

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissionsschutz In-
genieurkammer NiedersachsenDipl.-Phys. Michael Krause
ö.b.v. Sachverständiger
für Wirkungen von Erschütterungen auf Gebäude
Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann
ö.b.v. Sachverständiger für Lärmschutz Ingenieurkam-
mer NiedersachsenDipl.-Ing. Manfred Bonk bis 1995Dr.-Ing. Wolf Maire bis 2006Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann bis 2013Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95Bearbeiter: Dipl.-Ing. Th. Hoppe
Durchwahl: 05137/8895-17
t.hoppe@bonk-maire-hoppmann.de

28.02.2019

- 19036 -

Schalltechnisches Gutachten

zum Bebauungsplan „Hasenberg“

auf dem Gebiet der Samtgemeinde Velpke



Inhaltsverzeichnis Seite

1. Auftraggeber 3

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens..... 3

3. Örtliche Verhältnisse 4

4. Hauptgeräuschquellen - Straßenverkehrslärm 5

5. Berechnung der Immissionspegel 7

5.1 Rechenverfahren 7

5.2. Rechenergebnisse..... 9

6. Beurteilung..... 9

6.1 Grundlagen..... 9

6.2 Beurteilung..... 11

6.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen (Bauausführung) 13

6.3.1 Regelwerke..... 13

6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109 13

6.3.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz) 14

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke 18

Quellen, Richtlinien, Verordnungen 19

<p>Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist. Die Veröffentlichung des Gutachtens – auch auszugsweise – bedarf der Zustimmung des Verfassers.</p>	
<p>Dieses Gutachten umfasst:</p>	<p>19 Seiten Text 5 Anlagen</p>

1. Auftraggeber

Niedersächsische Landesgesellschaft mbH

Helene- Künne- Allee 5

38122 Braunschweig

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Das Plangebiet „Hasenberg“ befindet sich am östlichen Rand der bebauten Ortslage von Velpke. Der Geltungsbereich dieses Bebauungsplans umfasst auf einer Fläche von rd. 3 ha voraussichtlich 39 Baugrundstücke zur Errichtung von Einfamilienhäusern. Vorgesehen ist somit die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets (WA).

Für das vorgenannte Plangebiet besteht eine Geräusch- Vorbelastung durch den Straßenverkehrslärm der südlich verlaufenden Oebisfelder Straße. Insofern soll geprüft werden ob, bzw. mit welchen Lärminderungsmaßnahmen die Ausweisung von Wohnbauflächen mit dem Schutzanspruch eines WA- Gebiets möglich ist.

Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist eine kontinuierliche Verkehrszählung der Samtgemeinde Velpke vom 12.10.2018 bis zum 19.10.2018.

Der Beurteilung der Geräuschsituation werden die Regelungen der *DIN 18005ⁱ* mit Beiblatt 1 zu Grunde gelegt. Die maßgeblichen Lärmpegelbereiche (Verkehrslärm) entsprechend der *DIN 4109ⁱⁱ* werden grafisch dargestellt (freie Schallausbreitung). Die konkrete Bemessung passiver (baulicher) Schallschutzmaßnahmen hingegen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung. Soweit erforderlich oder sinnvoll werden aktive Lärmschutzmaßnahmen untersucht.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist den Anlagen zum Gutachten und dem Bild 1 zu entnehmen. Dort sind das rd. 3 ha große Plangebiet, die westlich vorhandene Wohnbebauung sowie die südlich verlaufende Oebisfelder Straße dargestellt.

Das Plangebiet grenzt im Westen an das bereits erschlossene Baugebiet Am Schwarzen Weg. Nördlich und östlich befinden sich weitgehend ungenutzte Flächen mit Baumbestand und diversen Teichen. Im Süden bildet die Oebisfelder Straße die Grenze, von der aus die verkehrliche Erschließung des Plangebiets über eine Ringstraße erfolgt. Nördlich des Plangebiets verläuft ein landwirtschaftlicher Weg.

Das Ortsschild befindet sich derzeit ca. 30 m östlich der Anbindung Am Schwarzen Weg und soll zukünftig in Höhe der östlichen Plangebietsgrenze liegen. Daran anschließend gilt eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 Km/h (vgl. auch Bonk-Maire-Hoppmann, - 14189 - aus dem Jahre 2014).

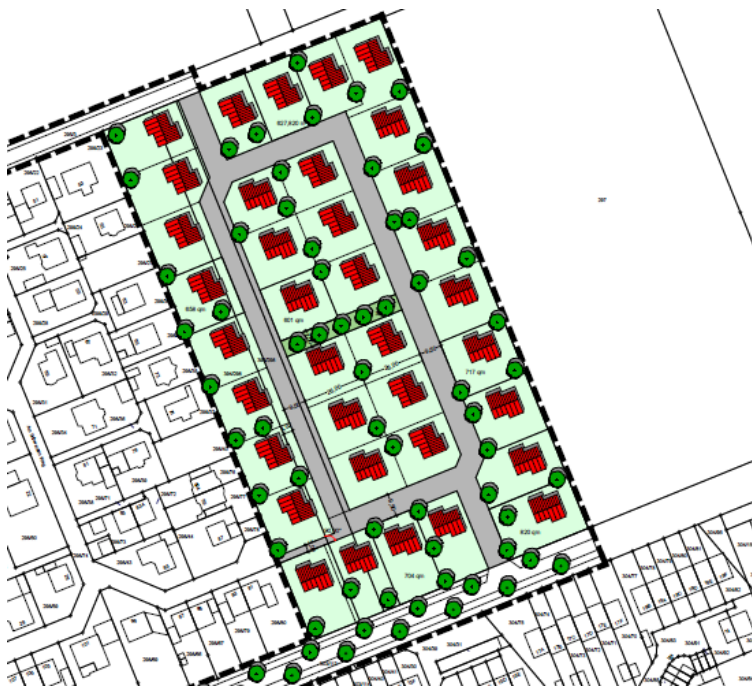


Bild 1: Plangebiet mit Bebauungskonzept (Büro Schütz)

Das Plangebiet soll als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden (WA) und bietet Raum für rd. 39 Einfamilienhäuser.

4. Hauptgeräuschquellen - Straßenverkehrslärm

Bezüglich der Verkehrsbelastung der hier maßgeblichen Oebisfelder Straße liegen uns die Ergebnisse einer aktuellen Verkehrszählung der Samtgemeinde Velpke aus Oktober 2018 vor. Im Sinne einer konservativen Abschätzung werde die Werte der Tabelle 1 auf ganze 100 Kfz bzw. 0,5 % bei den LKW- Anteilen aufgerundet. Laut Verkehrszählung lag die Verkehrsbelastung bei rd. 3.500 Kfz täglich mit einem LKW- Anteil von etwa 1,2 %. Der geringe LKW- Anteil wird von der Samtgemeinde anhand von Beobachtungen bestätigt. Da der Anteil der Leicht- LKW (3,5 – 7,5 Tonnen Gesamtgewicht) nicht exakt belegt ist, werden die LKW- Anteile auf 3 % tags und 2 % nachts angehoben (vgl. hierzu Bonk- Maire- Hoppmann, - 14189 - aus dem Jahre 2014). Für den Prognosehorizont 2030 wird eine Verkehrszunahme von 10 % berücksichtigt.

Bei den Verkehrsmengenangaben handelt es sich um den so genannten Jahresmittelwert, d.h. die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** (DTV). Die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** ist in den *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* als

*der Mittelwert über alle Werktage des Jahres der einen
Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge*

definiert. Der Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet sich nach der *RLS-90*ⁱⁱⁱ zu:

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

Dabei ist:

D_v eine Korrektur für unterschiedliche, zulässige Höchstgeschwindigkeiten

D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle

D_E Korrektur für Spiegelschallquellen

Die Berechnung der Emissionspegel „ $L_{m,E}$ “ erfolgt auf der Grundlage dieser Ausgangsdaten gemäß *RLS-90*. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit V_{zul} beträgt innerorts 50 km/h sowie 80/80 Km/h (PKW/LKW) außerorts. Die Fahrbahnoberfläche wird nach *RLS-90*, Tabelle 4, Nr. 1 mit $D_{StrO} = 0$ dB(A) angesetzt.

Tabelle 1: DTV_{Prognose2030}, Emissionspegel

Straße, (Abschnitt)	DTV [Kfz/24h]	p _t [%]	p _n [%]	V _{Pkw} [km/h]	V _{Lkw} [km/h]	L _{m,E,T} [dB(A)]	L _{m,E,N} [dB(A)]
Oebisfelder Str. „innerorts“	3.900	3	2	50	50	55,3	47,9
Oebisfelder Str. „außerorts“	3.900	3	2	100	80	59,1	51,7

Hierzu ist folgendes anzumerken:

In der Niederschrift über die 13. Bund-/ Länder-Dienstbesprechung „Immissionsschutz“ am 19. und 20. November 2007 im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung in Bonn wurde die Problematik der Verschiebung der Tonnagegrenze für Lkw von 2,8 t auf 3,5 t thematisiert. Eine Umrechnung von 3,5 t auf 2,8 t als Tonnagegrenze für schalltechnische Berechnungen gemäß RLS-90 (Lkw-Anteil p in %) ist demnach nicht mehr erforderlich. Der Wegfall der Umrechnung auf die 2,8 t Tonnagegrenze bedeutet eine statistisch nicht signifikante methodische Änderung. Aus umfassenden Untersuchungen der BASt aus dem Jahre 2002 geht hervor, dass es keine signifikanten Unterschiede beim Mittelungspegel L_m⁽²⁵⁾ zwischen den Berechnungsergebnissen der Tonnagegrenzen von 2,8 t und 3,5 t gibt.

Sollten sich für das Jahr 2030 Verkehrsmengen ergeben, die von den o.g. Angaben abweichen, ist hier folgendes zu beachten:

Erst bei einer Verdoppelung der Verkehrsmenge ergibt sich eine („wesentliche“) Pegelerhöhung von 3 dB(A) (⇒ vgl. Abschnitt 6). Eine Steigerung/ Verminderung der Verkehrsmenge um z.B. 20 % führt bei ansonsten gleichbleibenden Parametern (Höchstgeschwindigkeit, LKW-Anteile, Tag-Nacht- Verteilung) zu einer Pegelerhöhung/ - Verringerung von ca. 0,8 dB(A).

5. Berechnung der Immissionspegel

5.1 Rechenverfahren

Die Immissionsbelastung durch **Verkehrslärm** wird entsprechend der *RLS-90* (vgl. auch Anlage 1 zur 16. *BImSchV*) rechnerisch ermittelt. Die Verkehrslärmemissionen und die Verkehrslärmimmissionen sind gemäß § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung grundsätzlich zu berechnen. Die Methoden für die Berechnung des Straßenlärms ergeben sich aus Anlage 1 der Verkehrslärmschutzverordnung sowie aus den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (*RLS-90*).

Erläuterung:

Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche werden grundsätzlich in A-bewerteten Schalldruckpegeln angegeben (Einheit Dezibel (A) bzw. dB(A)), die das menschliche Hörempfinden am besten nachbilden. Zur Beschreibung zeitlich schwankender Schallereignisse wie z.B. der Straßenverkehrsgeräusche dient der A-bewertete Mittelungspegel.

Die Schallemission (d.h. die Abstrahlung von Schall aus einer Schallquelle) des Verkehrs auf einer Straße oder einem Fahrstreifen wird durch den Emissionspegel $L_{m,E}$ gekennzeichnet. Der Emissionspegel ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse des Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung. Die Stärke der Schallemission wird aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche, der Gradienten und einem Zuschlag für Mehrfachreflexionen berechnet. Der Berechnung werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsmengen (DTV) einschließlich der zugehörigen Lkw-Anteile zugrunde gelegt.

Die Schallimmission (d.h. das Einwirken von Schall auf einen Punkt, also auf den Immissionsort) wird durch den Mittelungspegel L_m gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmungen. Der Einfluss von Straßennässe wird nicht berücksichtigt.

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten (gemäß § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung) dient der Beurteilungspegel L_r . Er ist gleich dem Mittelungspegel, der an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten um einen Zuschlag zur Berücksichtigung der zusätzlichen Störwirkung erhöht wird. Die Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen werden getrennt für die Zeiträume „Tag“ und „Nacht“ berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Straße zum Immissionsort und für Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich von Messwerten mit berechneten Pegelwerten nicht ohne weiteres möglich.

Bei der Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche wird gemäß *RLS-90* eine Quellpunkthöhe $\langle h_Q \rangle = 0,5$ m über Straßenoberfläche berücksichtigt. Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter (Straßenachsen, Reflexkanten, Geländehöhen ...) wurden digitalisiert.

Die genannten Rechenverfahren wurden im Programm *SoundPLAN*^{iv} programmiert. Die Berechnungen werden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

<i>Winkelschrittweite:</i>	<i>1°</i>
<i>Reflexzahl:</i>	<i>3</i>
<i>Reflextiefe:</i>	<i>1</i>
<i>Seitenbeugung:</i>	<i>ja</i>

Die Berechnung der Mittelungspegel für die Zeit von 6.00 - 22.00 Uhr (Tag) und 22.00 - 6.00 Uhr (Nacht) erfolgte flächenhaft in Form so genannter Rasterlärmkarten. Bei den Berechnungen der Beurteilungspegel wurde ergänzend die Wirksamkeit einer Lärmschutzwand für den Freiflächenbereich untersucht. Die Ermittlung der Lärmpegelbereiche (1. Obergeschoss) hingegen erfolgte bei freier Schallausbreitung, da die hier beispielhaft untersuchte Lärmschutzwand im Obergeschoss nur wenig wirksam ist. Die **Pegelunterschiede** zwischen Erd- und Obergeschoss betragen bei **freier Schallausbreitung** (ohne aktiven Lärmschutz) im Regelfall nicht mehr als 1 dB(A).

Der Vollständigkeit halber weisen wir darauf hin, dass bei der Berechnung der Immissionsbelastung einzelner Berechnungspunkte (Gebäudelärmkarte, vgl. Abschnitt 6.2) der tatsächliche Winkelbereich des Schalleintrages (i.d.R. 180°) berücksichtigt. Aus diesem Grunde können sich Abweichungen von 1 - 3 dB(A) zwischen der Darstellung in den Lärmkarten und numerischen Einzelberechnungen ergeben. Die beispielhaft berechneten Gebäudelärmkarten im straßennahen Bereich (nachts) sollen den Effekt der **Eigenabschirmung** verdeutlichen.

5.2. Rechenergebnisse

Die Rechenergebnisse sind dem Gutachten in Form farbiger Lärmkarten getrennt für die Beurteilungszeiten tags und nachts beigefügt. Die Anlagen sind wie folgt geordnet:

Anlage 1: Straßenverkehrslärm tags, Erdgeschossbereich

Anlage 2: Straßenverkehrslärm tags, Obergeschossbereich

Anlage 3: Straßenverkehrslärm nachts, Obergeschoss

Anlage 4: Lärmpegelbereiche, Obergeschoss

*Anlage 5: Straßenverkehrslärm tags, **Freiflächen mit Lärmschutzwand** (beispielhaft)*

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind bei der Beurteilung die Regelungen der *DIN 18005* „Schallschutz im Städtebau“ mit Beiblatt 1 zu beachten. Als *Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* werden im Beiblatt 1 zu *DIN 18005* u.a. die folgenden Orientierungswerte genannt:

bei Allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kleinsiedlungsgebieten (WS)

<i>tags</i>	<i>55 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>45 bzw. 40 dB(A).</i>

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten; der höhere Nachtwert ist für den Einfluss von Verkehrslärm zu berücksichtigen.

Zur Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Geräuschquellen ist im Beiblatt 1 zur *DIN 18005* folgendes ausgeführt:

Die Beurteilung der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Neben den absoluten Skalen von Richtwerten bzw. Orientierungswerten, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet (vgl. u.a. *Sälzer*¹):

- messbar / nicht messbar:
Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als "nicht messbar" bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.
- wesentlich / nicht wesentlich:
Als "wesentliche Änderung" wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)¹ definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung im jeweiligen Beurteilungszeitraum - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt (=> + 3 dB(A)) bzw. halbiert (=> - 3 dB(A)) wird.
- "Verdoppelung":
Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

¹ entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.

6.2 Beurteilung

Beurteilungszeit tags:

Der Anlage 1 (Erdgeschoss, Freiflächenbereich) ist zu entnehmen, dass in der **Beurteilungszeit tags** im **Erdgeschossbereich** auf rd. 80 % der Plangebietsfläche selbst der Orientierungswert für Reine Wohngebiete eingehalten bzw. unterschritten wird. Im Bereich der **Wohngebäude** entlang der Oebisfelder Straße (1. Baureihe) liegt die Geräuschbelastung bei 50 bis 55 dB(A), so dass der Orientierungswert für WA- Gebiete hier ebenfalls sicher eingehalten wird. Nur am südlichen Rand des Plangebiets (Freiflächen, Außenwohnbereich) können Beurteilungspegel von 55 bis 62 dB(A) auftreten.

Folgt man den Ausführungen von Sälzer et al. (vgl. Abschnitt 6.1), könnte eine Überschreitung der Orientierungswerte bis zu 3 dB(A) als „nicht wesentlich“ angesehen werden und wäre dem gemäß abwägungstauglich. Der daraus abzuleitenden „Bezugspegel“ von 58 dB(A) wird – westlich der Erschließungsstraße - im Abstand von rd. 16 m zur Straßenachse erreicht oder unterschritten. Damit ist (mit Ausnahme des östlichen Eckhauses, Beginn der „freien Strecke“ mit Tempo 80) auf einem rd. 8 bis 10 m breiten Streifen vor den Wohnhäusern (Terrasse) die Nutzung des Außenwohnbereichs im Rahmen der Abwägung zugänglich.

Der Vollständigkeit halber wurde die Pegel mindernde Wirkung von zwei Lärmschutzwänden mit einer Höhe von 2,5 m über Straßengradiente (Immissionshöhe 2,0 m → Anlage 5) untersucht. Die Anlage 5 zeigt, dass so im **Freiflächenbereich** eine Pegelminderung von 7 dB(A) möglich ist. Im gesamten Freiflächenbereich südlich der ersten Baureihe kann der Orientierungswert eingehalten werden. Dies betrifft auch das östliche Eckhaus. Im Rahmen der Abwägung wäre zu prüfen, ob eine solche Lärmschutzwand städtebaulich vertretbar ist. Hierbei ist zu beachten, dass sich gegenüber 2014 (Baugebiet Bergrehme) eine deutliche Verkehrszunahme zeigt.

Bezüglich des Eckhauses muss die vorgenannte Lärmschutzwand empfohlen werden, da eine mit Ausnahme der Nordfassade ein Außenwohnbereichs ohne weitergehende Maßnahmen (Wintergarten, o.ä.) nicht möglich ist. Alternativ könnte ein Verzicht auf dieses Baugrundstück geprüft werden.

Die Anlage 2 (tags, **Obergeschoss**) zeigt, dass die Geräuschbelastung erwartungsgemäß etwa 1 dB(A) höher ist als im Erdgeschossbereich. Der vorgenannte Bezugspegel von 58 dB(A) wird im Bereich der ersten Baureihe (südlicher Rand des Plangebiets) erreicht und teilweise um bis zu 4 dB(A) (Eckhaus) überschritten. Insofern sind ungeschützte Außenwohnbereiche (Balkone) im Obergeschoss nicht zulässig. Denkbar wäre eine Westausrichtung oder die Errichtung von verglasten Loggien oder Abschirmung durch transparente Lärmschutzwände an den Balkonen.

Beurteilungszeit nachts:

Es kann u.E. nachfolgend vorausgesetzt werden, dass **nachts** im Freiflächenbereich ein Schutzanspruch i.S. der um 10 dB(A) geringeren Orientierungswerte nicht besteht, so dass sich die nachfolgenden Ausführungen auf die späteren **Baukörper** bzw. überbaubaren Grundstücksflächen beziehen.

In der **Nachtzeit** errechnet sich eine „geringfügig schlechtere“ Geräuschsituation als am Tage, da sich die Emissionspegel der Oebisfelder Straße tags und nachts (anders als die Orientierungswerte von 55/45 dB(A) tags/ nachts) um etwas weniger als 10 dB(A) unterscheiden (Tabelle 1).

Der Orientierungswert für WR- Gebiete wird auf ca. 50 % der Plangebietsfläche eingehalten bzw. unterschritten; der Orientierungswert für WA- Gebiete wird auf etwa 80 % der Plangebietsfläche eingehalten bzw. teilweise deutlich unterschritten. Nur im straßennahen Bereich können Beurteilungspegel von 45 bis zu 53 dB(A) auftreten. Die Anlage 3 zeigt weiter, dass Lärm abgewandt (Nordfassade) selbst in der **ersten Baureihe** der Orientierungswert von 45 dB(A) eingehalten werden kann.

Damit sollten Fenster von nachts schutzbedürftigen Räumen in diesem Bereich an der Nordfassade liegen. Teilweise kann auch an den seitlichen Fassaden (senkrecht zur Straße) der Orientierungswert eingehalten werden. Erwartungsgemäß sind das Eckhaus sowie das Wohnhaus unmittelbar westlich der Einmündung besonders stark betroffen.

Der Vollständigkeit halber weisen wir darauf hin, dass nachts gemäß Beiblatt 1 zu *DIN 18005*, Abschnitt 1.1 „Anmerkung“ „*bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ... selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich*“.

Insofern sind neben den allgemeinen Festsetzungen zum baulichen Schallschutz (Schalldämm-Maße der Außenbauteile → Lärmpegelbereiche) auch Aussagen zur **schalldämmten Raumbelüftung** erforderlich. Die erforderlichen Schalldämm-Maße für Außenbauteile werden nachfolgend erläutert.

Wichtig ist eine textliche Formulierung, die explizit die Möglichkeit des Einzelnachweises zulässt, da ja im Rahmen der Bauleitplanung weder ein konkretes Bebauungskonzept noch eine „schalltechnisch optimierte“ Grundrissgestaltung festgeschrieben wird und die in den Anlagen zu diesem Gutachten dargestellte Geräuschbelastung im Zuge der späteren Bebauung (geringfügig) abweichen kann.

6.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen (Bauausführung)

6.3.1 Regelwerke

Grundsätzliche Regelungen zum passiven Schallschutz werden im Abschnitt 5 der *DIN 4109* und in der *24. BImSchV* getroffen. Die *24. BImSchV* setzt eine detaillierte Kenntnis der baulichen Verhältnisse (Geometrie der Außen- und Fensterflächen, äquivalente Absorptionsflächen der betroffenen Räume usw.) voraus.

Diese Informationen liegen bei Aufstellung eines Bebauungsplans nicht vor und können nur bei dem konkreten Einzelbauvorhaben Berücksichtigung finden. Als Grundlage für mögliche Festsetzungen im Rahmen des Bebauungsplans wird deshalb nachfolgend auf die *DIN 4109* abgestellt.

6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109

Die *DIN 4109* berücksichtigt pauschale Annahmen über anzustrebende Innenpegel und das Absorptionsverhalten des betroffenen, schutzwürdigen Raumes. Die Norm legt in Abhängigkeit von der „*Raumart*“ (Nutzungsart, Schutzwürdigkeit) bestimmte Schalldämm-Maße für das Gesamt-Außenbauteil in Abhängigkeit von einem „Lärmpegelbereich“ fest.

In Abhängigkeit vom Fensterflächenanteil und Korrekturwerten, die den Flächenanteil der Außenbauteile im Verhältnis zur Grundfläche des betroffenen Raumes berücksichtigen, wird das Schalldämm-Maß für Fenster und Außenwände differenziert.

Für die Bemessung des Umfangs der ggf. erforderlichen passiven Lärmschutzmaßnahmen wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß *DIN 4109* ermittelt. Die zugehörigen Lärmpegelbereiche sind in der Anlage 1, Blatt 4 entsprechend gekennzeichnet. Im Hinblick auf Verkehrsgeräusche ergibt sich der so genannte „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemäß *DIN 4109* aus dem berechneten Mittelungspegel tags zzgl. 3 dB(A).

Der **Ansatz der *DIN 4109*** geht davon aus, dass die in der Nachtzeit auftretenden Verkehrslärmimmissionen i. d. R. um 10 dB(A) niedriger sind als am Tag, so dass eine differenzierte Betrachtung der Geräuschsituation „nachts“ nicht erforderlich ist. Da sich im vorliegenden Fall die Emissionspegel der hier maßgeblichen Oebisfelder um etwas weniger als 10 dB(A) (tags// nachts, s. Tabelle 1) unterscheiden, wurden die Lärmpegelbereiche aus dem berechneten Mittelungspegel nachts zzgl. 13 dB(A) (3 dB(A) gemäß *DIN 4109*, 10 dB(A) aufgrund des in der Nachtzeit um 10 dB(A) höheren Schutzanspruchs) ermittelt werden.

Grundsätzlich ist eine pauschale Regelung bezüglich der erforderlichen, passiven Schallschutzmaßnahmen möglich; hierzu ist neben der Angabe des Lärmpegelbereiches (s.o.) allein die zwingende Notwendigkeit zur Realisierung des baulichen Schallschutzes (z.B. auf der Grundlage der *DIN 4109*) sowie der zugehörigen Lärmpegelbereiche festzusetzen.

6.3.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz)

Aus den vorliegenden Rechenergebnissen ergeben sich die Rahmenbedingungen, die das Maß **erforderlicher baulicher Schallschutzmaßnahmen** bestimmen. Eventuelle Festsetzungen zum passiven, baulichen Schallschutz betreffen alle künftigen Bauvorhaben im Untersuchungsbereich. Ungeachtet dessen sollte der Bebauungsplan Ausnahmen in Form eines Einzelnachweises zulassen.

Dies ermöglicht es, abhängig von der tatsächlichen Bebauungsstruktur (Einzel-, Doppel-, Reihenhäuser), im Einzelfall eine Abschirmung durch vorgelagerte Baukörper oder die Eigenabschirmung einzelner Baukörper auf der Straßen abgewandten Hausseite von den Festsetzungen des Bebauungsplans (begründet) abzuweichen.

Entsprechend der Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß Anlage 4 sollte i.S. einer einfachen, gut nachvollziehbaren und insbesondere rechtssicheren Festsetzung der Lärmpegelbereiche folgende Festsetzung formuliert werden:

*Für die Straßen nahen Baugrundstücke ist gemäß Planzeichendarstellung für die Straßen begleitende Bebauung entlang der Oebisfelder Straße der **Lärmpegelbereich III** zu beachten. Hiervon abweichend ist für das gesondert gekennzeichnete **Eckgrundstück der Lärmpegelbereich IV** maßgebend. Für die von der maßgeblichen Lärmquelle **abgewandten Gebäudeseiten** (Nordfassaden) darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um 5 dB(A) gemindert werden. Für die übrigen Bauflächen des Plangebiets ist unabhängig von der Fassadenausrichtung der **Lärmpegelbereich II** maßgebend.*

(Anm.: Auf die separate Festsetzung des Lärmpegelbereichs I sollte u.E. unter Beachtung des Standes der Technik verzichtet werden).

Lärmpegelbereich IV :

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. **mit einer** oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich IV befinden müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden je nach Außenlärmbelastung, Ausrichtung der Fassade und Raumgeometrie resultierende Schalldämm-Maße von ca. 37 - 40 dB (Anhaltswerte, nachzuweisen nach *DIN 4109*) aufweisen. Für **Büroräume** o.ä. ist ein um 5 dB geringeres Schalldämm-Maß ausreichend.

Entsprechend den Ausführungen der *DIN 18005* ist bei Außenlärmpegeln von mehr als 45 dB(A) für Schlafräume eine Raumbelüftung zu gewährleisten, die das erforderliche Schalldämm-Maß nicht beeinträchtigt. Dies gilt sinngemäß für alle Lärmpegelbereiche.

Der Nachweis der Schalldämmung muss auf Grundlage der jeweils aktuellen, als Baunorm eingeführten *DIN 4109* erfolgen. Der Einzelnachweis kann je nach Lage und Größe des jeweiligen Raumes zu geringeren aber auch höheren Anforderungen als den in Tabelle 7 dieser Norm (Ausgabe 2016) genannten Schalldämm-Maßen (s.o., Anhaltswerte) führen.

Lärmpegelbereich III :

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. mit einer oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich III befinden müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden je nach Außenlärmbelastung und Raumgeometrie resultierende Schalldämm-Maße von 32 bis 35 dB (Anhaltswerte, nachzuweisen nach *DIN 4109*) aufweisen.

Entsprechend den Ausführungen der *DIN 18005* ist auch hier bei Außenlärmpegeln von mehr als 45 dB(A) (die auch im Lärmpegelbereich II noch auftreten können) für Schlafräume eine Raumbelüftung zu gewährleisten, die das erforderliche Schalldämm-Maß nicht beeinträchtigt.

Lärmpegelbereich II :

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. mit einer oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich II befinden müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden ein resultierendes Schalldämm-Maß von 30 dB (nachzuweisen nach *DIN 4109*) aufweisen.

Raumbelüftung :

Die nachfolgenden Ausführungen müssen nicht in die Festsetzungen des Bebauungsplans aufgenommen werden. Es handelt sich um Hinweis zur Bauausführung, die auf dem Stand der Technik gemäß den Regelungen der *DIN 4109* erfolgen muss. Darüber hinaus ist zu empfehlen, auch bei Beurteilungspegeln von 35 bis 45 dB(A) eine von einem aktiven manuellen Öffnen der Fenster unabhängige Lüftung zu gewährleisten, da der bauliche Schallschutz dem Grunde nach nur bei geschlossenen Fenstern uneingeschränkt wirksam ist.

Baulicher Schallschutz gegen Außenlärm ist nur dann voll wirksam, wenn Fenster und Türen verschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung nicht durch weitere Außenbauteile (z.B. Lüfter, Rollladensysteme) verringert wird.

Um einen aus verschiedenen, auch vom baulichen Schallschutz unabhängigen Gründen erforderlichen Luftwechsel (z.B. Hygiene, Feuchte- und Schadstoffabfuhr, Behaglichkeit) gewährleisten zu können, kann in Wohnräumen und vergleichbar genutzten Aufenthaltsräumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, die Raumlüftung – zumindest aus schalltechnischer Sicht konfliktfrei - durch das zeitweise Öffnen der Fenster sichergestellt werden. Es entspricht hier der üblichen Nutzergewohnheit, wenn in Zeiten eines erhöhten Ruhebedürfnisses (bei Gesprächen, beim Telefonieren, Fernsehen usw.) die Fenster geschlossen gehalten werden und die Raumlüftung als „freie Lüftung“ bzw. „Stoßlüftung“ außerhalb dieser Zeitintervalle vorgenommen wird; für Schlafräume und Kinderzimmer kann dies in der Regel nicht vorausgesetzt werden.

In die Außenfassade eingebrachte Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter (z.B. Außenwandluftdurchlässe) sind bei der Bemessung des erforderlichen baulichen Schallschutzes entsprechend den Berechnungsvorschriften der *DIN 4109* als Außenbauteile zu berücksichtigen. Zur Vermeidung akustischer Auffälligkeiten sollten Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter grundsätzlich eine „bewertete Norm- Schallpegeldifferenz“ ($D_{n,e,w}$) aufweisen, die etwa 15 dB über dem Schalldämm- Maß der Fenster liegt. Es ist darüber hinaus zu gewährleisten, dass „aktive“ (ventilatorgestützte) Lüfter ein für Schlafräume ausreichend geringes Eigengeräusch aufweisen.

Dipl.-Ing. Th. Hoppe

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehörriichtig" anzunehmen.

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Anlagen-geräuschen“ i.d.R. der *Schalleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} .

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

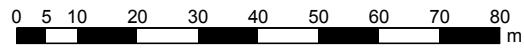
Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i DIN 18005, Teil 1 "Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung " (Juli 2003), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - ii DIN 4109 *Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise* (November 1989)
Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - iii "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)", bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (siehe Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) unter Berücksichtigung der Berichtigung Februar 1992, bekannt gegeben vom BMV mit ARS 17/1992 vom 18.03.1992 (siehe Verkehrsblatt 1992, Heft 7, S. 208).
 - iv Soundplan GmbH, Leutenbach; Programmversion 8.1
 - v Sälzer, Elmar: Städtebaulicher Schallschutz. 1982 Bauverlag GmbH " Wiesbaden und Berlin
Bruckmayer, S. und Lang, J.: "Störung der Bevölkerung durch Verkehrslärm. Österreichische Ingenieur-Zeitschrift 112 (1967)
Gösele, K. und Schupp, G.: Straßenverkehrslärm und Störung von Baugebieten. FBW-Blätter, Folge 3, 1971
Gösele, K. und Koch, S.: Die Störfähigkeit von Geräuschen verschiedener Frequenzbandbreite. *Acustica* 20 (1968)
Kastka, J. und Buchta, E.: Zur Messung und Bewertung von Verkehrslärmbelastungsreaktionen. Ergebnisse einer Felduntersuchung, 9. ICA, Madrid, 1977

Maßstab 1:1250

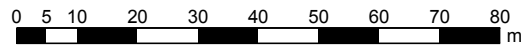
**Legende**

- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Plangebiet


Pegelwerte
 LrT
 in dB(A)

	≤ 50
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 58$
	$58 < \leq 60$
	$60 < \leq 62$
	$62 < \leq 64$
	$64 < \leq 66$
	$66 < \leq 68$

Maßstab 1:1250

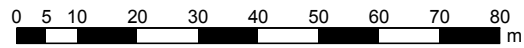
**Legende**

- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Plangebiet

**Pegelwerte**LrT
in dB(A)

	<= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 58
	58 < <= 60
	60 < <= 62
	62 < <= 64
	64 < <= 66
	66 < <= 68

Maßstab 1:1250

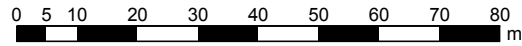
**Legende**

- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Plangebiet

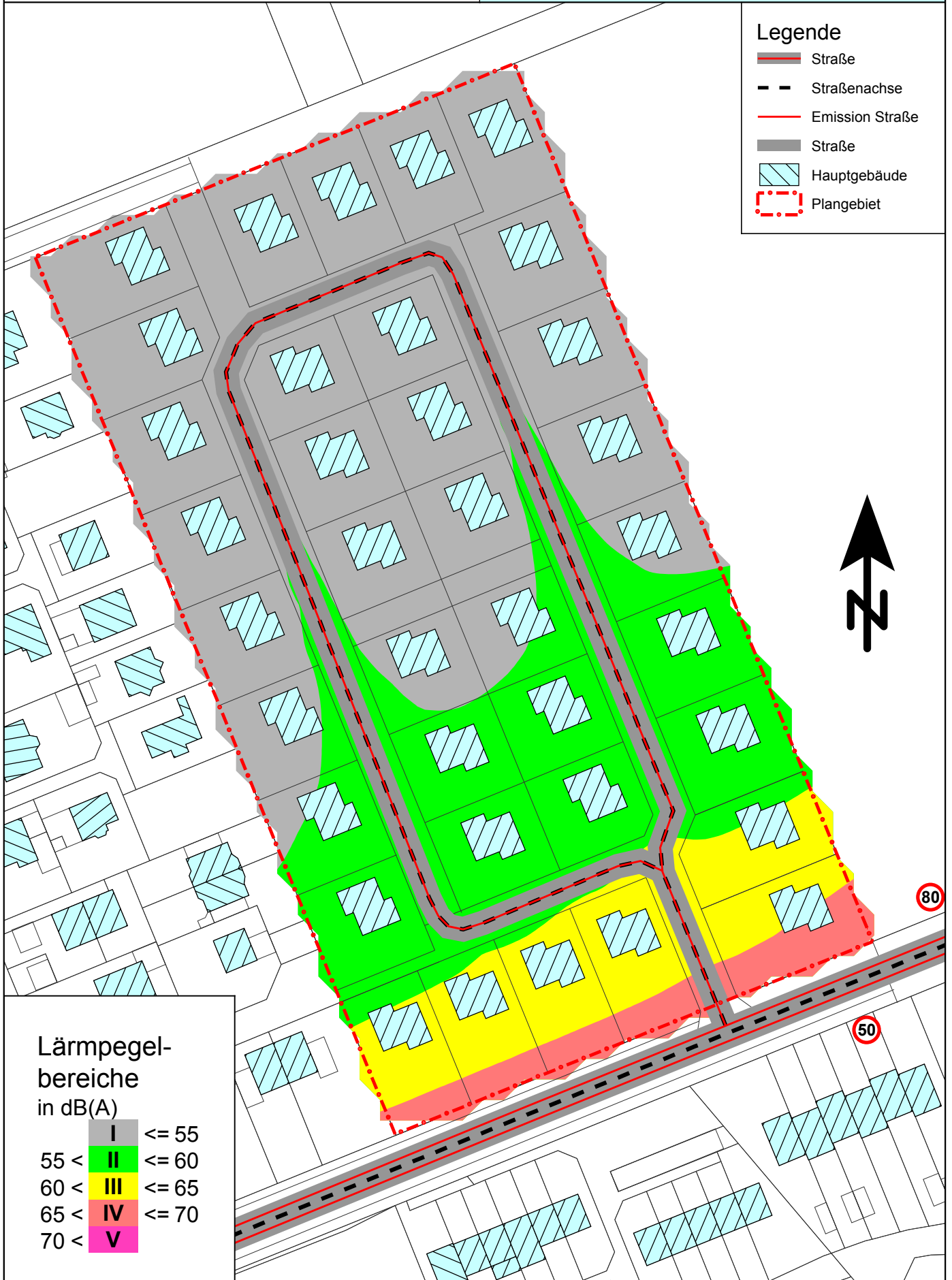
**Pegelwerte**LrN
in dB(A)

	<= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 48
	48 < <= 50
	50 < <= 52
	52 < <= 54
	54 < <= 56
	56 < <= 58

Maßstab 1:1250

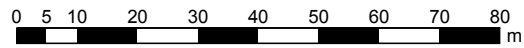
**Legende**

- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Plangebiet


**Lärmpegel-
bereiche**
 in dB(A)

I	<= 55
II	55 < <= 60
III	60 < <= 65
IV	65 < <= 70
V	70 <

Maßstab 1:1250

**Legende**

- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Plangebiet
- Wand



Pegelwerte
 LrT
 in dB(A)

	<= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 58
	58 < <= 60
	60 < <= 62
	62 < <= 64
	64 < <= 66
	66 < <= 68