EINGEGANGEN 19. Nov. 2021

geoformer
INGENIEURE. GEOLOGEN. PLANER

Erhalten am
23. NOV. 2021
DMRU / KBS - KBK

Neubau von zwei Mehrfamilienhäusern «Garten», Gamsen

Lärmgutachten



Auftraggeber:

Häring & Co. AG
z.H. Häring Christoph
Sisslerstrasse 15
5074 Eiken

Brig, 16. November 2021 / Version 1

Verteiler (per E-Mail)
info@desepibus.ch

Version
Version 1 vom 16. November 2021
. Erstausgabe

Impressum

Titelbild:	Luftbild Gemeinde Gamsen (aus map.geo.admin.ch)
Autor:	Isabelle Kalbermatten, Stefan Volken
Projekt:	D50033
Datei:	Ber_Laerm_D50033_20211116_rev1.0

Inhaltsangabe

1 Einleitung / Mandat 1
2 Situation / Ausgangslage 1
2.1 Gesetz/Verordnung 1
3 Lärmvorbelastung 2
4 Schallschutz bei Gebäuden 5
4.1 Schutz gegen Luftschall von aussen 5
4.2 Schutz gegen Luftschall von innen 7
4.3 Schutz gegen Trittschall 10
5 Weitere lärmrelevante Anlagen 12
6 Grundlagen 13
7 Fazit 14

1 Einleitung / Mandat

Die Häring AG + Morisod SA Constructions sehen den Bau von 2 Mehrfamilienhäusern mit 4 oberirdischen Geschossen mit Einstellhalle vor. Die Einstellhalle ist dabei stellenweise unterirdisch gelegen. Insgesamt sind 10 ungedeckte Parkplätze sowie 20 Parkplätze in der Einstellhalle vorgesehen. Die Gebäude sollen mittels einer Luft-/Wasserwärmepumpe geheizt werden.
Im folgenden Lärmgutachten werden folgende Punkte abgehandelt:

- Lärmvorbelastung: Die Schallimmissionen, welche von der nahe gelegenen Kantonsstrasse, Gemeindestrasse, Bahnlinie und/oder Industrie- und Gewerbeanlagen ausgehen, müssen die Immissionsgrenzwerte einhalten.
- Schallschutz bei Gebäuden: Der Schallschutz bei den Aussen- und Trennbauteilen lärmempfindlicher Räume sowie Treppen und haustechnischer Anlagen hat den anerkannten Regeln der Baukunde zu entsprechen (Einhaltung der erhöhten Anforderungen).
- Begrenzung der Lärmemissionen: Die Lärmemissionen ausgehend von den technischen Anlagen (Luft / Wasser Wärmepumpe) sowie Parkierungsanlagen (ungedeckte Parkplätze und Tiefgarage) müssen die Planungswerte einhalten.

2 Situation / Ausgangslage

2.1 Gesetz/Verordnung

Im Sinne von Art. 7 Abs. 7 des Umweltschutzgesetzes (USG) und Art. 2 Abs. 1 der Lärmschutzverordnung (LSV) handelt es sich beim Neubau um eine neue ortsfeste Anlage. Das Bauvorhaben hat den Anforderungen von Art. 21 USG und Art. 32 ff LSV (Schallschutz bei neuen Gebäuden), von Art. 11 ff USG (Begrenzung von Emissionen), von Art. 25 USG und 7 LSV (Errichtung ortsfester Anlagen) sowie Art. 6 LSV (Baulärm) zu genügen
Aus Art. 7 LSV ergibt sich, dass für den Neubau und dessen Anlagen die Planungswerte einzuhalten sind (Tabelle 1). Falls eine Lärmvorbelastung durch Drittlärmquellen wie Industrie- und Gewerbeanlagen, haustechnische Anlagen usw. vorliegt, gelangen die Anforderungen von Art. 22 USG und 31 LSV zur Anwendung.
Der geplante Neubau liegt in der Wohnzone W3 mit der Lärmempfindlichkeitsstufe II [10]. Die westlich,östlich und südlich angrenzenden Bauparzellen befinden sich in Zonen der ESII [10]. Im Anhang 3 der LSV sind für die Lärmempfindlichkeitsstufe II folgende Belastungsgrenzwerte festgelegt:

Empfindlichkeits-stufe	Planungswert L_r [dB(A)]		Immissionsgrenzwert L_r [dB(A)]		Alarmwert L_r [dB(A)]	
	Tag	*Nacht*	*Tag*	*Nacht*	*Tag*	*Nacht*
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Tabelle 1:
Belastungsgrenzwerte gemäss Anhang 3 LSV. Die blau markierten Felder gelten als Grenzwerte für ausgehende Lärmemissionen vom geplanten Neubau. Die rot markierten Felder gelten als Grenzwerte für die Lärmimmissionen von umliegenden bestehenden Anlagen auf den geplanten Neubau.

3 Lärmvorbelastung

Im unmittelbaren Umkreis der geplanten Mehrfamilienhäuser befindet sich die Kantonsstrasse T9. Diese weist im betroffenen Abschnitt eine Verkehrslast (DTV) von 9'700 Fz/d auf [7]. In der Nähe der betroffenen Parzelle befinden sich zudem die Munderstrasse (Achse Nr. 10 Kantonsstrasse) sowie die Alte Landstrasse (Gemeindestrasse). Zu diesen beiden Strassenabschnitten liegen keine Angaben betreffend der Verkehrslast vor [14]. Das Verkehrsaufkommen der beiden Strassenabschnitte wird als eher gering eingeschätzt. Zudem sind die beiden zukünftigen Mehrfamilienhäuser betreffend den Schallstrahlen dieser Strassenabschnitte durch umliegende bestehende Gebäude geschützt. Aus diesen Gründen wurden die Strassenabschnitte im vorliegenden Lärmgutachten aus lärmtechnischer Sicht nicht als massgebend eingestuft. Auf Basis von Lärmsimulationen mit dem Lärmsimulationsprogramm CadnaA2021 (Version 2021 (32 Bit) (build: 181.5100) kann festgehalten werden, dass die Immissionsgrenzwerte auf der Nord- und Westfassade beider Häuser am Tag und in der Nacht nicht eingehalten werden können.

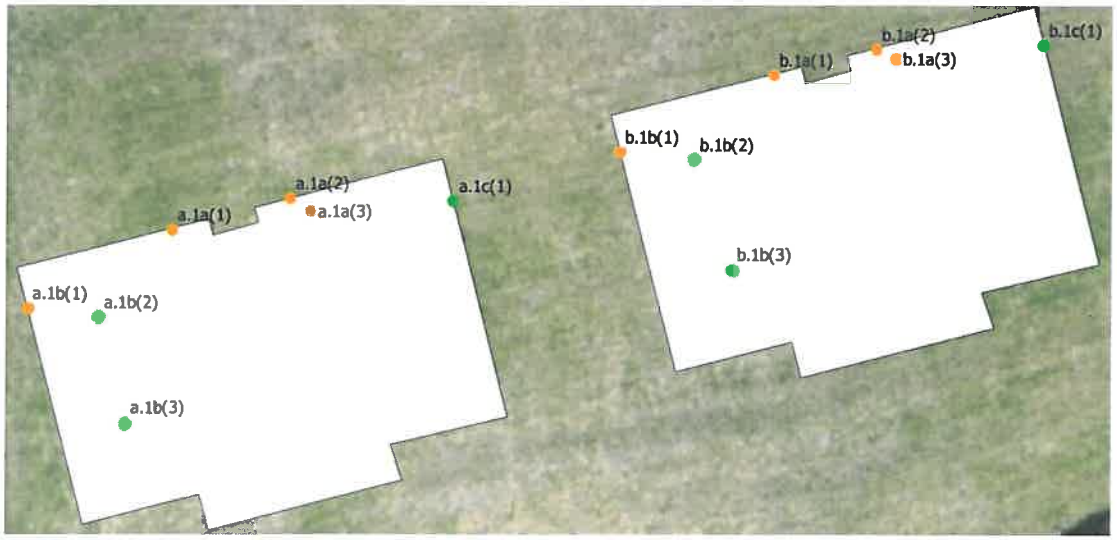


Abbildung 1:
Standort der berechneten Immissionspunkte beim Haus A (links) und Haus B (rechts). Die orangen Punkte weisen auf eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte am Tag oder in der Nacht hin.

Folgende Tabellen geben einen Überblick über die berechneten Immissionen bei den verschiedenen Räumen:

Fassaden-ausrichtung	Empfangs-punkt	ES	Stock	Höhe [m]	Lr [dB(A)]		Δ IGW	
					Tag	Nacht	Tag	Nacht
N	a.1a(1)	II	1.OG	2.5	63.0	53.6	3	3.6
	a.1a(1)	II	2.OG	5.3	63.3	53.8	3.3	3.8
	a.1a(1)	II	3.OG	8.1	63.3	53.9	3.3	3.9
	a.1a(2)	II	2.OG	5.3	63.3	53.8	3.3	3.8
	a.1a(2)	II	3.OG	8.1	63.3	53.8	3.3	3.8
	a.1a(3)	II	4.OG	11.3	62.8	53.3	2.8	3.3
W	a.1b(1)	II	1.OG	2.5	59.8	50.3	-0.2	0.3
	a.1b(1)	II	2.OG	5.3	60.1	50.6	0.1	0.6
	a.1b(1)	II	3.OG	8.1	60.2	50.7	0.2	0.7
	a.1b(2)	II	4.OG	11.3	59.3	49.8	-0.7	-0.2
	a.1b(3)	II	4.OG	11.3	56.4	46.9	-3.6	-3.1
O	a.1c(1)	II	1.OG	2.5	59.0	49.6	-1	-0.4
	a.1c(1)	II	2.OG	5.3	59.3	49.8	-0.7	-0.2
	a.1c(1)	II	3.OG	8.1	59.3	49.8	-0.7	-0.2

Tabelle 2:
Berechnete Immissionswerte für das Haus A. Die orangen Felder weisen auf eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte hin.

Fassaden-ausrichtung	Empfangs-punkt	ES	Stock	Höhe [m]	Lr [dB(A)]		Δ IGW	
					Tag	Nacht	Tag	Nacht
N	b.1a(1)	II	1.OG	2.5	62.6	53.1	2.6	3.1
	b.1a(1)	II	2.OG	5.3	62.9	53.4	2.9	3.4
	b.1a(1)	II	3.OG	8.1	62.9	53.4	2.9	3.4
	b.1a(2)	II	2.OG	5.3	62.7	53.2	2.7	3.2
	b.1a(2)	II	3.OG	8.1	62.7	53.3	2.7	3.3
	b.1a(3)	II	4.OG	11.3	62.1	52.6	2.1	2.6
W	b.1b(1)	II	1.OG	2.5	59.7	50.2	-0.3	0.2
	b.1b(1)	II	2.OG	5.3	59.9	50.5	-0.1	0.5
	b.1b(1)	II	3.OG	8.1	60.0	50.5	0	0.5
	b.1b(2)	II	4.OG	11.3	59.2	49.7	-0.8	-0.3
	b.1b(3)	II	4.OG	11.3	53.7	44.2	-6.3	-5.8
O	b.1c(1)	II	1.OG	2.5	57.2	47.7	-2.8	-2.3
	b.1c(1)	II	2.OG	5.3	57.5	48.0	-2.5	-2
	b.1c(1)	II	3.OG	8.1	57.6	48.1	-2.4	-1.9

Tabelle 3:
Berechnete Immissionswerte für das Haus B. Die orangen Felder weisen auf eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte hin.

Im Bereich der Parzellen 5717, 5718, 5716, 5698, 1672 sowie 1689 (nördlich der Kantonsstrasse T9) befinden sich diverse Betriebe und Unternehmen (Bowling- und Kartanlage, Transportunternehmen, Baumaterialunternehmen, Autogarage sowie Einkaufsmöglichkeiten). Die Bauparzelle ist dabei direkt gegenüber der Bowling- und Kartanlage (ehemals Fun Planet Brig), in ca. 35 m Entfernung, gelegen. Die Anlage ist komplett überdacht, wodurch keine massgebenden Lärmemissionen zur erwarten sind. Die Arbeiten und Tätigkeiten der umliegenden Gewerbeanlagen finden mehrheitlich im Inneren und/oder hinter bestehenden Gebäuden auf der strassenabgewandten Seite statt. Nachts sind keine relevanten Lärmemissionen von unüberdachten Betrieben zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass der Betriebslärm gegenüber dem Strassenlärm nur eine untergeordnete Rolle spielt und daher vernachlässigt werden kann.



Abbildung 2:
Orthofoto Kantonsstrasse T9 und verschiedene Gewerbe in der Region der zukünftigen Mehrfamilienhäuser [8].

Basierend auf den Simulationsergebnissen sind bei den lärmempfindlichen Räumen, bei denen die Immissionsgrenzwerte überschritten sind, Massnahmen zu ergreifen. So sollen bei allen betroffenen Räumen vor Fenster, welche über einen Öffnungsmechanismus verfügen, eine vorgehängte Festverglasung angebracht werden. Folgende Darstellung gibt einen Überblick über die zu treffenden Massnahmen:

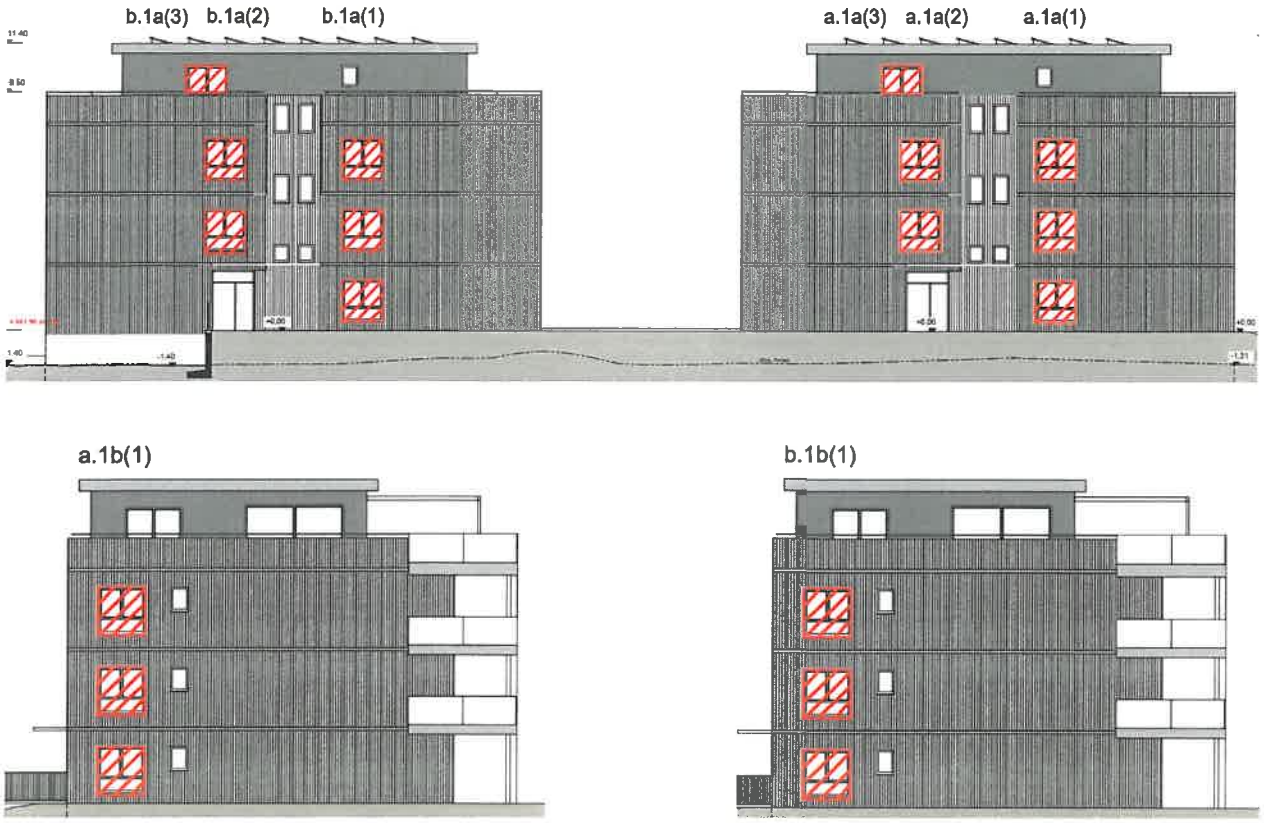


Abbildung 3:
Darstellung der Räume mit Schutzdefizit (überschrittene Immissionsgrenzwerte), bei denen eine vorgehängte Festverglasung notwendig ist. Oben: Haus A (rechts) und Haus B (links) Nordfassade, Unten: Haus A (links) und Haus B (rechts) Westfassade.[9]

4 Schallschutz bei Gebäuden

4.1 Schutz gegen Luftschall von aussen

Anhand der Lage des Gebäudes, dem berechneten Beurteilungspegel (Strassenverkehr), sowie der geplanten Raumart / Raumnutzung des geplanten Gebäudes werden gemäss SIA 181 Anforderungen an den Schutz gegen Luftschall von aussen festgelegt (Tabelle 4). Im vorliegenden Fall gelten die erhöhten Anforderungen (Stockwerkeigentum). Es gelten daher die um 3 dB erhöhten Werte gegenüber den Werten nach Tabelle 4.

Die Einhaltung der Mindestanforderungen (erhöhte Anforderungen) wurden für das Büro/Schlafzimmer (11.04 m^2) Nordfassade 3.OG Wohnhaus A bestimmt. Es handelt sich dabei um den lärmempfindlichen Raum mit der grössten Lärmbelastung und der kleinsten Raumgrösse.

Der Raum ist fürs Schlafen und geistige Tätigkeiten ausgelegt. Daher gilt eine mittlere Lärmempfindlichkeit. Es ist von einer erheblichen bis sehr starken Lärmbelastung auszugehen.

Lärmbelastung	klein bis mässig		erheblich bis sehr stark	
Beurteilungsperiode	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Beurteilungspegel dB	$L_r \leq 60$	$L_r \leq 52$	$L_r > 60$	$L_r > 52$
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswerte D_e			
gering	22 dB	22 dB	$L_r - 38$ dB	$L_r - 30$ dB
mittel	27 dB	27 dB	$L_r - 33$ dB	$L_r - 25$ dB
hoch	32 dB	32 dB	$L_r - 28$ dB	$L_r - 20$ dB

Tabelle 4:
Mindestanforderungen an den Schutz gegen Luftschall von aussen (für die erhöhten Anforderungen gelten um 3 dB erhöhten Werte). [4]

Das resultierende, spektral angepasste, bewertete Bau-Schalldämm-Mass der Aussenbauteile darf höchstens 5 dB kleiner sein als der Anforderungswert D_e, d.h. $(R'_{45°,w} + C_{tr})_{res} \geq D_e - 5$ dB

Die Anforderung ist erfüllt, wenn der Projektierungswert für den Luftschallschutz gegenüber externen Lärmquellen $D_{e,d}$ den Anforderungswert D_e nicht unterschreitet:

$D_{e,d} \geq D_e$ in dB
$D_{e,d} = D_{45°,nT,w} + C_{tr} - K_P$ in dB
Zusätzlich gilt: $(R'_{45°,w} + C_{tr})_{res} \geq D_e - 5$dB

Für die Projektierung darf $D_{45°,nT,w}$ mit der folgenden Gleichung aus $R'_{45°,w}$ ermittelt werden:

$$D_{45°,nT,w} = R'_{45°,w} + 10\ lg(V/S) - 4.9\ \text{dB}$$

D_e	Anforderungswert an den Luftschallschutz gegenüber externen Lärmquellen [dB]
$D_{e,d}$	Projektierungswert für den Luftschallschutz gegenüber externen Lärmquellen [dB]
$D_{45°,nT,w}$	bewertete Standard-Schallpegeldifferenz für die Gebäudehülle [dB]
$R'_{45°,w}$	bewertetes Bau-Schalldämm-Mass [dB]
C_{tr}	Spektrum-Anpassungswert [dB]
K_P	Projektierungszuschlag [dB]

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Ausgangsparameter sowie die daraus resultierenden Berechnungen gemäss [4].

Aussenlärmsituation					
Lärmquelle(n) und Beurteilungspegel					
Beurteilungspegel gesamt	63.3	dB (Tag)	53.9	dB (Nacht)	
Standort/Charakteristik Empfangsraum					
Gebäudebezeichnung	Haus A				
Parzellen-Nr.	5743				
Fassadenseite	Nordfassade				
Stockwerk	3.OG				
Raumnutzung	Büro/Schlafen				
Fläche [m^2]	11.04				
Höhe [m]	2.50				
Volumen Empfangsraum	V =	27.60	m^3		
Lärmbelastung					
Massgebende Lärmbelastung	$L_{r,Tag}$ =	63.3	$L_{r,Nacht}$ =	53.9	
Grad der Lärmbelastung	erheblich bis sehr stark				
Lärmempfindlichkeit	mittel				
Stockwerkeigentum vorhanden?	ja				
Massgebende Anforderung	D_s =	33.3	dB (Tag)	31.9	dB (Nacht)
Trennbauteile	S [m^2]	$R'_{45°,w}$ [dB]		C_{tr} [dB]	
Aussenwand	4.4	54		-11	
Fenster	2.6	31		0	
...					
S_{tot} und $(R'_{45°,w} + C_{tr})_{tot}$ [m^2 / dB]	7.0	34.8			
Projektierungszuschlag KP	K_p =	2	dB		
Ermittelter Schallschutz	$D_{s,d}$	33.9	dB		
Anforderungen gem. SIA181 erfüllt?	ja				

Tabelle 5:
Ausgangsdaten und resultierende Parameter betreffend der Beurteilung der Räume bezüglich Schutz gegen Luftschall von aussen. [4]

Die Aussenwand ist mit Aussenputz (20mm), Holzfaserplatte (80mm), Rahmenbau mit Mineralfaserplatte (60/240mm), OSB Platte (15mm), Konterlattung ausgedämmt mit Mineralfaserplatte (50mm), Fermacellplatte (15mm) sowie ein Abrieb (1mm).
Das Schalldämmvermögen $R'_{45°,w}$ des geplanten Wandaufbaus des Wohnhauses wurde anhand eines ähnlichen Fassadenaufbaus festgelegt und liegt bei 54 (-3; -11) dB(A) [13].
Die Fenster werden aus einer dreifachen Verglasung in einem Holz-Alu-Rahmen bestehen. Der genaue Fenstertyp wurde vom Bauherrn noch nicht bestimmt.

Die erhöhten Anforderungen gemäss SIA 181 für das Wohnhaus können eingehalten werden sofern die Fenster ein Schalldämmvermögen ($R'_{45°,w} + C_{tr}$) von mindestens 31 dB einzuhalten vermögen (Tabelle 5).

4.2 Schutz gegen Luftschall von innen

Typische Luftschallgeräusche im Gebäude sind beispielsweise die menschliche Sprache oder Tonübertragungen von TV und Musikanlagen. In der SIA 181 [4] werden die Anforderungen gegen den Luftschall von innen vorgegeben. Im vorliegenden Fall gelten die erhöhten Anforderungen (Stockwerkseigentum). Daher gelten die um 4 dB erhöhten Werte gegenüber den Werten nach Tabelle 6.

Die Einhaltung der Anforderungen wurde für 3 Räume im Wohnhaus A bestimmt: Schlafzimmer 2.OG Südfassade, Schlafzimmer 3.OG Nord-/Westfassade sowie Schlafzimmer/Büro 1.OG Nordfassade.

Die Raumnutzung aller Räume ist fürs Schlafen bzw. geistige Tätigkeiten ausgelegt. Daher gilt eine mittlere Lärmempfindlichkeit. Für alle Räume ist eine mässige Lärmbelastung vorliegend.

Lärmbelastung	klein	mässig	stark	sehr stark
Nutzung	geräuscharm	normal	lärmig	lärmintensiv
Beispiele für emissionsseitige Raumart und Nutzung (Senderaum)	Lese-, Warteraum, Archiv, Abstellraum, Lager- und Kellerraum, Veloraum	Wohn-, Schlafraum, Küche, Bad, Dusche, WC, Korridor, Aufzugsschacht, Aufzugsmaschinenraum, Treppenhaus, Wintergarten, Einstellhalle, Büroraum, Sitzungszimmer, Labor, Verkaufsraum ohne Beschallung	Saal, Schulzimmer, Kinderkrippe, Kindergarten, Technikraum, Restaurant ohne Beschallung, Verkaufsraum mit Beschallung und dazugehörende Erschliessungsräume, Einstellhalle mit gewerblicher Nutzung	Gewerbebetrieb, Werkstatt, Musikübungsraum, Sporthalle, Restaurant mit Beschallung und dazugehörende Erschliessungsräume
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswerte D_i			
gering	42 dB	47 dB	52 dB	57 dB
mittel	47 dB	52 dB	57 dB	62 dB
hoch	52 dB	57 dB	62 dB	67 dB

Tabelle 6:
Mindestanforderungen für den Schutz gegen Luftschall von Innen gemäss [4].

Das resultierende, spektral angepasste, bewertete Bau-Schalldämm-Mass der Trennbauteile darf höchstens 5 dB kleiner sein als der Anforderungswert D_e, d.h. $(R'_w + C)_{res} \geq D_i - 5$ dB

Die Anforderung ist erfüllt, wenn der Projektierungswert für den Luftschallschutz gegenüber internen Lärmquellen $D_{i,d}$ den Anforderungswert D_i nicht unterschreitet:

$D_{i,d} \geq D_i$ in dB
$D_{i,d} = D_{nT,W} + C - K_P$ in dB
Zusätzlich gilt: $(R'_w + C)_{res} \geq D_i - 5$dB

Für die Projektierung darf $D_{nT,w}$ mit der folgenden Gleichung aus R'_w ermittelt werden:

$D_{nT,w} = R'_w + 10\ lg(V/S) - 4.9$ dB

D_i	Anforderungswert an den Luftschallschutz gegenüber internen Lärmquellen [dB]
$D_{i,d}$	Projektierungswert für den Luftschallschutz gegenüber internen Lärmquellen [dB]
$D_{nT,w}$	bewertete Standard-Schallpegeldifferenz [dB]
R'_w	bewertetes Bau-Schalldämm-Mass [dB]
C	Spektrum-Anpassungswert [dB]
K_P	Projektierungszuschlag [dB]

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Ausgangsparameter und die Berechnungen gemäss [4]:

Innenlärm											
Abschlusstüre gem. Ziffer 3.2.2.1 vorhanden ?	nein				nein			nein			
tieffreq. Emissionen gem. Ziffer 3.2.2.2 vorhanden ?	nein				nein			nein			
Gebäudebezeichnung											
Bezeichnung	Wohnhaus A				Wohnhaus A			Wohnhaus A			
Parzellen-Nr.	5743				5743			5743			
Senderaum											
Grundrissfläche [m^2]	34.33				46.01			566.01			
Raumnutzung	Wohnen/Essen				Essen/Wohnen			Einstellhalle			
Stockwerk	2.OG				Attika			EG			
Empfängerraum											
Grundrissfläche [m^2]	15.3				15.36			11.04			
Raumnutzung	Schlafen				Schlafen			Schlafen/Büro			
Stockwerk	2.OG				3.OG			1.OG			
Fläche [m^2]	15.3				15.36			11.04			
Höhe [m]	2.5				2.5			2.5			
Volumen [m^3]	38.25				38.40			27.60			
Trennbauteil	Wohnungstrennwand				Wohnungsboden			Wohnungsboden			
Lärmbelastung											
Grad der Lärmbelastung	mässig				mässig			mässig			
Lärmempfindlichkeit	mittel				mittel			mittel			
Stockwerkeigentum vorhanden?	ja				ja			ja			
Massgebende Anforderung	D_i = 56 dB				D_i = 56 dB			D_i = 56 dB			
Trennbauteile	S [m^2]	R'_w [dB]	ΔR_w	C [dB]	S [m^2]	R'_w [dB]	C [dB]	S [m^2]	R'_w [dB]	ΔR_w	C [dB]
Stahlbeton	5.5	58.8		-1.6				11.0	60.7		-1.6
Rigips Albaphonplatte (MW 50mm, Gips 40mm)	5.5		8.0								
Egg-Holz Bodenaufbau					15.4	74.0	-2.0				
Anhydritfliessestrich								11.0		7.0	
S_{res} und $(R'_w + C)_{res}+dR_w$ [m^2 / dB]	5.5	65.2			15.4	72.0		11.0	66.1		
Projektierungszuschlag KP	K_P =	2		dB	K_P =	2	dB	K_P =	2		dB
Ermittelter Schallschutz	Di_d	66.7		dB	Di_d	69.1	dB	Di_d	63.2		dB
Anforderungen gem. SIA181 erfüllt?	ja				ja			ja			

Tabelle 7:
Ausgangsdaten und resultierende Parameter betreffend der Beurteilung der Räume bezüglich Schallschutz gegenüber internen Lärmquellen. [4]

Zwischen verschiedenen Wohnungen im selben Geschoss sind Innenwände mit beidseitigem Vollabrieb (je 1.5mm), Rigips Albaphonplatte (Mineralwolle (50mm) und Gipsplatte (40mm)) sowie einer Stahlbetonwand (250mm) vorgesehen. Zur Berechnung des Schalldämmungsvermögens des Stahlbetons wurde die «Gösele-Kurve» verwendet. Die Angaben zur Schalldämmung der Rigips Platte wurde dem Produktdatenblatt entnommen [11].

Die Böden zwischen übereinanderliegenden Wohnungen weisen folgenden Aufbau auf: Laminat (10mm), Anhydritestrich (55mm), Trittschalldämmung Roll EPS-T (20mm), PE-Folie, Styrobeton (90mm), OSB Platte (15mm), Egg Holz (220mm). Das Schalldämmungsvermögen des Bodens wurde anhand eines ähnlichen Bodenaufbaus bestimmt und beträgt 74 (-2, -8) dB [12].
Der Boden zwischen dem 1. OG und der Einstellhalle ist wie folgt aufgebaut: Bodenbelag Parkett (10mm), Anhydritestrich (55mm), Roll EPS-T (20mm), Conon T/SE (20mm), Betondecke (300mm), Tektalan WD (125mm). Zur Berechnung des Schalldämmungsvermögens des Stahlbetons wurde die «Gösele-Kurve» verwendet.
Mit den vorgesehenen Innenwänden und Bodentypen können die erhöhten Anforderungen gemäss SIA 181 für alle untersuchten Räume eingehalten werden.

4.3 Schutz gegen Trittschall

Trittschall entsteht beispielsweise bei direkter Anregung des Fussbodens bei dessen Begehung oder durch Stühlerücken. In der SIA 181 werden die Anforderungen gegen den Trittschall vorgegeben (Tabelle 8). Im vorliegenden Fall gelten die erhöhten Anforderungen (Stockwerkseigentum). Es gelten daher die um 4 dB verringerten Werte gegenüber den Werten nach Tabelle Tabelle 8 (d.h. 49 dB).

Die Einhaltung der Anforderungen wurde für das Schlafzimmer 3.OG Nord-/Westfassade Wohnhaus A bestimmt. Die Raumnutzung ist fürs Schlafen ausgelegt. Daher gilt eine mittlere Lärmempfindlichkeit. Die betroffenen Räume liegen jeweils unterhalb von Räumen, die als Wohn-/Kochraum dienen. Es liegt daher eine mässige Lärmbelastung vor.

Lärmbelastung	klein	mässig	stark	sehr stark
Beispiele für emissionsseitige Raumart und Nutzung (Senderaum)	Archiv, Warte-, Leseraum, Balkone (siehe 3.3.2.2)	Wohn-, Schlafraum, Küche, Bad, Dusche, WC, Büroraum, Korridor, Treppe, Laubengang, Passage, Terrasse, Einstellhalle	Verkaufsraum, Restaurant, Saal, Schulzimmer, Kinderkrippe, Kindergarten, Sporthalle, Werkstatt, Musikübungsraum	Die in der Stufe «stark» festgehaltenen Nutzungen, wenn diese auch in der Nacht von 19.00 h bis 07.00 h vorkommen.
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswerte L'			
gering	63 dB	58 dB	53 dB	48 dB
mittel	58 dB	53 dB	48 dB	43 dB
hoch	53 dB	48 dB	43 dB	38 dB

Tabelle 8:
Mindestanforderung an den Schutz gegen Trittschall [4].

Die Anforderung ist erfüllt, wenn der Projektierungswert für den Trittschallschutz den Anforderungswert L' nicht unterschreitet:

$L'_d \leq L'$ in dB
$L'_d = L'_{nT,w} + C_i + K_p$ in dB
Für $C_i < 0$ gilt: $C_i = 0$

Für die Projektierung darf $L'_{nT,w}$ mit der folgenden Gleichung aus $L'_{n,w}$ ermittelt werden:

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10lg(V) + 14.9\ dB$$

L'	Anforderungswert an den Trittschallschutz [dB]
L'_d	Projektierungswert für den Trittschallschutz [dB]
$L'_{nT,w}$	bewerteter Standard-Trittschallpegel [dB]
C_i	Spektrum-Anpassungswert [dB]
K_P	Projektierungszuschlag [dB]

Der vorgesehene Deckentyp der Wohnungen ist in Kapitel 4.2 genauer beschrieben. Anhand des Datenblattes eines ähnlichen Bodenaufbaus ist ersichtlich, dass im vorliegenden Fall $L'_{n,w}$ 50 dB entspricht [12].

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Ausgangsdaten und Berechnungen betreffend Trittschall:

Trittschall			
Gebäudebezeichnung			
Bezeichnung	Haus A		
Parzellen-Nr.	5743		
Senderaum			
Grundrissfläche [m2]	46.01		
Raumnutzung	Essen/Wohnen		
Stockwerk	Attika		
Empfängerraum			
Grundrissfläche [m2]	15.36		
Raumnutzung	Schlafen		
Stockwerk	3.OG		
Fläche [m^2]	15.36		
Höhe [m]	2.50		
Volumen [m^3]	38.40		
Trennbauteil	Wohnungsboden		
Lärmbelastung			
Grad der Lärmbelastung	mässig		
Lärmempfindlichkeit	mittel		
Stockwerkeigentum vorhanden?	ja		
Massgebende Anforderung	$L'_{nT,w}$ = 49		
Trennbauteile	d [cm]	$L'_{n,w}$ [dB]	C_I [dB]
Bodenaufbau mit Flumrocplatte	43	50.0	-7.0
Bewerteter Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$	$L'_{n,w}$ - 10log(V) + 14.9 =	49.1	
Projektierungszuschlag K_P	K_P =	2	dB
Ermittelter Schallschutz	L'_a =	44.1	dB
Anforderungen gem. SIA181 erfüllt?	Ja		

Tabelle 9:
Ausgangsdaten und resultierende Parameter betreffend der Beurteilung der Räume bezüglich Trittschall. [4]

Mit dem vorgesehenen Deckenaufbau können die erhöhten Anforderungen gemäss [4] eingehalten werden.

5 Weitere lärmrelevante Anlagen

Die Mehrfamilienhäuser sollen mit Hilfe von Luft-Wasser-Wärmepumpen beheizt werden. Diesbezüglich wurde seitens Bauherrschaft bei der ersten Einreichung des Baudossiers der Nachweis erbracht, dass der Betrieb der Wärmepumpen den umweltrechtlichen Anforderungen zu genügen vermag. Diesbezüglich wurden seitens Kanton keine weiteren Zusatzunterlagen eingefordert [6]. Des Weiteren werden keine weiteren technischen Anlagen realisiert.

Im Rahmen des Projektes sollen auch neue Parkplätze errichtet werden. Gemäss Einstufung der Dienststelle für Umwelt handelt es sich nur um ein geringes zusätzliches Verkehrsaufkommen, sodass davon auszugehen ist, dass die Anforderungen von Artikel 9 LSV sowie von Art 25 USG und 7 LSV eingehalten werden [6].

6 Grundlagen

Gesetzliche Grundlagen:

[1] 814.01 Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983

[2] 814.41 Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986

[3] Leitfaden Strassenlärm- Vollzugshilfe für die Sanierung, Bundesamt für Umwelt BAFU / ASTRA, Dezember 2006

[4] SIA181 Schallschutz im Hochbau, Ausgabe 2020

[5] VSS (2016): SN 640 578 «Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen – Berechnung der Immissionen»

Übrige Grundlagen:

[6] Dienststelle für Umwelt, Antrag auf Zusatzunterlagen Bau MFH «Gamsen», 14.09.2021

[7] Kanton Wallis, Dienststelle für Mobilität, Karte Verkehrslast, https://sitonline.vs.ch/transports_communication/charges_trafic/de/, aufgerufen am 02.11.2021

[8] map.geo.admin.ch, aufgerufen am 03.11.2021

[9] Baupläne / Detailpläne desepibus architektur 07.06.2021

[10] Lärmempfindlichkeitsstufe gemäss Zonenplan (vsgis.ch), aufgerufen am 2.11.2021

[11] Rigips AG, Systemsuche nach Systemaufbau, Albaphon, https://www.rigips.ch/de/Planung-und-Systeme/Systemsuche-nach-Systemaufbau#!/?ddlAnwendung=3&ddlPlatten=AP, aufgerufen am 03.11.2021

[12] Egg Holz Kälin AG, Schallschutzmessung HFA Aufbau 2, http://www.eggholz.ch/downloadbereich/, 27.09.2017

[13] Dataholz.eu, Aussenwand awropi04a-04, https://www.dataholz.eu/bauteile/aussenwand/variante/kz/awropi04a/nr/4.htm, aufgerufen am 4.11.2021

[14] Persönliche Mitteilung der Dienststelle für Mobilität, Sektion INFRA, vom 8.11.21

7 Fazit

> Die Immissionsgrenzwerte können nicht bei allen lärmempfindlichen Räumen eingehalten werden. Es sind entsprechende Massnahmen umzusetzen.

> Die geplante Aussenfassade erfüllt die erhöhten Anforderungen an den Schutz gegen Luftschall von aussen gemäss SIA181 sofern die Fenster ein Schalldämmvermögen ($R'_{45°,w} + C_{tr}$) von mindestens 31 dB einzuhalten vermögen [4].

> Der geplante Aufbau des Bodens des Wohnhauses sowie der Aufbau der Innenwände zwischen Wohneinheiten erfüllt die erhöhten Anforderungen an den Schutz gegen Luftschall von innen gemäss SIA181 [4].

> Der geplante Aufbau des Bodens des Wohnhauses erfüllt die erhöhten Anforderungen an den Trittschallschutz gemäss SIA181 [4].

Isabelle Kalbermatten
MSc in Ecology and Evolution

Stefan Volken
MSc Erdwissenschaften ETH