

# Bauteilprüfung

Luftdichtheit und Schlagregendichtheit eines Abdichtungssystems zwischen Fenster und Baukörper im Neuzustand sowie nach simulierten Kurzzeitbelastungen



Prüfbericht

Nr. 12-002754-PR01

(PB-E03-09-de-01)

Auftraggeber Theo Förch GmbH & Co. KG  
Theo-Förch-Str. 11-151  
74196 Neuenstadt  
Deutschland

Produkt/Bauteil	Abdichtungssystem zwischen Fenster und Baukörper Dämmung: ① Fugendämschaum soft Abdichtung: ② Fugendicht Innen + PE-Rundschnur ③ Fugendicht Außen S + PE-Rundschnur
Bezeichnung	
Einbausituation Randbedingungen	Verputztes Mauerwerk aus Hochlochziegel mit stumpfer Leibungsbildung. Kunststofffenster mit Stahlarmierung im Flügel- und Blendrahmen. Befestigung zum Baukörper umlaufend mit Rahmendübel. Befestigungsabstände $\leq 700$ mm. Abdichtung raum- und außenseitig zwischen Blendrahmen und glattgestrichener Mauerleibung. Verarbeitung nach den Vorgaben des ursprünglichen Auftraggebers.
Einsatzgebiet	Raumseitig luftdichter und außenseitig schlagregendichter Fugenabschluss (seitlich und oben) zwischen Außenwand und Fenster bzw. Fenstertüren aus weißen PVC-Hohlkammerprofilen mit gleichwertiger Ausführung, wie oben beschrieben.
Besonderheiten	Der untere Anschluss raum- und außenseitig ist nicht Gegenstand des Prüfnachweises.

## Ergebnisse \*)

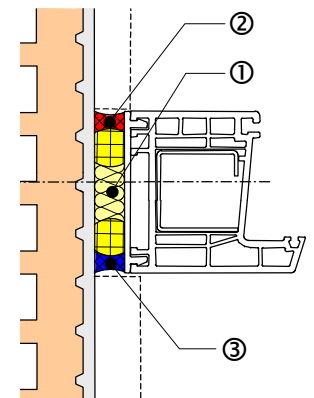
Luftdurchlässigkeit bis zu $\pm 1000$ Pa, im Neuzustand	$a < 0,1 \text{ m}^3/(\text{m h daPa}^{2/3})$
Luftdurchlässigkeit bis zu $\pm 1000$ Pa, nach simulierten Kurzzeitbelastungen (Temperatur, Wind, Nutzung)	$a < 0,1 \text{ m}^3/(\text{m h daPa}^{2/3})$
Schlagregendichtheit bis 600 Pa, nach simulierten Kurzzeitbelastungen (Temperatur, Wind, Nutzung)	kein Wassereintritt

\*) Einzelergebnisse siehe Prüfbericht Abschnitt 3

## Grundlagen

ift-Richtlinie MO-01/1 : 2007-01  
Baukörperanschluss von Fenstern,  
Teil 1: Verfahren zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Abdichtungssystemen, Abschnitt 5, Prüfung Fugeigenschaften  
Prüfbericht 105 32389/1 vom 09. Januar 2007

## Darstellung



## Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht dient zum Nachweis der oben genannten Eigenschaften.

## Gültigkeit

Die Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften und beschriebenen Probekörper.

## Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen“.

Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

## Inhalt

Der Prüfbericht umfasst insgesamt 10 Seiten

- 1 Gegenstand
- 2 Durchführung
- 3 Einzelergebnisse
- 4 Anhang

ift Rosenheim  
22. Januar 2013

Wolfgang Jehl, Dipl.-Ing. (FH)  
Stv. Prüfstellenleiter  
Bauteile

Thomas Stefan, Dipl.-Ing. (FH)  
Prüfingenieur  
Dichtheit & Windlast



ift Rosenheim GmbH  
Geschäftsführer:  
Dr. Jochen Peichl  
Prof. Ulrich Sieberath  
Dr. Martin H. Spitzner

Theodor-Gietl-Str. 7 - 9  
D-83026 Rosenheim  
Tel.: +49 (0)8031/261-0  
Fax: +49 (0)8031/261-290  
www.ift-rosenheim.de

Sitz: 83026 Rosenheim  
AG Traunstein, HRB 14763  
Sparkasse Rosenheim  
Kto. 3822  
BLZ 711 500 00

Notified Body Nr.: 0757  
Anerkannte PUZ-Stelle: BAY 18  
DAP-ZE-2288.00  
DGA-IS-4285-00



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-11349-01-00  
D-ZM-11349-01-00

## 1 Gegenstand

### 1.1 Probekörperbeschreibung

Der Probekörper besteht aus einem ca. 1800 mm x 2100 mm großen Stahlrahmen, der mit Hochlochziegeln ausgemauert ist und eine Fensteröffnung mit stumpfer Leibung von ca. 1250 mm x 1530 mm besitzt. In der Maueröffnung ist ein einflügeliges Drehkippfenster mit den Abmessungen 1220 mm x 1500 mm eingebaut. Der Probekörperaufbau sieht eine gleichzeitige Ausführung von zwei Anschlussfugensystemen (linke Hälfte System 1, rechte Hälfte System 2) vor. Weitere Details sind in der Tabelle 1 aufgelistet.

**Tabelle 1** Probekörperbeschreibung (System 1)

Wandaufbau	Hochlochziegel mit 24 cm Wanddicke, außenseitig mit Kalk-Zement-Putz, verputzt. Fensteröffnung mit stumpfer Leibung.
Fenster	Kunststofffenster aus weißen PVC-Hohlkammerprofilen (Mehrkammersystem) mit Drehkipp-Beschlag und Mehrscheiben-Isolierverglasung im Aufbau 4/16/4.  Flügel- und Blendrahmen mit Stahlprofilen (U-Profil mit 1,5 mm Wandungsdicke), Länge bis ca. 15 mm vor der Innenecke der Rahmengehung, Verschraubung mit dem Blendrahmen ca. alle 25 cm.  Unten aufgeklipstes Fensterbankanschlussprofil, ca. 36 mm hoch.
Anschlussausbildung	Einbaulage im mittleren Drittel der stumpfen Mauerleibung. Anschlussfuge seitlich, oben und unten ca. 12 ... 14 mm. Mauerbrüstung, Leibungen und Sturz mit Glattstrich.
Befestigung, Lastabtragung	Umlaufend mit Rahmenschrauben $\varnothing 7,5 \times 150$ mm und Dübel (seitlich jeweils 3mal, oben und unten 1mal mittig), Befestigungsabstände $\leq 700$ mm, Einschraubtiefe im Untergrund ca. 80 mm.  Tragklötze aus Hartholz unten links und rechts.
Fugenfüllung	„Fugendämmschaum soft“.
Abdichtung innen	Seitlich und oben zwischen Fenster und glattgestrichener Mauerleibung mit „Fugendicht Innen“ (Fugendichtstoff, 1-K-Acrylatdispersion) und „PE-Rundschnur“ (geschlossen-zelliger PE-Schaum), Fugentiefe ca. 6 mm.
Abdichtung außen	Seitlich und oben zwischen Fenster und glattgestrichener Mauerleibung mit „Fugendicht Außen S“ (Fugendichtstoff, 1-K-Polysiloxan) und „PE-Rundschnur“, Fugentiefe ca. 6 mm.
Vorbehandlung der Haftflächen	Die Haftflächen am Blendrahmen wurden zuvor mit PVC-Reiniger und Industriekrepp gereinigt.

Der Mauerrahmen mit eingebautem Fenster wurde durch das **ift** zur Verfügung gestellt. Die Anschlussfugenausbildung erfolgte durch den ursprünglichen Auftraggeber bei Raumtemperatur.

Die Beschreibung basiert auf der Überprüfung des Probekörpers im **ift** Rosenheim. Artikelbezeichnungen/-nummern sowie Materialangaben sind Angaben des Auftraggebers.

## 1.2 Probekörperdarstellung

Die konstruktiven Details wurden ausschließlich hinsichtlich der nachzuweisenden Merkmale überprüft. Fotos wurden im **ift** während der Prüfung erstellt.



**Bild 1** Probekörper aufgebaut auf dem Fensterprüfstand

Details bezüglich der Anschlusausbildung sind in der Bilddokumentation im Anhang in Abschnitt 4 enthalten.

## 2 Durchführung

### 2.1 Probennahme

Die Auswahl der Proben (Fugenmaterialien) erfolgte durch den ursprünglichen Auftraggeber  
Anlieferung 07. November 2006

Ausführung Der Mauerrahmen und der Fenstereinbau wurde im **ift** vorbereitet. Die Anschlussfugenausbildung wurde durch den ursprünglichen Auftraggeber am 7. und 17. November 2006 ausgeführt.

### 2.2 Prüfmittel

Fensterprüfstand Gerätenummer: 22200

### 2.3 Prüfdurchführung

Datum/Zeitraum 15. November bis 19. Dezember 2006

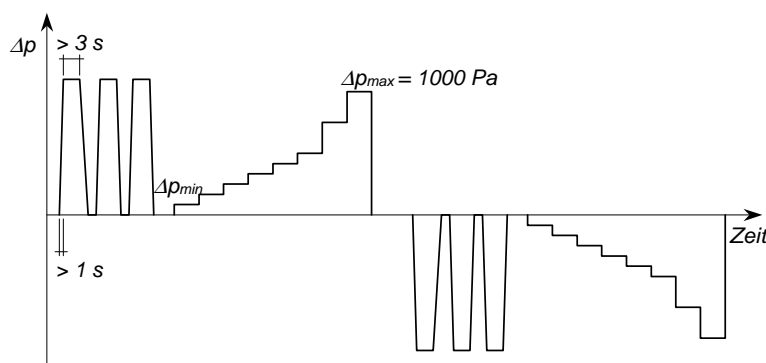
Prüfer Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Jehl

### 2.4 Prüffolge

#### 2.4.1 Prüfung der Luftdurchlässigkeit im Neuzustand

Die Prüfung der Luftdurchlässigkeit wird nach ausreichender Trocknungs- bzw. Aushärtephase der eingesetzten Materialien durchgeführt.

Die Luftdurchlässigkeit des inneren Abdichtungssystems wird gemäß DIN EN 12114 bei Über- und Unterdruck stufenweise bis zu einer maximalen Prüfdruckdifferenz von 1000 Pa geprüft (Abbildung 1).

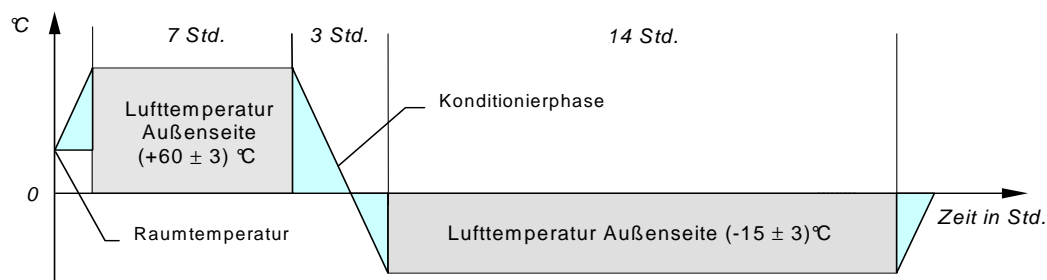


**Abbildung 1** Prüfung Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck

Über örtliche Öffnungen im Bereich der Außenleibung, z.B. in Form von eingesetzten Schlauchstücken bleibt die Luftdurchlässigkeit des äußeren Abdichtungssystems unberücksichtigt. Weiterhin werden die Fugen zwischen Flügel und Blendrahmen sowie die Fugen an den Glashalteleisten abgedichtet. Undichtigkeiten am Wandsystem werden durch eine Vergleichsmessung berücksichtigt. Ermittelt wird somit nur der Luftdurchgang der inneren Anschlussfuge unabhängig von Undichtigkeiten am Fenster und Außenwandsystem.

#### 2.4.2 Temperatur-Wechselbelastung

Der Probekörper wird von der Außenseite mit einer Temperatur-Wechselbelastung, wie in Abbildung 2 schematisch dargestellt, über 10 Zyklen beaufschlagt. Während der Belastung wirkt auf der Innenseite des Probekörpers das Raumklima.



**Abbildung 2** Darstellung der Temperatur-Wechselbelastung für einen Zyklus

Während und nach den Belastungen wird das Anschlusssystem auf visuell sichtbare Veränderungen untersucht.

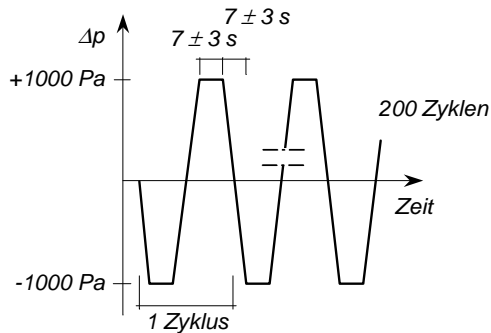
#### 2.4.3 Simulierte Nutzung, Dauerfunktion

Simulierte Nutzung durch 10.000 Beschlagsbetätigungen in Anlehnung an DIN EN 1191. Der Flügel wird dabei 10.000-mal in die Kippstellung gebracht, geschlossen, in Drehstellung geöffnet, geschlossen.

Während und nach den Belastungen wird die Anschlussfuge visuell auf erkennbare Veränderungen untersucht.

#### 2.4.4 Windbelastung als Druck-Sog-Wechselast

Die Windbelastung wird als Druck-Sog-Wechselbelastung in Anlehnung an DIN EN 12211 mit 200 Zyklen von ± 1000 Pa, wie in Abbildung 3 schematisch dargestellt, auf den Probekörper aufgebracht.



**Abbildung 3** Darstellung der Druck-Sog-Wechselast

Während und nach den Belastungen wird das Anschlussystem auf visuell sichtbare Veränderungen untersucht.

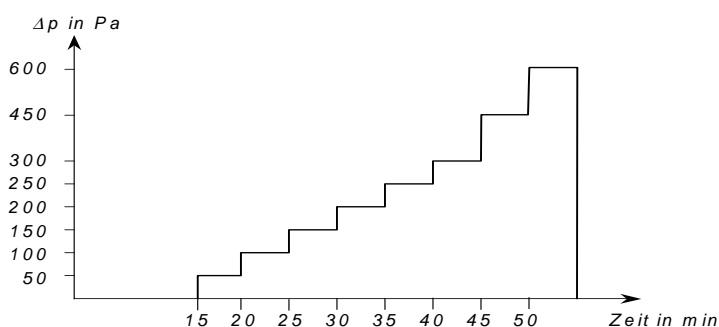
#### 2.4.5 Prüfung der Luftdurchlässigkeit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Die Prüfung wird analog dem unter Punkt 2.4.1 beschriebenen Verfahren durchgeführt.

#### 2.4.6 Prüfung der Schlagregendichtheit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Die Schlagregendichtheit wird nach Öffnen des raumseitigen Anschlusses geprüft, um einen evtl. Wassereintritt in der Bauteilfuge erkennen zu können.

Zur Prüfung der Schlagregendichtheit von Anschlussfugen sind keine speziellen Normen bekannt. Die Prüfung wird daher in Anlehnung an DIN EN 1027 bis zu einer Prüfdruckdifferenz von 600 Pa bei einer Wassermenge von ca.  $2 \text{ l}/(\text{min m}^2)$  durchgeführt (Abbildung 4).



**Abbildung 4** Darstellung der Druckstufen und des zeitlichen Verlaufes

#### 2.4.7 Abschließende visuelle Überprüfung

Nach Abschluss der Prüfungen werden die Anschlussbereiche geöffnet und auf mögliche Veränderungen visuell untersucht.

### **3 Einzelergebnisse**

#### **3.1 Prüfung der Luftdurchlässigkeit im Neuzustand**

Die Luftdurchlässigkeit wurde bei Über- und Unterdruck bis zu einer Druckdifferenz von 1000 Pa geprüft. Die aus den Messergebnissen abgeleitete, auf die Anschlussfugenlänge bezogene Luftdurchlässigkeit betrug bei Über- und Unterdruck

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

#### **3.2 Temperatur-Wechselbelastung**

Während und nach der Temperatur-Wechselbelastung (+ 60 °C / - 15 °C) mit 10 Zyklen konnte visuell

**keine Veränderung**

im Bereich der Anschlussfugen festgestellt werden.

#### **3.3 Simulierte Nutzung, Dauerfunktion**

Während und nach der simulierten Nutzung mit 10.000 Bedienzyklen (kippen – schließen - drehen – schließen) konnte visuell

**keine Veränderung**

im Bereich der Anschlussfugen festgestellt werden.

#### **3.4 Windbelastung als Druck-Sog-Wechselast**

Während und nach der Druck-Sog-Wechselast ( $\pm 1000 \text{ Pa}$ ) mit 200 Zyklen konnte visuell

**keine Veränderung**

im Bereich der Anschlussfugen beobachtet werden.

#### **3.5 Prüfung der Luftdurchlässigkeit nach simulierten Kurzzeitbelastungen**

Die Luftdurchlässigkeit wurde nach den simulierten Kurzzeitbelastungen erneut bei Über- und Unterdruck bis zu einer Druckdifferenz von 1000 Pa geprüft. Die resultierenden Messwerte sowie die ermittelte längenbezogene Luftdurchlässigkeit sind in Tabelle 2 erfasst und in den Diagrammen 1 und 2 für Über- und Unterdruck grafisch dargestellt.

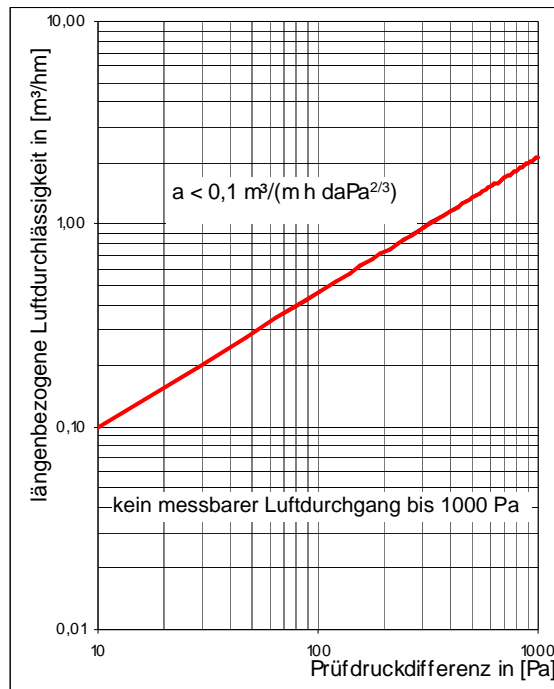


**Tabelle 2** Messwerte und ermittelte längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck

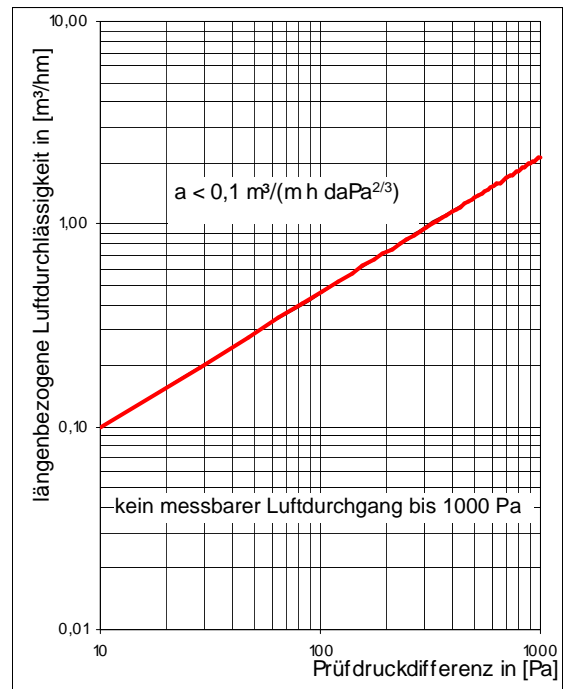
Fugenlänge	2,14 m									
Druckstufen	Pa	50	73	106	154	224	325	473	688	1000
Druck	m <sup>3</sup> /h *)	**)								
	m <sup>3</sup> /(hm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sog	m <sup>3</sup> /h *)	**)								
	m <sup>3</sup> /(hm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\*) die Messgenauigkeit der Prüfanordnung beträgt 0,1 m<sup>3</sup>/h.

\*\*) kein messbarer Luftdurchgang



**Diagramm 1** Längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Überdruck



**Diagramm 2** Längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Unterdruck

Die aus den Messergebnissen abgeleitete, auf die Fugenlänge bezogene Luftdurchlässigkeit betrug bei Über- und Unterdruck

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

### 3.6 Prüfung der Schlagregendichtheit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Bei der Prüfung der Schlagregendichtheit des äußeren Anschlusses nach simulierten Kurzzeitbelastungen war bei einer Prüfdruckdifferenz

**bis 600 Pa kein Wassereintritt**

über den zu untersuchenden Anschlussfugenbereich zu beobachten.



### 3.7 Abschließende visuelle Überprüfung

Nach den durchgeführten Prüfungen wurde der Anschlussbereich geöffnet, das Fenster ausgebaut und dabei visuell auf Veränderungen oder Ablösungen untersucht. Dabei waren

**keine Veränderungen**

festzustellen.

### 3.8 Zusammenfassung

Aufgrund der ermittelten Ergebnisse vor und nach der simulierten Kurzzeitbelastung kann ausgesagt werden, dass

- das Abdichtungssystem zwischen Fenster und Baukörper bestehend aus
  - **Fugendämschaum soft (Fugendämmung)**
  - **Fugendicht Innen + PE-Rundschnur (raumseitige Abdichtung, seitlich und oben),**
  - **Fugendicht Außen S + PE-Rundschnur (außenseitige Abdichtung, seitlich und oben),**

in Verbindung mit einer geeigneten Abdichtung im Brüstungsbereich bei gegebener Ausführung bezüglich der Einbausituation, der Fensterkonstruktion und der Anschlusausbildung und Befestigung zum Baukörper (siehe detaillierte Beschreibung in Tabelle 1)

- **die Anforderungen an die Luftdichtheit von Bauteilanschlussfugen nach DIN 4108, Teil 2 mit  $a < 0,1 \text{ m}^3 / (\text{m h daPa}^{2/3})$  erfüllt,**
- **die Anforderungen an die Schlagregendichtheit bis 600 Pa erfüllt.**
- durch die simulierte Alterung mit Kurzzeitbelastungen keine Beeinträchtigung der Luftdichtheit des raumseitigen Anschlusses, der Schlagregendichtheit des außenseitigen Anschlusses sowie der Fugendämmung festzustellen war.

Vorraussetzung für die Erfüllung der o. g. Anforderungen ist eine fachgerechte und einwandfreie Verarbeitung der Dichtungsmaterialien, insbesondere an den Ecken und an Material- bzw. Profilübergängen, unter Beachtung der Verarbeitungsvorgaben des Auftraggebers.

## 4 Anhang

### Bilddokumentation



**Bild 1** Abdichtung innen mit Fugendicht Innen + PE-Rundsnur (seitlich und oben).



**Bild 2** Äußere Abdichtung mit Fugendicht Außen S + PE-Rundsnur (seitlich und oben).