

Prüfbericht

Sorp 10[®]

P-BA 98/2014 | 23.06.2014 | deutsch

Schallabsorptionsgrad von beschichteten akustisch wirkenden
Abstandhaltern im Hallraum nach DIN EN ISO 354:2003

Geprüft durch: Fraunhofer IBP, Stuttgart

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle
für Prüfung, Überwachung und
Zertifizierung
Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile
und Bauarten
Forschung, Entwicklung,
Demonstration und Beratung auf
den Gebieten der Bauphysik

Institutsleitung
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

Prüfbericht P-BA 98/2014

Schallabsorptionsgrad von beschichteten akustisch wirkenden Abstandhaltern im Hallraum nach DIN EN ISO 354: 2003

Auftraggeber:

Max Frank GmbH & Co. KG
Mitterweg 1
94339 Leibl fing

Stuttgart,
23. Juni 2014

1. Ort und Datum der Messung

Die Messungen wurden am 13. März 2014 im Technikum des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart durchgeführt.

2. Prüfgegenstand

Akustisch wirkende Abstandhalter mit Beschichtung; Dicke: 35 mm, Achsmaß: 250 mm;
U-förmige Faserbetonschienen als Abstandhalter mit integriertem Absorberstreifen,
(Herstellerbezeichnung: Sorp 10[®]; Prüfobjekt S 10661-01) mit folgendem Aufbau (siehe Bild 2):

Abstandhalter: U-Schiene aus Faserbeton (70 mm x 35 mm), seitlich 10 mm dick, unten 5 mm dick
in der Schiene integriert:
Absorberstreifen aus Blähglasgranulat (50 mm x 30 mm), Herstellerbezeichnung: REAPOR[®]
Rohdichte: 270 kg/m³ (± 10 %) (Angabe des Hersteller)
(Details zum Aufbau der Abstandhalter siehe Bild 2.)

Beschichtung: Grundierung: "Sorp Grundierung" (Alkalisilikat, Polymerdispersion, weiß pigmentiert und
mit Quarzsand gefüllt; Verbrauch: ca. 0,2 – 0,4 kg/m² (Herstellerangabe); einfach
aufgespritzt)
Akustikspachtel: "Sorp Akustikspachtel" (Silikatbasis, Flächengewicht ca. 1,1 kg/m² / mm
Auftragsstärke: ca. 4 mm; Auftragsart: spachteln und glätten mit den geeigneten
Werkzeugen nach Herstellerangaben Max Frank GmbH & Co.KG).

Zwischen den akustisch wirkenden Abstandhaltern waren 180 mm breite Spanplattenstreifen (35 mm dick)
eingebaut, die ebenfalls beschichtet waren (siehe Bild 1 und 2). Abstandhalter und Spanplattenstreifen
waren stumpf aneinandergestoßen und auf eine 19 mm dicke Spanplatte geklebt.

Flächenanteil Absorber (REAPOR [®]):	21 %
Abmessungen eines Abstandhalters:	1200 mm x 70 mm x 35 mm
Prüfanordnung:	14 x 3 Absorberstreifen, 13 Spanplattenstreifen (siehe Bild 2)
Prüffläche:	3,32 m x 3,60 m = 12,0 m ² .

Die Platte mit Abstandhalter Sorp 10[®] und Spanplattenstreifen war direkt auf dem Hallraumboden gelegt
und zum Hallraumboden rundum dauerplastisch abgedichtet.

Details zum Prüfaufbau sind in Bild 1 und 2 dargestellt.

3. Probenahme

Anlieferung:	am 10. März 2014 durch eine Spedition.
Einbau in den Prüfstand:	am 13. März 2014 durch den Auftraggeber.

4. Prüfverfahren und Prüfbedingungen

Die Messung wurde im Hallraum entsprechend DIN EN ISO 354:2003 durchgeführt. Der Hallraum und die Messanordnung sind in Tabelle 1 beschrieben. Prüfschall war rosa Rauschen, gemessen wurde in Terzen. Messgröße war die Nachhallzeit im Hallraum mit und ohne Prüfgegenstand, jeweils ermittelt nach dem Verfahren mit abgeschaltetem Rauschen.

Der Schallabsorptionsgrad 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 Prüfobjektes wurde gemäß DIN EN ISO 354:2003 berechnet:

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

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 mit Klimabedingungen, die während der Messung im leeren Hallraum vorlagen	[1/m]
m_2	= Luftabsorptionskoeffizient, berechnet nach ISO 9613-1 mit Klimabedingungen, die während der Messung im Hallraum mit eingebrachtem Prüfobjekt vorlagen	[1/m].

Klimatische Bedingungen:

stat. Luftdruck:	ohne Probe:	0,970 bar
	mit Probe:	0,965 bar
Lufttemperatur	ohne Probe:	20,9 °C
	mit Probe:	21,4 °C
rel. Feuchte der Luft	ohne Probe:	32 %
	mit Probe:	31 %

Verwendete Messgeräte:

Mikrofone:	B & K 4190
Vorverstärker:	B & K 2639
Analysator:	Norsonic 840/4
Verstärker:	Klein & Hummel AK 120
Lautsprecher:	Lanny MLS 01

5. Messergebnisse

Tabelle 2 enthält die Messwerte der Nachhallzeiten im Hallraum mit und ohne Prüfgegenstand, die Schallabsorptionsgrade des Prüfgegenstandes sowie die praktischen Schallabsorptionsgrade und den bewerteten Schallabsorptionsgrad nach DIN EN ISO 11 654. In Bild 3 ist der Schallabsorptionsgrad α_s , in Bild 4 der praktische Absorptionsgrad α_p in Abhängigkeit von der Frequenz als Diagramm dargestellt.

Der bewertete Schallabsorptionsgrad nach DIN EN ISO 11654 beträgt

$$\alpha_w = 0,35;$$

Schallabsorberklasse: D.

Auf Grund der Formindikatoren wird eindringlich empfohlen, diese Einzahlbewertung in Verbindung mit der vollständigen Kurve des Schallabsorptionsgrades zu verwenden.

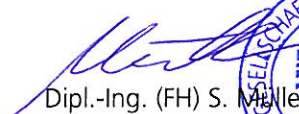
Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-3743.26 akkreditiert ist. Durchführung und Umfang der Messungen entsprechen den Grundsätzen des Arbeitskreises der bauaufsichtlich anerkannten Schallprüfstellen in Abstimmung mit dem Beschlussbuch des DIBt und dem NABau, Unterausschuss NA 005-55-76 AA.


Dieser Prüfbericht besteht aus 4 Seiten, 2 Tabellen und 4 Bildern. Die genannten Messergebnisse beziehen sich nur auf das geprüfte Objekt. Die auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit der schriftlichen Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

Stuttgart, 23. Juni 2014

SMu/Be

Bearbeiter:


Dipl.-Ing. (FH) S. Müller



Prüfstellenleiter:


Dr. rer.nat. L. Weber

Tabelle 1 Hallraum und Messanordnung für die Schallabsorptionsmessung

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

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.


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



Messanordnung

Lautsprecher: Dodekaeder, ca. 0,5 m Durchmesser,
Aufstellung in 3 Raumecken.
Mikrofone: 4 Mikrofon-Positionen je Lautsprecherposition, in 1,70 m bis 2,15 m Höhe über dem
Boden unregelmäßig über der verbleibenden Bodenfläche neben der Probe verteilt.
Je Mikrofonposition mindestens 3 Nachhall-Auswertungen.

Tabelle 2 Mittelwerte der Nachhallzeiten ohne (T_1) und mit (T_2) Prüfgegenstand S 10661-01, Werte des Schallabsorptionsgrades α_s für das Diagramm in Bild 3 und praktischer Schallabsorptionsgrad α_p für das Diagramm in Bild 4.



Frequenz f [Hz]	T_1 [s]	T_2 [s]	Schallabsorptions- grad α_s	praktischer Schallabsorptions- grad α_p
100	18,44	14,25	0,08	
125	17,94	13,80	0,09	0,10
160	16,38	11,51	0,14	
200	16,47	10,45	0,18	
250	15,00	9,18	0,22	0,20
315	14,82	8,45	0,27	
400	12,57	7,25	0,31	
500	9,27	5,43	0,40	0,40
630	8,71	4,99	0,45	
800	9,09	5,16	0,44	
1000	9,41	5,50	0,39	0,40
1250	8,84	5,56	0,35	
1600	7,53	5,23	0,30	
2000	6,09	4,64	0,27	0,30
2500	4,88	3,87	0,27	
3150	3,68	3,10	0,26	
4000	2,78	2,41	0,28	0,30
5000	2,04	1,82	0,29	
Bewerteter Schallabsorptionsgrad nach DIN EN ISO 11 654				$\alpha_w = 0,35$
Schallabsorberklasse nach DIN EN ISO 11 654				D

Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-3743.26 akkreditiert ist.

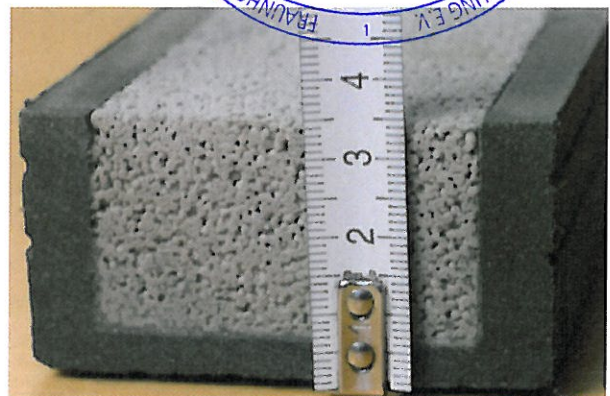
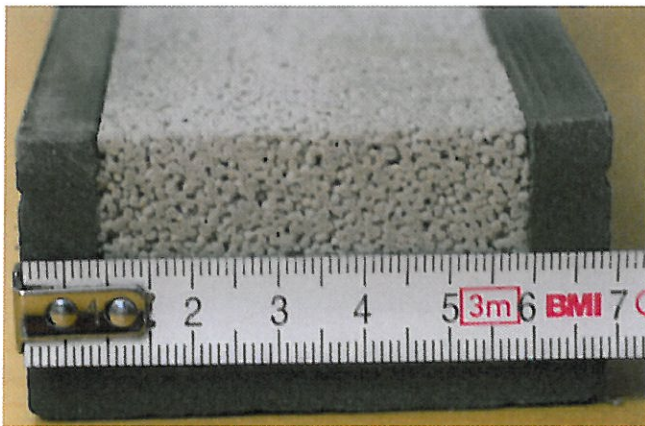
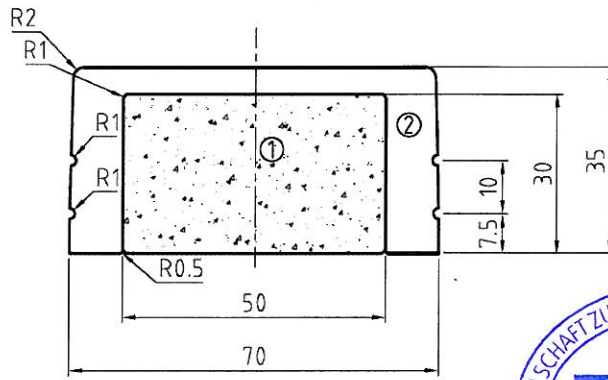
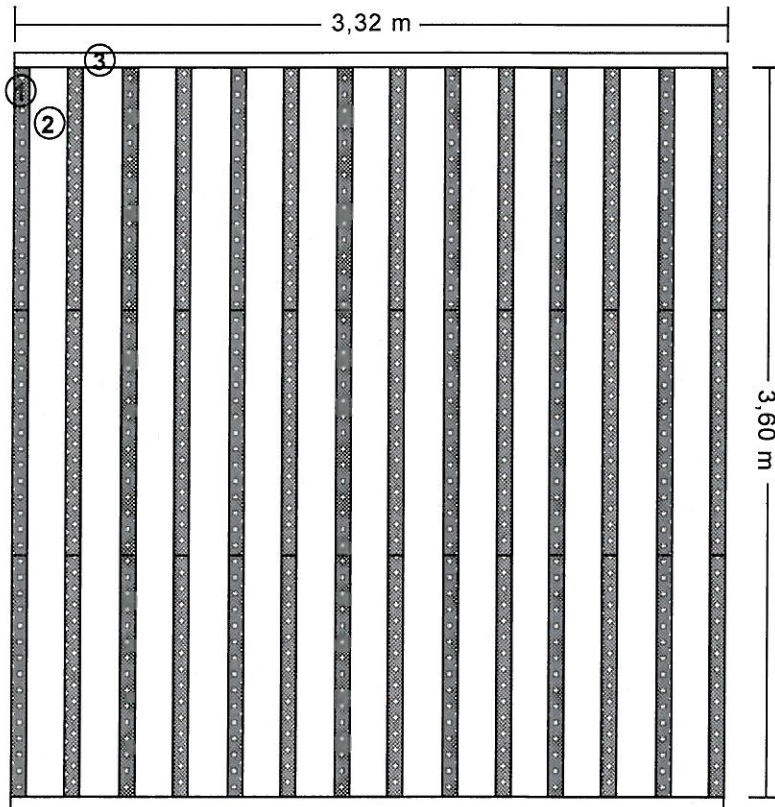
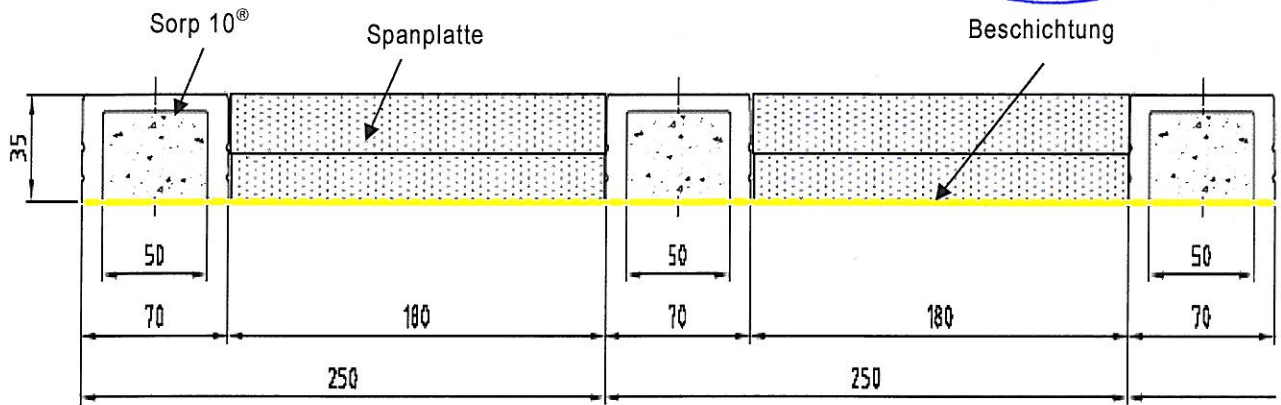


Bild 1 Abbildung des Prüfaufbaus im Hallraum (oben) sowie Detailabbildungen der Abstandshalter Sorp 10[®] ohne Beschichtung (unten); (Prüfobjekt S 10661-01).



- ① Schallabsorber (Reapor)
- ② Faserbeton



- ① Abstandshalter Sorp 10®, beschichtet
- ② Spanplatte, beschichtet
- ③ Holzrahmen

Bild 2

Detailzeichnungen (Schnitt durch einen Abstandshalter Schnitt durch den Prüfaufbau) sowie Ansicht des Prüfaufbaus im Hallraum; (Prüfobjekt S 10661-01; Maße in Millimeter (mm)).

Schallabsorptionsgrad nach DIN EN ISO 354

Auftraggeber: Max Frank GmbH & Co. KG
94339 Leiblging

P-BA 98/2014

Bild 3

Prüfgegenstand:

Akustisch wirkende Abstandhalter mit Beschichtung; Dicke: 35 mm, Achsmaß: 250 mm; U-förmige Faserbetonschienen als Abstandhalter mit integriertem Absorberstreifen, (Herstellerbezeichnung: Sorp 10[®]; Prüfobjekt S 10661-01) mit folgendem Aufbau (siehe Bild 2):

Abstandhalter: U-Schiene aus Faserbeton (70 mm x 35 mm), seitlich 10 mm dick, unten 5 mm dick in der Schiene integriert:
Absorberstreifen aus Blähglasgranulat (50 mm x 30 mm), Herstellerbezeichnung: REAPOR[®]
Rohdichte: 270 kg/m³ (± 10 %) (Angabe des Hersteller)
(Details zum Aufbau der Abstandhalter siehe Bild 2.)

Beschichtung: Grundierung: "Sorp Grundierung" (Alkalisilikat, Polymerdispersion, weiß pigmentiert und mit Quarzsand gefüllt; Verbrauch: ca. 0,2 – 0,4 kg/m² (Herstellerangabe); einfach aufgespritzt)
Akustikspachtel: "Sorp Akustikspachtel" (Silikatbasis, Flächengewicht ca. 1,1 kg/m² / mm Auftragsstärke; ca. 4 mm; Auftragsart: spachteln und glätten mit den geeigneten Werkzeugen nach Herstellerangaben Max Frank GmbH & Co.KG).

Zwischen den akustisch wirkenden Abstandhaltern waren 180 mm breite Spanplattenstreifen (35 mm dick), eingebaut, die ebenfalls beschichtet waren (siehe Bild 1 und 2). Abstandhalter und Spanplattenstreifen waren stumpf aneinandergestoßen und auf eine 19 mm dicke Spanplatte geklebt.

Flächenanteil Absorber (REAPOR[®]): 21 %
Abmessungen eines Abstandhalters: 1200 mm x 70 mm x 35 mm
Prüfanordnung: 14 x 3 Absorberstreifen, 13 Spanplattenstreifen (siehe Bild 2)

Weitere Beschreibung, sowie technische Daten siehe Seite 2 des Prüfberichts P-BA 98/2014, sowie Bilder 1 - 2.

Prüffläche: 12,0 m²

Hallraum:

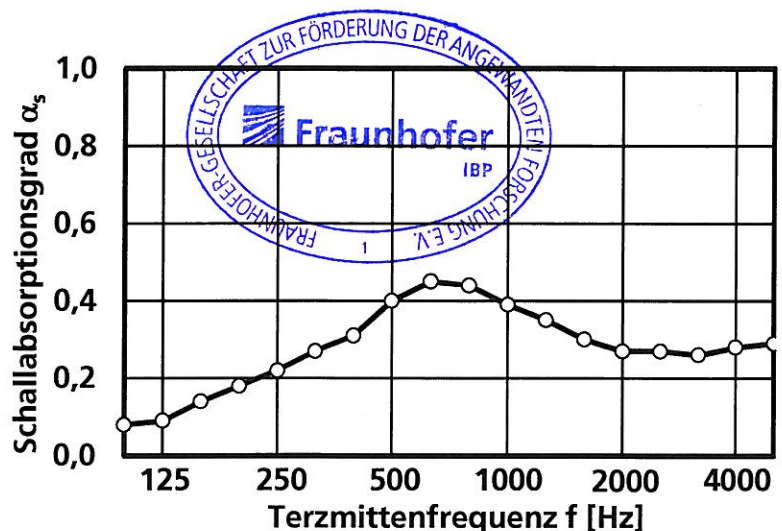
Mit geeigneten Oberflächen und 15 Diffusoren:

10 Stück à 1,60 m x 1,25 m
5 Stück à 1,25 m x 1,25 m
Volumen: V = 392 m³

Prüfbedingungen:

Lufttemperatur: ohne Probe: 20,9 °C
mit Probe: 21,4 °C
rel. Feuchte: ohne Probe: 32 %
mit Probe: 31 %

Prüfdatum: 13. März 2014



Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-3743.26 akkreditiert ist.

Stuttgart, 23. Juni 2014

Prüfstellenleiter:

Schallabsorptionsgrad α_p nach DIN EN ISO 11 654

Auftraggeber: Max Frank GmbH & Co. KG
94339 Leiblfing

P-BA 98/2014

Bild 4

Prüfgegenstand:

Akustisch wirkende Abstandhalter mit Beschichtung; Dicke: 35 mm, Achsmaß: 250 mm; U-förmige Faserbetonschienen als Abstandhalter mit integriertem Absorberstreifen, (Herstellerbezeichnung: Sorp 10®; Prüfobjekt S 10661-01) mit folgendem Aufbau (siehe Bild 2):

Abstandhalter: U-Schiene aus Faserbeton (70 mm x 35 mm), seitlich 10 mm dick, unten 5 mm dick in der Schiene integriert:
Absorberstreifen aus Blähglasgranulat (50 mm x 30 mm), Herstellerbezeichnung: REAPOR®
Rohdichte: 270 kg/m³ ($\pm 10\%$) (Angabe des Herstellers)
(Details zum Aufbau der Abstandhalter siehe Bild 2.)

Beschichtung: Grundierung: "Sorp Grundierung" (Alkalisilikat, Polymerdispersion, weiß pigmentiert und mit Quarzsand gefüllt; Verbrauch: ca. 0,2 – 0,4 kg/m² (Herstellerangabe); einfach aufgespritzt)
Akustikspachtel: "Sorp Akustikspachtel" (Silikatbasis, Flächengewicht ca. 1,1 kg/m² / mm Auftragsstärke; ca. 4 mm; Auftragsart: spachteln und glätten mit den geeigneten Werkzeugen nach Herstellerangaben Max Frank GmbH & Co.KG).

Zwischen den akustisch wirkenden Abstandhaltern waren 180 mm breite Spanplattenstreifen (35 mm dick), eingebaut, die ebenfalls beschichtet waren (siehe Bild 1 und 2). Abstandhalter und Spanplattenstreifen waren stumpf aneinandergestoßen und auf eine 19 mm dicke Spanplatte geklebt.

Flächenanteil Absorber (REAPOR®): 21 %
Abmessungen eines Abstandhalters: 1200 mm x 70 mm x 35 mm
Prüfanordnung: 14 x 3 Absorberstreifen, 13 Spanplattenstreifen (siehe Bild 2)

Weitere Beschreibung, sowie technische Daten siehe Seite 2 des Prüfberichts P-BA 98/2014, sowie Bilder 1 - 2.

Prüffläche: 12,0 m²

Hallraum:

Mit geeigneten Oberflächen und 15 Diffusoren:

10 Stück à 1,60 m x 1,25 m
5 Stück à 1,25 m x 1,25 m
Volumen: $V = 392 \text{ m}^3$

Prüfbedingungen:

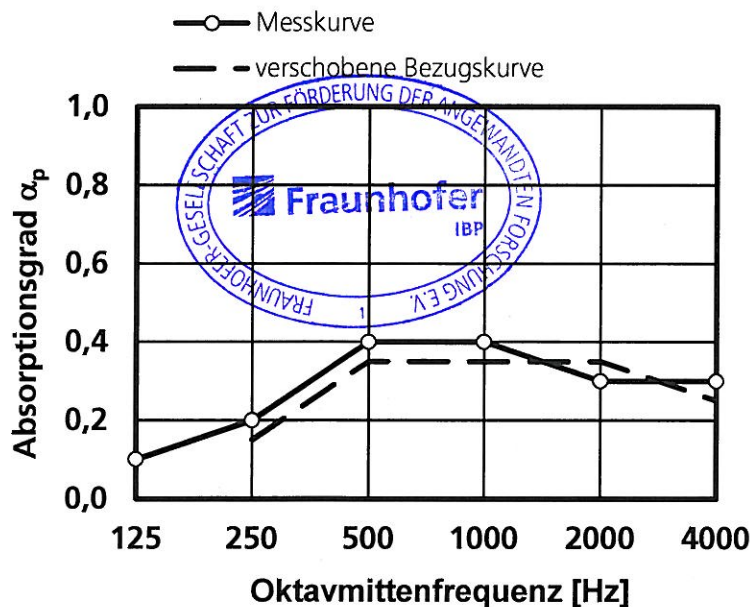
Lufttemperatur: ohne Probe: 20,9 °C
mit Probe: 21,4 °C
rel. Feuchte: ohne Probe: 32 %
mit Probe: 31 %

Prüfdatum: 13. März 2014

Bewerteter Schallabsorptionsgrad nach DIN EN ISO 11 654

$\alpha_w = 0,35$

Schallabsorberklasse D



Fraunhofer
IBP

Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-3743.26 akkreditiert ist.

Stuttgart, 23. Juni 2014

Prüfstellenleiter: