

# Bauteilprüfung

Prüfung von Fugeneigenschaften eines Abdichtungssystems zwischen Fenster und Baukörper im Neuzustand sowie nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Prüfbericht Nr. 11-000668-PR04  
(PB-E03-02-de-01)



Auftraggeber **3ks profile GmbH**  
Asangstraße 16  
  
94436 Simbach

Produkt/Bauteil **Abdichtungssystem zwischen Fenster und Baukörper**  
  
Abdichtung innen: Anputzdichtleiste T-FAL Dichtprofil 3761G  
Abdichtung außen: Anputzdichtleiste T-FAL Dichtprofil 3779G

Bezeichnung **Fugendämmung: 3foam-Dichtschaum**

Porenbetonmauerwerk mit stumpfer Leibungsbildung und Wärmedämmverbundsystem (WDVS). Kunststofffenster mit Mitteldichtungssystem, außenbündig in der Mauerleibung. Befestigung und Lastabtragung zum Baukörper umlaufend über Rahmenschrauben und Tragklötze. Befestigungsabstände  $\leq 700$  mm.

Einbausituation  
Randbedingungen

Abdichtung außenseitig zwischen Blendrahmen und WDVS mit T-FAL Dichtprofil 3779G, raumseitig zwischen Blendrahmen und Innenputz mit T-FAL Dichtprofil 3761G. Verarbeitung nach den Vorgaben des Auftraggebers.

Einsatzgebiet

Raumseitig luftdichter und außenseitig schlagregendichter Fugenabschluss zwischen Außenwand und Fenster bzw. Fenstertüren aus Kunststoff mit gleichwertiger Ausführung, wie oben beschrieben.

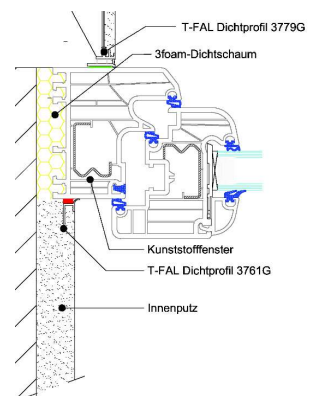
Besonderheiten

Der untere Anschluss war nicht Gegenstand der Prüfung.

## Grundlagen

ift-Richtlinie MO-01/1 : 2007-01  
Baukörperanschluss von Fenstern,  
Teil 1: Verfahren zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Abdichtungssystemen, Abschnitt 5, Prüfung Fugeneigenschaften

## Darstellung



## Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht dient zum Nachweis der oben genannten Eigenschaften.

## Ergebnisse \*)



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

## Gültigkeit

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

## Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfberichten“.

Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

## Inhalt

Der Prüfbericht umfasst insgesamt 17 Seiten

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

ift Rosenheim  
6. September 2011

Wolfgang Jehl, Dipl.-Ing. (FH)  
Stv. Prüfstellenleiter  
Baustoffe & Halbzeuge

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



ift Rosenheim GmbH  
Geschäftsführer:  
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Sieberath  
Dr. Jochen Peichl

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-PL-0808 99  
DAP-ZE-2298 00  
TGA-ZM-16-93-00  
TGA-ZM-16-93-00

## 1 Gegenstand

### 1.1 Probekörperbeschreibung

Der Probekörper besteht aus einem ca. 1800 mm x 2100 mm großen Stahlrahmen, der mit Porenbeton-Plansteinen (DIN V 4165 – PP2 – 0,35) ausgemauert ist und eine Fensteröffnung mit stumpfer Leibung von ca. 1260 mm x 1520 mm besitzt. In der Maueröffnung ist ein einflügeliges Drehkipfenster mit den Abmessungen 1240 mm x 1500 mm eingebaut. Der untere Anschluss war nicht Gegenstand der Prüfung. Details sind in der Tabelle 1 aufgelistet.

**Tabelle 1** Probekörperbeschreibung

Wandaufbau	Porenbeton-Plansteine (DIN V 4165 – PP2 – 0,35) mit 240 mm Wanddicke im Verband gemauert., außen mit WDVS 20 cm, mineralischen Armierungsmörtel und pastösen Oberputz, innen mit Kalkgipsputz verputzt. Maueröffnung mit stumpfer Leibung, WDVS überdeckt Blendrahmen.
Fenster	Einflügeliges Kunststofffenster, 88 mm mit Mitteldichtungssystem, weiß, mit Drehkipp-Beschlag und Mehrscheiben-Isolierverglasung im Aufbau 4/16/4.
Anschlussausbildung	Einbaulage außen bündig in der Mauerleibung. Anschlussfuge umlaufend ca. 10 mm zur Leibung.
Befestigung, Lastabtragung	Umlaufend, mit dübellosen Rahmenschrauben 7,5 x 182 mm im Mauerwerk verschraubt, im Brüstungsbereich 1mal, seitlich jeweils 3mal, oben 1mal. Je 2 Tragklötze unten und seitlich diagonal.
Abdichtung innen	Vierseitig T-FAL Dichtprofil 3761G, einteilige Anputzdichtleiste aus PVC-U weiß mit anextrudierter TPE-Weichlippe, mit Gelband mit beidseitiger Selbstklebung, Querschnitt 3 x 6 mm <sup>2</sup> . Stöße mit Gelband und spritzbarem Acryl-Dichtstoff abgedichtet.
Fugendämmung	1-K-Ortschaum, 3foam-Dichtschaum
Abdichtung außen	Seitlich und oben T-FAL Dichtprofil 3779G, zweiteilige Anputzdichtleiste aus PVC-U weiß mit Armierungsgewebe und anextrudierter TPE-Schlaufe, mit Gelband mit beidseitiger Selbstklebung, Querschnitt 3 x 6 mm <sup>2</sup> und PE-Schaumklebeband mit beidseitiger Selbstklebung, Querschnitt 1 x 14 mm <sup>2</sup> , mit einem Längsstoß seitlich, ca. auf halber Höhe, Stoß oben auf Gehrung, Stöße mit Gelband und spritzbarem Acryl-Dichtstoff abgedichtet.
Vorbehandlung der Haftflächen	Alle Haftflächen am Fensterelement sowie die Fugenflanken am Baukörper wurden vor der Verarbeitung von groben Verschmutzungen und Staub gereinigt.

Der Fenstereinbau und die Anschlussfugenausbildung erfolgten durch den Auftraggeber.

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.

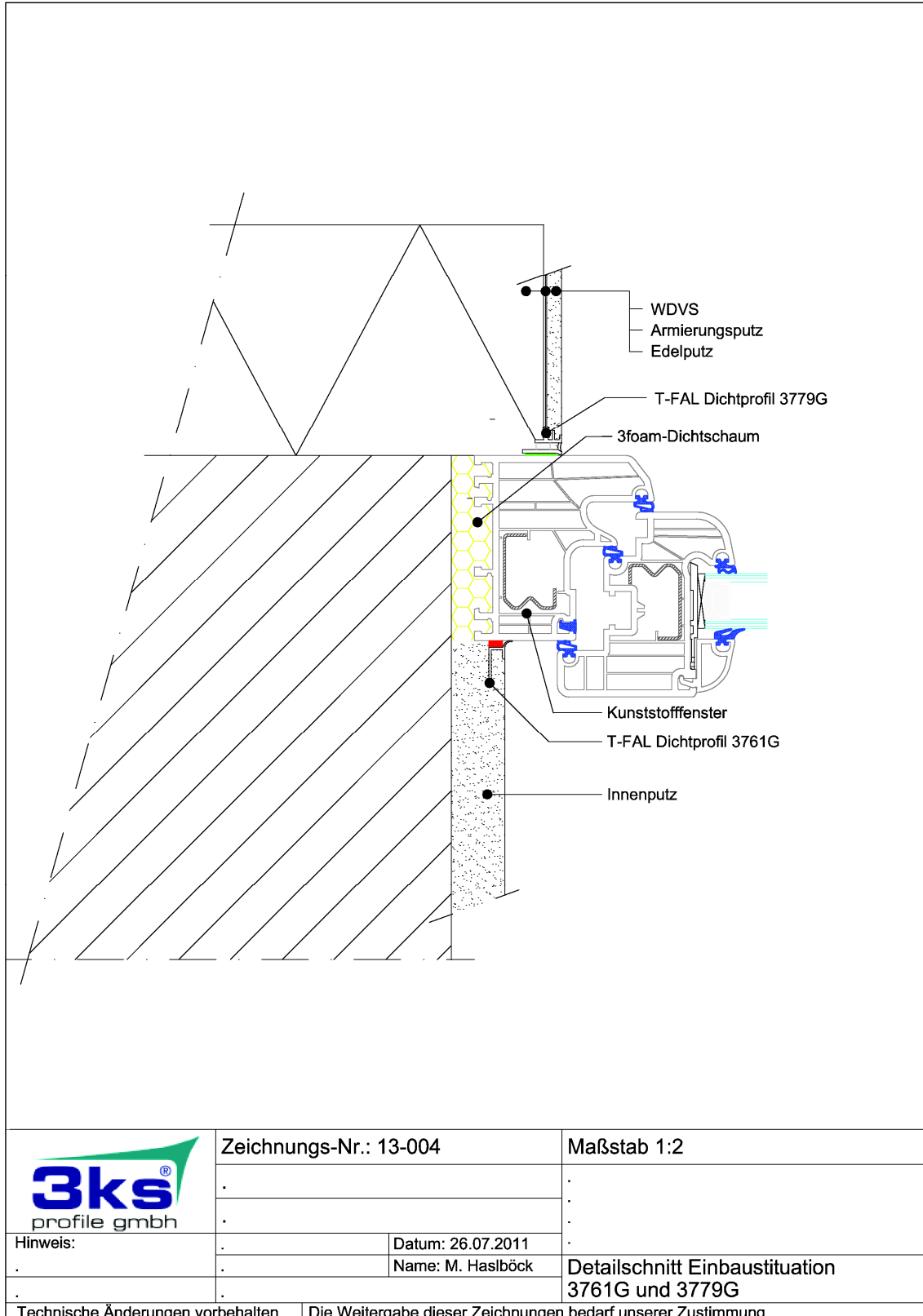


**Bild 1** Probekörperansicht von der Raumseite

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

**Bauteilprüfung: Prüfung von Fugeneigenschaften eines Abdichtungssystems zwischen Fenster und Baukörper im Neuzustand sowie nach simulierten Kurzzeitbelastungen**

Blatt 4 von 17  
 Prüfbericht 11-000668-PR04 (PB-E03-02-de-01) vom 6. September 2011  
 Auftraggeber 3ks profile GmbH, 94436 Simbach



	Zeichnungs-Nr.: 13-004		Maßstab 1:2
	Datum: 26.07.2011		Detailschnitt Einbaustituation 3761G und 3779G
Name: M. Haslböck			
Technische Änderungen vorbehalten		Die Weitergabe dieser Zeichnungen bedarf unserer Zustimmung	

**Bild 2** Probekörperdarstellung, Anschluss seitlich und oben.

## 2 Durchführung

### 2.1 Probennahme

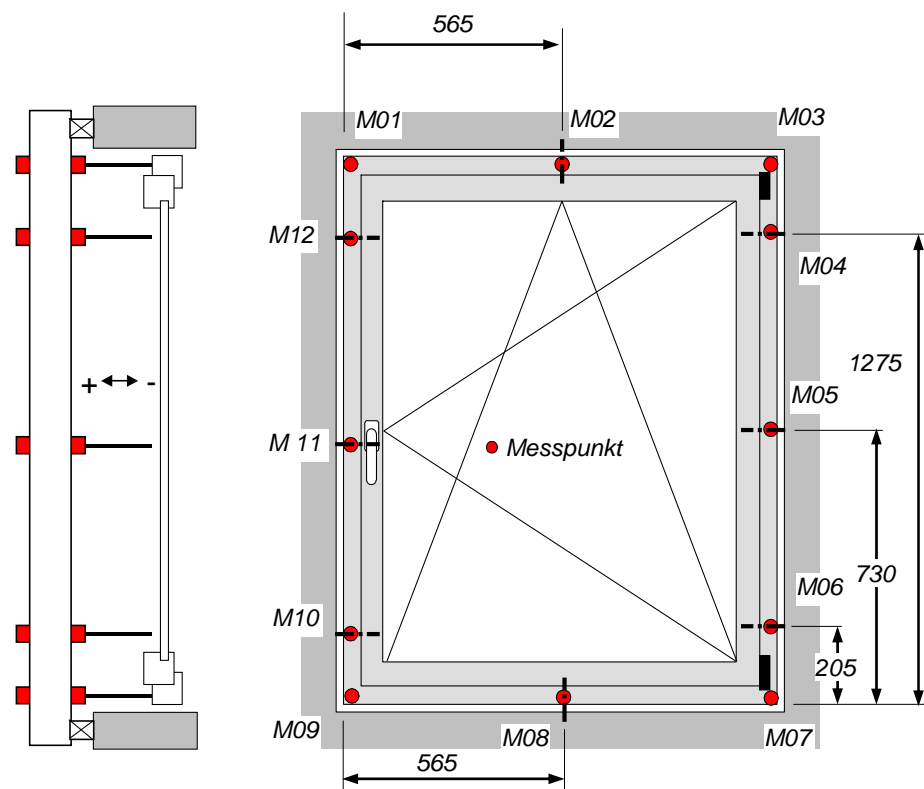
Die Auswahl der Proben (Fugenmaterialien) erfolgte durch den Auftraggeber

Anlieferung 2. April 2011

Ausführung Der Mauerrahmen wurde durch das ift vorbereitet, der Fenstereinbau (Befestigung) sowie die Anschlussfugenausbildung wurden durch den Auftraggeber nach den jeweiligen Verarbeitungsvorgaben / Montageanleitungen ausgeführt.

### 2.2 Probekörpervorbereitung

Zur Beurteilung der Lageänderung des Blendrahmens zum Baukörper rechtwinklig zur Fensterebene während und nach den Belastungsprüfungen, wurden zum Blendrahmen Linearpotentiometer M01 bis M12 angebracht, wie in Bild 3 dargestellt.



**Bild 3** Schematische Darstellung der Position der Befestigungspunkte und der Linearpotentiometer

## 2.3 Prüfmittel

Prüfmittel	Gerätenummer
Linearpotentiometer zur Aufnahme der Lageänderungen rechtwinkelig zur Fensterebene während der Belastungsprüfungen (12 Stück). Die Anordnung der Messpunkte ist aus Bild 4 ersichtlich.	20094
Fensterprüfstand	22200
Klimakammer	23030
Dauerfunktionsprüfstand	22203

## 2.4 Prüfdurchführung

Datum/Zeitraum	2. April 2011 bis 25. Juli 2011
Prüfer	Dipl.-Ing. (FH) Thomas Stefan

## 2.5 Prüffolge

Es wurde die Prüffolge nach **ift**-Richtlinie MO-01/1, Abschnitt 5.3 durchgeführt:

**Tabelle 2** Prüffolge

Nr.	Ablauf	Prüfverfahren
<b>Eingangsprüfung</b>		
1	Visuelle Kontrolle des Probekörpers	--
2	Prüfung der Schlagregendichtheit der Anschlussfuge	in Anlehnung an DIN EN 1027
3	Prüfung der Luftdurchlässigkeit der Anschlussfuge	DIN EN 12114
<b>Belastungsprüfung</b>		
4	Temperaturwechselbelastung auf der Außenseite (+60 °C / -15 °C, 10 Zyklen)	<b>ift</b> -Verfahren
5	Dauerfunktionsbelastung (drehen – kippen – schließen, 10.000 Zyklen)	in Anlehnung an DIN EN 1191
6	Druck-Sog-Wechselbelastung ( $\pm 1000$ Pa, 200 Zyklen)	in Anlehnung an DIN EN 12211
<b>Ausgangsprüfung</b>		
7	Prüfung der Luftdurchlässigkeit der Anschlussfuge	DIN EN 12114
8	Prüfung der Schlagregendichtheit der Anschlussfuge	in Anlehnung an DIN EN 1027
9	Demontage und visuelle Kontrolle des Probekörpers	--

## 2.6 Erläuterungen zu den Prüfverfahren

### 2.6.1 Prüfung der Schlagregendichtheit

Die Prüfung wird in Anlehnung an DIN EN 1027 bis zu einer Prüfdruckdifferenz von 600 Pa bei einer Wassermenge von ca. 2 l/(min m<sup>2</sup>) durchgeführt (Abbildung 1). Bei der Ausgangsprüfung wurden die Druckstufen weiter in 150 Pa Schritten bis zu einer maximalen Prüfdruckdifferenz von 600 Pa erhöht.

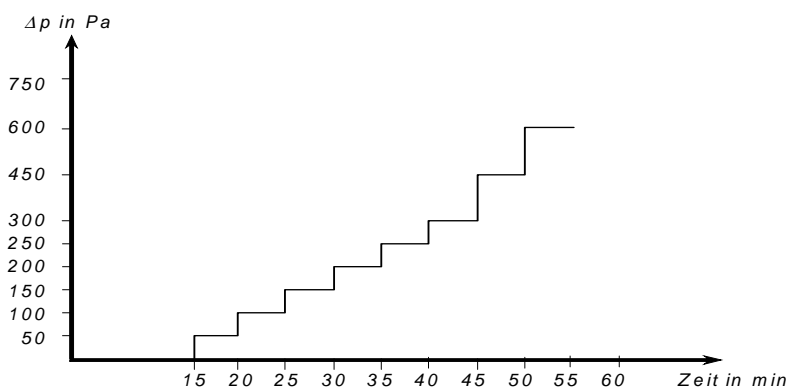


Abbildung 1 Darstellung der Druckstufen und des zeitlichen Verlaufes

### 2.6.2 Prüfung der Luftdurchlässigkeit

Die Luftdurchlässigkeit des Abdichtungssystems wird nach DIN EN 12114 bei Über- und Unterdruck stufenweise bis zu einer maximalen Prüfdruckdifferenz von 1000 Pa geprüft (Abbildung 2).

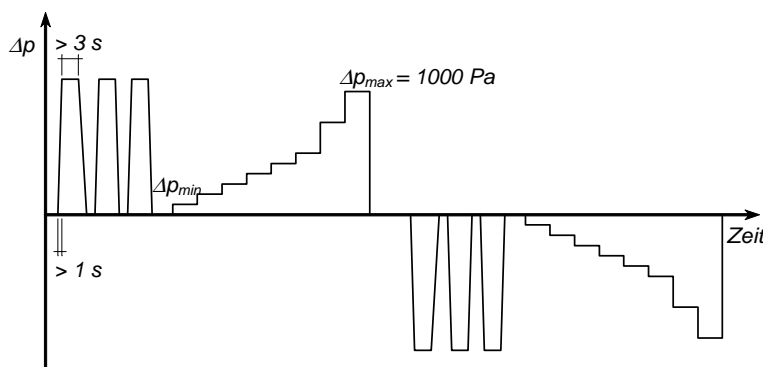


Abbildung 2 Prüfung Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck

Die Fugen zwischen Flügel und Blendrahmen sowie die Fugen an den Glashalteleisten werden abgedichtet. Undichtigkeiten am Wandsystem werden durch eine Vergleichsmessung berücksichtigt. Ermittelt wird somit nur der Luftdurchgang der Anschlussfuge unabhängig von Undichtigkeiten am Fenster und Außenwandsystem.



### 2.6.3 Temperatur-Wechselbelastung

Der Probekörper wird von der Außenseite mit einer Temperatur-Wechselbelastung, wie in Abbildung 3 schematisch dargestellt, über 10 Zyklen beaufschlagt. Während der Belastung wirkt auf der Innenseite des Probekörpers das Raumklima.

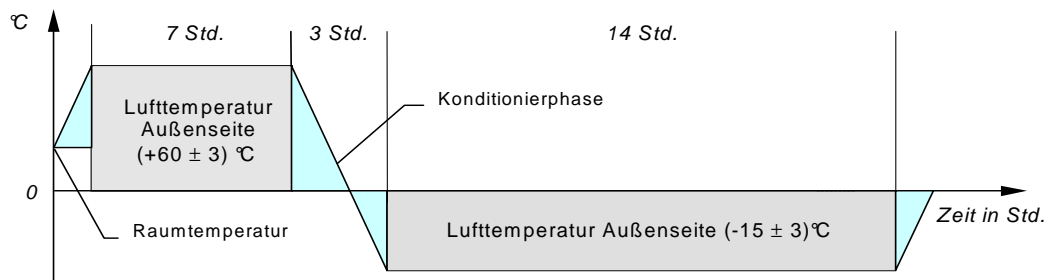


Abbildung 3 Darstellung der Temperatur-Wechselbelastung für einen Zyklus

Während und nach den Belastungen wird das Anschlussystem auf visuell sichtbare Veränderungen untersucht. Lageveränderungen des Blendrahmens zum Baukörper rechtwinklig zur Fensterebene werden über die angebrachten Linearpotentiometer kontinuierlich aufgezeichnet.

### 2.6.4 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.

### 2.6.5 Windbelastung als Druck-Sog-Wechselast

Die Windbelastung wird als Druck-Sog-Wechselbelastung in Anlehnung an DIN EN 12211 mit 200 Zyklen von  $\pm 1000$  Pa, wie in Abbildung 4 schematisch dargestellt, auf den Probekörper aufgebracht.

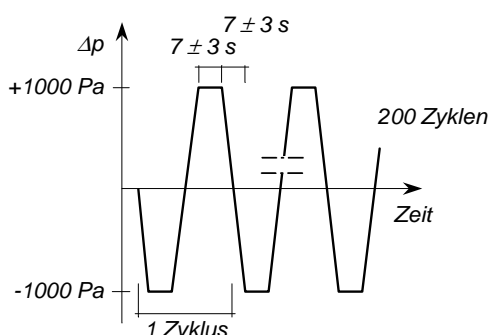


Abbildung 4 Darstellung der Druck-Sog-Wechselast



Während und nach den Belastungen wird das Anschlussystem auf visuell sichtbare Veränderungen untersucht. Lageveränderungen des Blendrahmens zum Baukörper rechtwinkelig zur Fensterebene werden über die angebrachten Linearpotentiometer im Vergleich 1. Zyklus zu 200. Zyklus aufgezeichnet.

### **2.6.6 Abschließende visuelle Überprüfung**

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

## **3 Einzelergebnisse**

### **3.1 Prüfung der Schlagregendichtheit im Neuzustand**

Bei der Überprüfung der Schlagregendichtheit der Anschlussfuge war bei einer Prüfdruckdifferenz

**bis 600 Pa kein Wassereintritt**

zu beobachten.

### **3.2 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

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

Lokale Undichtheiten waren nicht festzustellen.

### **3.3 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. Während der Temperaturwechselbelastung wurden die in Tabelle 3 aufgeführten, maximalen Verformungen senkrecht zur Fensterebene festgestellt.

**Tabelle 3** Lageveränderungen bei Temperaturwechsellast

Außentemperatur	Verformung im Bereich der Messpunkte in mm Vorzeichenregelung: + zur Raumseite, - zur Außenseite											
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12
+ 60 °C	0,7	-0,1	0,4	0,1	-0,2	0,2	0,7	-0,3	0,6	0,0	-0,2	0,1
- 15 °C	-0,7	0,1	-0,2	0,0	0,2	-0,1	-0,5	0,2	-0,5	0,0	0,1	-0,2
Differenz	1,4	0,2	0,6	0,1	0,4	0,3	1,2	0,5	1,1	0,0	0,3	0,3

### 3.4 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.

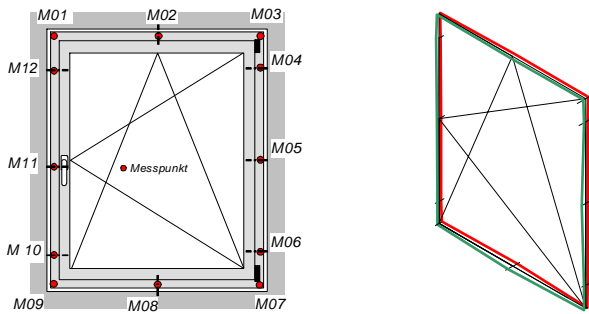
### 3.5 Windbelastung als Druck-Sog-Wechsellast

Während und nach der Druck-Sog-Wechsellast ( $\pm 1000$  Pa) mit 200 Zyklen konnte visuell

**keine Veränderung**

im Bereich der Anschlussfugen beobachtet werden. Während der Druck-Sog-Wechsellast wurden die in Tabelle 4 aufgeführten, maximalen Verformungen senkrecht zur Fensterebene festgestellt.

**Tabelle 4** Lageveränderungen bei Druck-Sog-Wechselast

Windbelastung	Verformung im Bereich der Messpunkte in mm Vorzeichenregelung: + zur Raumseite, - zur Außenseite											
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12
												
<b>1. Zyklus</b>												
-1000 Pa	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
+1000 Pa	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Differenz	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>200. Zyklus</b>												
-1000 Pa	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,4	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1
+1000 Pa	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Differenz	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,6	0,2	0,2	0,3	0,2
<b>Vergleich 1. Zyklus zu 200. Zyklus</b>												
Differenz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0

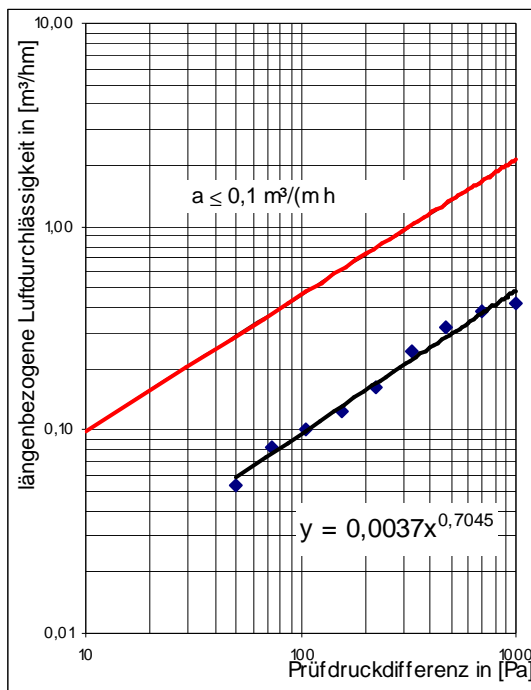
### 3.6 Prüfung der Luftdurchlässigkeit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

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 5 erfasst und in den Diagrammen 1 und 2 für Über- und Unterdruck grafisch dargestellt.

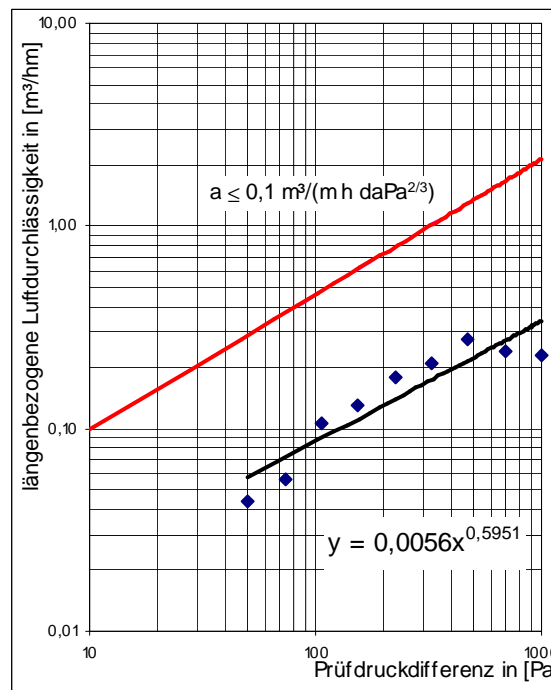
**Tabelle 5** Messwerte und ermittelte längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck

Fugenlänge	4,10 m									
Druckstufen	Pa	50	73	106	154	224	325	473	688	1000
Druck	m <sup>3</sup> /h *)	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	1,0	1,3	1,6	1,7
	m <sup>3</sup> /(hm)	0,05	0,08	0,10	0,12	0,16	0,24	0,32	0,38	0,42
Sog	m <sup>3</sup> /h *)	0,2	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,0	0,9
	m <sup>3</sup> /(hm)	0,04	0,06	0,11	0,13	0,18	0,21	0,28	0,24	0,23

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



**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

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

Es waren keine lokalen Undichtheiten festzustellen.

### 3.7 Prüfung der Schlagregendichtheit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Bei der Wiederholung 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.

### 3.8 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.

### 3.9 Zusammenfassung

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

- das Abdichtungssystem zwischen Fenster und Baukörper bestehend aus
  - **der Anputzdichtleiste T-FAL Dichtprofil 3779G**, seitlich und oben (**außenseitige Abdichtung**)
  - **der Anputzdichtleiste T-FAL Dichtprofil 3761G**, seitlich und oben (**raumseitige Abdichtung**)
  - **Gelband und Acryl-Dichtstoff** zur ergänzenden Abdichtung der Eckbereiche
  - **3foam-Dichtschaum, PUR 1-K Montage- & Dämmschaum (Fugendämmung)**

in Verbindung mit einer geeigneten Abdichtung im Brüstungsbereich, bei gegebener Ausführung bezüglich der Einbausituation, der Fensterkonstruktion und der Anschlussausbildung und Befestigung zum Baukörper (siehe detaillierte Beschreibung in Abschnitt 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 und der Befestigung festzustellen war.

Voraussetzung 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.

ift Rosenheim

6. September 2011

## 4 Anhang

### Bilddokumentation



**Bild 1** Probekörperansicht von der Außenseite



**Bild 2** Probekörperansicht von der Innenseite





**Bild 3** Obere Eckausbildung, außenseitige Ansicht



**Bild 4** Anputzdichtleiste 3779G teilweise demontiert





**Bild 5** Detailansicht Stoß mit Gelband



**Bild 6** Detailansicht Gehrungsstoß mit Gelband



**Bild 7** Demontierte Anputzdichtleiste T-FAL Dichtprofil 3779G



**Bild 8** Demontierte Anputzdichtleiste T-FAL Dichtprofil 3761G