



DELTA Test Report



Measurement of sound absorption coefficient for a Gabriel OKA.DeskTOP-Akustik panel with mounting depth 200 mm

Performed for Gabriel A/S

DANAK 100/2283

Project no.: 117-25586

Page 1 of 11

8 May 2017

**DELTA – a part of
FORCE Technology**
Venlighedsvej 4
2970 Hørsholm
Denmark

Tel. +45 72 19 40 00
Fax +45 72 19 40 01
www.delta.dk
VAT No. 55117314

Title

Measurement of sound absorption coefficient for a Gabriel OKA.DeskTOP-Akustik panel with mounting depth 200 mm

Journal no.
DANAK 100/2283

Project no.
117-25586

Our ref.
MBL/RUE/ilk

Date of test
21-04-2017

Client

Gabriel A/S
Hjulmagervej 55
9000 Aalborg
Denmark

Client ref.

Simon Sønderby Nielsen

Summary

Laboratory measurements of the sound absorption coefficient were carried out in a reverberation room according to the test method of EN ISO 354:2003.

Product: OKA.DeskTOP-Akustik panels
Thickness: 42 mm
Mounting depth: 200 mm

The panels were placed on the concrete floor of the reverberation room.

The test results per one-third octave and per octave are shown in tabular form and graphically on the graph sheets together with the weighted sound absorption coefficient α_w and the absorption class according to EN ISO 11654:1997.

Descriptions of reverberation room and test procedure are found in the Appendix.

Remark

The test results apply only to the objects tested.

DELTA, 8 May 2017



Mads Bolberg
Acoustics

Zusammenfassung (Übersetzung eines akkreditierten Prüfberichts)

Labormessungen des Schallabsorptionskoeffizienten wurden in einem Hallraum laut Testverfahren der DIN EN ISO 354:2003 durchgeführt.

Produkt: OKA.DeskTOP-Akustikpaneele

Dicke: 42 mm

Einbautiefe: 200 mm

Die Paneele wurden auf dem Betonboden des Hallraums platziert.

Die Testergebnisse pro Dritteloktave und pro Oktave sind in tabellarischer Form und als Grafik auf den Messblättern angezeigt, gemeinsam mit dem gewichteten Schallabsorptionskoeffizienten α_w und der Absorptionsklasse laut EN ISO 11654:1997.

Die Beschreibungen des Hallraums und des Testverfahrens finden sich im Anhang.

Hinweis

Die Testergebnisse gelten nur für die getesteten Objekte.

Einleitung

Auf Anfrage der Gabriel A/S wurden Messungen des Schallabsorptionskoeffizienten in einem Hallraum für ein Wandpaneel durchgeführt.

Beschreibung des Prüflings laut Kundenspezifikation

Produkt: Gabriel OKA.DeskTOP-Akustikpaneele

1 mm Polyestergewebe Gabriel Atlantic Screen

10 mm Polyester-Absorber Gabriel NW SR 800_10

20 mm Polyester-Absorber Gabriel NW SR 1600_20

10 mm Polyester-Absorber Gabriel NW SR 800_10

1 mm Gewebe Gabriel Atlantic Screen

Dicke: 42 mm

Modulgröße: 425 mm x 1605 mm einschl. Ständer und Rahmen.

Rahmen: 20 mm x 50 mm aus Aluminium und Holz

Ständer: 42 mm hoch und 35 mm breit aus Aluminium

Einbau im Labor

Die Panels wurden eben in einem Rahmen der Größe 3,40 m x 3,21 m auf einem Betonboden platziert.

Einbautiefe: 200 mm (Typ E-200 Einbau).

Sowohl der Luftspalt als auch die Kanten des Prüflings waren in einem 22 mm-Rahmen eingefasst. Alle Verbindungen zwischen den Panels und dem Rahmen und zwischen dem Rahmen und dem Betonboden waren mit Klebeband versiegelt.

Der Prüfling wurde so platziert, dass kein Teil näher als 1 m an einer Kante der Raumbegrenzung lag. Ein Foto des Prüflings im Labor ist auf Seite 7 sichtbar.

Testmethode

Die Messungen wurden nach der Testmethode der DIN EN ISO 354:2003: „Akustik - Messung der Schallabsorption in Hallräumen“ durchgeführt.

Der Schallabsorptionskoeffizient wurde aus den mit und ohne Prüfling gemessenen Nachhallzeiten errechnet.

Die Messungen wurden durchgeführt in Raum 005, Gebäude 355 der Technischen Universität von Dänemark. Kurze Beschreibungen des Hallraums und des Testverfahrens befinden sich im Anhang.

Instrumentierung

Die folgenden Instrumente wurden für den Test verwendet:

Instrument	Typ	DELTA Nr.
Schallpegelmesser / Analysegerät	B&K 2270	1498L
Messmikrofon	B&K 4144	1256L
Messmikrofon	B&K 4144	859L
Mikrofon-Vorverstärker	B&K 2619	853L
Mikrofon-Vorverstärker	B&K 2619	719L
Mikrofon-Stromversorgung	B&K 2807	722L
Sensor für Temperatur und Feuchtigkeit	Ebro, EBI 20-TH1	1586L

Messbedingungen

Die Nachhallzeit wurde in 6 Mikrofonpositionen aufgezeichnet, jeweils in einem Bereich von 1,55 m bis 2,85 m über dem Boden. Es gab insgesamt zwei Schallquellenpositionen.

Die Nachhallzeit T_1 pro Dritteloktave des Raums ohne Prüfling und die Nachhallzeit T_2 pro Dritteloktave des Raums mit Prüfling:

Frequenz f [Hz]	Nachhallzeit T_1 [Sek.]	Nachhallzeit T_2 [Sek.]
100	7,05	3,47
125	7,62	3,47
160	8,04	3,48
200	7,69	3,04
250	7,12	2,68
315	6,84	2,79
400	7,19	2,46
500	6,55	2,35
630	6,42	2,36
800	5,91	2,27
1000	5,32	2,12
1250	5,11	2,06
1600	4,57	1,96
2000	4,22	1,81
2500	3,84	1,74
3150	3,08	1,55
4000	2,51	1,37
5000	2,09	1,26

Temperatur und relative Feuchte im Hallraum während der Messungen:

Raum ohne Prüfling: 17,4 °C, 60 % RH. Testdatum: 21. April 2017

Raum mit Prüfling: 17,5 °C, 60 % RH. Testdatum: 21. April 2017

Die Korrektur des Absorptionskoeffizienten aufgrund von Temperaturunterschieden und die relative Feuchte während der Messungen von T_1 (die Nachhallzeit des leeren Raums) und T_2 (die Nachhallzeit des Raums mit Prüfling) war bei allen anderen Frequenzen 0.

Testergebnisse

Das Testergebnis α_s pro Dritteloktave von 100 Hz bis 5000 Hz wird tabellarisch und grafisch auf Messblatt 1 dargestellt.

Der berechnete, praktische Schallabsorptionskoeffizient α_p pro Oktave von 125 Hz bis 4000 Hz wird in Messblatt 2 dargestellt, zusammen mit dem gewichteten Schallabsorptionskoeffizienten α_w sowie der Absorptionsklasse. Diese Werte werden nach DIN EN ISO 11654:1997 errechnet.

Messunsicherheit

Die Messunsicherheit (90% Vertrauensintervall), geschätzt aus einem Nordic-Vergleich (Nordtest-Projekt Nr. 1023-92) für den praktischen Absorptionskoeffizienten α_p pro Oktave:

Frequenz f [Hz]	Unsicherheit
125	$\pm 0,15$
250	$\pm 0,10$
500	$\pm 0,05$
1000	$\pm 0,10$
2000	$\pm 0,10$
4000	$\pm 0,10$

Foto des Prüflings im Hallraum



Foto des 42 mm Gabriel OKA.DeskTop-Akustikpaneels mit Einbautiefe 200 mm im Hallraum

Labormessung des Schallabsorptionskoeffizienten nach EN ISO 354:2003

Kunde: Gabriel A/S, Hjulmagervej 55, 9000 Aalborg, Dänemark

Testdatum: 21. April 2017

Prüfling: Gabriel OKA.DeskTOP-Akustikpaneele

Dicke: 42 mm

Modulgröße: 425 mm x 1605 mm

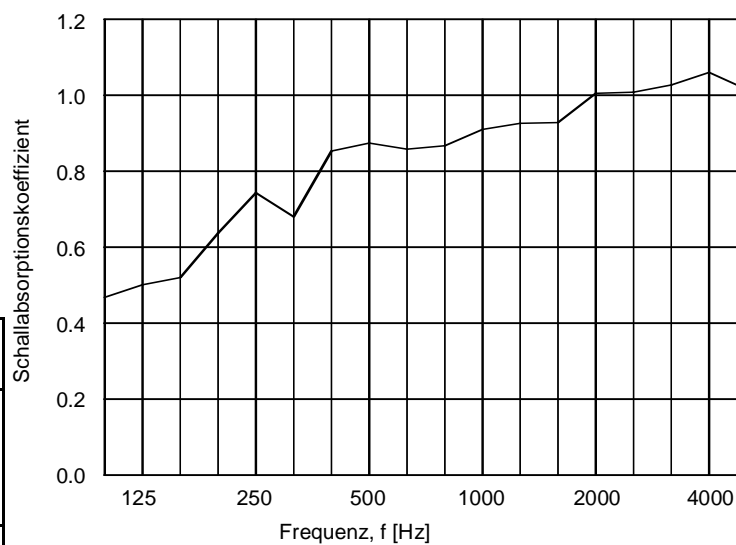
Einbautiefe: 200 mm (Einbau Typ E-200)

Testfläche: 10,9 m²

Raum-
volumen: 215 m³

Raumfläche: 305 m²

Frequenz f [Hz]	α_s
100	0,47
125	0,50
160	0,52
200	0,64
250	0,74
315	0,68
400	0,85
500	0,87
630	0,86
800	0,87
1000	0,91
1250	0,93
1600	0,93
2000	1,01
2500	1,01
3150	1,03
4000	1,06
5000	1,01



Labormessung des Schallabsorptionskoeffizienten nach DIN EN ISO 354:2003

Kunde: Gabriel A/S, Hjulmagervej 55, 9000 Aalborg, Dänemark

Testdatum: 21. April 2017

Prüfling: Gabriel OKA.DeskTOP-Akustikpaneele

Dicke: 42 mm

Modulgröße: 425 mm x 1605 mm

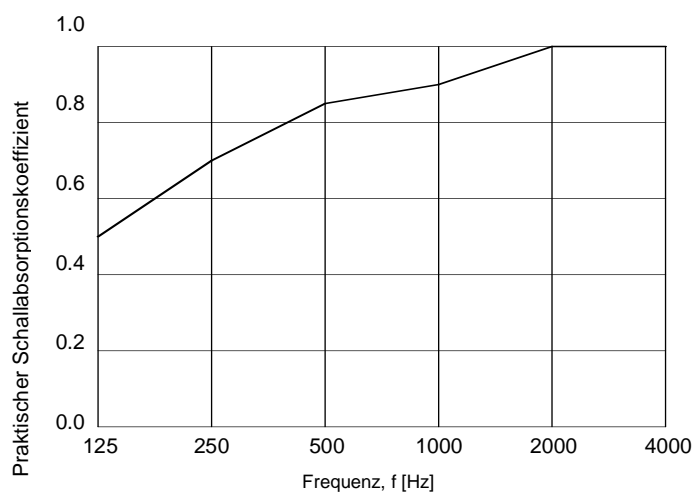
Einbautiefe: 200 mm (Einbau Typ E-200)

Testfläche: 10,9 m²

Raum-
volumen: 215 m³

Raumfläche: 305 m²

Frequenz f [Hz]	α_p
125	0,50
250	0,70
500	0,85
1000	0,90
2000	1,00
4000	1,00



Praktischer Schallabsorptionskoeffizient, gewichteter Schallabsorptionskoeffizient und Absorptionsklasse nach DIN EN ISO 11654:1997:

$$\alpha_w = 0.90$$

Absorptionsklasse: A

Anhang – Beschreibung des Hallraums

Die Messungen wurden in einem Hallraum durchgeführt (Raum 005, Gebäude 355 an der Technischen Universität von Dänemark) mit Wänden, Decke und Boden aus 300 mm Ort beton. Länge, Breite und Höhe des Raums betragen 7,85 m, 6,25 m und 4,95 m. Das Raumvolumen beträgt ca. 215 m³ und die Gesamtfläche ca. 305 m². Die Schalldiffusionselemente aus Beton und aus gedämpftem Stahlblech werden entlang der Wände und auf dem Boden platziert. An den anderen zwei Wänden werden zehn 0,9 m x 1,2 m Acrylplatten im Raum platziert.

Testverfahren

Die Messung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 354:2003 wird in einem Hallraum durchgeführt. Die Nachhallzeit wird mit und ohne Prüfling gemessen und der Schallabsorptionskoeffizient wird über die Sabinesche Formel errechnet.

Das verwendete Testsignal ist rosa Breitbandrauschen, das sukzessive durch zwei Lautsprecher an gegenüberliegenden Ecken des Raums abgegeben wird. Die Nachhallzeit wird an sechs Mikrofonpositionen für jeden Lautsprecher gemessen. Für jede Mikrofon- bzw. Lautsprecherposition werden drei wiederholte Reize verwendet. Dritteloktavfilter (100-5000 Hz) sind Teil der Aufnahmegeräte.

Die Nachhallzeit wird errechnet über die durchschnittliche Steigung der Abklingkurve über einen Bereich von 5 dB bis 25 dB unter dem Beharrungspegel.

Der Schallabsorptionskoeffizient α_s wird über folgende Formel errechnet:

$$\alpha_s = \frac{55,3 \cdot V}{c \cdot S} \cdot \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) - \frac{4V}{S} \cdot (m_2 - m_1)$$

wobei	V	=	Lautstärke des leeren Hallraums [m ³]
	c	=	Geschwindigkeit des Schalls in der Luft [m/s]
	S	=	Fläche des Prüflings [m ²]
	T ₁	=	Nachhallzeit des leeren Hallraums [s]
	T ₂	=	Nachhallzeit des Hallraums nach Einführung des Prüflings [s]
	m ₁	=	Dämpfungskoeffizienten aufgrund von Luftabsorption während der Messung von T ₁ (m-1)
	m ₂	=	Dämpfungskoeffizienten aufgrund von Luftabsorption während der Messung von T ₂ (m-1)

Der Dämpfungskoeffizient des Schalls in der Luft variiert je nach relativer Feuchte, Temperatur und Frequenz. Während einer Messreihe der Nachhallzeiten T₁ und T₂ werden die relative Feuchte und Temperatur so konstant wie möglich gehalten. Ein Korrekturterm laut der obigen Formel wird angewendet. Die Korrektur basiert auf den Daten der ISO 9613-1:1993.