

Prüfbericht P-BA 82/2022

Schallabsorption von Einblasdämmung im Hallraum nach DIN EN ISO 354

Auftraggeber: AVEMA GmbH
Metzgerstrasse 32-34

D-73033 Göppingen

Prüfobjekt: Einblasdämmung aus Echtlederfasern, Typ: "Calor" der Firma AVEMA GmbH, 200 mm Schichtdicke; locker geschüttet (Prüfobjekt S 11916-01).

Inhaltsverzeichnis: Ergebnisblatt 1: Prüfaufbau und Schallabsorptionsgrad α_s
Ergebnisblatt 2: Prüfaufbau und praktischer Schallabsorptionsgrad α_p

Tabelle 1: Mittelwerte der Nachhallzeiten und Schallabsorptionsgrad

Bild 1: Darstellung des Probenmaterials

Anhang F4: Prüfverfahren
Anhang M7: Verwendete Messgeräte
Anhang P20: Prüfstand

Einbau und Prüfdatum: Anlieferung: 10. Februar 2022 durch eine Spedition
Einbau: 15. Februar 2022 durch das IBP
Prüfung: 15. Februar 2022

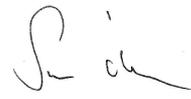
Stuttgart, 18. November 2022

Bearbeiter:



M.Sc. T. Busse

Prüfstellenleiter:



M.BP. Dipl.-Ing.(FH) S. Öhler

Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die DAkkS mit der Nr. D-PL-11140-11-01 akkreditiert ist.

Die genannten Messergebnisse beziehen sich nur auf das untersuchte Prüfobjekt. Eine auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

Auftraggeber: AVEMA GmbH
Metzgerstrasse 32-34, D-73033 Göppingen

Ergebnisblatt 1

Prüfgegenstand:

Einblasdämmung aus Echtlederfasern, Typ: "Calor" der Firma AVEMA GmbH, 200 mm Schichtdicke; locker geschüttet (Prüfobjekt S 11916-01).

Prüfaufbau:

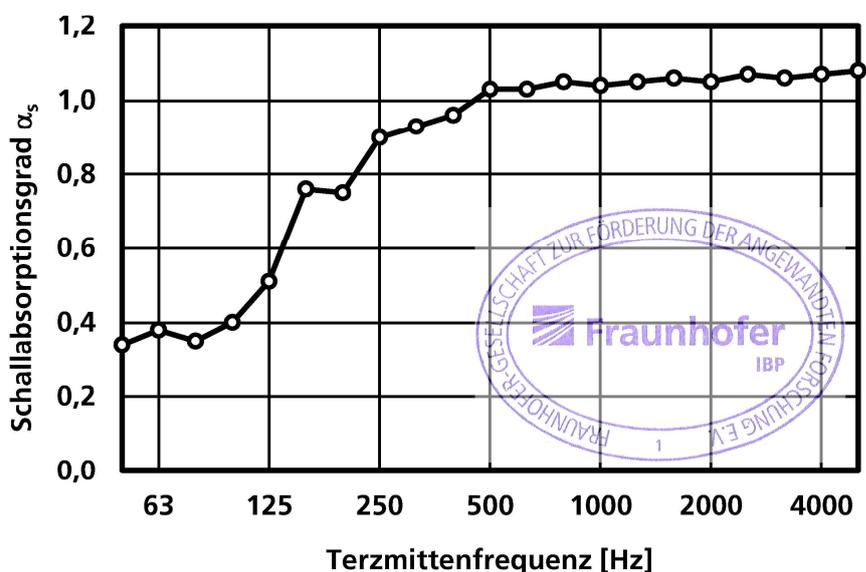
Einblasdämmung aus Echtlederfasern, 200 mm Schichtdicke, locker in Holzrahmen geschüttet

Fasergröße: 0,1 – 2,0 mm (Herstellerangabe)
Ermittelte Dichte: ca. 150 kg/m³ (ermittelt aus locker geschüttetem Probenmaterial)
Längenspezifischer Strömungswiderstand: unbekannt
Prüffläche: 3 x 4 Meter

Die Lederfasern wurden locker direkt auf dem Boden des Hallraumes in einen 200 mm hohen Holzrahmen geschüttet. Der Rahmen wurde ringsum zum Boden hin mit dauerplastischem Material (Terostat) abgedichtet.

Prüfdatum:	15.02.2022	ohne Prüfobjekt	mit Prüfobjekt
Prüfraum:	Hallraum P20	Temperatur:	20,6 ± 0,3 °C 19,6 ± 0,3 °C
Prüffläche:	12,00 m ²	rel. Feuchte:	37,3 ± 2 % 37,2 ± 2 %
Volumen:	V = 392 m ³	stat. Luftdruck:	975 ± 1 hPa 975 ± 1 hPa
Prüfschall:	Sinussweep		

f [Hz]	α_s [-]
50	0,34
63	0,38
80	0,35
100	0,40
125	0,51
160	0,76
200	0,75
250	0,90
315	0,93
400	0,96
500	1,03
630	1,03
800	1,05
1000	1,04
1250	1,05
1600	1,06
2000	1,05
2500	1,07
3150	1,06
4000	1,07
5000	1,08



Auftraggeber: AVEMA GmbH
Metzgerstrasse 32-34, D-73033 Göppingen

Ergebnisblatt 2

Prüfgegenstand:

Einblasdämmung aus Echtlederfasern, Typ: "Calor" der Firma AVEMA GmbH, 200 mm Schichtdicke; locker geschüttet (Prüfobjekt S 11916-01).

Prüfaufbau:

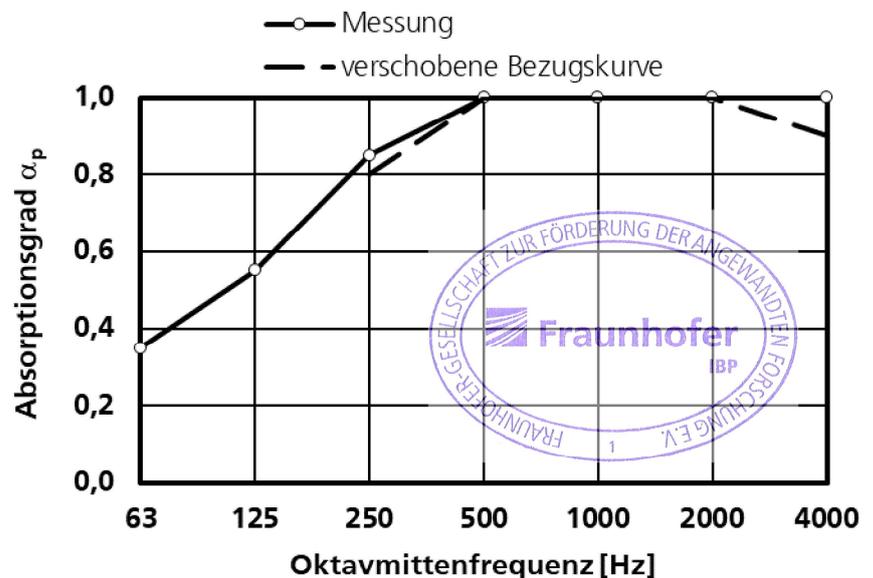
Einblasdämmung aus Echtlederfasern, 200 mm Schichtdicke, locker in Holzrahmen geschüttet

Fasergröße: 0,1 – 2,0 mm (Herstellerangabe)
Ermittelte Dichte: ca. 150 kg/m³ (ermittelt aus locker geschüttetem Probenmaterial)
Längenspezifischer Strömungswiderstand: unbekannt
Prüffläche: 3 x 4 Meter

Die Lederfasern wurden locker direkt auf dem Boden des Hallraumes in einen 200 mm hohen Holzrahmen geschüttet. Der Rahmen wurde ringsum zum Boden hin mit dauerplastischem Material (Terostat) abgedichtet.

Prüfdatum:	15.02.2022	ohne Prüfobjekt	mit Prüfobjekt
Prüfraum:	Hallraum P20	Temperatur:	20,6 ± 0,3 °C 19,6 ± 0,3 °C
Prüffläche:	12,00 m ²	rel. Feuchte:	37,3 ± 2 % 37,2 ± 2 %
Volumen:	V = 392 m ³	stat. Luftdruck:	975 ± 1 hPa 975 ± 1 hPa
Prüfschall:	Sinussweep		

f [Hz]	α_p [-]
63	0,35
125	0,55
250	0,85
500	1,00
1000	1,00
2000	1,00
4000	1,00



Bewerteter Schallabsorptionsgrad nach DIN EN ISO 11654
 $\alpha_w = 1,00$
Schallabsorberklasse A

Prüfgegenstand:
 Einblasdämmung aus Echtlederfasern, Typ: "Calor" der Firma AVEMA GmbH, 200 mm Schichtdicke; locker geschüttet (Prüfobjekt S 11916-01).

Frequenz f [Hz]	T ₁ [s]	T ₂ [s]	Schallabsorptionsgrad α _s [-]	praktischer Schallabsorptionsgrad α _p [-]
50	18,90	8,56	0,34	0,35
63	14,57	7,15	0,38	
80	18,60	8,33	0,35	
100	18,89	7,74	0,40	0,55
125	17,79	6,58	0,51	
160	17,14	4,93	0,76	
200	17,56	5,03	0,75	0,85
250	15,88	4,27	0,90	
315	15,15	4,12	0,93	
400	12,74	3,84	0,96	1,00
500	9,14	3,29	1,03	
630	8,63	3,22	1,03	
800	9,00	3,23	1,05	1,00
1000	9,39	3,30	1,04	
1250	8,84	3,20	1,05	
1600	7,62	3,00	1,06	1,00
2000	6,16	2,75	1,05	
2500	4,92	2,44	1,07	
3150	3,78	2,12	1,06	1,00
4000	2,86	1,78	1,07	
5000	2,09	1,43	1,08	

Bewerteter Schallabsorptionsgrad nach DIN EN ISO 11654	α_w = 1,00
---	-----------------------------

Schallabsorberklasse nach DIN EN ISO 11654	A
---	----------

Darstellung des Probenmaterials

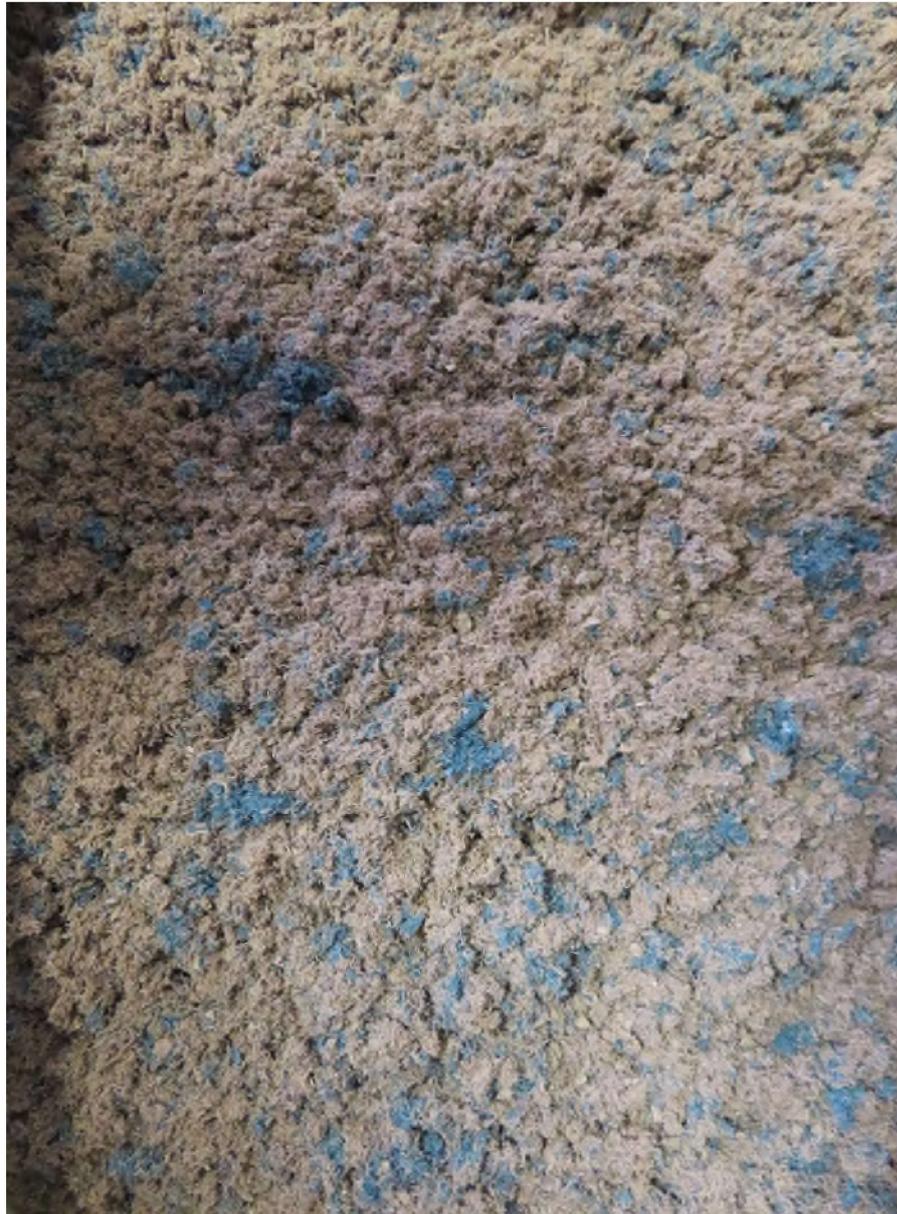
Auftraggeber: AVEMA GmbH
Metzgerstrasse 32-34, D-73033 Göppingen

P-BA 82/2022

Bild 1

Prüfgegenstand:

Einblasdämmung aus Echtlederfasern, Typ: "Calor" der Firma AVEMA GmbH, 200 mm Schichtdicke; locker geschüttet (Prüfobjekt S 11916-01).



Prüfverfahren

Die Messungen wurden entsprechend DIN EN ISO 354:2003 im Hallraum durchgeführt. Der Hallraum und die Messanordnung sind in Anhang P20 beschrieben. Messgröße war die Nachhallzeit im Hallraum mit und ohne Prüfgegenstand, jeweils ermittelt nach den in der angegebenen Messnorm beschriebenen Verfahren.

Der Schallabsorptionsgrad des flächenhaften Absorbers wurde wie folgt bestimmt:

$$\alpha_s = A_T/S.$$

Dabei bedeuten:

α_s	= Schallabsorptionsgrad	
A_T	= äquivalente Schallabsorptionsfläche des Prüfobjektes	[m ²]
S	= die vom Prüfobjekt überdeckte Fläche	[m ²].

Die äquivalente Schallabsorptionsfläche A_T des Prüfaufbaus ergibt sich aus:

$$A_T = A_2 - A_1 = 55,3 V (1/c_2 T_2 - 1/c_1 T_1) - 4 V (m_2 - m_1).$$

Dabei bedeuten:

A_1	= äquivalente Schallabsorptionsfläche des leeren Hallraumes	[m ²]
A_2	= äquivalente Schallabsorptionsfläche des Hallraumes mit Prüfobjekt	[m ²]
V	= Volumen des leeren Hallraumes	[m ³]
c_1	= Schallgeschwindigkeit in der Luft bei der Temperatur t_1	[m/s]
c_2	= Schallgeschwindigkeit in der Luft bei der Temperatur t_2	[m/s]
T_1	= Nachhallzeit des leeren Hallraumes	[s]
T_2	= Nachhallzeit des Hallraumes nach Einbringen des Prüfobjektes	[s]
m_1	= Luftabsorptionskoeffizient, berechnet nach ISO 9613-1:1993 mit Klimabedingungen, die während der Messung im leeren Hallraum vorlagen.	[1/m]
m_2	= Luftabsorptionskoeffizient, berechnet nach ISO 9613-1:1993 mit Klimabedingungen, die während der Messung im Hallraum mit eingebrachtem Prüfobjekt vorlagen	[1/m].

Erläuterungen zur Angabe der Messergebnisse im Ergebnisblatt

Bei den Messungen wurden die informativen Vorgaben in DIN EN ISO 10140-4:2010, Anhang A – "Zusätzliche Verfahren zur Messung bei tiefen Frequenzen", soweit möglich, berücksichtigt. Trotzdem muss bei tiefen Frequenzen (vor allem unterhalb von 100 Hz) mit einer verminderten Vergleichspräzision und Vergleichbarkeit mit Prüfergebnissen aus anderen Prüflaboren gerechnet werden.

Messgeräte

Verwendete Messgeräte:

Analysator: Sinus Soundbook_MK2_8L G S.Nr. 07318
Software: Sinus Samurai Ver. 2.8.2
Mikrofonset: G.R.A.S. 46AE S.Nr. 294216
Mikrofonset: G.R.A.S. 46AE S.Nr. 294217
Mikrofonset: G.R.A.S. 46AE S.Nr. 294218
Mikrofonset: G.R.A.S. 46AE S.Nr. 294219
Mikrofonset: G.R.A.S. 46AE S.Nr. 294220
Mikrofonset: G.R.A.S. 46AE S.Nr. 294257
Kalibrator: Larson Davis CAL200 S.Nr. 13583
Verstärker: Klein & Hummel AK 120 S.Nr. 2078
Lautsprecher: Lanny MLS 87

Bei dem verwendeten Analysator handelt es sich um ein Gerät der Genauigkeitsklasse 1. Alle Messgeräte unterliegen regelmäßig durchgeführten internen und externen Funktionskontrollen, sind kalibriert und falls erforderlich geeicht.

Prüfstand

Gemessen wurde im Hallraum P20 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik. Der Prüfstand erfüllt die Anforderungen von DIN EN ISO 354:2003. Wände und Decken des Raumes bestehen aus Beton.

Geometrie des Hallraums

Breite: 7,05 m ... 7,75 m
 Länge: 7,86 m ... 8,46 m
 Höhe: 5,92 m ... 7,08 m

Volumen: 392 m³
 Oberfläche: 322 m²

Winkel zwischen gegenüberliegenden Seitenwänden: ca. 5°
 Winkel zwischen Boden und Decke: ca. 8°

10 Diffusoren à 1,60 m x 1,25 m
 5 Diffusoren à 1,25 m x 1,25 m
 Gesamte einseitige
 Oberfläche der Diffusoren: 27,8 m²
 Material: Verbundblech, leicht gewölbt.

Messanordnung

Für die Nachhallzeitmessungen wurden entweder 3 Lautsprecherpositionen (Raumecken) mit je 4 Mikrofonpositionen oder 2 Lautsprecherpositionen (Raumecken) mit je 6 Mikrofonpositionen gemittelt, so dass insgesamt 12 räumlich voneinander unabhängige Abklingkurven gemessen wurden. Je Mikrofon- / Lautsprecherposition wurden zudem mindestens 3 Abklingkurven gemessen und gemittelt.

Die Mikrofone wurden in 1,70 m bis 2,30 m Höhe über dem Boden unregelmäßig, in einem Abstand untereinander von $\geq 1,5$ m und ≥ 2 m zur Quelle, über der verbleibenden Bodenfläche neben der Probe ($\geq 1,2$ m Abstand zu Prüfobjekt, Diffusoren und Raumbegrenzungsflächen) verteilt.

Grundriss und Schnitt des Prüfstands

