

Schalltechnische Untersuchung
zu den Lärmemissionen und -immissionen
im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 76
„Am Vintelner Weg“
in 52538 Gangelt
Planungsstand:
Juli 2019

Büro für Schallschutz
Umweltmessungen,
Umweltkonzepte
Michael Mück
Scherbstraße 37
D-52134 Herzogenrath
Telefon +49(0)2406-97544
Mobiltelefon +49(0)172-2412380
Mobilfax +49(0)3212-1165581
Email : michael@michael-mueck.de

Schalltechnische Untersuchung
zu den Lärmemissionen und -immissionen
im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 76
„Am Vintelner Weg“
in 52538 Gangelt
Planungsstand:

Juli 2019

Auftrag vom: 2. Mai 2019
erteilt durch:
EGG Entwicklungsgesellschaft Gangelt mbH
Burgstraße 10
52538 Gangelt
Projektnummer Auftragnehmer: 20190502-1
Auftragnehmer:
Büro für Schallschutz
Michael Mück
Unternehmergeellschaft (haftungsbeschränkt)
Scherbstraße. 37 • D-52134 Herzogenrath
Mitglied im Bundesverband Freier Sachverständiger e.V.
Telefon +49(0)2406-97544
Mobiltelefon +49(0)172-2412380
Mobifax +49(0)3212-1165581
Email: michael@michael-mueck.de

Verfasser der Untersuchung: Michael Mück
Seitenzahl: 54 ohne Anhang
Datum der Berichtserstellung: 25. Juli 2019

Inhalt der Untersuchung

	Seite
1. Einleitung	1
2. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte	5
2.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005.....	5
2.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV	6
2.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm	7
3. Unterlagen	9
3.1. Pläne	9
3.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse.....	9
3.3. Sonstiges.....	11
3.4. Benutzte Programme und Hilfsmittel zur Bearbeitung der Untersuchung.....	11
4. Beschreibung der Immissionsberechnung	12
5. Vorgehensweise	17
6. Öffentlicher Straßenverkehrslärm.....	19
6.1. Situation.....	19
6.2. Eingangsdaten für die Berechnung.....	19
6.3. Berechnung der Emission	20
6.4. Emissionen.....	22
6.5. Berechnung der Immission	22
6.6. Ergebnisse öffentlicher Straßenverkehrslärm	23
6.6.1. Fazit öffentlicher Straßenverkehrslärm:.....	37
7. Gewerbelärm.....	38
7.1. Situation.....	38
7.2. Fazit Gewerbelärm.....	46
8. Maßgebliche Außenlärmpegel.....	47
8.1. Maßgebliche Außenlärmpegel Straßenverkehrs.....	47
8.2. Maßgebliche Außenlärmpegel Gewerbe	48
8.3. Ergebnisse - Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel.....	48
8.4. Vorschlag für textliche Festsetzungen zum passiven Schallschutz Schutzmaßnahmen vor schädlichen Umwelteinwirkungen.....	52
9. Prognosegenauigkeit.....	54

1. Einleitung

Es ist geplant auf einer Fläche am nördlichen Ortsrand der Gemeinde Gangelt im Bereich der Hanxler Straße eine neue Wohnbebauung zu errichten. Das Vorhaben soll durch den Bebauungsplan Nr. 76, „Am Vinterner Weg“ planungsrechtlich abgesichert werden. Es ist vorgesehen eine Fläche, die derzeit als landwirtschaftliche Grünfläche genutzt wird, zu überplanen und zukünftig als Wohnbaufläche mit der Gebietsausweisung "WA - Allgemeines Wohngebiet" festzusetzen. Die Planung sieht vor, dass Flächen für eine Wohnbebauung mit einer Traufhöhe von 6,5 m und einer Firsthöhe von 10,5 m geschaffen werden soll. Im westlichen Bereich des Plangebietes, unmittelbar an der Hanxler Straße, ist eine Gebäudehöhe von 10,5 m festgeschrieben.

Im Rahmen des aufzustellenden Bebauungsplanes Nr. 76, „Am Vinterner Weg wurde beauftragt, die zu erwartenden Lärmemissionen und Lärmimmissionen dem öffentlichen Straßenverkehr sowie aus dem Gewerbelärm im Hinblick auf die Einwirkungen auf das Planungsgebiet zu untersuchen.

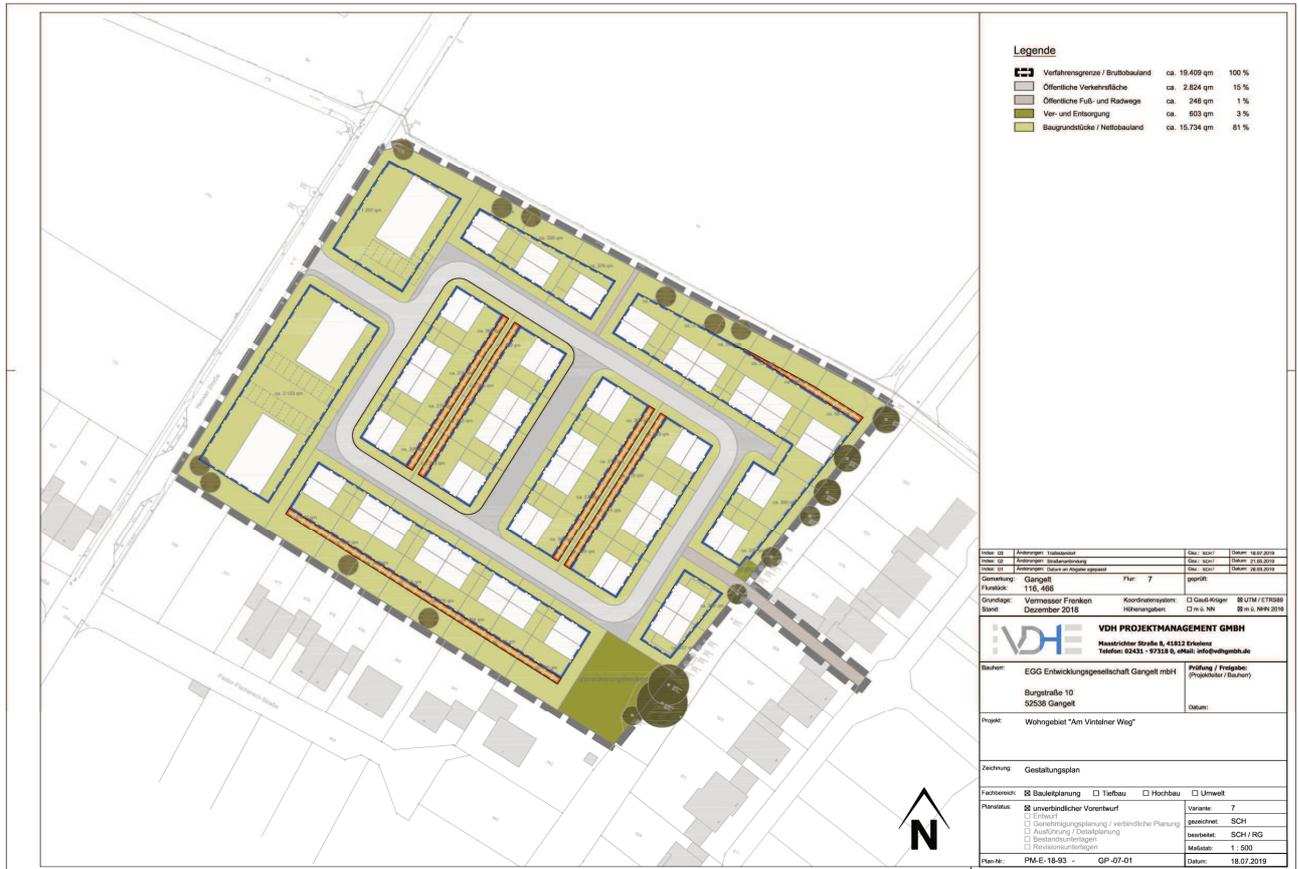
Dazu sollen die Einwirkungen für den Prognose-Planfall berechnet werden und die resultierenden Lärmimmissionen normgerecht beurteilt und dargestellt werden. Hinsichtlich der gewerblichen Einwirkung auf das Plangebiet, soll von einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA-Lärm an der Bestandsbebauung ausgegangen werden.

Die Umgebung des Plangebietes ist wie folgt zu beschreiben:

- Im Westen - schließen sich die Hanxler Straße an, auf der gegenüberliegenden Straßenseite befindet sich eine unbebaute landwirtschaftliche Grünfläche an, sowie die Randbebauung der Pastor-Fischenich-Straße. In nordwestlicher Richtung befindet sich der landwirtschaftliche Betrieb „Lindenhof“.
- Im Norden - grenzen landwirtschaftlich genutzte Grünflächen an.
- Im Osten - schließt sich die Bebauung der Straße „Pastor-Schleyer-Straße“ an. In weiterer östlicher Richtung befinden sich landwirtschaftlich genutzte Grünflächen danach folgt der landwirtschaftliche Betrieb „Hof Grünetal“. In diesem Bereich befinden sich auch Windkraftanlagen.
- Im Süden - befindet sich weitere Wohnbebauung, die sich weitläufig nach Süden fortsetzt.

Der vorliegenden Bebauungsplan- sowie Gestaltungsplanentwurf ist der folgenden Abbildung 1-1 und Abbildung 1-2 zu entnehmen.

Abbildung 1-2: Bebauungsplan Nr. 76 Gestaltungsplanentwurf (ohne Maßstab)



2. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau Teil 1) eingeführt worden.

Sie weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenarten jeweils Orientierungswerte aus und unterscheidet u. a. die Emittentenarten:

- Straßen- und Schienenverkehr,
- Industrie und Gewerbelärm.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Emittentenarten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Emittentenarten jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Die Beurteilungspegel der einzelnen Emittentenarten werden auf unterschiedliche Art ermittelt.

Im Folgenden führen wir neben den Orientierungswerten zur Vollständigkeit auch die Immissionsricht- und -grenzwerte auf, die im Bereich des Schallschutzes Anwendung finden. Sie sind zu vergleichen mit Beurteilungspegeln, die jeweils außerhalb von Gebäuden vorhanden bzw. zu erwarten sind.

2.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" in Abhängigkeit von der jeweiligen beabsichtigten Nutzung eines Gebietes Orientierungswerte angegeben. Sie beziehen sich am Tag auf 16 Stunden im Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

Tabelle 2-1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)			
	Straßen- bzw. Schienen- verkehr		Industrie bzw. Gewerbe	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	45	55	40
Kleingartenanlagen, Friedhöfe, Parkanlagen	55	55	55	55
Mischgebiete, Dorfgebiete	60	50	60	45
Gewerbegebiete, Kerngebiete	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 – 65	35 - 65	45 -65	35 - 65

2.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Tabelle 2-2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Der Tagzeitraum erstreckt sich über 16 Stunden, von 06:00 – 22:00 Uhr, der Nachtzeitraum über 8 Stunden, von 22:00 – 06:00 Uhr. Beim Schienenverkehr auf öffentli-

chen Verkehrswegen wird bei der Bildung der Beurteilungspegel von dem nach oben gerundeten Mittelungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum mittlerweile sich aus pauschal kein Abzug für die geringere Störwirkung vorgenommen. Diese Vorgehensweise abweichend gegenüber früheren Bebauungsplanverfahren erklärt sich wie folgt: Als "Schienenbonus" wird die Regelung nach der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung) bezeichnet, die besagt, dass beim Schienenverkehr 5 dB (A) vom ermittelten Schallpegel abgezogen werden. Im Vermittlungsausschuss zwischen Bundestag und Bundesrat konnte auf Drängen von Bündnis 90 / Die Grünen eine Einigung darüber erzielt werden, dass dieses Privileg des Schienenverkehrs ab 01.01.2015 nicht mehr gilt. Projekte, bei denen das Planfeststellungsverfahren zu diesem Stichtag bereits eröffnet und die Auslegung des Plans öffentlich bekannt gemacht ist, behalten Rechtssicherheit.

2.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Die Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft wird mit der TA Lärm geregelt. Die Richtwerte für den Beurteilungspegel werden bei der Anwendung der neuen TA Lärm ebenfalls auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages und 8 Stunden während der Nacht bezogen. Es wird für die Ermittlung des Beurteilungspegels im Nachtzeitraum in der Regel der Mittelungspegel der lautesten vollen Nachtstunde zugrunde gelegt. Dieser wird entsprechend der DIN 45645 Teil 1 ermittelt. Im Tagzeitraum werden drei Beurteilungszeiträume betrachtet, wobei die sog. Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr an Werktagen, bzw. zusätzlich 07:00 – 09:00 und 13:00 – 15:00 an Sonn- und Feiertagen) mit einem pauschalen Zuschlag von 6 dB versehen werden, wenn der Immissionsort im Gebiet mit Gebietsausweisung gemäß Buchstabe d bis g in folgender Tabelle liegt.

Tabelle 2-3 Immissionsrichtwerte gemäß der TA Lärm

	Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht
a)	Industriegebiete	70	70
b)	Gewerbegebiete	65	50
c)	in urbanen Gebieten	63	45
d)	Dorfgebiete, Kerngebiete, Mischgebiete	60	45
e)	Allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f)	Reine Wohngebiete	50	35
g)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

„Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.“

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind dabei durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

3. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

3.1. Pläne

/1/ Entwurf des Bebauungsplanes und Gestaltungsplanes

Nr. 76 „Am Vinterner Weg“ Stand: Juli
2019, erstellt von der VDH Projektma-
nagement GmbH Erkelenz

digital

/2/ DGK Karte

digital

3.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse

/3/ BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luft-
verunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge
(Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974,
Stand: Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekannt-
machung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Be-
kundung vom 17.05.2013 I 1274, zuletzt geändert durch Art. 3 G v.
18.7.2017 I 2771 geändert worden ist

/4/ LImSchG Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen, Geräuschen und
ähnlichen Umwelteinwirkungen vom 18. März 1975 (Landes-
Immissionsschutzgesetz NRW), in der aktuellen Fassung vom 20.
September 2016

/5/ 16. BImSchV Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-
immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung-
16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, (BGBl. I, S. 1036) 16. BImSchV)
vom 12. Juni 1990, (BGBl. I, S. 1036), in der aktuellen Fassung zu-
letzt geändert durch Artikel 1 V vom 18.12.2014 | 2269

- /6/ TA Lärm Sechste AVwV v. 26.8.98 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) Korrektur durch BMUB vom 07.Juli 2017 mit dem Aktenzeichen: IG17 –501-1/2
- /7/ Schall 03 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege, Schall 03, Ausgabe 2014, seit dem 01. Januar 2015 in der 16. BImSchV als Anlage enthalten
- /8/ DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1 Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- /9/ DIN 18005 DIN 18005 Beiblatt 1 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /10/DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 2 „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen“, September 1991
- /11//DIN 4109 Schallschutz im Hochbau -Anforderungen und Nachweise (November 1989, berichtigt August 1992, geändert Januar 2001 (DIN 4109/A1)
- /12/DIN 4109-1 2018-01 Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen/
- /13/ DIN 4109-2 2018-01 Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- /14/DIN ISO 9613 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- /15/VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997

/16/DIN EN 12354 Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie

/17/RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, 1990

3.3. Sonstiges

/18/H. Schmidt:Schalltechnisches Taschenbuch, VDI-Verlag, 5. Auflage

3.4. Benutzte Programme und Hilfsmittel zur Bearbeitung der Untersuchung

/19/Cadna BMP - Einzellizenz der Firma Datakustik, Version 2019 MR2

/20/Microsoft Office 365 für Windows - Einzellizenz

/21/Diverse Virenschutzprogramme zur sicheren Erstellung von elektronisch versendbaren Dokumenten

/22/Zugriff auf die frei zugänglichen Informationssysteme BingMaps, GoogleMaps, TIM Online und Geoserver NRW

/23/Verkehrsdaten ermittelt von Ing.-Büro Dipl.-Ing.J.Geiger & Ing.K.Hamburgier GmbH im Juni 2019

/24/Ortstermin: 22. Juli 2019

4. Beschreibung der Immissionsberechnung

Die Berechnungen zu den Emittenten erfolgen mit einer eigens für solche Aufgaben entwickelten Software CadnaA BMP (2019 MR2). Hierbei wird ein auf die schalltechnischen Belange ausgerichtetes digitales, dreidimensionales Modell des Untersuchungsgebietes erstellt.

Zu den Hindernissen zählen im Allgemeinen:

- Gebäude
- Mauern, Wände
- Schallschirme
- hoher Bewuchs.

Die Geländedaten bestehen im Allgemeinen aus:

- natürlicher Geländeverlauf (Höhenlinien)
- Wälle, Dämme und Einschnitte (Böschungslinien)

Zu den einzelnen hier betrachteten Emittentenarten zählen auftragsgemäß:

- Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen (Straße),
- Gewerbelärm.

Straßenverläufe werden für einen Regelquerschnitt (RQ) > 7,5 in Anlehnung an die RLS-90 in zwei Fahrstreifen aufgeteilt.

Die geplanten Wohngebäude (Hindernisse), detaillierte Geländedaten sowie die bestehenden und geplanten Emittenten werden anhand einer On-Screen-Digitalisierung in das digitale Modell übernommen. Die Ausbreitungsberechnung im Planfall wird ohne abschirmende Hindernisse durchgeführt.

Ausgehend von Emissionspegeln L_{mE} , Schalleistungen L_w oder L_w'' bzw. Schalleistungsbeurteilungspegeln L_{wr} werden anhand dieses Modells über eine Ausbreitungsrechnung gemäß der jeweils anzuwendenden Richtlinie (z.B. RLS 90, DIN ISO 9613-2, VDI 2714, VDI 2720) die zu erwartenden Beurteilungspegel (tags/nachts) ermittelt.

In die Berechnungen fließen alle zur Schallausbreitung wichtigen Parameter wie:

- Quellenhöhe,
- Richtwirkung,
- Topographie,
- Meteorologie,
- Witterung,
- Abschirmung durch Hindernisse, (bei der Ermittlung der Schallausbreitung im Bestandsfall – Planfallberechnungen werden bei freier Schallausbreitung berechnet)
- Reflexion

ein.

Es werden auftragsgemäß farbige Lärmkarten entsprechend der DIN 18005, Teil 2 für eine Immissionshöhe über Gelände erstellt. Die Berechnungen der Beurteilungspegel werden hierzu in einem Raster mit fester Kantenlänge durchgeführt. Um die räumliche Zuordnung beim Betrachten der farbigen Ergebniskarten zu erleichtern, sind die Lärmkarten mit digitalen Raster-Grundkarten der Umgebung transparent unterlegt und die Gebäude durch grau ausgefüllte Flächen im Grundriss angelegt. Die ermittelten Beurteilungspegel der vorhandenen Lärmimmissionen können so an jedem Punkt des Untersuchungsgebietes abgelesen und mit den Orientierungswerten und Richtwerten verglichen werden. Aus den Lärmkarten sind Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite für den Tag- bzw. den Nachtzeitraum für den Planzustand zu entnehmen. Bei der Betrachtung der Lärmkarten ist zu beachten, dass bei der flächigen Berechnung die Reflexionen sämtlicher Hindernisabschnitte berücksichtigt werden. Bei einer punktuellen Berechnung der Beurteilungspegel für Aufpunkte an Fassaden werden die Reflexionen der dem Aufpunkt zugeordneten

Fassade gemäß den einschlägigen Normen nicht mitberücksichtigt (Aufpunkt 0,5 m vor dem geöffneten Fenster). Beim Vergleich der Beurteilungspegel aus punktuellen Berechnungen mit denen aus den Lärmkarten in der Nähe von reflektierenden Fassaden sind somit aus o.g. Gründen Unterschiede möglich.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind u.a. nachfolgende Parameter in die Berechnungskonfiguration des Programms eingeflossen:

Tabelle 4-1: Parameter Berechnungskonfiguration CadnaA

Berechnungsoptionen	Gewählte Einstellungen
Maximaler Fehler in dB	0
Anzahl der Reflexionen	4
Bodendämpfung (0-1)	0,0
Spektrale Berechnungsoptionen	Spektral, nur spektrale Quellen

Die Berechnungen der Immission erfolgte gemäß der DIN ISO 9613-2 für Mittelwerte und Mittelungspegel.

Aus den Schalleistungen der Quellen wurden über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes, der Abschirmung und verschiedener anderer Effekte, der Höhe der Quellen und der Immissionsorte über dem Gelände sowie der Richtwirkung die jeweiligen zu erwartenden Immissionsanteile auf die betrachteten Aufpunkte berechnet.

Bei der Ausbreitungsberechnung wurden die einzelnen Gebäude mit ihrer Gebäudehöhe zum einen als Hindernisse, sowie als Reflektoren berücksichtigt.

Gemäß gilt DIN ISO 9613-2 folgende Formel für die Ausbreitungsrechnung:

$$L_{fT}(D_W) = L_W + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

$L_{fT}(D_W)$	=	äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_W	=	Oktavband-Schalleistungspegel in dB(A)
D_C	=	Richtwirkungskorrektur in dB
A_{div}	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr}	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar}	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{misc}	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegebiete, Bebauungsflächen) in dB

Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel bei Mitwind wird durch Addition der einzelnen zeitlich gemittelten Schalldruckquadrate $L_{AT}(D_W)$ bestimmt.

Für die Beurteilung wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(L_T)$ unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} herangezogen:

$$L_{AT}(L_T) = L_{AT}(D_W) - C_{met}$$

$$L_r = L_{AT}(L_T)$$

C_{met} ist eine von der örtlichen Wetterstatistik abhängige Korrektur, mit der in der Regel der ermittelte Pegel gemindert wird.

Im vorliegenden Fall wird im Rahmen der Prognose, d. h. im Sinne eines ungünstigen Berechnungsansatzes auf eine meteorologische Korrektur verzichtet:

$$C_{met} = 0 \text{ dB.}$$

Die in der Praxis auftretende, immissionsortbezogene Lärmsituation kann sich bei von Mitwind abweichenden Windverhältnissen entsprechend günstiger als die berechnete Immissionssituation einstellen. Das Rechenprogramm berücksichtigt ohne Eingabe einer Windstatistik alle Himmelsrichtungen mit dem gleichen Anteil an Mitwindverhältnissen

gemäß der gültigen Normung. Bei Eingabe einer Windstatistik im Rechenprogramm (in der Regel bei den zuständigen Landesanstalten für Umwelt abzurufen) können bei einer großflächigen Ausbreitungsberechnung Einflüsse durch die vorherrschende Windrichtung das Ergebnis. Im vorliegenden Fall wird das ungünstigere Verfahren auf der sicheren Seite gewählt.

5. Vorgehensweise

Die Untersuchung wird im Weiteren nach folgenden Punkten aufgegliedert:

- **Betrachtung Straßenverkehrslärm:**

- Ermittlung der Lärmimmissionen für den Planfall durch die angrenzende Straße Hanxler Weg (Tag und Nacht) im Plangebiet. Die Straßen der angrenzenden Wohnbebauung sind von Ihren Verkehrsstärken als untergeordnet anzusehen.

- **Betrachtung Gewerbelärm:**

- Ermittlung der Lärmimmissionen durch die bestehende gewerbliche Lärmbelastung gemäß TA Lärm (Tag und Nacht), flächenhafte Darstellung im Plangebiet. Hier wird von einem ordnungsgemäßen Betrieb der Gewerbebetriebe gemäß TA Lärm an der Bestandsbebauung ausgegangen.

- **maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN4109:**

- Entsprechend den Hinweisen des Stadtplanungsamtes der Stadt Köln ist folgendes zu beachten: Folgende Aspekte sind aufgrund der neuen DIN 4109-2018 im Besonderen zu berücksichtigen:

Die DIN 4109 in der Fassung von 2018 zielt auf die Abkehr der Lärmpegelbereiche ab. Es wird ausschließlich des Begriffes „maßgeblicher Außenlärmpegel“ verwendet. Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ ist im Gutachten in einzelnen dB-Schritten darzustellen.

Bei der Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ auf Basis von Teil 2 der DIN 4109 sind alle relevant einwirkenden Lärmarten zu berücksichtigen. Es ist der Beurteilungszeitraum (Tag oder Nacht) maßgeblich, aus dem sich die höheren Anforderungen ergeben.

Der Tagzeitraum ist maßgeblich, wenn der berechnete Beurteilungspegel tags mindestens 10 dB über dem nächtlichen Beurteilungspegel liegt. Sofern die Differenz zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB beträgt, ist der Nachtzeitraum maßgeblich. Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ ist dann aus dem Beurteilungspegel nachts mit einem Zuschlag von 10 dB zum Schutz des Nachtschlafes zu bilden. Zum Beurteilungspegel sind am Tage und in der Nacht 3 dB zu addieren, und zwar anders als zuvor nun bei allen Emittenten.

Die Darstellung des maßgeblichen Außenlärmpegels soll im Gutachten separat für die Tag- und Nachtbeurteilung erfolgen.

Die DIN 4109 in der Fassung von 2018 bringt für die Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ eine pauschale Minderung der Beurteilungspegel für Schienenverkehrsgeräusche um -5dB in Ansatz. Im Rahmen der Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ ist eine Minderung des Beurteilungspegels aus Schienenverkehr grundsätzlich gerechtfertigt. Derzeit verfolgt die Stadt Köln den Ansatz, den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ im B-Plan in 5 dB-Linien darzustellen. Auf die Darstellung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ in einzelnen dB-Schritten wird im Bebauungsplan zugunsten der Nachvollziehbarkeit verzichtet. Die differenzierte Darstellung in 1-dB-Linien erfolgt ausschließlich im schalltechnischen Gutachten in Form von Linien und farbigen Lärmkarten. Die Flächenfarbe der Lärmkarte wechselt in 5-dB-Schritten. Der Abstand zwischen den Iso-dB-Linien entspricht 1-dB-Schritten.

6. Öffentlicher Straßenverkehrslärm

6.1. Situation

Auf das Plangebiet wirken Geräusche aus dem öffentlichen Straßenverkehr umliegender Straßen ein. Es soll auftragsgemäß der Straßenverkehrslärm, der auf das Plangebiet einwirkt, untersucht werden. Die Lärmsituation im Untersuchungsgebiet bezüglich des Lärms aus dem Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen wird im Einzelnen durch die folgenden bestehenden Straßen bestimmt:

- Hanxler Straße.

Ein Vergleich zwischen Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall wird auftragsgemäß nicht durchgeführt. Im Folgenden wird entsprechend der vorliegenden Unterlagen auftragsgemäß die Einwirkung des Straßenverkehrslärms auf das Plangebiet untersucht.

Hierbei soll zum einem von einer Geschwindigkeit von 70 km/h sowie 50 km/h im Bereich der Ortsausfahrt in Richtung Nord nach der Planbebauung ausgegangen werden.

6.2. Eingangsdaten für die Berechnung

Zur Berechnung der Emission des Straßenverkehrs wurde auf die zur Verfügung gestellten Verkehrszahlen /23/ zurückgegriffen. Es wurden folgende Verkehrszahlen zugrunde gelegt:

Tabelle 6-1 Eingangsdaten zur Berechnung der Emission

Nr.	Straße		DTV	Tag		Nacht		zul. Höchst- ge- schwin- digkeit
	Bezeichnung	Gat- tung		M	P	M	P	Pkw/Lkw
				Kfz/h	%	Kfz/h	%	km/h
1	Hanxler Straße	L	4227	253,6	9,72	46,5	9,04	50/70/70

BAB = Autobahn, B = Bundesstraße, K und L= Kreis- und Landesstraße, G = Gemeindestraße

6.3. Berechnung der Emission

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel $L_{m, E}$ (tags und nachts) für die einzelnen Straßen und Straßenabschnitte werden nach der RLS-90 durch Berechnung ermittelt. Der Emissionspegel $L_{m, E}$ ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung. Er wird nach dieser Richtlinie aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Steigung des Straßenabschnittes berechnet:

$$L_{m, E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

- mit
- D_V Korrektur nach Gl. (8) der RLS 90 für von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten
 - D_{StrO} Korrektur nach Tabelle 4 der RLS-90 für unterschiedliche Straßenoberflächen (z.B. von 0 dB bei nicht geriffelten Gussasphalten und 6 dB bei nicht ebenen Pflasteroberflächen)
 - D_{Stg} Zuschlag nach Gl. (9) der RLS-90 für Steigungen und Gefälle
 - D_E Korrektur bei Spiegelschallquellen
 - $L_m^{(25)}$ der Mittelungspegel in 25 m Abstand bei Wegfall obiger Korrekturen und Zuschläge. Er ergibt sich aus der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M und dem maßgebenden Lkw-Anteil über 2,8 t in % nach folgender Gleichung:

$$L_m(25) = 37,3 + 10 \cdot \lg[M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)]$$

- M maßgebende stündliche Verkehrsstärke
- p maßgebender Lkw-Anteil in % (Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t)

Der Wert 37,3 dB(A) gibt den rechnerischen Mittelungspegel in 25 m Abstand für eine Pkw-Vorbeifahrt je Stunde ($M = 1/h$; $p = 0$) mit der Geschwindigkeit 100 km/h unter der Voraussetzung, dass die Korrekturen D_{Str0} , D_{Stg} und D_E nicht zu berücksichtigen sind, an.

Die maßgebende Verkehrsstärke M ist der auf den Beurteilungszeitraum bezogene Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge. Falls keine objektbezogenen Daten zu den maßgebenden Verkehrsstärken M und dem Lkw-Anteil p tags und nachts vorliegen, lassen sich diese Größen auch nach der Tabelle 3 der RLS-90 aus den DTV-Werten errechnen. Der DTV-Wert (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) ist der Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Fahrzeuge.

Bei den betrachteten Straßen in der Umgebung des Vorhabens handelt es sich um keine lichtzeichengeregelten Kreuzungen. Zuschläge aufgrund durch lichtzeichenge-regelte Signalanlagen (Ampeln) werden im digitalen Berechnungsmodell gemäß RLS-90 aus diesem Grunde nicht zusätzlich berücksichtigt. Als Straßenoberfläche wurden nicht geriffelte Gussasphaltpflaster, Asphaltbetone oder Splitt Asphaltpflaster mit einem D_{str0} von 0 dB(A) angesetzt. Weiterhin werden keine Zuschläge für Steigungen der Straßen gegeben.

6.4. Emissionen

Es ergeben sich nach RLS-90 folgende Emissionspegel für die betrachteten Straßen bzw. Straßenabschnitte:

Tabelle 6-2 Emissionspegel für den Straßenverkehr 50 km/h

Nr.	Straßenbezeichnung	Prognose Planfall	
		L _{mE} in dB(A)	
		Tag	Nacht
1	Hanxler Straße	59,7	52,1

Tabelle 6-3 Emissionspegel für den Straßenverkehr 70 km/h

Nr.	Straßenbezeichnung	Prognose Planfall	
		L _{mE} in dB(A)	
		Tag	Nacht
1	Hanxler Straße	61,8	54,2

6.5. Berechnung der Immission

Berechnet werden die Beurteilungspegel analog der RLS-90, wie unter Punkt 4 beschrieben.

6.6. Ergebnisse öffentlicher Straßenverkehrslärm

Es haben sich folgende Beurteilungspegel ergeben:

Abbildung 6-1 – Rechenhöhe 2,4 m (innerorts - außerorts 50km/h - 50km/h) tags

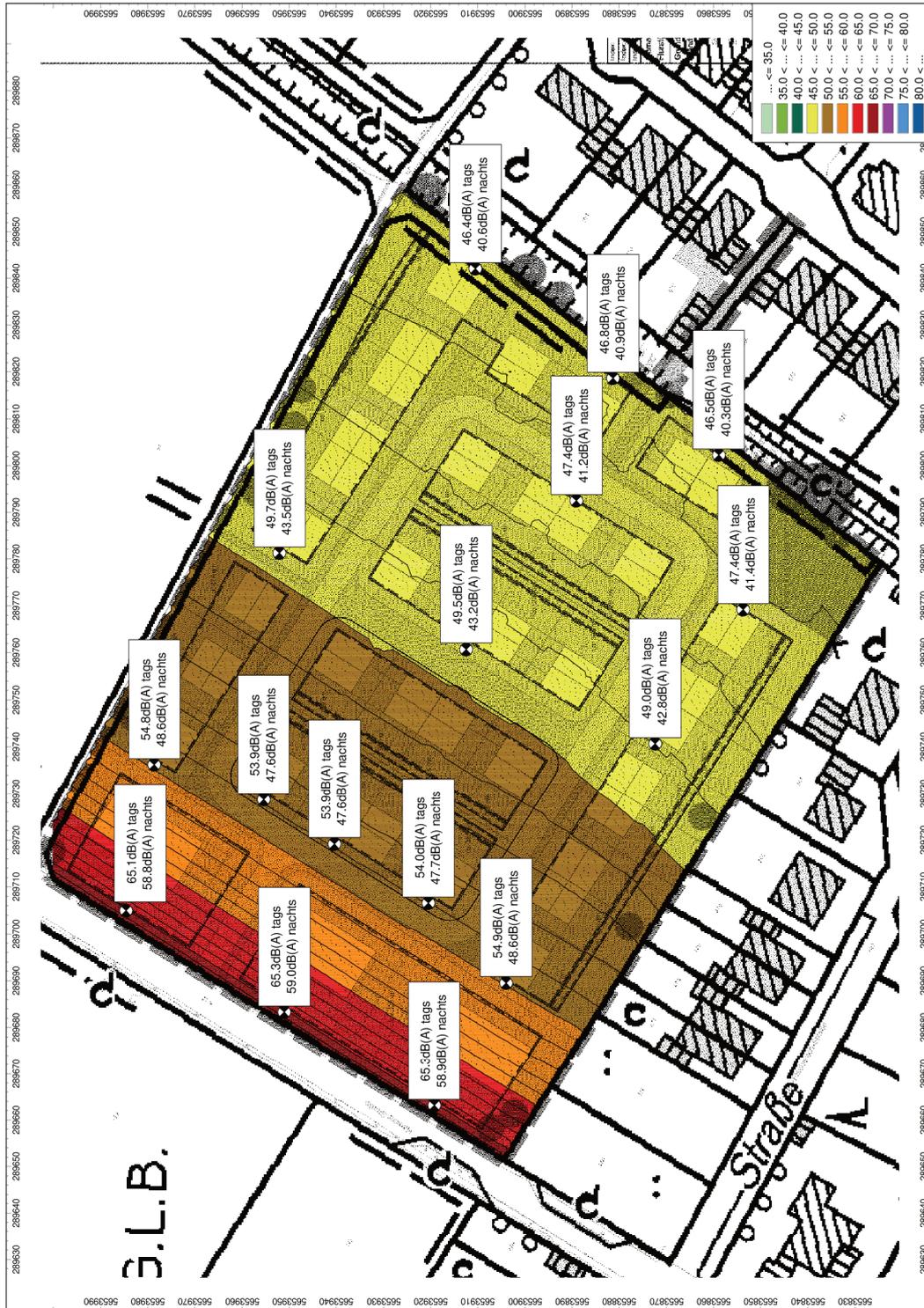


Abbildung 6-2 – Rechenhöhe 2,4 m (innerorts - außerorts 50km/h - 50km/h) nachts

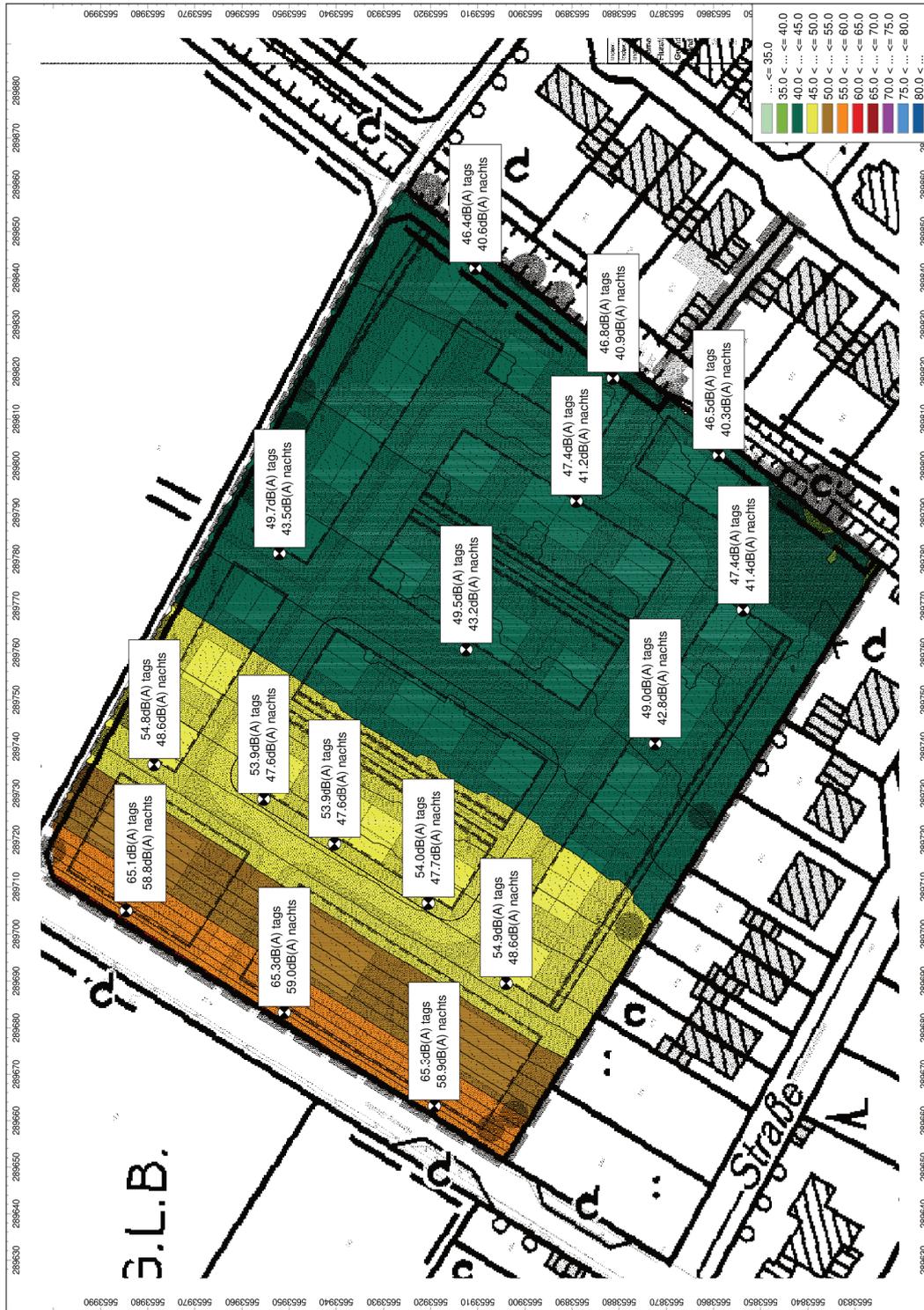


Abbildung 6-3 – Rechenhöhe 5,1 m (innerorts - außerorts 50km/h - 50km/h) tags

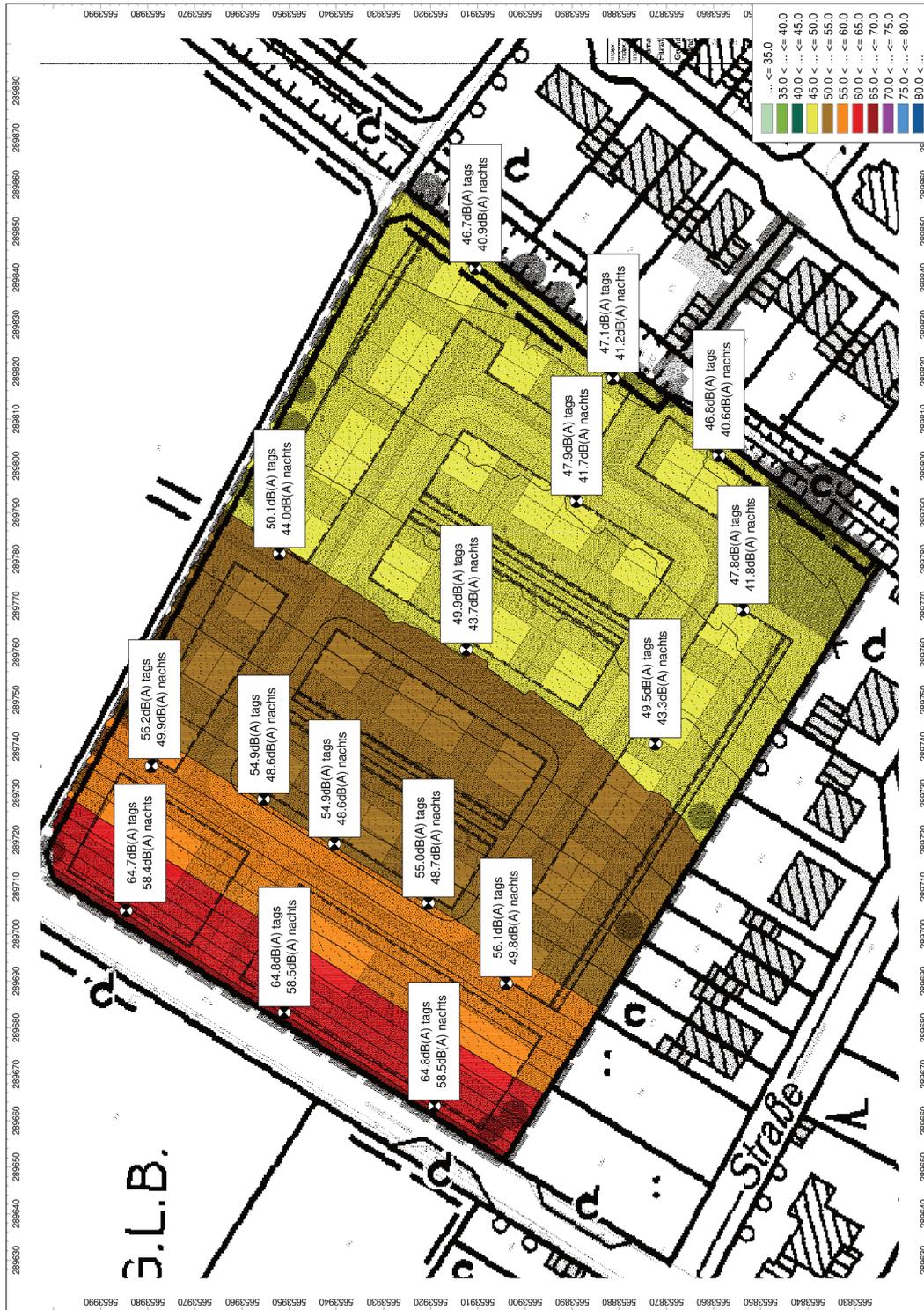


Abbildung 6-4 – Rechenhöhe 5,1 m (innerorts - außerorts 50km/h - 50km/h) nachts

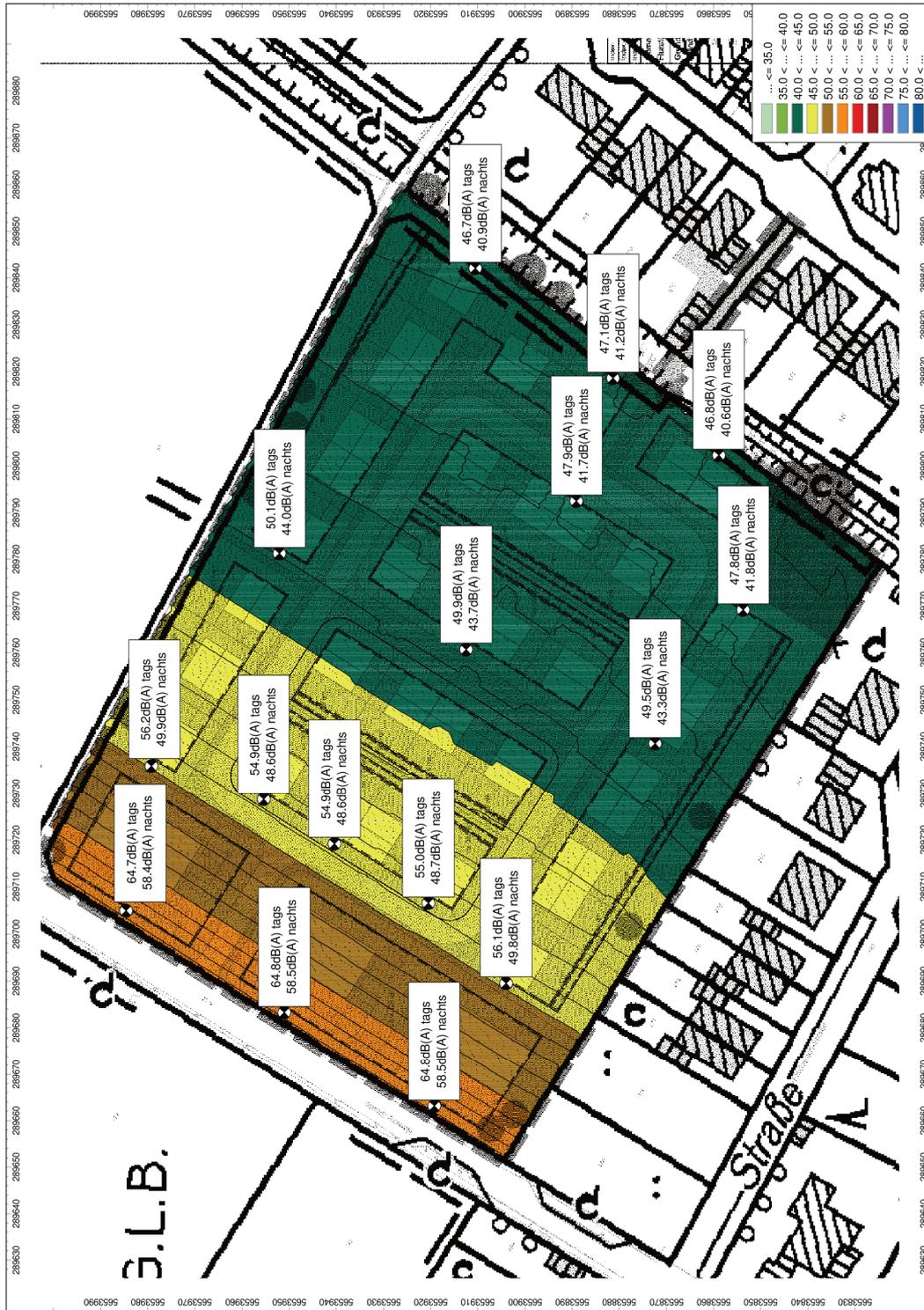


Abbildung 6-5 – Rechenhöhe 7,8 m (innerorts - außerorts 50km/h - 50km/h) tags

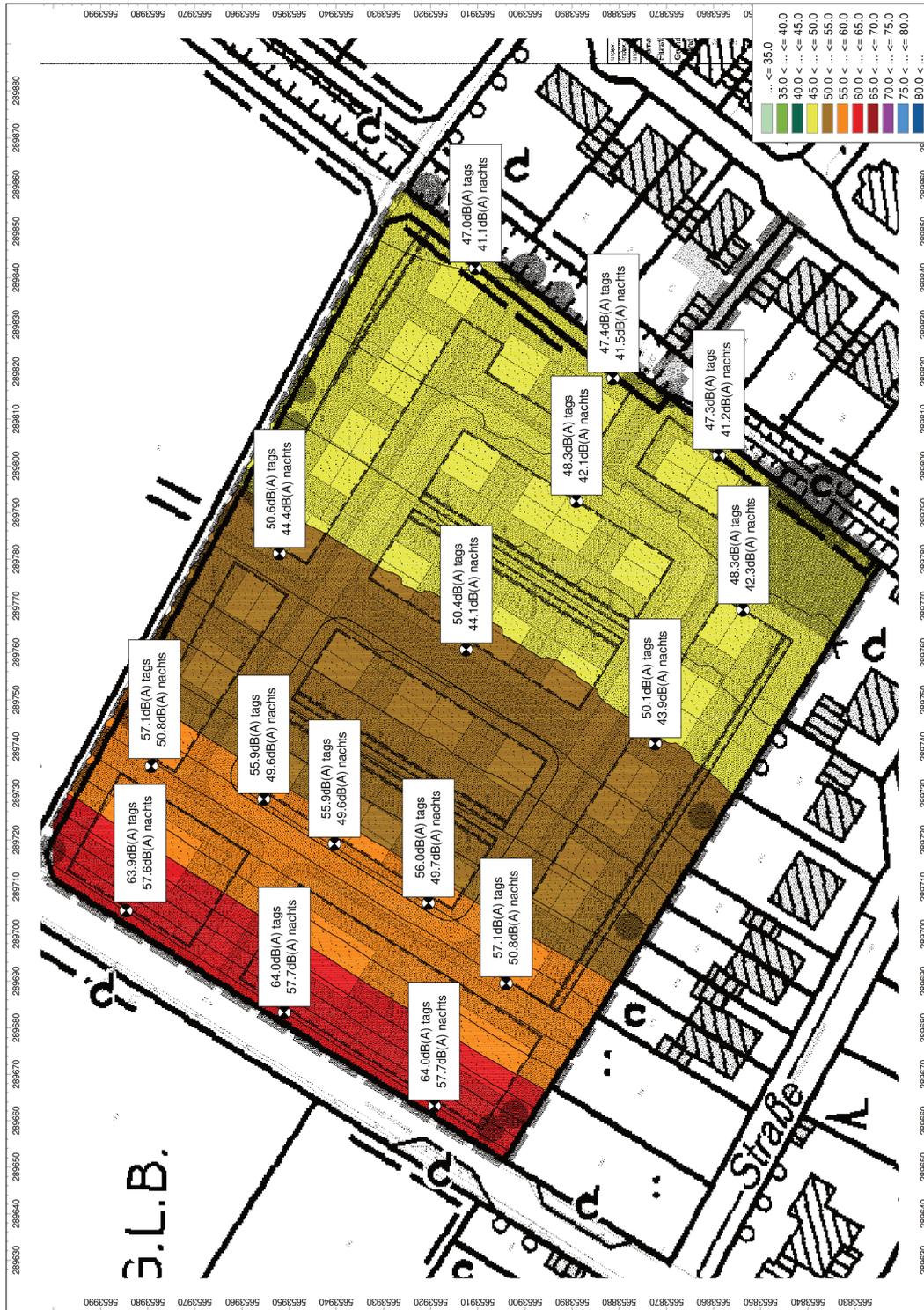


Abbildung 6-6 – Rechenhöhe 7,8 m (innerorts - außerorts 50km/h - 50km/h) nachts



Abbildung 6-7 – – Rechenhöhe 2,4 m (innerorts - außerorts 50km/h - 70km/h) tags

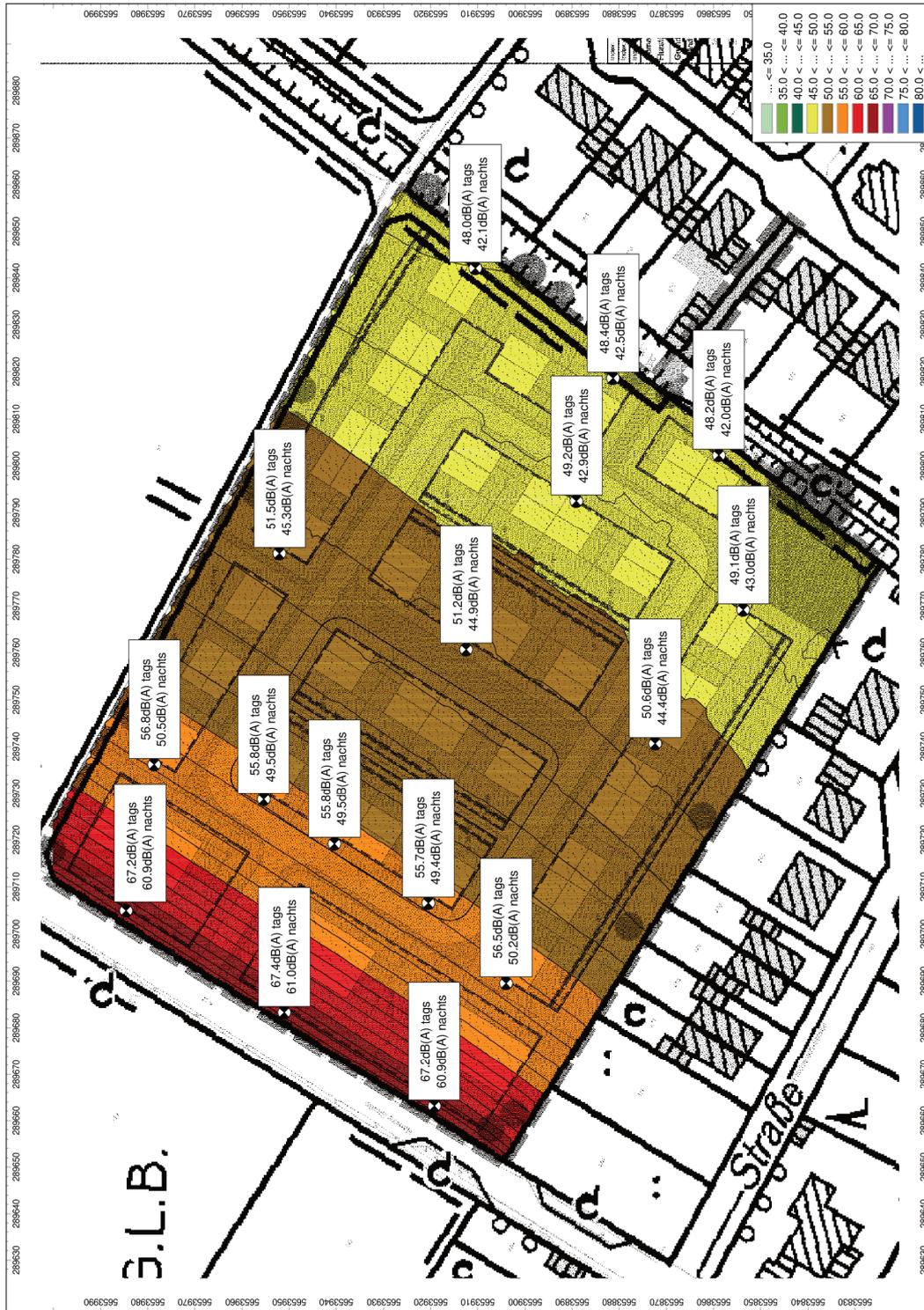


Abbildung 6-8 – – Rechenhöhe 2,4 m (innerorts - außerorts 50km/h - 70km/h) nachts

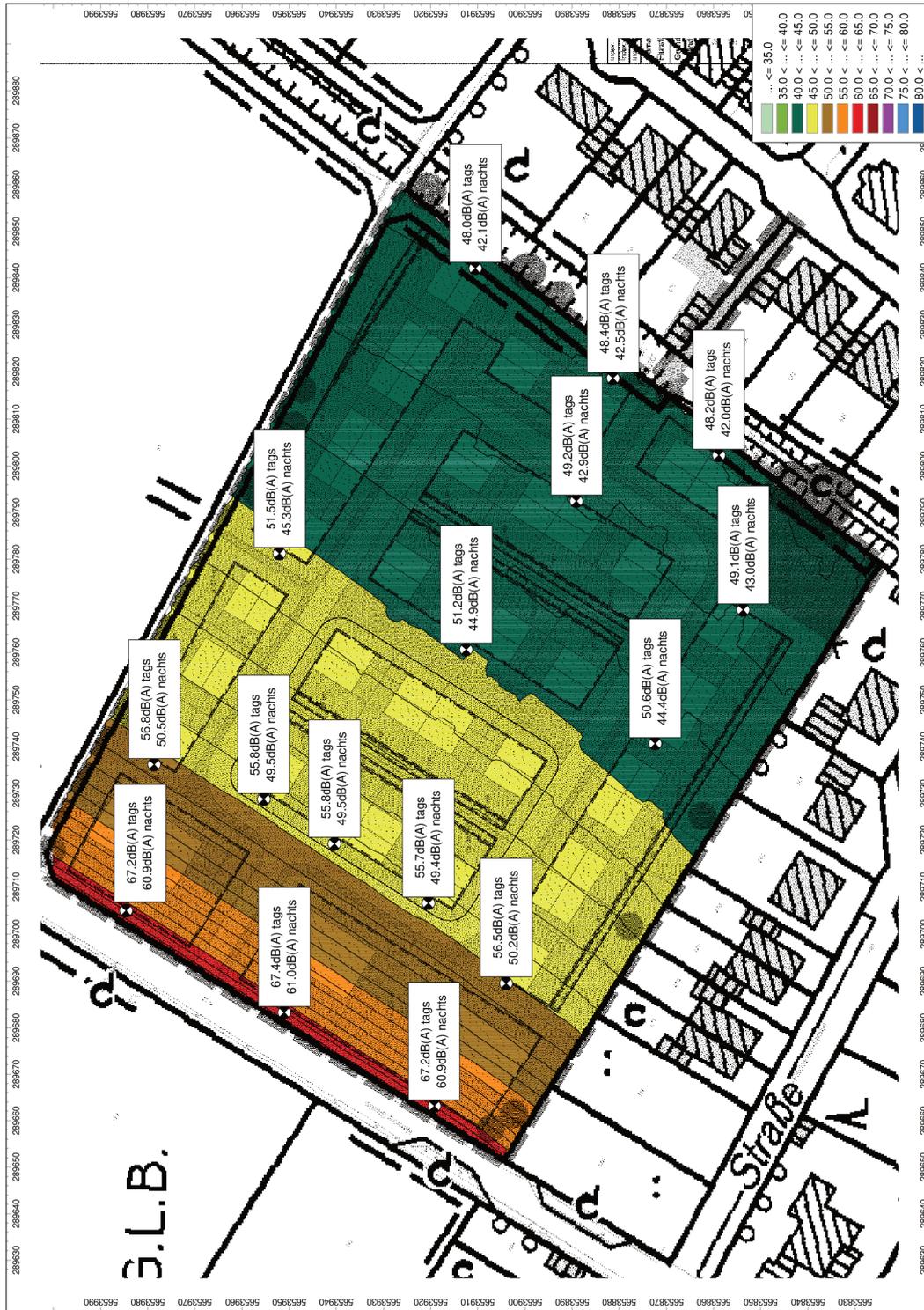


Abbildung 6-10 – Rechenhöhe 5,1 m (innerorts - außerorts 50km/h - 70km/h) nachts

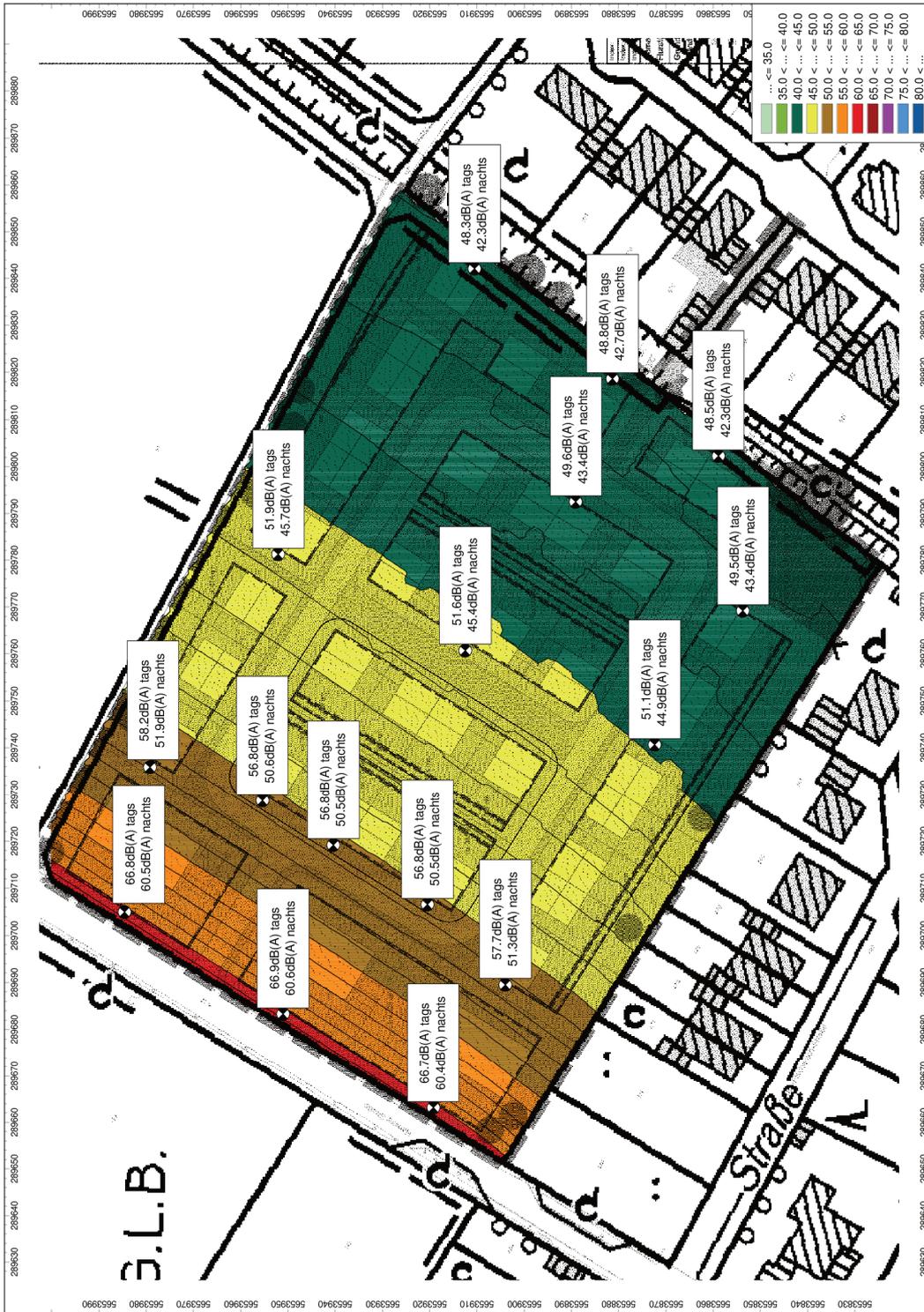


Abbildung 6-11 – Rechenhöhe 7,8 m (innerorts - außerorts 50km/h - 70km/h) tags

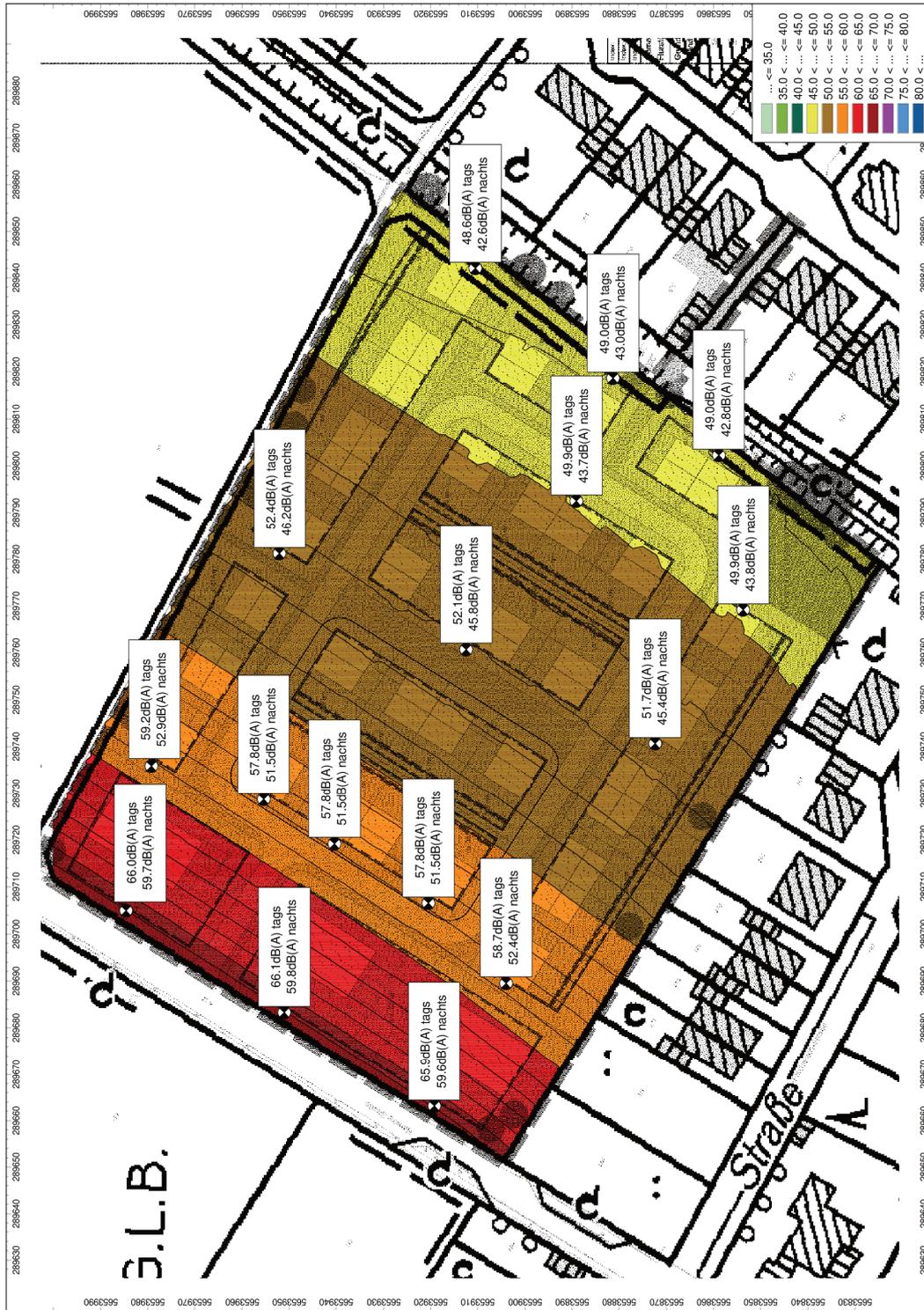


Abbildung 6-12 – Rechenhöhe 7,8 m (innerorts - außerorts 50km/h - 70km/h) nachts

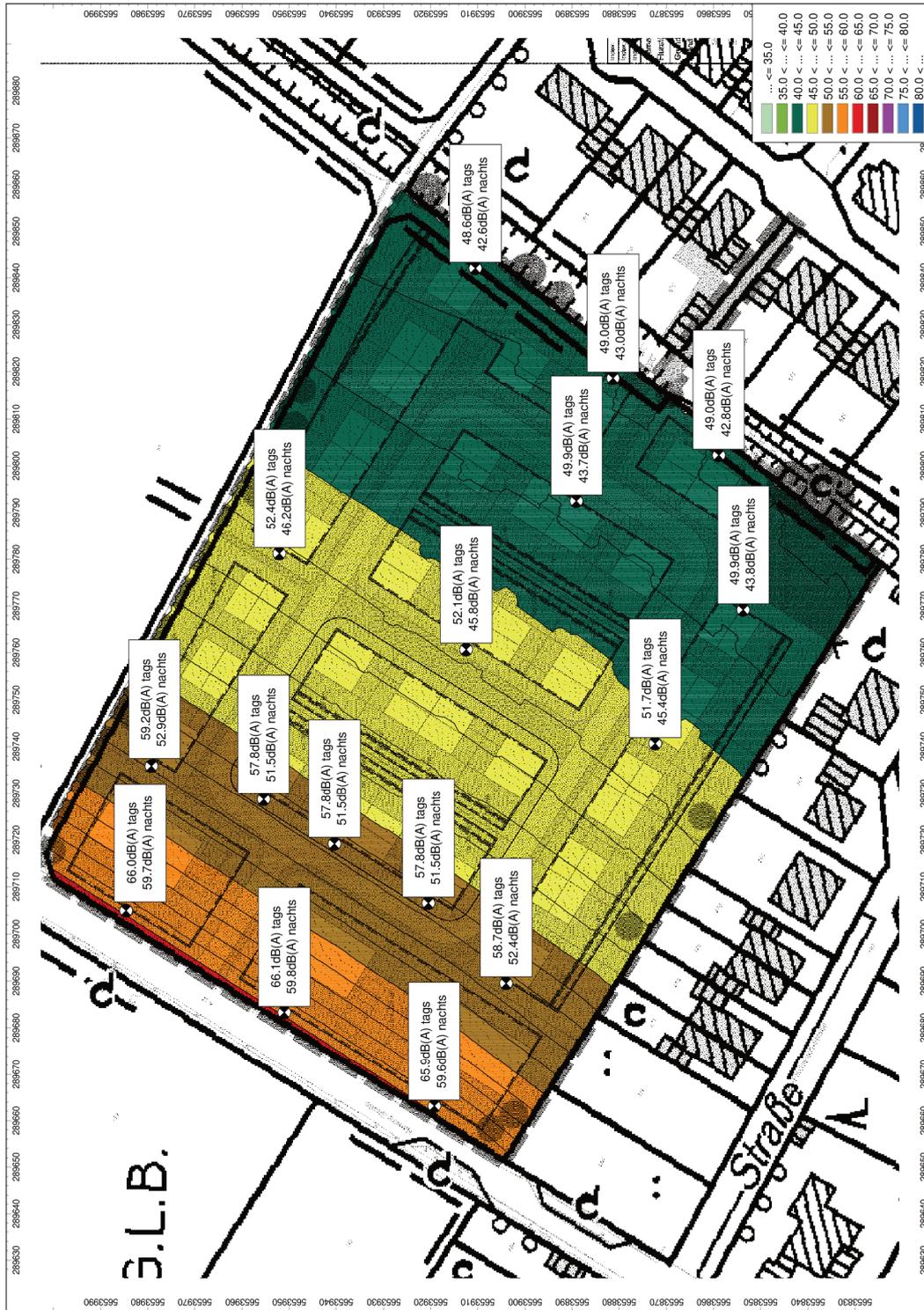
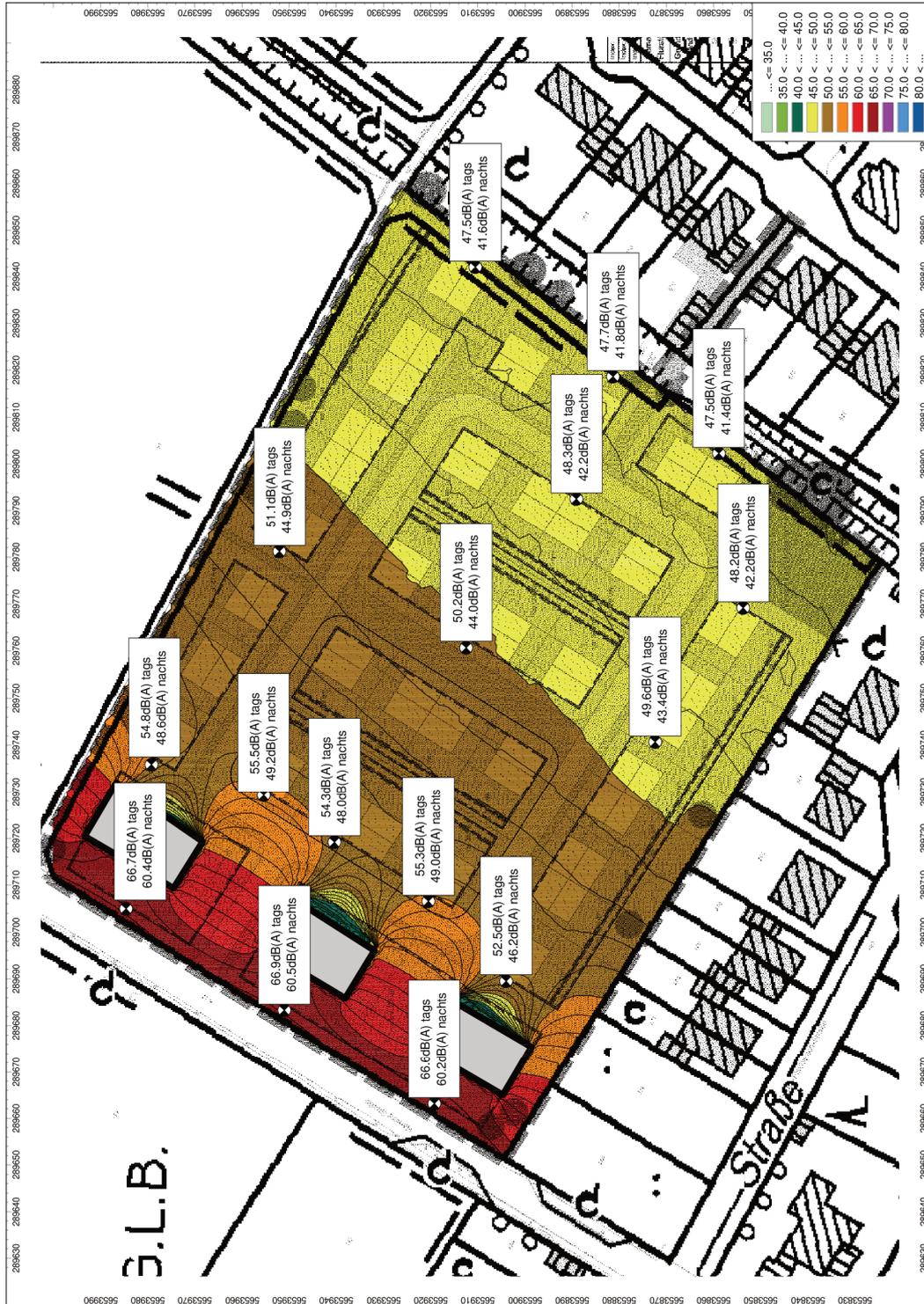


Abbildung 6-13– Rechenhöhe 7,8 m (innerorts - außerorts 50km/h - 70km/h) tags - mit
Bebauung Ost 10,5 m Höhe



6.6.1. Fazit öffentlicher Straßenverkehrslärm:

Es zeigt sich, dass die Geräusche verursacht durch den öffentlichen Straßenverkehr, die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) in allen betrachteten Geschossen im Plangebiet tags und nachts überschreitet, die Orientierungswerte der DIN 18005 von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden ebenfalls überschritten. Der sogenannte Sanierungswert von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird im Prognose-Planfall nicht erreicht bzw. überschritten. Entsprechen der gültigen Rechtsprechung werden die Immissionswerte analog der 16. BImSchV im schützenswerten Nachtzeitraum um nicht mehr als 10 dB(A) überschritten.

Hinweise zu den Schallschutzmaßnahmen der Bauhülle sind dem Punkt 8 maßgebliche Außenlärmpegelbereiche zu entnehmen.

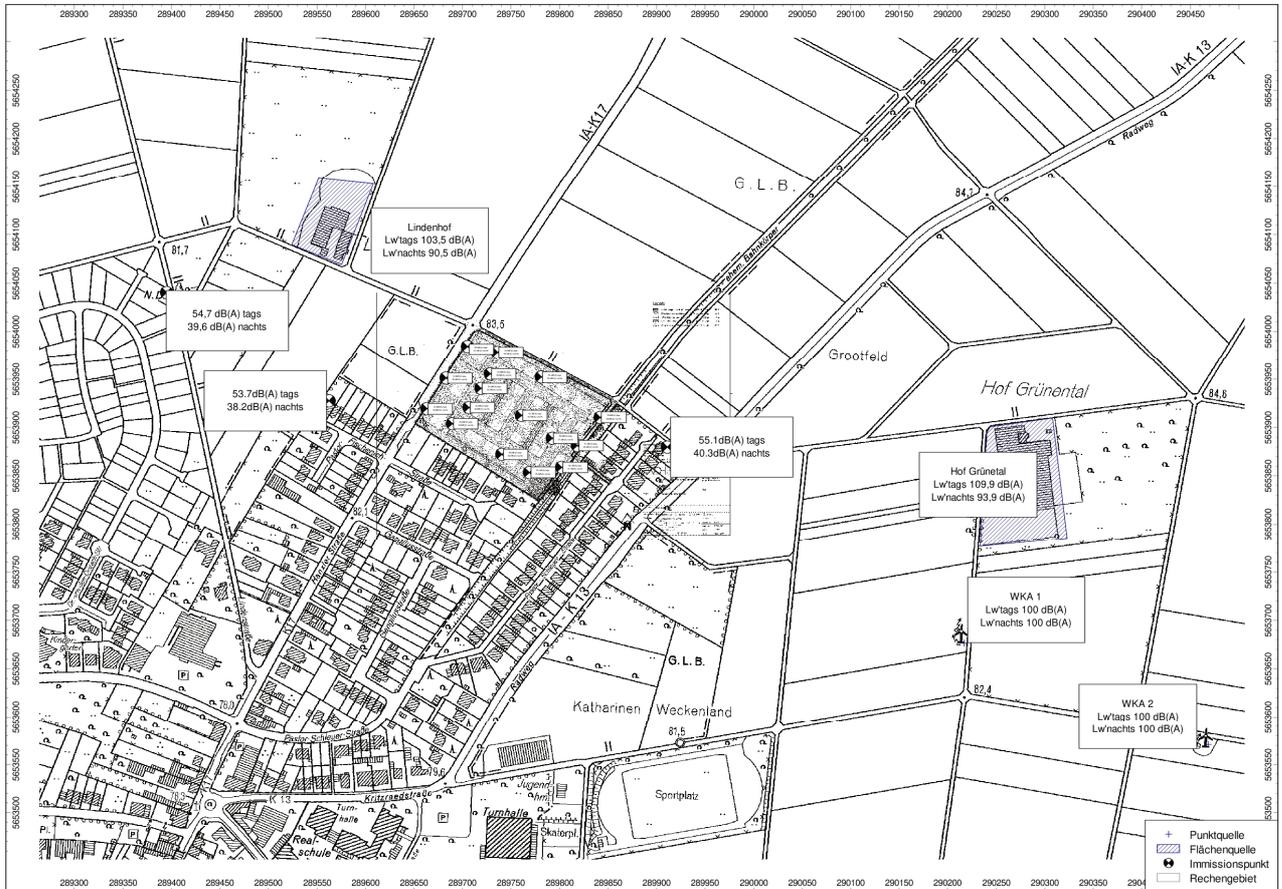
Den Abbildungen 6-13 und 6-14 ist die ungünstigste Situation Rechenhöhe 7,8 m und Geschwindigkeit 70 km/h außerorts mit der östlichen Bebauung von 10,5 m Höhe dargestellt. Hier zeigt sich, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) in der zweiten Baureihe eingehalten werden. Dies bedingt jedoch die Errichtung der zuvor genannten Gebäude.

7. Gewerbelärm

7.1. Situation

Westlich des Plangebietes befindet sich ein landwirtschaftlicher Betrieb „Lindenhof“, in der unmittelbar südlichen Richtung befindet der Ortsrand von Gangelt mit Wohnbebauung sowie ein derzeit zu erschließendes Plangebiet, dass zu Teil mit Wohnbebauung überbaut wird. Östlich des Plangebietes befindet sich ebenfalls ein landwirtschaftlicher Betrieb „Hof Grünetal“ sowie zwei Windkraftanlagen. Nach Rückfrage bei der Gemeinde Gangelt sind keine Immissionskonflikte bekannt. Es wird im Weiteren davon ausgegangen, dass sich alle gewerblichen Quellen in Summe die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten. Es wurden durch iterative Berechnungen die Emitenten so mit plausiblen Schalleistungen belegt, dass an der Bestandsbebauung die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in Summe eingehalten werden. Eine Einhaltung des Maximalpegelkriteriums wird ebenfalls vorausgesetzt. Der Abbildung 7-1 sind die Quellendaten und Berechnungsergebnisse zu entnehmen.

Abbildung 7-1 Gewerbliche Emittenten und punktuelle Berechnung



Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus Abbildung 7-1 wurden mehrere Rechenläufe für das Plangebiet durchgeführt.

Abbildung 7-2 – Rechenhöhe 2,4 m – nachts



Abbildung 7-3 – Rechenhöhe 5,1 m – tags

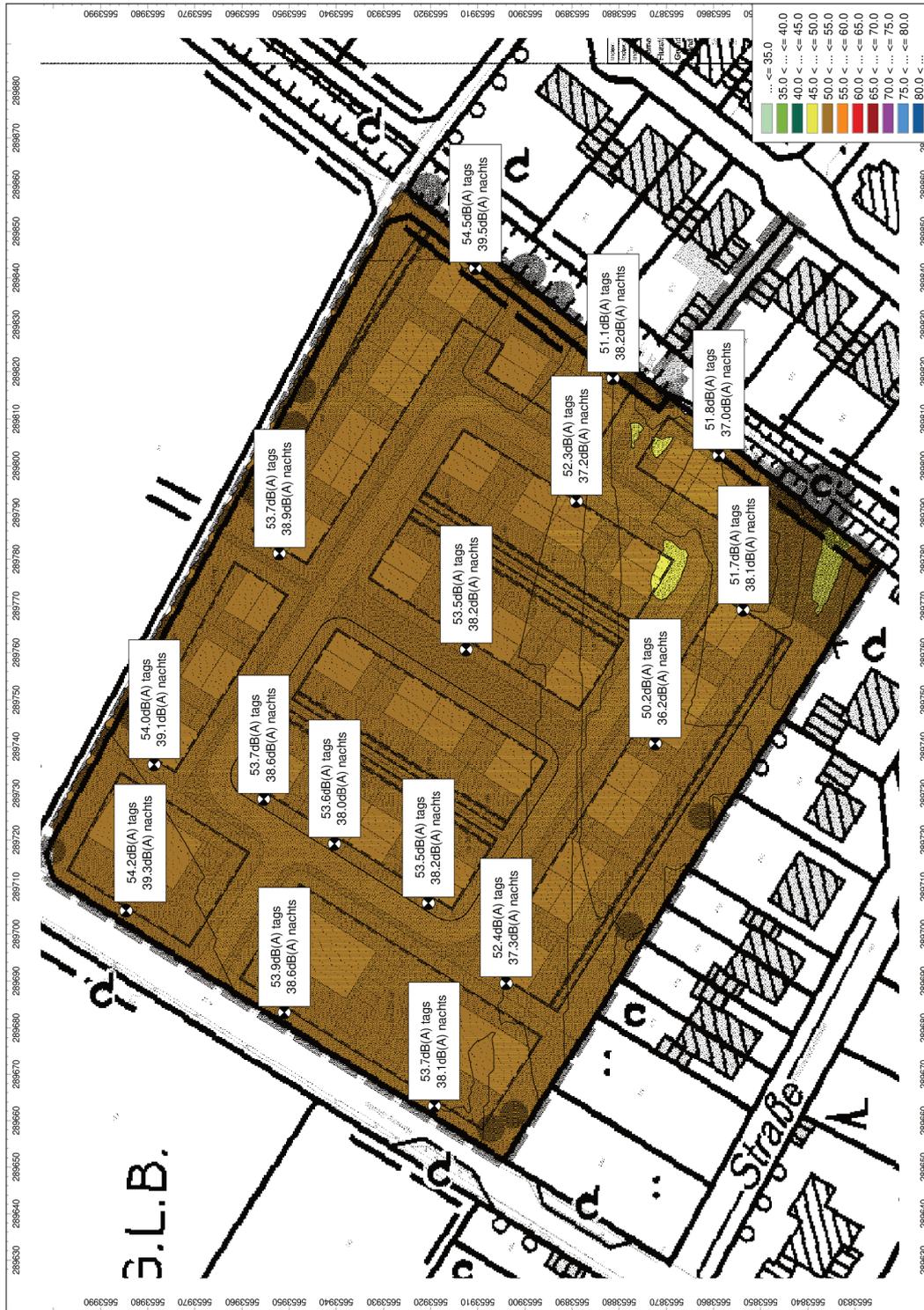


Abbildung 7-4 – Rechenhöhe 5,1 m – nachts



Abbildung 7-5 – Rechenhöhe 7,8 m - tags



Abbildung 7-6 – Rechenhöhe 7,8 - nachts



7.2. Fazit Gewerbelärm

Es zeigt sich, dass die angrenzenden Bestandsbetriebe unter Berücksichtigung der Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte an der Bestandsbebauung zu keiner Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Plangebiet im Tag- und Nachtzeitraum führen.

8. Maßgebliche Außenlärmpegel

Für unterschiedliche Lärmquellen, wie

- Straßenverkehr
- Gewerbe

werden gemäß der DIN 4109 für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm jeweils angepasste Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen und im Regelfall rechnerisch ermittelt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109-1:2018-01 ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten 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.

8.1. Maßgebliche Außenlärmpegel Straßenverkehrs

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Straßenverkehrs ($L_{a,STR}$) ist der um 3 dB erhöhte Beurteilungspegel gemäß 16. BImSchV vor den Fassaden.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel für die Tag- und Nachtzeit weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

8.2. Maßgebliche Außenlärmpegel Gewerbe

Der maßgebliche Außenlärmpegel Gewerbe ($L_{a,G}$) wird aus der energetischen Summe der resultierende Beurteilungspegels unter Berücksichtigung einer Korrektur gegenüber Freifeldausbreitung von +3 dB.

8.3. Ergebnisse - Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung :

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

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

In der folgende Abbildung 8-1 sind die Ergebnisse der Berechnung zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln für den Fall einer freien Schallausbreitung im Allgemeinen Wohngebiet dargestellt. In der Abbildung 8-2 ist die Zuordnung auf die Größe „Lärmpegelbereich“ dargestellt.

Abbildung 8-1 maßgeblicher Außenlärmpegel

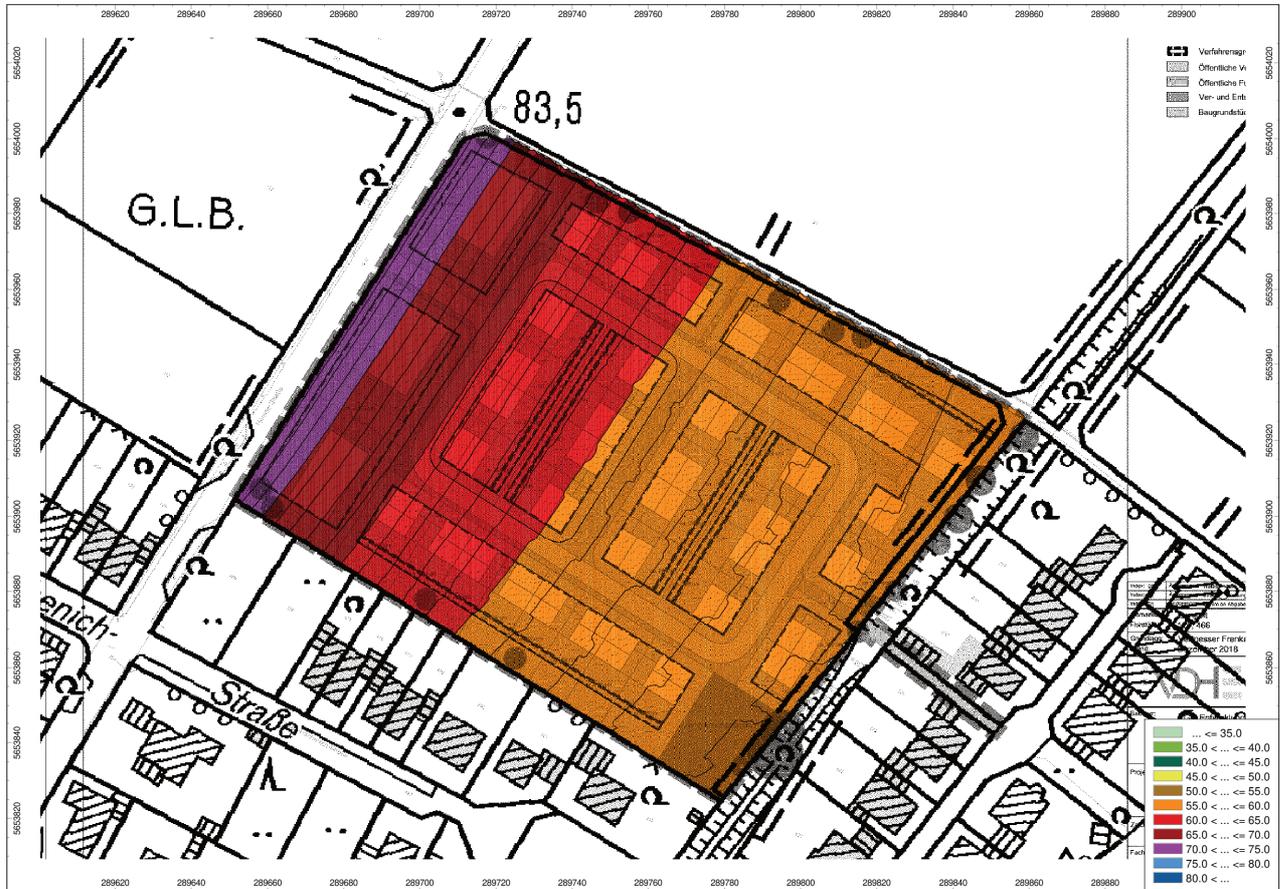
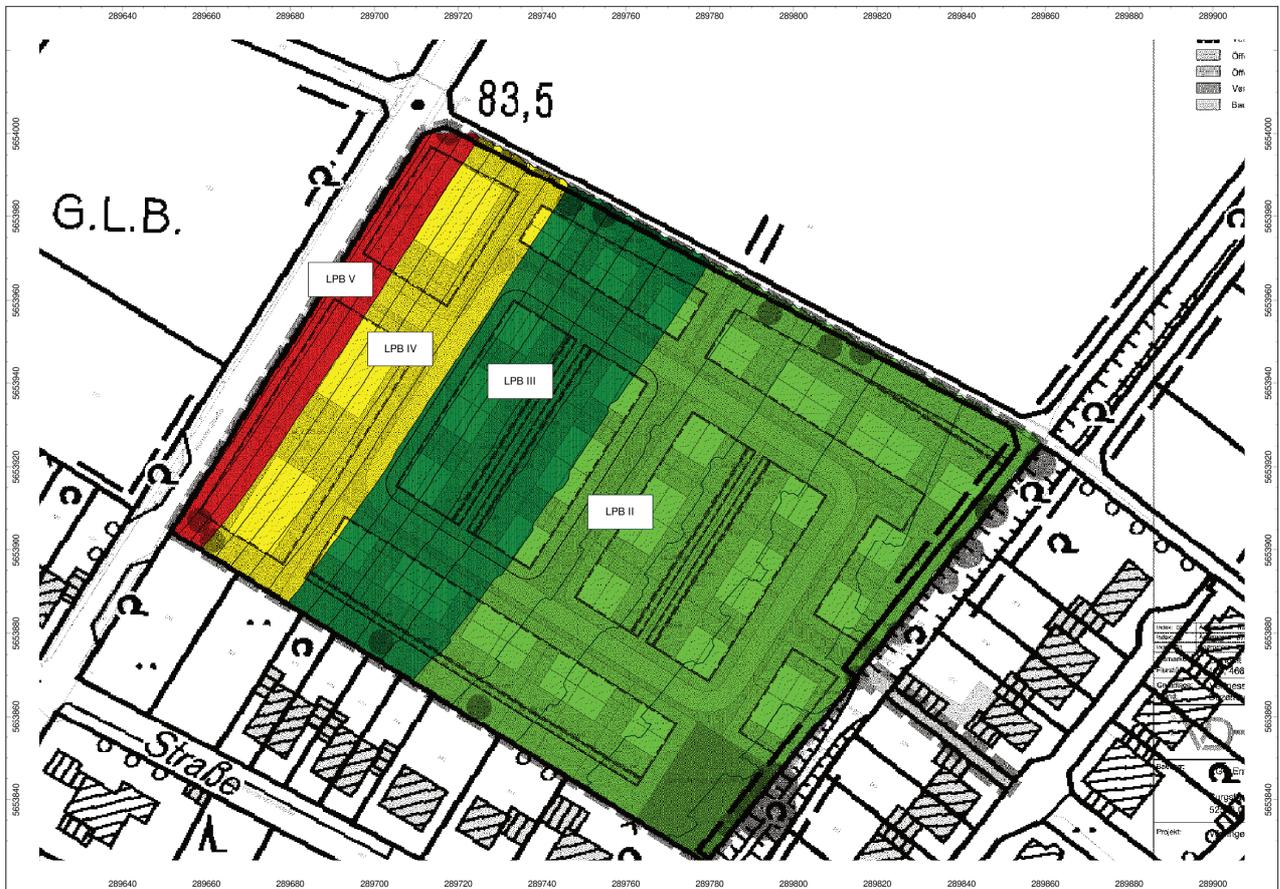


Abbildung 8-2 maßgeblicher Außenlärmpegel - Zuordnung auf die Größe „Lärmpegelbereich“



Gemäß DIN 4109:2018-01 muss der maßgebliche Außenlärmpegel auf die Größe „Lärmpegelbereiche“ umgeschrieben werden. Der Zusammenhang zwischen den 5dBKlassen und der Maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 und den Lärmpegelbereichen wird wie folgendermaßen dargestellt:

Tabelle 8-1 : Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

5dB-Klasse Maßgeblicher Außenlärmpegel (Obergrenze)	Lärmpegelbereich
bis 55 dB(A)	I
60 dB(A)	II
65 dB(A)	III
70 dB(A)	IV
75 dB(A)	V
80 dB(A)	VI
größer 80 dB(A)	VII

Es ist zu beachten, dass bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche an der jeweiligen Baugrenze keine Abschirmung auf den anderen zu bebauenden Flächen berücksichtigt wurden, so dass in den textlichen Festsetzungen zum B-Plan eine Öffnungsklausel zu empfehlen wäre, damit auf schalltechnischen Nachweis einer sachverständigen Stelle entsprechend der konkreten Planung von den Vorgaben für den ungünstigen Fall (worst-case-Fall) abgewichen werden kann. Es ist weiterhin zu beachten, dass ohne konkrete Planung oder spezielle Voraussetzungen aus der Kenntnis des Lärmpegelbereichs nicht auf die erforderlichen resultierenden Bauschalldämmmaße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile des Gebäudes und demzufolge auch nicht auf Schallschutzklassen für in Außenbauteilen vorhandene Fenster geschlossen werden kann. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der Fassadengestaltung. Es ist zu empfehlen sowohl im Vorfeld einer detaillierten Planung, die Auslegung des notwendigen Schallschutzes gegen Außenlärm als auch nachher die Ausführungsplanung und den Baufortschritt durch ein geeignetes Büro fachlich begleiten zu lassen. zu lassen.

8.4. Vorschlag für textliche Festsetzungen zum passiven Schallschutz Schutzmaßnahmen vor schädlichen Umwelteinwirkungen

Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen

Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB sind passive Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen gemäß DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau, zu erwerben bei Beuth Verlag GmbH, Berlin) entsprechend den in der Planzeichnung dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegelbereichen zu treffen. Die aus der vorgenannten Festsetzung resultierenden Bauschalldämmmaße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile oder Geschosse können im Einzelfall unterschritten werden, wenn im bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahren durch eine schalltechnische Untersuchung der sich aus der Änderung ergebende Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109 nachgewiesen wird. An Fassadenbereichen, an denen die Lärmbelastung aus dem Straßen- und Schienenverkehr über 45 dB(A) nachts liegt, sind für Räume mit Schlaffunktion Lüfter mit geeignetem Schallschutz oder kontrollierte Wohnraumlüftung notwendig, damit die Fenster geschlossen gehalten werden können, um ungestörtes Schlafen zu ermöglichen.

Weiterhin ist bei Errichtung des Gebäudes eine Eigenabschirmung zu beachten. Die Berechnung der Lärmpegelbereiche erfolgt bei Freifeldbedingungen, da nach aktueller Rechtsprechung nicht von einer kompletten geschlossenen Umsetzung des Baukörpers in der eingezeichneten Baugrenze auszugehen ist. Die Lärmpegelbereiche an der Südfassade werden in diesem Falle je nach Ausführung des Gebäudes niedriger ausfallen. Dies ist eventuell nach Umsetzung der Planung zu prüfen. An der der Straße zugewandten Seite werden die eingezeichneten Lärmpegelbereiche unverändert bleiben. An der Ostfassade der äußeren Bebauung Ost kann durch Anordnung der Raumfunktion bzw. Raumnutzung auf die Außenlärmpegel reagiert werden. Abschirmende Maßnahmen wie Prellscheiben sind ebenfalls als aktive Lärmschutzmaßnahme, je nach Umsetzung des Vorhabens prüffähig.

Schallschutzmaßnahmen für Außenbereiche im Plangebiet

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist der Nachweis zu erbringen, dass für die dem Wohngebäude zugeordneten und während der Tageszeit schutzwürdigen Freiflä-

chen (wie z.B. Balkone, Loggien und Freisitze), durch entsprechende Gebäudeanordnung sowie Grundrissanordnung oder sonstige Vorkehrungen zur Minderung der Schalleinwirkungen ein Beurteilungspegel von 59 dB(A) WA/WR während der Tageszeit nicht überschritten wird.

Hinweis zu Schallquellen gemäß TA Lärm im Plangebiet

Bei Aufstellung von technischen Anlagen im Plangebiet (Trafoanlagen, Wärmepumpen etc.) sind die Vorgaben der TA Lärm zu beachten und einzuhalten.

9. Prognosegenauigkeit

Zur Prognosegenauigkeit/Fehlerbetrachtung, lässt sich sagen, dass die abgestrahlten Schalleistungen wurden anhand einschlägiger Richtlinien angesetzt wurden. Aufgrund der normgerechten Schallausbreitungsberechnung unter ausschließlichen Mitwindbedingungen sowie der Betrachtung des Zusammenwirkens aller Lärmquellen ist davon auszugehen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel auf der sicheren Seite liegen (- 2,5 dB / + 0,5 dB).

Herzogenrath, den 25. Juli 2019 / Revision 0-0



Michael Mück UG
(haftungsbeschränkt)
Scherbstraße 37
D-52134 Herzogenrath
Telefon +491722412380
michael@michael-mueck.de



(M. Mück)

Lärmgutachter - Mitglied im Bundesverband Freier Sachverständiger e.V. Mitgliedsnummer 3320/6450

Der Unterzeichner ist Mitglied des Bundesverbandes „Freier Sachverständiger“. Mit seiner Unterschrift bestätigt der Unterzeichner, Herr Michael Mück, die Begutachtung unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt zu haben.

Ohne Anhang – alle Rechenläufe sind archiviert und können zur Verfügung gestellt werden