

Prüfbericht
09-040

**Schallabsorptionsgrad
Natur-Wandbeschichtungen
JADE**

Richard Grün Institut

Prof. Dr.-Ing. Ingo Grün
Laboratorien für Bauprüfung
Ingenieur für Bauphysik
Architekt für Bausanierung

Preußenstr. 31-35
40883 Ratingen (Hösel)

Tel.: 02102-9689-0
Fax. 02102-9689-16
info@richard-gruen-institut.de

Prüfbericht: **09-040**

Thema: **Schallabsorptionsgrad
Natur-Wandbeschichtung
JADE**

Auftraggeber: **JaDecor GmbH
Waldstraße 12
56642 Krufft**

Auftragsdatum: **01.09.2009**

Sachverständiger: **Prof. Dr.-Ing. Ingo Grün**

Mitarbeiter: **Peter Theus**

Datum: **18.11.2009**

Inhaltsverzeichnis

1. Prüfgegenstand	4
2. Prüfprinzip	5
3. Prüfdurchführung	7
4. Prüfergebnis	9

Anlage 1-2: Prüfergebnis

1. Prüfgegenstand

Die Natur-Wandbeschichtung JADE besteht aus einer Naturfasermischung aus Baumwolle, Pflanzen-, Textilfasern und Mineralien, die mit Wasser angesetzt und als streichfähige Masse in einem Arbeitsgang auf die Wandfläche aufgetragen wird. Durch die faserig-porige Struktur des getrockneten Materials ergibt sich ein erhöhter Schallabsorptionsgrad der Oberfläche.

Gegenstand der Prüfung ist die Messung des Schallabsorptionsgrades verschieden zusammengesetzter Wandbeschichtungen, die vom Antragsteller zur Verfügung gestellt wurden:

Material 1: „Baumwollprodukt“ (grau)
Material 2: SIJADE (weiss)

2. Prüfprinzip

Der Schallabsorptionsgrad einer Oberfläche bestimmt den Anteil der auftreffenden Schallenergie, der von der Oberfläche absorbiert wird. Er ist von der Frequenz abhängig.

Gemessen wird die Schallabsorption eines Materials in einem Raum über die Nachhallzeit entsprechend der Sabine'schen Formel

$$T = 0,163 \times V / A$$

T = Nachhallzeit in sec

V = Raumvolumen in m³

A = Absorptionsfläche in m²

Die Nachhallzeit T ist definiert als diejenige Zeit, in der sich der Schalldruckpegel in einem Raum nach Abstellen der Zufuhr der Schallenergie um 60 dB vermindert. Die Nachhallzeit ist umso länger, je mehr Schallenergie im Luftvolumen des Raumes gespeichert ist, also je größer das Volumen ist. Sie ist umso kürzer, je stärker die Schallenergie von umgebenden Flächen und sonstigen Körpern im Raum absorbiert wird.

Die Schallabsorption eines Raumes durch seine Oberflächen und ggfs. sonstigen enthaltenen Körper wird zusammen gefasst als äquivalente Absorptionsfläche, also derjenigen fiktiven Fläche, die der Schallabsorption gleichwertig ist bei vollständiger Absorption in der Fläche. Diese äquivalente Absorptionsfläche erhöht sich entsprechend, wenn ein absorbierendes Material als Körper oder Oberfläche zusätzlich in den Raum gebracht wird. Die Differenz der Absorptionsflächen ohne und mit solchem Material entspricht dann dessen äquivalenter Absorptionsfläche.

$$A = A_1 - A_0 = 0,163 \times V / T_1 - 0,163 \times V / T_0 = 0,163 \times V \times (1/T_1 - 1/T_0)$$

V = Raumvolumen

T₀ = Nachhallzeit des Raumes ohne Prüfmaterial

T₁ = Nachhallzeit des Raumes mit Prüfmaterial

Der Faktor 0,163 wird exakt bestimmt zu 55,3/c mit c = 331 + 0,6 x t°C.

Bei einem flächigen Material als Oberfläche wird die äquivalente Absorptionsfläche auf dessen Flächengröße (S) bezogen. Dies entspricht dem Absorptionsgrad dieser Oberfläche.

$$\alpha = A / S = 0,163 \times V / (1/T_1 - 1/T_0) / S$$

Der Absorptionsgrad einer Oberfläche wird also bestimmt, indem die Nachhallzeit in einem genügend halligen Raum erst ohne und dann mit Prüffläche gemessen wird.

Die Messung erfolgt in einem Hallraum mit genügend geringer äquivalenter Absorptionsfläche.

Sie wird durchgeführt in den Terzbändern von 100 bis 5000 Hz.

Die Schallenergie im Hallraum ist genügend diffus, damit sie gleichmäßig in die Prüffläche strömt und dort absorbiert wird.

Die Messung ohne und mit Prüfkörper erfolgt unmittelbar nacheinander, so dass eine Korrektur für verschiedene Klimabedingungen entfällt.

Einzelheiten für die Messung der Schallabsorption in Hallräumen sind festgelegt in DIN EN ISO 354 (Dezember 2003).

3. Prüfdurchführung

Hallraum:

Die Prüfung wurde im Hallraum des Richard Grün Institutes mit bauähnlichen Bedingungen durchgeführt mit folgenden Daten:

Raumvolumen $V = 212 \text{ m}^3 > 150 \text{ m}^3$

max. gerade Strecke im Raum (Diagonale) $l_{\text{max}} = 10,7 \text{ m} < 1,9 \times V^{1/3} = 11,3 \text{ m}$

Die genügende Diffusität im Raum wird durch Diffusoren hergestellt.

max. Absorptionsfläche im leeren Hallraum liegt über den Werten in Tabelle 1 DIN EN ISO 354, weil der Raum „bauähnlichen“ Bedingungen entspricht.

Raumtemperatur bei der Messung $> 15 \text{ °C}$

relative Luftfeuchte bei der Messung $< 90 \%$

Messeinrichtung:

Als Schallquellen dienen Lautsprecher mit kugelförmiger Abstrahl-Charakteristik.

Die Schallquellen werden an verschiedenen Orten positioniert, die mindestens 3 m voneinander entfernt sind.

Die Mikrofone werden an verschiedenen Orten positioniert, die mindestens 3 m voneinander entfernt sind.

Das Produkt der Positionen von Lautsprecher und Mikrofon beträgt mindestens 12.

Für die Schallanregung wird ein bandbegrenztetes Rauschsignal (Terzbänder) verwendet.

Die Anregung erfolgt genügend lange, bis sich ein stationärer Schalldruckpegel eingestellt hat. Der Pegel liegt mindestens 30 dB über dem Störpegel.

Für die Messung wird ein mobiles Schallpegelmessgerät mit folgenden technischen Daten verwendet:

Hersteller: Phonic Corporation

Gerätetyp: Personal Audio Assistant PAA3

Messmikrophon mit Kugelcharakteristik

31-Band Echtzeit Spektrum Analyzer

0,5 dB Auflösung

ISO Standard Frequenzen von 20 Hz bis 20 kHz

Bewertung: A, C oder linear

Ansprechzeit 35 ms, 125 ms, 250 ms, 1 sec

Maximalwertanzeige

Kalibrierung mittels Schallpegelkalibrierer B & K 4231

USB Schnittstelle für PC/Notebook

Die Auswertung der Nachhallzeit wird auf 60 dB normierte digital ausgegeben.

Verschiedene Messwerte werden im internen Gerätespeicher addiert und gemittelt.

Prüfkörper

Das Beschichtungsmaterial wurde auf Trägerplatten aus 12,5 mm Gipskartonplatten aufgetragen. Die Auftragung erfolgte durch Techniker des Antragstellers.

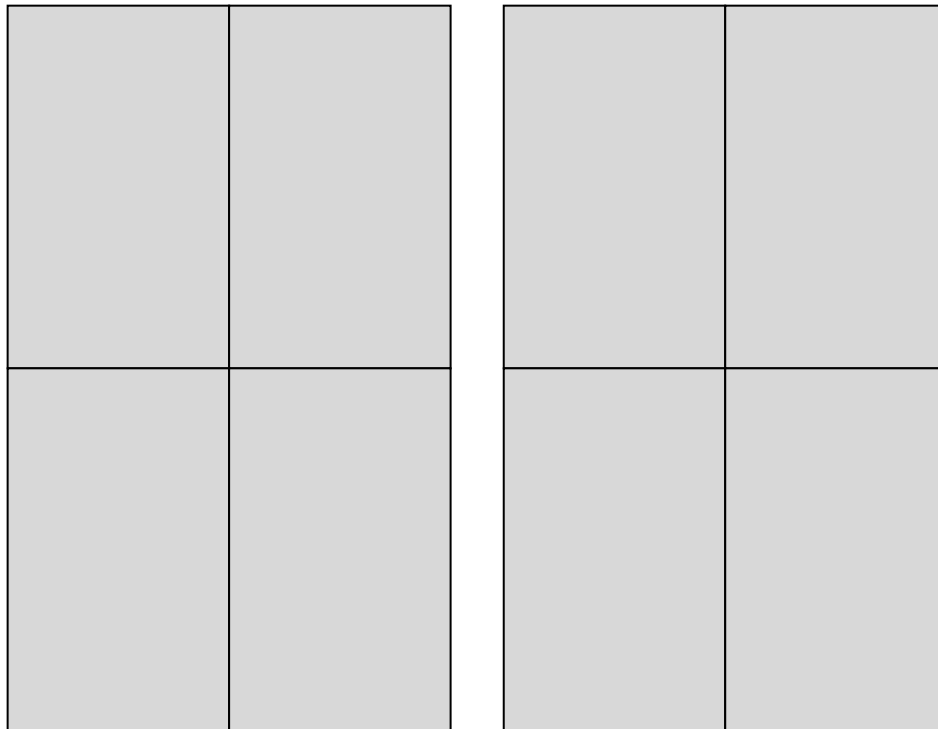
Maße der Prüfplatten 2,00 x 1,25 m

Anzahl der Prüfplatten je Material: 8 Stück

Prüffläche $8 \times 2,00 \times 1,25 = 20 \text{ m}^2$

Dicke der Beschichtung 2-3 mm

Die Prüfung erfolgte erst nachdem die Beschichtung genügend ausgehärtet und getrocknet war. Hierzu wurden die Prüfplatten wurden je Material auf dem Boden des Hallraumes in einem dünnen Sandbett ausgelegt in folgender Anordnung:



Der Abstand zu den umgebenden Wänden des Hallraumes betrug mehr als 1 m.

4. Prüfergebnis

Die Ergebnisse der Messung und deren Auswertung mit grafischer Darstellung sind in der Anlage enthalten. Sie werden wie folgt zusammen gefasst mit den Absorptionsgraden in den Oktavbändern:

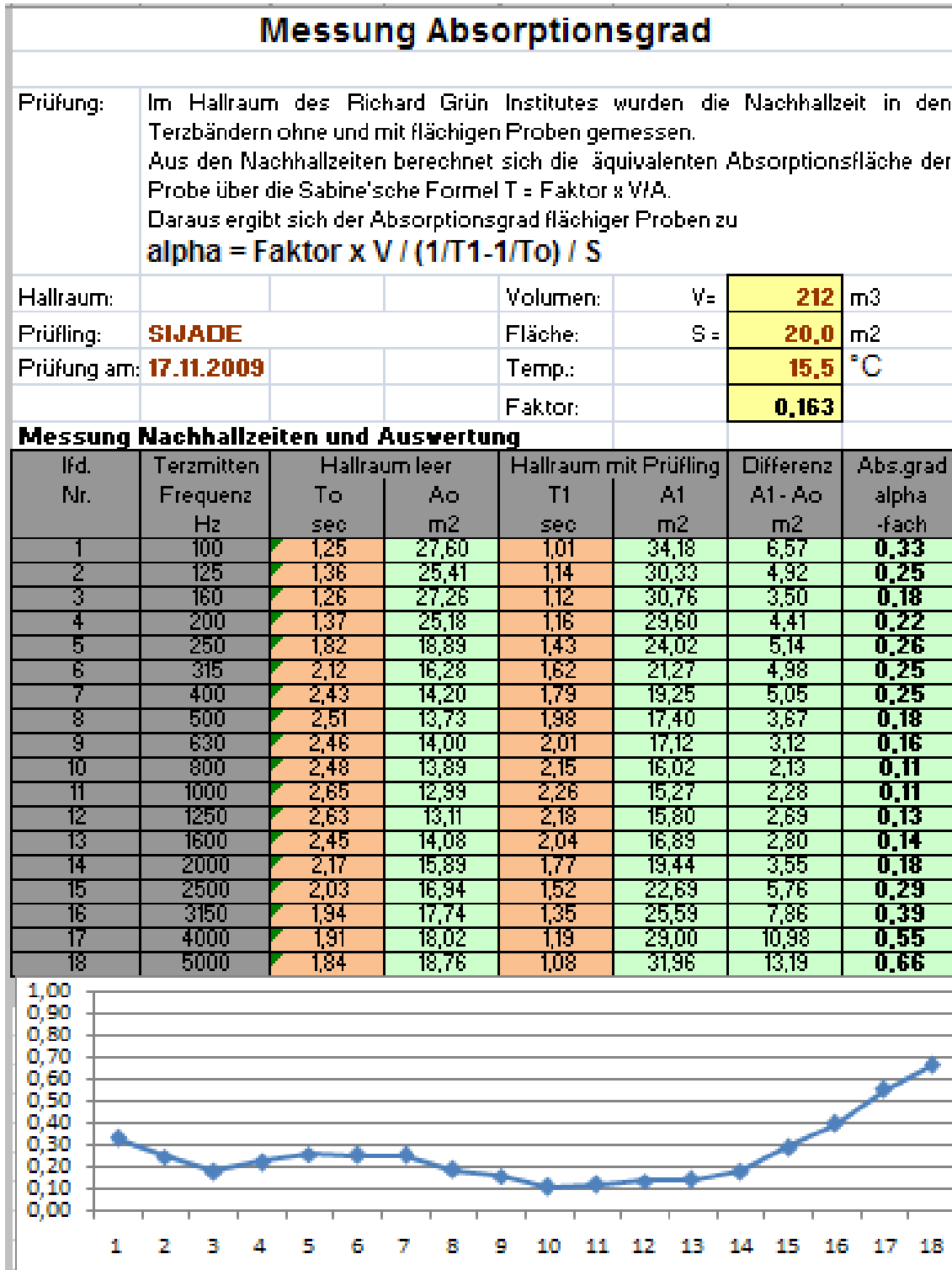
Material 1: Baumwollprodukt

Frequenz	125	250	500	1000	2000	4000
Abs-grad	0,23	0,13	0,17	0,17	0,16	0,25

Material 2: SIJADE

Frequenz	125	250	500	1000	2000	4000
Abs-grad	0,25	0,26	0,18	0,11	0,18	0,55

Anlage 1



Anlage 2

