

Analyse der Schallmessungen

Bericht Nr.:	K 009519-10-74FE_ZB01
Adresse der Forschungsstelle	Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau Institut für Holzbau, Tragwerke und Architektur Kompetenzbereich Bauphysik und Energie Solothurnstrasse 102, CH-2504 Biel
Klassifizierung	Vertraulich
Auftraggeber	Innosuisse
Sachbearbeiter/in	Jan Maurer/Christoph Geyer
Datum	09.06.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
2	Beschreibung des Gebäudes	1
3	Messstellen	4
4	Luftschallschutz	6
5	Trittschallschutz	7
6	Bestimmungen zum vorliegenden Bericht	8

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Projektes „Gebäudeerneuerung Oberwallis Gern-OW“, werden unterschiedliche Sanierungsvarianten der Bestandsdecken ausgeführt. Beim vorliegenden Objekt handelt es sich um ein saniertes Wohnhaus mit zwei Wohneinheiten.

In diesem Bericht werden die Ergebnisse der Schallmessungen analysiert und bewertet.

Für diesen Bericht wurden die Ausführungspläne (Plan Bez. 18 – 020) der Firma gloor holzer wunschraum gmbh verwandt, die uns übergeben wurden.

2 Beschreibung des Gebäudes

Bei dem Gebäude handelt es sich um das Objekt «Carlen, Reckingen», Unterdorf 2, 3998 Reckingen.

Das Gebäude besteht aus vier Stockwerken. Das EG wird als unbewohnter Bereich genutzt, wohingegen sich im 1. und 2.OG die beiden Wohneinheiten befinden. Das Dachgeschoss ist ebenfalls unbewohnt.

Im unbewohnten Erdgeschoss (siehe unmassstäblichen Grundriss in Abbildung 1) befindet sich im hinteren Bereich der Öltankraum, ein Technikraum. Im vorderen Teil befindet sich ein Hobbyraum sowie ein Holzlager.

Das erste Obergeschoss (siehe unmassstäblichen Grundriss in Abbildung 2) ist die erste Wohneinheit mit zwei Schlafzimmern, einem grossen Wohn-/Ess-/Kochbereich, der mit dem Eingangsbereich offen gestaltet ist, sowie ein separates Badezimmer.

Die zweite Wohneinheit befindet sich im 2.OG (siehe unmassstäblichen Grundriss in Abbildung 3). Diese setzt sich ebenfalls aus zwei Schlafzimmern, einem grossen Wohn-/Ess-/Koch- mit Eingangsbereich, sowie einem Badezimmer, zusammen.

Das Dachgeschoss ist unbewohnt (siehe unmassstäblichen Grundriss in Abbildung 4).

Auf der südwestlichen Seite befindet sich in jedem Stockwerk ein Balkon. Auf der Nordöstlichen Seite ist die Treppe zu den Eingängen der Wohneinheiten angeordnet.

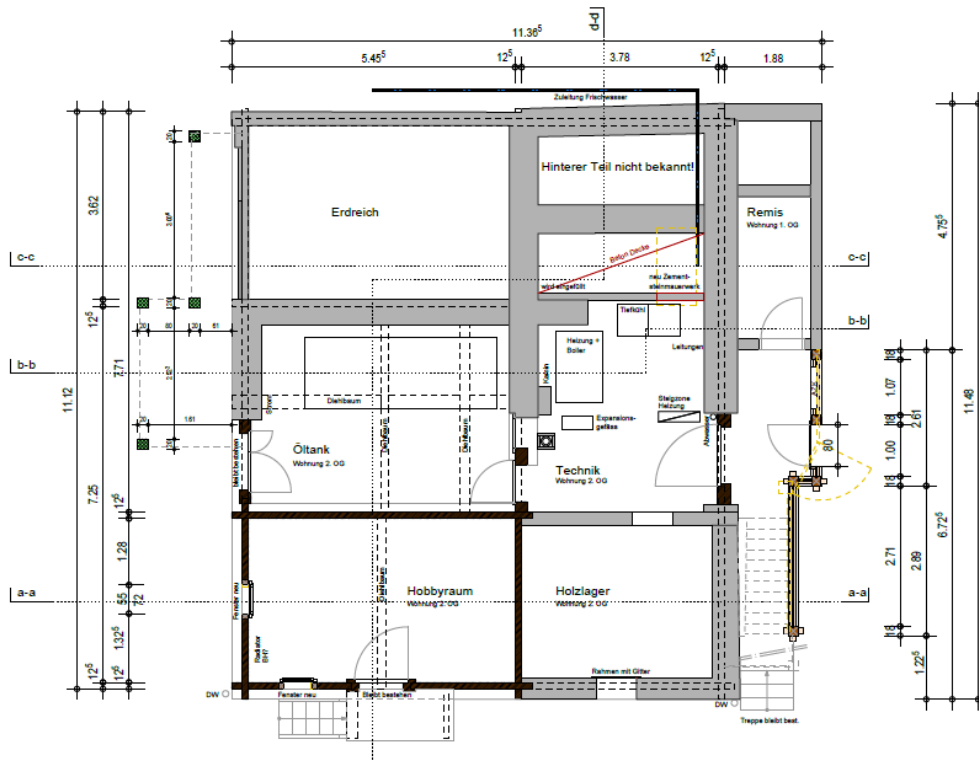


Abbildung 1 Unmassstäblicher Planausschnitt des Grundrisses EG – unbewohnt

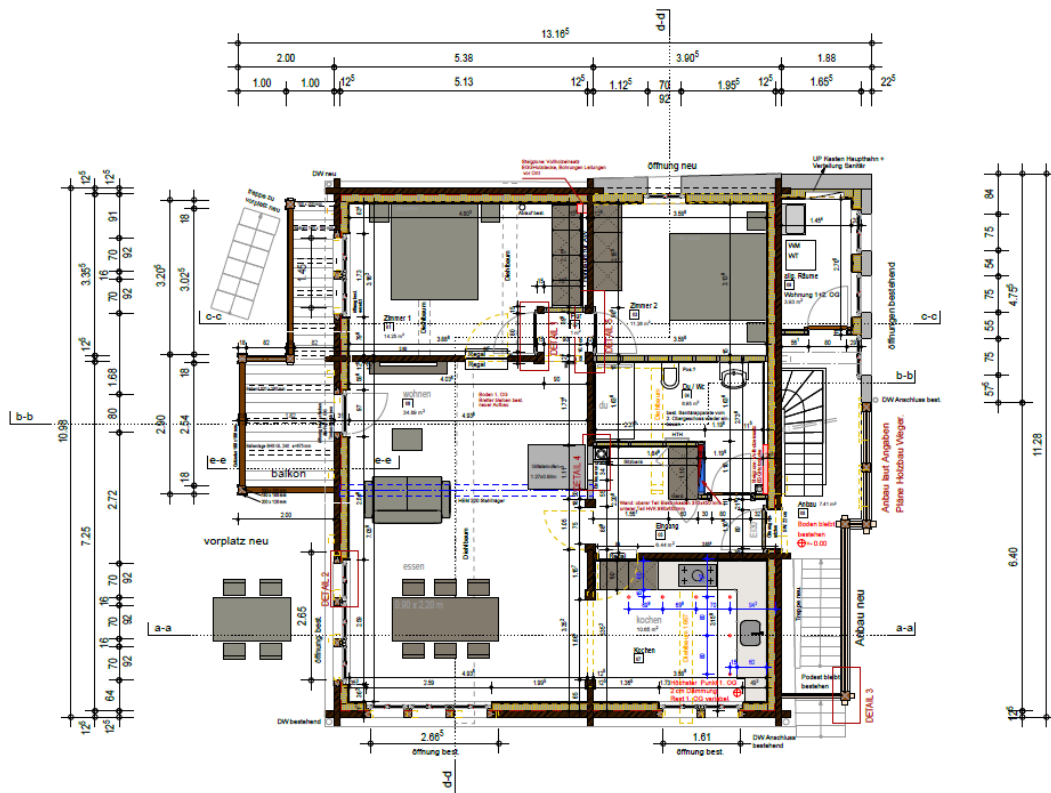


Abbildung 2 Unmassstäblicher Planausschnitt des Grundrisses 1.OG – Wohneinheit 1

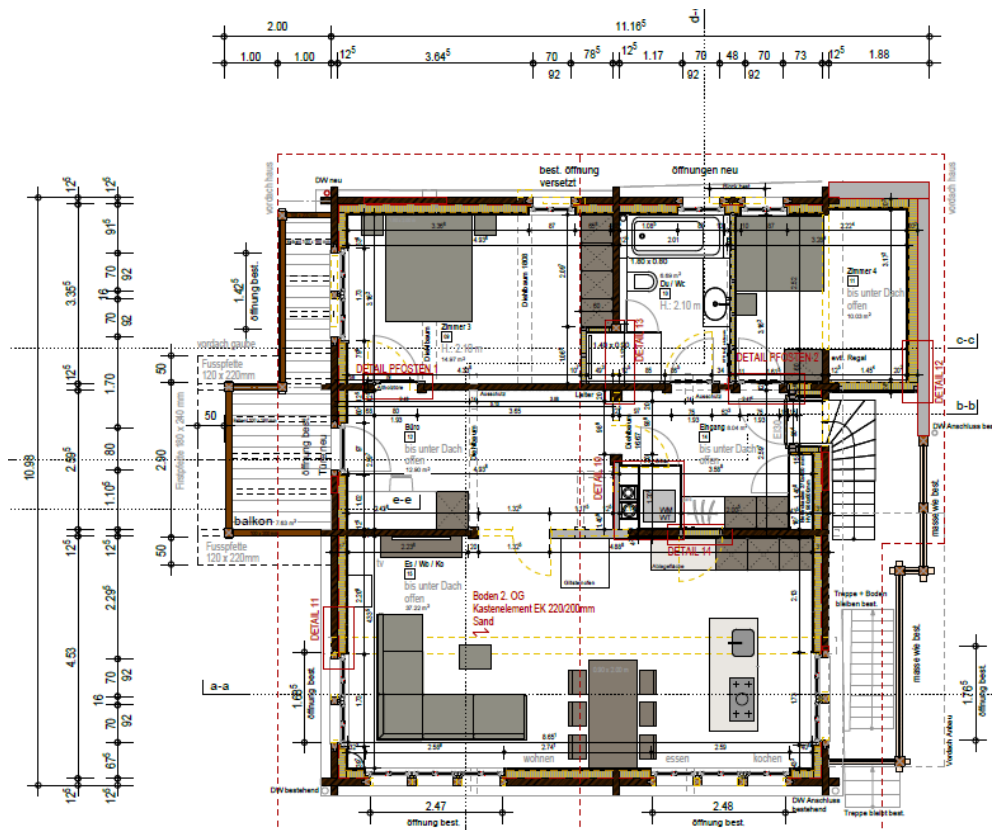


Abbildung 3 Unmassstäblicher Planausschnitt des Grundrisses 2.OG – Wohneinheit 2

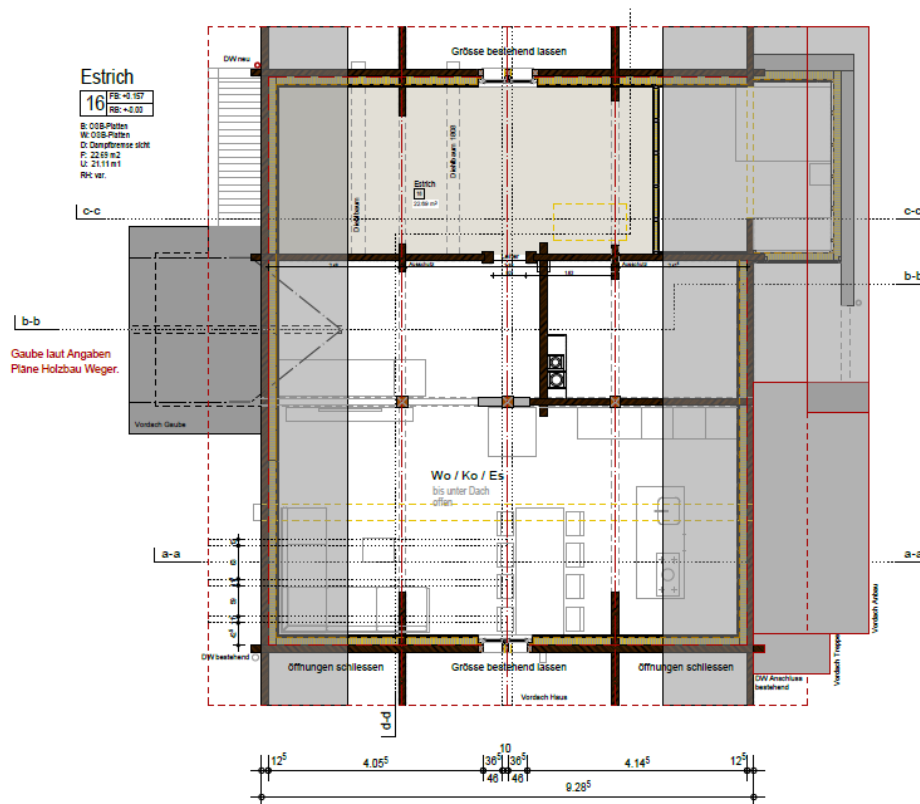


Abbildung 4 Unmassstäblicher Planausschnitt des Grundrisses DG – unbewohnt

3 Messstellen

Gemessen wurden die Decken des EG und des 1.OG. Diese Geschosdecken wurden zur Messung ausgewählt, da die Schlafzimmer (Zimmer 1, 1.OG und Zimmer 3, 2.OG) und Aufenthaltsräume (Essen, 1.OG) als lärmempfindlichste Räume identifiziert wurden.

In Abbildung 5 ist die Lage der Decken dargestellt.

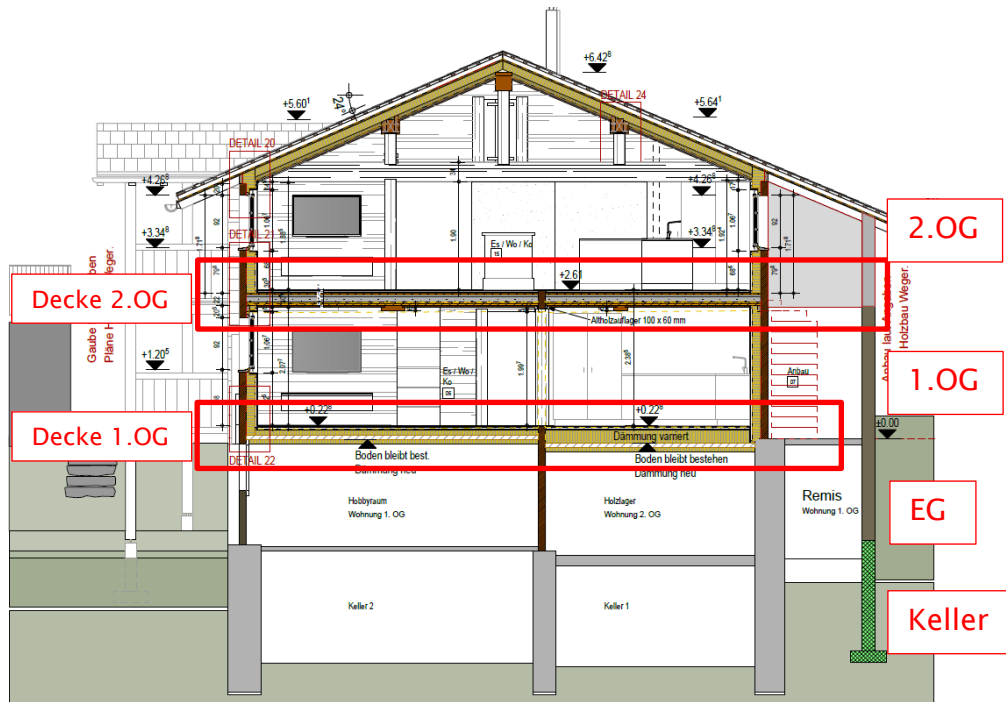


Abbildung 5 Unmaßstäblicher Planausschnitt des Querschnittes durch das Gebäude

Der Deckenaufbau im 1.OG ergibt sich, nach Angabe der Firma Holzbau Weger, wie folgt (Bauteilschichten von oben nach unten):

- 15 mm Parkett
- 25 mm Fermacell Estrichelement
- 20 mm Trobatherm Bodenheizungsplatte
- 18 mm OSB-Platte
- variabel Schüttung aus Zellulose-Wärmedämmung Isofloc als Höhenausgleich
- Rieselschutz
- Bestandsboden aus Dielbaum und Brettern

In Abbildung 6, links ist der Wanddeckenanschluss dieser Geschosdecke dargestellt. Die Unterseitige Dämmung ist bei der Ausführung entfallen.

Im 2.OG setzt sich die Decke, nach Angabe der Firma Holzbau Weger, wie folgt zusammen (Schichten von oben nach unten):

- 15 mm Parkett
- 25 mm Fermacell Estrichelement
- 20 mm Trobatherm Bodenheizungsplatte
- 220 mm Hohlkastendecke mit Schallschutzschüttung $\rho = 100 \text{ kg/m}^2$
- 25 mm Bestehende Dielbaumbretter (sichtbar)

In Abbildung 6, rechts ist eine der Wanddeckenanschluss dargestellt.

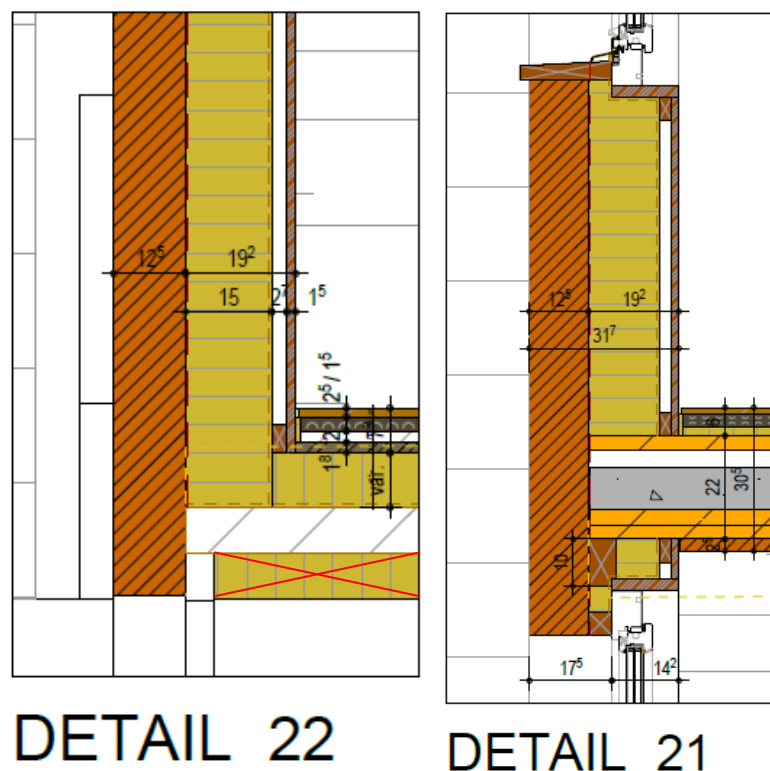


Abbildung 6 Unmassstäblicher Planausschnitt des Schnittes durch die Wanddeckenknoten;
Links: Deckendetail 1.OG; Rechts: Deckendetail 2.OG

4 Luftschallschutz

Die Schallmessung der Geschossdecke des 2.OG, ergibt einen Wert des Luftschallschutzes von oben nach unten von $D_{nT,w} + C = (58.2 - 3) \text{ dB} = 55.2 \text{ dB}$.

Damit wird die Mindestanforderung (mittlere Lärmempfindlichkeit) des Luftschallschutzes zwischen Wohneinheiten, nach SIA 181 *Schallschutz im Hochbau*, Ausgabe 2020, eingehalten.

Die erhöhte Anforderung (mittlere Lärmempfindlichkeit) des Luftschallschutzes zwischen Wohneinheiten, nach SIA 181:2020 werden hingegen verfehlt.

Die Schallmessung der Geschossdecke des 1.OG, in Richtung des EG, liefert einen Wert von $D_{nT,w} + C = (50.4 - 4) \text{ dB} = 46.4 \text{ dB}$ für den Luftschallschutz.

Damit werden, für den Wohnraum, von dieser Geschossdecke weder die Mindest- noch die erhöhten Anforderungen (mittlere Lärmempfindlichkeit) des Luftschallschutzes zwischen Wohneinheiten nach SIA 181:2020 verfehlt.

In Tabelle 1 sind die Messergebnisse der Luftschallmessungen, der Mindest- und der erhöhten Anforderungen nach SIA 181:2020 bei mittlerer Lärmempfindlichkeit gegenübergestellt. Die Mindest- und die erhöhten Anforderungen werden im 1.OG und 2.OG mit mässiger Lärmbelastung und mittlerer Lärmempfindlichkeit bestimmt wohingegen im EG eine mässige Lärmbelastung und eine niedrige Lärmempfindlichkeit (Hobbyraum) angenommen wird.

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Messergebnisse des Luftschallschutzes mit den Mindest- und den erhöhten Anforderungen nach SIA 181:2020; Ziffer 3.2.1

Richtung	Senderraum	Empfangsraum	Luftschallschutz				
			$D_{nT,w} + C$	Anforderung (nach SIA 181:2020; Ziffer 3.2.1)			
				Mindestanforderung	Erhöht		
vertikal	Zimmer 3, 2.OG	Zimmer 1, 1OG	55 dB	≥ 52 dB	✓	≥ 56 dB	⚡
	Essen, 1.OG	Hobbyraum, EG	46 dB	≥ 47 dB	⚡	≥ 51 dB	⚡

5 Trittschallschutz

Für die Geschossdecke des 2.OG ergibt die Trittschallmessung, für die vertikale Übertragungsrichtung nach unten, einen Messwert für den bewerteten Standardtrittschallpegel plus Spektrumsanpassungswert von $L'_{nT,w} + C_i = 53,2$ dB.

Für die Geschossdecke des 1.OG ergibt die Trittschallmessung, für die vertikale Übertragungsrichtung nach unten, einen Messwert für den bewerteten Standardtrittschallpegel plus Spektrumsanpassungswert von $L'_{nT,w} + C_i = 63$ dB.

Damit hält der Trittschallschutz der Geschossdecke im 2.OG für den vertikalen Übertragungsweg die Mindestanforderungen nach SIA 181:2020, von $L'_{nT,w} + C_i \leq 53$ dB für Räume mit mittlerer Lärmempfindlichkeit, in umgebauten Mehrfamilienhäuser ein.

Der Trittschallschutz der Geschossdecke im 1.OG verfehlt für den vertikalen Übertragungsweg die Mindestanforderungen nach SIA 181:2020, von $L'_{nT,w} + C_i \leq 58$ dB für Räume mit geringer Lärmempfindlichkeit, in umgebauten Mehrfamilienhäusern.

Die erhöhten Trittschallschutzanforderungen nach SIA 181 werden von allen untersuchten Geschossdecken verfehlt.

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Trittschallmessungen, den Mindest- und den erhöhten Anforderungen nach SIA 181, für Räume mit mittlerer (2.OG → 1.OG) und niedriger (1.OG → EG) Lärmempfindlichkeit bei mässiger Trittschallemission in umgebauten Mehrfamilienhäusern gegenübergestellt.

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Messergebnisse des Trittschallschutzes mit den Mindest- und den erhöhten Anforderungen nach SIA 181:2020; Ziffer 3.3.1

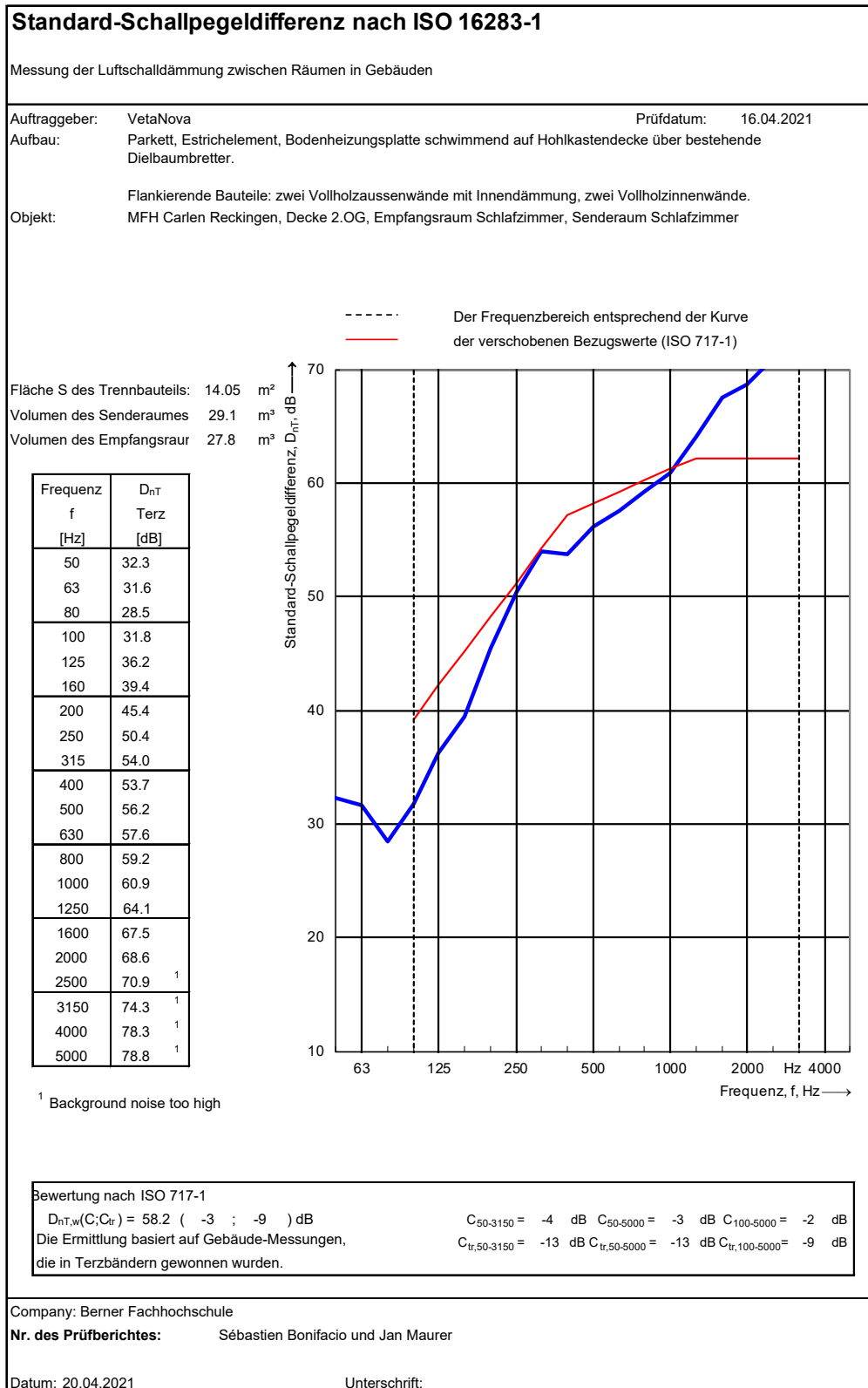
Richtung	Senderraum	Empfangsraum	Trittschallschutz				
			Anforderung (nach SIA 181 2020; Ziffer 3.3.1)				
			$L'_{nT,w} + C_i$	Mindestanforderung		Erhöht	
vertikal	Zimmer 3, 2.OG	Zimmer 1, 1OG	53 dB	≤ 53 dB	✓	≤ 49 dB	⚡
	Essen, 1.OG	Hobbyraum, EG	63 dB	≤ 58 dB	⚡	≤ 54 dB	⚡

6 Bestimmungen zum vorliegenden Bericht

Dieser Bericht darf nicht ohne Genehmigung der Berner Fachhochschule, Architektur, Holz und Bau auszugsweise vervielfältigt werden. Jegliche Veröffentlichung des Berichts oder von Teilen davon bedarf der schriftlichen Zustimmung der Fachhochschule. Ein Original dieses Berichts wird für 5 Jahre aufbewahrt.

Anhang

Kurzprüfprotokoll Ergebnisse Luftschall; Decke 2.OG



Kurzprüfprotokoll Ergebnisse Luftschall; Decke 1.OG

Standard-Schallpegeldifferenz nach ISO 16283-1																																													
Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden																																													
Auftraggeber:	VetaNova Prüfdatum: 16.04.2021																																												
Aufbau:	Parkett, Estrichelement, Bodenheizungsplatte, OSB-Platte schwimmend auf Isofloc Dämmung mit Rieselschutz. Flankierende Bauteile: zwei Vollholzaussenwände, zwei Vollholzzinnenwände																																												
Objekt:	MFH Carlen Reckingen, Decke 1.OG, Empfangsraum Hobbyraum, Senderaum Wohnen																																												
Fläche S des Trennbauteils:	16.09 m ²																																												
Volumen des Senderraumes:	116.4 m ³																																												
Volumen des Empfangsraum:	30.2 m ³																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Frequenz f [Hz]</th> <th>D_{nT} Terz [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>31.6</td></tr> <tr><td>63</td><td>27.7</td></tr> <tr><td>80</td><td>27.3</td></tr> <tr><td>100</td><td>21.1</td></tr> <tr><td>125</td><td>24.3</td></tr> <tr><td>160</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>200</td><td>37.1</td></tr> <tr><td>250</td><td>41.2</td></tr> <tr><td>315</td><td>44.1</td></tr> <tr><td>400</td><td>48.1</td></tr> <tr><td>500</td><td>49.2</td></tr> <tr><td>630</td><td>52.7</td></tr> <tr><td>800</td><td>54.7</td></tr> <tr><td>1000</td><td>56.7</td></tr> <tr><td>1250</td><td>59.2</td></tr> <tr><td>1600</td><td>60.4</td></tr> <tr><td>2000</td><td>63.4</td></tr> <tr><td>2500</td><td>66.0</td></tr> <tr><td>3150</td><td>66.6 ¹</td></tr> <tr><td>4000</td><td>70.4 ¹</td></tr> <tr><td>5000</td><td>71.4 ¹</td></tr> </tbody> </table>	Frequenz f [Hz]	D _{nT} Terz [dB]	50	31.6	63	27.7	80	27.3	100	21.1	125	24.3	160	36.5	200	37.1	250	41.2	315	44.1	400	48.1	500	49.2	630	52.7	800	54.7	1000	56.7	1250	59.2	1600	60.4	2000	63.4	2500	66.0	3150	66.6 ¹	4000	70.4 ¹	5000	71.4 ¹	<div style="text-align: center;"> <p>----- Der Frequenzbereich entsprechend der Kurve — der verschobenen Bezugswerte (ISO 717-1)</p> </div>
Frequenz f [Hz]	D _{nT} Terz [dB]																																												
50	31.6																																												
63	27.7																																												
80	27.3																																												
100	21.1																																												
125	24.3																																												
160	36.5																																												
200	37.1																																												
250	41.2																																												
315	44.1																																												
400	48.1																																												
500	49.2																																												
630	52.7																																												
800	54.7																																												
1000	56.7																																												
1250	59.2																																												
1600	60.4																																												
2000	63.4																																												
2500	66.0																																												
3150	66.6 ¹																																												
4000	70.4 ¹																																												
5000	71.4 ¹																																												
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Bewertung nach ISO 717-1</p> <p>D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 50.4 (-4 ; -11) dB C₅₀₋₃₁₅₀ = -4 dB C₅₀₋₅₀₀₀ = -3 dB C₁₀₀₋₅₀₀₀ = -3 dB</p> <p>Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen, die in Terzbändern gewonnen wurden. C_{tr,50-3150} = -12 dB C_{tr,50-5000} = -12 dB C_{tr,100-5000} = -11 dB</p> </div>																																													
Company: Berner Fachhochschule																																													
Nr. des Prüfberichtes: Sébastien Bonifacio und Jan Maurer																																													
Datum: 20.04.2021 Unterschrift:																																													

Kurzprüfprotokoll Ergebnisse Trittschall; Decke 2.OG

Standard-Trittschallpegel nach ISO 16283-2

Messung der Trittschalldämmung von Decken in Gebäuden

Auftraggeber: VetaNova Prüfdatum: 16.04.2021
 Aufbau: Parkett, Estrichelement, Bodenheizungsplatte schwimmend auf Hohlkastendecke über bestehende Dielbaumbretter.
 Objekt: Flankierende Bauteile: zwei Vollholzaussenwände mit Innendämmung, zwei Vollholzzinnenwände. MFH Carlen Reckingen, Decke 2.OG, Empfangsraum Schlafzimmer, Senderaum Schlafzimmer

Volumen des Senderraumes 29.1 m³

Volumen des Empfangsraum 27.8 m³

Frequenz f [Hz]	L' _{nT} Terz [dB]
50	60.0
63	62.0
80	65.8
100	62.2
125	60.0
160	59.2
200	56.5
250	54.2
315	56.2
400	57.2
500	54.8
630	54.1
800	53.2
1000	52.8
1250	49.6
1600	44.4
2000	39.5
2500	34.6
3150	28.6
4000	21.0
5000	17.1 ¹

¹ Background noise too high

- - - - - Der Frequenzbereich entsprechend der Kurve
 ——— der verschobenen Bezugswerte (ISO 717-2)

Bewertung nach ISO 717-2

$L'_{nT,w}(C) = 53.2$ (-1) dB $C_{1,50-2500} = 2$ dB

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen,
die in Terzbändern gewonnen wurden.

Company: Berner Fachhochschule
 Nr. des Prüfberichtes: Sébastien Bonifacio und Jan Maurer
 Datum: 20.04.2021 Unterschrift:

Kurzprüfprotokoll Ergebnisse Trittschall; Decke 1.OG

Standard-Trittschallpegel nach ISO 16283-2

Messung der Trittschalldämmung von Decken in Gebäuden

Auftraggeber: VetaNova Prüfdatum: 16.04.2021
 Aufbau: Parkett, Estrichelement, Bodenheizungsplatte, OSB-Platte schwimmend auf Isofloc Dämmung mit Rieselschutz.
 Flankierende Bauteile: zwei Vollholzaussenwände, zwei Vollholzinnenwände
 Objekt: MFH Carlen Reckingen, Decke 1.OG, Empfangsraum Hobbyraum, Senderaum Wohnen

Volumen des Senderraumes 116.4 m³

Volumen des Empfangsraum 30.2 m³

Frequenz f [Hz]	L' _{nT} Terz [dB]
50	61.9
63	67.6
80	63.8
100	73.0
125	69.3
160	65.6
200	68.3
250	69.6
315	68.8
400	67.4
500	66.6
630	62.7
800	59.6
1000	55.2
1250	51.7
1600	44.6
2000	37.9
2500	32.6
3150	27.3
4000	24.6
5000	22.6 ¹

¹ Background noise too high

- - - - - Der Frequenzbereich entsprechend der Kurve
 ——— der verschobenen Bezugswerte (ISO 717-2)

Bewertung nach ISO 717-2

$L'_{nT,w}(C_i) = 63.1$ (-1) dB $C_{1,50-2500} = 0$ dB

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen,
die in Terzbändern gewonnen wurden.

Company: Berner Fachhochschule
 Nr. des Prüfberichts: Sébastien Bonifacio und Jan Maurer
 Datum: 20.04.2021 Unterschrift: