

## Bestimmung der Schallabsorption im Hallraum gemäß ISO 354 eines Wandpaneels der Parthos BV

Bericht M 5885-1 vom 07.07.2011

Auftraggeber: Parthos BV  
Industrieterrein 25  
5981 NK Panningen  
Niederlande

Bericht-Nr.: M 5885-1  
Datum: 07.07.2011  
Niederlassung: Düsseldorf  
Ref.: HK / SeS

### Beratende Ingenieure VBI

Messstelle nach  
§ 26 BImSchG zur  
Ermittlung der Emissionen  
und Immissionen von  
Geräuschen und  
Erschütterungen.

#### Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel  
Dipl.-Ing. Heiko Kremer  
Staatlich anerkannter  
Sachverständiger für  
Schall- und Wärmeschutz  
Dipl.-Ing.  
Ralf Bauer-Diefenbach  
Dipl.-Ing. Mark Bless

#### Anschriften:

Kolberger Straße 19  
40599 Düsseldorf  
Tel. +49 211 999 582 60  
Fax +49 211 999 582 70  
dus@peutz.de

Simrockallee 2  
53173 Bonn  
Tel. +49 228 96 10 555  
Fax +49 228 96 10 554  
bonn@peutz.de

Knesebeckstraße 3  
10623 Berlin  
Tel. +49 30 310 172 16  
Fax +49 30 310 172 40  
berlin@peutz.de

#### Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Gerard Perquin  
Dipl.-Ing. Jan Granneman  
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans  
AG Düsseldorf  
HRB Nr. 22586  
Ust-IdNr.: DE 119424700

#### Bankverbindungen:

Deutsche Bank  
Konto-Nr.: 173 813 700  
BLZ 500 700 10

Stadt-Sparkasse Düsseldorf  
Konto-Nr.: 220 241 94  
BLZ 300 501 10

Stadt-Sparkasse Köln/Bonn  
Konto-Nr.: 1900 485 762  
BLZ 370 501 98

#### Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL  
Zoetermeer / Den Haag, NL  
Groningen, NL  
Paris, F  
Lyon, F  
Leuven, B  
London, UK

[www.peutz.de](http://www.peutz.de)

Im Auftrag der Parthos BV in Panningen (Niederlande) wurden Messungen der Schallabsorption eines

**Wandpaneels mit Mineralfasereinlage**

in den Prüfräumen des Labors für Akustik der Peutz Group in Mook, Niederlande durchgeführt.

Die Ergebnisse zu den Messungen sind in dem nachfolgenden Bericht A 2221-1D-RA vom 07.07.2011 dokumentiert.

Peutz Consult GmbH

i.V. Dipl.-Ing. H. Kremer

Scandicwall 

## Bericht

### Labor für Akustik

Bestimmung der Schallabsorption im Hallraum gemäß  
ISO 354 eines Wandpaneels der Parthos BV

Berichtnummer A 2221-1D-RA vom 7 Juli 2011

# Scandicwa

Auftraggeber: Parthos BV  
Berichtnummer: A 2221-1D-RA  
Datum: 7 Juli 2011  
Zeichen: TS/ / /A 2221-1D-RA

Mitglied im ONRI  
ISO-9001: 2000 zertifiziert

**Peutz bv**  
Lindenlaan 41, Molenhoek  
Postbus 66, 6585 ZH Mook  
Tel. (024) 357 07 07  
Fax (024) 358 51 50  
info@mook.peutz.nl  
www.peutz.nl

Peutz bv  
Paletsingel 2, Postbus 696  
2700 AR Zoetermeer  
Tel. (079) 347 03 47  
Fax (079) 361 49 85  
info@zoetermeer.peutz.nl  
www.peutz.nl

Peutz bv  
L. Springerlaan 37, Groningen  
Postbus 7, 9700 AA Groningen  
Tel. (050) 520 44 88  
Fax (050) 526 31 78  
info@ groningen.peutz.nl  
www.peutz.nl

Peutz GmbH  
Düsseldorf, Bonn, Berlin  
info@peutz.de  
www.peutz.de

Peutz SARL  
Paris, Lyon  
Info@peutz.fr  
www.peutz.fr

Peutz bv  
London  
info@peutz.co.uk  
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba  
Leuven  
Info@daidalospeutz.be  
www.daidalospeutz.be

Köhler Peutz Geveltechniek bv  
Zoetermeer  
Info@gevel.com  
www.gevel.com

Alle Aufträge werden gemäß  
der 'De Nieuwe Regeling  
2005; Rechtsverhouding  
opdrachtgever-architect,  
ingenieur en adviseur'  
(Rechtsverhältnis zwischen  
Auftraggeber-Architekt,  
Ingenieur und Berater),  
DNR 2005, angenommen,  
ausgeführt und in Rechnung  
gestellt.

KvK: 12028033.  
BTW: NL004933837B01

Inhalt	Seite
1. EINLEITUNG	3
2. BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN, ZITIERTER NORMEN UND RICHTLINIEN	4
3. UNTERSUCHTE KONSTRUKTION	5
4. MESSUNGEN	6
4.1. Messaufbau	6
4.2. Messmethode	6
4.3. Genauigkeit	7
4.4. Umgebungsbedingungen	8
4.5. Messergebnisse	8

Scandicwall 

## 1. EINLEITUNG

Im Auftrag der Parthos BV in Panningen (Niederlande) wurden Messungen der Schallabsorption eines

Wandpaneels mit Mineralfasereinlage

in den Prüfräumen des Labors für Akustik der Peutz Group in Mook, Niederlande (vgl. Anlage 1) durchgeführt<sup>1</sup>.



Das Labor für Akustik ist durch den Niederländischen "Stichting Raad voor Accreditatie" (RvA) als Prüfstelle zur Durchführung oben genannter Messungen anerkannt.

Das RvA ist Mitglied der EA MLA

# Scandicwall

<sup>1</sup> EA MLA: European Accreditation Organisation MultiLateral Agreement: <http://www.european-accreditation.org>

EA: "Certificates and reports issued by bodies accredited by MLA and MRA members are considered to have the same degree of credibility, and are accepted in MLA and MRA countries."

## 2. BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN, ZITIERTE NORMEN UND RICHTLINIEN

Die Messungen wurden gemäß des Qualitätshandbuchs des akustischen Labors und gemäß der nachfolgenden Normen ausgeführt:

DIN EN ISO 354:2003<sup>2</sup>      Messung der Schallabsorption in Hallräumen, Ausgabe 2003-12.  
(Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der internationalen Norm ISO 354:2003 Acoustics – Measurement of sound absorption in a reverberation room)  
Anmerkung: Die internationale Norm ISO 354 ist innerhalb aller EU-Mitgliedsstaaten als EN 354:2003 eingeführt

Aus den Messergebnissen, die in Terzen von 100 bis 5000 Hz angegeben werden, können verschiedene Einzahlangaben berechnet werden. Hierbei wird von nachfolgenden Normen Gebrauch gemacht:

ISO 11654:1997      Acoustics - Sound absorbers for use in buildings - Rating of sound absorption

ASTM C423-09a      Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method

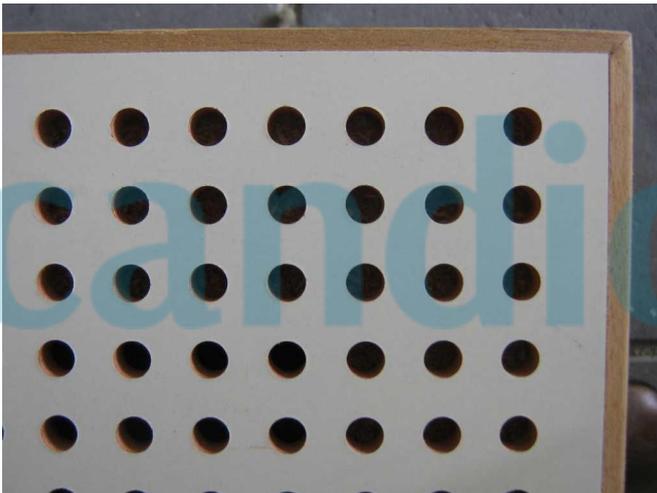
---

2 In dieser Norm wird gefordert, dass im Prüfbericht zu jeder Messung die gemittelte Nachhallzeit des leeren Hallraums und des mit dem Prüfmuster gefüllten Hallraums für jedes Frequenzband angegeben wird. Um den Auftraggeber nicht mit einer für die Qualitätsbeurteilung des Produktes irrelevanten übergroßen Datenmenge zu belasten, sind diese Angaben im vorliegenden Bericht nicht aufgeführt. Sofern der Auftraggeber diese Angaben benötigt, werden wir diese Daten selbstverständlich nachträglich gerne noch zusammenstellen.

### 3. UNTERSUCHTE KONSTRUKTION

Die nachfolgenden Daten wurden vom Auftraggeber vorgegeben. Die flächenbezogenen Massen wurden aus eigenen Messungen bestimmt. Das nachfolgend beschriebene Wandpaneel wurde untersucht:

Hersteller: Parthos  
Bezeichnung (Typ): Akustikplatte 16-8/24R  
Material: MDF, rückseitig mit Akustikvliesauflage  
Abmessung: 2800 x 1000 mm (nominal)  
Lochdurchmesser: 8 mm (eigene Messung)  
Lochung: quadratisch  
Lochabstand: 16 mm (eigene Messung)  
Lochflächenanteil: ca. 19 %



*Untersuchtes Wanpaneel*

Die folgende Paneeleinlage wurde untersucht:

13 mm Mineralfaserdämmstoff  
flächenbezogene Masse: 1,49 kg/m<sup>2</sup>



Die in diesem Bericht wiedergegebenen Messergebnisse gelten nur für das untersuchte Muster und unter den Laborbedingungen wie beschrieben. Das Labor kann keine Aussage über die Repräsentativität des untersuchten Musters machen.

## 4. MESSUNGEN

### 4.1. Messaufbau

Die untersuchten Materialien (vgl. Kapitel 3) waren mit der Sichtseite nach oben direkt auf den Boden des Hallraumes aufgelegt. Der Abstand von der Sichtseite (Oberseite) des Wandpaneels zum Hallraumboden (Aufbauhöhe) betrug 42 mm.

### 4.2. Messmethode

Die Messungen wurden gemäß ISO 354 im Hallraum des Labors für Akustik durchgeführt. Weitere Daten zum Hallraum sind in Anlage 2 zu diesem Bericht zusammengestellt. Mit Nachhallmessungen wurde die Nachhallzeit im Hallraum gemessen für

- den leeren Hallraum und
- den mit dem Prüfkörper gefüllten Hallraum

Durch das Einbringen des Prüfmaterials wird die Nachhallzeit im Hallraum im allgemeinen verkürzt. Die Abnahme der Nachhallzeit ist ein Maß für das Absorptionsvermögen des eingebauten Materials. Die Berechnungen und Messungen werden in Terzbandbreite (1/3-Oktav-Bandbreite) von 100 Hz bis 5000 Hz gemäß den Anforderungen der Normen durchgeführt. Wo zutreffend, werden aus diesen Terzbandwerten Oktavbandwerte berechnet.

Aus den Nachhallmessungen des leeren Hallraums wurde die im leeren Hallraum vorhandene äquivalente Schallabsorption  $A_1$  (je Frequenzband) gemäß Gleichung 1 berechnet:

$$A_1 N \frac{55,3 V}{c T_1} - 4 V m_1 \quad (1)$$

mit :

- $V$  = Volumen des Hallraumes [m<sup>3</sup>]  
 $T_1$  = Nachhallzeit im leerem Hallraum [sec.]  
 $c$  = Schallgeschwindigkeit in Luft, berechnet gemäß: [m/s]

$$c N 331 + 0,6 t \quad (2)$$

mit :

- $t$  = Schallgeschwindigkeit in Luft, berechnet gemäß: [°C]  
 $m_1$  = "power attenuation coefficient" im leeren Hallraum [m<sup>-1</sup>], gemäß:

$$mN \frac{\alpha}{10 \log(e)} \quad (3)$$

mit :

$\alpha$  = "attenuation coefficient, berechnet gemäß ISO 9613-1"

Auf analoge Weise wird die äquivalente Schallabsorption  $A_2$  nach dem Aufbau des zu untersuchenden Materials gemäß Gleichung 4 berechnet und in  $m^2$  angegeben.

$$A_2 N \frac{55,3 V}{c T_2} - 4 V m_2 \quad (4)$$

mit :

c und V wie in Gleichung 1

$T_2$  = Nachhallzeit im Hallraum nach Aufbau des zu untersuchenden Materials [sec]

$m_2$  = "power attenuation coefficient" im Hallraum nach Aufbau des zu untersuchenden Materials [ $m^{-1}$ ], berechnet gemäß Gleichung (3) [ $m^{-1}$ ]

Die äquivalente Schallabsorption A des zu untersuchenden Materials berechnet sich gemäß Gleichung 5 und in  $m^2$  angegeben.

$$A N A_2 - A_1 \quad (5)$$

Handelt es sich um einen Aufbau mit einer geschlossenen Oberfläche von 10 bis 12,6  $m^2$ , so wird der Schallabsorptionsgrad  $\alpha_S$  gemäß Gleichung 6 berechnet:

$$\alpha N \frac{A}{S} \quad (6)$$

mit:

S = Oberfläche des Prüfmusters

### 4.3. Genauigkeit

Die Genauigkeit der ermittelten Schallabsorptionswerte wird einerseits durch die Wiederholbarkeit r (innerhalb desselben Labors) und andererseits durch die Reproduzierbarkeit R (Messung in verschiedenen Laboratorien) definiert.

Wenn in kurzem Abstand hintereinander zwei Absorptionsmessungen unter Verwendung derselben Messmethode und am identischen Messobjekt unter gleichbleibenden Umgebungsbedingungen durchgeführt werden, ist die Wahrscheinlichkeit 95%, dass die maximale Abweichung zwischen diesen beiden Messungen r beträgt.

Um die Wiederholbarkeit von Schallabsorptionsmessungen im Hallraum der "Peutz Group" überprüfen zu können, wurde eine Prüfung gemäß ISO 354 Anhang C durchgeführt. Aus dieser Untersuchung ergab sich in den Frequenzbändern von 100 Hz

bis 200 Hz und bei 5.000 Hz eine Wiederholbarkeit  $r$  von maximal 0,21. In den Frequenzbändern von 250 bis 4.000 Hz war die Wiederholbarkeit  $r$  maximal 0,09.

#### 4.4. Umgebungsbedingungen

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die klimatischen Umgebungsbedingungen während der Messungen zusammengestellt.

Tabelle 1: Umgebungsbedingungen während der Messungen

Hallraum	Temperatur [°C]	Barometerdruck [kPa]	rel. Luftfeuchtigkeit [%]
leer	21,0	100,9	59
mit Prüfmaterial	21,6	100,8	55

#### 4.5. Messergebnisse

Die Messergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 2 und in der Anlage 4 dieses Berichtes dargestellt. Gemessen wurde in Terzbändern. Die Resultate in Oktavbändern wurden durch arithmetische Mittelung der Ergebnisse aus den Terzbändern errechnet. Weiterhin wurde aus den je Frequenzband ermittelten Absorptionswerten noch ermittelt:

- der "bewertete Absorptionsgrad  $\alpha_w$ " nach ISO 11654
- der "Noise Reduction Coefficient NRC" nach der amerikanischen Norm ASTM-C423. Das ist der arithmetische Mittelwert der Absorptionskoeffizienten (Terzwerte) von 250, 500, 1000 und 2000 Hz, gerundet auf 0,05.

Tabelle 2 Messergebnisse

Messung	Schallabsorptionsgrad $\alpha_s$	
	1	
record nr.	#77	
Füllung	Mineralfaser	
Anlage	4	
Frequenz [Hz]	1/3 Okt.	1/1 Okt.
100	0,07	
125	0,09	0,09
160	0,12	
200	0,15	
250	0,20	0,20
315	0,26	
400	0,35	
500	0,48	0,48
630	0,61	
800	0,75	
1000	0,87	0,86
1250	0,95	
1600	0,96	
2000	0,86	0,84
2500	0,71	
3150	0,59	
4000	0,51	0,52
5000	0,47	
$\alpha_w$	0,50(MH)	
NRC	0,60	

Die ermittelten Absorptionswerte sind nicht als Materialkonstante anzusehen, da die Absorption nicht allein abhängig vom Material selbst, sondern auch von der Art der Anbringung, der Größe der Materialoberfläche und der Anordnung des Materials im Raum ist.

Mook,

Th. Scheers  
Leiter des Labors

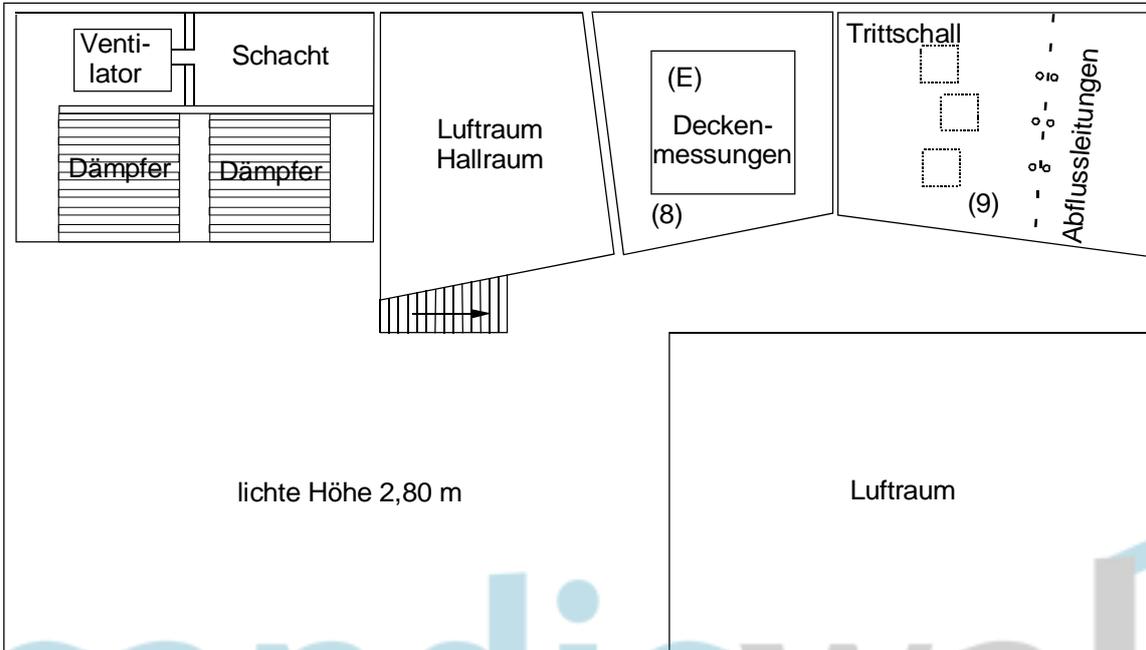
ir. M.L.S. Vercammen  
Geschäftsführer

Dieser Bericht umfasst: 9 Seiten und 4 Anlagen.

PEUTZ bv  
Lindenlaan 41, NL-6584 AC MOLENHOEK (LB), NIEDERLANDE

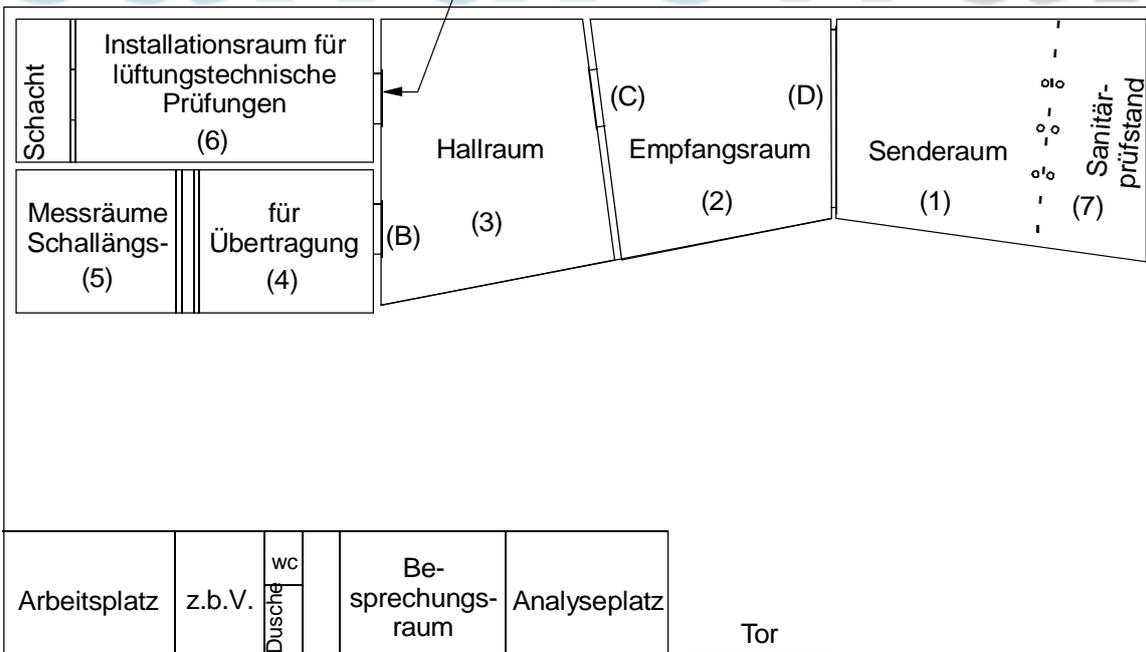
LAGEPLAN

Obergeschoss



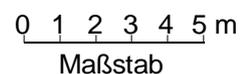
Erdgeschoss

Öffnung (A) (abgeschlossen)  
b x h = 1300 x 1905 mm



MESSÖFFNUNGEN: (b x h in mm)

- (B) 1000 x 2200 mm
- (C) 1500 x 1250 mm
- (D) 4300 x 2800 mm
- (E) 4000 x 4000 mm



PEUTZ bv  
Lindenlaan 41, 6584 AC MOLENHOEK (LB)

## Hallraum

Der Hallraum entspricht den Anforderungen der ISO 354:2003.

Technische Daten:

Volumen  $V$  : 214 m<sup>3</sup>

Oberfläche  $S_t$  (Wände + Boden + Decke) : 219 m<sup>2</sup>

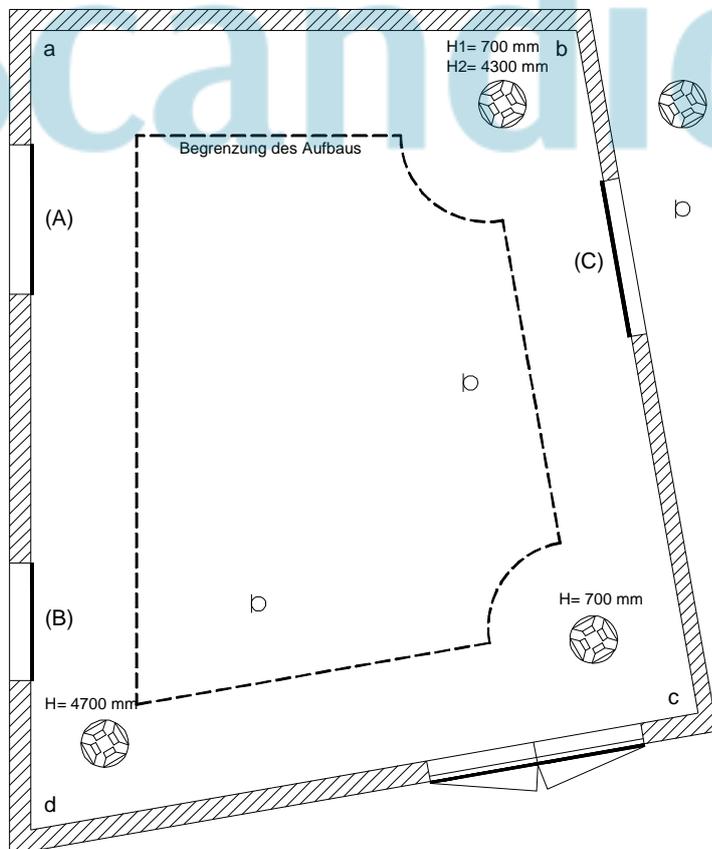
Diffusität: durch die Form des Raumes und durch die Anbringung von 6 gekrümmten und 2 flachen reflektierenden Paneelen mit einer gesamten oberfläche von ca. 13 m<sup>2</sup> ist eine ausreichende Diffusität des Schallfeldes erreicht.

Nachhallzeiten des leeren Hallraumes gemessen am 07-07-2011

Frequenz (1/1 Okt.)	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
Nachhallzeit	9,82	7,88	7,65	6,29	4,61	3,05	s

Wiederholbarkeit  $r$  (1/1 Okt.) gemäß ISO 354:1985 annex C (siehe Kapitel 4.2 dieses Berichtes)

$r$ bei großem $\alpha$	0,13	0,04	0,04	0,02	0,02	0,08	-
$r$ bei kleinem $\alpha$	0,09	0,02	0,01	0,02	0,02	0,04	-



Lautsprecher (4x)

Mikrofon (3x)

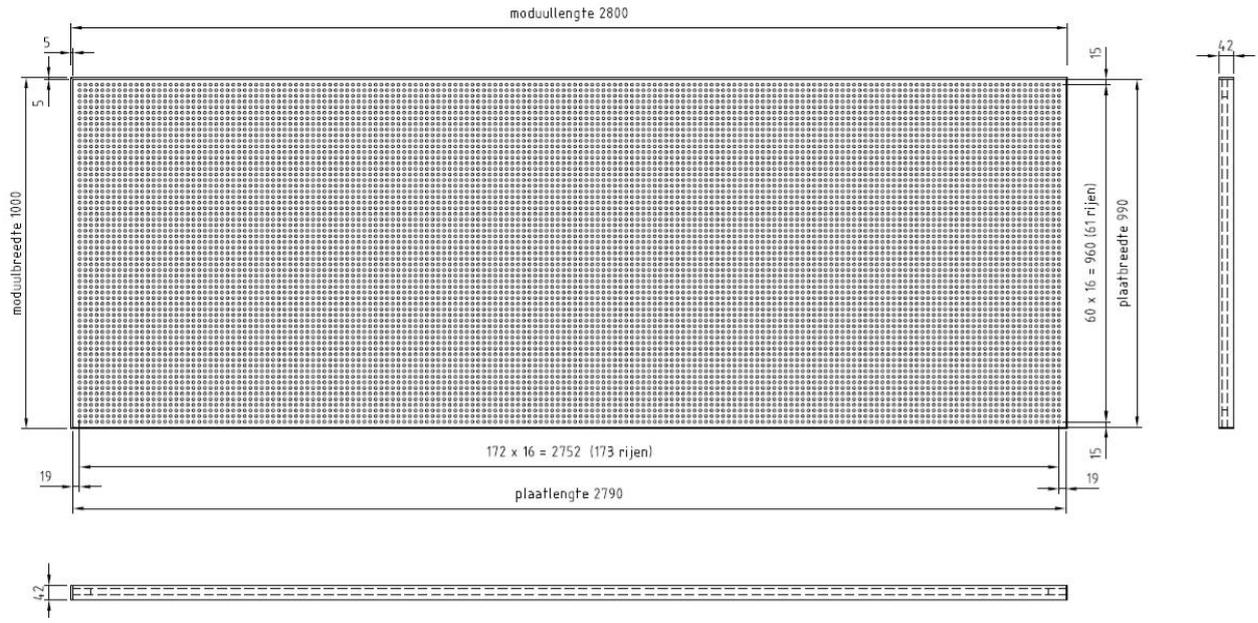
(geschlossene) Messöffnungen

(B x H in mm)  
(A): 1300 x 1800  
(B): 1000 x 2200  
(C): 1500 x 1250

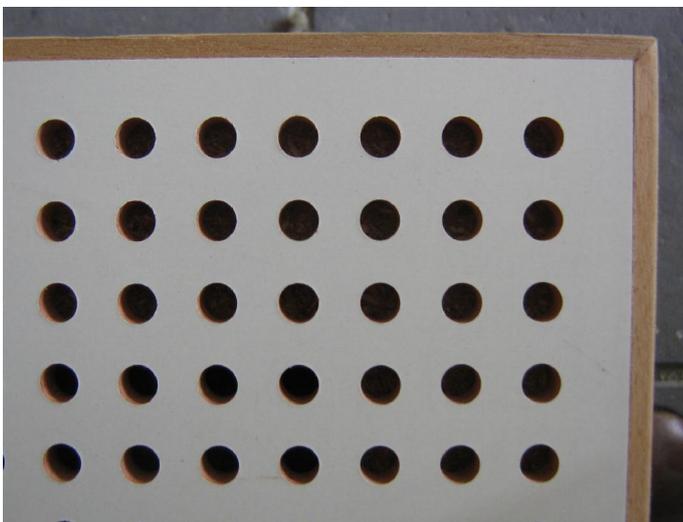
Höhe bei:

a: 5573 mm  
b: 5102 mm  
c: 5000 mm  
d: 5580 mm

0 1 2 m



Messaufbau



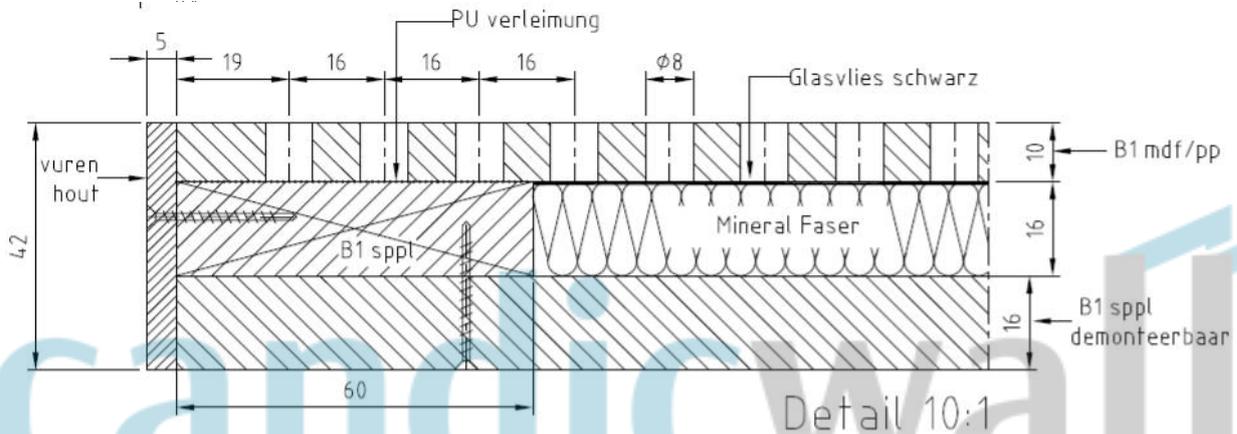
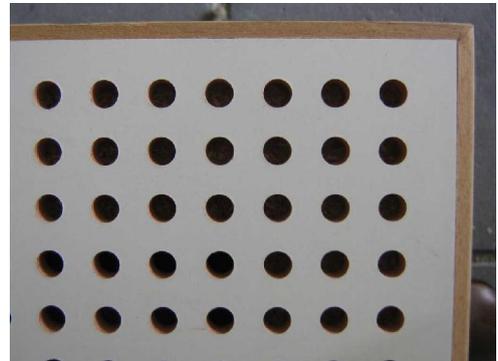
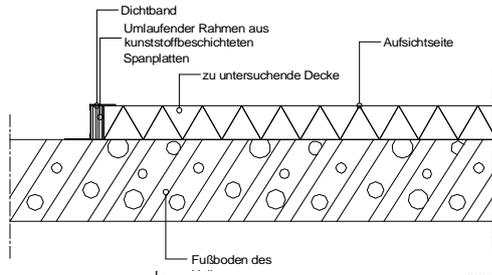
Detailbild Wandaufbau

## MESSUNG DES SCHALLABSORPTIONSGRADES IM HALLRAUM GEMÄSS ISO 354:2003



Auftraggeber: Parthos BV

Parthos Wandpaneel mit Rockwooleinlage



Volumen Hallraum: 214 m<sup>3</sup>

Oberfläche Muster: 11,2 m<sup>2</sup>

Aufbauhöhe: 0,042 m

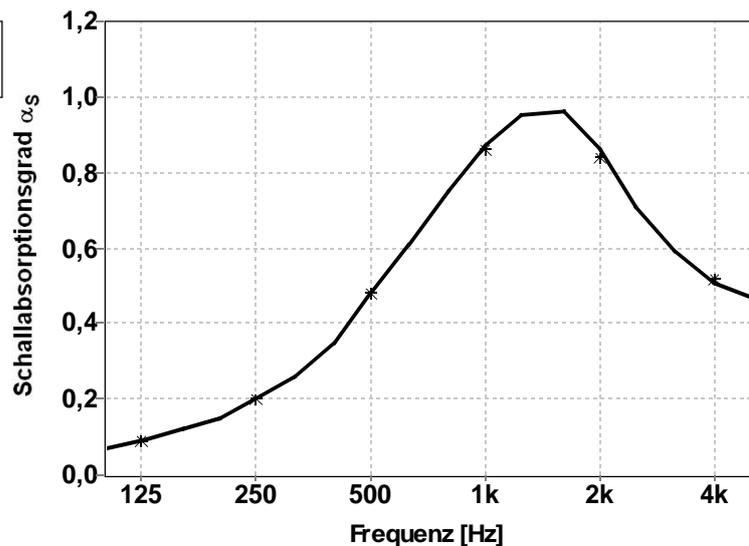
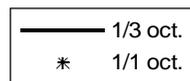
Gemessen im: Labor

Prüfschall: Breitbandrauschen

Empfangsfilter: Terz

$\alpha_w$  (ISO 11654) = 0,50(MH)

NRC (ASTM - C423) = 0,60



	0,07	0,15	0,35	0,75	0,96	0,59
1/3 Okt.	0,09	0,20	0,48	0,87	0,86	0,51
	0,12	0,26	0,61	0,95	0,71	0,47
1/1 Okt.	0,09	0,20	0,48	0,86	0,84	0,52

dieses Formblatt darf nur als Ganzes verwendet werden

Mook, 07-07-2011

Absorb, versie 5.6.2 mode 7, PM: TS, Datei: a2221 E#:3-38 F#:41-76 A#:77 T<sub>1</sub> = 21,0 °C, T<sub>2</sub> = 21,4 °C, p<sub>1</sub> = 100,9 kPa, p<sub>2</sub> = 100,9 kPa, h<sub>1</sub> = 58,6 %, h<sub>2</sub> = 57,4 %