

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. K32 "Gewerbegebiet Kapellen" in Grevenbroich

Bericht F 7441-1 vom 26.03.2015

Auftraggeber: Stadt Grevenbroich
Ostwall 6
41513 Grevenbroich

Bericht-Nr.: F 7441-1
Datum: 26.03.2015
Niederlassung: Düsseldorf
Ref.: AH / VA

Peutz Consult GmbH Beratende Ingenieure VBI

Messstelle nach
§ 26 BImSchG zur
Ermittlung der Emissionen
und Immissionen von
Geräuschen und
Erschütterungen

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Martener Straße 535
44379 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5
10623 Berlin
Tel. +49 30 310 172 16
Fax +49 30 310 172 40
berlin@peutz.de

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Gerard Perquin
Dr. Ir. Martijn Vercammen
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSDEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B
Sevilla, E

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	4
3	Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen.....	7
4	Beurteilungsgrundlagen	8
4.1	Beurteilungsgrundlagen "Verkehrslärm" der DIN 18005.....	8
4.2	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	8
5	Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes gemäß DIN 18005.....	11
5.1	Allgemeine Vorgehensweise	11
5.2	Schallimmissionen Straßenverkehr	11
5.3	Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnungen und Beurteilung.....	12
6	Schallschutzmaßnahmen für die geplante Bebauung.....	14
6.1	Allgemeine Erläuterungen.....	14
6.2	Aktive Schallschutzmaßnahmen gegenüber Verkehrslärm.....	14
6.3	Passive Schallschutzmaßnahmen	14
7	Schalltechnische Kontingentierung der Gewerbeflächen des Plangebietes.....	18
7.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	18
7.2	Verfahren zur Ermittlung der Emissionskontingente LEK (allgemein).....	18
7.3	Ergebnis der Dimensionierung der Emissionskontingente LEK.....	20
7.4	Mögliche Nutzungen innerhalb der GE-Flächen.....	21
7.5	Maximalpegelkriterium gemäß TA Lärm.....	22
7.6	Zusatzkontingente.....	22
8	Zusammenfassung.....	24

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Grevenbroich plant, auf dem Gebiet zwischen der A46 im Nordwesten und der Straße Auf den Hundert Morgen im Südosten die Ausweisung eines Gewerbegebietes. Zwischen der westlichen Grenze des Gewerbegebietes sowie der Straße Auf den Hundert Morgen befindet sich das Gebiet des Bebauungsplanes K27, der ebenfalls Gewerbegebiet festsetzt. Im nördlichen Bereich angrenzend an das Plangebiet befindet sich die Wohnbebauung Vierwinden. Südlich der Straße Auf den Hundert Morgen ist Wohnbebauung in Realisierung bzw. durch die Bebauungspläne K25 und K26 planungsrechtlich abgesichert. Im weiteren Umfeld, insbesondere in den nördlichen Bereichen sind bereits Gewerbebetriebe vorhanden sowie auch vereinzelt Gewerbebetriebe bereits im Bebauungsplan K27 vorhanden.

Ein Lageplan mit Darstellung des Plangebietes ist in der Anlage 1 dargestellt.

Mittels eines digitalen Simulationsmodells ist rechnerisch zu ermitteln, welche Verkehrslärmimmissionen aus Straßenverkehr auf das Plangebiet einwirken. Die daraus resultierenden Lärmpegelbereiche im Plangebiet sind grafisch darzustellen.

Für die Gewerbeflächen des Bebauungsplangebietes soll eine Kontingentierung der zulässigen Schallemissionen je Quadratmeter in Form einer Festsetzung der zulässigen Emissionskontingente L_{EK} gemäß DIN 45691 [15] durchgeführt werden.

Hierbei ist die Gewerbelärmvorbelastung L_{vor} , hervorgerufen durch vorhandene Gewerbebetriebe, sowie eine planerische Vorbelastung für angrenzende Nutzungen durch das angrenzende Gewerbegebiet des Bebauungsplanes K27 zu berücksichtigen.

Auf Grundlage der dimensionierten Emissionskontingente L_{EK} ist eine Formulierung für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan vorzuschlagen.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm BGBl. I. S. 282 und BGBl. I. S.2550	G	30.05.1971, zuletzt geändert am 31.10.2007
[2]	16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz- gesetzes / Verkehrslärmschutz- verordnung	V	12.06 1990 geändert am 19.09.2006
[3]	TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Im- missionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	VV	26.08.1998
[4]	DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, An- forderungen und Nachweise	N	November 1989
[5]	DIN ISO 9613, Teil 2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, All- gemeines Berechnungsver- fahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>	N	Ausgabe Oktober1999 (Entwurf Sept. 1997)
[6]	DIN EN 12 354, Teil 4 Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteil- eigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie	N	April 2001
[7]	DIN 18 005, Teil 1 Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	Juli 2002
[8]	DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Mai 1987
[9]	DIN 45 635, Teil 1 Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen	N	April 1984

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10] DIN 45 680	Messung und Bewertung tief-frequenter Geräusch-immissionen in der Nachbarschaft	N	März 1997
[11] DIN 45 680, Beiblatt 1	Messung und Bewertung tief-frequenter Geräusch-immissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen	N	März 1997
[12] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen; <i>Verweis in der TA Lärm auf Entwurf Januar 1992</i>	N	Entwurf November 2002, <i>Entwurf Januar 1992</i>
[13] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen	N	März 2005
[14] DIN 45 681, Berichtigung 2	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen	N	Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006
[15] DIN 45 691	Geräuschkontingentierung	N	Dezember 2006
[16] RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL	1990
[17] Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	Deutsche Bundesbahn, Bundesbahn Zentralamt München, eingeführt am 19.03.1990 – W 2.010 Mau 9.1 -	RIL	1990
[18] ZTV-Lsw 06 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf	RIL	2006
[19] Planunterlagen Bebauungsplan 211/1 Leverkusen, stand 05/2014	Stadt Grevenbroich	P	Juli 2014

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[20]	Schalltechnische Untersuchung zu den 1. Änderungen der Bebauungspläne K25, K26 und K27	Ingenieurbüro Ritterstedt	Lit.

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Bericht
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen

Ein Lageplan mit Darstellung des Plangebietes ist in der Anlage 1 dargestellt.

Das Plangebiet liegt parallel zur A46, die sich nordwestlich des geplanten Gewerbegebietes befindet. Die Erschließung des Gewerbegebietes erfolgt durch die Verlängerung der bereits vorhandenen Stichstraßen von der Straße Auf den Hundert Morgen, die auch das Gebiet des südöstlich angrenzenden Gewerbegebietes des Bebauungsplanes K27 erschließen. Die bebaubaren Grundstücksflächen werden durch grüne Streifen entlang der Autobahn sowie der nördlich befindlichen Bebauung Vierwinden ebenso durch einen Grünstreifen nach Süden abgegrenzt.

Bei den auf das Plangebiet einwirkenden maßgeblichen Verkehrswegen handelt es sich um die Straße Auf den Hundert Morgen sowie insbesondere um die Autobahn A46. Diese Verkehrslärmimmissionen werden die Schallsituation innerhalb des Plangebietes prägen.

Relevante Immissionsorte für die schalltechnische Untersuchung stellt die Wohnbebauung Vierwinden innerhalb eines Mischgebietes direkt nördlich des Plangebietes dar. Südlich der Straße Auf den Hundert Morgen befindet sich bereits relativ neu errichtete Wohnbebauung sowie noch nicht bebaute Grundstücke, die innerhalb der Bebauungspläne K25 und K26 allerdings als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen sind. Innerhalb des Bebauungsplanes K27 zwischen der Plangebietsgrenze und der Straße Auf den Hundert Morgen haben sich innerhalb des Gewerbegebietes bereits einzelne Nutzungen angesiedelt, einzelne Grundstücksflächen sind noch unbebaut. Der Bebauungsplan K27 regelt mit einer entsprechenden Kontingentierung die zulässigen Gewerbelärmimmissionen im Umfeld. Hierbei wurde allerdings unterstellt, dass an den Immissionsorten innerhalb des Bebauungsplanes K25 und K26 durch diesen bezogen innerhalb des Plangebietes K27 die Richtwerte schon ausgeschöpft werden dürfen.

Für die Ermittlung der zulässigen Schallemissionskontingente des hier betrachteten Bebauungsplanes K32 ist daher eine Gewerbelärmvorbelastung unter einer bereits vorliegenden Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte zu berücksichtigen.

Die wesentlichen Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung richten sich nach der bereits durchgeführten Untersuchung [20] für die angrenzenden Bebauungspläne. Hieraus wurden auch entsprechende Verkehrsmengenangaben entnommen.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Beurteilungsgrundlagen "Verkehrslärm" der DIN 18005

Für die städtebauliche Planung ist die Beurteilung der Schallimmissionen aus Verkehrslärm auf Grundlage der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau [7], durchzuführen. Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 [8], aufgeführt.

Die DIN 18005 nennt folgende Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte [dB(A)]	
	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55

In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

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

Im vorliegenden Fall sind für Nutzungen innerhalb des Plangebietes Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts maßgeblich (GE).

4.2 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gemäß der Anforderungen der TA Lärm sind die Immissionsrichtwerte aus den Geräuschen gewerblicher Anlagen einzuhalten. Gewerbelärmimmissionen sind zu messen bzw. zu berechnen in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster der nächstgelegenen Wohn- und Aufenthaltsräume.

Gemäß TA Lärm sind die in der nachfolgenden Tabelle 4.2 aufgeführten Immissionsrichtwerte einzuhalten.

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA)	55	40
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MI)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Geräuschspitzen

Einzelne Impulsspitzen dürfen den Immissionsrichtwert zum Zeitraum des Tages um nicht mehr als 30 dB(A) und zum Zeitraum der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Ruhezeiten

Bei Wohngebieten ist den auftretenden anteiligen Schallimmissionen während der Ruhezeiten (Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit: werktags von 06:00 bis 07:00 Uhr und von 20:00 bis 22:00 Uhr) ein Zuschlag von 6 dB(A) zuzurechnen.

Seltene Ereignisse

Bei seltenen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Kern- und Wohngebieten am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Verkehrsgeräusche

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sind soweit wie möglich zu vermindern, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990 – (RLS 90).

5 Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes gemäß DIN 18005

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Verkehrszahlen für die Straße Auf den Hundert Morgen und die A 46, werden die Emissionspegel der angrenzenden Straßen ermittelt.

Auf Grundlage der DTV-Werte bzw. der Angaben der KFZ/h und prozentualer Lkw-Anteile erfolgt die Ermittlung der Straßenverkehrsbelastung zum Tages- und Nachtzeitraum gemäß der RLS 90 [16].

Ausgehend von den ermittelten Emissionspegeln werden die Immissionen, d.h. die Geräuschbelastungen innerhalb des Plangebietes mit dem Programm SoundPLAN Version 7.3 auf Basis eines digitalen Simulationsmodells errechnet.

Die Berechnung der Immissionspegel, d. h. der jeweils zu erwartende Schallpegel im Plangebiet, erfolgt als Einzelpunktberechnung, als Isophonenkarte sowie als "Gebäudelärmkarte", mittels derer die Lärmpegelbereiche für potentielle Baugrenzen berechnet werden. Es werden keine Gebäude im Bereich des Bebauungsplanes als abschirmend oder reflektierend berücksichtigt, da der Bebauungsplan nicht angebotsbezogen ist. Bei der Gebäudelärmkarte geht allerdings die jeweilige Orientierung der Fassade ein.

Das Ergebnis ist der sogenannte Beurteilungspegel, d.h. der mit Zu- und Abschlägen versehene physikalische Zahlenwert des energieäquivalenten A-bewerteten Dauerschallpegels.

Ein Übersichtslageplan des Plangebietes ist in Anlage 1 dargestellt.

5.2 Schallimmissionen Straßenverkehr

Die berechneten Emissionspegel zeigt die nachfolgende Tabelle jeweils als Summe beider Richtungen.

Der Emissionspegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf einen Abstand von 25 m von der jeweiligen Fahrspur und dient als Ausgangsgröße für die Berechnungen.

Tabelle 5.1: Emissionspegel des Straßenverkehrs gemäß RLS 90

Straße	DTV-Wert	Lkw-Anteil		Geschwindigkeit	Emissionspegel $L_{m,E}$ [dB(A)]	
		tags	nachts		Tag (6 – 22 Uhr)	Nacht (22 – 6 Uhr)
A46					66,7	58,4
Auf den Hundert Morgen					66,4	58,0
Vierwinden					58,1	48,9

5.3 Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnungen und Beurteilung

In Anlage 1 sind die Ergebnisse der Isophonenberechnung für den Tageszeitraum dargestellt. Hierbei wurde die schallabschirmende bzw. reflektierende Wirkung der geplanten Bebauung nicht berücksichtigt. In der Anlage 2 ist die Situation für den Nachtzeitraum dargestellt. Die Lage der Immissionsorte zeigt Anlage 4. In der Anlage 5 sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen aufgeführt.

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen liegen an den zur A46 nächstgelegenen Baugrenzen vor. Hier liegt der Beurteilungspegel bei bis zu 73 dB(A) im Tages- und 68 dB(A) im Nachtzeitraum. Dadurch werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts um bis zu 8 dB(A) im Tages- bzw. ca. 13 dB(A) im Nachtzeitraum überschritten (Immissionsort 19).

Die niedrigsten Verkehrslärmimmissionen liegen entlang der Südseiten der Baufelder, Richtung Bebauungsplan K27, vor. Hier liegt der Beurteilungspegel bei ca. 59 dB(A) im Tages- und 51 dB(A) im Nachtzeitraum. Dadurch werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete eingehalten.

Zur Festsetzung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 sind die so genannten "maßgeblichen Außenlärmpegel", bezogen auf den Zeitraum des Tages (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr), heranzuziehen. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel bei Verkehrslärm von den berechneten Beurteilungspegeln zum Zeitraum des Tages durch einen Zuschlag von 3 dB. In der Anlage 3 sind diese Lärmpegelbereiche der Ergebnisse der Immissionsberechnungen "Verkehrslärm" grafisch für das gesamte Plangebiet und in Anlage 4 für die Baugrenzen dargestellt.

Betrachtet man das Plangebiet flächig, so ergeben sich im nordwestlichen Teil maßgebliche Außenlärmpegel von ca. 76 dB(A) (Lärmpegelbereich VI). Der mittlere Bereich des Gebietes liegt im Lärmpegelbereich V der übrige Teil im Lärmpegelbereich IV.

Aufgrund der teils deutlichen Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte innerhalb des Plangebietes sind Schallschutzmaßnahmen zur Festsetzung im Bebauungsplan erforderlich. Bezüglich dieser Schallschutzmaßnahmen sind Ausführungen im nachfolgenden Kapitel 6 enthalten. Aufgrund der Lärmsituation sollten privilegierte Wohnnutzungen zu Gewerbebetrieben, wenn überhaupt, nur mit Einschränkungen zugelassen werden.

6 Schallschutzmaßnahmen für die geplante Bebauung

6.1 Allgemeine Erläuterungen

Zum Schutz gegen Lärm ist grundsätzlich eine Vielzahl von Maßnahmen möglich. Diese können sich sowohl auf die eigentliche Schallquelle, auf den Übertragungsweg zwischen Schallquelle und Empfänger als auch auf den Bereich des eigentlichen Empfängers beziehen.

Bei Lärmschutzmaßnahmen wird zwischen aktiven und passiven Maßnahmen unterschieden, wobei sich aktive Maßnahmen auf die eigentliche Schallquelle bzw. den Schallausbreitungsweg beziehen und passive Maßnahmen auf den Bereich des Empfängers beschränkt sind.

6.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen gegenüber Verkehrslärm

Grundsätzlich ist bei der Planung von Schallschutzmaßnahmen aktiven Maßnahmen (Schallschutzwänden / -wällen) der Vorzug vor passiven Maßnahmen an den Gebäuden zu geben.

Im vorliegenden Fall ist es aufgrund der geplanten Nutzung als GE nicht vorgesehen, aktive Maßnahmen anzuordnen. In der konkreten Planung der Bauprojekte sollte auf eine Ausrichtung schützenswerter Räume, wie z. B. Büroräume, zur leisen Seite geachtet werden. Eventuell ist für diesen passiven Lärmschutz wie z. B. Schallschutzfenster einzuplanen. Dies sollte dann im Rahmen des konkreten Bauprojektes nachgewiesen werden.

6.3 Passive Schallschutzmaßnahmen

Zum Schutz der Empfängerseite vor erhöhten Schallimmissionen sind verschiedene passive Schallschutzmaßnahmen möglich. Diese sind z.B.:

- Akustisch günstige Orientierung der Gebäude (sensiblere Räume an lärmarmer Seite, etc.)
- Einbau schalldämmender Fenster
- Erhöhung der Schalldämmung der Fassade
- Akustisch günstige Ausbildung bzw. Anordnung von Freibereichen
- Erhöhung der Schallabsorption in lärmempfindlichen Räumen

Eine Vielzahl der vorgenannten Maßnahmen bezieht sich auf den eigentlichen Planzustand der zu errichtenden Gebäude und obliegt dem Bauherrn bzw. dem zukünftigen Nutzer der entsprechenden Gebäude.

In den Fällen, in denen die errechneten Geräuschbelastungen oberhalb der schalltechnischen Orientierungswerte liegen, sollten vom Aufsteller des Bebauungsplanes so genannte „Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen“ in Form einer Kennzeichnung von Lärmpegelbereichen zum passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 an den Fassaden getroffen werden.

- Erläuterungen zu Außenlärmpegeln und Lärmpegelbereichen:

Zur Festsetzung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 sind die so genannten "maßgeblichen Außenlärmpegel", bezogen auf den Zeitraum des Tages (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr), heranzuziehen. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel bei Verkehrslärm von den berechneten Beurteilungspegeln zum Zeitraum des Tages durch einen Zuschlag von 3 dB.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden nach DIN 4109 Lärmpegelbereichen mit einer Bereichsbreite von 5 dB zugeordnet. In Abhängigkeit von diesen Lärmpegelbereichen ergeben sich dann im bauaufsichtlichen Verfahren die individuellen Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile.

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile:

In der Tabelle 8 der DIN 4109 ist eine Staffelung der schalltechnischen Anforderung an die Dämmung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Abhängigkeit vom Außenpegel bzw. dem Lärmpegelbereich wiedergegeben.

Hinweis: Diese Zuordnung gilt für ein Verhältnis von Gesamtfläche des Außenbauteiles (Fassade) zu Grundfläche des Aufenthaltsraumes von 0,8. Bei anderen baulichen Gegebenheiten ergeben sich etwas abweichende Verhältnisse.

In der Anlage 4 und Anlage 3 sind die Lärmpegelbereiche entlang der geplanten Fassaden und flächenhaft für das Plangebiet farbig dargestellt.

- Anforderungen an das Bauvorhaben:

Entsprechend den berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln und den hieraus resultierenden Lärmpegelbereichen ergeben sich Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile der Gebäude entsprechend den Lärmpegelbereichen II bis VI je nach Fassadenorientierung.

Dabei ist zu beachten, dass die Anforderung bei Gewerbenutzungen bis einschließlich des Lärmpegelbereiches III keine "echten" Anforderungen an die Fassadendämmung darstellen, da diese Anforderung bereits von den heute aus Wärmeschutzgründen erforderlichen Isolierglasfenstern bei ansonsten üblicher Massivbauweise normalerweise bei entsprechendem Flächenverhältnis von Außenwand zu Fenster erfüllt wird. Je nach Flächenverhältnissen und Aufbau des Mauerwerkes gilt dies sogar auch für Anforderungen gemäß Lärmpegelbereich IV.

- Anforderungen an Wände / Fenster:

In der Spalte 4 der o.g. Tabelle 8 der DIN 4109 (Anlage 8) wird die resultierende Schalldämmung des Gesamtaußenbauteiles (Wand einschließlich Fenster etc.) eingeführt. Abhängig von den Flächenverhältnissen Wand / Fenster und der tatsächlichen Schalldämmung der Außenwand sowie der Größe und der Nutzung des Raumes kann dann im späteren bauaufsichtlichen Verfahren das erforderliche Schalldämmmaß des Fensters berechnet werden. Durch dieses Verfahren kann eine Überdimensionierung der Fenster etc. vermieden werden, indem den individuellen Gegebenheiten der Gebäudekonstruktion Rechnung getragen wird.

Geht man von üblichen Flächenverhältnissen von maximal 40% Fenster zu 60% Wandfläche aus, so können die Schallschutzklassen der Fenster abgeschätzt werden. Hiernach ergeben sich für Büroräume die in Tabelle 6.1 dargestellten Anforderungen.

Tabelle 6.1: Abgeschätzte Schalldämmwerte der Außenbauteile für Büroräume nach DIN 4109 mit max. 40 % Fensterfläche (gültig für Verhältnis 0,5 – siehe oben -)

Lärmpegelbereich	erf. $R'_{w, res}$	$R'_{w, Wand}$	$R'_{w, Fenster}$	Schallschutzklasse der Fenster
I und II	30 dB	35 dB	25 dB	1
III	30 dB	35 dB	25 dB	1
IV	35 dB	40 dB	30 dB	2
V	40 dB	45 dB	35 dB	3
VI	45 dB	50 dB	40 dB	4

Bei Gebäuden mit einem höheren Fensteranteil ergeben sich entsprechend andere Anforderungen an die Verglasung bzw. höhere Schallschutzklassen der Fenster.

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist, als Bestandteil der Bauvorlagen, auf den Einzelfall abgestellt der Nachweis der konkret erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zu erbringen.

- Anforderungen beim Bau innerhalb der Baugrenzen

Sollten die Gebäude nicht wie in der zugrunde liegenden Planung entstehen, so sind in Anlage 3 die Lärmpegelverläufe ohne eine abschirmende Wirkung der Bebauung im Plangebiet dargestellt. Abweichend von den, an den Baugrenzen festgelegten Lärmpegelbereichen, können auch in einer Detailuntersuchung unter Berücksichtigung der späteren Bebauung und deren abschirmender Wirkung die Lärmpegelbereiche an allen Fassaden ermittelt werden.

7 Schalltechnische Kontingentierung der Gewerbeflächen des Plangebietes

7.1 Allgemeine Vorgehensweise

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. K32 ist eine Lärmkontingentierung der auf dem Plangebiet vorgesehenen Gewerbeflächen durchzuführen.

Die Lage dieser Flächen ist dem Übersichtslageplan der Anlage 6 zu entnehmen.

Die Gewerbeflächen werden innerhalb der vorliegenden Untersuchung in sechs Teilflächen, welche in der Anlage 6 gekennzeichnet sind, unterteilt.

Die gewerblichen Schallimmissionen der zu betrachtenden Flächen sind so zu bemessen, dass im Bereich der nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen die Anforderungen gemäß der TA Lärm [3] / der DIN 45691 [15] eingehalten werden.

Zur Berücksichtigung der außerhalb des Plangebietes vorhandenen Gewerbelärmemissionen wird die Einhaltung von 6 dB(A) unterhalb der Richtwerte liegende Planwerte L_{PI} geprüft.

Hierzu werden die maximal zulässigen Emissionskontingente L_{EK} für die Gewerbeflächen ermittelt nach DIN 45691 [15], die nicht zu einer Überschreitung des Planwertes L_{PI} führen.

Auf Grundlage der L_{EK} wird eine Formulierung der textlichen Festsetzung zum Bebauungsplan vorgeschlagen. Diese ist in den Anlagen 7.3 und 7.4 dargestellt.

7.2 Verfahren zur Ermittlung der Emissionskontingente L_{EK} (allgemein)

In der Bauleitplanung wird zur Festlegung der von beplanten Gebieten ausgehenden Lärmemissionen gemäß DIN 45691 auf die Festsetzung von Emissionskontingenten (L_{EK}) zurückgegriffen. Bei der nachfolgend beschriebenen Verfahrensweise wird davon ausgegangen, dass für jeden Quadratmeter einer gewissen Fläche ein Schallleistungspegel festgelegt wird, der als maximale Emissionsgröße im Bauleitverfahren festgesetzt wird. Zur Überprüfung der Einhaltung von Planwerten (anteiligen Immissionsrichtwerten) an der benachbarten Bebauung sind allerdings, mit Ausnahme des Abstandes, wesentliche Parameter der Schallausbreitung, wie Höhe der Schallquelle über Gelände, Richtwirkung der Schallquelle, Abschirmung durch Hindernisse, Boden- und Meteorologiedämpfung usw. in der Regel nicht bekannt. Bei neu beplanten Gebieten wird daher eine Berechnung der zu erwartenden Immissionen, ausgehend von bestimmten flächenbezogenen Schallleistungs-

pegeln, nur unter Berücksichtigung der Abstandsdämpfung ($A_{div} = 4 \cdot \pi \cdot s^2$, s = Abstand Flächenmittelpunkt – Immissionsort) durchgeführt.

Sollte sich bei dieser Ausbreitungsrechnung zeigen, dass die angestrebten Planwerte (L_{PI}) in der Nachbarschaft überschritten werden, sind die Emissionskontingente (L_{EK}) dann iterativ so zu optimieren, bis keine Überschreitung mehr vorliegt.

Die auf diese Art ermittelten zulässigen Emissionskontingente L_{EK} werden dann im Bebauungsplanverfahren innerhalb der textlichen Festsetzungen aufgenommen.

Im Rahmen einer zu erteilenden Betriebsgenehmigungen ist unter Berücksichtigung der vom jeweiligen Betrieb in Anspruch genommenen Fläche eine Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des festgesetzten L_{EK} wieder unter der Annahme einer alleinigen Dämpfung durch den Abstand zum Immissionsort durchzuführen. Bei diesen Berechnungen erhält man ein Immissionskontingent L_{IK} für die jeweils betrachtete gewerbliche Nutzung. Wenn dieses Immissionskontingent eingehalten wird, ist sichergestellt, dass die Summe aller Gewerbebetriebe unter Berücksichtigung einer vorhandenen Gewerbelärmvorbelastung, die Gesamtimmissionswerte nicht überschreitet.

Dieses Immissionskontingent kann von der gewerblichen Nutzung unter Berücksichtigung aller dann bekannten Ausbreitungsparameter, wie Abschirmwirkung von Gebäuden, Geländetopografie, Bodendämpfung und ggf. sonstiger Lärmschutzmaßnahmen, ausgeschöpft werden.

Alleinige Voraussetzung für die lärmtechnische Überprüfung ist dann die Einhaltung des berechneten Immissionskontingentes (L_{IK}).

Die später tatsächlich auftretenden Schallemissionen, bezogen auf die gesamte Betriebsfläche, können dann höher ausfallen als die L_{EK} . Bei Einhaltung des Lärmkontingentes am Immissionsort ist dann dennoch die Einhaltung des angestrebten Gesamtimmissionswertes oder Planwertes sichergestellt. Allein durch diese Vorgehensweise können bei beplanten Gebieten mit einer Vielzahl von Gewerbebetrieben Festsetzungen getroffen werden, mit denen die Gesamtimmissionswerte in der Nachbarschaft summarisch aus allen Gewerbeflächen eingehalten werden können.

Dieses Verfahren mit Bestimmung der maximal zulässigen L_{EK} wird im vorliegenden Fall angewendet.

7.3 Ergebnis der Dimensionierung der Emissionskontingente L_{EK}

Für den vorliegenden Bebauungsplan wurde die innerhalb der Baugrenzen liegende Fläche in die Gewerbeflächen GE1, GE2, GE3, GE4, GE5 und GE6 unterteilt.

Unter Berücksichtigung der jeweiligen Abstände zu den betrachteten schützenswerten Nutzungen außerhalb des Plangebietes wurden die Flächen in Einzelflächen unterteilt, wobei die größte Ausdehnung der Teilfläche nicht größer als der halbe Abstand des Flächenmittelpunkts der Teilfläche zum Immissionsort ist.

Diese Iteration wird mit dem Programm Soundplan durchgeführt.

Ein Lageplan mit Kennzeichnung der kontingentierten Flächenelemente und der Immissionsorte ist in der Anlage 6 wiedergegeben.

Die Bestimmung der maximal zulässigen L_{EK} erfolgte im Hinblick auf die Einhaltung der 6 dB(A) reduzierten und in Anlagen 7.1 und 7.2 aufgeführten anteiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Die Ergebnisse der Dimensionierung der zulässigen L_{EK} sind in der nachfolgenden Tabelle 7.1 aufgeführt.

Tabelle 7.1: Zulässige Emissionskontingente L_{EK}

Teilgebietsfläche TF	Emissionskontingent L_{EK} [dB(A)/m ²]	
	Tag (6:00 bis 22:00h)	Nacht (22:00 bis 6:00h)
GE 1	60	45
GE 2	58	43
GE 3	59	44
GE 4	59	44
GE 5	59	44
GE 6	58	43

Ein Vorschlag für textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan mit Bezug zu den Emissionskontingenten L_{EK} ist in der Anlage 7.3 wiedergegeben.

7.4 Mögliche Nutzungen innerhalb der GE-Flächen

Um eine Bewertung der zulässigen Emissionskontingente L_{EK} auf die möglichen Nutzungen auf den geplanten Gewerbeflächen zu ermöglichen, sind nachfolgend Beispiele für eine mögliche Nutzung der Freibereiche sowie die hieraus resultierenden Beurteilungsschallleistungspegel aufgeführt.

Tabelle 7.2: Gesamtschallleistung der Teilflächen

Teilgebietsfläche TF	Gesamtschallleistung L_{EK} [dB(A)/m ²]	
	Tag (6:00 bis 22:00h)	Nacht (22:00 bis 6:00h)
GE 1	102	87
GE 2	100	85
GE 3	100	85
GE 4	99	84
GE 5	103	88
GE 6	100	85

Tabelle 7.3: Beurteilungsschallleistungspegel beispielhafter Nutzungen von Freibereichen

Beispiel Nr.	Art der Nutzung / Frequentierung	Nutzungszeitraum	L_{WA} [dB(A)]
1	120 Rangier- / Fahrtbewegungen Lkw	06:00 bis 22:00 Uhr	101
2	Parkplatz Einkaufszentrum mit 150 Stellplätzen / 3000 Park- / Fahrtbewegungen	06:00 bis 22:00 Uhr	96
3	Parkplatz mit 150 Stellplätzen / 20 Pkw Park- / Fahrtbewegungen	22:00 bis 06:00 Uhr (lauteste Nachtstunde)	85
4	2 Rangier- / Fahrtbewegungen Lkw)	22:00 bis 06:00 Uhr (lauteste Nachtstunde)	95

Je nach Anordnung ggf. vorgesehener Baukörper auf dem jeweiligen Betriebsgelände können dann, im Rahmen der Detailuntersuchung unter Berücksichtigung möglicher Abschirmeffekte, die tatsächlich zulässigen Schallemissionen und damit die real möglichen Nutzungen höher ausfallen.

7.5 Maximalpegelkriterium gemäß TA Lärm

Ein weiteres Kriterium für die Zulässigkeit möglicher Nutzungen auf den geplanten Gewerbeflächen gibt die TA Lärm im Hinblick auf die kurzzeitig zulässigen Maximalpegel vor.

Gemäß der TA Lärm betragen die kurzzeitig zulässigen Maximalpegel, hervorgerufen durch einzelne Impulsspitzen, in einem allgemeinen Wohngebiet $L_{\max, \text{zul., tags}} = 55 + 30 = 85 \text{ dB(A)}$ sowie zum Nachtzeitraum $L_{\max, \text{zul., tags}} = 40 + 20 = 60 \text{ dB(A)}$.

In der nachfolgenden Tabelle sind in Abhängigkeit des Schallereignisses die zum Tages- und Nachtzeitraum in einem allgemeinen Wohngebiet einzuhaltenden Mindestabstände aufgeführt.

Tabelle 7.4: Mindestabstände zur Einhaltung des Maximalpegelkriteriums gemäß TA Lärm zu WA-Immissionsorten

Schallereignis	$L_{WA, \max}$ [dB(A)]	Mindestabstand in Meter (bei freier Schallausbreitung in den Halbraum)	
		Tageszeitraum	Nachtzeitraum
Entlüftung Betriebs- bremse Lkw	115	12	225
Türenschiagen Pkw	96	1,5	25

Die o.g. Abstände und Schalleistungspegel zeigen, dass unzulässige Maximalpegel an nicht zu erwarten sind.

7.6 Zusatzkontingente

Im Rahmen der Emissionskontingentierung ergibt sich im vorliegenden Fall, dass der Planerwert L_{PI} an einzelnen Immissionsorten nach Abschluss der Iterationsberechnung der Immissionskontingente L_{IK} nicht ausgeschöpft werden kann. Für diese Immissionsorte wird auf Grundlage des Anhangs A.2 der DIN 45691 ein Zusatzkontingent vergeben.

Das Zusatzkontingent berechnet sich aus:

$$L_{EK, \text{zus. k}} = L_{PI, j} - L_{IK, j}$$

Darin bedeutet:

- $L_{EK, \text{zus. k}}$ = Zusatzkontingent für den Sektor K
- $L_{PI, j}$ = Planwert
- $L_{IK, j}$ = zulässiges Immissionskontingent

Das Zusatzkontingent ist auf ganze dB-Werte abzurunden.

Innerhalb des Bebauungsplangebietes wurde ein geeigneter Bezugspunkt definiert. Hierzu wurden die UTM-Koordinaten herangezogen. Ausgehend von diesem Bezugspunkt werden in Blickrichtung zu den Immissionsorten die einen Zusatzkontingent erhalten sollen, Richtungsvektoren angegeben. Diese Richtungsvektoren haben ihren Ursprung im Bezugspunkt und werden im Winkelgrad entsprechend der Kompassrose angegeben. Beginnend im Norden mit 0° und weiter im Uhrzeigersinn Ost 90°, Süd 180° und West 270°:

Durch die Angabe von zwei Vektoren wird eine Dreiecksfläche aufgespannt, die auch die außerhalb des Plangebietes liegenden Immissionsorte einschließen. Die Richtungsvektoren werden so gewählt, dass die sich aufspannende Dreiecksfläche den Bereich außerhalb des Plangebietes abdeckt, der ein Zusatzkontingent erhalten soll. Jedes Vektorenpaar erhält eine eindeutige Benennung. Durch die Angabe mehrerer Vektorenpaare ist es möglich, unterschiedliche Zusatzkontingente festzulegen. In der nachfolgenden Tabelle 7.5 ist ein Vorschlag für die Festsetzung der Zusatzkontingente wiedergegeben.

Tabelle 7.5: Vektoren und Zusatzkontingente

Bezugspunkt Bezeichnung	X=32332824,97 Richtungsvektor 1 [°]	Y=5667266,95 Richtungsvektor 2 [°]	Zusatzkontingent in dB (Tag)	Zusatzkontingent in dB (Nacht)
Bereich A	18,9	57,1	0	0
Bereich B	57,1	108,7	2	2
Bereich C	108,7	186,4	0	0
Bereich D	186,4	18,9	3	3

Im Lageplan der Anlage 7.4 ist eine zeichnerische Umsetzung dieser für die Kennzeichnung der Zusatzkontingente wiedergegeben.

8 Zusammenfassung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes K32 wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen waren zu ermitteln und gemäß der DIN 18005 zu beurteilen.

Ergebnis der Immissionsberechnungen ist, dass entlang der vorgesehenen Baugrenzen die schalltechnischen Orientierungswerte für ein Gewerbegebiet tags und nachts zum Teil deutlich überschritten werden.

Aufgrund der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte wurden zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen Festsetzungen zum passiven Lärmschutz innerhalb des Plangebietes in Form von Festsetzungen von Lärmpegelbereichen getroffen. An den Baugrenzen des Bauvorhabens ergeben sich Anforderungen von maximal Lärmpegelbereich VI an den Fassaden, welche in Richtung der A 46 orientiert sind. An den übrigen Fassaden liegt Lärmpegelbereich II bis V vor.

Für die zukünftige Nutzung auf den Gewerbegebietsflächen im Plangebiet sollten ferner Emissionskontingente festgelegt werden. Für das Plangebiet wurden dazu die hiervon ausgehenden zulässigen Emissionsgrößen in Form von Emissionskontingenten L_{EK} gemäß DIN 46691 dimensioniert.

Es erfolgte die Prüfung im Hinblick auf die Einhaltung der um 6 dB(A) reduzierten anteiligen Gesamtimmissionswerte zum Tages- und Nachtzeitraum unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch das südlich des Plangebietes liegende Gebiet des K27 und weiterer vorhandener Nutzungen. Daraus ergeben sich die einzuhaltenden Planwerten L_{PI} (anteilige Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm).

Auf Grundlage der dimensionierten Emissionskontingente L_{EK} wurde eine Formulierung für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan (Anlagen 7.3 und 7.4) vorgeschlagen.

Dieser Bericht besteht aus 24 Seiten und 8 Anlagen.

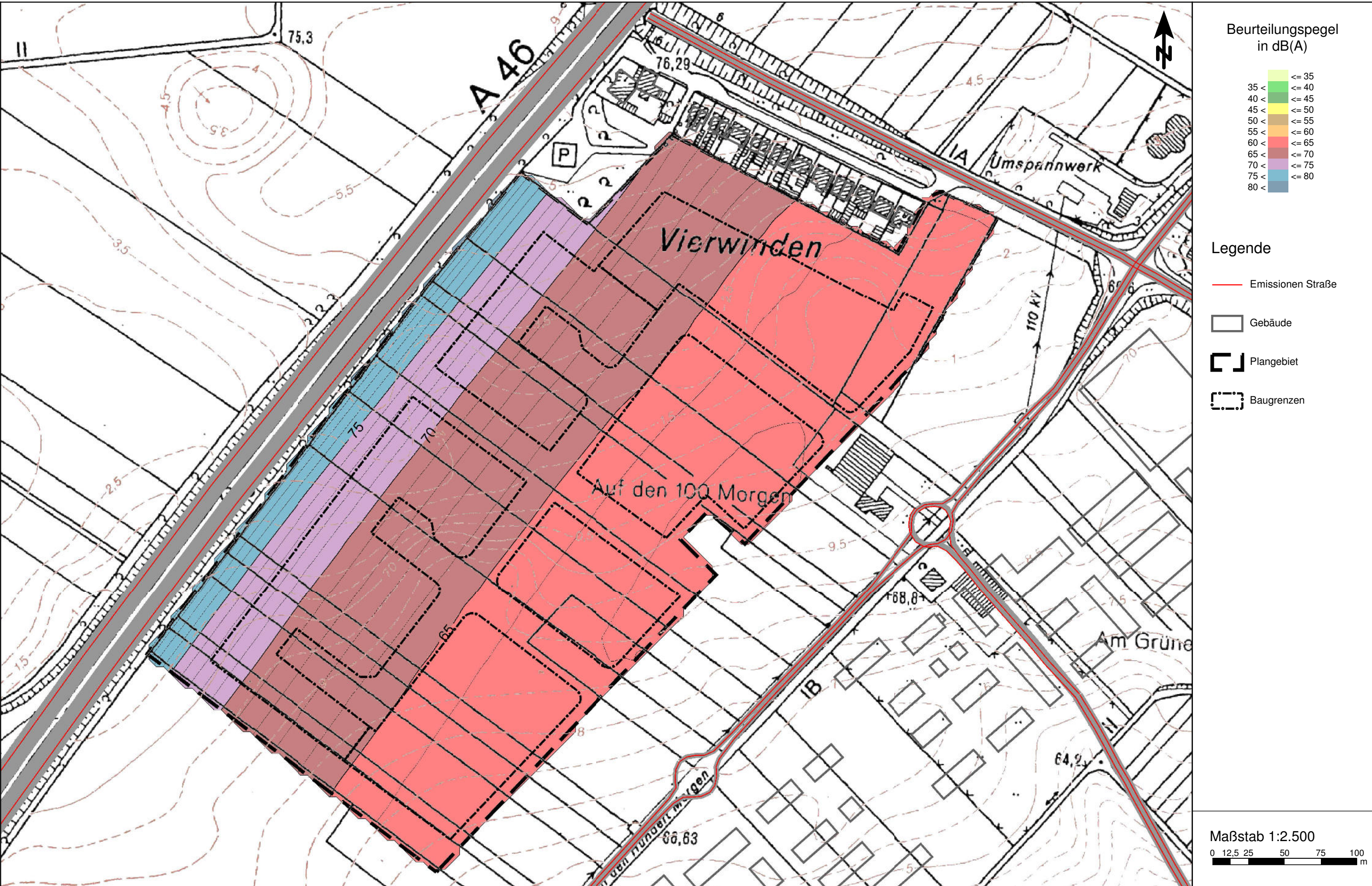
Peutz Consult GmbH

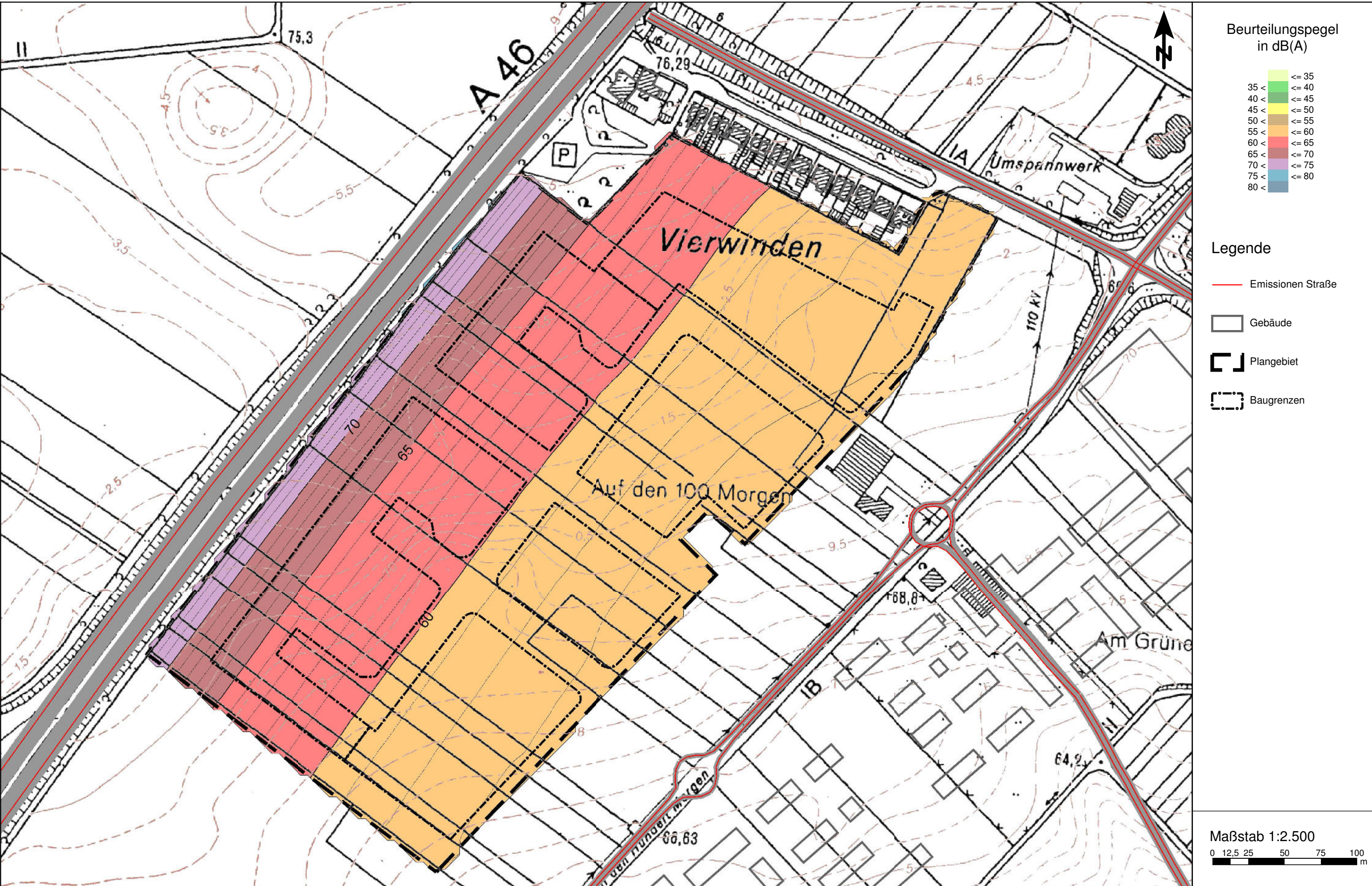
ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübner

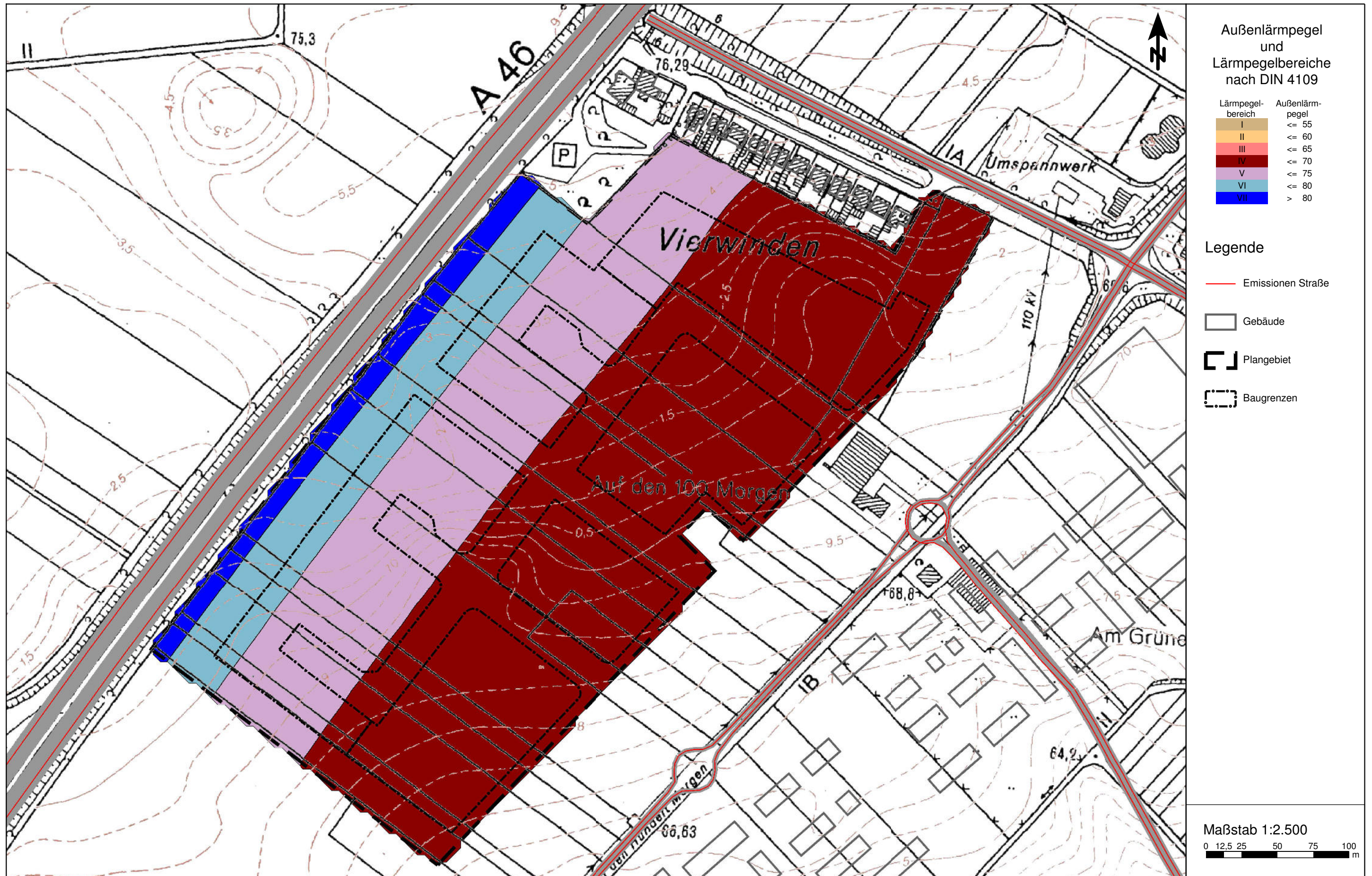


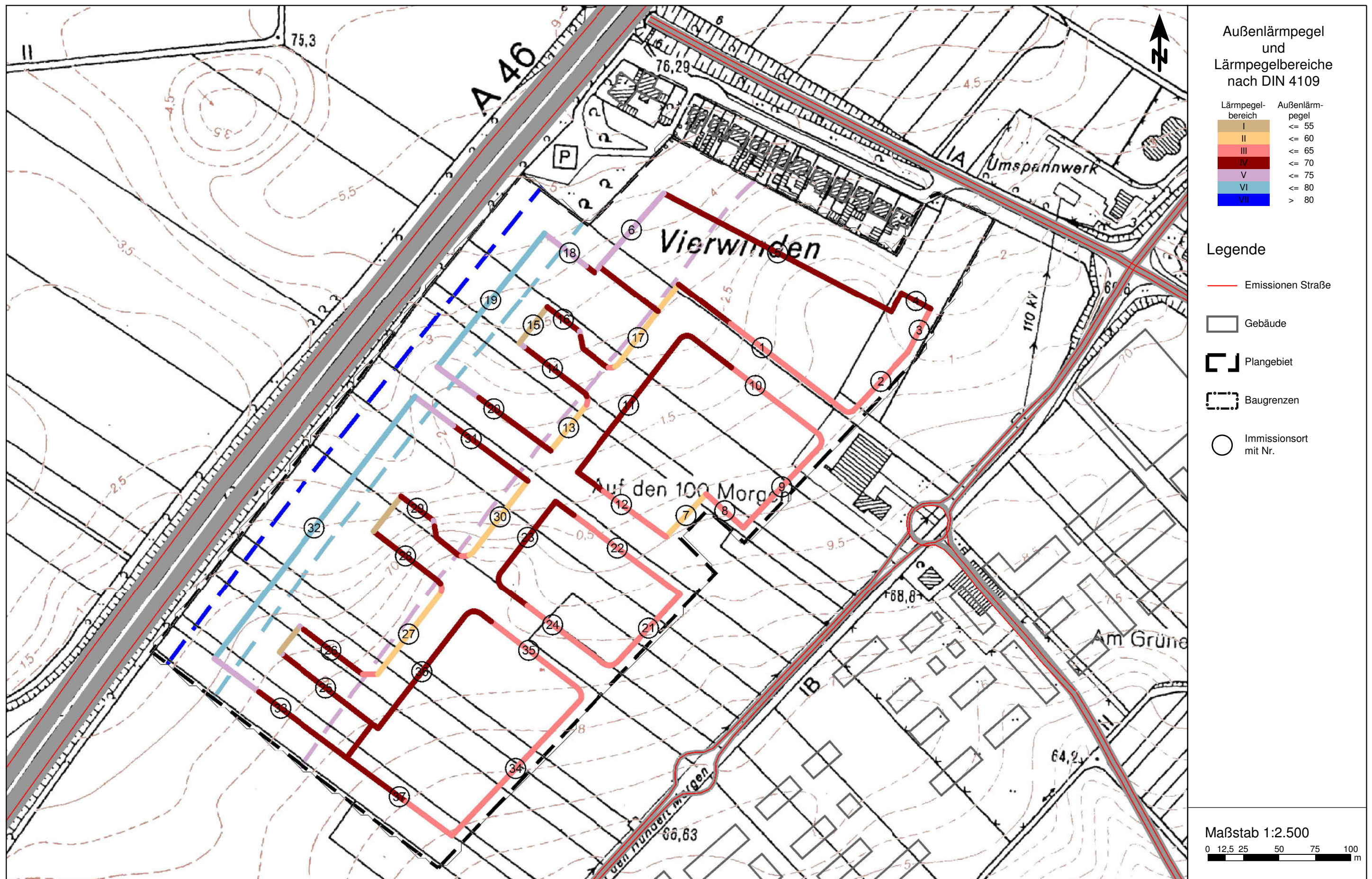
Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan mit Beurteilungspegel aus Straßenverkehr am Tag
Anlage 2	Lageplan mit Beurteilungspegel aus Straßenverkehr in der Nacht
Anlage 3	Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 aus Straßenverkehr
Anlage 4	Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 aus Straßenverkehr
Anlage 5	Beurteilungspegel maßgeblicher Außenlärmpegel Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109 aus Straßenverkehr
Anlage 6	Lageplan zur Lärmkontingentierung mit Darstellung der Immissionsorte und der Flächen
Anlage 7	Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45 691
Anlage 8	Tabellen 8 und 9 der DIN 4109









Beurteilungspegel, maßgeblicher Außenlärmpegel Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109
aus Straßenverkehr



Nr.	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegel- bereich
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	GE 1	SW	EG	GE	65	55	59,9	54,1	-	-	63	III
		SW	1.OG	GE	65	55	60,1	54,3	-	-	64	III
		SW	2.OG	GE	65	55	60,3	54,4	-	-	64	III
		SW	3.OG	GE	65	55	60,5	54,6	-	-	64	III
2	GE 1	SO	EG	GE	65	55	58,4	50,0	-	-	62	III
		SO	1.OG	GE	65	55	58,7	50,2	-	-	62	III
		SO	2.OG	GE	65	55	58,7	49,8	-	-	62	III
		SO	3.OG	GE	65	55	58,9	49,8	-	-	62	III
3	GE 1	SO	EG	GE	65	55	58,5	50,5	-	-	62	III
		SO	1.OG	GE	65	55	58,7	50,7	-	-	62	III
		SO	2.OG	GE	65	55	58,9	50,8	-	-	62	III
		SO	3.OG	GE	65	55	59,2	50,9	-	-	63	III
4	GE 1	NO	EG	GE	65	55	61,0	55,1	-	0,1	64	III
		NO	1.OG	GE	65	55	61,5	55,5	-	0,5	65	III
		NO	2.OG	GE	65	55	61,3	55,3	-	0,3	65	III
		NO	3.OG	GE	65	55	61,2	55,2	-	0,2	65	III
5	GE 1	NO	EG	GE	65	55	60,3	54,6	-	-	64	III
		NO	1.OG	GE	65	55	61,5	55,8	-	0,8	65	III
		NO	2.OG	GE	65	55	62,1	56,5	-	1,5	66	IV
		NO	3.OG	GE	65	55	62,2	56,6	-	1,6	66	IV
6	GE 1	NW	EG	GE	65	55	66,5	61,0	1,5	6,0	70	IV
		NW	1.OG	GE	65	55	67,1	61,6	2,1	6,6	71	V
		NW	2.OG	GE	65	55	67,5	62,0	2,5	7,0	71	V
		NW	3.OG	GE	65	55	68,1	62,6	3,1	7,6	72	V
7	GE 2	SO	EG	GE	65	55	55,9	47,5	-	-	59	II
		SO	1.OG	GE	65	55	55,8	47,1	-	-	59	II
		SO	2.OG	GE	65	55	55,1	44,9	-	-	59	II
		SO	3.OG	GE	65	55	55,5	45,3	-	-	59	II
8	GE 2	SW	EG	GE	65	55	59,9	53,9	-	-	63	III

Beurteilungspegel, maßgeblicher Außenlärmpegel Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109
aus Straßenverkehr



Nr.	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegel- bereich
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	GE 2	SW	1.OG	GE	65	55	60,1	54,0	-	-	64	III
		SW	2.OG	GE	65	55	59,9	53,8	-	-	63	III
		SW	3.OG	GE	65	55	60,1	53,9	-	-	64	III
9	GE 2	SO	EG	GE	65	55	58,0	49,8	-	-	61	III
		SO	1.OG	GE	65	55	58,2	49,8	-	-	62	III
		SO	2.OG	GE	65	55	57,8	48,3	-	-	61	III
		SO	3.OG	GE	65	55	58,2	48,7	-	-	62	III
10	GE 2	NO	EG	GE	65	55	59,1	53,2	-	-	63	III
		NO	1.OG	GE	65	55	59,7	53,9	-	-	63	III
		NO	2.OG	GE	65	55	59,9	54,1	-	-	63	III
		NO	3.OG	GE	65	55	60,7	54,9	-	-	64	III
11	GE 2	NW	EG	GE	65	55	63,7	58,2	-	3,2	67	IV
		NW	1.OG	GE	65	55	64,0	58,5	-	3,5	67	IV
		NW	2.OG	GE	65	55	64,2	58,7	-	3,7	68	IV
		NW	3.OG	GE	65	55	64,5	59,0	-	4,0	68	IV
12	GE 2	SW	EG	GE	65	55	60,2	54,5	-	-	64	III
		SW	1.OG	GE	65	55	60,4	54,6	-	-	64	III
		SW	2.OG	GE	65	55	60,6	54,8	-	-	64	III
		SW	3.OG	GE	65	55	60,7	54,9	-	-	64	III
13	GE 3	SO	EG	GE	65	55	50,8	40,6	-	-	54	I
		SO	1.OG	GE	65	55	51,0	40,8	-	-	54	I
		SO	2.OG	GE	65	55	51,1	40,9	-	-	55	I
		SO	3.OG	GE	65	55	51,3	41,1	-	-	55	I
14	GE 3	NO	EG	GE	65	55	63,4	57,8	-	2,8	67	IV
		NO	1.OG	GE	65	55	63,7	58,2	-	3,2	67	IV
		NO	2.OG	GE	65	55	64,1	58,5	-	3,5	68	IV
		NO	3.OG	GE	65	55	64,6	59,0	-	4,0	68	IV
15	GE 3	SO	EG	GE	65	55	50,4	42,1	-	-	54	I
		SO	1.OG	GE	65	55	50,5	42,1	-	-	54	I

Beurteilungspegel, maßgeblicher Außenlärmpegel Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109
aus Straßenverkehr



Nr.	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegel- bereich
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
15	GE 3	SO	2.OG	GE	65	55	50,2	41,4	-	-	54	I
		SO	3.OG	GE	65	55	50,4	41,5	-	-	54	I
16	GE 3	SW	EG	GE	65	55	64,0	58,5	-	3,5	67	IV
		SW	1.OG	GE	65	55	64,4	58,8	-	3,8	68	IV
		SW	2.OG	GE	65	55	64,8	59,2	-	4,2	68	IV
		SW	3.OG	GE	65	55	65,1	59,6	0,1	4,6	69	IV
17	GE 3	SO	EG	GE	65	55	51,7	42,8	-	-	55	I
		SO	1.OG	GE	65	55	51,8	42,8	-	-	55	I
		SO	2.OG	GE	65	55	51,8	42,5	-	-	55	I
		SO	3.OG	GE	65	55	51,4	41,2	-	-	55	I
18	GE 3	NO	EG	GE	65	55	65,7	60,2	0,7	5,2	69	IV
		NO	1.OG	GE	65	55	66,3	60,7	1,3	5,7	70	IV
		NO	2.OG	GE	65	55	66,8	61,3	1,8	6,3	70	IV
		NO	3.OG	GE	65	55	67,3	61,8	2,3	6,8	71	V
19	GE 3	NW	EG	GE	65	55	70,5	65,0	5,5	10,0	74	V
		NW	1.OG	GE	65	55	71,3	65,8	6,3	10,8	75	V
		NW	2.OG	GE	65	55	72,1	66,6	7,1	11,6	76	VI
		NW	3.OG	GE	65	55	72,8	67,3	7,8	12,3	76	VI
20	GE 3	SW	EG	GE	65	55	64,1	58,6	-	3,6	68	IV
		SW	1.OG	GE	65	55	64,5	58,9	-	3,9	68	IV
		SW	2.OG	GE	65	55	64,8	59,3	-	4,3	68	IV
		SW	3.OG	GE	65	55	65,2	59,6	0,2	4,6	69	IV
21	GE 4	SO	EG	GE	65	55	57,7	49,4	-	-	61	III
		SO	1.OG	GE	65	55	58,2	49,8	-	-	62	III
		SO	2.OG	GE	65	55	57,2	47,1	-	-	61	III
		SO	3.OG	GE	65	55	57,6	47,4	-	-	61	III
22	GE 4	NO	EG	GE	65	55	59,6	53,7	-	-	63	III
		NO	1.OG	GE	65	55	59,9	54,1	-	-	63	III
		NO	2.OG	GE	65	55	60,0	54,2	-	-	63	III

Beurteilungspegel, maßgeblicher Außenlärmpegel Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109
aus Straßenverkehr



Nr.	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegel- bereich
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
22	GE 4	NO	3.OG	GE	65	55	60,2	54,3	-	-	64	III
23	GE 4	NW	EG	GE	65	55	63,8	58,3	-	3,3	67	IV
		NW	1.OG	GE	65	55	64,0	58,5	-	3,5	67	IV
		NW	2.OG	GE	65	55	64,3	58,8	-	3,8	68	IV
		NW	3.OG	GE	65	55	64,5	59,0	-	4,0	68	IV
24	GE 4	SW	EG	GE	65	55	60,5	54,6	-	-	64	III
		SW	1.OG	GE	65	55	60,6	54,7	-	-	64	III
		SW	2.OG	GE	65	55	60,5	54,6	-	-	64	III
		SW	3.OG	GE	65	55	60,7	54,7	-	-	64	III
25	GE 5	NO	EG	GE	65	55	62,8	57,2	-	2,2	66	IV
		NO	1.OG	GE	65	55	63,2	57,6	-	2,6	67	IV
		NO	2.OG	GE	65	55	63,5	57,9	-	2,9	67	IV
		NO	3.OG	GE	65	55	63,7	58,2	-	3,2	67	IV
26	GE 5	SW	EG	GE	65	55	63,7	58,1	-	3,1	67	IV
		SW	1.OG	GE	65	55	64,0	58,4	-	3,4	67	IV
		SW	2.OG	GE	65	55	64,3	58,8	-	3,8	68	IV
		SW	3.OG	GE	65	55	64,6	59,1	-	4,1	68	IV
27	GE 5	SO	EG	GE	65	55	51,1	40,9	-	-	55	I
		SO	1.OG	GE	65	55	51,4	41,2	-	-	55	I
		SO	2.OG	GE	65	55	51,5	41,3	-	-	55	I
		SO	3.OG	GE	65	55	51,8	41,6	-	-	55	I
28	GE 5	NO	EG	GE	65	55	63,2	57,7	-	2,7	67	IV
		NO	1.OG	GE	65	55	63,7	58,1	-	3,1	67	IV
		NO	2.OG	GE	65	55	64,0	58,4	-	3,4	67	IV
		NO	3.OG	GE	65	55	64,3	58,8	-	3,8	68	IV
29	GE 5	SW	EG	GE	65	55	64,0	58,4	-	3,4	67	IV
		SW	1.OG	GE	65	55	64,3	58,8	-	3,8	68	IV
		SW	2.OG	GE	65	55	64,7	59,1	-	4,1	68	IV
		SW	3.OG	GE	65	55	65,0	59,5	-	4,5	68	IV

Beurteilungspegel, maßgeblicher Außenlärmpegel Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109
aus Straßenverkehr

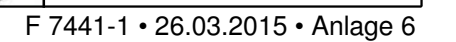


Nr.	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegel- bereich
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30	GE 5	SO	EG	GE	65	55	50,8	40,6	-	-	54	I
		SO	1.OG	GE	65	55	51,1	40,9	-	-	55	I
		SO	2.OG	GE	65	55	51,3	41,1	-	-	55	I
		SO	3.OG	GE	65	55	51,5	41,3	-	-	55	I
31	GE 5	NO	EG	GE	65	55	63,8	58,3	-	3,3	67	IV
		NO	1.OG	GE	65	55	64,4	58,8	-	3,8	68	IV
		NO	2.OG	GE	65	55	64,7	59,2	-	4,2	68	IV
		NO	3.OG	GE	65	55	65,1	59,5	0,1	4,5	69	IV
32	GE 5	NW	EG	GE	65	55	70,3	64,8	5,3	9,8	74	V
		NW	1.OG	GE	65	55	71,0	65,5	6,0	10,5	74	V
		NW	2.OG	GE	65	55	71,8	66,3	6,8	11,3	75	V
		NW	3.OG	GE	65	55	72,4	66,9	7,4	11,9	76	VI
33	GE 5	SW	EG	GE	65	55	64,0	58,4	-	3,4	67	IV
		SW	1.OG	GE	65	55	64,3	58,7	-	3,7	68	IV
		SW	2.OG	GE	65	55	64,6	59,0	-	4,0	68	IV
		SW	3.OG	GE	65	55	64,9	59,4	-	4,4	68	IV
34	GE 6	SO	EG	GE	65	55	57,7	49,3	-	-	61	III
		SO	1.OG	GE	65	55	58,0	49,5	-	-	61	III
		SO	2.OG	GE	65	55	57,2	47,0	-	-	61	III
		SO	3.OG	GE	65	55	57,6	47,4	-	-	61	III
35	GE 6	NO	EG	GE	65	55	59,8	53,9	-	-	63	III
		NO	1.OG	GE	65	55	60,0	54,2	-	-	63	III
		NO	2.OG	GE	65	55	60,1	54,3	-	-	64	III
		NO	3.OG	GE	65	55	60,3	54,5	-	-	64	III
36	GE 6	NW	EG	GE	65	55	64,0	58,5	-	3,5	67	IV
		NW	1.OG	GE	65	55	64,2	58,7	-	3,7	68	IV
		NW	2.OG	GE	65	55	64,5	59,0	-	4,0	68	IV
		NW	3.OG	GE	65	55	64,7	59,2	-	4,2	68	IV
37	GE 6	SW	EG	GE	65	55	60,7	54,9	-	-	64	III

Beurteilungspegel, maßgeblicher Außenlärmpegel Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109
aus Straßenverkehr



Immissionspunkt				Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegel- bereich
Nr.	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
37	GE 6	SW	1.OG	GE	65	55	60,9	55,1	-	0,1	64	III
		SW	2.OG	GE	65	55	61,0	55,2	-	0,2	64	III
		SW	3.OG	GE	65	55	61,2	55,4	-	0,4	65	III



Kontingentierung für: Beurteilungspegel Tag

Immissionsort	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Gesamtimmissionswert L(GI)	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	55,0	60,0	55,0	55,0	55,0	55,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Planwert L(PI)	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	49,0	54,0	49,0	49,0	49,0	49,0

			Teilpegel											
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
GE 1	17040,2	60	47,8	51,2	52,0	51,7	44,6	44,5	42,3	43,4	41,7	41,3	39,6	38,0
GE 2	15651,4	58	41,2	42,9	43,5	43,1	39,8	42,5	39,3	43,9	41,2	41,8	40,0	38,1
GE 3	12871,8	59	44,7	43,6	42,7	41,1	37,2	38,3	36,4	39,4	37,7	38,4	37,8	36,8
GE 4	9499,2	59	37,2	37,6	37,7	37,4	35,8	38,8	36,2	42,4	39,9	42,1	41,9	40,1
GE 5	24653,3	59	41,0	40,4	40,1	39,4	37,4	39,3	37,4	41,2	39,9	41,3	42,1	42,4
GE 6	15136,5	58	35,9	35,9	36,0	35,7	34,6	37,3	35,2	40,2	38,9	41,2	43,4	44,3
Immissionskontingent L(IK)			50,9	52,9	53,4	53,0	47,4	48,7	46,3	49,8	47,8	49,0	49,0	48,6
Unterschreitung			3,1	1,1	0,6	1,0	6,6	5,3	2,7	4,2	1,2	0,0	0,0	0,4

Kontingentierung für: Beurteilungspegel Nacht

Immissionsort	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Gesamtimmissionswert L(GI)	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	40,0	45,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Planwert L(PI)	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	34,0	39,0	34,0	34,0	34,0	34,0

			Teilpegel											
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
GE 1	17040,2	45	32,8	36,2	37,0	36,7	29,6	29,5	27,3	28,4	26,7	26,3	24,6	23,0
GE 2	15651,4	43	26,2	27,9	28,5	28,1	24,8	27,5	24,3	28,9	26,2	26,8	25,0	23,1
GE 3	12871,8	44	29,7	28,6	27,7	26,1	22,2	23,3	21,4	24,4	22,7	23,4	22,8	21,8
GE 4	9499,2	44	22,2	22,6	22,7	22,4	20,8	23,8	21,2	27,4	24,9	27,1	26,9	25,1
GE 5	24653,3	44	26,0	25,4	25,1	24,4	22,4	24,3	22,4	26,2	24,9	26,3	27,1	27,4
GE 6	15136,5	43	20,9	20,9	21,0	20,7	19,6	22,3	20,2	25,2	23,9	26,2	28,4	29,3
Immissionskontingent L(IK)			35,9	37,9	38,4	38,0	32,4	33,7	31,3	34,8	32,8	34,0	34,0	33,6
Unterschreitung			3,1	1,1	0,6	1,0	6,6	5,3	2,7	4,2	1,2	0,0	0,0	0,4

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente $L_{\{EK\}}$ nach DIN45691 weder tags (6:00 - 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 - 6:00 Uhr) überschreiten.

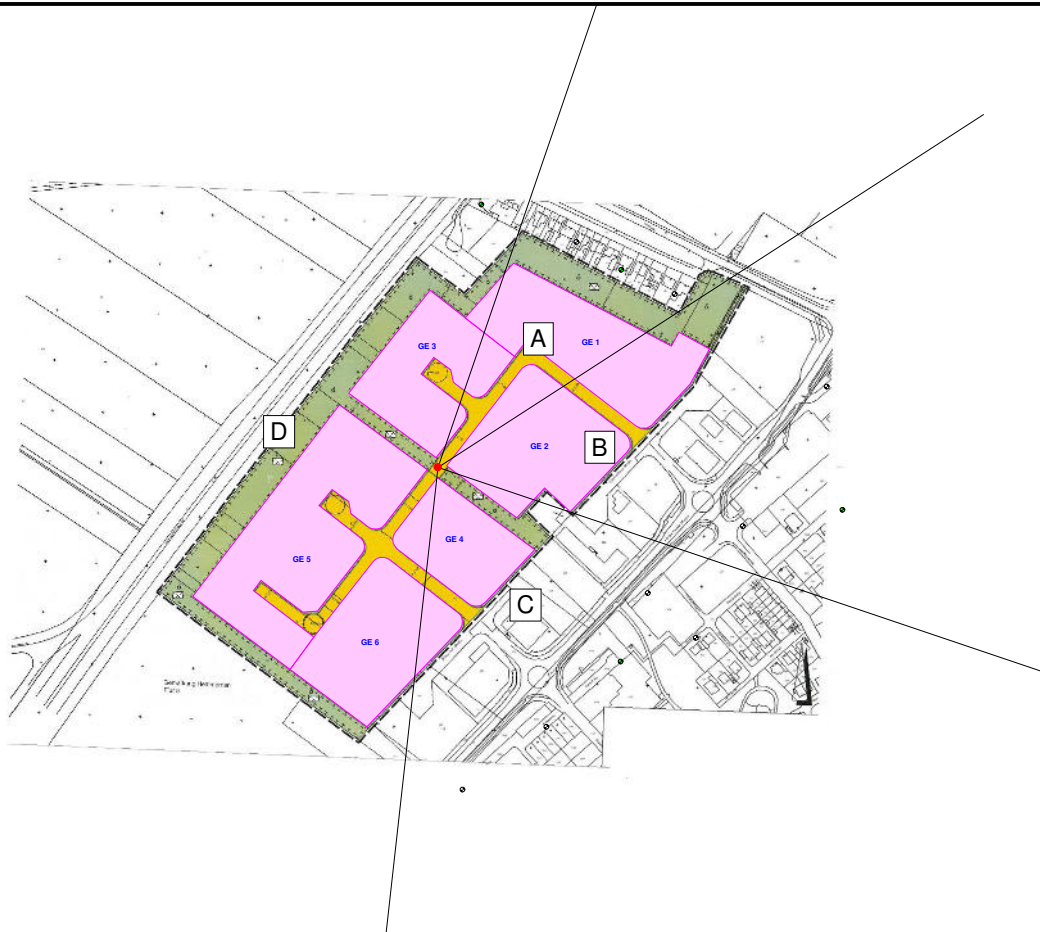
Emissionskontingente

Teilfläche	$L_{(EK),T}$	$L_{(EK),N}$
GE 1	60	45
GE 2	58	43
GE 3	59	44
GE 4	59	44
GE 5	59	44
GE 6	58	43

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt5.

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Für in den im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis # liegende Immissionsorte darf in den Gleichungen (6) und (7) der DIN45691 das Emissionskontingent $L\{EK\}$ der einzelnen Teilflächen durch $L\{EK\}+L\{EK,zus\}$ ersetzt werden



Referenzpunkt

X	Y
32332824,97	5667266,95

Sektoren mit Zusatzkontingenten

Sektor	Anfang	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	18,9	57,1	0	0
B	57,1	108,7	2	2
C	108,7	186,4	0	0
D	186,4	18,9	3	3

Tabelle 8 der DIN 4109: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (gültig für ein Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G = 0,8$)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" dB(A)	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.	Büroräume ¹⁾ u.ä.
			erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	²⁾	50	45
7	VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden die Anforderungen gestellt.

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 9 der DIN 4109: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)} / S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2	-3

$S_{(W+F)} / S_G$ Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m²
 S_G Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m²