

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

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

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Manuela Koch- Orant

Dipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995}Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann ^{bis 2013}Dipl.-Ing. Clemens Zollmann ^{bis 2019}Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95Bearbeiter: Dipl.-Ing. Th. Hoppe
Durchwahl: 05137/8895-17
t.hoppe@bonk-maire-hoppmann.de

19.06.2020

- 20091 -

Schalltechnisches Gutachten

zum Bebauungsplan „Schieferkaute“, 1. Änderung

in Sarstedt, OT Gödringen



1. Auftraggeber

NJ Bauen & Immobilien UG

Am Hagen 16

30627 Hannover

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die Stadt Sarstedt beabsichtigt mit der 1. Änderung des Bebauungsplans „Schieferkaute“ im gesamten Geltungsbereich Allgemeine Wohngebiete (WA) mit einheitlichen Grundflächenzahlen und einheitlichen Maßen zur baulichen Nutzung festzusetzen. Es handelt sich um die Überplanung vorhandener Bauflächen, die bereits jetzt teilweise als WA, teilweise als MI ausgewiesen sind. Die städtebauliche Situation wird somit nicht grundlegend verändert.

Für dieses Plangebiet besteht eine Geräuschbelastung durch den Straßenverkehrslärm der unmittelbar westlich des Plangebiets verlaufenden Landesstraße 410. Darüber hinaus wird auf Grundlage der Lärmkartierung des Landes Niedersachsen eine Bewertung möglicher Geräuschimmissionen der weiter östlich verlaufenden Autobahn BAB A 7 gemacht.

Im Rahmen der städtebaulichen Planungen soll unter schalltechnischen Gesichtspunkten geprüft werden, ob bzw. mit welchen Lärminderungsmaßnahmen die Ausweisung dieser Bauflächen möglich ist. Insofern werden neben der konkreten Lärmbelastung auch die maßgeblichen Lärmpegelbereiche gemäß *DIN 4109*ⁱ ermittelt.

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt auf Grundlage der Regelung der *DIN 18005*ⁱⁱ mit Beiblatt 1. Hinsichtlich der zu erwartenden Orientierungswertüberschreitungen werden Textvorschläge für den baulichen Schallschutz gegeben. Die konkrete Bemessung des baulichen Schallschutzes auf Grundlage der *DIN 4109* (Objektbezogen) ist hingegen nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist den Anlagen zum Gutachten zu entnehmen. Dort sind das hier zu beurteilende Plangebiet sowie die westlich verlaufende Landesstraße 410 dargestellt. Die BAB A 7 verläuft im Abstand von rd. 1.200 m östlich des Plangebiets. Das hier betrachtete Plangebiet hat eine Größe von 1,2 ha und liegt etwa 350 m nördlich der Ortschaft Gödringen. Es handelt sich um den Siedlungssplitter „Auf dem Schachte“.

Das Plangebiet wird im Westen durch die L 410 begrenzt, von der aus auch die verkehrliche Erschließung über eine „Ringstraße“ erfolgt. Im Plangebiet befinden sich rd. 15 Wohnhäuser in 2- oder 3-geschossiger Bauweise und eine größere Lagerhalle; durch die 1. Änderung des Bebauungsplans könnten 2 – 3 weitere Baugrundstücke entstehen. Darüber hinaus ist das Plangebiet allseits von landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben. Die Geländehöhe beträgt ca. 78 – 81 m NHN, die BAB A7 liegt mit rd. 75 m NHN etwas tiefer. Das folgende Bild zeigt die städtebauliche Situation.



4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Straßenverkehrslärm Landesstraße 410

Die Berechnungen der Straßenverkehrslärmbelastung erfolgen auf Grundlage einer Verkehrsuntersuchung des Ingenieurbüros Zacharias aus Hannover, bei dem die Verkehrsbelastung für die Erschließung des Baugebiets „Sonnenkamp Ost“ gezielt untersucht wurden (Prognose 2030).

Sollten sich für z.B. das Jahr 2030 Verkehrsmengen ergeben, die von den nachfolgenden 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 der Verkehrsmenge um z.B. 20 % führt bei ansonsten gleichbleibenden Parametern (zulässige Höchstgeschwindigkeit, LKW-Anteile, Tag-Nacht-Verteilung) zu einer Pegelerhöhung von ca. 0,8 dB(A).

Die hier maßgebliche Verkehrsbelastung ist der so genannte Jahresmittelwert, die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** (DTV). Die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** ist in den *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* als

der Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge

definiert. Für die Landesstraße 410 hat der Verkehrsgutachter einen LKW- Anteil von 5 % tags und nachts ermittelt. Entsprechend den Regelungen der *RLS-90* werden Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht größer 2,8 Tonnen als LKW betrachtet. Eine Unterscheidung in kleine, mittlere und große LKW erfolgt nicht.

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.

Die maßgeblichen Verkehrsmengenangaben und LKW- Anteile sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Für den untersuchten Straßenabschnitt der L 410 wurde die hier zulässige Geschwindigkeit $v_{zul} = 70 \text{ km/h}$ sowie „ $v_{zul} = 30 \text{ km/h}$ “ (für das Plangebiet selbst) und eine Fahrbahnoberfläche aus Asphaltbeton (L 410) mit einem Korrekturwert $D_{Stro} = 0 \text{ dB(A)}$ bzw. „Pflaster“ (Erschließungsstraße mit Schäden) mit einem Korrekturwert $D_{Stro} = 0,2 \text{ dB(A)}$ zu Grunde gelegt. Der Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet sich nach der *RLS-90* 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 unter Beachtung der DTV-Werte und Lkw-Anteile auf der Grundlage der *RLS-90* berechneten Emissionspegel „ $L_{m,E}$ “ der öffentlichen Straßen ergeben sich wie folgt:

Tabelle 1: Jahresmittelwert DTV und Emissionspegel, Prognosefall

Straßenabschnitt	DTV-Kfz Kfz/24h*	p_T %	p_N %	V_{zul} PKW	V_{zul} LKW	$L_{m,E,T}$ dB(A)	$L_{m,E,N}$ dB(A)
L 410 „innerorts“	4.400	5	5	70	70	60,4	51,7
L 410 außerorts	4.400	5	5	70	70	60,4	51,7
Erschließung Plangebiet	120	5	3	30	30	42,0	34,5

* die Tag- Nacht- Verteilung erfolgt gemäß RLS-90

4.2 Straßenverkehrslärm BAB A7

Die Berücksichtigung möglicher Geräuschemissionen der BAB A7 erfolgt auf der Grundlage der Lärmkartierung des Landes Niedersachsen aus dem Jahre 2018 (s. **Abschnitt 5.2**).

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.

Die genannten Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *SOUNDplan*ⁱⁱⁱ programmiert. Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Dabei wird für die Aufpunkte eine typische Aufpunkthöhe $h_A = 3,0$ m über Geländehöhe für den EG-Bereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt. Berechnet wurden die Beurteilungspegel für die Beurteilungszeit tags (6.00 bis 22.00 Uhr) sowie die Nachtzeit (22.00 – 6.00 Uhr).

5.2 Rechenergebnisse BAB A7 (Lärmkartierung Nds.)

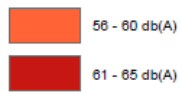
Die beiden folgenden Bilder zeigen die Rechenergebnisse der Lärmkartierung 2018 tags und nachts. Die Berechnungen für die **Tageszeit** zeigen, dass die Geräuschbelastung im Plangebiet bei etwa 49 dB(A) liegt (Interpolation der Isophonenabstände). In der **Nachtzeit** wird der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete (45 dB(A), s. unten) um etwa 1 – 2 dB(A) unterschritten. Dies wird bei der **Bemessung des baulichen Schallschutzes** berücksichtigt (S. Abschnitt 6.3).



Legende

Straßenlärm Lden

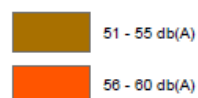
Pegel



Legende

Straßenlärm Ln

Pegel



5.3 Rechenergebnisse Landesstraße 410 (mit BAB A7)

Die Rechenergebnisse sind dem Gutachten in Form farbiger Lärmkarten getrennt für die Beurteilungszeiten tags und nachts beigefügt. **Aufgrund des moderaten Einflusses der BAB A7 wird in der Tageszeit ein Beurteilungspegel von 49 dB(A) für das gesamte Plangebiet berücksichtigt; in der Nachtzeit wird ein Beurteilungspegel von 44 dB(A) in Ansatz gebracht (konservative Ansätze).**

Die Anlagen sind wie folgt geordnet:

Anlage 1 Blatt 1: Straßenverkehrslärm tags, Erdgeschossbereich

Anlage 1, Blatt 2: Straßenverkehrslärm tags, Obergeschossbereich

Anlage 1, Blatt 3: Straßenverkehrslärm tags, 2. OG (teilweise)

Anlage 2, Blatt 1: Straßenverkehrslärm nachts, Erdgeschossbereich

Anlage 2, Blatt 2: Straßenverkehrslärm nachts, Obergeschossbereich

Anlage 2, Blatt 3: Straßenverkehrslärm nachts, 2. OG (teilweise)

Anlage 3: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 – „nachts“, (s. Abschnitt 6.3)

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind bei der Beurteilung u.a. die folgenden Verordnungen, Richtlinien und Normen zu beachten:

- Beiblatt 1 zu *DIN 18005* „Schallschutz im Städtebau“

Als *Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* werden im Beiblatt 1 zu *DIN 18005* u.a. die folgenden Orientierungswerte genannt:

bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

<i>tags</i>	<i>60 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>50 bzw. 45 dB(A).</i>

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:

- 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)^v 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 ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow - 3 \text{ dB(A)}$) wird.

- "Verdoppelung":

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

6.2 Beurteilung der Geräuschsituation

Den Anlagen 1 ist zu entnehmen, dass in der **Beurteilungszeit tags** am westlichen Rand des Plangebiets Beurteilungspegel von 64 – 66 dB(A) auftreten können. Damit wird hier der Orientierungswert für WA- Gebiete um bis zu 11 dB(A) überschritten. Die **Pegelunterschiede** zwischen Erdgeschoss und Obergeschossen betragen etwa 1 dB(A). Auf den Lärm abgewandten Gebäudeseiten der ersten Baureihe liegen die Beurteilungspegel hingegen schon unterhalb von 55 dB(A). Der Orientierungswert für WA- Gebiete wird in etwa 50 – 60 m zur Straßennachse eingehalten bzw. unterschritten. In der Osthälfte des Plangebiets liegt die Belastung zwischen 51 und 55 dB(A) – auf den Lärm abgewandten Fassaden teilweise unterhalb des Orientierungswerts für Reine Gebiete von 50 dB(A).

Entsprechend den Ausführungen auf Seite 11 könnte eine Überschreitung der Orientierungswerte bis zu 3 dB(A) als „nicht wesentlich“ angesehen werden und wäre dem gemäß abwägungstauglich. Der daraus abzuleitende Bezugspegel von 58 dB(A) wird nur an der **ersten Baureihe** an jeweils drei Fassadenbereichen überschritten. Hier müssen **ungeschützte Außenwohnbereiche** nach Osten ausgerichtet sein. Für alle übrigen Baugrundstücke gibt es keine Einschränkungen hinsichtlich von Außenwohnbereichen.

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 vorhandene oder zukünftige Baukörper bzw. überbaubaren Grundstücksflächen beziehen.

In der **Nachtzeit** (Anlage 2) stellt sich die Geräuschsituation etwas ungünstiger dar als am Tage, da sich die Emissionspegel der hier maßgebenden Straßenzüge (L 410, aber auch BAB A7) tags und nachts - anders als die Orientierungswerte - um weniger als 10 dB(A) unterscheiden.

Insofern wird der Orientierungswert nachts im Bereich der ersten Baureihe an jeweils drei Gebäudefassaden um 4 – 12 dB(A) überschritten. Lärm abgewandt kann der Orientierungswert gerade eingehalten werden. Bereits in der zweiten Baureihe wird der Orientierungswert (mit Ausnahme einer Gebäudefassade) eingehalten bzw. teilweise spürbar (um bis zu 5 dB(A)) unterschritten (Einzelpunktberechnung).

Aufgrund von Schallreflektionen stellen die Rasterlärmkarten unmittelbar vor den Fassaden um 1 bis 2 dB(A) höhere Beurteilungspegel dar. Darüber hinaus hat jedes Gebäude eine gewisse Eigenabschirmung (Schalleintrag von 180°), so dass die Pegel an der Fassade (am Fenster) teilweise deutlich geringer sind (s. Anlage 2). Der **Einfluss der BAB A 7** ist am östlichen Rand des Plangebiets deutlich erkennbar (aber unkritisch).

Hinsichtlich der Beurteilung **nachts** ist 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“*.

Dieser „Bezugspegel“ für einen bei gekippten Fenstern „ungestörten Schlaf“ wird an rd. 70 % aller Fassadenbereich eingehalten. Damit sind nur im Bereich der ersten Baureihe entsprechend den Ausführungen der *DIN 18005* (s.o.) bauliche Schallschutzmaßnahmen erforderlich, die im Wesentlichen den Einbau schallgedämmter Lüftungsöffnungen betreffen. Entsprechende Ausführungen zu passiven (baulichen) Lärmschutzmaßnahmen gemäß den Regelungen der *DIN 4109* werden im Abschnitt 6.3 erläutert.

Diese sind erforderlich, wenn an schutzbedürftigen Räumen, die **nachts** genutzt werden, ein Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) errechnet wird. Weiterhin kann bedingt eine **Empfehlung zur Anordnung der Fenster** von Schlafräumen und Kinderzimmern in den Lärm abgewandten Fassaden, da eine derartige Grundrissgestaltung zumindest teilweise realisierbar/ vorhanden ist. Für nachts schutzbedürftige Räume, in denen der Orientierungswert überschritten wird, ist der Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen erforderlich. In der Anlage 3 sind die maßgeblichen Lärmpegelbereiche dargestellt. Die vorgenannten Maßnahmen gelten für **zukünftige Bauvorhaben**, ggf. bei genehmigungsbedürftigen baulichen Änderungen an vorhandenen Gebäuden. Nachträgliche Anordnung für Bestandsgebäude sind „nicht zu fordern“.

6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen

6.3.1 Regelwerke

Grundsätzliche Regelungen zum passiven Schallschutz werden im Abschnitt 5 der *DIN 4109* sowie in der *24. BImSchV* getroffen. Die *24. BImSchV* setzt dabei 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 Umfanges der ggf. erforderlichen passiven Lärmschutzmaßnahmen wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß *DIN 4109* ermittelt.

Die zugehörigen Lärmpegelbereiche sind in der Anlage 4 entsprechend gekennzeichnet. Im Hinblick auf Verkehrsgerausche 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 im vorliegenden Fall sowohl die Emissionspegel der L 410 als auch die Emissionspegel der BAB A7 nachts um weniger als 10 dB(A) unter den Tageskennwerten liegen, müssen 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.

Der Einfluss der BAB A7 wird **pauschal** mit einem Beurteilungspegel von mindestens 43 dB(A) (nachts) berücksichtigt. Dieser Ansatz liegt auf der **sicheren Seite** (vgl. Abschnitt 5.3) und berücksichtigt eine ggf. **Zunahme** der Verkehrsbelastung bzw. eine **Erhöhung** des LKW- Verkehrs.

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 im Einzelfall eine Abschirmung durch vorgelagerte Baukörper oder die Eigenabschirmung einzelner Baukörper auf der Straßen abgewandten Hausseite von den Festsetzungen des Bebauungsplans (begründet) abzuweichen.

Der Anlage 3 ist zu entnehmen, dass fast im gesamten Plangebiet die **Lärmpegelbereiche II und III** zu beachten sind. Nur am westlichen Rand des Plangebiets ist (Lärm zugewandt) der **Lärmpegelbereich IV** maßgebend. Der **Lärmpegelbereich V** errechnet sich nur im Straßen nahen Bereich und betrifft nicht die Fassaden der dort vorhandenen Gebäude (s.u. „Einzelberechnung“).

Wir möchten auf Grundlage der Regelungen der *DIN 4109* folgende Festsetzung empfehlen:

*Gemäß der Planzeichendarstellung ist im Bereich der Straßen nahen Bebauung der **Lärmpegelbereich IV** zur Bemessung des baulichen Schallschutzes heranzuziehen. Für die Lärm abgewandten Fassaden sowie alle übrigen Bauflächen ist der **Lärmpegelbereich III** zu beachten.*

*Entsprechend den Regelungen der *DIN 4109*, Teil 2 (Ausgabe 2016) darf bei offener Bebauung für Fassaden, die der Pegel bestimmenden Geräuschquelle abgewandt (Ostfassaden) sind, der maßgebliche Außenlärmpegel um 5 dB(A) gemindert werden (→ „Einzelnachweis“).*

In der Anlagen 3 sind auch die „**Gebäude bezogenen**“ Lärmpegelbereiche (Fassaden) farblich gekennzeichnet. Diese Darstellung zeigt den Effekt der Eigenabschirmung und bestätigt die vorstehenden Ausführungen der *DIN 4109* (ggf. „Einzelnachweis“). Es wird jedoch **empfohlen**, baulichen Schallschutz entsprechend dem Lärmpegelbereich II (Minimalanforderung 30 dB Schalldämmung) nicht festzusetzen.

Lärmpegelbereich V (nachrichtlich):

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. mit einer oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich V befinden müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden je nach Außenlärmbelastung, Ausrichtung der Fassade und Raumgeometrie resultierende Schalldämm-Maße von ca. 42 - 45 dB (Anhaltswert, nachzuweisen nach *DIN 4109*, Büroräume 37 – 40 dB) aufweisen.

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 (Anhaltswert, nachzuweisen nach *DIN 4109*, Büroräume 32 – 35 dB) aufweisen.

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 ca. 35 dB (nachzuweisen nach *DIN 4109*) aufweisen.

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 (zum Baubeginn) 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 II (nachrichtlich):

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.

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 "gehörlich" 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].

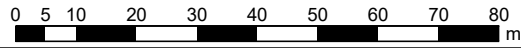
Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

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 4109 *Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise* (2016)
Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - ii 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.
 - iii Soundplan Gmbh, Backnang; Programmversion 8.1
 - iv 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.

Maßstab 1:1250



23
1

24
2

23
2



Pegelwerte

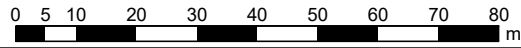
LrT
in

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 58
	58 < <= 60
	60 < <= 63
	63 < <= 66
	66 < <= 68
	68 <

Legende

- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet

Maßstab 1:1250



23
1

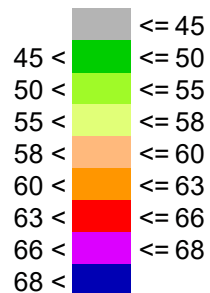
24
2

23
2



Pegelwerte

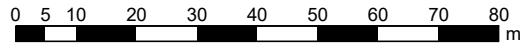
LrT
in



Legende

- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet

Maßstab 1:1250

23
124
223
2

Pegelwerte

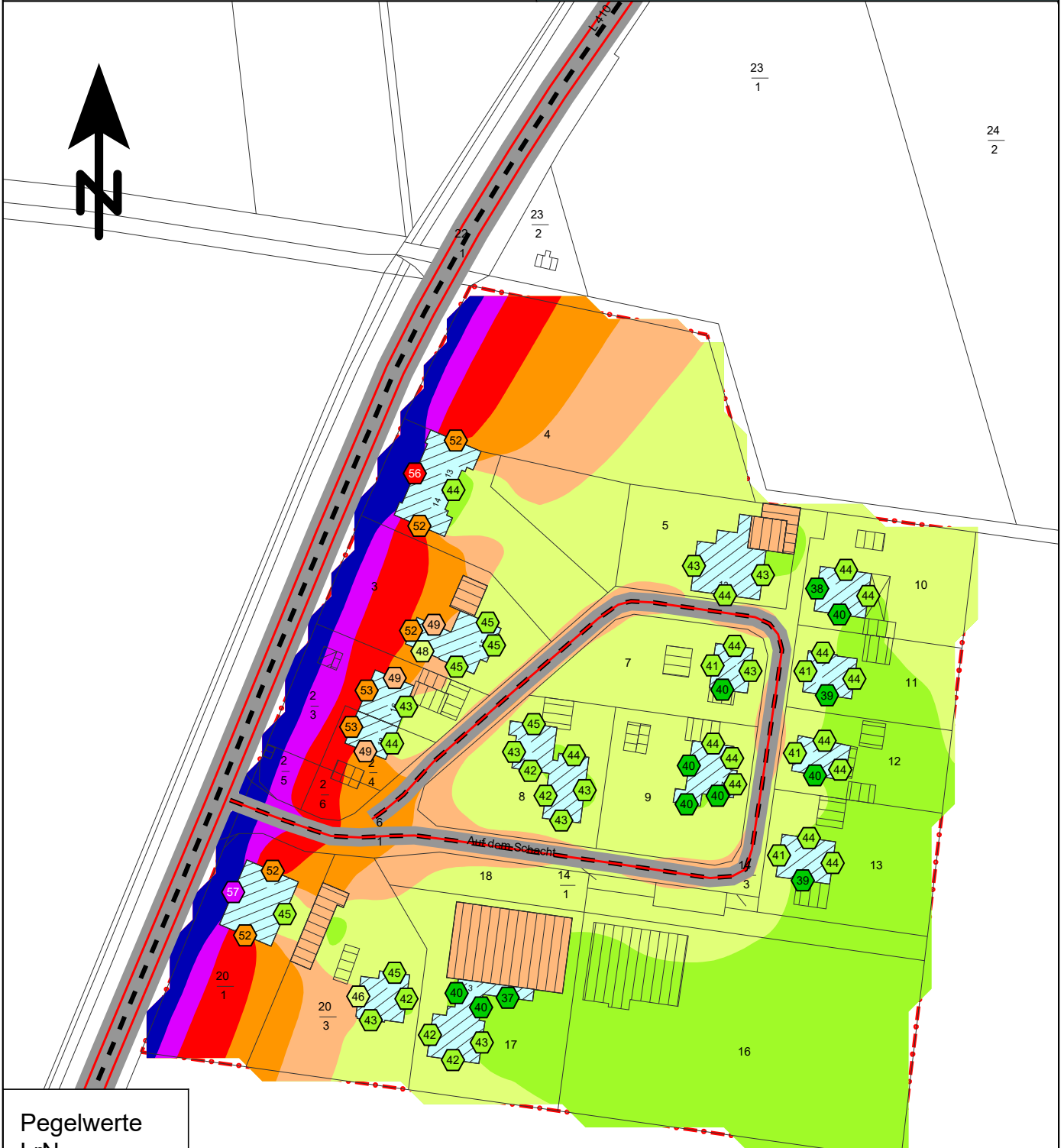
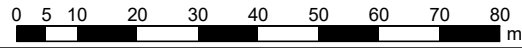
LrT
in

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 58
	58 < <= 60
	60 < <= 63
	63 < <= 66
	66 < <= 68
	68 <

Legende

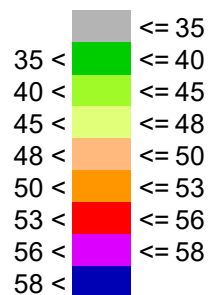
	Straße
	Straßenachse
	Emission Straße
	Straße
	Hauptgebäude
	Nebengebäude
	Rechengebiet

Maßstab 1:1250



Pegelwerte

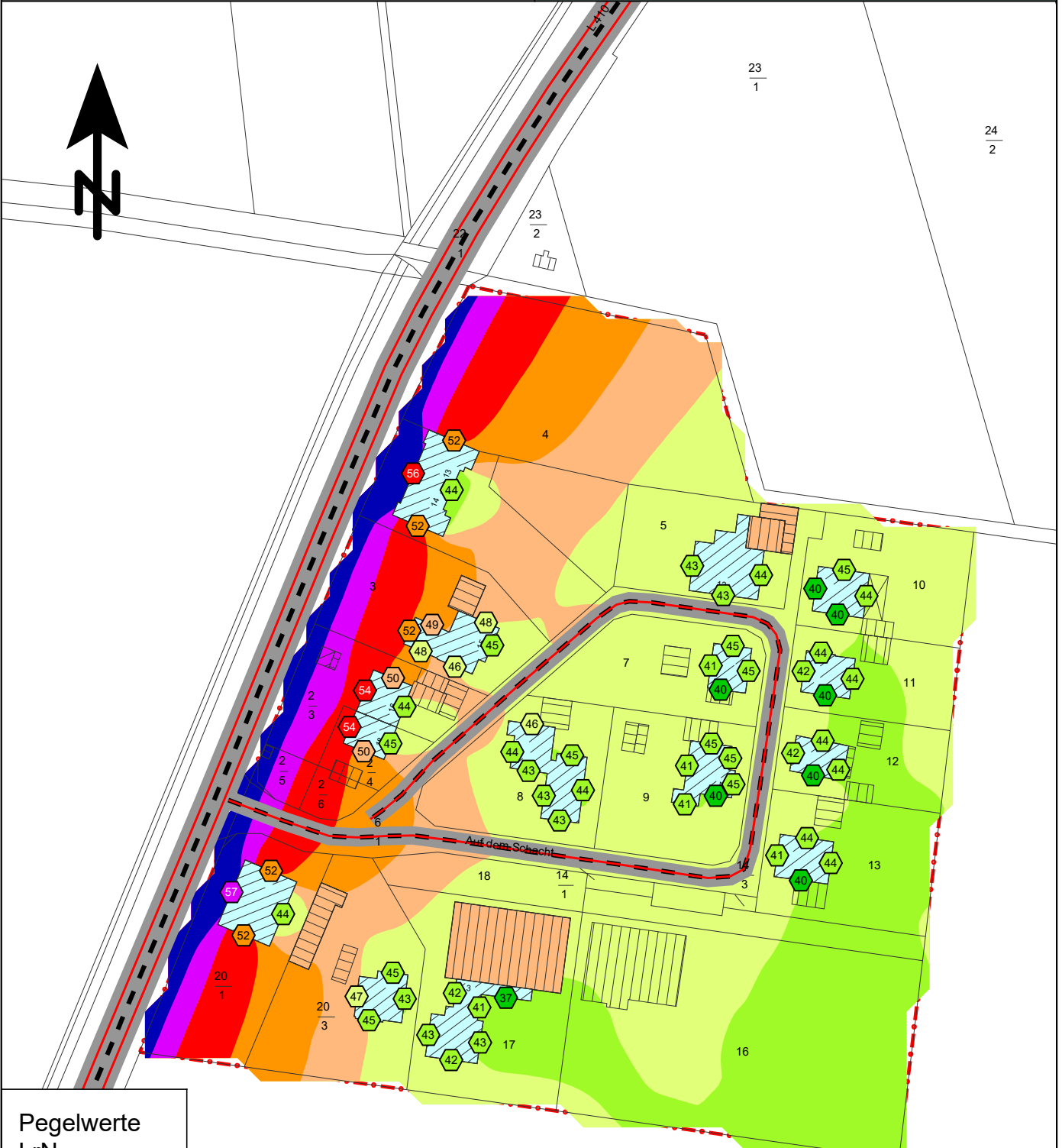
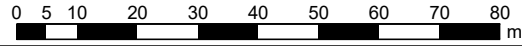
LrN
 in



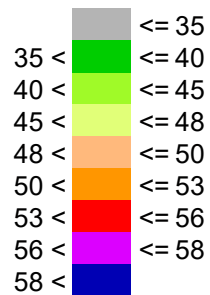
Legende

- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet

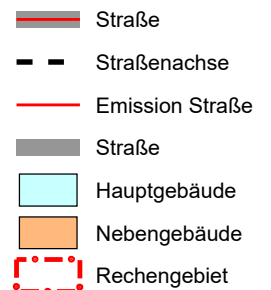
Maßstab 1:1250



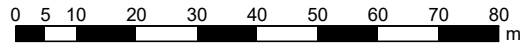
**Pegelwerte
 LrN
 in**



Legende



Maßstab 1:1250



23
1

24
2

23
2



Pegelwerte

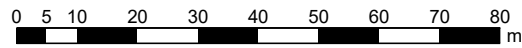
LrN
in

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 48
	48 < <= 50
	50 < <= 53
	53 < <= 56
	56 < <= 58
	58 <

Legende

- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet

Maßstab 1:1250


 Lärmpegel-
 bereiche
 in dB(A)

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

Legende

- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet