

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. Manuela Koch-Orant

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

01.09.2023

- 18173/I -

## Schalltechnisches Gutachten

zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 27 „Hannoversche Straße 56“  
auf dem Gebiet der Gemeinde Adelheidsdorf, Samtgemeinde Wathlingen



<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Auftraggeber .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Örtliche Verhältnisse.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Hauptgeräuschquellen - Straßenverkehrslärm .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Berechnung der Immissionspegel .....</b>	<b>8</b>
<b>5.1 Rechenverfahren .....</b>	<b>8</b>
<b>5.2. Rechenergebnisse.....</b>	<b>10</b>
<b>6. Beurteilung.....</b>	<b>10</b>
<b>6.1 Grundlagen.....</b>	<b>10</b>
<b>6.2 Beurteilung.....</b>	<b>12</b>
<b>6.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen (Bauausführung) .....</b>	<b>14</b>
<b>6.3.1 Regelwerke.....</b>	<b>14</b>
<b>6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109 .....</b>	<b>14</b>
<b>6.3.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz) .....</b>	<b>15</b>
<b>Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke .....</b>	<b>18</b>
<b>Quellen, Richtlinien, Verordnungen .....</b>	<b>19</b>

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.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dieses Gutachten umfasst:	19 Seiten Text 5 Anlagen
---------------------------	-----------------------------

## 1. Auftraggeber

**Samtgemeinde Wathlingen**

**- Der Bürgermeister -**

**Am Schmiedeberg 1**

**29339 Wathlingen**

## 2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Das Plangebiet „Hannoversche Straße 56“ befindet sich am nordwestlichen Rand der bebauten Ortslage von Adelheidsdorf unmittelbar westlich der Hannoverschen Straße (Kreisstraße 84). Es ist vorgesehen hier ein Allgemeines Wohngebiet auszuweisen, um eine Nachverdichtung der Wohnbebauung durch ein weiteres Einfamilienhaus planungsrechtlich abzusichern.

Für das vorgenannte Plangebiet besteht eine Geräusch- Vorbelastung durch den Straßenverkehrslärm der K 84. Insofern soll geprüft werden ob, bzw. mit welchen Lärminderungsmaßnahmen die Ausweisung von Wohnbauflächen mit dem Schutzanspruch eines WA- Gebiets möglich ist.

Der Beurteilung der Geräuschsituation werden die Regelungen der *DIN 18005<sup>i</sup>* mit Beiblatt 1 zu Grunde gelegt. Die maßgeblichen Lärmpegelbereiche (Verkehrslärm) entsprechend der *DIN 4109<sup>ii</sup>* werden grafisch dargestellt (freie Schallausbreitung). Darüber hinaus erfolgte eine fassadenbezogene Darstellung der Lärmpegelbereiche, um den Effekt der Eigenabschirmung zu verdeutlichen. Die konkrete Bemessung passiver (baulicher) Schallschutzmaßnahmen hingegen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung. Soweit erforderlich oder sinnvoll werden aktive Lärmschutzmaßnahmen untersucht.



#### 4. Hauptgeräuschquellen - Straßenverkehrslärm

Bezüglich der Verkehrsbelastung der hier maßgeblichen Hannoverschen Straße liegen uns die Ergebnisse einer Verkehrszählung des **Ingenieurbüros Zacharias** aus Hannover (November 2018) vor. Nach Rücksprache mit dem Verkehrsgutachter können diese Werte weiterhin verwendet werden. Im Sinne einer konservativen Abschätzung werde die Werte der Tabelle 2 auf ganze 100 Kfz bzw. 0,5 % bei den LKW- Anteilen aufgerundet. Für den Prognosehorizont 2030 wird eine Verkehrszunahme von 10 % berücksichtigt.

**Anders als beim Gutachten – 18173 – erfolgen die Berechnungen nunmehr auf Grundlage der Regelungen der RLS-19 (bisher RLS-90).**

Die **Umrechnung der LKW- Anteile** auf die Anforderungen der *RLS-19* („kleine LKW“, „große LKW“) kann nach Abstimmung mit der zuständigen Straßenbaubehörde gemäß Tabelle 2 der *RLS-19* erfolgen. Bei den für die schalltechnischen Berechnungen maßgeblichen Verkehrsmengenangaben handelt es sich um die **durchschnittliche, tägliche Verkehrsstärke** in Kfz/ 24h ( $DTV_{24}$ ) und die LKW- Anteile tags und nachts. Die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** ist in den *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* als

*Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßen-  
querschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge*

definiert. Entsprechend den Regelungen der *RLS-19* werden Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht größer 3,5 Tonnen als LKW betrachtet. Dabei erfolgt eine Unterscheidung in „kleine“ und „große LKW“. In die Kategorie „kleine LKW“ fallen LKW ohne Anhänger oder Auflieger und Busse (LKW1). Unter „großen LKW“ sind Lastkraftwagen mit Anhänger oder Auflieger zu verstehen (LKW2). Der *längenbezogene Schall-Leistungspegel*  $L_{W'}$  berechnet sich nach *RLS-19* zu:

$$L_{W'} = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[ \frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,PKW}(v_{PKW})}}{v_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,LKW1}(v_{LKW1})}}{v_{LKW1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,LKW2}(v_{LKW2})}}{v_{LKW2}} \right] - 30 \quad (4)$$

Der Grundwert für den Schall-Leistungspegel der unterschiedlichen Fahrzeugtypen (PKW, LKW1, LKW2) berechnet sich wie folgt:

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	= Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach dem Abschnitt 3.3.4 in dB
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	= Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach dem Abschnitt 3.3.5 in dB
$D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$	= Korrektur für die Längsneigung $g$ der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach dem Abschnitt 3.3.6 in dB
$D_{K,KT}(x)$	= Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt $x$ nach dem Abschnitt 3.3.7 in dB
$D_{refl}(w,h_{Beb})$	= Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe $h_{Beb}$ und den Abstand der reflektierenden Flächen $w$ nach dem Abschnitt 3.3.8 in dB

Im vorliegenden Fall handelt es sich um bestehende Straßen, für die uns keine belastbaren Angaben zur Beschaffenheit der Straßendeckschicht vorliegen. In Abstimmung mit der Niedersächsischen Straßenbaubehörde und dem Bundesministerium für Verkehr wurde i.S. einer konservativen Abschätzung vereinbart, unter Beachtung der Tabelle 4a der *RLS-19*<sup>1</sup> für PKW und LKW gleichermaßen folgende Minimalwerte für die Korrekturwerte der Straßendeckschichtkorrekturen zu berücksichtigen:

Geschwindigkeit  $\leq 60$  km/h  $\rightarrow D_{SD,SDT,Pkw+Lkw} = -0,9$  dB

Geschwindigkeit  $> 60$  km/h  $\rightarrow D_{SD,SDT,Pkw+Lkw} = -1,4$  dB

Die Längsneigung der hier maßgeblichen Straßenzüge liegt im Untersuchungsreich unter 2 %, so dass der Pegelzuschlag  $D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$  nicht in Ansatz zu bringen ist. Die sich so ergebenden längenbezogenen Schall-Leistungspegel sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

<sup>1</sup> Zwar ist gemäß RLS-19 für nicht „geriffelten Gussasphalt“ kein Pegelabzug anzusetzen ( $D_{SD,SDT} = 0$  dB), jedoch kommt nach Auskunft der *Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr Zentrale Geschäftsbereiche* ein derartiger Fahrbelag lediglich in Ausnahmefällen bzw. in relativ kurzen Streckenabschnitten (z.B. auf Brücken oder auf verkehrlich stark belasteten Kreisverkehrsplätzen) zum Einsatz.

**Tabelle 1: Verkehrsmengen, längenbezogene Schall-Leistungspegel (Prognose 2030)**

Straße	DTV <sub>2030</sub> [Kfz/24h]	D <sub>SD,SDT</sub> [dB(A)]	tags (6-22 Uhr)			nachts (22-6 Uhr)			V <sub>Pkw</sub> [km/h]	V <sub>Lkw</sub> [km/h]	L <sub>w'</sub> [dB(A)] tags	L <sub>w'</sub> [dB(A)] nachts
			M [Kfz/h]	P <sub>1</sub> [%]	P <sub>2</sub> [%]	M [Kfz/h]	P <sub>1</sub> [%]	P <sub>2</sub> [%]				
[1]	4.800	S.O.	276	2,6	4,4	48	2,5	3,0	70	70	80,7	72,8
[2]	4.800	S.O.	276	2,6	4,4	48	2,5	3,0	50	50	78,1	70,3

**Erläuterungen zu Tabelle 1:**

Straße: 1:= Kreisstraße 84 im Bereich des Plangebiets und nördlich (70Km/h)

2:= dto. Südlich des Plangebiets (50 Km/h)

DTV<sub>2030</sub> durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h, Prognose 2030

D<sub>SD,SDT</sub> Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Pkw / Lkw

M stündliche Verkehrsmenge in Kfz/h, tags/ nachts

p<sub>1</sub> % Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %, tags/ nachts

p<sub>2</sub> % Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %, tags/ nachts

V<sub>Pkw</sub> zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw in km/h

V<sub>Lkw</sub> zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw1 bzw. Lkw2 in km/h

L<sub>w'</sub> längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A), tags / nachts

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).*

## 5. Berechnung der Immissionspegel

### 5.1 Rechenverfahren

Die Immissionsbelastung durch **Verkehrslärm** wird entsprechend der *RLS-19* (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-19*).

*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 Beurteilungspegel  $L_r$  in dB beschrieben. Dieser entspricht bei Straßenverkehrsgeräuschen dem Mittelungspegel nach DIN 45641 (energieäquivalenter Dauerschallpegel). Dabei ist der Mittelungspegel der zeitliche Mittelungspegel des A-bewertete Schalldruckpegels (s. DIN 1320) bezogen auf die Achse des Verkehrsweges bzw. die Emissionsbänder der beiden äußeren Fahrstreifen (Regelfall).*

*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 lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen sowie Kreisverkehren durch die Knotenpunktkorrektur 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  $< h_Q > = 0,5$  m über Straßenoberfläche berücksichtigt. Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter (Straßenachsen, Reflexkanten, Geländehöhen ...) wurden digitalisiert.

Die genannten Rechenverfahren wurden im Programm *SoundPLAN*<sup>iii</sup> 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 ein **beispielhaftes Bauungskonzept** betrachtet (Abschnitt 6.2). Die Ermittlung der Lärmpegelbereiche hingegen erfolgte bei freier Schallausbreitung. Die **Pegelunterschiede** zwischen Erd- und Obergeschoss betragen bei **freier Schallausbreitung** (ohne aktiven Lärmschutz) im Regelfall nicht mehr als 1 – 2 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 für die Bebauung im Plangebiet 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, Blatt 1:	<i>Straßenverkehrslärm tags, Erdgeschossbereich</i>
Anlage 1, Blatt 2:	<i>Straßenverkehrslärm tags, Obergeschossbereich</i>
Anlage 2, Blatt 1:	<i>Straßenverkehrslärm nachts, Erdgeschoss</i>
Anlage 2, Blatt 2:	<i>Straßenverkehrslärm nachts, Obergeschoss</i>
Anlage 3:	<i>Lärmpegelbereiche, Obergeschoss</i>

## 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.*

**In der *DIN 18005* wird zur Anwendung der Orientierungswerte ausgeführt:**

*Dieses Beiblatt enthält Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung; sie sind eine sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes, jedoch keine Grenzwerte.*

*Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können. Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.*

*Sie gelten für die städtebauliche Planung sowie als Orientierung bei der Beurteilung von Einzelvorhaben oder für den Schutz einzelner Objekte. Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der TA Lärm; sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.*

Ende Zitat

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<sup>IV</sup>):

- 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)<sup>2</sup> 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.

---

<sup>2</sup> 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, Blatt 1 (Erdgeschoss, Freiflächenbereich) ist zu entnehmen, dass in der **Beurteilungszeit tags** auf rd. 60 % der Plangebietsfläche der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete eingehalten bzw. unterschritten wird. Nur im östlichen Drittel können Beurteilungspegel von 56 – 65 dB(A) erwartet werden, so dass der Orientierungswert für WA- Gebiete um bis zu 10 dB(A) überschritten werden könnte. Die Pegelunterschiede zwischen Erd- und Obergeschossbereich sind kleiner als 1 dB(A) und somit vernachlässigbar.

Folgt man den Ausführungen gemäß Seite 11, kann 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 am geplanten Wohnhaus an der Ostfassade gerade erreicht. Am vorhandenen Wohnhaus abstandsbedingt um bis zu 6 dB(A) überschritten.

Insofern können **ungeschützte Außenwohnbereiche** am geplanten Wohnhaus an der Süd-, West- und Nordfassade angeordnet werden. Am vorhandenen Wohnhaus müsste der Außenwohnbereich nach Westen ausgerichtet sein. Allerdings gilt hier zunächst der Bestandsschutz, so dass nachträgliche Anordnung u.E. nur im Falle einer „wesentlichen baulichen Veränderung“ zum Tragen kommen. Darüber hinaus können Orientierungswertüberschreitungen an Außenwohnbereiche durch baulichen Selbstschutz (Wände, Wintergarten, verglaste Loggien) kompensiert werden.

### 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 Schall-Leistungspegel der K 84 tags und nachts um weniger als 10 dB(A) unterscheiden.

Der Orientierungswert für WA- Gebiete wird somit auf gut 50 % der Plangebietsfläche erreicht bzw. überschritten. Während im Freiflächenbereich die Pegelunterschiede zwischen Erd- und Obergeschoss wiederum kleiner als 1 dB(A) sind, errechnen sich an den Gebäudefassaden selbst (aufgrund der unterschiedlichen Eigenabschirmung) Pegelunterschiede von 1 – 2 dB(A) (gerundet).

Am geplanten Wohnhaus selbst wird der Orientierungswert im **Erdgeschoss** an 3 Fassaden eingehalten bzw. unterschritten. Somit wären nur bei nachts schutzbedürftigen Räumen mit Fenstern in der Ostfassade schallgedämmte Lüftungen erforderlich. Am vorhandenen Wohnhaus sind 3 Fassaden betroffen, wobei auch hier zunächst der Bestandsschutz zu beachten ist.

Im Obergeschoss hingegen errechnet sich am geplanten Wohnhaus auch an der Nord- und Südfassade eine geringfügige Überschreitung des Orientierungswerts. Insofern wären im Obergeschoss hier schallgedämmte Lüftungen vorzusehen.

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“*.

Da es sich nicht um einen Vorhaben bezogenen Bebauungsplan handelt, sind damit für das Plangebiet entsprechend den Ausführungen der *DIN 18005* für das Plangebiet bauliche Schallschutzmaßnahmen festzusetzen, die neben dem erforderlichen resultierenden Schalldämm- Maß der Außenbauteile auch den Einbau schallgedämmter Lüftungsöffnungen betreffen. 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 Bauungskonzept 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 3 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 K 84 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 3 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 **Straße zugewandten Gebäudeseite** der **Lärmpegelbereich IV** zu beachten. An den übrigen Fassaden und im mittleren Drittel des Plangebiets ist entsprechend der Planzeichendarstellung der **Lärmpegelbereich III** maßgebend. Im westlichen Drittel des Plangebiets der **Lärmpegelbereich II** zu beachten.*

*Hinweis: Gemäß den Regelungen der DIN 4109, Teil 2 (Ausgabe 2018) darf bei **offener Bebauung** für Fassaden, die der Pegel bestimmenden Geräuschquelle abgewandt (Nordfassaden) sind, der maßgebliche Außenlärmpegel um 5 dB(A) gemindert werden (→ „Einzelnachweis“).*

**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 8 dieser Norm (Ausgabe 1989) 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 (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.



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.

### **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 "gehör richtig" 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 *Schallleistungs-Beurteilungspegel*  $L_{wA,r}$ .

**Mittelungspegel** " $L_m$ " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6<sup>00</sup> bis 22<sup>00</sup> Uhr) und "nachts" (22<sup>00</sup> bis 6<sup>00</sup> 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 Soundplan GmbH, Leutenbach; Programmversion 7.4
  - iv 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 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 60 70 80 m



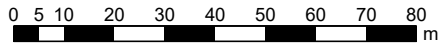
## Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Allgemeine Wohngebäude

## Pegelwerte LrT in dB(A)

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

Maßstab 1:1500



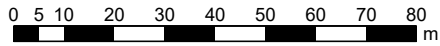
## Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Änderungsbereich

## Pegelwerte LrT in dB(A)

<span style="color: gray;">---</span>	$\leq 50$
<span style="color: green;">---</span>	$50 < \leq 55$
<span style="color: lightgreen;">---</span>	$55 < \leq 58$
<span style="color: yellow;">---</span>	$58 < \leq 60$
<span style="color: orange;">---</span>	$60 < \leq 62$
<span style="color: red;">---</span>	$62 < \leq 64$
<span style="color: magenta;">---</span>	$64 < \leq 68$
<span style="color: blue;">---</span>	$68 <$

Maßstab 1:1500



## Legende

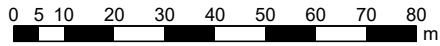
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Allgemeine Wohngebiete

## Pegelwerte LrN in dB(A)







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



Maßstab 1:1500



### Legende

-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Straße
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Allgemeine Wohngebiete

### Lärmpegel- bereiche in dB(A)

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