

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 22187
220530 sgut-2

Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Ganz, Durchwahl: -15
Kepper, B. Eng. Durchwahl: -15

30.05.2022

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Änderung des Bebauungsplans "Im Salchenberg" in Sinzig - Bad Bodendorf

Projekt: Untersuchung der auf das Bebauungsplangebiet in Bad Bodendorf einwirkenden Geräuschimmissionen

Auftraggeber: Planungsbüro Dittrich
Bahnhofstraße 1
53577 Neustadt / Wied

Projekt-Nr.: 22187



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	5
4. Beschreibung des Plangebietes	6
5. Berechnung der Geräuschemissionen	6
5.1. Straßenverkehr	6
5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19	6
5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen	10
5.2. Schienenverkehr.....	11
5.2.1. Berechnungsverfahren nach Schall 03	11
5.2.2. Frequentierung der Gleise	13
5.3. Prognoseverfahren	14
5.4. Berechnungsergebnisse	14
6. Bewertung der Berechnungsergebnisse	15
6.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005.....	15
6.2. Passive Schallschutzmaßnahmen	16
6.2.1. Allgemeines	16
6.2.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01	16
7. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan.....	18
8. Zusammenfassung	19

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

Im westlichen Bereich des Ortsbezirkes Bad Bodendorf wird die Änderung des Bebauungsplans "Im Salchenberg" geplant. Der bestehende Bebauungsplan soll in nordwestlicher Richtung erweitert werden. In diesem Bereich sollen neue Wohnnutzungen entstehen. Dementsprechend soll dieses Gebiet als allgemeines Wohngebiet (WA) gemäß BauNVO festgesetzt werden.

Das Plangebiet ist in Anlage 1 dargestellt und wird aus schalltechnischer Sicht durch Verkehrsgeräuschmissionen der südlich verlaufenden Hauptstraße, sowie der B 266 beaufschlagt. Weiterhin entstehen Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet durch die ebenfalls südlich verlaufende Ahrtalbahn auf der Schienenstrecke 3000.

Die Graner + Partner GmbH erhielt den Auftrag, die innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Verkehrsgeräuschmissionen nach den Vorgaben der RLS 19 sowie der Schall 03 zu prognostizieren und mit den Orientierungswerten gemäß DIN 18005 zu vergleichen. Gegebenenfalls erforderliche Schallschutzmaßnahmen sind als Grundlage für das weitere Bebauungsplanverfahren zu ermitteln und vorzugeben. Weiterhin sollen die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 zur Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen für die Außenbauteile der zukünftigen Wohnbebauung ermittelt und dargestellt werden.

Die Dokumentation der hierzu durchgeführten Untersuchungen sowie der dabei festgestellten Ergebnisse erfolgt im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten.

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
- Digitales Geländemodell für den betreffenden Bereich
- Angaben zur zukünftigen Verkehrsbelastung auf der Schienenstrecke 3000 der DB AG
- Ergebnisse der Straßenverkehrszählung 2015, Dokumentation des Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz für die Bundesfern- und Landesstraßen, Hochrechnung der Straßenverkehrszahlen für das Jahr 2030 anhand der Eckzifferprognose
- Zeichnerische Darstellung und textliche Festsetzungen des Bebauungsplanes "Im Salchenberg" des Ortsbezirkes Bad Bodendorf
- Ortstermin vom 25.05.2022

Vorschriften und Richtlinien:

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974 in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26.08.1998, geändert am 01.06.2017
16. BImSchV	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	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
RLS 19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
Schall 03 (2014)	Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)

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 Geräuschemittenten 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 sind für die hier zu berücksichtigende Gebietseinstufung auszugsweise wie folgt gestaffelt:

Gebietsart	Orientierungswert	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45/40 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbelärm (analog zur TA Lärm) gelten, der höhere, wenn, wie im vorliegenden Fall, öffentlicher Verkehrslärm zu berücksichtigen ist.

4. Beschreibung des Plangebietes

Das Plangebiet befindet sich gemäß Darstellung in Anlage 1 am westlichen Ortsrand des Ortsbezirkes Bad Bodendorf. Das Plangebiet grenzt in südlicher und östlicher Richtung an bestehende Wohnbebauung an. Topografisch gesehen fällt das Gelände von nördlicher in südlicher Richtung ab. Insgesamt befindet sich das Plangebiet in einer unteren Hanglage mit Blick auf das Tal in südlicher Richtung. Die Talsohle ist aus topografischer Sicht als relativ eben zu bezeichnen. Im Tal verlaufen die Hauptstraße, die B 266 sowie die Ahrtalbahn auf der Schienenstrecke 3000. Die Verkehrsgeräusche durch den Straßen- und Schienenverkehr sind als wesentliche Geräuschemissionen innerhalb des Plangebietes zu beschreiben. Gewerbliche Nutzungsbereiche mit relevanten Geräuschemissionen bestehen im direkten Umfeld nicht.

Auf Grundlage des vorliegenden Katasterausschnittes sowie des Bebauungsplans "Im Salchenberg" werden weitergehend Schallausbreitungsberechnungen für die freie Schallausbreitung durchgeführt und die innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Geräuscheinwirkungen durch den Straßen- und Schienenverkehr dokumentiert. Die auf diese Weise innerhalb des Plangebietes dargestellten Geräuschemissionen beinhalten somit noch keine Schallabschirmungen durch die geplanten Gebäude, so dass die auf diese Weise dargestellten Geräuscheinwirkungen als Maximalwerte aufzufassen sind.

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:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb},w)$$

mit

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ = 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_{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_{div} = Pegelminderung durch geometrische Divergenz in dB

D_{atm} = Pegelminderung durch Luftdämpfung in dB

D_{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 bei den Schallausbreitungsberechnungen berücksichtigte Verkehrsbelastung für die Bundesstraße 266 wurde auf Basis der Angaben des Landesbetriebes Mobilität aus dem Jahr 2015 unter weitergehender Berücksichtigung der Eckzifferprognose für den Prognosehorizont 2030 (Faktor 1,042) in Ansatz gebracht.

Angaben LBM:

B 266 15750 Kfz / 24h

Hochgerechnet mittels Eckzifferprognose:

B 266 16411 Kfz / 24h

Für die Hauptstraße liegen nach unseren Recherchen keine belastbaren Verkehrszahlen vor. Aus diesem Grund wurde für die Hauptstraße ein pauschaler DTV Wert in Höhe von 1000 Kfz / 24h in Ansatz gebracht. Dies entspricht einer gut frequentierten Wohnsammelstraße und wird im vorliegenden Fall aus ausreichend bemessen eingeschätzt.

Die bei den Berechnungen in Ansatz gebrachten Berechnungsparameter werden nachfolgend tabellarisch aufgeführt:

Prognose 2030

Straße	Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke (Kfz / h) M _T /M _N	Lkw1 -Anteil (%) Tag/Nacht	Lkw2-Anteil (%) Tag/Nacht	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	Längenbezogener Schalleistungspegel L _{WA'} in dB(A)/m Tag/Nacht
B 266	943,63 / 164,11	3,0 / 7,0	7,0 / 13,0	70	nicht geriffelter Gussasphalt	87,9 / 81,5
Hauptstraße	57,5 / 10,0	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	30	nicht geriffelter Gussasphalt	69,4 / 61,8

*die Lkw-Anteile wurden pauschal auf Basis der Angaben der RLS 19 für die jeweils anzunehmende Straßengattung in Ansatz gebracht

5.2. Schieneverkehr

5.2.1. Berechnungsverfahren nach Schall 03

Die Berechnungen der Schienenverkehrslärmimmissionen erfolgen gemäß Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV (nachfolgend kurz Schall 03 genannt), welche am 01.01.2015 in Kraft getreten ist.

Der Beurteilungspegel L_r in dB(A) wird programmintern für den Tag (06.00 - 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 - 06.00 Uhr) separat berechnet. Dabei werden die zu beurteilenden Strecken in Abschnitte mit gleichmäßiger Schallemission nach folgenden Kriterien aufgeteilt:

- Verkehrszusammensetzung
- Fahrbahnart
- Fahrflächenzustand
- Bahnhofsbereiche und Haltestellen
- Brücken und Viadukte
- Bahnübergänge
- Kurvenradien

Für die Berechnung der Schallemissionen werden Fahrzeugarten die auf dem jeweiligen Abschnitt verkehren, folgenden Fahrzeugkategorien nach Tabelle 3 der Schall 03 zugeordnet:

Fahrzeugart	Fahrzeug-Kategorie Fz	Bezugsanzahl der Achsen $n_{\text{Achse},0}$
HGV-Triebkopf	1	4
HGV-Mittel-/Steuerwagen, nicht angetrieben	2	4
HGV-Triebzug	3	32
HGV-Neigzug	4	28
E-Triebzug und S-Bahn (ET)	5	10
V-Triebzug (VT)	6	6
Elektrolok (E-Lok)	7	4
Diesellok (V-Lok)	8	4
Reisezugwagen	9	4
Güterwagen	10	4

Tabelle 3 aus der Schall 03: Fahrzeugarten, Fz-Kategorien und Bezugsanzahl der Achsen für Eisenbahnen

Für die so entstehenden Abschnitte werden einheitliche Pegel der längenbezogenen Schalleistung nach Gleichung 1 der Schall 03 ermittelt. Die Zerlegung der Linienschallquellen in Punktschallquellen erfolgt programmintern.

Dabei werden Roll-, Aggregat-, Antriebs- und aerodynamischen Geräusche programmintern die in der Tabelle 5 der Schall 03 aufgeführten Höhenbereichen zugewiesen und in Oktavbändern berechnet. Die Simulation der Geräuschabstrahlung erfolgt durch Linienschallquellen im Bereich der definierten Höhen. Die Schallausbreitungsberechnungen werden nach den Vorgaben der Schall 03 computergestützt durchgeführt.

Die von der Deutschen Bahn AG zur Verfügung gestellten Angaben zur Verkehrsfrequenzierung bzw. Zusammenstellung der Züge werden unter Berücksichtigung der angegebenen Geschwindigkeit, Bremsenart, Fahrbahnart und der Achsenanzahl in das Berechnungsprogramm eingepflegt und nach den Bestimmungen der Schall 03 berechnet.

5.2.2. Frequentierung der Gleise

Die Zugfrequentierungen wurden entsprechend der Angaben der Deutschen Bahn AG zugrunde gelegt:

Version 202203 - Daten gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes
Strecke 3000 Abschnitt Bad Bodendorf bis Heimersheim, km 5,0 - km 5,7, Bereich Sinzig, Hauptstraße
 Horizont 2030
 RIKz 1+2

Zugart	Anzahl		v_max km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
RV-VT	0	2	140	6_A12	1								
RV-VT	63	3	140	6_A12	2								
Summe	63	5											

VzG Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
0.3	7.7	80

Der im vorliegenden Fall zu berücksichtigende Schienenstreckenabschnitt ist von km 5,0 bis km 5,7 angegeben. Somit ist gemäß vorheriger Tabelle der Deutschen Bahn AG eine zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit von 80 km/h zu berücksichtigen. Diese Geschwindigkeit wird bei den Berechnungen in Ansatz gebracht.

Erläuterungen und Legende

RIKz: Kennzeichen für Gleisrichtung. Mit RIKz 1+2 wird die Streckenbelastung dargestellt

1. Geschwindigkeiten

v_max_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit
VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v_max_Zug und VzG zu verwenden.
 Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung

Nummer der Fz-Kategorie - Variante bzw. Zellennummer in Beiblatt 1 - Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)
 Bsp. 5-ZS-A10

[Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege \(Schall 03\)](#)

3. Brücken.

Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

4. Zugarten:

GZ = Güterzug
 RV = Regionalzug
 S = Elektrotriebzug der S-Bahn
 IC = Intercityzug (auch Railjet)
 ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
 NZ = Nachtreisezug
 AZ = Saison- oder Ausflugszug
 D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
 LR, LICE = Leerreisezug

5. Traktionsarten:

- V = Bespannung mit Diesellok
 - E = Bespannung mit E-Lok
 - ET = Elektrotriebzug
 - VT = Dieselttriebzug

5.3. Prognoseverfahren

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen wurde ein maßstäbliches, dreidimensionales Berechnungsmodell mit dem Schallimmissionsprognoseprogramm "CadnaA 2021" der Firma DataKustik erstellt.

Die einwirkenden Schallimmissionspegel werden in Form von farbigen Schallausbreitungsmodellen in Bezug auf die relative Höhe des 1. Obergeschosses dargestellt. Innerhalb des Plangebietes für den Neubau der geplanten Wohnhäuser wird dabei als Maximalansatz von freien Schallausbreitungsbedingungen ausgegangen, d. h. Abschirmwirkungen durch zukünftig geplante Gebäude innerhalb des Plangebietes werden nicht berücksichtigt. 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.

5.4. Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der einwirkenden Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche sind in den Anlagen 2 und 5 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- und Nachtzeitraum dokumentiert:

- | | |
|-----------|--|
| Anlage 2: | Farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 19
tagsüber bezogen auf das 1. OG |
| Anlage 3: | Farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 19
nachts bezogen auf das 1. OG |
| Anlage 4: | Farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Schienenverkehr gemäß Schall 03
tagsüber bezogen auf das 1. OG |
| Anlage 5: | Farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Schienenverkehr gemäß Schall 03
nachts bezogen auf das 1. OG |

6. Bewertung der Berechnungsergebnisse

6.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Die Orientierungswerte sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, mit den Beurteilungspegeln der Geräusche der verschiedenen Arten von Schallquellen verglichen werden. Wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu den verschiedenen Arten von Geräuschquellen sollen die Beurteilungspegel der jeweiligen Geräuschquellen für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Straßenverkehrsgeräusche:

Gemäß Darstellungen der farbigen Schallausbreitungsmodelle in den Anlagen 2 und 3 (1. OG) sind folgende Ergebnisse für die einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche festzustellen:

Während des Tageszeitraumes (06.00 - 22.00 Uhr) ergeben sich innerhalb des Plangebietes maximale Beurteilungspegel in Höhe von $L_r \leq 54$ dB(A), während des Nachtzeitraumes (22.00 - 06.00 Uhr) sind hier $L_r \leq 48$ dB(A) zu erwarten. Die gebietsbezogenen Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete werden somit während des Tageszeitraumes im gesamten Plangebiet unterschritten, also eingehalten. Während des Nachtzeitraumes werden die gebietsbezogenen Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete in Teilbereichen um bis zu 3 dB überschritten.

Schienenverkehrsgeräusche:

Für die einwirkenden Schienenverkehrsgeräusche sind gemäß der Darstellungen der farbigen Schallausbreitungsmodelle in den Anlagen 4 und 5 (1. OG) folgende Ergebnisse festzustellen:

Während des Tageszeitraumes (06.00 - 22.00 Uhr) ergeben sich innerhalb des südlichen Plangebietes Beurteilungspegel in Höhe von $L_r \leq 53$ dB(A), während des Nachtzeitraumes (22.00 - 06.00 Uhr) sind hier $L_r \leq 44$ dB(A) zu erwarten. Die gebietsbezogenen Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete werden somit während des Tageszeitraumes um mindestens 2 dB unterschritten und während des Nachtzeitraumes um mindestens 1 dB unterschritten, also eingehalten.

Aktive Schallschutzmaßnahmen (wie beispielsweise straßenbegleitende Schallschutzwände) sollen im vorliegenden Fall aus städtebaulichen Gründen nicht berücksichtigt werden. Zur Sicherstellung von gesunden Wohnverhältnissen sind somit im Weiteren passive Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

6.2. Passive Schallschutzmaßnahmen

6.2.1. 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.

6.2.2. 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.

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

$L_{a, \text{ Straße, tags}}$ = Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01

$L_{a, \text{ Schiene, tags}}$ = Beurteilungspegel Schienenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018-01

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

$L_{a, \text{ Schiene, nachts}}$ = Beurteilungspegel Schienenverkehr, nachts,
zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.3
der DIN 4109-2:2018-01
und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs

Für die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels wird für den Schienenverkehr aufgrund der Zusammensetzung des Frequenzspektrums von Schienengeräuschen gemäß Vorgabe der DIN 4109 ein pauschaler Abzug von 5 dB(A) berücksichtigt. Die Ermittlung der bemessungsrelevanten, maßgeblichen Außenlärmpegel erfolgt weitergehend mittels energetischer Addition der maßgeblichen Außenlärmpegel des Straßen- und Schienenverkehrs.

Die Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel ist den farbigen Schallausbreitungsmodellen in den Anlagen 6/7 (tags/nachts, freie Schallausbreitung innerhalb der derzeit noch unbebauten Bereiche des Bebauungsplangebietes) zu entnehmen.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bauschalldämm-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, Übernachtungs-räume 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

7. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan

Gemäß § 9, Abs. 1, Nr. 24 BauGB können Maßnahmen zum Schallschutz im Bebauungsplan festgesetzt werden.

Schalldämm-Maße der Außenbauteile

Zum Schutz vor Außenlärm für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1 "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Ausgabe Januar 2018 einzuhalten. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 (Januar 2018) unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a gemäß Anlage 6 (Tag) und Anlage 7 (Nacht) für die freie Schallausbreitung und der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (Gleichung 6):

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

Dabei ist

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

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

$$L_a \quad \text{der maßgebliche Außenlärmpegel nach Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2 (Januar 2018)}$$

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes SS zur Grundfläche des Raumes SG nach DIN 4109-2 (Januar 2018), Gleichung 32 mit dem Korrekturwert KAL nach Gleichung 33 zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2 (Januar 2018) 4.4.1.

Belüftung von Schlafräumen

Wenn Schlafräume (auch Kinderzimmer sowie Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen) an einer Fassade mit einem Beurteilungspegel nachts von mehr als 45 dB(A) angeordnet werden und diese nicht über mindestens ein Fenster zur lärmabgewandten Seite verfügen, ist durch bauliche Maßnahmen ein ausreichender Schallschutz auch unter Berücksichtigung der erforderlichen Belüftung zu gewährleisten. Dazu sind Schlafräume mit schalldämmten Lüftungselementen auszustatten, die einen ausreichenden

Luftwechsel während der Nachtzeit sicherstellen. Die jeweiligen Schalldämmanforderungen müssen auch bei Aufrechterhaltung des Mindestluftwechsels eingehalten werden. Auf die schallgedämmten Lüftungselemente kann verzichtet werden, wenn der Nachweis erbracht wird, dass in Schlafräumen durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen (z. B. besondere Fensterkonstruktionen, verglaste Vorbauten) ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 30 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird.

Reduktion im Baugenehmigungsverfahren

Es können Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass - insbesondere gegenüber den Lärmquellen abgeschirmten oder den Lärmquellen abgewandten Gebäudeteilen - geringere Schalldämm-Maße erforderlich sind.

Hinweis: Nachweis im Baugenehmigungsverfahren

Im Baugenehmigungsverfahren ist der fachgutachterliche Nachweis zur Einhaltung der vorstehenden Festsetzungen zum Lärmschutz zu erbringen.

8. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die Straßen- und Schienenverkehrsgeräuschimmissionen prognostiziert, die innerhalb des Plangebiets zur Änderung des Bebauungsplanes "Im Salchenberg" in Sinzig, Ortsbezirk Bad Bodendorf zu erwarten sind.

Auf Grundlage der prognostizierten Berechnungsergebnisse ist festzustellen, dass die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete innerhalb des Plangebietes durch die einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche während des Tageszeitraumes im gesamten Plangebiet unterschritten werden. Während des Nachtzeitraumes wurden in Teilbereichen geringfügige Überschreitungen der Orientierungswerte um bis zu 3 dB prognostiziert. Die einwirkenden Schienenverkehrsgeräusche unterschreiten die Orientierungswerte sowohl während des Tages- als auch während des Nachtzeitraumes im gesamten Plangebiet.

Es wurden weitergehend die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 ermittelt, die als Grundlage für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan verwendet werden können. Auf dieser Basis ergeben sich die Anforderungen an die erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile für die neu geplanten Gebäude innerhalb des Plangebietes. Aufgrund der moderaten Geräuschbelastung können diese Anforderungen bereits mit normalen Baukonstruktionen nach dem Stand der Technik erfüllt werden.

Unter Berücksichtigung der genannten Randbedingungen erfolgt somit die Entwicklung des Bebauungsplangebietes im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz.

GRANER+PARTNER
INGENIEURE


B. Graner


i. A. Ganz

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 20 Seiten und den Anlagen 1 – 7.



Anlage 1

Projekt-Nr.: 22187

Bebauungsplan Im Salchenberg Sinzig

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

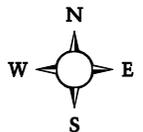
Legende:

-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Rechengebiet

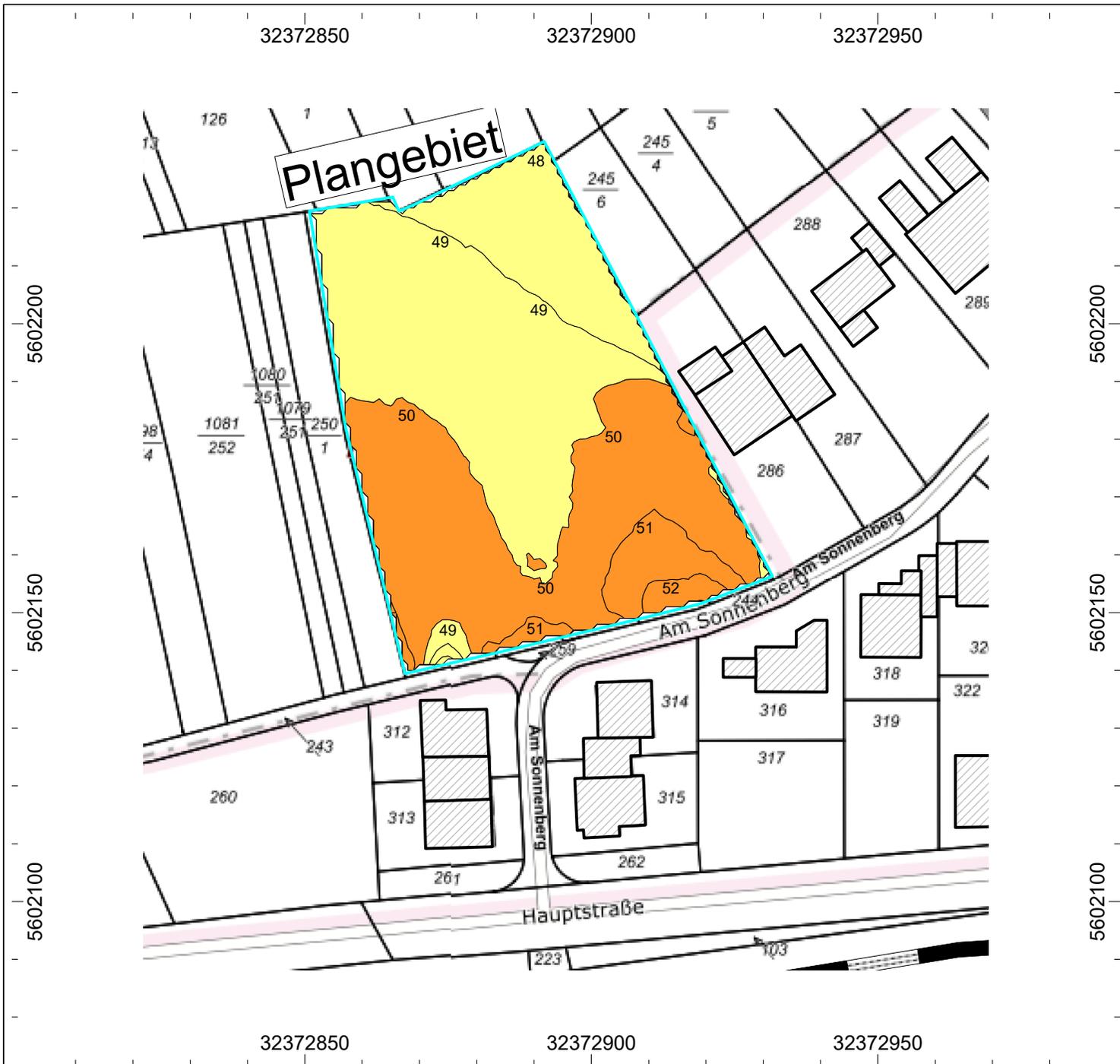
Maßstab: 1:2000

Stand: 30.05.22

Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 4

Projekt-Nr.: 22187

Bebauungsplan Im Salchenberg Sinzig

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

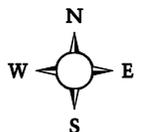
Schieneverkehr

Legende:

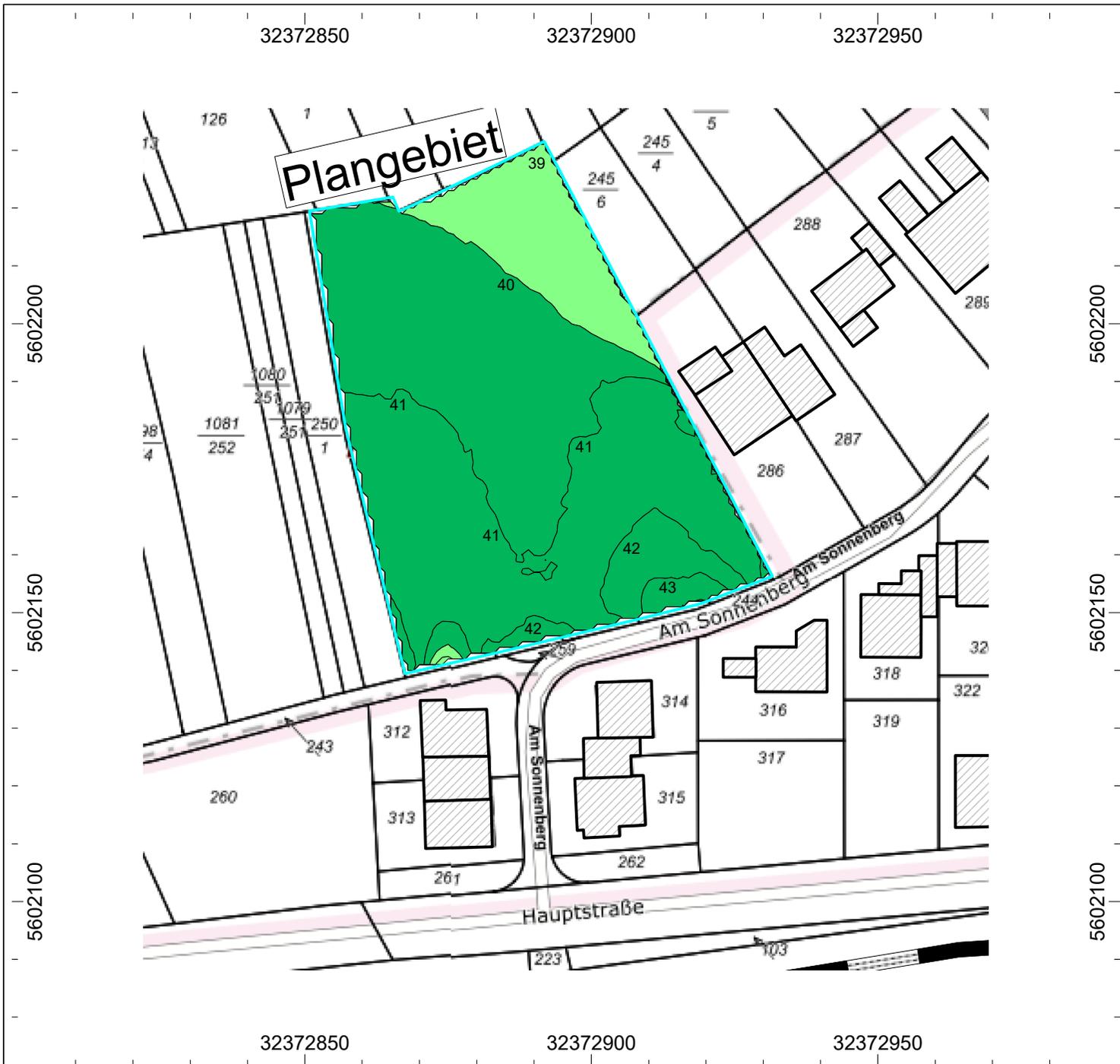
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- > 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: 1:1000
Stand: 30.05.22
Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 5

Projekt-Nr.: 22187

Bebauungsplan Im Salchenberg Sinzig

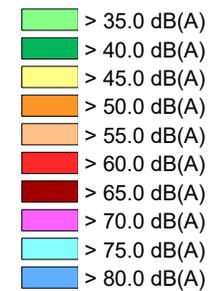
Situation:

Farbige Rasterlärnkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Schienerverkehr

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005



Maßstab: 1:1000

Stand: 30.05.22

Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 6

Projekt-Nr.: 22187

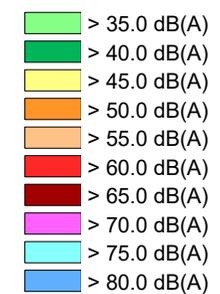
Bebauungsplan Im Salchenberg Sinzig

Situation:

Farbige Rasterlärnkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a
gemäß DIN 4109:2018-01
durch Straßen- und Schienenverkehr

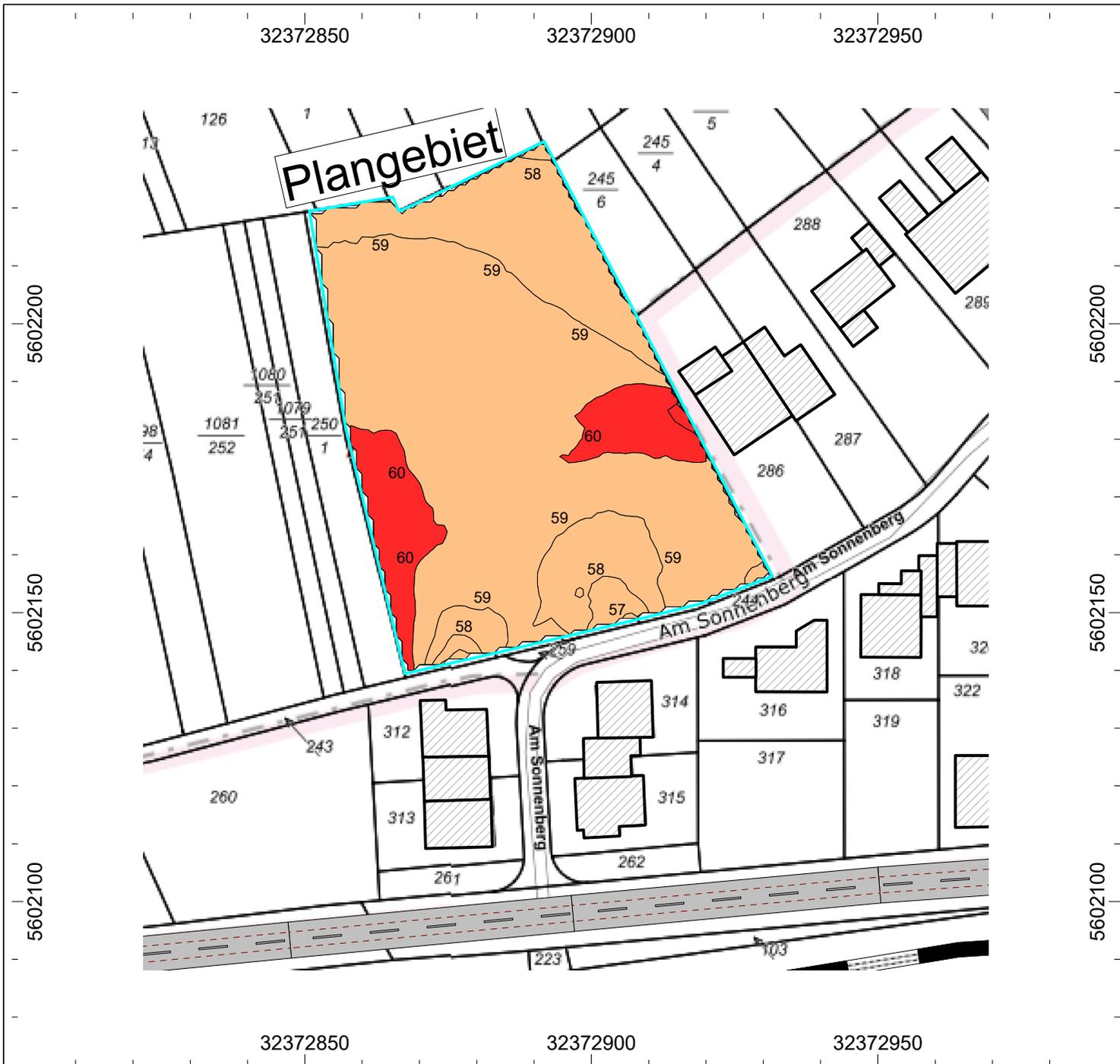
Legende:



Maßstab: 1:1000
Stand: 30.05.22
Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



GRANER+PARTNERINGENIEURE



Anlage 7

Projekt-Nr.: 22187

Bebauungsplan Im Salchenberg Sinzig

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Maßgeblicher Außenlärmpegel La
gemäß DIN 4109:2018-01
durch Straßen- und Schienenverkehr

Legende:

- > 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: 1:1000
Stand: 30.05.22
Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



GRANER+PARTNERINGENIEURE