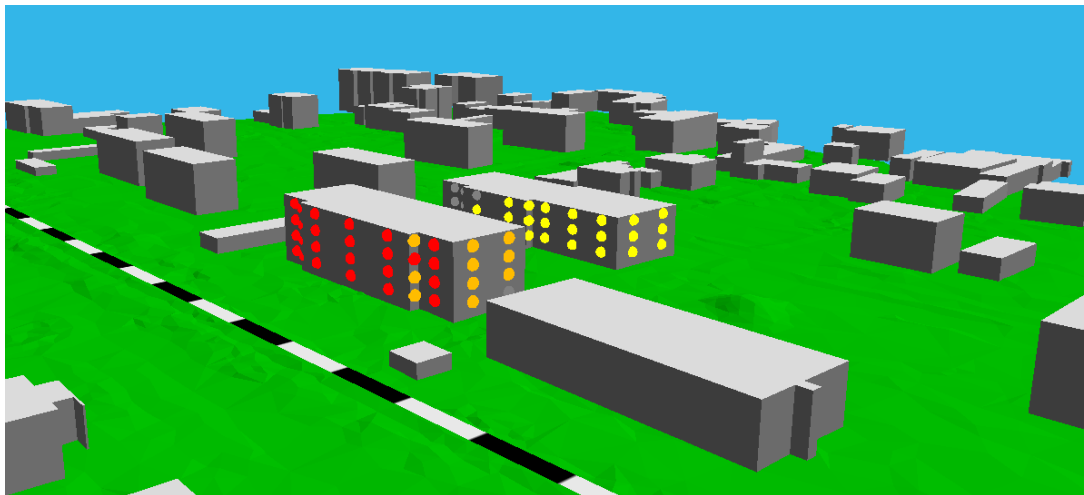


Schalltechnische Untersuchung

zur Errichtung einer Wohnanlage
auf den Flurstücken 906/5 und 914
der Gemarkung Töging a. Inn



Bericht-Nr.: ACB-0323-236042/02
vom 03.03.2023

Titel: Schalltechnische Untersuchung
zur Errichtung einer Wohnanlage
auf den Flurstücken 906/5 und 914
der Gemarkung Töging a. Inn

Auftraggeber: Wohnbau Bachmaier GmbH
Hauptstraße 50
84513 Töging am Inn

Auftrag vom: 07.02.2023

Bericht-Nr.: ACB-0323-236042/02

Umfang: 26 Seiten Bericht und 2 Anlagen

Datum: 03.03.2023

Bearbeiter: Korbinian Grüner
Marvin Binnig

Diese Unterlage ist für den Auftraggeber bestimmt und darf nur insgesamt kopiert und
verwendet werden.
Bei Veröffentlichung dieser Unterlage (auch auszugsweise) hat der Auftraggeber sicherzustellen, dass
die veröffentlichten Inhalte keine datenschutzrechtlichen Bestimmungen verletzen.

Inhalt

1 Anlass und Aufgabenstellung	4
2 Örtliche Gegebenheiten	4
3 Beurteilungsgrundlagen	6
3.1 Schallschutz in der Bauleitplanung (DIN 18005)	6
3.2 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)	7
3.3 Baulicher Schallschutz gegenüber Außenlärm (DIN 4109)	8
4 Schallemissionen	9
5 Schallimmissionen	9
6 Beurteilung	17
7 Schallschutz	18
7.1 Allgemeines	18
7.2 Aktiver Schallschutz	19
7.3 Passiver Schallschutz	19
8 Zusammenfassung	25

Anlage 1: Schallquellenplan und Schallemissionen

Anlage 2: Rechnerische Ermittlung des passiven Lärmschutzes

1 Anlass und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber beabsichtigt den Bau einer neuen Wohnanlage auf dem Gelände mit den Flurnummern 906/5 und 914 auf der Gemarkung Töging am Inn. Auf Grund der Nähe zur nördlich verlaufenden Eisenbahnstrecke 5600, München-Ost – Simbach, sollen in einer schalltechnischen Untersuchung die zu erwartenden Geräuschimmissionen des Schienenverkehrs auf das Vorhaben berechnet und beurteilt werden, um daraus Anforderungen an den Baukörper zur Wahrung gesunder Wohnverhältnisse ableiten zu können.

Die ACCON GmbH wurde mit der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

2 Örtliche Gegebenheiten

Das Grundstück des Planvorhabens, das die beiden Flurstücke mit den Nummern 906/5 und 914 umfasst, liegt zentrumsnah in der Gemeinde Töging am Inn an der Kirchstraße. Südlich begrenzt die Kirchstraße das Vorhabengebiet, gefolgt von Wohnbebauung. Im Osten befindet sich weitere Wohnbebauung, im Westen ein Grundstück mit Kindertagesstätte und im Norden schließt die Bahnstrecke 5600 an. Die Bahnstrecke 5600, München-Ost – Simbach, verläuft in west-östlicher Richtung in einem Abstand zur geplanten Häuserfront des nähergelegenen Plangebäudes von ca. 23 m. Das weiter entfernt gelegene Plangebäude soll in einem Abstand zur Bahntrasse von ca. 61 m errichtet werden.

Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um zwei Mehrfamilienhäuser mit gemeinschaftlicher Unterkellerung, die teils als Nutzung für eine Tiefgarage geplant ist. Das nördliche Mehrfamilienhaus soll vierstöckig mit Erdgeschoss und drei Obergeschossen (Gebäude 1) und das südliche dreistöckig mit Erdgeschoss und zwei Obergeschossen (Gebäude 2) errichtet werden.

Eine Übersicht von dem Untersuchungsgebiet mit Lage der beiden Plangebäude ist in Bild 1 dargestellt. Bild 2 zeigt den aktuellen Grundrissplan des Vorhabens, so wie er in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt wird.

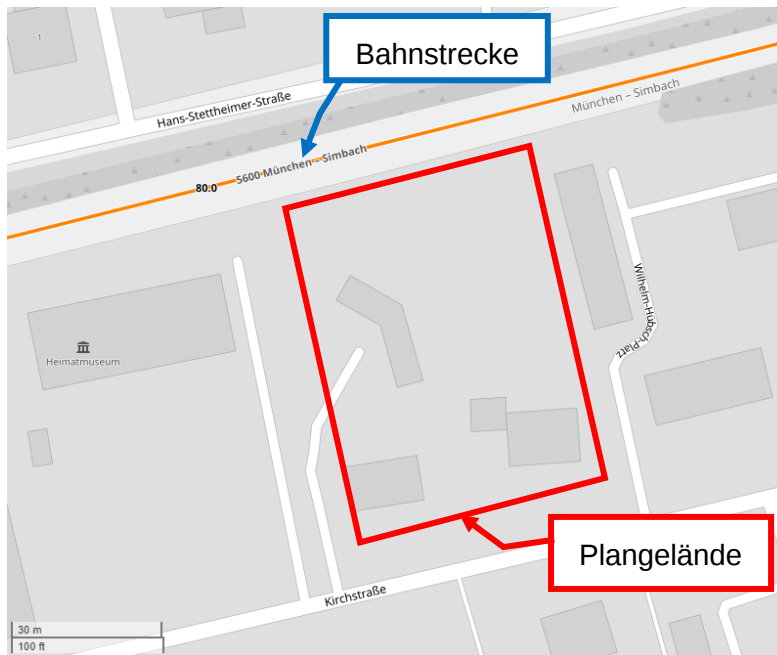


Bild 1: Lageplan (Quelle: www.openrailwaymap.org)

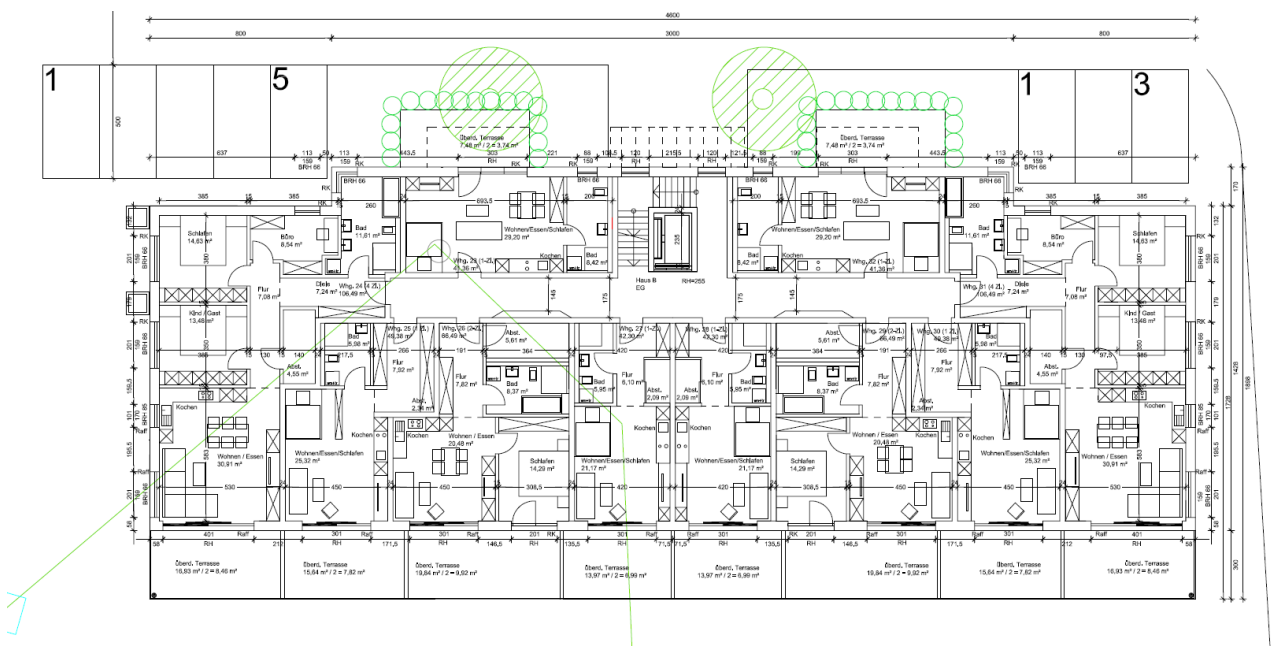


Bild 2: Vorhaben Grundriss Erdgeschoss Gebäude 1 [12]

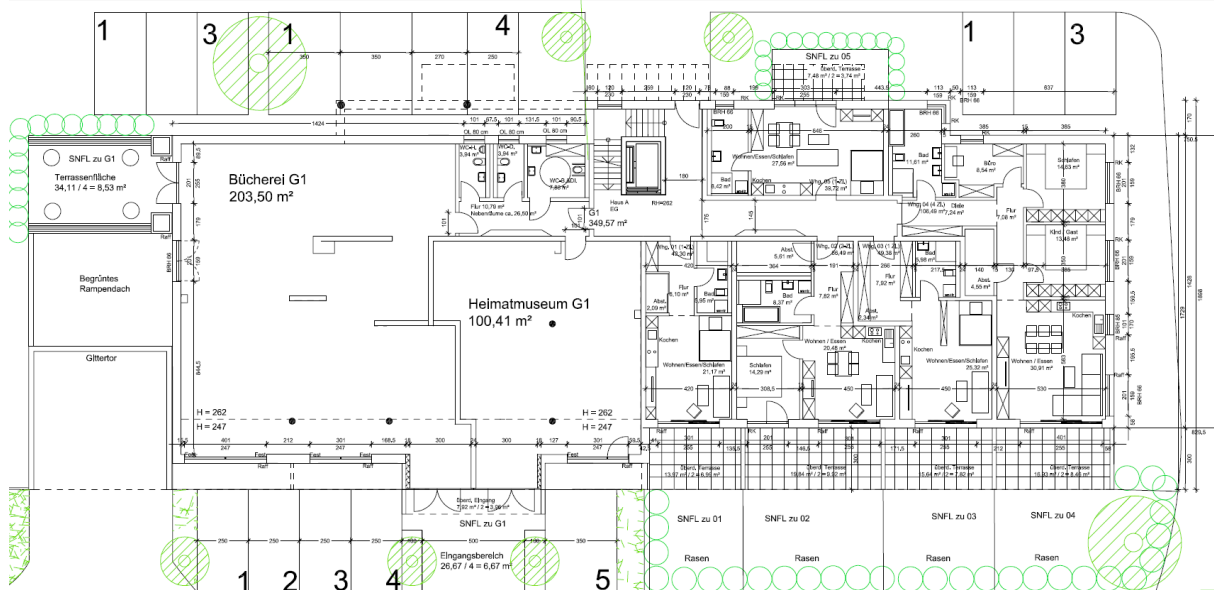


Bild 3: Vorhaben Grundriss Erdgeschoss Gebäude 2 [12]

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Schallschutz in der Bauleitplanung (DIN 18005)

Gemäß § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Schallschutz wird dabei für die Praxis durch die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002) [1] konkretisiert.

Nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 (Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987) [2] sind bei der Bauleitplanung in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Tabelle 1 Orientierungswerte nach DIN 18005 [1] - auszugsweise

Gebietsnutzung	Tags (06:00-22:00 Uhr)	Nachts (22:00-06:00 Uhr)
Mischgebiete (MI) Dorfgebiet (MD)	60 dB(A)	45 dB(A)/50 dB(A)
allgemeine Wohngebiete (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)/45 dB(A)
reine Wohngebiete (WR)	50 dB(A)	35 dB(A)/40 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Demzufolge gilt der höhere Wert für Verkehrsgeräusche.

3.2 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

In der 16. BImSchV [4] sind Grenzwerte genannt, die beim Neubau und der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen nicht überschritten werden dürfen.

Die 16. BImSchV [4] gilt nicht für den Fall der Planung eines Gebäudes oder Baugebiets an einer bestehenden Straße oder Schiene. Deren Grenzwerte sagen aber für ihren Anwendungsbereich – Bau oder wesentliche Änderung öffentlicher Straßen sowie Eisenbahnen und Straßenbahnen – aus, dass sie zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche erforderlich sind und eingehalten werden müssen (§§ 41, 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BImSchG). Diese Grenzwerte sind daher beim Nebeneinander von Verkehrsweg und Baugebiet ein wichtiges Indiz dafür, wann mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu rechnen ist.

Bei Planung und Abwägung sind deshalb die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des aktiven und passiven Schallschutzes auszuschöpfen, um jedenfalls diese Werte der 16. BImSchV [4] einzuhalten.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV, § 2 Abs. 1

Gebietsnutzung	Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete sowie Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Gem. § 2 Abs. 2 ist die Zuordnung einer baulichen Anlage oder eines Gebietes zu den Kategorien nach § 2 Abs. 1 grundsätzlich nach den Festsetzungen in den jeweiligen Bebauungsplänen vorzunehmen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Abs. 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Abs. 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nach § 2 Abs. 3 der 16. BImSchV nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum beurteilungsrelevant.

3.3 Baulicher Schallschutz gegenüber Außenlärm (DIN 4109)

In der Normreihe DIN 4109 werden Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegenüber Außenlärm formuliert.

In der vorliegenden Untersuchung wird der Schallschutz entsprechend der aktuellen Fassung vom Januar 2018 (relevant für die Beurteilung sind Teil 1 [9] und Teil 2 [10]) betrachtet.

Anforderungen an den Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegenüber Außenlärm sind in der Normenreihe DIN 4109 festgelegt. Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes *gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß* $R'_{w,ges}$ erfüllen. Dieses ist abhängig vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“.

Hinweise zum baulichen Schallschutz:

- *Mindestens einzuhalten sind:*
 - $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
 - $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.
- *In Aufenthaltsräumen von Wohnungen mit üblichen Raumgeometrien und unter Verwendung von gängigen Baukonstruktionen sowie Außenbauteilen werden bereits die Anforderungen mit $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ erfüllt.*
- *Zu gängigen Außenbauteilen zählen beispielsweise Außenwände in Mauerwerk, übliche 3-fach-verglaste Fenster für den Wärmeschutz sowie wärmedämmte Pfettendach-Konstruktionen.*
- *Bei Neubauten wird aufgrund der Vorgaben der EnEV i. d. R. ein fensterunabhängiges Lüftungskonzept geplant. Dieses muss dann nur noch der schalltechnischen Situation angepasst werden, z. B. Wahl eines Lüfters mit ausreichender Schalldämmung.*
- *Wir empfehlen im Allgemeinen für Schlaf-, Kinder- und Wohnzimmer ein schallgedämmtes Belüftungskonzept bei Außengeräuschpegeln größer 50 dB(A) umzusetzen.*

Die Vorgehensweise zur rechnerischen Ermittlung des passiven Schallschutzes ist in der Anlage 2 dargestellt.

4 Schallemissionen

Die Deutsche Bahn (DB) gibt für die Strecke 5600 im Bereich Töging am Inn die in der Anlage 1 aufgeführten Zugverkehrszahlen für das Prognosejahr 2030 an [11]. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit im Untersuchungsabschnitt beträgt 130 km/h.

Damit resultieren die in Tabelle 3 aufgeführten Emissionspegel für den Schienenverkehr.

Tabelle 3: Emissionspegel Schienenverkehr

Strecke	L _w ' [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Strecke 5600	80,5	79,3

5 Schallimmissionen

Die Berechnung der Geräuschbelastung durch den Schienenverkehr erfolgt mit dem Programm CadnaA [7] gemäß Schall-03 [5]. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} verzichtet, d. h. es wird von einer ständig vorherrschenden Mitwindsituation in alle Richtungen ausgegangen.

Weitere Details zum Rechenmodell können der Anlage 1 entnommen werden.

Die berechneten maximalen Beurteilungspegel hinsichtlich Schienenverkehrslärm für die jeweiligen Stockwerke sind in Tabelle 4 angegeben und werden als Gebäudelärmkarten in Bild 4 bis Bild 11 grafisch dargestellt.

Ein sogenannter Schienenbonus, wie er bei der Dimensionierung des baulichen Schallschutzes gemäß DIN 4109 [9] [10] zur Anwendung kommt, wurde bei der Berechnung des Beurteilungspegels des Schienenlärms gemäß Schall 03 [5] nicht berücksichtigt.

Tabelle 4: Berechnete Beurteilungspegel an Häuserfront

Immissionsort		L _r in dB(A)	
		Tag	Nacht
Gebäude 1	EG	62	61
	1.OG	63	62
	2.OG	63	62
	3.OG	63	62
Gebäude 2	EG	51	50
	1.OG	52	51
	2.OG	53	52

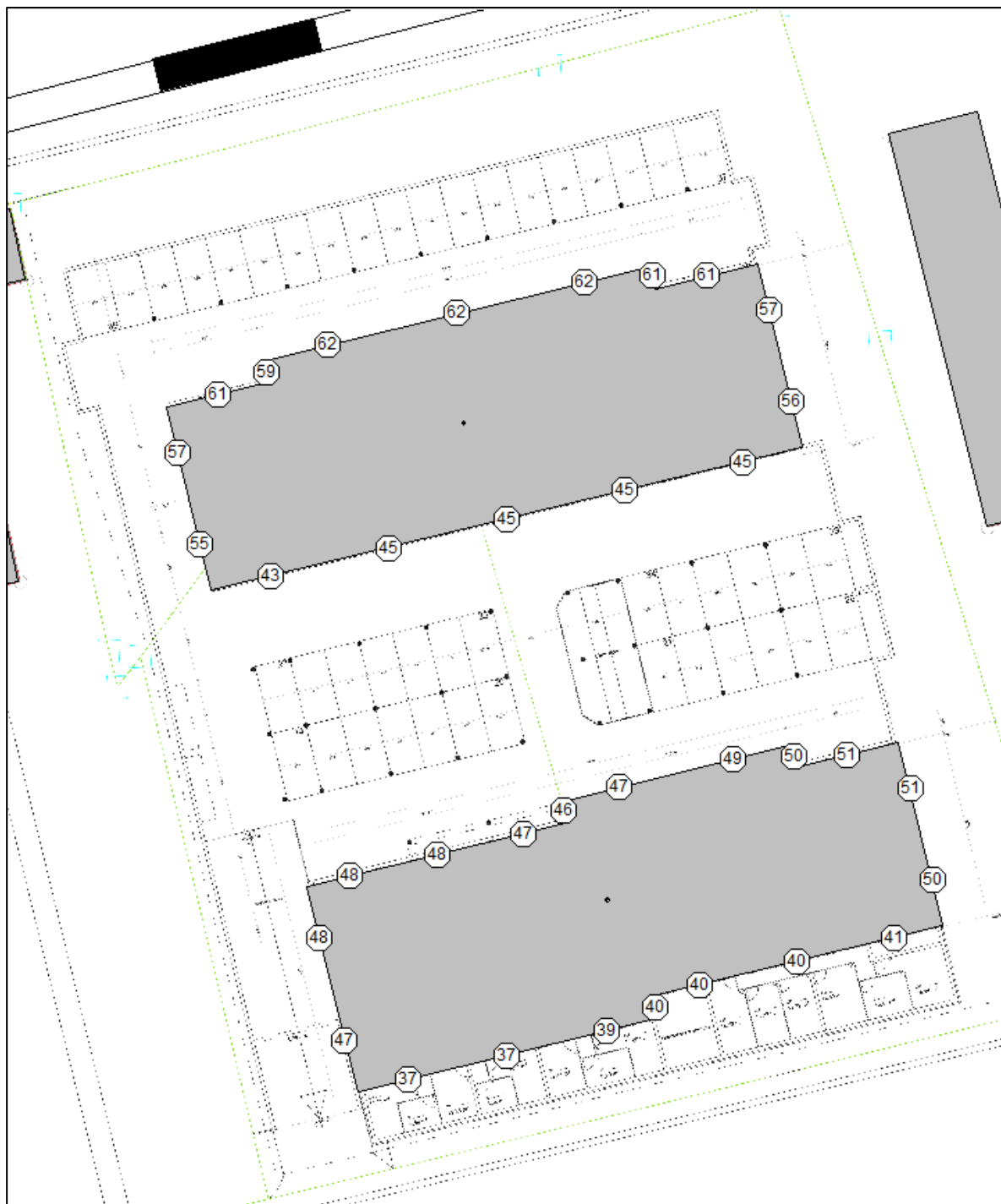


Bild 4: Gebäudelärmkarte Erdgeschoss, Schienenverkehrslärm tags in dB(A)

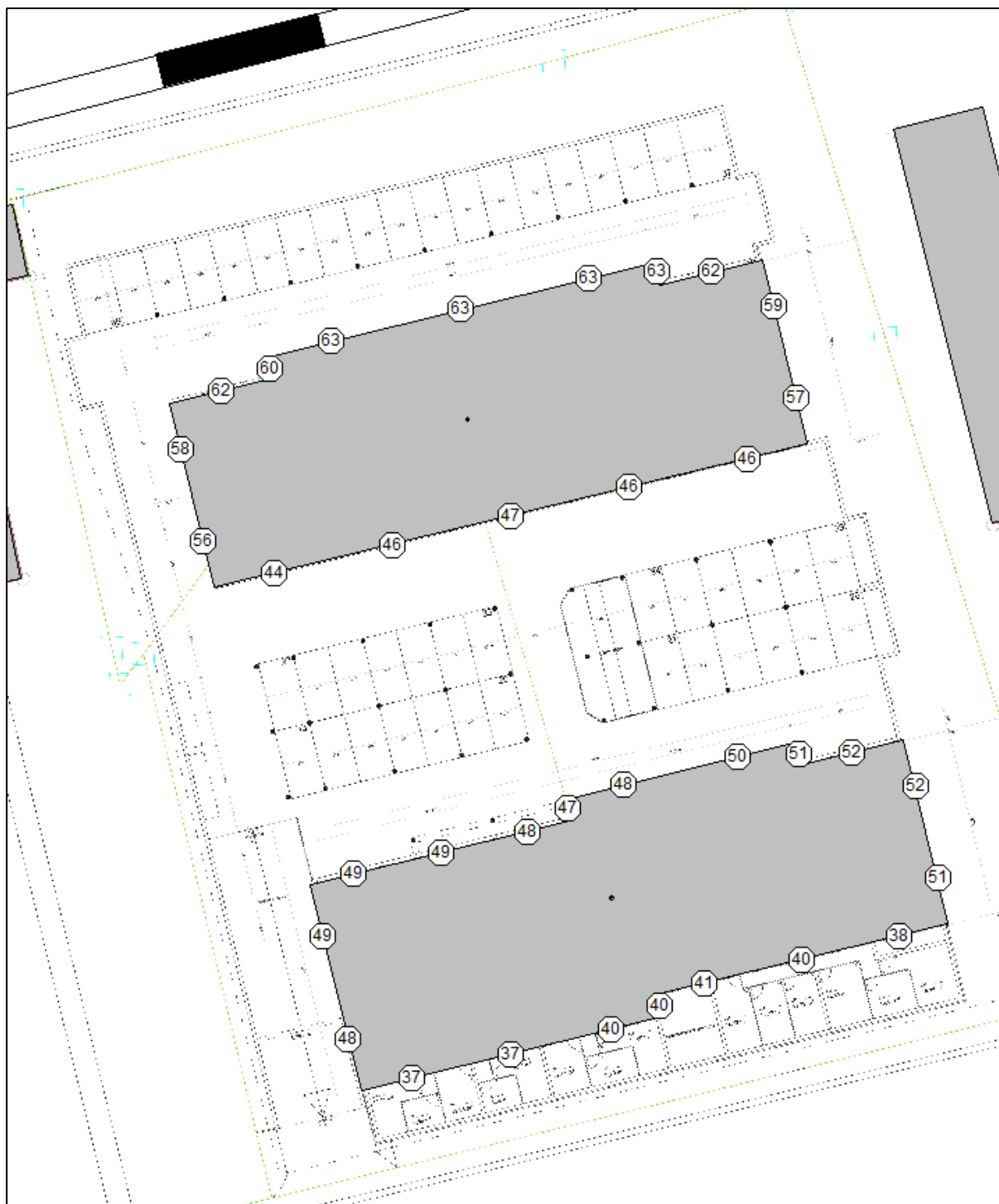


Bild 5: Gebäudelärmkarte Erdgeschoss, Schienenverkehrslärm nachts in dB(A)

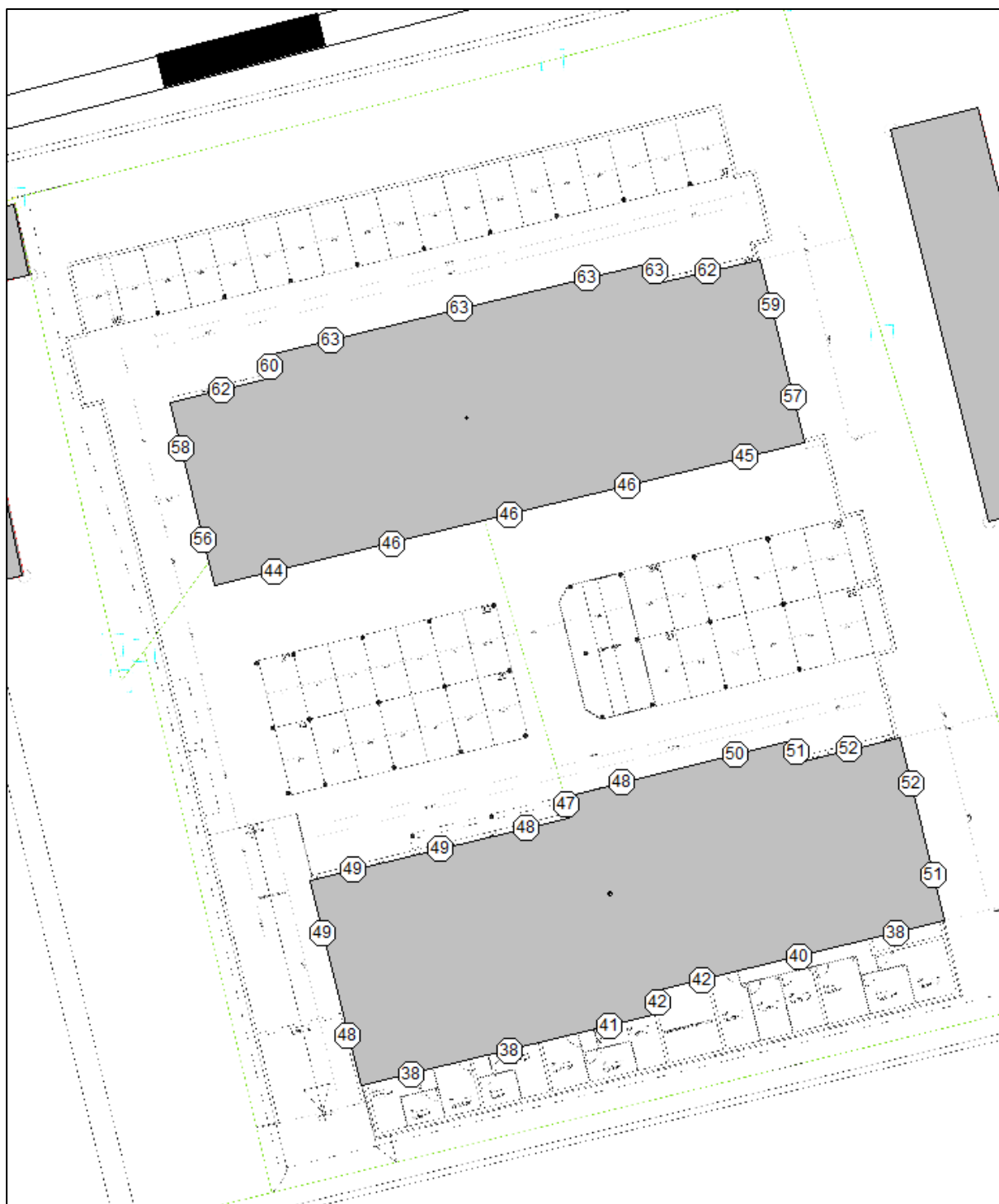


Bild 6: Gebäudelärmkarte 1. Obergeschoss, Schienenverkehrslärm tags in dB(A)

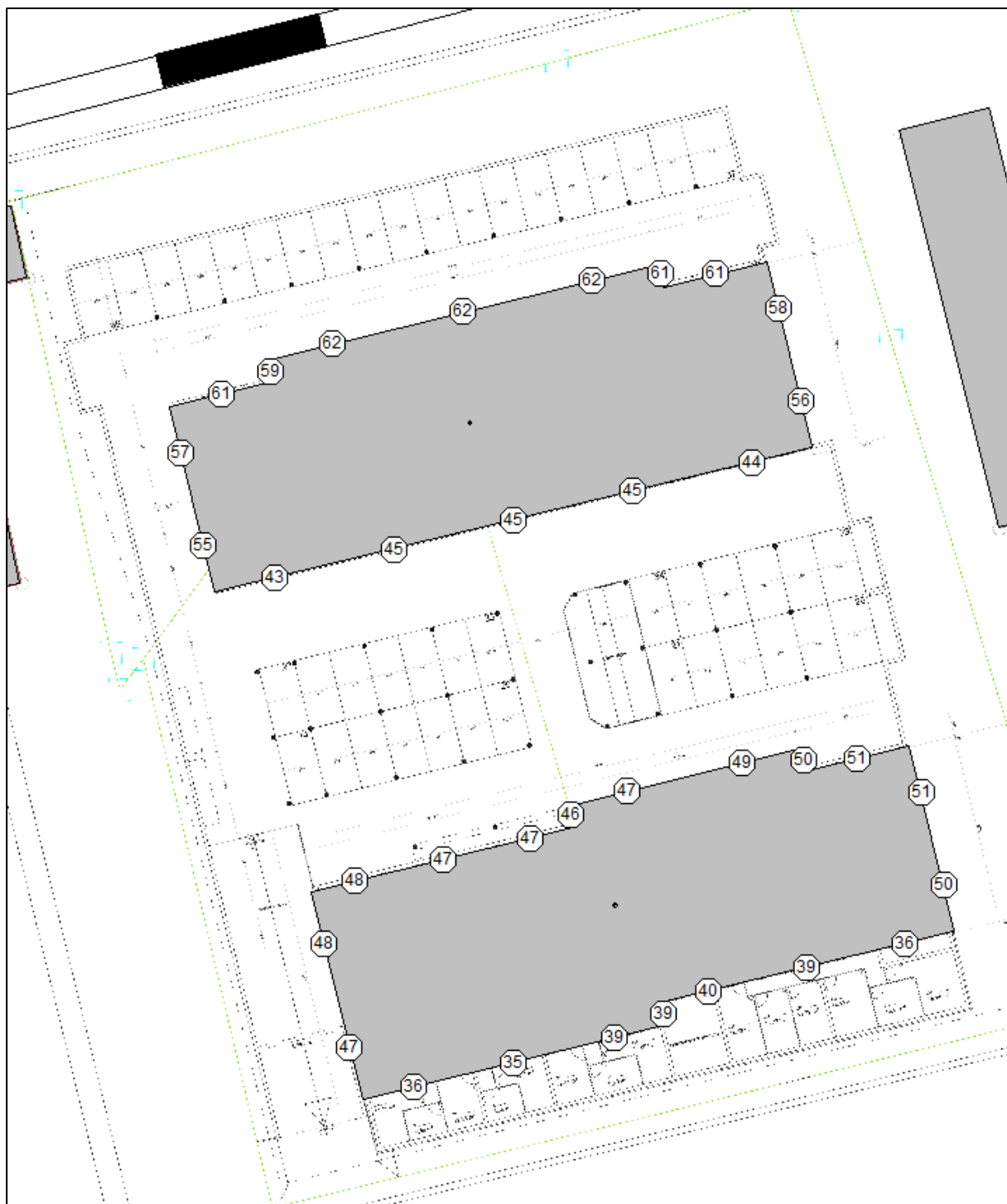


Bild 7: Gebäudelärmkarte 1. Obergeschoss, Schienenverkehrslärm nachts in dB(A)



Bild 8: Gebäudelärmkarte 2. Obergeschoss, Schienenverkehrslärm tags in dB(A)



Bild 9: Gebäudelärmkarte 2. Obergeschoss, Schienenverkehrslärm nachts in dB(A)



Bild 10: Gebäudelärmkarte 3. Obergeschoss, Schienenverkehrslärm tags in dB(A)



Bild 11: Gebäudelärmkarte 3. Obergeschoss, Schienenverkehrslärm nachts in dB(A)

6 Beurteilung

Wie aus Tabelle 4 und den Gebäudelärmkarten in Bild 4 bis Bild 11 ersichtlich, können am geplanten Wohngebäude „Gebäude 1“ Beurteilungspegel von bis zu 63 dB(A) zur Tagzeit

und 62 dB(A) zur Nachtzeit auftreten. Am geplanten Wohngebäude „Gebäude 2“ sind durch die größere Distanz zu den Bahngleisen Beurteilungspegel von bis zu 53 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts zu erwarten.

Somit werden die Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1 [2] für ein allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts im Fall des Gebäude 1 überschritten. Für Gebäude 2 werden die die Orientierungswerte lediglich für den Nachtzeitraum überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [4] von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden am Gebäude 1 ebenfalls für den Nacht- und Tagzeitraum überschritten. An Gebäude 2 werden lediglich die Immissionsgrenzwerte für den Nachtzeitraum überschritten.

Für die betroffenen Gebäudefassaden mit Überschreitung der Orientierungswerte sind geeignete Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

7 Schallschutz

7.1 Allgemeines

Wie in Kapitel 5 und 6 dargelegt, resultiert insbesondere an der nördlichen Fassade eine hohe Geräuschbelastung. Demzufolge müssen für die betroffenen Bereiche Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden. Es können die nachfolgend aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen zur Erfüllung gewünschter Zielwerte – z. B. der Orientierungswerte nach DIN 18005 – umgesetzt werden. Je nach örtlicher Situation können einzelne Maßnahmen sowie eine Kombination mehrerer Maßnahmen angewendet werden.

Die verschiedenen Maßnahmen sind entsprechend nachfolgender Reihenfolge gewichtet zu prüfen; so sind folglich aktive Maßnahmen den Passiven vorzuziehen und eine Entscheidung zu Gunsten einer untergeordneten Maßnahme im Abwägungsprozess darzustellen und zu begründen.

- Aktiver Lärmschutz
 - Hierbei wird untersucht, ob die gewünschten Zielwerte durch Lärminderungsmaßnahmen auf dem Schall-Ausbreitungsweg erfüllt werden können. Zu diesen Maßnahmen gehören Lärmschutzwände und -wälle.
 - Durch aktiven Lärmschutz kann eine Minderung der Schallimmissionen im Plangebiet erzielt werden. Hierdurch werden im Vergleich zu den nachfolgenden Maßnahmen insbesondere Gärten, Terrassen und Balkone qualitativ aufgewertet.
- Grundrissorientierung
 - Hierbei wird untersucht ob die gewünschten Zielwerte durch eine angepasste Grundrissorientierung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen erfüllt werden können.

- Sofern an einzelnen Gebäudeseiten deutlich geringere Schallimmissionen zu erwarten sind, sollten schutzbedürftige Aufenthaltsräume sowie die Fensterflächen (insbesondere zur Belüftung dienende Fenster) zu diesen Gebäudeseiten hin angeordnet werden.
 - Im Vergleich zum passiven Lärmschutz kann hierdurch immer noch eine – schalltechnisch verträgliche – natürliche Belüftung über Fenster sichergestellt werden. Bei Anordnung an leisen Gebäudeseiten werden außerdem Terrassen und Balkone qualitativ aufgewertet.
- Passiver Lärmschutz
 - Als Mindestanforderung zur Sicherstellung von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen werden Anforderungen an den baulichen Schallschutz formuliert.
 - Der Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegenüber Außenlärm ist in der Norm DIN 4109-1 [9] festgelegt. Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) sind dementsprechend auszuführen.
 - Bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind in der Regel fensterunabhängige Belüftungssysteme vorzusehen.

7.2 Aktiver Schallschutz

Aktiver Schallschutz (Schallschutzwand, -wall) ist umso wirkungsvoller, je näher er an der Schallquelle, im vorliegenden Fall an der Schiene, oder am Empfänger liegt. Für das Vorhaben wäre eine geschlossene Einzäunung entlang der nördlichen Grundstücksgrenze vorstellbar. Hierdurch könnte insbesondere für die ebenerdige Freifläche eine Verbesserung der Geräuschsituation erzielt werden.

7.3 Passiver Schallschutz

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen an den passiven Lärmschutz ohne zusätzlichen aktiven Lärmschutz ermittelt.

Nach DIN 4109-1 [9] sind für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Büroräumen und Ähnlichen gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße der Außenbauteile von mindestens $R'_{w,ges} = 30$ dB einzuhalten.

Für Fassaden mit Überschreitung der maßgebenden Orientierungswerte wird in Abhängigkeit vom vorliegenden Beurteilungspegel das erforderliche Schalldämm-Maß der Außenbauteile festgelegt. In der Neufassung der DIN 4109 vom Januar 2018 [9], [10] wird dabei dem nächtlichen Ruhebedürfnis mehr Bedeutung zugerechnet. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Wichtiger Hinweis: Auf Grund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von

Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB(A) zu mindern.

Bei der vorgesehenen Bebauung würde somit im ungünstigsten Fall das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ für die Außenbauteile 40 dB für das Gebäude 1 betragen. Für das Gebäude 2 sind die Mindestanforderungen von 30 dB umzusetzen. Im folgenden Bild 12 bis Bild 15 sind die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ für die einzelnen Fassadenseiten von Erdgeschoss (EG) bis 3. Obergeschoss (OG) dargestellt.

Eine Übersicht zur Ermittlung des passiven Schallschutzes findet sich in der Anlage 2.

Weiterhin sind nächtliche Aufenthaltsräume (Schlaf- und Kinderzimmer) mit Außenlärmpegeln > 50 dB(A) entsprechend der Empfehlung der Richtlinie VDI 2719 [8] (siehe dort Abschnitt 10.2) mit einer schallgedämmten Belüftungseinrichtung oder mit einer in der Wirkung vergleichbaren Einrichtung (zentrale Be- und Entlüftung) auszustatten, sofern die Lüftung nicht zu leisen, lärmabgewandten Gebäudeseiten hin erfolgen kann.

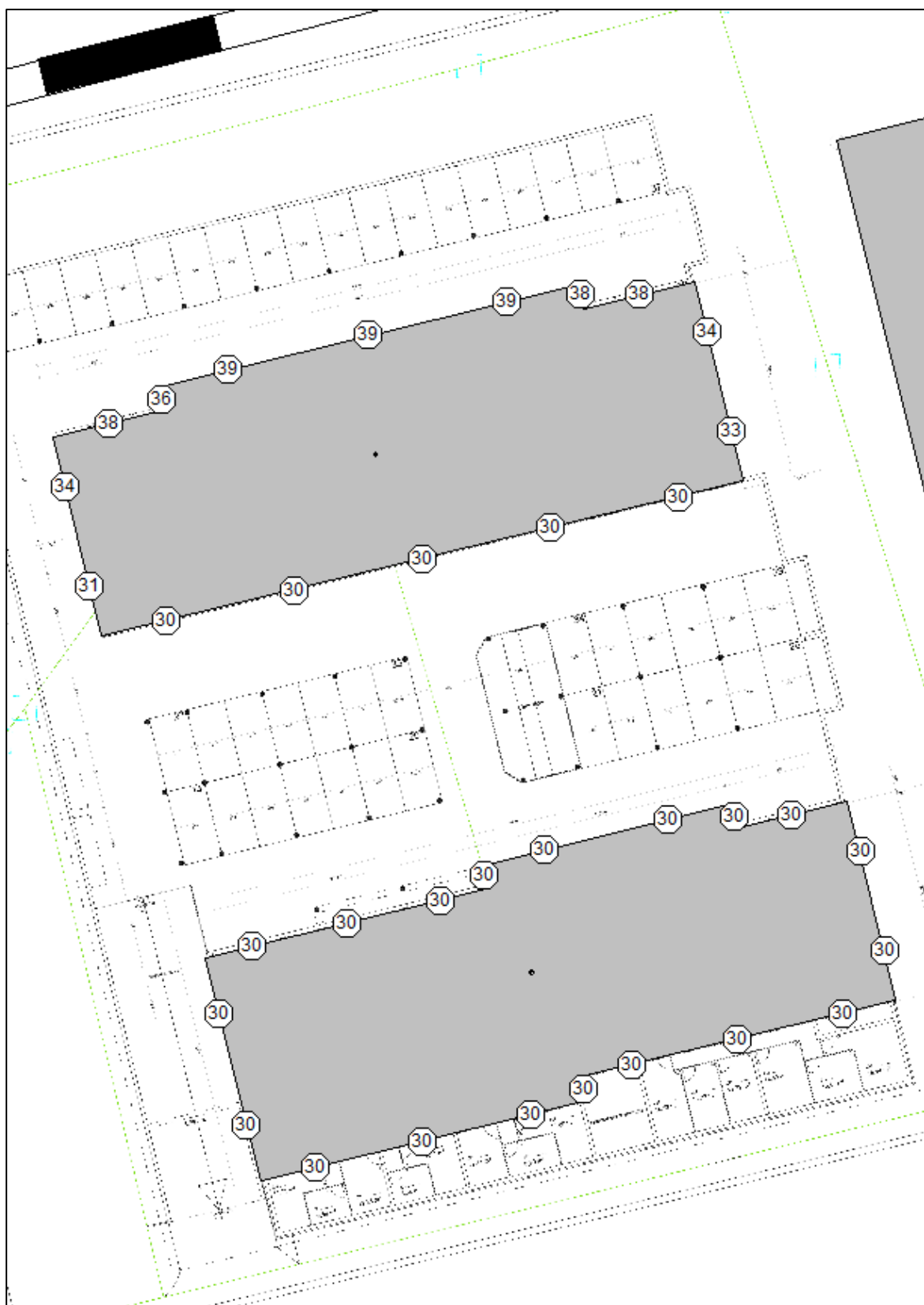


Bild 12: Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ in dB im EG

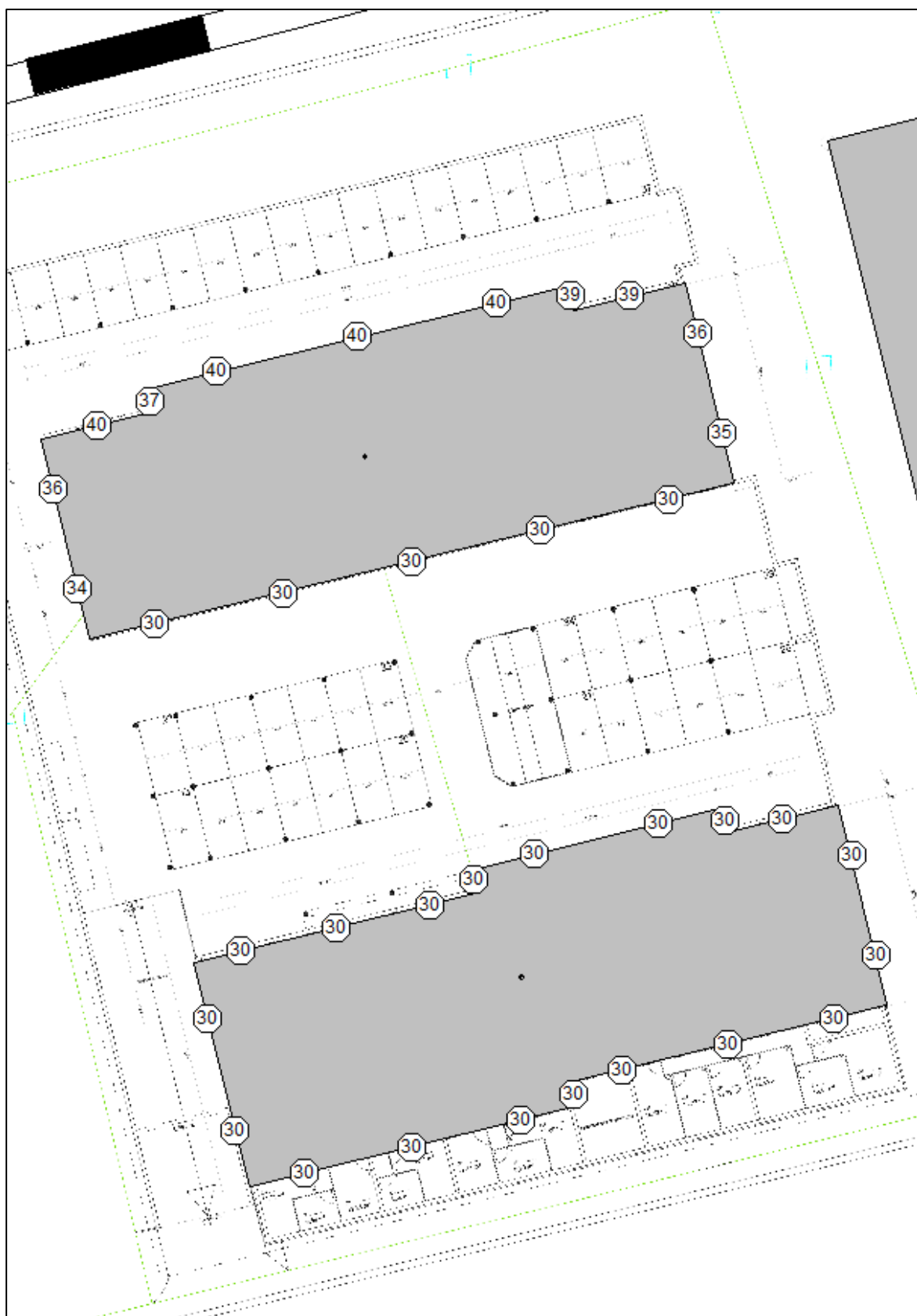


Bild 14: Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ in dB im 2. OG



Bild 15: Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ in dB im 3. OG

8 Zusammenfassung

Der Auftraggeber beabsichtigt den Bau einer Wohnanlage mit zwei Mehrfamilienhäusern auf dem Grundstück mit den Flurnummern 906/5 und 914 der Gemarkung Töging am Inn. Das bahnzugewandte Gebäude soll 3-stöckig (Gebäude 1) und das bahnabgewandte Gebäude 2-stöckig (Gebäude 2) errichtet werden.

Auf Grund der Nähe zur nördlich verlaufenden Bahnstrecke 5600, München-Ost - Simbach, wurde die zu erwartende Geräuschbelastung auf das Vorhaben berechnet und beurteilt.

Hinsichtlich des Schienenverkehrslärms werden sowohl die Orientierungswerte nach DIN 18005, als auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV zum Teil überschritten.

Die Wahrung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse innerhalb der Räumlichkeiten sollte daher durch die Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen geschaffen werden. Nach der Normenreihe DIN 4109 in der Fassung vom Januar 2018 ergibt sich ein gesamtes, bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ von bis zu 40 dB für Gebäude 1. An Gebäude 2 sind die Mindestanforderungen von 30 dB umzusetzen.

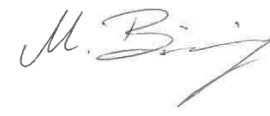
Außerdem sollte bei Außengeräuschpegeln größer 50 dB(A), in Anlehnung an die Richtlinie VDI 2719, ein schallgedämmtes Lüftungskonzept umgesetzt werden, sofern die Lüftung nicht zu leisen, lärmabgewandten Gebäudeseiten hin erfolgen kann.

Greifenberg, den 03.03.2023



Korbinian Grüner

ACCON GmbH

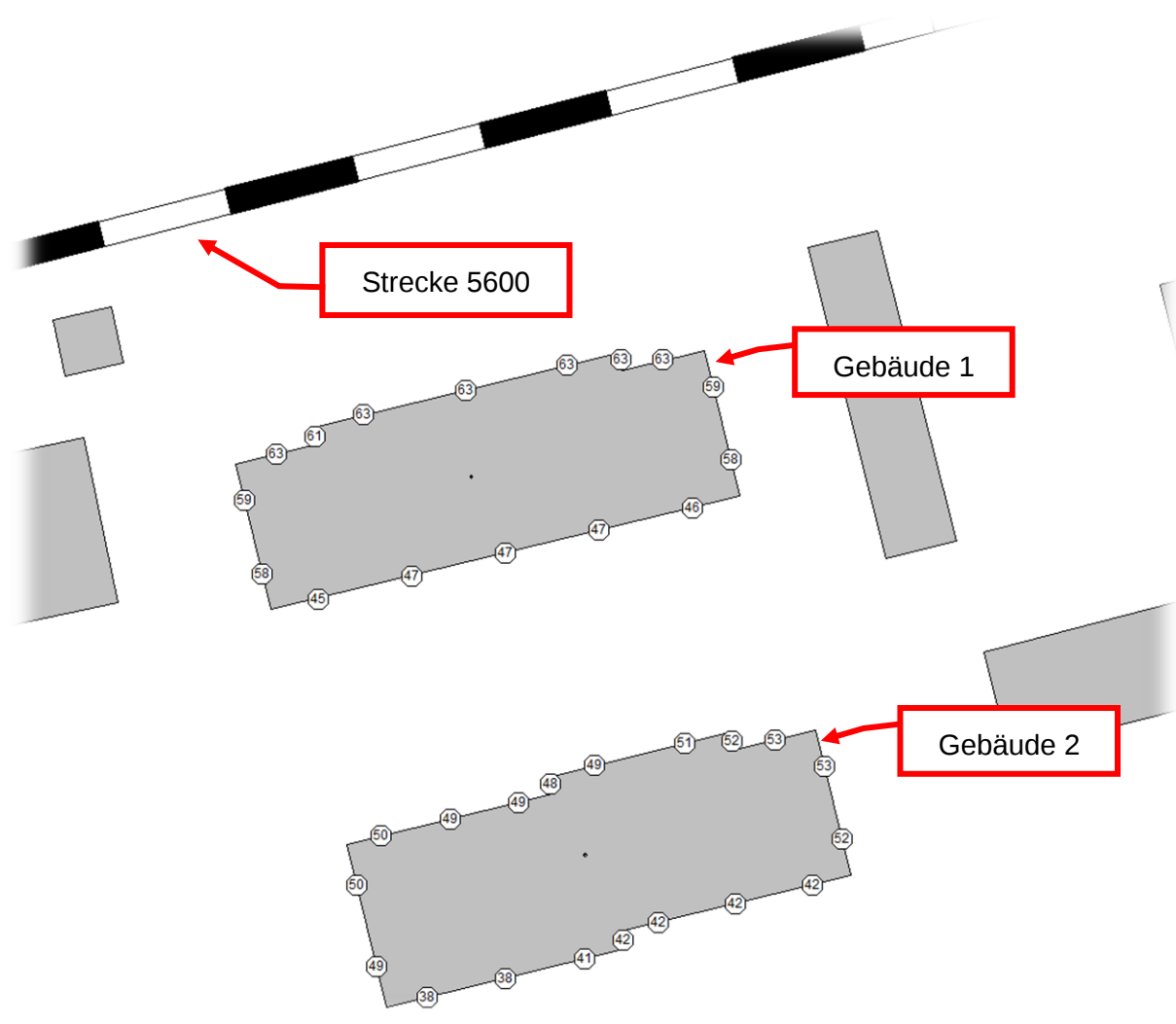


Marvin Binnig

Quellenverzeichnis

- [1] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [2] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [3] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 14.05.1990
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung), 12. Juni 1990
- [5] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), 30.04.2014
- [6] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2, Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe 1999-10
- [7] CadnaA® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2022, DataKustik GmbH, Gilching
- [8] VDI-Richtlinie 2719, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [9] DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
- [10] DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- [11] DB AG, Zugzahlenprognose 2030 des Bundes für die Strecke 5600, Abschnitt Mühldorf (Oberbay) bis Neuötting, Bereich Töging am Inn
- [12] Wohnbau Bachmaier GmbH, Eingabeplan, September 2021

Anlage 1: Schallquellenplan und Schallemissionen



Anlage 1: Schallquellenplan

DB Zugzahlen

Strecke 5600 (Prognose 2030)

Abschnitt: Mühldorf bis Neuötting

Prognose 2030. Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015.

Tag	Anzahl	Zugart- Traktion	v_max km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
	Nacht			Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl
31	6	RV-ET	130	5-Z5-A10	3				
2	2	GZ-E	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
2	0	GZ-E	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10		
35	8	Summe beider Richtungen							

Schienenemissionen:

Strecke	L _w '		V _{max} Km/h
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
5600	80,5	79,3	130

Anlage 2:

Rechnerische Ermittlung des passiven Lärmschutzes

Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes erforderliches Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ erfüllen. Dieses ist abhängig von der Nutzungsart (z. B. Schlafzimmer einer Wohnung, Büroraum), welche durch den Faktor $K_{Raumart}$ angegeben wird und vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“ $L_{a,res}$ nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.5, Gleichung (44) bestimmt wird.

$$erf. R'_{w,ges} = L_{a,res} - K_{Raumart} \quad \text{DIN 4109-1, Abschnitt 7.1, Gleichung (6)}$$

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \quad \text{DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.5, Gleichung (44)}$$

Tabelle 5: Raumarten nach DIN 4109-1

Beschreibung Raum	$K_{Raumart}$
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	25 dB
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	30 dB
Bürräume und Ähnliches	35 dB

Die ermittelten erforderlichen Schalldämm-Maße $erf. R'_{w,ges}$ sind anschließend anhand der tatsächlichen Raumgeometrien zu korrigieren. Der Korrekturfaktor K_{AL} nach DIN 4109-2 [1], Abschnitt 4.4.1, Gleichung (33) ist abhängig vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes S_S zu seiner Grundfläche S_G .

$$K_{AL} = 10 \lg \left(\frac{S_S}{0,8 \cdot S_G} \right) \quad \text{DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.1, Gleichung (33)}$$

Tabelle 6: Korrekturwerte für das $erf. R'_{w,ges}$

Verhältnisse von S_S / S_G	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
K_{AL}	+4 dB	+3 dB	+2 dB	+1 dB	0 dB	-1 dB	-2 dB	-3 dB

Die Anforderung an das Bau-Schalldämm-Maß ergeben sich dann nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.1 Gleichung (32) zu

$$R'_{w,ges} \geq erf. R'_{w,ges} + K_{AL} + 2 \quad \text{DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.1 Gleichung (32)}$$

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
 $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.