



**Fraunhofer** Institut  
**Bauphysik**

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. Gerd Hauser  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

**Prüfbericht P6-035/2007**

**Messtechnische Untersuchungen zur Überprüfung  
der Gebrauchstauglichkeit des Dichtschaums  
"GREAT STUFF PRO Windows & Doors"  
für den Baukörperanschluss von Fenstern**

**Auftraggeber:**  
DOW Deutschland GmbH & Co. OHG  
Industriestraße 1  
77836 Rheinmünster

Stuttgart,  
1. März 2007



## Fraunhofer Institut Bauphysik

Prüfbericht HoFM-03/2007

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. Gerd Hauser  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

### Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit nach DIN EN ISO 12572

**Auftraggeber:** Dow Deutschland Anlagengesellschaft mbH  
Industriestraße 1  
D-77836 Rheinfelden

**Geprüftes Material:** „GREAT STUFF PRO Windows & Doors“  
Dichtschaum  
mittlere Dicke: 36,9 mm  
mittlere Rohdichte: 29,3 kg/m<sup>3</sup>

#### Probennahme

Das zu prüfende Material wurde dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Holzkirchen, vom Auftraggeber zugesandt und ist am 5. April 2007 eingegangen. Die Proben wurden in den entsprechenden Abmessungen vom Auftraggeber hergestellt und zugeschnitten. Für die Durchführung der Prüfungen sind fünf Proben ausgewählt und geprüft worden.

#### Probenbeschreibung und Probenbezeichnung

Die Proben zeigen keine Auffälligkeiten und Besonderheiten. Sie enthalten die für ein geschäumtes Material üblichen Hohlräume.

Probenbezeichnung: H946\_1 bis H946\_5.

#### Prüffläche

Quadratisch, Kantenlänge: 100 mm.

#### Prüfverfahren

Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit nach DIN EN ISO 12572, Ausgabe September 2001, (Trockenbereichsverfahren: 23 – 3/50; Sorbens: Kiesegel).

## Prüfergebnisse

Die Prüfungen wurden im Zeitraum vom 10. bis 19. April 2007 durchgeführt.

Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke

Probe Nr.	Proberart	Probendicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke $s_d$ [m]	
				Einzelwerte	Mittelwert
H946_1	<b>GREAT STUFF PRO Windows &amp; Doors</b> Dichtschaum	36,9	29,1	0,41	0,42
H946_2		36,7	29,9	0,42	
H946_3		36,8	29,7	0,41	
H946_4*		32,8*	27,1*	0,37*	
H946_5		37,0	28,3	0,42	

\* bei Mittelwertbildung nicht berücksichtigt.

Hieraus ergibt sich für das geprüfte Material, den Dichtschaum „**GREAT STUFF PRO Windows & Doors**“ in der beschriebenen Ausführung folgende Mittelwerte:

Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke:  $s_d = 0,42$  m

Unter Zugrundelegung einer mittleren Materialdicke von 36,9 mm errechnet sich eine mittlere Diffusionswiderstandszahl:  $\mu = 11,4$  [-]

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.

Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium durchgeführt, das nach DIN EN ISO 17025 durch den DAR mit der Nr. DAP-PL-3743.30 akkreditiert ist.

Der Prüfbericht umfasst  
2. Seiten Text mit 1 Tabelle.

Auszugsweise Veröffentlichung nur mit  
schriftlicher Genehmigung des Fraun-  
hofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

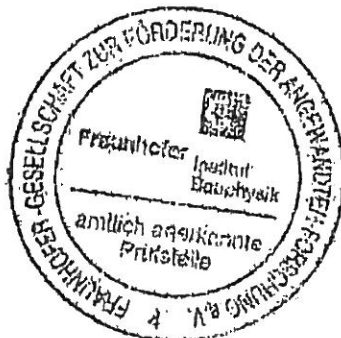
Holzkirchen, den 23. April 2007

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK

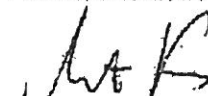
Sachbearbeiter:



Dr. rer. nat. C. Fitz



Prüfstellenleiter:



Dr.-Ing. M. Krus



**Fraunhofer** Institut  
Bauphysik

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. Gerd Hauser  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

## Prüfbericht P6-035/2007

# Messtechnische Untersuchungen zur Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit des Dichtschaums "GREAT STUFF PRO Windows & Doors" für den Baukörperanschluss von Fenstern

**Auftraggeber:**  
DOW Deutschland GmbH & Co. OHG  
Industriestraße 1  
77836 Rheinmünster

Stuttgart,  
1. März 2007

## 1 Einleitung

Als Basis für die Prüfung der Gebrauchstauglichkeit des PU-Dichtschaulms „GREAT STUFF PRO Windows & Doors“ für den Fenster-Wandanschluss wurden vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik messtechnische Untersuchungen in Anlehnung an die Ift-Richtlinie MO-01/1 [1] durchgeführt.

## 2 Probekörper

Für die Prüfungen wurde ein Dreh-Kipp-Fenster mit Kunststoffrahmen in eine Mauerwerks-Öffnung in einem mobilen Stahlrahmen mit Hilfe des zu prüfenden PU-Dichtschaulms „GREAT STUFF PRO Windows & Doors“ durch den Auftraggeber zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik eingebaut. Der Verputz wurde zunächst außen und nach erfolgten Dichtheitsuntersuchungen auch innen aufgebracht. Nach Aufbringung der Putze ruhte der Probekörper jeweils mindestens drei Wochen.

Details zum Probekörper können der Beschreibung in Tabelle 1, Punkt 3.1 und Bild 1 bis Bild 6 entnommen werden.

## 3 Durchgeführte Prüfungen

Zur Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit wurden die Prüfungen, wie in Tabelle 2 zusammengefasst, durchgeführt.

### 3.1 Einbringung des PU-Dichtschaulms

Der zu prüfende DOW-PU-Schaum wurde in eine ca. 2 cm breite Fuge zwischen Fensterrahmen und Mauerwerk durch den Auftraggeber eingebracht und nach Abtrocknung bündig abgeschnitten.

### 3.2 Visuelle Prüfung der äußeren Fuge

Nach Aufbringen der äußeren Putzschicht (Kalk-Zementputz) 1 bis 2 cm über den PVC Fensterrahmen und der Trocknungsphase zeigte sich, dass die Fuge PVC-Fensterrahmen/Putz optisch dicht und nicht abgerissen war.

### 3.3 Schlagregendichtheit: Äußere Putzschicht und PU-Dichtschaum

Die Prüfung der Schlagregendichtheit erfolgte bis zu einer Druckdifferenz von 600 Pa in Anlehnung an DIN EN 1027 bei einer Wassermenge von ca. 2 l/(min m²).

### **3.4 Herstellung des inneren Anschlusses und Kontrolle der raumseitigen Dichtungsebene**

Nach Aufbringen der inneren Putzschicht (Kalk-Gipsputz), auch hier ca. 1 bis 2 cm über den PVC-Fensterrahmen, erfolgte eine 3-wöchige Trocknungsphase. Die Fuge Putz/Fensterrahmen war nach optischer Überprüfung dicht.

### **3.5 Prüfung der Luftdurchlässigkeit im Neuzustand**

Die Prüfung der Luftdurchlässigkeit im Neuzustand wurde in Anlehnung an DIN EN 12114 bei Unter- und Überdruck bis 1000 Pa Druckdifferenz durchgeführt.

### **3.6 Belastung durch Temperaturwechsel**

Das Bauteil wurde Temperaturwechseln auf der Außenseite des Probekörpers zwischen ca.  $-15^{\circ}\text{C}$  und ca.  $+60^{\circ}\text{C}$ , 10 Zyklen über 10 Tage in Anlehnung an die ift-Richtlinie MO-01/1 Punkt 5.3 unterzogen. Auf der Innenseite des Prüflings betrug die Labortemperatur ca.  $20^{\circ}\text{C}$ . Während der thermischen Belastung wurde das Element optisch täglich auf Veränderungen überprüft.

### **3.7 Nutzungssimulation**

Um die Nutzung des Fensters zu simulieren wurde in Anlehnung an DIN EN 1191 das Fenster 10000 mal in Drehstellung und 10000 mal in Kippstellung gebracht und geschlossen.

### **3.8 Druck-Sog-Windlast**

In Anlehnung an DIN EN 12211 erfolgten nach der Nutzungssimulation 200 Druck-Sogwechsellasten mit  $\pm 1000\text{ Pa}$ .

### **3.9 Luftdurchlässigkeit und Schlagregensicherheit**

Wie bereits in 3.5 beschrieben, wurde nach der Temperaturbelastung, Nutzungssimulation und Druck-Sog- Windbelastung die Luftdichtheit und im Anschluss die Schlagregensicherheit analog zu 3.3 überprüft.

### **3.10 Abschlussuntersuchung**

Zum Ende der Untersuchungsreihe wurde das Bauteil auf optische Veränderungen untersucht.

## 4 Ergebnisse der Untersuchungen

### 4.1 Schlagregendichtheit: Äußere Putzschicht und PU-Dichtschaum

Bei der Prüfung der Schlagregendichtheit bis zu einer Druckdifferenz von 600 Pa mit einer Wassermenge von ca. 2 l/(min m<sup>2</sup>) wurde kein Wasserdurchtritt im zu bewertenden Bereich festgestellt.

### 4.2 Prüfung der Luftdurchlässigkeit im Neuzustand

Die Prüfung der Luftdurchlässigkeit im Neuzustand wurde nach DIN EN 12114 bei Unter- und Überdruck bis 1000 Pa Druckdifferenz durchgeführt. Der ermittelte, auf die Anschlussfugenlänge bezogene Wert für die Luftdurchlässigkeit betrug:

$$a < 0,1 \text{ m}^3/(\text{m h da Pa}^{2/3})$$

### 4.3 Belastung durch Temperaturwechsel

Nach der Temperaturwechsellast auf der Außenseite des Probekörpers zwischen ca. -15 °C und ca. +60 °C mit 10 Zyklen über 10 Tage konnte an der Fuge PVC-Fensterprofil/Putz umlaufend ein feiner Haar-Riss festgestellt werden.

### 4.4 Nutzungssimulation

Die Nutzungssimulation mit 10000 Zyklen (Drehen-Klappen-Schließen) führte zu keiner Beeinträchtigung der Funktionalität des Fensters. Eine Veränderung der Fugen konnte nicht festgestellt werden.

### 4.5 Druck-Sog-Windlast

Nach der Belastung des Bauteils mit 200 Zyklen Druck-Sog ( $\pm 1000$  Pa) konnte keine Veränderung am Bauteil festgestellt werden.

### 4.6 Luftdurchlässigkeit nach Belastungen

Die Prüfung der Luftdurchlässigkeit nach den beschriebenen Belastungen bei Unter- und Überdruck bis 1000 Pa Druckdifferenz führte in beiden Fällen zu dem folgenden Ergebnis:

$$a < 0,1 \text{ m}^3/(\text{m h da Pa}^{2/3}).$$

Die einzelnen Messwerte können den Tabellen 3 und 4 und Bild 7 und 8 entnommen werden.

#### 4.7 Schlagregensicherheit nach Belastungen

Die Prüfung der Schlagregendichtheit an dem auf der Innen- und Außenseite verputzten Probekörper nach den Belastungen führte bis zur geprüften Druckdifferenz in dem bewerteten Bereich zu keinem Feuchtedurchtritt.

#### 4.8 Abschlussuntersuchung

Zum Ende der Untersuchungsreihe wurde der Probekörper einer optischen Untersuchung unterzogen. Dabei konnte festgestellt werden, dass die Verbindung Putz/PVC-Fensterprofil intakt war. Das Element als Ganzes war unbeschädigt, das Fenster voll funktionstauglich.

### 5. Zusammenfassung

Ziel der durchgeführten Untersuchung war es festzustellen, ob mit Einsatz des PU-Dichtschauams „GREAT STUFF PRO Windows & Doors“ die Luft- und Schlagregendichtheit des Fenster-Wandanschlusses erreicht werden kann. Hierfür wurden Prüfungen und Belastungstests in Anlehnung an die Prüfrichtlinie [1] durchgeführt. Es zeigte sich, dass beim Einbau eines Fensters mit Kunststoffrahmen mit Hilfe des Dichtschauams in eine Porenbetonwandöffnung in Verbindung mit bauüblichen Putzschichten die nach [3] erforderliche Luftdichtheit  $a < 0,1 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{da Pa}^{2/3})$  auch nach thermischer Wechsellast und Druck-Sog-Windbelastungssimulation gegeben war. Das Element war in dem zu bewertenden Bereich des Fenster/Mauerwerksanschlusses schlagregendicht.

### 6. Literatur

- [1] ift-Richtlinie MO-01/1, 2005: Baukörperanschluss von Fenstern. Teil 1: Verfahren zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Abdichtsystemen.
- [2] DIN 4108-7:2001-08: Wärmeschutz und Energie-Einsparung von Gebäuden, Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele. Beuth-Verlag GmbH, Berlin.
- [3] DIN 4108-2:2001-08: Wärmeschutz und Energie-Einsparung von Gebäuden, Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. Beuth-Verlag GmbH, Berlin.

Prüfzeitraum: April bis November 2006

Dieser Prüfbericht besteht aus 5 Seiten Text, 4 Tabellen und 8 Bilder.

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Gegenstand.

Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium durchgeführt, das vom DIBt nach LBO/BRL anerkannt und nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-3743.27 akkreditiert ist.

Stuttgart, 1. März 2007/JL

Bearbeiter

Dipl.-Ing. (FH) A. Zegowitz

Leiter der PÜZ-Stelle

Dipl.-Phys. N. König

Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.





Tabelle 1: Probekörperherstellung und Probekörperbeschreibung

Aufbau der Probekörpers:	Stahlrahmen (1800 mm x 2100 mm) mit Mauerwerk aus Leichtbeton (Dicke = 240 mm) mit Fensteröffnung (stumpfe Leibung). Mittlerer Einbau eines Kunststofffensters PVC mit Hohlkammerprofil (1230 mm x 1480 mm) mit PVC-Fensterbankanschlussprofil ca. 40 mm hoch. Umlaufende Befestigung zum Mauerwerk mit dübellosen Befestigungsschrauben im Abstand < 700 mm und Verklotzung. Fugenfüllung zwischen Fensterblendrahmen und Mauerwerk ausgeschäumt mit PU-Dichtschaum „GREAT STUFF PRO Windows & Doors“.
Äußerer Anschluss:	Blendrahmen gereinigt mit Spezialreiniger „Fenosol S10“. Mauerwerk und PU-Schaum verputzt mit Kalk-Zementputz 1 bis 2 cm. Aluminiumfensterbank ohne Dichtungsbänder montiert.
Innerer Anschluss:	Blendrahmen gereinigt mit Spezialreiniger „Fenosol S10“. Mauerwerk und PU-Schaum verputzt mit Kalk-Gipsputz 1 bis 2 cm.

