



SLG Prüf- und
Zertifizierungs GmbH

Prüfbericht

4011-21-AA-21-PB001

Prüfung: Bestimmung der Schallabsorption
nach EN ISO 354 im Hallraum

Prüfobjekt: Holzverkleidung „StudioLine Plus Vario“
montiert mit Luftspalt ($t_{Kh} = 60$ mm)

SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH

Burgstädter Straße 20
09232 Hartmannsdorf
Deutschland

T. +49 3722 7323-0
F. +49 3722 7323-899
E. service@slg.de

www.slg.de.com



Aufgabenstellung: Bestimmung der Schallabsorption im Hallraum nach EN ISO 354

Prüfmuster: Holzverkleidung „StudioLine Plus Vario“
montiert mit Luftspalt ($t_{kh} = 60$ mm)

Auftraggeber: Ladenburger GmbH & Co. KG
Freie Flur 3
04643 Geithain, Deutschland

Auftragnehmer: SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH
Burgstädter Straße 20
09232 Hartmannsdorf, Deutschland

Gutachten-Nr.: 4011-21-AA-21-PB001

Umfang: 6 Seiten, 3 Anlagen
Anlage 1: Prüfzeugnis
Anlage 2: Fotodokumentation
Anlage 3: Detailzeichnung des Herstellers

Die Ergebnisse des Berichtes beziehen sich ausschließlich auf den in diesem Bericht genannten Auftragsgegenstand. Die auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH gestattet.

Hartmannsdorf 19.04.2021

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) R. Andreis
(bestätigt)

Dipl.-Ing. (FH) E. Schädlich
(erstellt)



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Mess- und Beurteilungsgrundlagen	3
3	Durchführung der Messungen	3
3.1	Prüfmuster	3
3.2	Prüfaufbauten im Messraum	4
3.3	Prüfverfahren, Messraum und Messtechnik	4
4	Ergebnisse der Messungen	5
4.1	Ermittelte Kenngrößen	5
4.2	Ergebnisse	6

3 Anlagen

Anlage 1	Prüfzeugnis (1 Seite)
Anlage 2	Fotodokumentation (1 Seite)
Anlage 3	Detailzeichnung des Herstellers (1 Seite)



1 Aufgabenstellung

Im Auftrag der Fa. Ladenburger GmbH & Co. KG aus 04643 Geithain, Deutschland war die Schallabsorption der Holzverkleidung „Studio Line Plus Vario“ nach EN ISO 354 /1/ im Hallraum zu bestimmen und hinsichtlich der Einzahlangabe und der Klassifizierung gem. EN ISO 11654 /2/ zu bewerten.

Mit der Durchführung der Messungen und Auswertungen wurde der Fachbereich Akustik / Schallschutz der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH beauftragt.

2 Mess- und Beurteilungsgrundlagen

/1/ EN ISO 354, Akustik - Messung der Schallabsorption in Hallräumen, Ausgabe 2003

/2/ EN ISO 11654, Akustik - Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden - Bewertung der Schallabsorption, Ausgabe 1997

/3/ ISO 9613-1: Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: calculation of the absorption of sound by the atmosphere. 1993-06

3 Durchführung der Messungen

3.1 Prüfmuster

Es wurden Holzverkleidungen geprüft, deren raumseitige Ansicht werkseitig mit einer schallabsorbierenden Oberfläche ausgestattet ist.

Der Aufbau der Einzelemente lässt sich wie folgt zusammenfassen, vgl. auch Anlage 3:

- Holzverkleidung mit einer geschlitzten Decklage aus Sperrholz (Tanne Natur) und einem dahinter angeordneten Schallabsorber aus 35 mm Holzweichfaserplatten.
- Die Einzelemente haben eine Gesamtstärke von jeweils 43 mm.
- Die Abmessungen betragen je Element 146 mm x 2.480 mm.
- Die Einzelemente sind umlaufend mit Nut/Feder ausgestattet.
- Das resultierende Deckmaß beträgt 135 mm je Element.



3.2 Prüfaufbauten im Messraum

Zur Nachbildung der typischen Einbausituation wurden die Holzverkleidungen mit der Sichtseite nach oben und mit Hilfe einer Rahmenkonstruktion in einem Abstand von 60 mm über dem Hallraumfußboden angeordnet. Der Prüfaufbau entspricht dem Typ E-60 gem. EN ISO 354 /1/ (Prüfobjekt mit Luftspalt, $t_{kh} = 60$ mm).

Hierzu wurden die Einzelelemente mit dem Nut / Feder-System an den Längsseiten zu einer Gesamtfläche mit den Abmessungen einschl. Rahmenkonstruktion von 5.080 mm x 2.516 mm zusammengesetzt.

Die Abmessungen der akustisch wirksamen Prüffläche ohne die stirn- und längsseitige Rahmenkonstruktion betragen $B \times L = 5,00$ m x 2,48 m = 12,4 m².

Alle Anschlussfugen zwischen den umlaufend schallhart ausgeführten Stirn- und Längsseiten des Prüfaufbaus und dem Hallraumboden wurden mit dauerelastischer Abdichtung akustisch dicht verschlossen, vgl. auch Fotos in Anlage 2.

In Anlage 3 ist zur Verdeutlichung der akustisch wirksamen Geometrie der Holzverkleidung eine Detailzeichnung des Herstellers abgebildet.

3.3 Prüfverfahren, Messraum und Messtechnik

Die Messungen wurden gem. EN ISO 354 /1/ durchgeführt. Hierzu wurde die mittlere Nachhallzeit im Hallraum **ohne** und **mit** Prüfmuster ermittelt. Der Schallabsorptionsgrad a des Prüfmusters bestimmt sich mit nachfolgender Gleichung:

$$\alpha_s = 55,3 \cdot \frac{V}{S} \left(\frac{1}{c_2 T_2} - \frac{1}{c_1 T_1} \right) - 4 \cdot V(m_2 - m_1) \quad \text{Gl. (1)}$$

- a_s Schallabsorptionsgrad;
- S die vom Prüfobjekt überdeckte Fläche in m²;
- V Hallraumvolumen in m³;
- c_1 Schallgeschwindigkeit im Hallraum ohne Prüfobjekt in m/s;
- c_2 Schallgeschwindigkeit im Hallraum mit Prüfobjekt in m/s;
- $c = (331 + 0,6 \cdot t)$ Gl. (2)
- t Lufttemperatur in °C

T_1 Nachhallzeit im Hallraum ohne Prüfobjekt in s

T_2 Nachhallzeit im Hallraum mit Prüfobjekt in s

m_1 Luftabsorptionskoeffizient im Hallraum ohne Prüfobjekt in 1/m nach ISO 9613-1 /3/

m_2 Luftabsorptionskoeffizient im Hallraum mit Prüfobjekt in 1/m nach ISO 9613-1 /3/



Die Messungen wurden im Hallraum der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH am Standort in 09232 Hartmannsdorf, Deutschland durchgeführt. Der Hallraum hat eine Grundfläche $S = 47,5 \text{ m}^2$, ein Raumvolumen $V = 254,5 \text{ m}^3$ und entspricht den Anforderungen nach EN ISO 354 /1/.

Für die Messungen wurden folgende Messgeräte und Hilfsmittel verwendet:

- Multi-Analyser-System HEIM Type MIC6 HS310-0020, S.-Nr.: 050969-042012, Zodiac Data Systems GmbH, Deutschland
- Kondensatormikrofone Typ 40HL, S.-Nr.: 249661, 249662, 249663, 249664, 249665, 249666, G.R.A.S. Sound & Vibration A/S, Dänemark
- Schallpegelkalibrator Typ 4231, S.-Nr.: 2642943, Brüel & Kjær, Dänemark
- Temperatur- / Feuchtigkeitsmessmodul Typ FHAD462, S.-Nr.: 11060021, Ahlborn Mess- und Regelungstechnik, Deutschland
- Digitalbarometer Typ GPB 1300, Inv.-Nr.: 5049, Greisinger electronic, Deutschland
- 2 St. Bauakustik-Lautsprecher Nr. 9311 mit Verstärker Typ BBL 512, Brüel & Kjær, Dänemark

Die gültigen Kalibrierscheine der Messtechnik liegen bei der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH vor. Die akustische Messkette wurde vor Beginn und am Ende der Messungen entsprechend kalibriert, die Abweichungen zum Bezugswert des Kalibrators betragen $< 0,5 \text{ dB}$.

4 Ergebnisse der Messungen

4.1 Ermittelte Kenngrößen

Mit den Messungen wurden folgende Kenngrößen ermittelt:

- der Schallabsorptionsgrad a_S in Terzbandbreite zwischen 100 Hz und 5 kHz
- der praktische Schallabsorptionsgrad a_p in Oktavbandbreite zwischen 125 Hz und 4 kHz
- der bewertete Schallabsorptionsgrad a_w als Einzahlangabe.

Anmerkung:

Der bewertete Schallabsorptionsgrad a_w wird gem. EN ISO 11654 /2/ aus den praktischen Schallabsorptionsgraden a_p in den Oktavbändern zwischen 250 Hz und 4 kHz ermittelt.



Zusätzlich wurde eine Klassifizierung der Schallabsorberklassen nach EN ISO 11654, Anhang B /2/ durchgeführt. Die Schallabsorberklasse bestimmt sich hierbei aus dem bewerteten Schallabsorptionsgrad a_w mit folgender Zuordnung:

Schallabsorberklasse	a_w -Werte
A	0,90; 0,95; 1,00
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	0,25; 0,20; 0,15
Nicht klassifiziert	0,10; 0,05; 0,00

Wenn der Schallabsorptionsgrad bei einer oder mehreren Frequenzen wesentlich über den Werten der verschobenen Bezugskurve liegt, sind zusätzlich zum bewerteten Schallabsorptionsgrad a_w einer oder mehrere Formindikatoren in Klammern anzugeben.

Dabei gilt folgende Zuordnung:

Überschreitung der Absorption bei 250 Hz	Formindikator L
Überschreitung der Absorption bei 500 Hz oder 1k Hz	Formindikator M
Überschreitung der Absorption bei 2k Hz oder 4k Hz	Formindikator H

Anmerkung:

Wenn ein Formindikator verwendet wird, sollte dem Ergebnis der folgende Satz beigefügt werden: „Es wird empfohlen, diese Einzahlbewertung in Verbindung mit der vollständigen Kurve des Schallabsorptionsgrades zu verwenden, die auf Anforderung erhalten werden kann.“

4.2 Ergebnisse

Für die Holzverkleidung „StudioLine Plus Vario“ der Fa. Ladenburger GmbH & Co. KG aus 04643 Geithain, Deutschland wurden in der Montageart Typ E-60 gem. EN ISO 354 /1/ folgende Ergebnisse ermittelt:

- **Bewerteter Schallabsorptionsgrad:** $a_w = 0,60$
- **Schallabsorberklasse:** **C**

Die detaillierten Ergebnisse einschl. der frequenzbezogenen Schallabsorptionsgrade a_s in Terzband- und a_p in Oktavbandbreite sind dem Prüfzeugnis in Anlage 1 zu entnehmen.



SLG Prüf- und
Zertifizierungs GmbH

Anlage 1

Schallabsorptionsgrad nach EN ISO 354
Messung der Schallabsorption in Hallräumen



SLG Prüf- und
Zertifizierungs GmbH

Auftraggeber: Ladenburger GmbH & Co. KG, Freie Flur 3,
04643 Geithain, Deutschland

Prüfobjekt: Holzverkleidung „StudioLine Plus Vario“

Eigenschaften: Abmessungen (Breite x Höhe): 5.000 mm x 2.480 mm
Material: 35 mm Holzweichfaserplatte mit Decklage aus Sperrholz, geschlitzt

Prüfanordnung: Montage Typ E-60 gem. EN ISO 354 (Prüfobjekt mit Luftspalt, $t_{kh} = 60$ mm)
Prüffläche (Breite x Höhe): 5,00 m x 2,48 m = 12,4 m²

Messraum: SLG-Hallraum, Hartmannsdorf

Diffusoren: 10 St. Platten aus Acrylglas je 10 mm dick; Gesamtfläche einseitig $S = 19,1$ m²

Absorber: 1 St. Sound Cell UBB Breitbandabsorber (Abmessungen 840 mm x 1.240 mm x 120 mm)
2 St. Tiefton-Membran-Absorber MME 100 (Abmessungen 680 mm x 1.020 mm x 120 mm)

Anregung: Sinus-Sweep, 2 St. Lautsprecherpositionen und 3x 6 St. Mikrofonpositionen

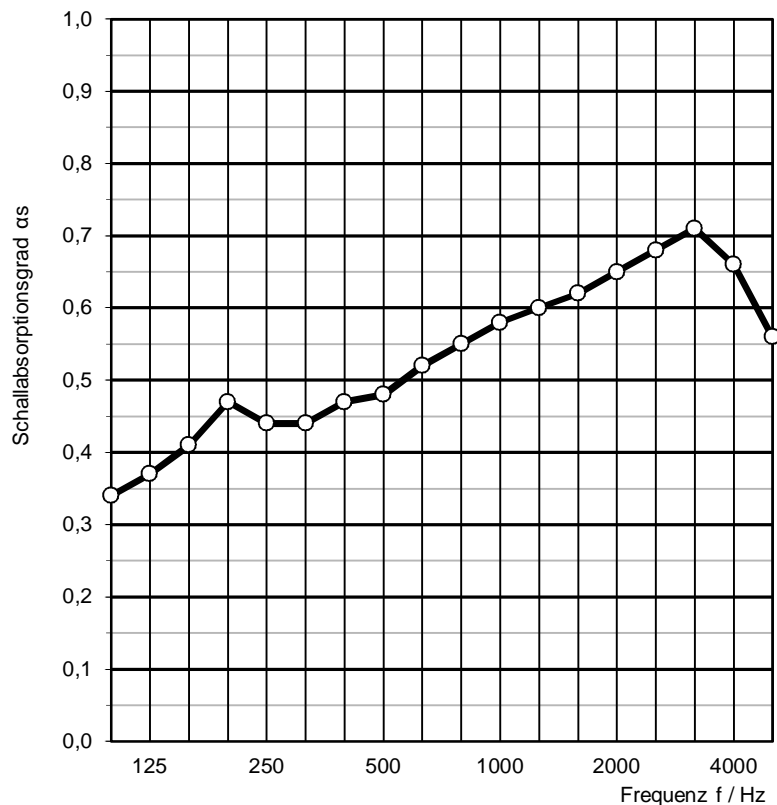
Volumen: 254,5 m³

Prüffläche gesamt: 12,4 m²

Prüfdatum: 06.04.2021

	q [°C]	r.H. [%]	B [hPa]
Ohne Probe	18,5	47,0	959
Mit Probe	18,5	47,0	959

Frequenz [Hz]	a_s Terz	a_p Oktave
100	0,34	
125	0,37	0,35
160	0,41	
200	0,47	
250	0,44	0,45
315	0,44	
400	0,47	
500	0,48	0,50
630	0,52	
800	0,55	
1000	0,58	0,60
1250	0,60	
1600	0,62	
2000	0,65	0,65
2500	0,68	
3150	0,71	
4000	0,66	0,65
5000	0,56	



○ Absorptionsfläche kleiner als 1,0 m²

a_s Schallabsorptionsgrad nach EN ISO 354

a_p Praktischer Schallabsorptionsgrad nach EN ISO 11654

Bewertung nach EN ISO 11654

Bewerteter Schallabsorptionsgrad: **$a_w = 0,60$**

Schallabsorberklasse: **C**

Bearbeiter:

E. Schädlich
Dipl.-Ing. (FH) Erik Schädlich

SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH
Burgstädter Straße 20
09232 Hartmannsdorf

Anlage: 1

Prüfbericht-Nr.: 4011-21-AA-21-PB001



Anlage 2



Foto 1
Prüfaufbau und Positionierung
im Hallraum



Foto 2
Darstellung des Abschlusses des
Prüfmusters mit Kantenabdichtung

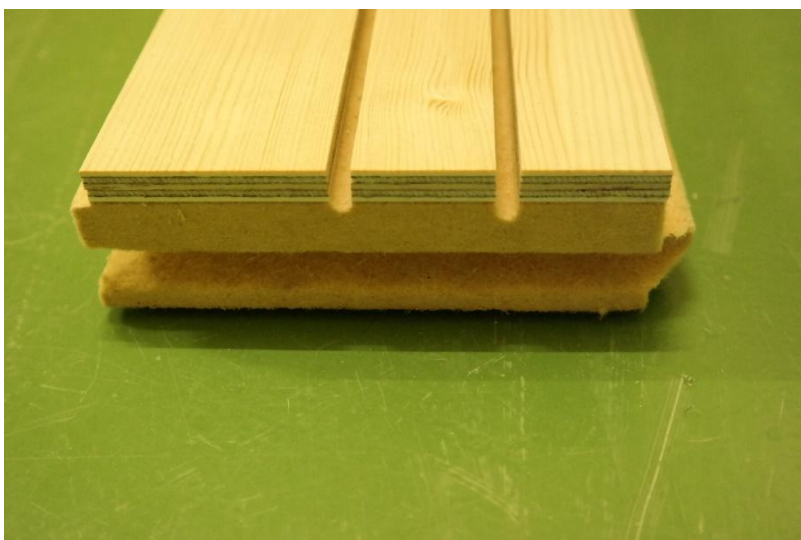


Foto 3
Ansicht der Stirnseite eines Ele-
ments der Holzverkleidung



Anlage 3

