

Ingenieurbüro Greiner
Beratende Ingenieure PartG mbB
Otto-Wagner-Straße 2a
82110 Germering

Telefon 089 / 89 55 60 33 - 0
Email info@ibgreiner.de
Internet www.ibgreiner.de

Gesellschafter:
Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Akkreditiertes Prüflaboratorium
D-PL-19498-01-00
nach ISO/IEC 17025:2018
Ermittlung von Geräuschen;
Modul Immissionsschutz

Messstelle nach § 29b BImSchG
auf dem Gebiet des Lärmschutzes

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.
(DEGA)

Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger
der Industrie und Handelskammer
für München und Oberbayern
für „Schallimmissionsschutz“

Aufstellung des Bebauungsplanes „Hirzlham“ Gemeinde Schwindegg

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (Schallschutz gegen Verkehrsgeräusche) Bericht Nr. 224010 / 3 vom 29.04.2024

Auftraggeber: Gemeinde Schwindegg
Mühldorfer Str. 54
84419 Schwindegg

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Datum: 29.04.2024

Berichtsumfang: Insgesamt 24 Seiten:
14 Seiten Textteil
7 Seiten Anhang A
3 Seiten Anhang B

Inhaltsverzeichnis

1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
3.	Anforderungen an den Schallschutz	4
4.	Durchführung der Berechnungen	6
5.	Schallemissionen	7
6.	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	8
7.	Schallschutzmaßnahmen	8
8.	Qualität der Prognose	12
9.	Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplans	12
10.	Zusammenfassung	13
Anhang A:	Abbildungen	
Anhang B:	Eingabedaten (Auszug)	

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Schwindegg plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Hirzlham“. Innerhalb des Plangebietes soll Wohnbebauung in einem WA-Gebiet entstehen. Auf das Plangebiet wirken die Verkehrsgeräusche der St 2084 und der Bahnlinie München-Simbach (Strecke 5600) ein (vgl. Abbildung im Anhang A, Seite 2).

Im Rahmen einer schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung sind die Verkehrsgeräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes zu ermitteln und gemäß der DIN 18005 bzw. der 16. BImSchV zu beurteilen.

Hierauf basierend sind die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen (aktive und passive Schallschutzmaßnahmen) auszuarbeiten.

Aufgabe der schalltechnischen Untersuchung im Einzelnen ist:

- die Ermittlung der Schallemissionen der St 2084 und der Bahnlinie München-Simbach (Strecke 5600) während der Tages- und Nachtzeit,
- die Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel) an der geplanten Wohnbebauung innerhalb des Bebauungsplangebietes;
- der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 bzw. den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV,
- die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel und Benennung der Bereiche (Fassadenabschnitte) mit Anforderungen an den Schallschutz gemäß der DIN 4109:2018-01,
- die Nennung von aktiven und baulichen Schallschutzmaßnahmen,
- die Ausarbeitung eines Textvorschlages zum Thema Immissionsschutz für die Satzung des Bebauungsplanes.

Die Untersuchungsergebnisse werden in einem verständlichen Bericht dargestellt.

Die Bearbeitung erfolgt in enger Abstimmung mit den Planungsbeteiligten.

Hinweis:

In Bericht Nr. 224010 / 2 vom 13.03.2024 wurde die schalltechnische Situation innerhalb des Plangebietes unter Zugrundelegung der Planfeststellungsunterlagen zum Ausbau der Bahnlinie unter Berücksichtigung einer Schallschutzwand in Höhe von 6 m entlang der Bahnlinie berechnet und beurteilt.

In dem nun vorliegenden Bericht 224010 / 3 vom 26.04.2024 wird der Prognoseplanfall ohne Berücksichtigung des Ausbaus der Bahnlinie – und somit ohne bauliche Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzwänden entlang der Bahnlinie - untersucht. Dieser Untersuchung liegen die Zugzahlen der Planfeststellungsunterlagen zugrunde. Diese Emissionskennwerte liefern identische Werte wie die Zugzahlenprognose 2030.

2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

[1] Planunterlagen:

- Digitale Flurkarten, digitales Geländemodell und 3D-Gebäudemodelle (LoD2); Bayerische Vermessungsverwaltung (März 2024)

- Bebauungsplan mit int. Grünordnung „Hirzlham Nordwest. Teil 2“ im Maßstab 1:500 vom 25.04.2024; Architektur Johannes Kessner GmbH / Breinl Landschaftsarchitektur + Stadtplanung
- [2] Ortsbesichtigung am 10.03.2024 in Schwindegg
 - [3] Lärmschutz in der Bauleitplanung“, Schreiben vom 25.07.2014 der Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr
 - [4] DIN 18005:2023-07 „Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung“ mit DIN 18005 Bbl 1:2023-07 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“
 - [5] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19: Ausgabe 2019; Zweite Verordnung zur Änderung der 16. BImSchV vom 04. November 2020
 - [6] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990; BGBl. I, S. 1036 – 1052 mit Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03 – 2014)“
 - [7] Aktuelle Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 DT (KW 47/2023) des Bundes der Bahnstrecke 5600 (Dorfen bis Weidenbach); Deutsche Bahn AG
 - [8] Angaben zu den Verkehrsmengen der St 2084 (Zählzeiten 2015 - 2022) gemäß dem Bayerischen Straßeninformationssystem (BAYSIS)
 - [9] Untersuchung zu betriebsbedingten Schallimmissionen; Vorhaben: Unterlage 19.1: ABS 38 München – Mühldorf – Freilassing, Planungsabschnitt 1, Strecke 5600 München Ost Pbf – Simbach (Inn), Abschnitt 1.6, km 52,175 – 58,529; Bericht Nr. 200-5652-MgvG-1.6-STU-03 vom 27.10.2023, Möhler + Partner
 - [10] Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB), Ausgabe November 2023; Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr
 - [11] DIN 4109-1:2018-01: Schallschutz im Hochbau - Teil 1 (Mindestanforderungen) vom Juli 2018 (bauaufsichtlich eingeführt in Bayern seit 01.04.2021)
 - [12] DIN 4109-2:2018-01: Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
 - [13] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
 - [14] Besprechung mit den Planungsbeteiligten (Gemeinde Schwindegg / Architektur Johannes Kessner GmbH / Breinl Landschaftsarchitektur + Stadtplanung) zur Vorgehensweise bei der schalltechnischen Untersuchung vom 25.04.2024

3. Anforderungen an den Schallschutz

DIN 18005

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [4] enthält in Bezug auf Verkehrsgeräusche u.a. folgende schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen:

Die schalltechnischen Orientierungswerte (OW) für Verkehrsgeräusche betragen:

- | | | |
|---|----------|----------|
| • für Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungs- (WS) und Campingplatzgebiete | tagsüber | 55 dB(A) |
| | nachts | 45 dB(A) |
| • für Misch- und Dorfgebiete (MI/MD) | tagsüber | 60 dB(A) |
| | nachts | 50 dB(A) |

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06.00 - 22.00 Uhr und nachts von 22.00 - 06.00 Uhr zugrunde zu legen.

DIN 18005 enthält folgende Anmerkungen:

"Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich."

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.
- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage 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.
- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

16. BImSchV

Die 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) [5] gilt für den Neubau sowie die wesentliche Änderung von Straßen- bzw. Schienenverkehrswegen. Für den vorliegenden Fall der Ausweisung von Bauflächen an bestehenden Verkehrswegen gilt die 16. BImSchV nicht. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind jedoch ein gewichtiges Indiz dafür, wann mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Verkehrsgeräusche zu rechnen ist.

Die Immissionsgrenzwerte (IGW) betragen:

- | | | |
|---|----------|----------|
| • in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten | tagsüber | 59 dB(A) |
| | nachts | 49 dB(A) |
| • in Kern-, Dorf- und Mischgebieten | tagsüber | 64 dB(A) |
| | nachts | 54 dB(A) |

Die Art der Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Liegt kein Bebauungsplan vor, sind die Anlagen entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

Grundrechtsschwelle der obergerichtlichen Rechtsprechung

Gemäß der einschlägigen Rechtsprechung liegt die Grundrechtsschwelle (bzw. enteignungsrechtliche bzw. verfassungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle) für Verkehrsgeräuschimmissionen bei 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts.

Werden diese Lärmsanierungswerte in Höhe von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts überschritten, wird die absolute Schwelle der Zumutbarkeit erreicht und es muss ernsthaft erwogen werden, ob Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschbelastung vorzusehen sind.

4. Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt für die Schienenverkehrsgeräusche gemäß der Schall 03 [6] und für die Straßenverkehrsgeräusche gemäß den RLS-19 [5]. Die für die schalltechnischen Berechnungen maßgeblichen Eingangsdaten des eingesetzten Berechnungsprogramms "Cadna A" (Version 2023) sind:

- Schienen, Straßen
- Abschirmkanten
- Höhenlinien
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt; zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (Reflexionsverlust 1 dB).

Das Untersuchungsgebiet ist modelliert. Die Höhenangaben wurden entsprechend dem Geländemodell [1] bzw. den Planunterlagen [1] angesetzt und im Zuge der Ortsbesichtigung ergänzt. Das Berechnungsprogramm hat hieraus ein digitales Geländemodell entwickelt, welches die Basis für die Ausbreitungsberechnungen ist.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung

berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird bis zur 3. Reflexion berücksichtigt. Die Eingabedaten sind in Anhang B zusammengefasst und in den Abbildungen im Anhang A grafisch dargestellt.

Ergebnisdarstellung

Die Darstellung der berechneten Geräuschimmissionen an der geplanten schutzbedürftigen Bebauung erfolgt anhand von Gebäudelärmkarten. Entlang der Gebäudefassaden werden Immissionspunkte gewählt. Die Berechnungen werden für alle Geschosse für die Tages- und Nachtzeit durchgeführt. Die Höhe der berechneten Beurteilungspegel wird in den Pegelsymbolen angegeben.

5. Schallemissionen

Schienenverkehrsgeräusche

Der Schallleistungspegel $L'_{WA,eq}$ von Schienenwegen wird nach SCHALL 03-2014 [6] berechnet. Die hierfür benötigten Angaben haben wir von der Deutsche Bahn AG [7] erhalten. Im vorliegenden Fall werden die Eingabedaten aus dem Planfeststellungsverfahren [9] angesetzt. Diese sind vergleichbar mit der aktuellen Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 DT (KW 47/2023) des Bundes der Bahnstrecke 5600 (Dorfen bis Weidenbach) [7]. Hinzu kommen Zuschläge für die Streckenbeschaffenheit (z.B. Art der Schwellen, besonders überwachtes Gleis) sowie für Bahnübergänge, Brücken und enge Kurven.

Die Schallleistungspegel der Bahnstrecke sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst (vgl. Übersichtsplan, Angang A, Seite 2 und Eingabedaten, Anhang B, Seite 2):

Tabelle 1: Schallleistungspegel der Schienenverkehrswege

Strecke	$L'_{WA,eq}$ in dB(A)	
	Tag	Nacht
Strecke 5600 – Richtung 1	86,4	86,2
Strecke 5600 – Richtung 2	86,4	86,2

Straßenverkehrsgeräusche

Der längenbezogene Schallleistungspegel $L'_{W'}$ einer Straße wird nach den RLS-19 [5] aus der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke DTV, den Lkw-Anteilen p1, p2 und dem Krad-Anteil pmc in % sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen > 5% berechnet.

Gemäß dem Bayerischen Straßeninformationssystem (BAYSIS) wurde auf der St 2084 [8] im Jahr 2015 eine Verkehrsmenge in Höhe von ca. 3.500 Kfz/24h und im Jahr 2021 bzw. 2022 nur noch in Höhe von ca. 1.600 Kfz/24h ermittelt. Auf der sicheren Seite liegend werden die Zahlen aus dem Jahr 2015 (ohne Prognosezuschlag / die Lkw-Anteile mangels Datenlage aus dem Jahr 2022) angesetzt. Diese Werte liegen auch der Planfeststellung [9] zugrunde.

Folgende detaillierte Emissionskenndaten werden im Einzelnen angesetzt (vgl. Anhang A, Seite 2 und Anhang B, Seite 3):

Tabelle 2: Emissionskenndaten der St 2084

Bezeichnung	$L'_{W'}$		Zähldaten			Lkw/Krad-Anteile						Geschwindigkeit km/h
	Tag	Nacht	DTV	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)		
	dB(A)	dB(A)	Kfz/24 h	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
St 2084	84,2	76,1	3.500	201	31	-	-	5,6	8,2	2,2	1,3	100

Es bedeuten:

- $L'_{W',T}$ längenbezogener Schallleistungspegel für die Tageszeit von 06.00 bis 22.00 Uhr in dB(A)
- $L'_{W',N}$ längenbezogener Schallleistungspegel für die Nachtzeit von 22.00 bis 06.00 Uhr in dB(A)
- DTV Durchschnittliche Tägliche Verkehrsmenge in Kfz/24h
- M Maßgebende stündliche Verkehrsmenge in Kfz/h
- Lkw-Anteil p1 prozentualer Anteil Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse
- Lkw-Anteil p2 prozentualer Anteil Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t (ohne Darstellung in Tabelle 7)
- Krad-Anteil pmc prozentualer Anteil Motorräder

6. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Zusammenfassend zeigen die Berechnungen der Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes folgende Ergebnisse. In den Gebäudelärmkarten im Anhang A auf der Seite 3 bis 6 stellt sich die schalltechnische Situation wie folgt dar:

- An den Hausfassaden mit rot gekennzeichneten Pegelsymbolen ergeben sich Beurteilungspegel in Höhe von über 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts.

Die Grundrechtsschwelle (bzw. enteignungsrechtliche bzw. verfassungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle) für Verkehrsgeräuschimmissionen in Höhe von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird an diesen Fassaden überschritten.

- An den Hausfassaden mit violett gekennzeichneten Pegelsymbole kommt es zu Beurteilungspegeln in Höhe von 59 bis 69 dB(A) tags und 49 bis 59 dB(A) nachts.

Hier werde die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete (59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts) als Indiz für schädliche Umwelteinwirkungen überschritten.

- An den Hausfassaden mit grünen Pegelsymbolen ergeben sich Beurteilungspegel in Höhe von 56 – 59 dB(A) tags und 46 – 49 dB(A) nachts

An diesen Hausfassaden werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete eingehalten.

- An den Hausfassaden mit weißen Pegelsymbolen ergeben sich Beurteilungspegel in Höhe von maximal 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

Hier können die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für WA-Gebiete (55 dB(A) tags / 45 dB(A) nachts) eingehalten werden.

Hinweise:

In einer weiteren Berechnungsvariante (vgl. Anhang A, Seite 6) ist die Geräuschsituation für das oberste Geschoss dargestellt, sofern die nördlichste Gebäudezeile nicht bzw. erst zu einem späteren Zeitpunkt errichtet wird.

Aufgrund der Verkehrsbelastung sind die nachfolgend beschriebenen Schallschutzmaßnahmen zu beachten.

7. Schallschutzmaßnahmen

Die DIN 18005 [4] enthält die Anmerkung, dass der Belang des Schallschutzes bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen ist. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. 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 (vgl. Punkt 3.1).

Entsprechend den Empfehlungen des Bayerischen Staatsministeriums [3] kommen für den Fall des Heranführens von schutzbedürftiger Wohnbebauung an bestehende Verkehrswege insbesondere folgende Schallschutzmaßnahmen in Betracht - einzeln oder miteinander kombiniert:

- Aktive Schallschutzmaßnahmen
- Anordnung und Gliederung der Gebäude ("Lärmschutzbebauung"), und/oder lärmabgewandte Orientierung von Aufenthaltsräumen,
- passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung, wie erhöhte Schalldämmung von Außenbauteilen.

Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es gemäß [3] auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessenerer Lärmschutz gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz durch „architektonische Selbsthilfe“).

Aktive Schallschutzmaßnahmen

Eine Abschirmung wirkt dann besonders gut, wenn sie unmittelbar an der Schallquelle oder am Immissionsort liegt. In jedem Fall sollte die Sichtverbindung zwischen maßgebendem Immissionsort und Schallquelle unterbrochen sein. Des Weiteren sollten aktive Schallschutzmaßnahmen, um spürbare Pegelminderungen zu erzielen, lückenlos und mit ausreichenden seitlichen Überstandslängen errichtet werden.

Im vorliegenden Fall ist entlang der Bahnlinie gemäß den Planfeststellungsunterlagen eine Schallschutzwand in Höhe von 6 m geplant. Wann diese Schallschutzmaßnahme umgesetzt wird, ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht sicher. Diese Schallschutzwand (Planung gemäß Planfeststellung [9]) sollte im westlichen Bereich bis an des Brückenbauwerk der St 2084 verlängert werden. Aufgrund der bestehenden Geländetopografie (nach Süden ansteigendes Gelände) hat die vorgesehene Schallschutzwand nur eine eingeschränkte Wirkung auf das Plangebiet. Die Geräuschemissionen unter Berücksichtigung der Schallschutzwand sind in Bericht Nr. 224010 / 2 vom 13.03.2024 ersichtlich.

Die weiteren beschriebenen Schallschutzmaßnahmen basieren auf den Berechnungen ohne Berücksichtigung einer Schallschutzwand entlang der Bahnlinie.

Schallschutzkonzept am Gebäude

Grundsätzlich sollten an Fassaden, an denen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete, als Indiz für schädliche Umwelteinwirkungen, überschritten werden, besondere Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Wohnnutzungen in Betracht gezogen werden.

An diesen Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV wird die Umsetzung eines Schallschutzkonzeptes (Grundrissorientierungen bzw. zusätzliche Maßnahmen) für schutzbedürftige Aufenthaltsräume (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) empfohlen.

Dort sollten keine Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen, sondern lediglich Nebenräume wie Bäder, Küchen, Treppenhäuser, etc. situiert werden.

Alternativ wären die schutzbedürftigen Aufenthaltsräume mittels in ihrer Wirkung vergleichbarer Schallschutzkonzepte zu schützen. An den betroffenen Fassadenabschnitten können für schutzbedürftige Aufenthaltsräume zum Beispiel verglaste Vorbauten bzw. Wintergärten oder in ihrer Wirkung gleichwertige Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

Zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse sind in jeden Fall die folgend genannten passiven Schallschutzmaßnahmen zu beachten:

Passive Schallschutzmaßnahmen

Gemäß Punkt A 5.2 der Bayerischen Technischen Baubestimmungen vom November 2023 [10] ist ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109-1:2018-01 (Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen) erforderlich, wenn der „maßgebliche Außenlärmpegel“ gleich oder höher ist als

- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen sowie bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien
- 66 dB(A) bei Büroräumen

Der pauschale Anwendungsbereich der DIN 4109-1:2018-01 [11] gilt bis zu einer Obergrenze des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a von 80 dB(A).

Hinweis:

Diese Obergrenze von 80 dB(A) wird an den Nordfassaden der nördlichsten Gebäudezeile erreicht.

Die DIN 4109-2:2018-01 (Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen) [12] enthält unter Punkt 4.4.5 Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a .

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen in Wohnungen (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) ergeben sich nach folgender Gleichung gemäß Punkt 7.1 der DIN 4109-1:2018-01:

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

mit

L_a maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2:2018-01

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräumen in Wohnungen

$K_{Raumart} = 35$ dB für Büros

Im Zuge des Nachweises der Anforderungen sind zudem gemäß DIN 4109-2:2018-01 Sicherheitsbeiwerte und Korrekturen unter Berücksichtigung der Flächenverhältnisse der Räume (Außenfläche zu Grundfläche) zu berücksichtigen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 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.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

Anforderungen im vorliegenden Fall (Verkehrsgeräusche)

In der Gebäudelärmkarte im Anhang A, Seite 7 sind die höchsten zu erwartenden maßgeblichen Außenlämppegeln L_a an den Gebäudefassaden dargestellt. Diese Gebäudelärmkarte dient zur Voreinschätzung der zu erwartenden Anforderungen an den Schallschutz aufgrund der Verkehrsgeräusche.

Im vorliegenden Fall ergibt sich nach obiger Gleichung beispielsweise an einer der bahngewandten Nordfassade im WA-Gebiet mit der höchsten Belastung folgende Anforderung für Aufenthaltsräume in Wohnungen (Schlafraum):

$$R'_{w,ges} = 50 \text{ dB } (L_a \text{ 80 dB(A) gemäß Gebäudelärmkarte} - 30 \text{ dB für } K_{\text{Raumart}}).$$

Im Zuge des Nachweises der Erfüllung der Anforderungen sind Angaben zur Raumart und zu Flächenverhältnissen der Räume (Außenfläche zu Grundfläche), etc. erforderlich.

Daher ist das Verfahren der DIN 4109 sinnvollerweise erst im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens bzw. des Bauvollzuges anzuwenden.

Im vorliegenden Bebauungsplan ist fassadenweise ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen in Wohnungen nach DIN 4109-1:2018-01 erforderlich.

Fensterunabhängige Belüftungseinrichtungen

Die Norm DIN 18005 enthält den Hinweis, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) - selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster - ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Die VDI-Richtlinie 2719 nennt einen Pegel von 50 dB(A).

Entsprechend dem oben genannten Abwägungsspielraum wird der Einbau von schallgedämmten Belüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer bei nächtlichen Beurteilungspegeln über 49 dB(A) (Überschreitung des Immissionsgrenzwertes der 16 BImSchV für Wohngebiete) empfohlen, sofern die Räume nicht über schallabgewandte Fassaden belüftet werden können. Sofern Wert auf sehr guten Schallschutz gelegt wird, können die Belüftungseinrichtungen bereits ab einem nächtlichen Beurteilungspegel von 45 dB(A) vorgesehen werden.

Fassaden mit Überschreitungen der Beurteilungspegel sind in den Gebäudelärmkarten für die Nachtzeit im Anhang A (Seite 3 – 6 unten) ersichtlich.

Hinweis:

Die von Schienenverkehrswegen ausgelösten Erschütterungsemissionen können über den Untergrund auf die Fundamente naheliegender Gebäude übertragen werden. Die dadurch verursachten Schwingungen der Böden, Wände und Decken werden in Abhängigkeit von Amplitude und Zeitverlauf als störend empfunden. Zusätzlich strahlen die schwingenden Böden, Wände und Decken sekundären Luftschall ab, der häufig lästiger als die meist kaum wahrnehmbaren Erschütterungen ist. Bei den zum Gleis zugewandten Räumen erfolgt zudem noch eine Überlagerung mit dem Primärschall, der durch die Fenster eindringt. Deshalb ist für Bauvorhaben mit einem Abstand kleiner als 50 m zum Gleiskörper eine Beurteilung der Erschütterungssituation und des sekundären Luftschalls vorzunehmen. Bei einem Abstand kleiner als 12 m zum Gleiskörper soll keine Ausweisung von Wohngebieten bzw. Genehmigung von Wohngebäuden erfolgen.

8. Qualität der Prognose

Im vorliegenden Gutachten wurden konservative Emissionsansätze im Zuge einer „worst-case“-Betrachtung (Berücksichtigung eines Prognosehorizontes / auf der sicheren Seite liegender Emissionsansatz in Bezug auf die anzusetzenden Emissionsdaten und Berechnungsparameter, etc.) gewählt.

Durch die vorgenommenen rechentechnischen Einstellungen im Berechnungsprogramm CadnaA (Version 2023 MR2) werden die Schallimmissionen auf der sicheren Seite liegend berechnet.

Somit ist von einer Überschätzung der prognostizierten Beurteilungspegel auszugehen. Mit den berechneten Beurteilungspegeln wird somit im Regelfall die obere Vertrauensgrenze abgebildet.

9. Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplans

Es wird empfohlen, in den Bebauungsplan (Festsetzungen / Hinweis) sinngemäß folgende Punkte zu übernehmen. In die Begründung des Bebauungsplanes kann die Zusammenfassung (vgl. Punkt 10) der schalltechnischen Untersuchung aufgenommen werden.

Festsetzungen

- Aufgrund der auf das Plangebiet einwirkenden Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche sind für schutzbedürftige Aufenthaltsräumen von Wohnungen Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm zu treffen. Hier sind nach derzeitiger Maßgabe die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm gemäß der DIN 4109-1:2018-01 entsprechend den Regelungen unter Punkt A 5.2 der Bayerischen Technischen Baubestimmungen vom November 2023 einzuhalten.

Zur Voreinschätzung der erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nach DIN 4109-1:2018-01 sind in o.g. Untersuchung die höchsten zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a aufgrund der Verkehrsgeräusche dargestellt.

- An Fassaden mit Überschreitungen der Grenzwerte der obergerichtlichen Rechtsprechung in Höhe von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts sind Grundrissorientierungen umzusetzen, die an diesen Fassaden keine Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen vorsehen.

Alternativ sind an diesen Fassaden Schallschutzkonzepte vorzusehen (Festverglasungen, verglaste Vorbauten bzw. Loggien, etc.), die gewährleisten, dass eine Beurteilungspegel in Höhe von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts nicht überschritten wird.

Die Fassaden mit Überschreitungen dieser Werte sind in der schalltechnischen Untersuchung ersichtlich.

Hinweise durch Text

Die schalltechnische Untersuchung Bericht Nr. 224010 / 3 vom 29.04.2024 (Ingenieurbüro Greiner) ist Grundlage der schalltechnischen Auflagen des Bebauungsplanes und zu beachten.

- An Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete wird eine Grundrissorientierung empfohlen, die dort keine Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) vorsieht. Dort können ebenso verglaste Vorbauten bzw. Loggien oder in ihrer Wirkung gleichwertige Schallschutzmaßnahmen vorgehen werden.

- Für alle Schlaf- und Kinderzimmer, bei denen aufgrund der Verkehrsgeräusche ein nächtlicher Beurteilungspegel von 49 dB(A) an zum Lüften notwendigen Fenstern überschritten wird, wird der Einbau von schallgedämmten fensterunabhängigen Belüftungseinrichtungen empfohlen. Sofern Wert auf sehr guten Schallschutz gelegt wird, können die Belüftungseinrichtungen bereits ab einem nächtlichen Beurteilungspegel von 45 dB(A) vorgesehen werden. Die zu erwartenden nächtlichen Beurteilungspegel in den Bauräumen sind in o.g. Untersuchung dargestellt. Nach Möglichkeit sollten die zum Lüften notwendigen Fenster an den schallabgewandten Fassaden situiert werden, sodass auf Belüftungseinrichtungen verzichtet werden kann.

Anmerkung:

Es wird empfohlen, mit jedem Bauantrag eine Überprüfung der tatsächlichen Geräuschsituation vorzunehmen und die Hausfassaden mit den entsprechenden Anforderungen an den Schallschutz festzulegen.

10. Zusammenfassung

Die Gemeinde Schwindegg plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Hirzlhalm“. Innerhalb des Plangebietes soll Wohnbebauung in einem WA-Gebiet entstehen. Auf das Plangebiet wirken die Verkehrsgeräusche der St 2084 und der Bahnlinie München-Simbach (Strecke 5600) ein (vgl. Abbildung im Anhang A, Seite 2).

Im Rahmen einer schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung sind die Verkehrsgeräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes zu ermitteln und gemäß der DIN 18005 bzw. der 16. BImSchV zu beurteilen.

Hierauf basierend sind die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen (aktive und passive Schallschutzmaßnahmen sowie die Anforderungen an Belüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer) auszuarbeiten.

Untersuchungsergebnisse

Aufgrund der im Norden verlaufenden Bahnlinie und der St 2084 ergibt sich innerhalb des Plangebietes folgende schalltechnische Situation (vgl. Gebäudelärmkarten im Anhang A, Seite 3 – 6):

- An den Hausfassaden mit rot gekennzeichneten Pegelsymbolen ergeben sich Beurteilungspegel in Höhe von über 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts.

Die Grundrechtsschwelle (bzw. enteignungsrechtliche bzw. verfassungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle) für Verkehrsgeräuschimmissionen in Höhe von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird an diesen Fassaden überschritten.

- An den Hausfassaden mit violett gekennzeichneten Pegelsymbole kommt es zu Beurteilungspegeln in Höhe von über 59 bis 69 dB(A) tags und 49 bis 59 dB(A) nachts.

Hier werde die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete (59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts) als Indiz für schädliche Umwelteinwirkungen überschritten.

- An den Hausfassaden mit grünen Pegelsymbolen ergeben sich Beurteilungspegel in Höhe von 56 – 59 dB(A) tags und 46 – 49 dB(A) nachts

An diesen Hausfassaden werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete eingehalten.

- An den Hausfassaden mit weißen Pegelsymbolen ergeben sich Beurteilungspegel in Höhe von maximal 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

Hier können die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für WA-Gebiete (55 dB(A) tags / 45 dB(A) nachts) eingehalten werden.

Hinweise:

In einer weiteren Berechnungsvariante (vgl. Anhang A, Seite 6) ist die Geräuschsituation für das oberste Geschoss dargestellt, sofern die nördlichste Gebäudezeile nicht bzw. erst zu einem späteren Zeitpunkt errichtet wird.

Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der Verkehrsbelastung sind die unter Punkt 7 bzw. 9 genannten Schallschutzmaßnahmen zu beachten.

Es wird empfohlen, mit jedem Bauantrag eine Überprüfung der tatsächlichen Geräuschsituation vorzunehmen und die Hausfassaden mit den entsprechenden Anforderungen an den Schallschutz festzulegen.

Fazit

Aus schalltechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen die Aufstellung des Bebauungsplanes „Hirzham“ der Gemeinde Schwindegg, sofern genannten Schallschutzmaßnahmen entsprechend berücksichtigt werden.

Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
(verantwortlich für den technischen Inhalt)

Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

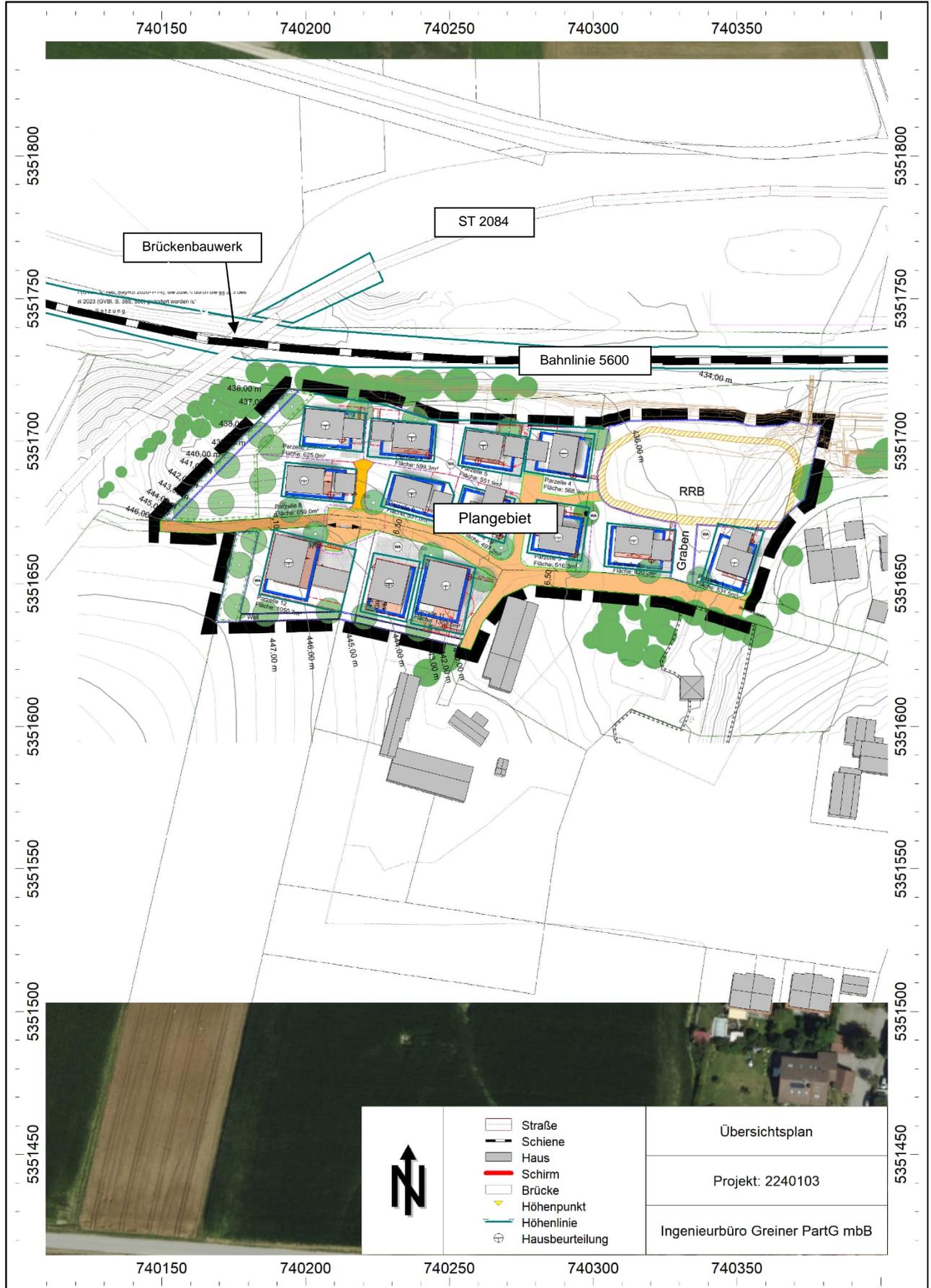


Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

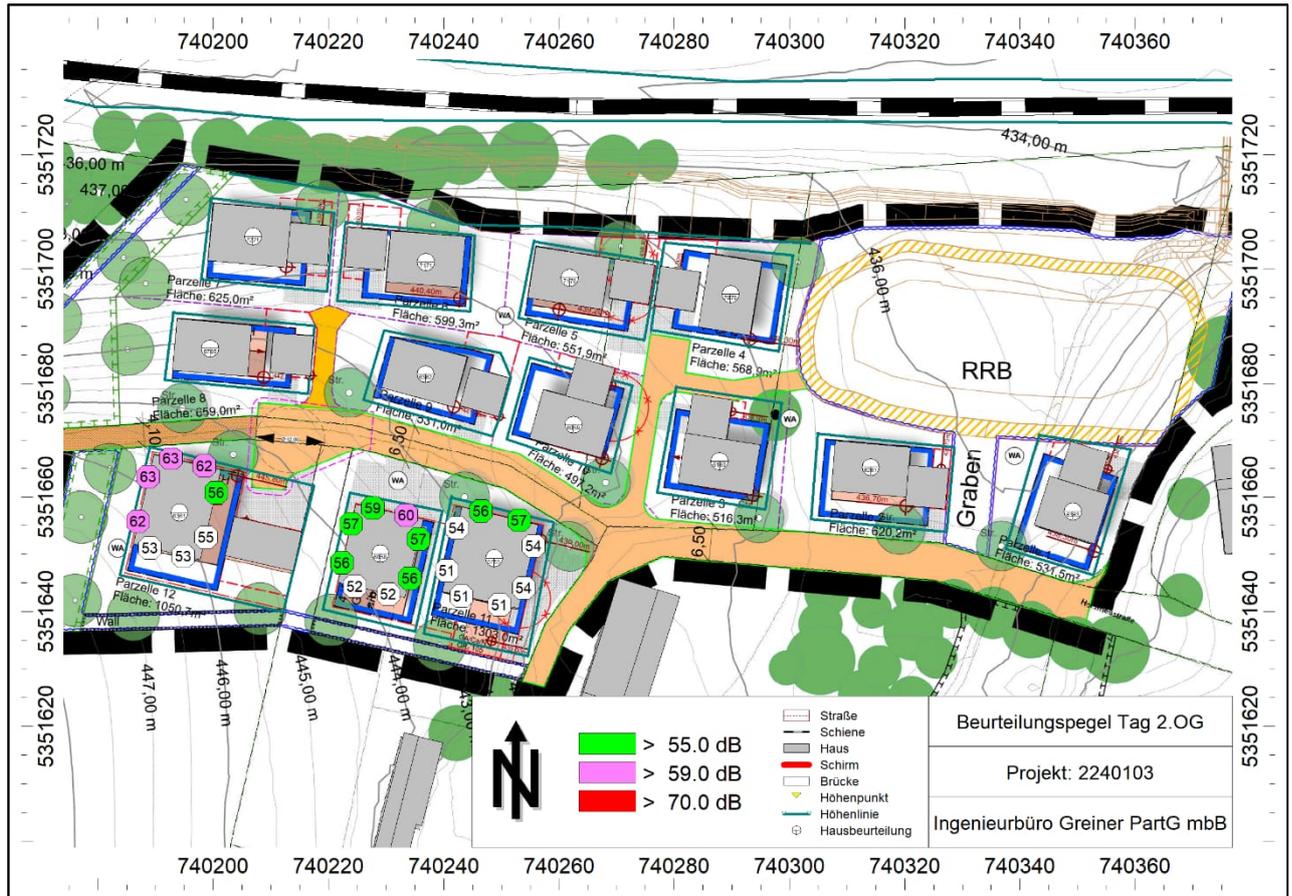
Anhang A

Abbildungen

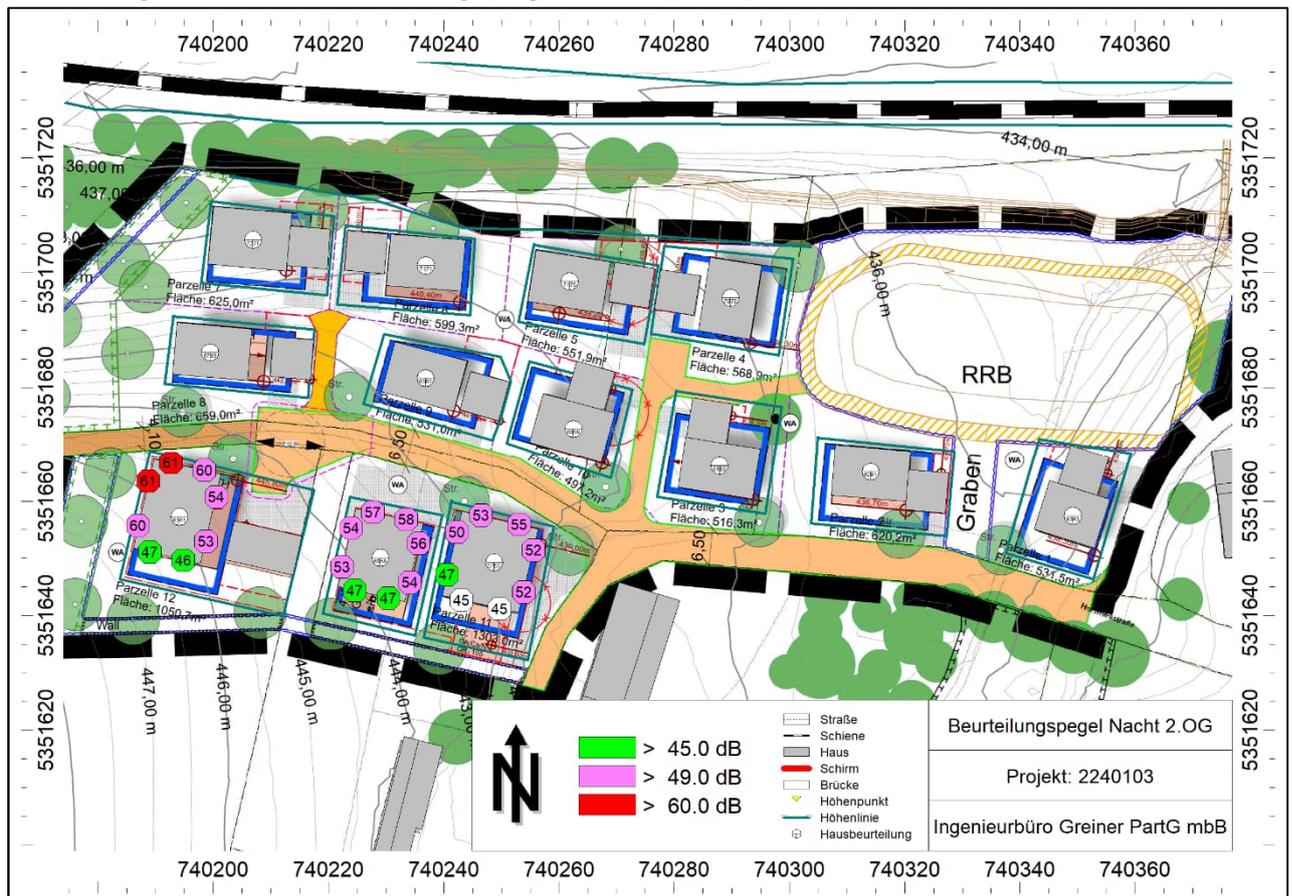
Übersichtsplan Schwindegg



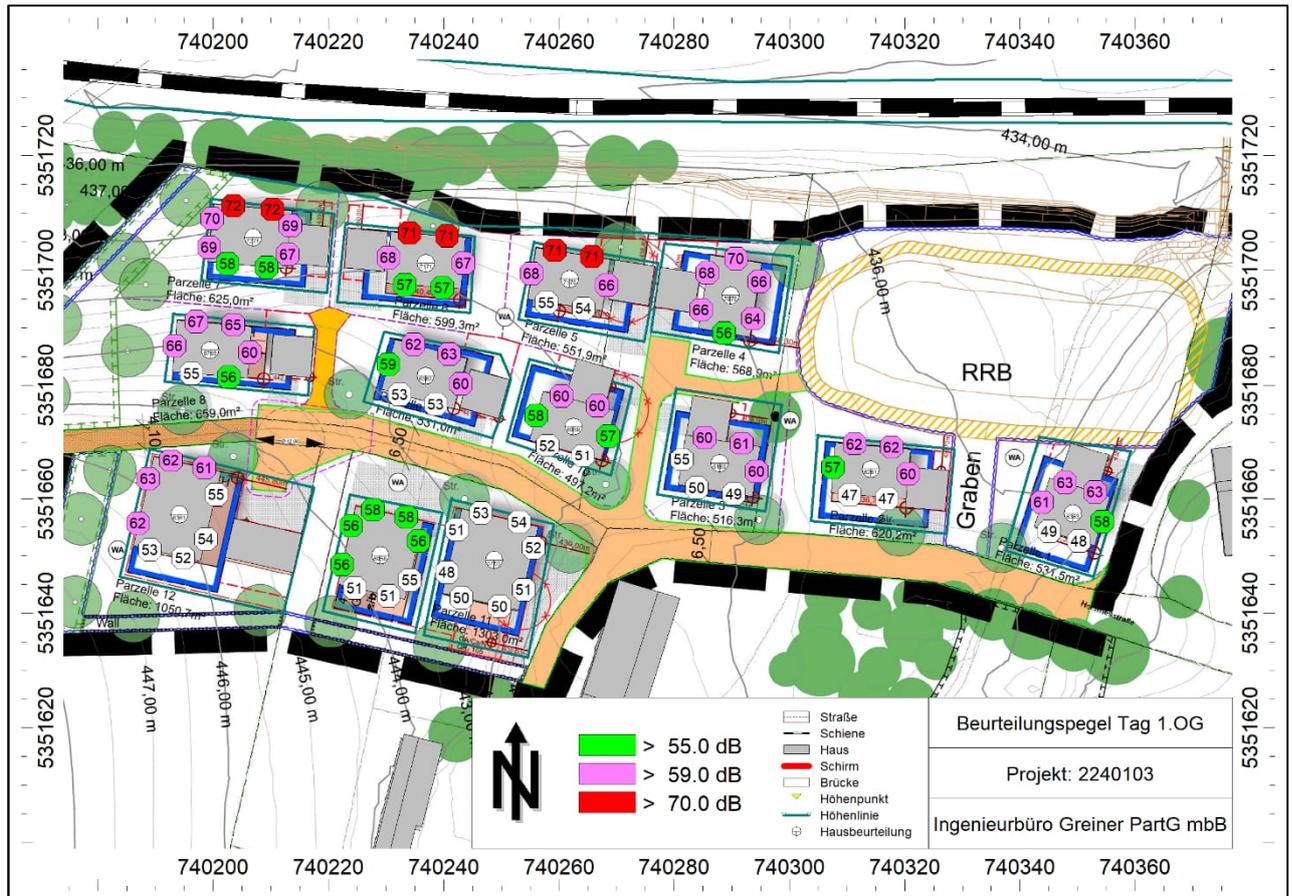
Verkehrsgläusche - Beurteilungspegel Tag (2.OG)



Verkehrsgläusche - Beurteilungspegel Nacht (2.OG)



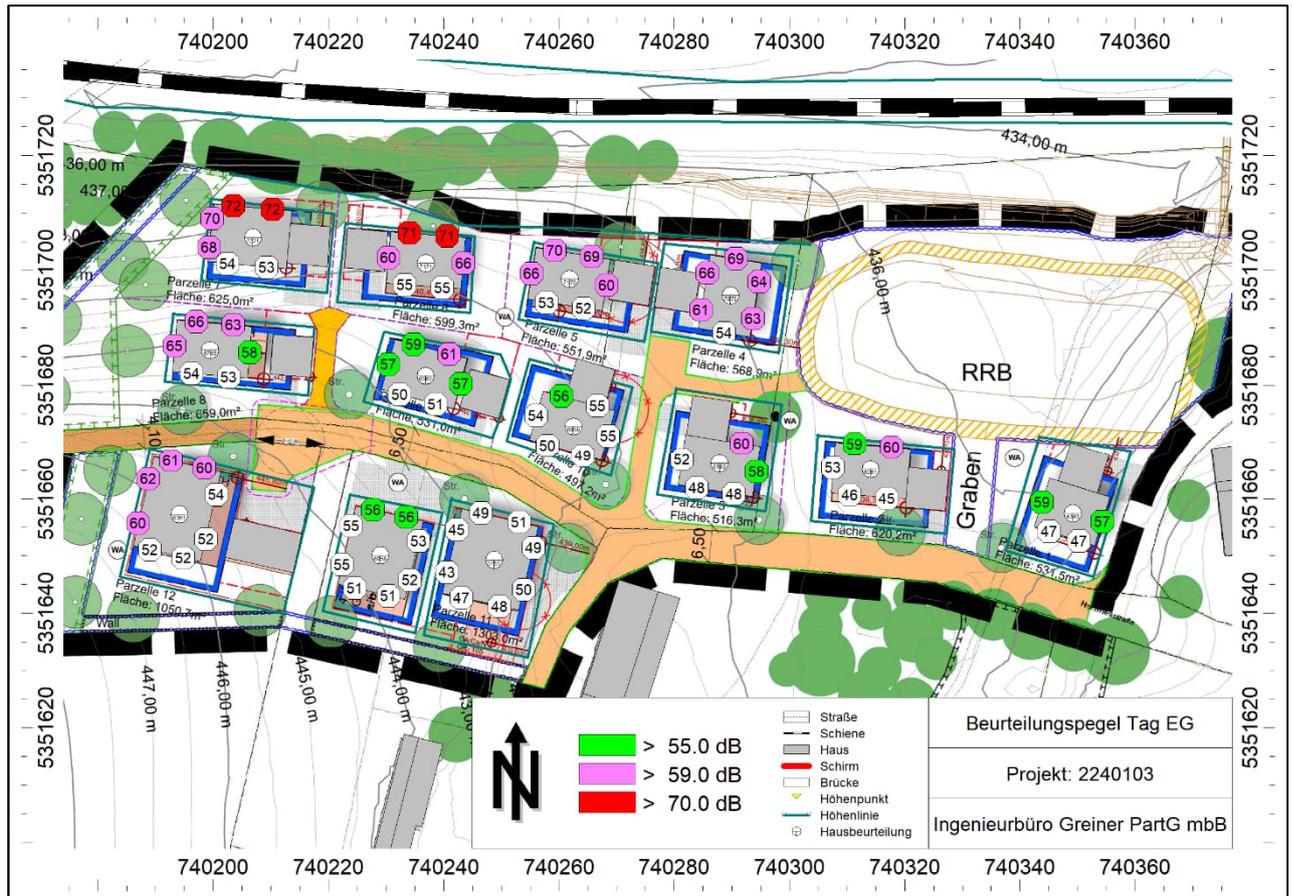
Verkehrsgläusche – Beurteilungspegel Tag (1. OG)



Verkehrsgläusche – Beurteilungspegel Nacht (1. OG)



Verkehrsgläusche – Beurteilungspegel Tag (EG)



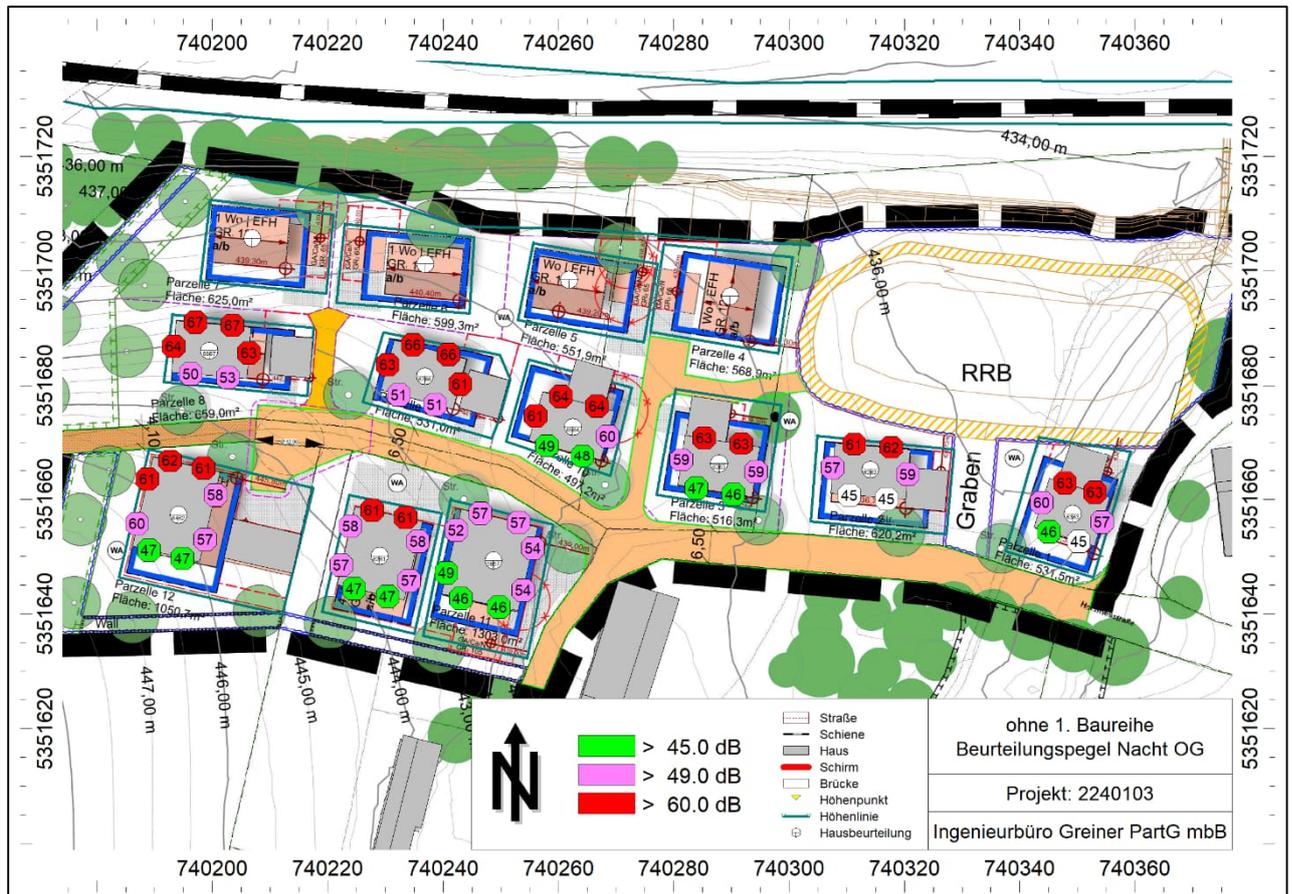
Verkehrsgläusche – Beurteilungspegel Nacht (EG)



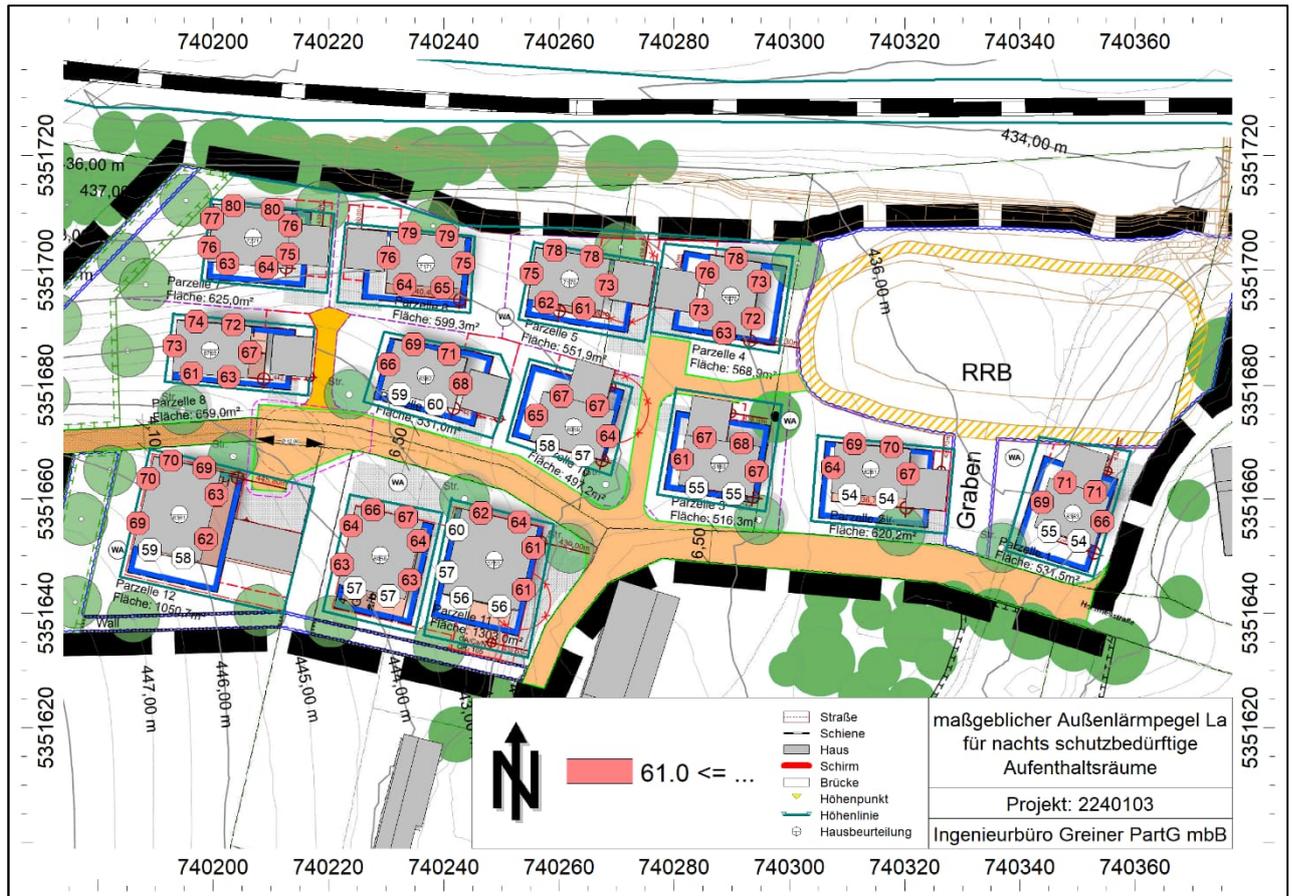
Verkehrsgläusche – Beurteilungspegel Tag (max Pegel) – ohne 1. Baureihe



Verkehrsgläusche – Beurteilungpegel Nacht (max Pegel) – ohne 1. Baureihe



Verkehrsrgeräusche – maßgeblicher Außenlärmpegel L_a gemäß DIN 4109



maßgebliche Außenlärmpegel L_a für nachts schutzbedürftige Aufenthaltsräume

Anhang B

Eingabedaten (Auszug)

Bericht (2240103.cna)

CadnaA Version 2023 MR 2 (64 Bit)

Schienen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw'		Zugklassen	Vmax
				Tag (dBA)	Nacht (dBA)		
G2 PGS			sch	86,4	86,2		200
G1 PFS			sch	86,4	86,2		200

Zugklassen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw,eq'		Zugklassen							Vmax					
				Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)						
							Tag	Abend	Nacht			Tag		Nacht				
G2 PGS			sch	86,4	86,2												200	
G1 PFS			sch	86,4	86,2													200

Bezeichnung	Lw,eq'		Zugklassen									
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)			
				Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht		
5600 Gleis 1	86,3	85,7	ELOK_SB	8	0	9	100	4	64,8	68,3		
			GW_KSK	225	0	255	100		79,0	82,5		
			KW_KSK	60	0	68	100		73,6	77,2		
			ELOK_SB	1	0	1	120	4	56,6	59,6		
			GW_KSK	30	0	30	120		71,4	74,4		
			KW_KSK	8	0	8	120		66,0	69,0		
			ELOK_SB	3	0	2	100	4	60,6	61,8		
			GW_KSK	30	0	20	100		70,2	71,5		
			ELOK_SB	15	0	2	230	4	73,8	68,0		
			RZW_SB	102	0	11	230		81,6	74,9		
			SBAHN_RS	47	0	7	140	10	76,4	71,1		
			DLOK	16	0	3	140	4	75,2	70,9		
			RZW_SB	78	0	13	140		76,4	71,6		
5600 Gleis 2	86,2	85,5	ELOK_SB	7	0	8	100	4	64,2	67,8		
			GW_KSK	225	0	255	100		79,0	82,5		
			KW_KSK	60	0	68	100		73,6	77,2		
			ELOK_SB	1	0	1	120	4	56,6	59,6		
			GW_KSK	30	0	30	120		71,4	74,4		
			KW_KSK	8	0	8	120		66,0	69,0		
			ELOK_SB	3	0	2	100	4	60,6	61,8		
			GW_KSK	30	0	20	100		70,2	71,5		
			ELOK_SB	14	0	1	230	4	73,5	65,0		
			RZW_SB	101	0	10	230		81,5	74,5		
			SBAHN_RS	47	0	7	140	10	76,4	71,1		
			DLOK	15	0	2	140	4	74,9	69,2		
			RZW_SB	77	0	12	140		76,4	71,3		
5600	89,2	88,6	ELOK_SB	15	0	17	100	4	67,6	71,1		
			GW_KSK	450	0	510	100		82,0	85,6		
			KW_KSK	120	0	136	100		76,6	80,2		
			ELOK_SB	2	0	2	120	4	59,6	62,6		
			GW_KSK	60	0	60	120		74,4	77,4		
			KW_KSK	16	0	16	120		69,0	72,0		
			ELOK_SB	6	0	4	100	4	63,6	64,8		
			GW_KSK	60	0	40	100		73,2	74,5		
			ELOK_SB	29	0	3	230	4	76,6	69,8		
			RZW_SB	203	0	21	230		84,6	77,7		
			SBAHN_RS	94	0	14	140	10	79,4	74,1		
			DLOK	31	0	5	140	4	78,1	73,1		
			RZW_SB	155	0	25	140		79,4	74,5		
5600 Planfeststellung	90,2	89,4	ELOK_SB	8	0	8	100	4	64,8	67,8		
			GW_KSK	240	0	240	100		79,3	82,3		
			KW_KSK	64	0	64	100		73,9	76,9		
			ELOK_SB	14	0	14	100	4	67,3	70,3		
			KW_KSK	532	0	532	100		83,1	86,1		
			ELOK_SB	2	0	2	120	4	59,6	62,6		
			GW_KSK	60	0	60	120		74,4	77,4		
			KW_KSK	16	0	16	120		69,0	72,0		
			SBAHN_RS	30	0	6	160	10	75,4	71,5		
			RZW_SB	210	0	42	160		81,7	77,7		
			ELOK_SB	50	0	2	160	4	75,4	64,5		
			RZW_SB	300	0	12	160		83,2	72,3		

Bezeichnung	Lw,eq'		Zugklassen							
	Tag	Nacht	Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)	
	(dBA)	(dBA)		Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
			ELOK_SB	29	0	3	200	4	75,1	68,3
			RZW_SB	203	0	21	200		83,3	76,5
5600 PFS Lw	90,5	89,4	ELOK_SB	8	0	8	100	4	64,8	67,8
			GW_KSK	240	0	240	100		79,3	82,3
			KW_KSK	64	0	64	100		73,9	76,9
			ELOK_SB	14	0	14	100	4	67,3	70,3
			KW_KSK	532	0	532	100		83,1	86,1
			ELOK_SB	2	0	2	120	4	59,6	62,6
			GW_KSK	60	0	60	120		74,4	77,4
			KW_KSK	16	0	16	120		69,0	72,0
			SBAHN_RS	30	0	6	160	10	75,4	71,5
			RZW_SB	210	0	42	160		81,7	77,7
			ELOK_SB	50	0	2	160	4	75,4	64,5
			RZW_SB	300	0	12	160		83,2	72,3
			ELOK_SB	29	0	3	230	4	76,6	69,8
			RZW_SB	203	0	21	230		84,6	77,7

Strassen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw'		Zählarten		genaue Zählarten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	Steig.			
				Tag	Nacht	DTV	Str.gatt.	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)					Pkw	Lkw	
				(dBA)	(dBA)			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht				(km/h)	(km/h)	Abst.
St 2084 (2015)				+	str	84,2	76,1			201,0	31,0	0,0	0,0	5,6	8,2	2,2	1,3	100		0,0	0,0
St 2084 (2022)				-	str	81,0	72,3			97,0	13,0	0,0	0,0	5,6	8,2	2,2	1,3	100		0,0	0,0