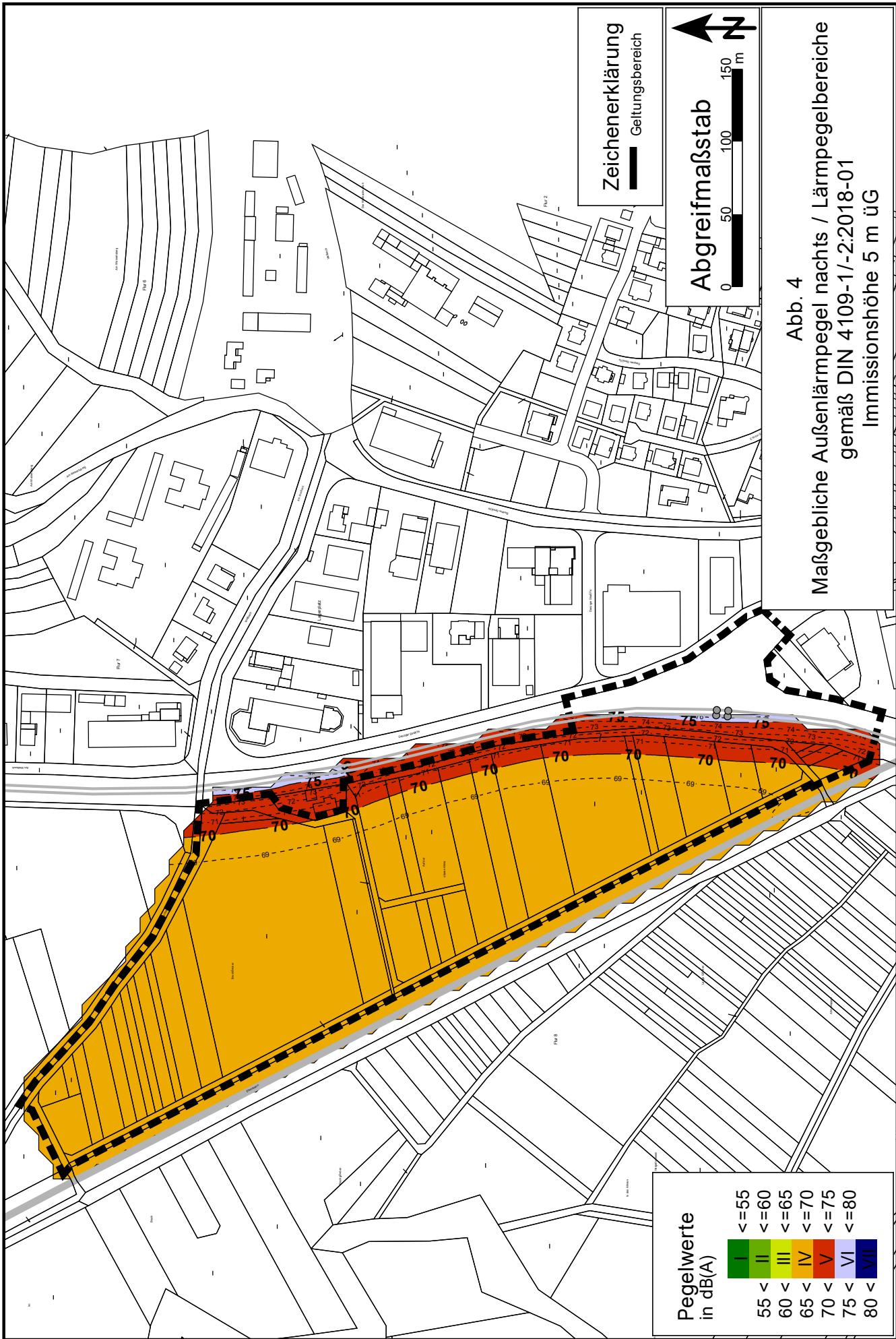


Abb. 3
 Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche
 gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe 5 m üG

Pegelwerte in dB(A)	Zone
≤ 55	I
$55 < \leq 60$	II
$60 < \leq 65$	III
$65 < \leq 70$	IV
$70 < \leq 75$	V
$75 < \leq 80$	VI
$80 < \leq 85$	VII



Zeichenerklärung
 — Geltungsbereich

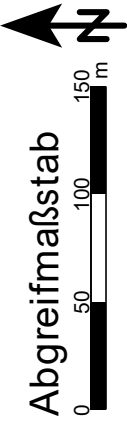


Abb. 4
 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche
 gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe 5 m üG

Pegelwerte in dB(A)	Color	Category
55 <	Green	I
55 <=	Light Green	II
60 <	Yellow-Green	III
60 <=	Yellow	IV
65 <	Orange	V
65 <=	Red-Orange	VI
70 <	Red	VII
70 <=	Dark Red	VIII
75 <	Dark Red	IX
75 <=	Dark Red	X
80 <	Dark Red	XI