

Prüfbericht

Messung des Schallabsorptionsgrades von Elementen "Whisperwool" der Tante Lotte Design GmbH in unterschiedlichen Aufbauhöhen

nach der Hallraummethode
gemäß
ÖNORM EN ISO 354

Auftraggeber:

Tante Lotte Design GmbH
Horst Philipp

Höttinger Au 44
6020 Innsbruck

Grundlagen:

- o Schallabsorptionsgradmessungen
am 10. August 2016 im laborei-
genen Hallraum
- o ÖNORM EN ISO 354
- o ÖNORM EN ISO 11654

Dieser Prüfbericht besteht aus
9 Seiten und 4 Beilagen

Aldrans, 25. August 2016

TANTE_LOTTE-WHISPERWOOL_1GU.DOCKBQ/mh



Inhaltsverzeichnis:

1.	Gegenstand:.....	3
2.	Schallabsorptionsmessungen:	3
3.	Einstufung nach ÖNORM EN ISO 11654.....	7

1. Gegenstand:

Im August 2016 wir von Herrn Horst Philipp, Tante Lotte Design GmbH, Höttinger Au 44, 6020 Innsbruck, beauftragt, Messungen der Schallabsorptionsgrade von Akustikelementen nach ÖNORM EN ISO 354 durchzuführen.

2. Schallabsorptionsmessungen:

Die zur Beurteilung erforderlichen Messungen wurden am 10. August 2016 im eigenen Hallraum, Unternehmerzentrum 5, 6071 Aldrans, durchgeführt. - Es wurden folgende Geräte verwendet:

- Akustischer Kalibrator Larson-Davis Type CAL200
- Kraftverstärker und Lautsprecherquelle Brüel & Kjær Type 4224
- Zweikanal-Echtzeitanalysator Larson-Davis Type 3000+
- Freifeldmikrofon Brüel & Kjær Type 4190
- Vorverstärker Larson-Davis Type 900B
- 2 Echtzeitanalysatoren NTI Audio XL2
- 2 Messmikrofone mit Verstärker NTI Audio M2210

Das gemessene Material:

Whisperwool

50 % Schafwolle und 50% Bindefaser

Deckschicht: Nadelfilz

Plattengröße 900 mm x 900 mm

Plattendicke: 12 mm

Farbe : All the Sheep

wurde für die Aufbauten mit

12 Stück Einelementen mit den Abmessungen 900 x 900 x 12 mm

mit einer Gesamtfläche von 12,18 m² herangezogen.

Aufbau 1: Als zusammenhängende Fläche am Hallraumboden aufgelegt

Anschließend erfolgten Messungen in unterschiedlichen Abständen zum Hallraumboden - Aufbauten 2 - 4.

Aufbau 2: 50 mm Abstand zum Hallraumboden
Hohlraum unbedämpft

Aufbau 3: 50 mm Abstand/Hohlraum zum Hallraumboden
Hohlraum bedämpft mit 50 mm Glaswolle
climowool DF1-DUO-A

Aufbau 4: 250 mm Abstand/Hohlraum zum Hallraumboden
Hohlraum unbedämpft

Für die Aufbauten 2 - 4 wurden die Elemente jeweils auf einen rundumlaufenden Rahmen auf Holzleisten in einem Achsmaß von 450 mm aus gehobelten Fichtenlatten (H/B: 30 mm / 75 mm) aufgebaut.

Der Hallraum hat ein Volumen von 200 m³. Zur Erzielung eines diffusen Schallfeldes sind Diffusoren unterschiedlicher Größe und in ausreichender Gesamtfläche gemäß ÖNORM EN ISO 354 regellos angebracht.

Durch das Einbringen des Prüfmaterials verringert sich grundsätzlich die Nachhallzeit im Hallraum. Aus dem Unterschied der Nachhallzeiten im leeren Hallraum und im Hallraum mit dem eingebauten Prüfmaterial wurde der Schallabsorptionsgrad α_S wie folgt errechnet:

$$\alpha_S = \frac{A_T}{S} = \frac{55,3 \cdot V \cdot \left(\frac{1}{c_2 T_2} - \frac{1}{c_1 T_1} \right) - 4 \cdot V \cdot (m_2 - m_1)}{S}$$

α_S Schallabsorptionsgrad [-]

A_T äquivalente Schallabsorptionsfläche des Prüfguts [m²]

S Fläche des Prüfguts [m²]

c_1 Schallgeschwindigkeit im leeren Hallraum [m/s]

c_2 Schallgeschwindigkeit mit Prüfgut [m/s]

mit $c = (331 + 0,6 \cdot t/^\circ\text{C})$... für $15^\circ\text{C} < t < 30^\circ\text{C}$

t Temperatur im Hallraum [°C]

T_1 Nachhallzeit im leeren Hallraum[s]

T_2 Nachhallzeit im Hallraum mit Prüfgut [s]

V Volumen des leeren Hallraums [m³]

m_1 Luftabsorptionskoeffizient nach ISO 9613-1 im leeren Hallraum [m⁻¹]

m_2 Luftabsorptionskoeffizient nach ISO 9613-1 im Hallraum mit Prüfgut [m⁻¹]

Die Messung der Nachhallzeit erfolgte mit Terzbandrauschen, welches über einen Lautsprecher im Hallraum abgestrahlt wurde.

Gemessen wurden das Prüfgut nach den Vorgaben der ÖNORM EN ISO 354 (diese Europäische Norm besitzt den Status einer Österreichischen Norm).

Die Messung erfolgte bei einer **mittleren Lufttemperatur von 23,5°** und **einer mittleren relativen Luftfeuchtigkeit von 62 % r.H.**

Die aus unten folgender Tabelle 1 sowie in Beilagen 1 bis 4 dargestellten Werte der Frequenzgänge der Schallabsorptionsgrade der gemessenen Whisperwool-Elemente ergaben sich als Mittel aus 48 Messreihen bei verschiedenen Mikrophon- und Lautsprecherpositionen.

**Tabelle 1: Absorptionsgradverlauf α_s in Terzbandschritten
Whisperwool**

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Aufbau 1 direkt aufgelegt	0,07	0,05	0,03	0,10	0,10	0,14	0,22	0,28	0,38	0,49	0,57	0,68	0,76	0,80	0,87	0,93	0,89	0,86
Aufbau 2 - Hohlraum 50 mm, unbedämpft	0,15	0,15	0,20	0,23	0,51	0,59	0,70	0,77	0,79	0,83	0,86	0,88	0,85	0,85	0,86	0,86	0,83	0,83
Aufbau 3 - Hohlraum 50 mm, voll bedämpft	0,60	0,66	0,53	0,72	0,87	0,87	0,88	0,95	0,91	0,88	0,86	0,88	0,90	0,92	0,96	0,97	0,94	0,88
Aufbau 4 - Hohlraum 250 mm, unbedämpft	0,64	0,49	0,58	0,67	0,67	0,69	0,79	0,75	0,71	0,69	0,75	0,79	0,85	0,86	0,89	0,89	0,90	0,84

Aus den ermittelten Absorptionsgraden in Terzbandschritten können die in der folgenden Tabelle angeführten Oktavbandreihen der praktischen Schallabsorptionsgrade α_{pi} angegeben werden.

**Tabelle 2: Absorptionsgradverlauf α_p in Oktavbandschritten
Whisperwool**

f [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Aufbau 1 direkt aufgelegt	0,05	0,10	0,30	0,60	0,80	0,90
Aufbau 2 - Hohlraum 50 mm, unbedämpft	0,15	0,45	0,75	0,85	0,85	0,85
Aufbau 3 - Hohlraum 50 mm, voll bedämpft	0,60	0,80	0,90	0,85	0,95	0,95
Aufbau 4 - Hohlraum 250 mm, unbedämpft	0,55	0,70	0,75	0,75	0,85	0,90

3. Einstufung nach ÖNORM EN ISO 11654

Nach ÖNORM EN ISO 11654 "Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden, Bewertung der Schallabsorption" kann eine Einteilung definierter Schallabsorberklassen laut nachstehender Tabelle erfolgen:

Schallabsorberklassen	α_w - Wert
A	0,90; 0,95; 1,0
B	0,80; 0,85
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55
E	0,15; 0,20 ;0,12
nicht klassifiziert	0,00; 0,05; 0,10

Die geprüften Whisperwool-Elemente laut Beilagen 1 bis 4 können daher

- für den Fall: **direkt am Hallraumboden aufgelegt mit einem bewerteten Schallabsorptionsgrad von $\alpha_W = 0,35$ (H) der Schallabsorberklasse D**
- für den Fall: **in unbedämpften Abstand von 50 mm mit einem bewerteten Schallabsorptionsgrad von $\alpha_W = 0,75$ der Schallabsorberklasse C**
- für den Fall: **in Abstand von 50 mm und 50 mm Bedämpfung mit einem bewerteten Schallabsorptionsgrad von $\alpha_W = 0,90$ der Schallabsorberklasse A**
- für den Fall: **in unbedämpften Abstand von 250 mm mit einem bewerteten Schallabsorptionsgrad von $\alpha_W = 0,80$ der Schallabsorberklasse B**

zugerechnet werden.Aldrans
25. August 2016 KBQ/mh
TANTE_LOTTE-WHISPERWOOL_1GU.DOC