

Graner + Partner Ingenieure GmbH  
Lichtenweg 15-17  
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0  
Immission +49 (0) 2202 936 30-10  
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30  
info@graner-ingenieure.de  
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:  
Brigitte Graner  
Bernd Graner-Sommer  
Amtsgericht Köln • HRB 45768

sc 23288  
230803 sgut-3

**Ansprechpartner:**  
**Dipl.-Ing. Ganz, Durchwahl: -15**

03.08.2023

## SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan Nr. 06.2 – Hennef (Sieg) Lauthausen "Alte Dorfstraße"

Projekt: Untersuchung der auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Verkehrsgeräuschimmissionen

Auftraggeber: Stadt Hennef  
Frankfurter Straße 97  
53773 Hennef

Projekt-Nr.: 23288



Raumakustik  
Ton- und Medientechnik  
Bauakustik/Schallschutz  
Thermische Bauphysik  
Schallimmissionsschutz  
Messtechnik  
Bau-Mykologie  
VMPA Schallschutzprüfstelle  
nach DIN 4109

## Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung .....	3
2. Grundlagen .....	3
3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung.....	4
3.1. Allgemeines .....	4
3.2. Orientierungswerte nach DIN 18005 .....	4
3.3. Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV .....	6
4. Beschreibung des Plangebietes .....	7
5. Berechnung der Geräuschimmissionen .....	7
5.1. Straßenverkehr .....	7
5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19 .....	7
5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen .....	11
5.2. Prognoseverfahren .....	12
6. Berechnungsergebnisse .....	12
7. Bewertung der Berechnungsergebnisse .....	13
7.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005.....	13
7.2. Mögliche Schallschutzmaßnahmen.....	14
7.3. Passive Schallschutzmaßnahmen .....	15
7.3.1. Allgemeines .....	15
7.3.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01.....	15
8. Zusammenfassung .....	17

## Anlagen

## 1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Hennef beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplanes "Alte Dorfstraße" im Ortsteil Lauthausen. Das Plangebiet befindet sich südlich der Alte Dorfstraße bzw. westlich der Kreisstraße "Am Bach" (K36). Im Rahmen des laufenden Bebauungsplanverfahrens wurden bereits die auf das Plangebiet einwirkenden gewerblichen Geräuschimmissionen in einem separaten Gutachten untersucht. Nunmehr sind in Ergänzung hierzu auch die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräuschimmissionen der K36 zu prognostizieren und mit den Orientierungswerten gemäß DIN 18005 zu vergleichen.

Die Dokumentation der hierzu durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen sowie der dabei festgestellten Ergebnisse erfolgt im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten. Der Themenbereich Gewerbelärm wird nicht erneut bearbeitet, diesbezüglich gelten nach wie vor die Aussagen des separaten Schallgutachtens zum Gewerbelärm.

## 2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

### **Technische Grundlagen:**

- Auszug aus dem Liegenschaftskataster für den betreffenden Bereich
- Luftbilddarstellung für den betreffenden Bereich
- Schalltechnische Untersuchung zum geplanten Bebauungsplan Nr. 06.2 der Kramer Schalltechnik GmbH vom 08.02.2022, Projekt-Nr. 21 01 050/01
- Ortstermin vom 07.07.2023
- Angaben von Straßen NRW zur Verkehrsbelastung im Bereich der K36
- Zeichnerische Darstellung des Bebauungsplanes Nr. 06.2 – Hennef (Sieg) – Lauthausen "Alte Dorfstraße" im Maßstab 1:500, Plandatum 13.09.2018

### **Vorschriften und Richtlinien:**

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974 in der derzeit gültigen Fassung
16. BlmSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (BGBl. I S. 2334)
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002

Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN 45641	Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
DIN 4109, Teil 1 und Teil 2	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
RLS 19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019

### 3. **Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung**

#### 3.1. **Allgemeines**

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h. dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich, zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

Dies gilt insbesondere bei Neuplanungen dann, wenn (wie im vorliegenden Falle) schutzbedürftige Nutzungen in der Nachbarschaft bereits bestehender Verkehrswege geschaffen werden ("heranrückende Bebauung").

#### 3.2. **Orientierungswerte nach DIN 18005**

Die bei der Planung von Baugebieten zugrunde zu legenden Richtwerte sind unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der in den benachbarten Gebieten zulässigen Nutzungen unterschiedlich hoch und hängen von der Baugebietsart, der Lage des Gebietes und der Immissions-Vorbelastung ab.

Die Orientierungswerte entsprechen dem äquivalenten Dauerschallpegel  $L_{eq}$  (= Mittelungspegel  $L_{Am}$ ) nach DIN 45641 und sind aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in ein Beiblatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- = Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, wird aufgeführt:

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

*...Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."*

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte für Verkehrsräusche sind in Abhängigkeit der jeweils zu betrachtenden Gebietseinstufung auszugsweise wie folgt gestaffelt:

Gebietsart	Orientierungswert	
	tags	nachts
Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	40 dB(A)
<b>Allgemeines Wohngebiet (WA)</b>	<b>55 dB(A)</b>	<b>45 dB(A)</b>
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	50 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	55 dB(A)

Im vorliegenden Fall ist für das gesamte Plangebiet die Gebietseinstufung allgemeines Wohngebiet (WA) zu berücksichtigen.

Zur Beurteilung möglicher Außenwohnbereiche (z. B. Terrassen, Balkone) ist nur der Tageszeitraum relevant, da sie nachts nicht zum dauernden Aufenthalt dienen. Für Außenwohnbereiche können auch höhere Geräuscheinwirkungen noch als zumutbar gewertet werden, da sie nicht im gleichen Maße schutzwürdig sind, wie das an die Gebäudenutzung gebundene Wohnen. Eine angemessene Nutzung von Außenwohnbereichen mit dem Schutzziel der Vermeidung erheblicher Belästigungen unter lärmmedizinischen Aspekten ist bei Mittelungspegeln bis zu 62 dB(A) tagsüber zu erwarten.

Nach der gängigen Rechtsprechung ist ab einem Schwellenwert von etwa 70 dB(A) tags bzw. etwa 60 dB(A) nachts eine mögliche Gesundheitsgefährdung nicht mehr auszuschließen.

**3.3. Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV**

Für den Lärmschutz durch aktive Lärmschutzmaßnahmen beim Neubau von Straßen oder einer wesentlichen Änderung einer bestehenden Straße wird der Begriff der "Zumutbarkeit" ausgefüllt durch die Immissionsgrenzwerte (IGW) des § 2, Abs. 1, der Verkehrslärm-Schutzverordnung.

Zum Schutze der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgläusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung eines Verkehrsweges sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Gebietseinstufung	Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)	
	tagsüber (06.00 - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
Allgemeines/reines Wohngebiet	59 dB(A)	49 dB(A)
Mischgebiet	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiet	69 dB(A)	59 dB(A)

Der Beurteilungspegel wird bei Anwendung der 16. BImSchV grundsätzlich berechnet, weil die Verkehrsbelastung stark schwanken kann, erhebliche Pegelschwankungen bei größeren Abständen zwischen dem Verkehrsweg und dem Immissionsort (insbesondere durch Wind und Temperatur) auftreten können und bei geplanten Verkehrswegen nicht gemessen werden kann.

Die Verkehrslärmschutz-Verordnung kennt keine Geräuschvorbelastung, die den Schutz vor Straßenverkehrslärm mindern könnte. Maßgebend ist stets und alleine der berechnete Beurteilungspegel nach RLS 19.

Im vorliegenden Fall sind zur Bewertung der Geräuscheinwirkungen durch die umliegenden Straßen innerhalb des Plangebietes die Bestimmungen der 16. BImSchV nicht unmittelbar anwendbar. Die Immissionsgrenzwerte gelten für die neu geplanten öffentlichen Straßen zur Erschließung des Plangebietes und werden an dieser Stelle ergänzend informatorisch aufgeführt, da sie oftmals im Rahmen von Bauleitplanverfahren als Hilfwerte zur Bewertung von Geräuschimmissionen herangezogen werden. Eine Überschreitung der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 bis zur Höhe der Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV wird in der Regel ohne weitergehende aktive Schallschutzmaßnahmen im Bereich der abwägungsgerechten Akzeptanz liegen.

## 4. Beschreibung des Plangebietes

Das Plangebiet befindet sich gemäß Anlage 1 im östlichen Bereich des Stadtteils Lauthausen und ist derzeit im Wesentlichen landwirtschaftlich genutzt. Topografisch gesehen ist das Plangebiet selbst als relativ eben zu bezeichnen, mit leichtem Höhenabfall des Geländes von Osten in südwestliche Richtung.

Das Umfeld des Plangebietes wird östlich und nördlich angrenzend im Wesentlichen zu Wohnzwecken genutzt. Südlich grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen an. Westlich bestehen einzelne gewerbliche Nutzungsbereiche. Die wesentlichen Verkehrsgeschwindigkeiten gehen von der östlich tangierenden Straße "Am Bach" (K36) aus. Diesbezüglich ist festzustellen, dass die geschlossene Ortschaft (maximal zulässige Geschwindigkeit 50 km/h) hinter der Kreuzung Am Bach / Alte Dorfstraße endet und somit die maximal zulässige Geschwindigkeit der K36 in/aus südlicher Richtung mit 100 km/h zu berücksichtigen ist.

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten zeichnerischen Darstellung des Bebauungsplanes werden Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt und die innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Geräuscheinwirkungen durch den Straßenverkehr der K36 dokumentiert.

## 5. Berechnung der Geräuschemissionen

### 5.1. Straßenverkehr

#### 5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19

Die Berechnung von Straßenverkehrsgeräuschen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS 19) durchgeführt, amtlich bekannt gemacht durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur am 31.10.2019.

Die Straßenverkehrsgeräusche an einem Immissionsort werden durch den Beurteilungspegel  $L_r$  beschrieben. Dieser berechnet sich aus der Stärke der Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes und aus der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg.

Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 19 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und der Art der Straßenoberfläche berechnet. Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für die Störwirkung von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen.

Die Minderung des Schallpegels auf dem Ausbreitungsweg hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Der Schallpegel am Immissionsort kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Gebäude) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$  für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr  
und  
 $L_{r,N}$  für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Der nach den Richtlinien RLS 19 berechnete Beurteilungspegel gilt für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird. Der Beurteilungspegel  $L_r$  von Straßen berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifenstücke zu:

$$L_r = 10 \cdot \lg[10^{0,1} \cdot L'_r]$$

mit

$L'_r$  = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

## Schallemission

Der Beurteilungspegel  $L'_r$  für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L'_r = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{w',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit

$L_{w',i}$  = längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenstückes  $i$  in dB

$l_i$  = Länge des Fahrstreifenstückes in m

$D_{A,i}$  = Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenstück  $i$  zum Immissionsort in dB

$D_{RV1,i}$  = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenstück  $i$  (nur bei Spiegelschallquellen)

$D_{RV2,i}$  = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenstück  $i$  in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

Der längenbezogene Schallleistungspegel  $L_w'$  einer Quelllinie ist:

$$L_w' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[ \frac{100-p_1-p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{PKW})}}{v_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{LKW1})}}{v_{LKW1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{LKW2})}}{v_{LKW2}} \right] - 30$$

mit

$M$  = stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h

$L_{W,FzG}(v_{FzG})$  = Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB

$v_{FzG}$  = Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h

$p_1$  = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %

$p_2$  = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Der Schallleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{WO,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

mit

$L_{WO,FzG}(v_{FzG})$  = Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB

$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$  = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB

$D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$  = Korrektur für die Längsneigung  $g$  der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB

$D_{K,KT}(x)$  = Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt  $x$  in dB

$D_{\text{refl}}(w, h_{\text{Beb}})$  = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe  $h_{\text{Beb}}$  und den Abstand der reflektierenden Flächen  $w$  in dB

## Schallausbreitung

Die Dämpfung bei der Schallausbreitung zwischen Quelle und Immissionsort ist:

$$D_A = D_{\text{div}} + D_{\text{atm}} + \max\{D_{\text{gr}}; D_z\}$$

mit

$D_{\text{div}}$  = Pegelminderung durch geometrische Divergenz in dB

$D_{\text{atm}}$  = Pegelminderung durch Luftdämpfung in dB

$D_{\text{gr}}$  = Pegelminderung durch Bodendämpfung in dB

$D_z$  = Pegelminderung durch Abschirmung

Die Pegelminderung durch geometrische Divergenz ist:

$$D_{\text{div}} = 20 \cdot \lg[s] + 10 \lg [2\pi]$$

mit

$s$  = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

Die Pegelminderung durch Luftdämpfung ist:

$$D_{\text{atm}} = \frac{s}{200}$$

mit

$s$  = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

Die Pegelminderung durch Bodendämpfung bei freier Schallausbreitung:

$$D_{\text{gr}} = \max \left\{ 4,8 - \frac{h_m}{s} \cdot \left( 34 + \frac{600}{s} \right); 0 \right\}$$

mit

$s$  = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

$h_m$  = mittlere Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über Grund in m

Eine Pegelminderung durch Abschirmung tritt ein, wenn ein Hindernis die Verbindungslinie zwischen Quelle und Immissionsort überschreitet. Das Abschirmmaß ist:

$$D_z = 10 \cdot \lg[3 + 80 \cdot z \cdot K_w]$$

mit

$z$  = Schirmwert, Differenz zwischen der Länge des Weges von der Quelle über die Beugungskante(n) zum Immissionsort und dem Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

$K_w$  = Witterungskorrektur zur Berücksichtigung der Strahlenkrümmung durch vertikale Gradienten von Temperatur und/oder Windgeschwindigkeit in dB

## 5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen

Die Schallausbreitungsberechnungen für die Kreisstraße K36 wurden nach dem zuvor beschriebenen Berechnungsverfahren der RLS 19 vorgenommen. Die Verkehrszahlen im Bereich der K36 basieren auf den Angaben von Straßen NRW:

Durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV = 3.733 Kfz/d  
Lkw-Anteil = 148 SV/d (4%)

Zur Berücksichtigung der zukünftigen Entwicklung der Verkehrszahlen wird auf die o. g. Zählwerte ein pauschaler Zuschlag in Höhe von 1 % pro Jahr bis zum Prognosehorizont 2035 in Ansatz gebracht. Im Bereich des Plangebietes verläuft die K36 teilweise außerhalb der geschlossenen Ortschaft, so dass eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von bis zu 100 km/h für Pkw und 80 km/h für Lkw anzunehmen ist. Die Lkw-Anteile werden ausgehend aus der Summe von 4 % gemäß Ziffer 3.3.2 der RLS 19 mit Hilfe der Verhältnisse aus den Standardwerten  $p_1$  und  $p_2$  für Kreisstraßen in Ansatz gebracht.

Auf dieser Basis ergeben sich die nachfolgend aufgeführten, für die Schallausbreitungsberechnungen in Ansatz gebrachten Berechnungsparameter:

Straße	Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke (Kfz / h) M <sub>T</sub> /M <sub>N</sub>	Lkw1 -Anteil (%) Tag/Nacht P <sub>1</sub>	Lkw2-Anteil (%) Tag/Nacht P <sub>2</sub>	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	Längenbezogener Schalleistungspegel L <sub>WA'</sub> in dB(A)/m Tag/Nacht
K36 innerorts	240 / 42	1,5 / 1,8	2,5 / 2,2	50 Pkw / Lkw	Nicht geriffelter Gussasphalt	77,9 / 70,3
K36 außerorts	240 / 42	1,5 / 1,8	2,5 / 2,2	100 Pkw 80 Lkw	Nicht geriffelter Gussasphalt	83,8 / 76,2

Zuschläge für Steigungen der Straße werden unter Berücksichtigung der Geländetopographie programmintern automatisch berücksichtigt.

**5.2. Prognoseverfahren**

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen wurde ein maßstäbliches, dreidimensionales Berechnungsmodell mit dem Schallimmissionsprognoseprogramm "CadnaA 2023" der Firma DataKustik erstellt.

Die einwirkenden Schallimmissionspegel werden in Form von farbigen Lärmkarten in Bezug auf eine relative Höhe von 2,0 m über Gelände (Bewertung der Außenwohnbereiche) und eine relative Höhe von 5,60 m (entspricht Höhe des 1. OG) dargestellt. Es wird von freien Schallausbreitungsbedingungen innerhalb des Plangebietes ausgegangen. Die bestehenden Gebäude in der Nachbarschaft sowie der Geländeverlauf wurden innerhalb des Berechnungsmodells lagerichtig nachgebildet und bei den Schallausbreitungsberechnungen berücksichtigt. Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien.

**6. Berechnungsergebnisse**

Die Ergebnisse der einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche sind in den Anlagen 2 - 6 als farbige Lärmkarten für den Tages- und Nachtzeitraum dokumentiert. Die Inhalte der einzelnen Anlagen ergeben sich wie folgt:

Anlage 2: farbige Lärmkarte  
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 19 tagsüber bezogen auf die relative Höhe von 2,0 m

Anlage 3: farbige Lärmkarte  
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 19 nachts bezogen auf die relative Höhe von 2,0 m

- Anlage 4: farbige Lärmkarte  
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 19  
tagsüber bezogen auf die relative Höhe von 5,6 m
- Anlage 5: farbige Lärmkarte  
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 19  
nachts bezogen auf die relative Höhe von 5,6 m
- Anlage 6: farbige Lärmkarte  
Maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$  gemäß DIN 4109:2018-01  
nachts durch Straßenverkehr  
bezogen auf die relative Höhe von 5,6 m

## 7. Bewertung der Berechnungsergebnisse

### 7.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Die Orientierungswerte sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 mit den Beurteilungspegeln der Geräusche von Schallquellen verglichen werden.

Gemäß Darstellungen in den Anlagen 2 bis 5 sind folgende Ergebnisse für die einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche festzustellen.

Innerhalb des Plangebietes ergeben sich naturgemäß die höchsten Geräuscheinwirkungen im Nahbereich der K36. Dort werden während des Tageszeitraumes (06.00 - 22.00 Uhr) Beurteilungspegel in Höhe von  $L_r \leq 67$  dB(A) prognostiziert. Während des Nachtzeitraumes ergeben sich in diesem Bereich Beurteilungspegel in Höhe von  $L_r < 60$  dB(A). In diesem Bereich werden somit die Orientierungswerte (OTW) der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete tagsüber um bis zu 12 dB(A) und nachts um bis zu 15 dB(A) überschritten. Im Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16. BImSchV werden die IGW tagsüber um bis zu 8 dB(A), nachts um bis zu 11 dB(A) überschritten. Der Schwellenwert für Außenwohnbereiche in Höhe von 62 dB(A) tagsüber wird im östlichen Planbereich nahe der Straße um bis zu 5 dB(A) überschritten.

Mit zunehmendem Abstand zur K36 ergeben sich im westlichen Plangebiet geringere Einwirkungen. Hier werden die gebietsbezogenen OTW und IGW für allgemeine Wohngebiete sowie der Schwellenwert für Außenwohnbereiche in Teilbereichen erfüllt.

Es handelt sich somit insgesamt um ein schalltechnisch vorbelastetes Plangebiet.

## 7.2. Mögliche Schallschutzmaßnahmen

In § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB sind die Festsetzungsmöglichkeiten, die in Bebauungsplänen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen getroffen werden können, aufgeführt:

- Schutzflächen, mit denen Abstände zwischen störender und stöempfindlicher Nutzung gesichert werden sollen
- Flächen für besondere Anlagen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen, wie Lärmschutzwände oder -wälle
- Bauliche und sonstige technische Vorkehrungen zum Schutz, zur Vermeidung oder zur Minderung vor schädlichen Umwelteinwirkungen direkt an der Quelle (aktiver Schallschutz) oder am Immissionsort (passiver Schallschutz)

Aus den beigefügten Berechnungsanlagen 2 - 5 können direkt die Abstände abgeleitet werden, die zur Einhaltung der OTW / IGW bzw. des Schwellenwertes für Außenwohnbereiche bei freien Schallausbreitungsbedingungen erforderlich wären.

Zur Reduzierung der Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebietes wäre grundsätzlich auch eine aktive Schallschutzmaßnahme (Wall / Wand) entlang der K36 möglich. Dies wird jedoch erschwert durch den Kreuzungsbereich mit der Dorfstraße. Aus städtebaulichen Gründen soll in diesem Bereich im Weiteren keine derartige Maßnahme berücksichtigt werden. Es wird aus Sicht des Schallimmissionsschutzes empfohlen, für die Außenwohnbereiche der geplanten Bebauung durch bauliche Schallschutzmaßnahmen (z. B. seitliche Schallschutzwand neben der Terrasse) sicherzustellen, dass durch diese baulichen Maßnahmen insgesamt eine Schallpegelminderung erreicht wird, die es ermöglicht, dass in dem der Wohnung zugehörigen Außenwohnbereich ein Tagespegel von  $\leq 62$  dB(A) erreicht wird.

Als weitere mögliche aktive Schallschutzmaßnahme kann auf die Reduzierung der maximal zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der K36 im Bereich des Plangebietes hingewiesen werden. Derzeit gilt hier außerhalb der geschlossenen Ortschaft eine maximal zulässige Geschwindigkeit von  $V_{\max} = 100$  km/h. Durch eine Reduzierung auf  $V_{\max} = 70$  km/h können die Beurteilungspegel innerhalb des Plangebietes um bis zu ca.  $\Delta L = 3$  dB(A) tags/ nachts im Vergleich zu den in den Anlagen 2 - 5 dokumentierten Werten reduziert werden. Bei einer Reduzierung der maximal zulässigen Geschwindigkeit auf  $V_{\max} = 50$  km/h können die Beurteilungspegel innerhalb des Plangebietes sogar um bis zu ca.  $\Delta L = 5$  dB(A) tags/nachts im Vergleich zu den in den Anlagen 2 - 5 dokumentierten Werten reduziert werden. Mit dieser Maßnahme sind somit deutliche Pegelreduzierungen im Plangebiet und auch im Bereich der bestehenden Nachbarschaft zu erzielen.

Als letzte Möglichkeit zur Optimierung der schalltechnischen Situation innerhalb des Plangebietes sind passive Schallschutzmaßnahmen an den geplanten Gebäuden zu nennen. Durch entsprechende Vorgaben zur Bauschalldämmung der Außenbauteile sowie von schallgedämmten fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen für zum Schlafen genutzte Räume können die innerhalb der Gebäude bei geschlossener Außenfassade resultierenden Innenpegel auf ein verträgliches Maß reduziert werden. Vorgaben zur Grundrissorientierung mit Anordnung von empfindlichen Raumbereichen (Kinderzimmer, Schlafzimmer) an den lärmabgewandten Gebäudeseiten, können die Geräuschsituation innerhalb des Plangebietes weitergehend optimieren.

Abschließend sei nochmals darauf hingewiesen, dass die derzeit durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen von schallausbreitungsgünstigen Bedingungen innerhalb des Plangebietes ausgehen (freie Schallausbreitung). Durch eine zukünftige Bebauung innerhalb des Plangebietes werden zusätzliche Schallabschirmungen durch die Gebäudkörper entstehen, die insbesondere für die westlichen Bereiche des Plangebietes weitergehende Pegelreduzierungen bewirken.

## 7.3. Passive Schallschutzmaßnahmen

### 7.3.1. Allgemeines

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel zur Sicherung von ausreichenden akustischen Qualitäten in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

Es wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  gemäß DIN 4109:2018-01 ermittelt, die als Grundlage für die Vorgabe der erforderlichen Schalldämmung der Außenbauteile herangezogen werden. Dabei wurde von der ungünstigsten (= lautesten) Situation unter freien Schallausbreitungsbedingungen innerhalb des Plangebietes in Bezug auf die relative Höhe des 1. Obergeschosses ausgegangen. Zuvor grundsätzlich benannte aktive Schallschutzmaßnahmen wurden nicht berücksichtigt.

### 7.3.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

In der DIN 4109-2:2018-01 Ziffer 4.4.5 werden die Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels aufgeführt. Danach ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2,

- Für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06.00 - 22.00 Uhr)

- Für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22.00 - 06.00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Wenn der Beurteilungspegel tagsüber mindestens 10 dB(A) höher ist als während des Nachtzeitraumes, so ist der maßgebliche Außenlärmpegel tagsüber kennzeichnend. Im vorliegenden Fall beträgt die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln tagsüber und nachts ca. 7 dB, so dass nachfolgend die maßgeblichen Beurteilungspegel während des Nachtzeitraumes heranzuziehen sind.

Die für die einzelnen Lärmemittelen berücksichtigten maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  wurden zusammenfassend wie folgt angesetzt:

$$L_{a, \text{ Straße, nachts}} = \text{Beurteilungspegel Straßenverkehr, nachts,} \\ \text{zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2} \\ \text{der DIN 4109-2:2018-01} \\ \text{und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs}$$

Die Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel ist der Anlage 6 für das maximal belastete Geschoss (1. OG) zu entnehmen.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w, \text{ ges}}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

$$R'_{w, \text{ ges}} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

Dabei ist

$K_{\text{Raumart}} = 25 \text{ dB}$  für Bettenräume und Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$  für Büroräume und Ähnliches

$L_a$  der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.7

## Hinweise zur Lüftung:

Die baulichen Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur dann voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben. Ein ausreichender Luftwechsel kann während der Tageszeit über die sogenannte "Stoßbelüftung" oder "indirekte Belüftung" über Nachbarräume sichergestellt werden. Während der Nachtzeit sind diese Lüftungsarten nicht praktikabel, so dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) während der Nachtzeit für Schlafräume die Anordnung von schallgedämmten fensterunabhängigen Lüftungselementen empfohlen wird.

## 8. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die Straßenverkehrsgeräuschemissionen prognostiziert, die innerhalb des Bebauungsplangebietes 06.2 in Hennef-Lauthausen zu erwarten sind.

Auf Grundlage der gemäß RLS 19 prognostizierten Berechnungsergebnisse ist festzustellen, dass die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete innerhalb des Plangebietes im Nahbereich der K36 während des Tages- und Nachtzeitraumes teilweise / zeitweise überschritten werden. Es handelt sich somit um ein schalltechnisch vorbelastetes Plangebiet. Mit zunehmendem Abstand zur K36 ergeben sich im westlichen Plangebietsbereich geringere Geräuscheinwirkungen, so dass in diesen Bereichen die Orientierungswerte der DIN 18005 teilweise / zeitweise eingehalten werden.

Es wurden weitergehend Vorschläge für mögliche Schallschutzmaßnahmen benannt, die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 als Grundlage für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan ermittelt und Hinweise für schallgedämmte Lüftungselemente für Schlafräume und zur Anordnung von zu Schlafzwecken genutzten Räumen und Außenwohnbereichen formuliert.

**GRANER+PARTNER**  
INGENIEURE

  
Graner-Sommer

  
i. A. Ganz

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH  
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.  
Dieses Gutachten besteht aus 17 Seiten und den Anlagen 1 – 6.



# Anlage 1

Projekt-Nr.: 23288

BPlan 06.2  
Hennef

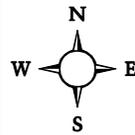
Situation:

Digitalisierter Lageplan  
mit Darstellung des Plangebietes  
und Schallquellen

Legende:

-  Straße
-  Haus
-  Rechengebiet

Maßstab: 1:2000  
Stand: 03.08.23  
Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



**GRANER+PARTNER** INGENIEURE



## Anlage 2

Projekt-Nr.: 23288

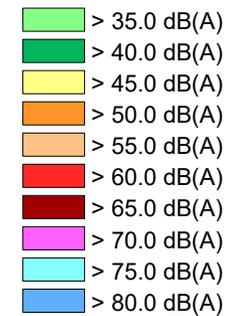
BPlan 06.2  
Hennef

Situation:

farbige Lärmkarte  
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 19  
tagsüber bezogen auf die relative Höhe von 2,0 m

Legende:

Beurteilungspegel gemäß RLS 19



Maßstab: 1:2000

Stand: 03.08.23

Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



**GRANER+PARTNER** INGENIEURE



### Anlage 3

Projekt-Nr.: 23288

BPlan 06.2  
Hennef

Situation:

farbige Lärmkarte  
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 19  
nachts bezogen auf die relative Höhe von 2,0 m

Legende:

Beurteilungspegel gemäß RLS 19

- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:2000

Stand: 03.08.23

Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



**GRANER+PARTNER** INGENIEURE



# Anlage 4

Projekt-Nr.: 23288

BPlan 06.2  
Hennef

Situation:

farbige Lärmkarte  
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 19  
tagsüber bezogen auf die relative Höhe von 5,6 m

Legende:

Beurteilungspegel gemäß RLS 19

- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:2000  
Stand: 03.08.23  
Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



**GRANER+PARTNER** INGENIEURE



# Anlage 5

Projekt-Nr.: 23288

BPlan 06.2  
Hennef

Situation:

farbige Lärmkarte  
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 19  
nachts bezogen auf die relative Höhe von 5,6 m

Legende:

Beurteilungspegel gemäß RLS 19

- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:2000

Stand: 03.08.23

Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



**GRANER+PARTNER** INGENIEURE



# Anlage 6

Projekt-Nr.: 23288

BPlan 06.2  
Hennef

Situation:

farbige Lärmkarte  
Maßgeblicher Außenlärmpegel La  
gemäß DIN 4109:2018-01  
nachts durch Straßenverkehr  
bezogen auf die relative Höhe von 5,6 m

Legende:

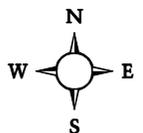
Maßgeblicher Außenlärmpegel

- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:2000

Stand: 03.08.23

Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



**GRANER+PARTNER** INGENIEURE