

Schalltechnisches Gutachten

über das Bauvorhaben

Wohnanlage an der Schongauer Straße
86971 Peiting

Schallschutz gegen Außenlärm

Datum: 28.03.2023



Schallschutz
Wärmeschutz
Bauphysik

Inhalt:

	Seite
1. Allgemeines, Aufgabenstellung	3
2. Verwendete Unterlagen.....	3
3. Anforderungen.....	4
4. Berechnung des Beurteilungspegels	6
5. Nachweis des Schallschutzes der Außenbauteile.....	11
6. Vorschlag für die Änderung des Bebauungsplans	19
7. Zusammenfassung.....	22

Auftraggeber: M. Haseitl Baugesellschaft mbH & Co. Betriebs KG
Dießener Straße 12
86956 Schongau

1. Allgemeines, Aufgabenstellung

An der Schongauer Straße in 86971 Peiting soll eine Wohnanlage mit insgesamt 4 Mehrfamilienhäusern und Tiefgarage errichtet werden. In diesem Gutachten wird der Schallschutz gegen Außenlärm bearbeitet. Dabei werden die Schallschutznachweise für die Fassaden erstellt. Die Nachweisführung erfolgt gemäß DIN 4109-1 und DIN 4109-2, jeweils Ausgabe 2018-01. Zusätzlich werden für die Änderung des Bebauungsplans Textvorschläge erarbeitet.

2. Verwendete Unterlagen

-) DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe 2018-01
-) DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe 2018-01
-) VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, Ausgabe 1987-08
-) DIN ISO 9613-2 „Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)“, Ausgabe 1999-10
-) RLS-19 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 2019
-) DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Ausgabe 2002-07
-) Planunterlagen, Hörner + Partner Architekturbüro, Architektur + Stadtplanung, Weinstraße 7, 86956 Schongau, Planstand: 28.03.2023
-) Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Wohnanlage Schongauer Straße“, 86971 Peiting; hier: schalltechnische Einwirkungen durch Straßenverkehr auf die geplante Bebauung, Bericht: 21118_bpl_str_gu03_v1, Hils Consult GmbH, Ing.-Büro für Bauphysik, Kolpingstraße 15, 86916 Kaufering, 09.09.2022

-) Verkehrsgutachten zum Neubau einer Wohnanlage an der Schongauer Straße, Projektnummer: 2022-0031, Schlothauer & Wauer, Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH, Zweigniederlassung München, Richard-Reitzner-Allee 1, 85540 Haar, Datum: 05.04.2022
-) DIN 4109-33 „Schallschutz im Hochbau – Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau“, Ausgabe 2016-07
-) DIN 4109-35 „Schallschutz im Hochbau – Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden“, Ausgabe 2016-07
-) Forschungsbericht „Einfluss der Bauteilschichten eines Gründaches auf die Luftschalldämmung der Dachkonstruktion“, ift Rosenheim, April 2022
-) „Schallschutz im Holzbau – Grundlagen der Vorbemessung“, Informationsdienst Holz, 1. Auflage 2019

3. Anforderungen

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Gebäuden enthält das Normblatt DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe 2018-01. Die DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01 ist seit April 2021 bauaufsichtlich eingeführte Baubestimmung in Bayern. Sie enthält Anforderungen, die aus öffentlich-rechtlicher Sicht als gesetzliche und behördliche Bestimmung mindestens eingehalten werden müssen.

Im hier gegenständlichen Gutachten erfolgt der Nachweis des Schallschutzes gegenüber Außenlärm nach der DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01. Dadurch wird wie bisher bei der VDI 2719, Ausgabe 1987 üblich auch die Nachtzeit berücksichtigt und das erforderliche Schalldämm-Maß nun in 1 dB-Schritten berechnet. Durch diese Vorgehensweise werden sowohl die Anforderungen der „alten“ DIN 4109, Ausgabe 1989-11 als auch die Anforderungen, die dem Schallschutz üblicher Bauweisen entsprechen, eingehalten.

Die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm erfolgt gemäß Normblatt DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe 2018-01. Der maßgebliche Außenlärmpegel kann gemäß DIN 4109-2, Ausgabe 2018-01, Abschnitt 4.4.5 berechnet werden, wobei zu den errechneten Beurteilungspegeln 3 dB zu addieren sind.

Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Fassade ist von allen Außenbauteilen gemeinsam einzuhalten. Dabei können einzelne Teilflächen unterschiedliche Schalldämm-Maße besitzen. Die Berechnung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes der Gesamtaußenfläche des betrachteten Raumes kann z.B. nach DIN 4109-2, Ausgabe 2018-01, Gleichung (34) erfolgen.

Die Schallschutzklassen von Fenstern sind z.B. in der VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, Ausgabe 1987-08, Tabelle 2 wie folgt definiert:

Schallschutzklasse	bewertetes Schalldämm-Maß R'_w des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters	erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß R_w des im Prüfstand eingebauten funktionsfähigen Fensters
1	25 dB bis 29 dB	27 dB bis 31 dB
2	30 dB bis 34 dB	32 dB bis 36 dB
3	35 dB bis 39 dB	37 dB bis 41 dB
4	40 dB bis 44 dB	42 dB bis 46 dB
5	45 dB bis 49 dB	47 dB bis 51 dB
6	≥ 50 dB	≥ 52 dB

Die in Spalte 2 aufgeführten Werte müssen nach Baufertigstellung im betriebsfertig eingebauten Zustand vorhanden sein und gegebenenfalls messtechnisch nachgewiesen werden können. Die in Spalte 3 genannten Werte sind Messergebnisse aus dem Prüfstand und liegen den Berechnungen in diesem Gutachten zu Grunde.

Zu berücksichtigen sind im Sinne der DIN 4109 alle Aufenthaltsräume, d.h. Räume die dem dauernden Aufenthalt von Menschen dienen (Bäder/WCs etc. werden in diesem Gutachten nicht berücksichtigt).

Da die Schalldämmung von Fenstern nur dann voll wirksam ist, wenn die Fenster geschlossen sind, muss der Lüftung von Aufenthaltsräumen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Da Fenster in Spaltlüftungsstellung nur ein bewertetes Schalldämm-Maß R_w von ca. 15 dB erreichen, ist diese Lüftungsart nur bei einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m < 50$ dB für

schutzbedürftige Räume zu verwenden. Bei höherem Außengeräuschpegel ist in der Regel eine schalldämmende, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig.

4. Berechnung des Beurteilungspegels

Der Außenlärmpegel im Bereich des Bauvorhabens wird maßgeblich von der Schongauer Straße im Westen und der Drosselstraße im Norden geprägt. Für das Rechenmodell werden folgende Verkehrsdaten (Prognosejahr 2035) aus der schalltechnischen Untersuchung der Hils Consult GmbH vom 09.09.2022 und aus dem Verkehrsgutachten zum Neubau einer Wohnanlage an der Schongauer Straße der Schlothauer & Wauer Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH vom 05.04.2022 herangezogen:

Straßenabschnitt	Straßengattung gemäß RLS-19	Zul. Höchstgeschwindigkeit Pkw [km/h] / Lkw [km/h]	DTV Kfz [Kfz/24h]	DTV SV (>3,5 to) [Lkw/24h]
Schongauer Straße Nord	Kreisstraße	70 / 70	11.977	411
Schongauer Straße Süd	Kreisstraße	50 / 50	11.867	411
Drosselstraße	Gemeindestraße	30 / 30	279	8

Straßenabschnitt	Lärmkennwerte					
	Mt [kFz/h]	Mn [kFz/h]	pt1 [%]	pn1 [%]	pt2 [%]	pn2 [%]
Schongauer Straße Nord	713	71	2,3	2,6	1,7	1,9
Schongauer Straße Süd	707	70	2,3	2,6	1,7	1,7
Drosselstraße	17	1	2,7	0,0	1,0	8,8

Um die Beurteilungspegel zu ermitteln, wurde ein Berechnungsmodell erstellt. Im Modell sind zusätzlich Schallschutzwände zwischen den Gebäuden I und II sowie zwischen den Gebäuden II und IV berücksichtigt. Die Schallausbreitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ durchgeführt. Die Berechnung erfolgte mit der Software „CadnaA“ von DataKustik.

Prognoseunsicherheit

Die Aussageunsicherheit der Prognose hängt von der Unsicherheit des Geländemodells (Vermessungsplan), den Eingangskennwerten der Emittenten (Geräuschquellen) und von der Unsicherheit des Berechnungsmodells (Schallausbreitung) ab. Zur Betrachtung auf der sicheren Seite werden folgende Randbedingungen zugrunde gelegt: Das Geländemodell wird auf Basis der Katasterpläne des Vermessungsamtes erstellt. Die Ansätze der Geräuschquellen erfolgen mit den Maximalwerten. Für die Schallausbreitungsrechnung wird die jeweils ungünstigste Situation berücksichtigt.

Die in der Prognose herangezogenen Emissionskennwerte liegen an der oberen Grenze der Vertrauensbereiche, deshalb sind die berücksichtigten Emissions- und Immissionsanteile mit geringer Unsicherheit behaftet.

Gemäß Veröffentlichungen des Umweltamtes NRW liegt die Unsicherheit der Eingangskennwerten in der Größenordnung von 1,3 dB bis ca. 3,5 dB.

Die Prognose erfolgt mit Software ISO 9001-zertifizierter Hersteller.

DIN ISO 9613-2, Ausgabe 1999, Tabelle 5 in Abschnitt 9 enthält folgende Angaben zur geschätzten Ungenauigkeit für Pegel von Breitbandquellen:

Höhe, h*)	Abstand, d**)	
	0 < d < 100 m	100 m < d < 1000 m
0 < h < 5 m	± 3 dB	± 3 dB
5 m < h < 30 m	± 1 dB	± 3 dB
* h ist die mittlere Höhe von Quelle und Empfänger. **d ist der Abstand zwischen Quelle und Empfänger.		
ANMERKUNG: Diese Schätzungen basieren auf Situationen, wo weder Reflexionen noch Abschirmung auftreten		

Die angegebenen Werte entsprechen jeweils der doppelten Standardabweichung 2σ , sodass die Tabelle jeweils einen Vertrauensbereich von ca. 95 % widerspiegelt.

Zusätzlich steht in Abschnitt 9:

"(...) Die geschätzten Fehler bei der Berechnung der mittleren Oktavband-Schalldruckpegel bei Mitwind sowie der Schalldruckpegel für reine Töne

unter denselben Bedingungen können geringfügig größer sein als die geschätzten Fehler, die in Tabelle 5 für A-bewertete Schalldruckpegel von Breitbandquellen angegeben sind."

Unter Berücksichtigung der konservativen Ansätze der Randbedingungen und der angegebenen Unsicherheiten kann die Prognoseunsicherheit allgemein im Bereich von 2,0 dB bis 3,8 dB abgeschätzt werden.

Die Prognoseunsicherheit hängt projektbezogen von den tatsächlichen Entfernungen und der Komplexität des Berechnungsmodells ab und kann für das hier gegenständliche Projekt basierend auf den obigen Angaben zu $\pm 3,0$ dB abgeschätzt werden.

Bei den Prognoseberechnungen erfolgen üblicherweise Worst-Case-Betrachtungen, sodass keine gesonderte Berücksichtigung von Prognoseunsicherheiten bei der Beurteilung erfolgt.

Aus den Berechnungsergebnissen ergeben sich die in Anlage A1 (Tagwerte) und A2 (Nachtwerte) dargestellten, zu erwartenden Schallpegel. Die Schallpegel wurden an allen Gebäudeseiten für jedes Stockwerk berechnet, um die Verteilung auf der Fassade einzuschätzen. Die Lage der Immissionsorte können den Anlagen A1 und A2 zu diesem Gutachten entnommen werden.

In den folgenden Tabellen sind die höchsten prognostizierten Beurteilungspegel L_r für alle Gebäudefassaden tags und nachts zusammengefasst.

Verkehrsgeräusche Straße am Gebäude I		
Fassade	Beurteilungspegel L_r tags	Beurteilungspegel L_r nachts
Nord	64,5 dB(A)	54,5 dB(A)
Ost	49,8 dB(A)	39,8 dB(A)
Süd	49,4 dB(A)	39,5 dB(A)
West	65,6 dB(A)	55,6 dB(A)

Verkehrsgeräusche Straße am Gebäude II		
Fassade	Beurteilungspegel L_r tags	Beurteilungspegel L_r nachts
Nord	63,5 dB(A)	53,5 dB(A)
Ost	52,9 dB(A)	42,9 dB(A)
Süd	61,2 dB(A)	51,2 dB(A)
West	65,3 dB(A)	55,3 dB(A)

Verkehrsgeräusche Straße am Gebäude III		
Fassade	Beurteilungspegel L_r tags	Beurteilungspegel L_r nachts
Nord	48,8 dB(A)	38,9 dB(A)
Ost	48,8 dB(A)	38,8 dB(A)
Süd	54,5 dB(A)	44,5 dB(A)
West	53,3 dB(A)	43,4 dB(A)

Verkehrsgeräusche Straße am Gebäude IV		
Fassade	Beurteilungspegel L_r tags	Beurteilungspegel L_r nachts
Nord	62,1 dB(A)	52,1 dB(A)
Ost	52,5 dB(A)	42,5 dB(A)
Süd	65,7 dB(A)	55,7 dB(A)
West	67,3 dB(A)	57,3 dB(A)

Für die Berechnung des erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maßes der gesamten Außenfläche eines Raumes werden die höchsten Beurteilungspegel aus obigen Tabellen herangezogen.

Die oben aufgeführten Pegelwerte werden zur Bildung des maßgeblichen A-bewerteten Außenschallpegels L_a gemäß DIN 4109-2, Ausgabe 2018-01, herangezogen. Zusätzlich sind zur Bildung des maßgeblichen Außenschallpegels 3 dB zu addieren. Somit ergeben sich folgende maßgebliche Außenschallpegel und erforderliche Schalldämm-Maße der Fassaden.

Fassade	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Aufenthaltsräume in Wohnungen
	gem. DIN 4109-2:2018-01	erf. R'w,ges Außenbauteile in dB gem. DIN 4109-1:2018-01
Gebäude I		
Nord	68	38
Ost	53	30
Süd	53	30
West	69	39
Gebäude II		
Nord	67	37
Ost	56	30
Süd	65	35
West	69	39
Gebäude III		
Nord	52	30
Ost	52	30
Süd	58	30
West	57	30
Gebäude IV		
Nord	66	36
Ost	56	30
Süd	69	39
West	71	41

Im detaillierten Nachweis des Schallschutzes der Außenbauteile (Abschnitt 5 dieses Gutachtens) wird zusätzlich der Korrekturwert für Flächenverhältnisse K_{AL} berücksichtigt. Räume, die sich nicht auf der jeweiligen Fassadenseite dieses Pegelwertes befinden, werden mit einem Abschlag in der Spalte „Lagekorrektur“ in den Berechnungsblättern versehen.

5. Nachweis des Schallschutzes der Außenbauteile

Die Berechnung des erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maßes erfolgt gemäß DIN 4109-01, Ausgabe 2018-01, Gleichung (6). Dabei wird der für den zu betrachtenden Raum maßgebliche Außenlärmpegel und der entsprechende Korrekturwert K_{Raumart} (z.B. für Büroräume, Wohnungen, Übernachtungsräume, Unterrichtsräume) berücksichtigt. Das ermittelte resultierende Schalldämm-Maß wird in den jeweiligen Nachweisen (siehe Anlagen B1 bis B4 zu diesem Gutachten) durch den Korrekturwert für das Flächenverhältnis K_{AL} raumweise angepasst.

Für den Nachweis des Schallschutzes der Außenbauteile werden alle aus schalltechnischer Sicht kritischen Räume betrachtet.

Die ermittelten rechnerischen Nachweise basieren auf den vorliegenden Unterlagen. Bei einer Umnutzung oder schalltechnisch maßgeblichen Nutzungsänderung der Räume und den eventuell damit verbundenen baulichen Änderungen, die zu anderen Grundrissen bzw. Flächenverhältnissen führen, können sich andere Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm ergeben. In diesem Fall ist der Nachweis anzupassen.

Als Datengrundlage (z.B. Flächen und Lage der Räume) für die Berechnung der erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße dienen die vorgelegten Planunterlagen. In der Anlage A3 sind exemplarisch Grundrisspläne des Erdgeschosses beigefügt.

) Außenwand

Regelgeschosse:

Die neu zu errichtenden Außenwände der Gebäude sollen gemäß vorliegendem Planstand in Ziegelbauweise (schweres Ziegelmauerwerk, außenliegendes Wärmedämmsystem, vorgehängte Verschalung) erstellt werden. Das bewertete Schalldämm-Maß wurde im Nachweis mit $R_w = 55$ dB berücksichtigt.

Dachgeschosse:

Die neu zu errichtenden Außenwände der Gebäude werden jeweils im obersten Geschoss in massiver Holzbauweise mit außen liegender Wärmedämmung erstellt:

(außen)

- ... mm vorgehängte Verschalung
- ... mm Wärmedämmung vollflächig nach Vorgabe
Wärmeschutz, Holzfaserdämmstoff
- 300 mm Starkholzelement

(innen)

Gemäß Herstellernachweis beträgt das Luftschalldämm-Maß der Vollholzwand aus Nadelholz „30er-Wärmedämmend“ $R_w = 40$ dB (Prüfstandswert).

Für den gesamten Außenwandaufbau mit zusätzlichen Holzfaserdämmplatten und einer vorgehängten Verschalung wird unter Beachtung der vorliegenden Informationen ein Schalldämmmaß von $R_w = 50$ dB angesetzt.

Hinweis: Im Vergleich zu monolithischem Mauerwerk oder Stahlbetonbauweise weisen die geplanten Starkholzelemente eine geringere flächenbezogene Masse auf. Auch bei einer Einhaltung des rechnerischen Nachweises des Schallschutzes gegen Außenlärm kann es bei dieser Bauweise zu deutlicher Wahrnehmbarkeit von tieffrequenten Geräuschen (z.B. Motorengeräusche, usw.) aus dem Außenbereich kommen.

) **Dach**

Die Dachkonstruktion ist mit folgendem Aufbau auszuführen:

- 50 mm Dachbegrünungssubstrat $m' \geq 58$ kg/m²
- ... mm Filtervlies
- 50 mm Mineraldrainage $m' \geq 64$ kg/m²
- ... mm Schutzlage
- ... mm Abdichtung
- 240 mm Mineralfaserdämmung gemäß Vorgaben
Wärmeschutz
- ... mm Abdichtung
- 165 mm Brettschichtholzelement

Gemäß DIN 4109-33:2016-07 und dem Forschungsbericht „Einfluss der Bauteilschichten eines Gründaches auf die Luftschalldämmung der Dachkonstruktion“ des ift Rosenheim (April 2022) wird die Schalldämmung mit $R_w = 48$ dB berücksichtigt.

Die umlaufende Vordachkonstruktion (Dachüberstand mit PV-Anlage) ist schalltechnisch wirksam von der Rohdachkonstruktion zu entkoppeln. Dazu ist zwischen den Auflager-Kanthölzern und dem Massivdeckenelement elastisches Lagermaterial einzubringen. Schraubverbindungen zwischen der Vordachkonstruktion und dem Massivholzdeckenelement sind so vorzubohren, dass der Durchmesser der Bohrung größer ist als der Gewindeaußendurchmesser der Schraube. Die Verbindung ist mit elastischen Unterlegscheiben schalltechnisch entkoppelt auszuführen (z.B. Sylodyn elastische Unterlegscheiben, oder gleichwertig).

) **Rollladenkasten**

Die Rollladenkästen werden in die Dämmebene integriert und sind daher bei der Berechnung des Schallschutzes gegen Außenlärm nicht zu berücksichtigen.

) **Lüftungselemente**

In den Wohnungen werden jeweils zentrale Lüftungsgeräte eingesetzt. Daher sind bei der Berechnung des Schallschutzes gegen Außenlärm keine Außenwanddurchlässe zu berücksichtigen.

) **Fenster**

Gebäude I:

An der **Nordfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 3 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandswert	$R_w \geq 37$ dB
Betriebsfertig eingebauter Zustand	$R_w \geq 35$ dB

An der **Ostfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 3 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandswert	$R_w \geq 37 \text{ dB}$
Betriebsfertig eingebauter Zustand	$R_w \geq 35 \text{ dB}$

An der **Südfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 3 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandswert	$R_w \geq 37 \text{ dB}$
Betriebsfertig eingebauter Zustand	$R_w \geq 35 \text{ dB}$

An der **Westfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 4 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandswert	$R_w \geq 42 \text{ dB}$
Betriebsfertig eingebauter Zustand	$R_w \geq 40 \text{ dB}$

Gebäude II:

An der **Nordfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 3 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandswert	$R_w \geq 37 \text{ dB}$
Betriebsfertig eingebauter Zustand	$R_w \geq 35 \text{ dB}$

An der **Ostfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 3 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandswert	$R_w \geq 37 \text{ dB}$
Betriebsfertig eingebauter Zustand	$R_w \geq 35 \text{ dB}$

An der **Südfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 3 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandswert	$R_w \geq 37 \text{ dB}$
Betriebsfertig eingebauter Zustand	$R_w \geq 35 \text{ dB}$

An der **Westfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 4 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandswert	$R_w \geq 42 \text{ dB}$
Betriebsfertig eingebauter Zustand	$R_w \geq 40 \text{ dB}$

Gebäude III:

An der **Nordfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 3 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandswert	$R_w \geq 37 \text{ dB}$
Betriebsfertig eingebauter Zustand	$R_w \geq 35 \text{ dB}$

An der **Ostfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 3 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandswert	$R_w \geq 37 \text{ dB}$
Betriebsfertig eingebauter Zustand	$R_w \geq 35 \text{ dB}$

An der **Südfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 3 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandswert	$R_w \geq 37 \text{ dB}$
Betriebsfertig eingebauter Zustand	$R_w \geq 35 \text{ dB}$

An der **Westfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 3 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandswert	$R_w \geq 37 \text{ dB}$
Betriebsfertig eingebauter Zustand	$R_w \geq 35 \text{ dB}$

Gebäude IV:

An der **Nordfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 3 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandwert $R_w \geq 37 \text{ dB}$

Betriebsfertig eingebauter Zustand $R_w \geq 35 \text{ dB}$

An der **Ostfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 3 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandwert $R_w \geq 37 \text{ dB}$

Betriebsfertig eingebauter Zustand $R_w \geq 35 \text{ dB}$

An der **Südfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 4 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandwert $R_w \geq 42 \text{ dB}$

Betriebsfertig eingebauter Zustand $R_w \geq 40 \text{ dB}$

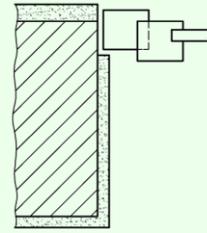
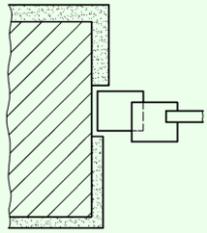
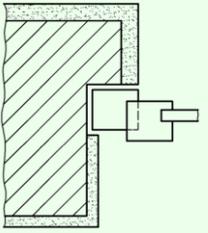
An der **Westfassade** sind Fenster der Schallschutzklasse 4 erforderlich. Der Nachweis kann mit folgenden Schalldämm-Maßen für die **Fenster** erbracht werden:

Prüfstandwert $R_w \geq 42 \text{ dB}$

Betriebsfertig eingebauter Zustand $R_w \geq 40 \text{ dB}$

) Einbausituation**Regelgeschosse (Außenwände Ziegelbauweise):**

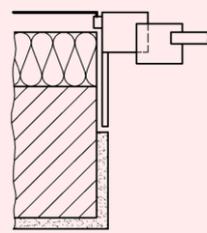
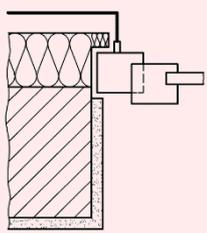
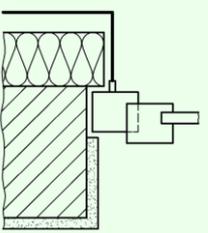
Für Fenster- und Türelemente kann die Schalldämmung von den Einbaufügen beeinflusst werden. Erfahrungsgemäß liegen kritische Einbausituationen vor, wenn Fenster- oder Türelemente in der Ebene der Wärmedämmung platziert werden. Aus schalltechnischer Sicht ist daher eine **unkritische Einbausituation** gemäß nachstehendem Einbaubeispiel 1, 2 oder 3 **auszuführen**. Es ist von einer massiven monolithischen Wandkonstruktion (Mauerwerk) auszugehen. Die Einbausituationen werden gemäß DIN 4109-2:2018-01 Tabelle 5 bewertet, welche nachfolgend auszugsweise zitiert wird:

Außenwand	Einbaubeispiel 1	Einbaubeispiel 2	Einbaubeispiel 3
Monolithisches Mauerwerk			
Einbaulage	Einbau außen bündig	Einbau mittig in der Wand	Einbau gegen Anschlag
Einbausituation	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch

Dachgeschosse (Außenwände Massivholzbauweise):

Für Fenster- und Türelemente kann die Schalldämmung von den Einbaufugen beeinflusst werden. Erfahrungsgemäß liegen kritische Einbausituationen vor, wenn Fenster- oder Türelemente in der Ebene der Wärmedämmung platziert werden.

Aus schalltechnischer Sicht ist daher eine **unkritische Einbausituation** gemäß nachstehendem Einbaubeispiel 3 **auszuführen**. Es ist von einer massiven Wandkonstruktion (hier Massivholzwand) mit vorgehängter hinterlüfteter Fassade auszugehen. Die Einbausituationen werden gemäß DIN 4109-2:2018-01 Tabelle 5 bewertet, welche nachfolgend auszugsweise zitiert wird:

Außenwand	Einbaubeispiel 1	Einbaubeispiel 2	Einbaubeispiel 3
Massivwand mit vorgehängter, hinterlüfteter Fassade			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in Dämmebene, innen bündig	Einbau außen bündig in der Massivwand
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch

Weitere Hinweise:

-) Wir empfehlen, für die Fenster nicht die Schallschutzklasse auszusprechen, sondern die angegebenen Werte im Prüfstand.
-) An Spektrum-Anpassungswerte werden in Deutschland derzeit keine Anforderungen gestellt. Die für die Schalldämmung zusätzliche und informative Beurteilungsgröße ist daher nicht Bestandteil des Schallschutz-Nachweises gegen Außenlärm gemäß DIN 4109, Ausgabe 2018-01. Die Spektrum-Anpassungswerte C bzw. C_{tr} können jedoch in der Planung zur Berücksichtigung der Schalldämmung in Bezug auf unterschiedliche Geräuscharten herangezogen werden. Aus schalltechnischer Sicht ist für Straßenverkehr der Spektrum-Anpassungswert C_{tr} geeignet.

Da keine Anforderungen an den C_{tr} gestellt werden, gibt es keinen konkreten Zahlenwert als zu realisierende Vorgabe. Aus schalltechnischer Sicht ist zu empfehlen einen möglichst guten C_{tr} -Wert durch Vergleich verschiedener Anbieter zu wählen. Je größer der Spektrum-Anpassungswert C_{tr} ist (bzw. so wenig negativ wie möglich) umso besser ist die Verglasung für die hier zu erwartende Verkehrslärsituation geeignet, weil letztlich die Summe aus $R_w + C_{tr}$ von den Nutzern gehört wird.

-) Die in diesem Gutachten angegebenen, erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße R_w für Fenster/Fenstertüren sind als schalltechnisches Prüfergebnis im Prüfstand gemäß den hier relevanten Fenstergrößen nachzuweisen. Für den Fall, dass kein bewertetes Schalldämm-Maß deklariert ist oder die Fensterkonstruktionen erst festgelegt werden, sind die Angaben gemäß DIN 4109-35:2016-07 zu berücksichtigen. Gemäß Tabelle 1 und Gleichung 1 des Normblatts sind für die Schalldämmung von Einfachfenstern mit Mehrscheiben Isolierverglasung (MIG) folgende Korrekturwerte in Abhängigkeit der erforderlichen schalltechnischen Qualität zu berücksichtigen:

$$R_{w,\text{Fenster}} = R_w + K_{AH} + K_{RA} + K_S + K_{FV} + K_{F,1.5} + K_{F,3} + K_{Sp} \text{ (dB)}$$

R_w der Wert für das bewertete Schalldämm-Maß des Fensters
 K_{AH} der Korrekturwert für Aluminium-Holzfenster; $K_{AH} = -1$ dB; dieser Wert entfällt, wenn die Aluminiumschale zum Flügel- und Blendrahmen hin abgedichtet wird. Kleine Öffnungen zum Zweck des Dampfdruckausgleichs zwischen Aluminiumschale und Holzrahmen sind zulässig.

K_{RA}	der Korrekturwert für einen Rahmenanteil $< 30 \%$, in dB; Der Rahmenanteil ist die Gesamtfläche des Fensters abzüglich der sichtbaren Scheibengröße. K_R darf bei Festverglasungen nicht berücksichtigt werden.
K_S	der Korrekturwert für Stulpfenster (zweiflügelige Fenster ohne festes Mittelstück), in dB
K_{FV}	der Korrekturwert für Festverglasungen mit erhöhtem Scheibenanteil, in dB
$K_{F,1,5}$	der Korrekturwert für Fenster $< 1,5 \text{ m}^2$, in dB
$K_{F,3}$	der Korrekturwert für Fenster mit Einzelscheibe $> 3 \text{ m}^2$, $K_{F,3} = -2 \text{ dB}$
K_{Sp}	der Korrekturwert für glasteilende Sprossen, in dB

Die aufgeführten Korrekturwerte bleiben beim Nachweis gegen Außenlärm unberücksichtigt und müssen im Zuge der Detailplanung je nach auszuführender Fensterkonstruktion planerisch vom Fensterlieferanten beachtet und nachgewiesen werden!

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße für die jeweiligen Räume können den Anlagen B1 bis B4 zu diesem Gutachten entnommen werden.

Gemäß DIN 4109-2, Ausgabe 2018-01, Seite 37, Abschnitt 4.4.1. wird bei dem rechnerischen Nachweis des Schallschutzes ein Abschlag von 2 dB für die vereinfachte Ermittlung der Unsicherheit angesetzt ($R'_{w,ges} - 2 \text{ dB}$).

Bäder oder Toilettenräume werden nicht als Aufenthaltsräume betrachtet. Der Nachweis für den Schallschutz gegen Außenlärm ist hier nicht zu führen. Dennoch empfehlen wir die Fenster der Bäder mindestens in der Schallschutzklasse 3 mit einem Prüfstandswert von $R_w \geq 37 \text{ dB}$ auszuführen.

6. Vorschlag für die Änderung des Bebauungsplans

Grundlage des bisherigen Bebauungsplans ist die Schalltechnische Untersuchung des Büros hils consult, Bericht Nr. 21118-pbl-str_gu03_v1 vom 09.09.2022. Aufgrund der aktuellen Planung (Verschiebung der Gebäudekubaturen, Schallschutzwände) haben sich Änderungen der Außenpegelsituation ergeben. Diese werden in diesem Gutachten

ergänzend berücksichtigt. Zur Berücksichtigung im Bebauungsplan schlagen wir folgende Formulierungen vor:

Textteil, Abschnitt 12.2.4 „Erforderliche Luftschalldämmung Außenbauteile“:

Bei Bauvorhaben sind nachfolgende erforderliche Schalldämm-Maße der Fassaden zu beachten, soweit nicht durch eine konkrete Prüfung (Nachweis gegen Außenlärm) andere Werte (z.B. aufgrund von Grundrissorientierung, Abschirmung, o.ä.) sowie aus der konkreten Grundrissituation (Flächenverhältnisse = Korrekturwert K_{AL}) nachgewiesen werden können.

Fassade	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Aufenthaltsräume in Wohnungen
	gem. DIN 4109-2:2018-01	erf. R'w,ges Außenbauteile in dB gem. DIN 4109-1:2018-01
Gebäude I		
Nord	68	38
Ost	53	30
Süd	53	30
West	69	39
Gebäude II		
Nord	67	37
Ost	56	30
Süd	65	35
West	69	39
Gebäude III		
Nord	52	30
Ost	52	30
Süd	58	30
West	57	30
Gebäude IV		
Nord	66	36
Ost	56	30
Süd	69	39
West	71	41

Begründung, Abschnitt 9 „Immissionsschutz“:

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuscheinwirkungen erfolgt anhand der Orientierungswerte (ORW) des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] für "allgemeine Wohngebiete" von tagsüber/nachts 55/45 dB(A) in Verbindung mit den als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16.BImSchV [3]. Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

1. Als Ergebnis durchgeführter (Vor-)Untersuchungen im Hinblick auf die Geräuscheinwirkungen der Schongauer Straße wird im Sinne eines vorausschauenden Schallschutzes zur Optimierung der Grundrissgestaltung eine Drehung bzw. Spiegelung der Baukörper (Haus 2 und 4), sowie schalldämmende Maßnahmen in Form von Lärmschutzwänden bereits vorgesehen.
2. Für die geplanten Gebäude ist dennoch teilweise mit Beeinträchtigungen aus Verkehrsgeräuschen insbesondere durch die Schongauer Straße zu rechnen. Die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Bbl. 1 zu DIN 18005-1 werden dabei vielfach nicht eingehalten und sowohl tagsüber als auch nachts z.T. um bis zu 13 dB(A) deutlich überschritten. Die als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerte (IGW) gem. 16. BImSchV werden dabei jedoch lediglich an den straßenzugewandten Fassaden West sowie in teilweise Nord und Süd um bis zu 9 dB(A) überschritten.
3. Aufgrund der Überschreitung der IGW für die Häuser 1-4 an einzelnen Fassadenbereichen werden neben dem bereits geplanten Schallschutz (s. Pkt. 1) weitere Maßnahmen an den Gebäuden selbst vorgeschlagen und dimensioniert. Dies betrifft insbesondere die Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes gemäß DIN 4109 in Verbindung mit einer kontrollierten Wohnungsbe- und -entlüftung (KWL).
4. Darüber hinaus wird für alle Fassadenbereiche der geplanten Häuser mit nächtlichen Überschreitungen der ORW (Beurteilungspegel > 45 dB(A)) durch eine entsprechende schalltechnische Dimensionierung der Außenbauteile in Verbindung mit empfohlenen Maßnahmen zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftwechsels Rechnung getragen.

Damit können gesunde Wohn-/Arbeitsverhältnisse erwartet werden.

Die Schalltechnische Untersuchung des Büros hils consult, Bericht Nr. 21118-pbl-str_gu03_v1 vom 09.09.2022, ist Bestandteil des Bebauungsplanes bezüglich der zu erwartenden Lärmeinwirkung auf die Gebäude (Abschnitte 5 und 6.1) und ist als Anlage 04 beigefügt. Das schalltechnische Gutachten des Akustikbüro Schwarzenberger und Burkhart vom 28.03.2023 ist Bestandteil des Bebauungsplans bezüglich der konkreten Nachweise für die Gebäudefassenden und als Anlage 05 beigefügt. Beide Anlagen sind als Bestandteil des Bebauungsplans zu beachten.

7. Zusammenfassung

Mit den in diesem Gutachten genannten Aufbauten kann der im Bauvorhaben Wohnanlage an der Schongauer Straße in 86971 Peiting der Schallschutz gegen Außenlärm eingehalten werden. Zusätzlich sind im Abschnitt 6 dieses Gutachtens Textvorschläge für die Änderung des Bebauungsplans angegeben.

Abweichungen von den vorliegenden Plänen sind in Bezug auf den Schallschutz zu berücksichtigen.

Dieses Gutachten besteht aus 22 Seiten und 7 Anlagen mit 19 Seiten. Es darf nur in seiner Gesamtheit vervielfältigt oder weitergereicht werden.



Unterschrift für pdf Dokument gescannt

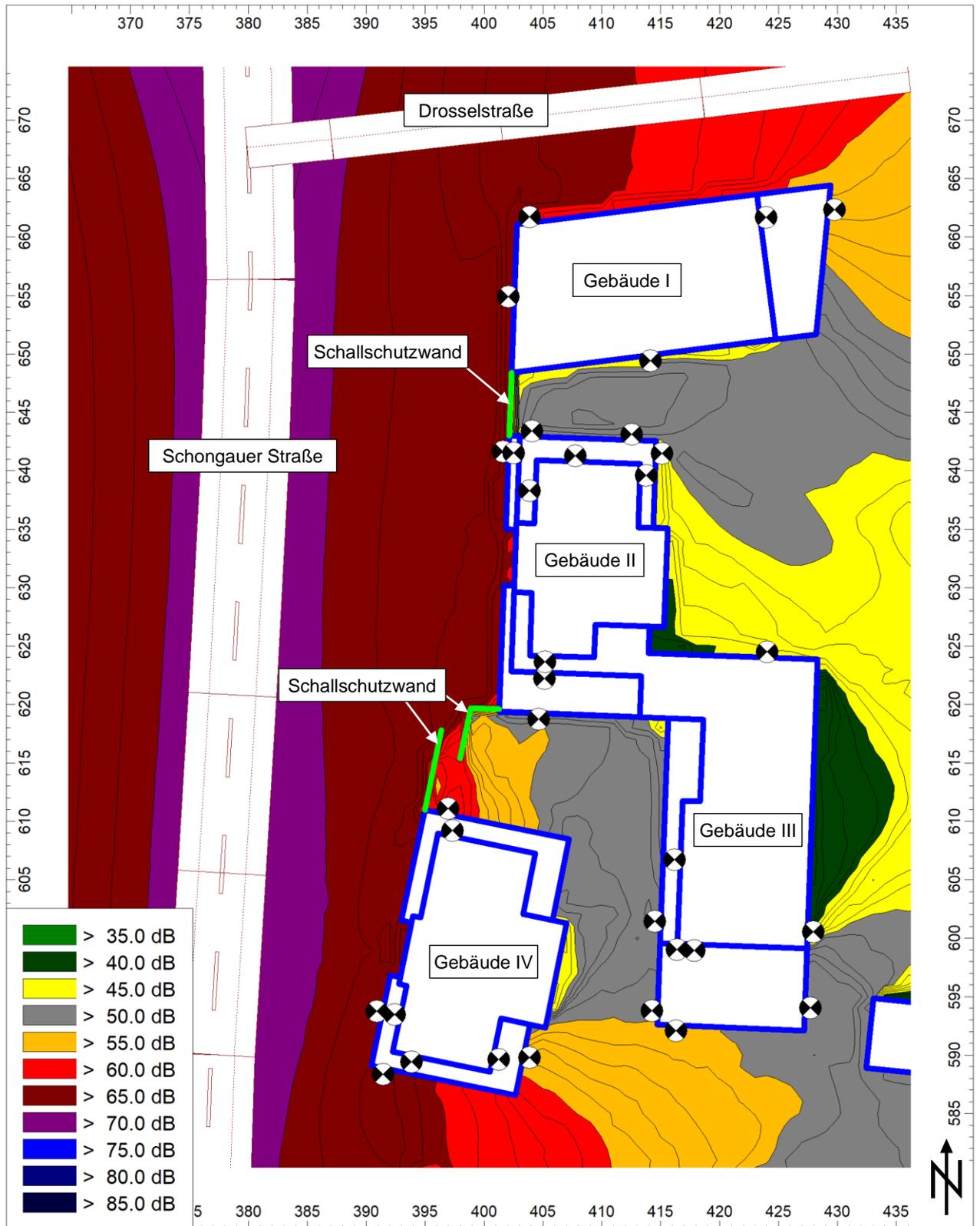
Florian Schurm
B.Eng., Projektleiter



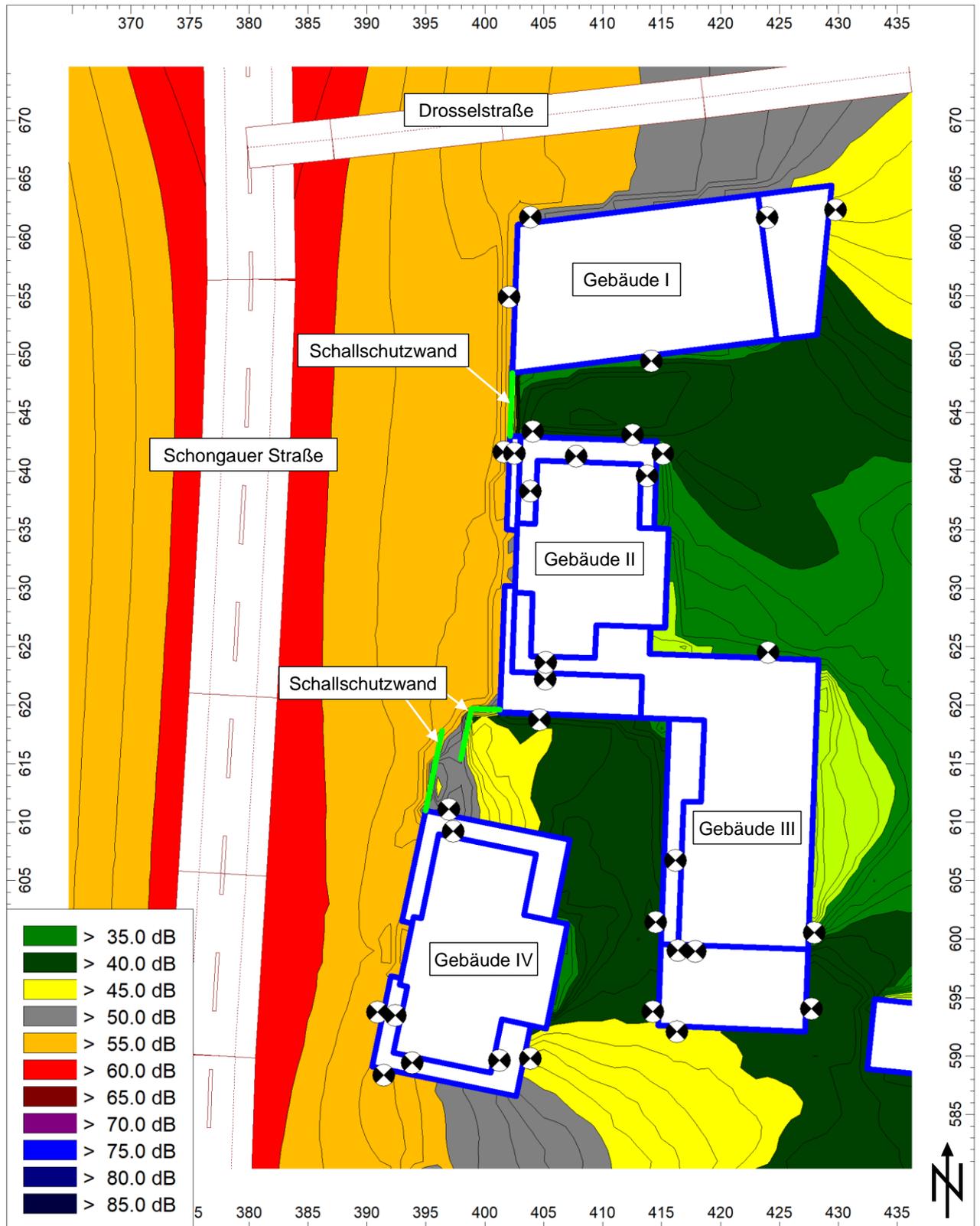
Unterschrift für pdf Dokument gescannt

Christian Burkhart
Sachverständiger

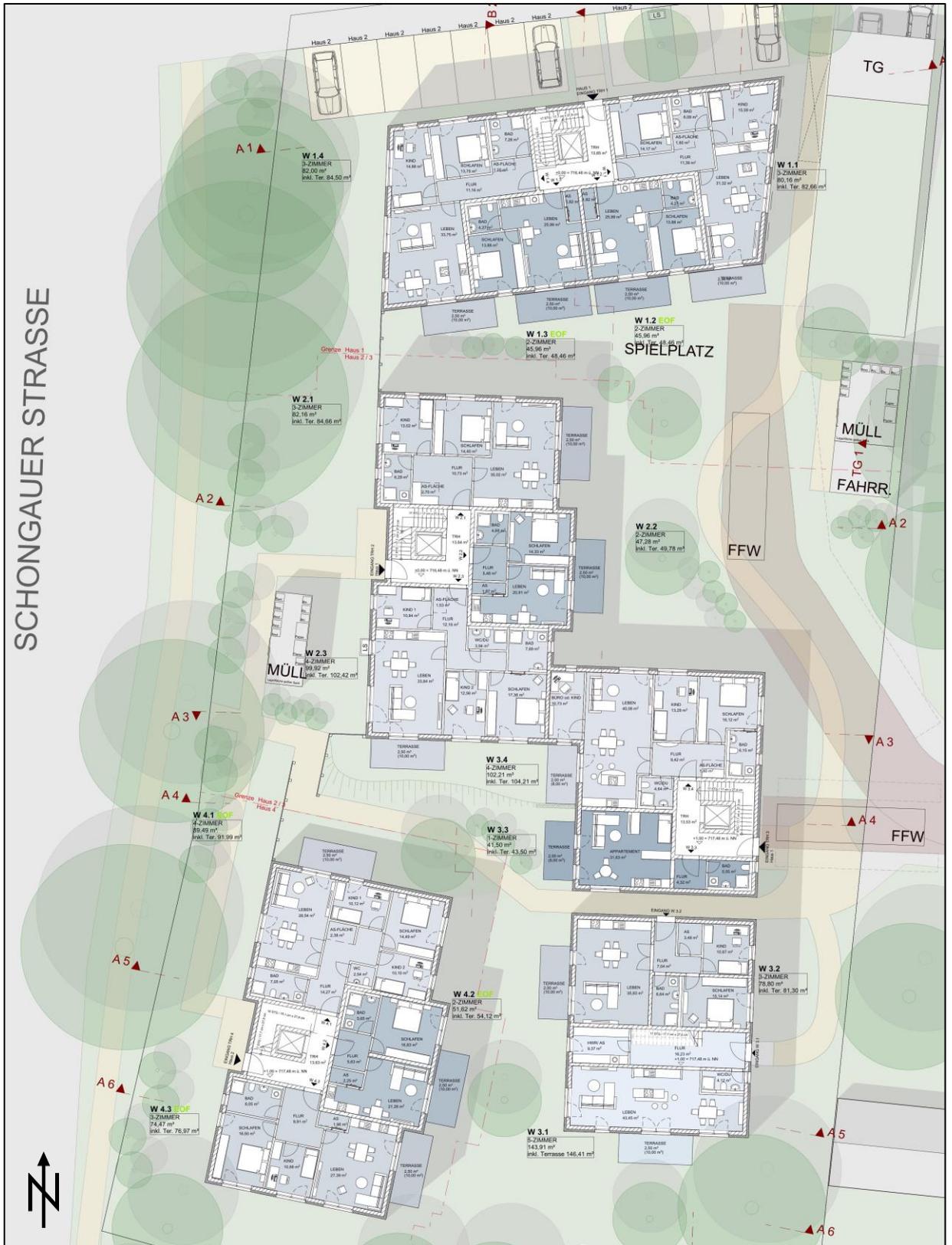
Schallimmissionsplan Tagzeit (Beurteilungspegel, Rasterhöhe: 7,5 m)



Schallimmissionsplan Nachtzeit (Beurteilungspegel, Rasterhöhe: 7,5 m)



Schon_6758_1G.dorm



Objekt : Schongauer Str. - Gebäude I
86971 Peiting

Auftraggeber : M. Haseitl Baugesellschaft mbH & Co. Betriebs KG
Dießener Str. 12, 86956 Schongau

Erstellt am : 28.03.2023

Berechnung des erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maßes nach DIN 4109-1
Ausgabe 2018, Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} = 69 - 30 \text{ dB} = 39 \text{ dB}$$

$R'_{w,ges}$ Erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß
 L_a Maßgeblicher Außenlärmpegel
 $K_{Raumart}$ für Wohnungen, Übernachtungsräume, Unterrichtsräume 30 dB

Das nach Gleichung (6) ermittelte resultierende Schalldämm-Maß wird in den jeweiligen raumweisen Nachweisen durch den Korrekturwert für das Flächenverhältnis K_{AL} angepasst.

Lärmart	L_r Nacht	L_r Tag	Korrektur	$L_{a,i}$ Nacht	$L_{a,i}$ Tag
Straße	55,6 dB(A)	65,6 dB(A)	0 dB	65,6 dB(A)	65,6 dB(A)
$L_{a,res} = 10 * \log \Sigma L_{a,i}$				66 dB(A)	66 dB(A)
maßgeblicher Außenlärmpegel $L_{a,res} = \text{Max}(\text{Tag}, \text{Nacht}) + 3 \text{ dB}$				69 dB(A)	

Realisierung des notwendigen resultierenden Schalldämm-Maßes durch Einzelbauteile nach DIN 4109-2, Ausgabe 2018, Gleichung (34)

$$R'_{w,ges} = -10 \lg \left[\sum_{i=1}^m 10^{-R_{e,i,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{f=1}^n 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=1}^n 10^{-R_{Fd,w}/10} \right]$$

$R'_{w,ges}$ Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils
 $R_{e,i,w}$ Bau-Schalldämm-Maß der Bauteile und Elemente in der Fassade
 $R_{ij,w}$ Bewertetes Flankendämm-Maß für die Flankenwege F_f , F_d und D_f
 m Anzahl der Elemente und Bauteile in der Fassade
 n Anzahl der flankierenden Bauteile

$$R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{S_i} \right)$$

$R_{i,w}$ Bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteils i
 S_i Fläche des Bauteils i
 S_s Vom Raum aus gesehene Fassadenfläche

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude I
86971 Peiting

Raum: Kind 1.9 2.OG (W+N)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	35,1 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	14,8 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)	11,8 m ²
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	4,7 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	43,3 dB

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 4 west	2,2 m ²		42,0 dB
Fenster SSK 4 west	2,2 m ²		42,0 dB
Fenster SSK 3 nord	2,2 m ²	-1,1 dB	37,0 dB
Außenwand Holz	13,7 m ²		50,0 dB
Dachfläche	14,8 m ²	-5,0 dB	48,0 dB
	35,1 m ²		44,2 dB

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Raum: Kind 1.4 EG (W+N)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	19,0 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	14,8 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)	11,8 m ²
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	2,1 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	40,7 dB

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 4 west	5,5 m ²		42,0 dB
Fenster SSK 3 nord	2,2 m ²	-1,1 dB	37,0 dB
Außenwand Ziegel	11,3 m ²		55,0 dB
	19,0 m ²		42,2 dB

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude I
86971 Peiting

Raum:	Kind 1.7	2.OG (N+O)	
S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes		34,5 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes		14,4 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)		11,5 m ²
	Korrektur wegen Lage des Raumes		-1,1 dB
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis		4,8 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß		42,3 dB
Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 3 nord	2,2 m ²		37,0 dB
Fenster SSK 3 ost	4,4 m ²	-14,7 dB	37,0 dB
Außenwand Holz	13,5 m ²		50,0 dB
Dachfläche	14,4 m ²	-5,0 dB	48,0 dB
	34,5 m ²		45,1 dB
Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)			

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude I
86971 Peiting

Zusammenfassung

Raum	Anforderung	$R'_{w,ges}$	Beurteilung
Kind 1.9 (2.OG (W+N))	43,3 dB	44,2 dB	erfüllt
Kind 1.4 (EG (W+N))	40,7 dB	42,2 dB	erfüllt
Kind 1.7 (2.OG (N+O))	42,3 dB	45,1 dB	erfüllt

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude II
86971 Peiting

Auftraggeber : M. Haseitl Baugesellschaft mbH & Co. Betriebs KG
Dießener Str. 12, 86956 Schongau

Erstellt am : 28.03.2023

Berechnung des erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maßes nach DIN 4109-1
Ausgabe 2018, Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} = 68 - 30 \text{ dB} = 38 \text{ dB}$$

$R'_{w,ges}$ Erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß
 L_a Maßgeblicher Außenlärmpegel
 $K_{Raumart}$ für Wohnungen, Übernachtungsräume, Unterrichtsräume 30 dB

Das nach Gleichung (6) ermittelte resultierende Schalldämm-Maß wird in den jeweiligen raumweisen Nachweisen durch den Korrekturwert für das Flächenverhältnis K_{AL} angepasst.

Lärmart	L_r Nacht	L_r Tag	Korrektur	$L_{a,i}$ Nacht	$L_{a,i}$ Tag
Straße	55,3 dB(A)	65,3 dB(A)	0 dB	65,3 dB(A)	65,3 dB(A)
$L_{a,res} = 10 * \log \Sigma L_{a,i}$				65 dB(A)	65 dB(A)
maßgeblicher Außenlärmpegel $L_{a,res} = \text{Max (Tag, Nacht)} + 3 \text{ dB}$				68 dB(A)	

Realisierung des notwendigen resultierenden Schalldämm-Maßes durch Einzelbauteile nach DIN 4109-2, Ausgabe 2018, Gleichung (34)

$$R'_{w,ges} = -10 \lg \left[\sum_{i=1}^m 10^{-R_{e,i,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{f=1}^n 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=1}^n 10^{-R_{Fd,w}/10} \right]$$

$R'_{w,ges}$ Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils
 $R_{e,i,w}$ Bau-Schalldämm-Maß der Bauteile und Elemente in der Fassade
 $R_{ij,w}$ Bewertetes Flankendämm-Maß für die Flankenwege F_f , F_d und D_f
 m Anzahl der Elemente und Bauteile in der Fassade
 n Anzahl der flankierenden Bauteile

$$R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{S_i} \right)$$

$R_{i,w}$ Bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteils i
 S_i Fläche des Bauteils i
 S_s Vom Raum aus gesehene Fassadenfläche

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude II
86971 Peiting

Raum: **Schlafen 2.12** 4.OG (W+N)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	33,1 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	16,0 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)	12,8 m ²
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	4,1 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	42,4 dB

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 4 west	2,2 m ²		42,0 dB
Fenster SSK 3 nord	2,2 m ²	-1,8 dB	37,0 dB
Außenwand Holz	12,7 m ²		50,0 dB
Dachfläche	16,0 m ²	-5,0 dB	48,0 dB
	33,1 m ²		45,2 dB

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Raum: **Kind 1 2.12** 4.OG (N+O)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	27,4 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	10,9 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)	8,7 m ²
	Korrektur wegen Lage des Raumes	-1,8 dB
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	5,0 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	41,5 dB

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 4 west	2,2 m ²		42,0 dB
Fenster SSK 3 ost	2,2 m ²	-10,6 dB	37,0 dB
Außenwand Holz	12,1 m ²		50,0 dB
Dachfläche	10,9 m ²	-5,0 dB	48,0 dB
	27,4 m ²		46,9 dB

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude II
86971 Peiting

Raum: Leben 2.3 EG (W+S)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	29,3 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	33,5 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)	26,8 m ²
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	0,4 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	38,7 dB

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 4 west	5,5 m ²		42,0 dB
Fenster SSK 4 west	2,2 m ²		42,0 dB
Fenster SSK 3 süd	4,4 m ²	-4,1 dB	37,0 dB
Außenwand Ziegel	17,2 m ²		55,0 dB
	29,3 m ²		43,2 dB

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Raum: Kind 2.1 EG (W+N)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	17,6 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	13,0 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)	10,4 m ²
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	2,3 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	40,6 dB

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 4 west	5,5 m ²		42,0 dB
Fenster SSK 3 nord	2,2 m ²	-1,8 dB	37,0 dB
Außenwand Ziegel	9,9 m ²		55,0 dB
	17,6 m ²		42,2 dB

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude II
86971 Peiting

Zusammenfassung

Raum	Anforderung	R'_{w,ges}	Beurteilung
Schlafen 2.12 (4.OG (W+N))	42,4 dB	45,2 dB	erfüllt
Kind 1 2.12 (4.OG (N+O))	41,5 dB	46,9 dB	erfüllt
Leben 2.3 (EG (W+S))	38,7 dB	43,2 dB	erfüllt
Kind 2.1 (EG (W+N))	40,6 dB	42,2 dB	erfüllt

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude III
86971 Peiting

Auftraggeber : M. Haseitl Baugesellschaft mbH & Co. Betriebs KG
Dießener Str. 12, 86956 Schongau

Erstellt am : 28.03.2023

Berechnung des erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maßes nach DIN 4109-1
Ausgabe 2018, Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} = 58 - 30 \text{ dB} = 28 \text{ dB}$$

$R'_{w,ges}$ Erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß
 L_a Maßgeblicher Außenlärmpegel
 $K_{Raumart}$ für Wohnungen, Übernachtungsräume, Unterrichtsräume 30 dB

Das nach Gleichung (6) ermittelte resultierende Schalldämm-Maß wird in den jeweiligen raumweisen Nachweisen durch den Korrekturwert für das Flächenverhältnis K_{AL} angepasst.

Lärmart	L_r Nacht	L_r Tag	Korrektur	$L_{a,i}$ Nacht	$L_{a,i}$ Tag
Straße	44,5 dB(A)	54,5 dB(A)	0 dB	54,5 dB(A)	54,5 dB(A)
	$L_{a,res} = 10 * \log \sum L_{a,i}$			55 dB(A)	55 dB(A)
	maßgeblicher Außenlärmpegel $L_{a,res} = \text{Max}(\text{Tag}, \text{Nacht}) + 3 \text{ dB}$			58 dB(A)	

Realisierung des notwendigen resultierenden Schalldämm-Maßes durch Einzelbauteile nach DIN 4109-2, Ausgabe 2018, Gleichung (34)

$$R'_{w,ges} = -10 \lg \left[\sum_{i=1}^m 10^{-R_{e,i,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{f=1}^n 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=1}^n 10^{-R_{Fd,w}/10} \right]$$

$R'_{w,ges}$ Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils
 $R_{e,i,w}$ Bau-Schalldämm-Maß der Bauteile und Elemente in der Fassade
 $R_{ij,w}$ Bewertetes Flankendämm-Maß für die Flankenwege F_f , F_d und D_f
 m Anzahl der Elemente und Bauteile in der Fassade
 n Anzahl der flankierenden Bauteile

$$R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{S_i} \right)$$

$R_{i,w}$ Bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteils i
 S_i Fläche des Bauteils i
 S_s Vom Raum aus gesehene Fassadenfläche

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude III
86971 Peiting

Raum: **Leben 3.11** 3.OG (S+W)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	81,5 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	43,5 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)	34,8 m ²
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	3,7 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	31,2 dB

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 3 west	4,4 m ²	-1,1 dB	37,0 dB
Fenster SSK 3 west	4,4 m ²	-1,1 dB	37,0 dB
Fenster SSK 3 süd	2,2 m ²		37,0 dB
Außenwand Holz	27,0 m ²		50,0 dB
Dachfläche	43,5 m ²	-5,0 dB	48,0 dB
	81,5 m ²		43,5 dB

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Raum: **Schlafen 3.12** 3.OG (W)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	24,5 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	14,6 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)	11,7 m ²
	Korrektur wegen Lage des Raumes	-1,1 dB
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	3,2 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	30,0 dB

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 3 west	4,4 m ²		37,0 dB
Außenwand Holz	5,5 m ²		50,0 dB
Dachfläche	14,6 m ²	-5,0 dB	48,0 dB
	24,5 m ²		41,9 dB

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude III
 86971 Peiting

Raum: **Leben 3.12** 3.OG (S+W+N)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	86,5 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	42,0 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 \cdot G$)	33,6 m ²
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	4,1 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	<u>31,6 dB</u>

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 3 west	3,4 m ²	-1,1 dB	37,0 dB
Fenster SSK 3 nord	4,4 m ²	-5,6 dB	37,0 dB
Fenster SSK 3 nord	2,2 m ²	-5,6 dB	37,0 dB
Fenster SSK 3 süd	9,2 m ²		37,0 dB
Außenwand Holz	25,3 m ²		50,0 dB
Dachfläche	42,0 m ²	-5,0 dB	48,0 dB
	86,5 m ²		<u>42,3 dB</u>

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude III
86971 Peiting

Zusammenfassung

Raum	Anforderung	$R'_{w,ges}$	Beurteilung
Leben 3.11 (3.OG (S+W))	31,2 dB	43,5 dB	erfüllt
Schlafen 3.12 (3.OG (W))	30,0 dB	41,9 dB	erfüllt
Leben 3.12 (3.OG (S+W+N))	31,6 dB	42,3 dB	erfüllt

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude IV
86971 Peiting

Auftraggeber : M. Haseitl Baugesellschaft mbH & Co. Betriebs KG
Dießener Str. 12, 86956 Schongau

Erstellt am : 28.03.2023

Berechnung des erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maßes nach DIN 4109-1
Ausgabe 2018, Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} = 70 - 30 \text{ dB} = 40 \text{ dB}$$

$R'_{w,ges}$ Erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß
 L_a Maßgeblicher Außenlärmpegel
 $K_{Raumart}$ für Wohnungen, Übernachtungsräume, Unterrichtsräume 30 dB

Das nach Gleichung (6) ermittelte resultierende Schalldämm-Maß wird in den jeweiligen raumweisen Nachweisen durch den Korrekturwert für das Flächenverhältnis K_{AL} angepasst.

Lärmart	L_r Nacht	L_r Tag	Korrektur	$L_{a,i}$ Nacht	$L_{a,i}$ Tag
Straße	57,3 dB(A)	67,3 dB(A)	0 dB	67,3 dB(A)	67,3 dB(A)
	$L_{a,res} = 10 * \log \Sigma L_{a,i}$			67 dB(A)	67 dB(A)
	maßgeblicher Außenlärmpegel $L_{a,res} = \text{Max}(\text{Tag}, \text{Nacht}) + 3 \text{ dB}$			70 dB(A)	

Realisierung des notwendigen resultierenden Schalldämm-Maßes durch Einzelbauteile nach DIN 4109-2, Ausgabe 2018, Gleichung (34)

$$R'_{w,ges} = -10 \lg \left[\sum_{i=1}^m 10^{-R_{e,i,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{f=1}^n 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=1}^n 10^{-R_{Fd,w}/10} \right]$$

$R'_{w,ges}$ Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils
 $R_{e,i,w}$ Bau-Schalldämm-Maß der Bauteile und Elemente in der Fassade
 $R_{ij,w}$ Bewertetes Flankendämm-Maß für die Flankenwege F_f , F_d und D_f
 m Anzahl der Elemente und Bauteile in der Fassade
 n Anzahl der flankierenden Bauteile

$$R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{S_i} \right)$$

$R_{i,w}$ Bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteils i
 S_i Fläche des Bauteils i
 S_s Vom Raum aus gesehene Fassadenfläche

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude IV
 86971 Peiting

Raum: Schlafen 4,6 1.OG (W+S)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	20,0 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	16,0 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)	12,8 m ²
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	1,9 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	42,2 dB

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 4 west	2,2 m ²		42,0 dB
Fenster SSK 4 süd	4,4 m ²	-1,6 dB	42,0 dB
Außenwand Ziegel	13,4 m ²		55,0 dB
	20,0 m ²		45,3 dB

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Raum: Kind 4.8 2.OG (W+S)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	28,5 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	11,5 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)	9,2 m ²
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	4,9 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	45,2 dB

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 4 west	2,2 m ²		42,0 dB
Fenster SSK 4 süd	2,2 m ²	-1,6 dB	42,0 dB
Außenwand Holz	12,6 m ²		50,0 dB
Dachfläche	11,5 m ²	-5,0 dB	48,0 dB
	28,5 m ²		46,3 dB

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude IV
86971 Peiting

Raum: Schlafen 4.8 2.OG (S+O)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	35,6 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	15,9 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)	12,7 m ²
	Korrektur wegen Lage des Raumes	-1,6 dB
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	4,5 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	<u>43,2 dB</u>

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 4 süd	2,2 m ²		42,0 dB
Fenster SSK 3 ost	4,4 m ²	-13,2 dB	37,0 dB
Außenwand Holz	13,2 m ²		50,0 dB
Dachfläche	15,9 m ²	-5,0 dB	48,0 dB
	35,6 m ²		<u>47,6 dB</u>

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Raum: Kind 4,7 2.OG (W+N)

S_S	Gesamtaußenfläche des Raumes	28,7 m ²
S_G	Grundfläche des Raumes	11,9 m ²
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes ($\approx 0,8 * G$)	9,6 m ²
K_{AL}	Korrekturwert Flächenverhältnis	4,8 dB
erf $R'_{w,res}$	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	<u>45,1 dB</u>

Bauteil	Teilfläche S_i	Lagekorrektur	$R_{i,w}$
Fenster SSK 4 west	2,2 m ²		42,0 dB
Fenster SSK 3 nord	2,2 m ²	-5,2 dB	37,0 dB
Außenwand Holz	12,4 m ²		50,0 dB
Dachfläche	11,9 m ²	-5,0 dB	48,0 dB
	28,7 m ²		<u>46,0 dB</u>

Anforderung erfüllt (2dB Vorhaltemaß berücksichtigt)

Objekt : Schongauer Str. - Gebäude IV
86971 Peiting

Zusammenfassung

Raum	Anforderung	$R'_{w,ges}$	Beurteilung
Schlafen 4,6 (1.OG (W+S))	42,2 dB	45,3 dB	erfüllt
Kind 4,8 (2.OG (W+S))	45,2 dB	46,3 dB	erfüllt
Schlafen 4,8 (2.OG (S+O))	43,2 dB	47,6 dB	erfüllt
Kind 4,7 (2.OG (W+N))	45,1 dB	46,0 dB	erfüllt