

# Bauteilprüfung

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



## Prüfbericht

Nr. 16-000538-PR10

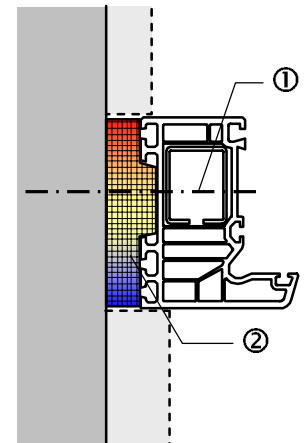
(PB-E03-02-de-01)

Auftraggeber	Meesenburg Großhandel KG Westerallee 162 24941 Flensburg
Produkt/Bauteil	Abdichtungssystem zwischen Fenster und Baukörper
Bezeichnung	Befestigung: ① Distanzschrauben seitlich, Justieranker unten Abdichtung innen + außen / Dämmung: ② blaugelb Multifunktionsband TrioSDL <sup>600</sup> im Brüstungsbereich außen: blaugelb Folie DuoSL <sup>1050</sup>
Einbausituation Randbedingungen	Mauerwerk mit stumpfer Leibungsbildung. Kunststoff-Fenster mit Stahlarmierung. Befestigung zum Baukörper umlaufend über Abstandsmontage ohne Distanz- und Tragklötze. Befestigungsabstände ≤ 700 mm. Abdichtung / Dämmung zwischen Blendrahmen und glattgestrichener Mauerleibung mit blaugelb Multifunktionsband TrioSDL <sup>600</sup> . Außen unten Alu-Fensterbank mit abgedichteten Endstücken. Äußere Abdichtung unter der Fensterbank mit blaugelb Folie DuoSL <sup>1050</sup> , zur Mauerleibung mit blaugelb Multikraft Extrem Dicht- und Klebstoff geklebt. Innere Abdichtung unten mit blaugelb Multifunktionsband TrioSDL <sup>600</sup> Verarbeitung nach den Vorgaben des Auftraggebers.
Einsatzgebiet	Raumseitig luftdichter und außenseitig schlagregendichter Fugenabschluss zwischen Außenwand und Fenster bzw. Fenstertüren aus weißen PVC-Hohlkammerprofilen mit gleichwertiger Ausführung, wie oben beschrieben.
Besonderheiten	-/-

### Grundlagen

ift-Richtlinie MO-01/1 : 2007-01  
Baukörperanschluss von Fenstern,  
Teil 1: Verfahren zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Abdichtungssystemen, Abschnitt 5, Prüfung Fugeneigenschaften  
Prüfbericht 15-004203-PR08 (PB-E03-02-de-01) vom 22.12.2015

### Darstellung



### Ergebnisse \*)



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

\*) Einzelergebnisse siehe Prüfbericht Abschnitt 3

### 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 15 Seiten

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

ift Rosenheim

02.03.2016

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

Thomas Stefan, Dipl.-Ing. (FH)  
Prüfingenieur  
Bauteilprüfung

## 1 Gegenstand

### 1.1 Probekörperbeschreibung

Der Probekörper besteht aus einem ca. 1800 mm x 2300 mm großen Stahlrahmen, der mit Kalksandsteinen ausgemauert ist und eine Fensteröffnung mit stumpfer Leibung von ca. 1255 mm x 1515 mm besitzt. In der Maueröffnung ist ein einflügeliges Drehkippenfenster mit den Abmessungen 1235 mm x 1495 mm eingebaut. Weitere Details sind in der Tabelle 1 aufgelistet.

**Tabelle 1** Probekörperbeschreibung

Wandaufbau	Kalksandsteinmauerwerk mit 17,5 cm Wanddicke, Fensteröffnung mit stumpfer, glattgestrichener Leibung. Raumseitig ohne Putz. außen Kalk-Zement-Putz
Fenster	Das Kunststofffenster ist als 1flügeliges Drehkippenfenster mit Profilen aus PCV/weiß, 6 Kammer-Ausführung, mit einer Bautiefe von 82 mm, ausgebildet (System Schüco Corona SI 82). Die Verglasung bildet ein Mehrscheiben-Isolierglas im Aufbau 4/16/4. Das Fenster ist sowohl im Flügelrahmen als auch im Blendrahmen mit Stahlarmierung ausgeführt.
Anschlussausbildung	Einbaulage im mittleren Drittel der Leibung. Anschlussfuge umlaufend ca. 10 mm (maximale Fugenbreite der eingesetzten Dichtungsbanddimension) zur glattgestrichenen Leibung. Unten Aluminium-Fensterbank mit aufgesteckten, abgedichteten Endstücken.
Befestigung, Lastabtragung	Umlaufende Befestigung, seitlich jeweils 3mal mit handelsüblichen, dübellosen Distanzschrauben Ø 7,5 x 182 mm, im Brüstungsbereich, 3mal mit Justierankern. Abstände ≤ 700 mm. Keine Trag- oder Distanzklötze.
Abdichtung innen Fugendämmung Abdichtung außen	Seitlich und oben mit blaugelb Multifunktionsband TrioSDL <sup>600</sup> 82/6-10, vorkomprimiertes, imprägniertes Dichtungsband, einseitig selbstklebend. Eckausbildung stumpf gestoßen. Unten innen mit blaugelb Multifunktionsband TrioSDL <sup>600</sup> 30/6-10  Im Brüstungsbereich außen Folienanschluss mit blaugelb Folie DuoSL <sup>1050</sup> , seitlich ca. 10 cm über die aufgeklebten Bordstücke der Aluminium-Fensterbank hinaus, zur glattgestrichenen Mauerleibung und zum Fensterahmen mit blaugelb Multikraft Extrem Dicht- und Klebstoff gedichtet.
Vorbehandlung der Haftflächen	Alle Haftflächen am Fensterelement sowie die Fugenflanken am Baukörper wurden vor der Verarbeitung von groben Verschmutzungen gereinigt. Die offenen Kammern an den Enden des Fensterbankanschlussprofils wurden zuvor mit blaugelb Multikraft Extrem Dicht- und Klebstoff verschlossen.

Der Fenstereinbau und die Anschlussfugenausbildung erfolgten durch den ursprünglichen Auftraggeber.

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

## 2 Durchführung

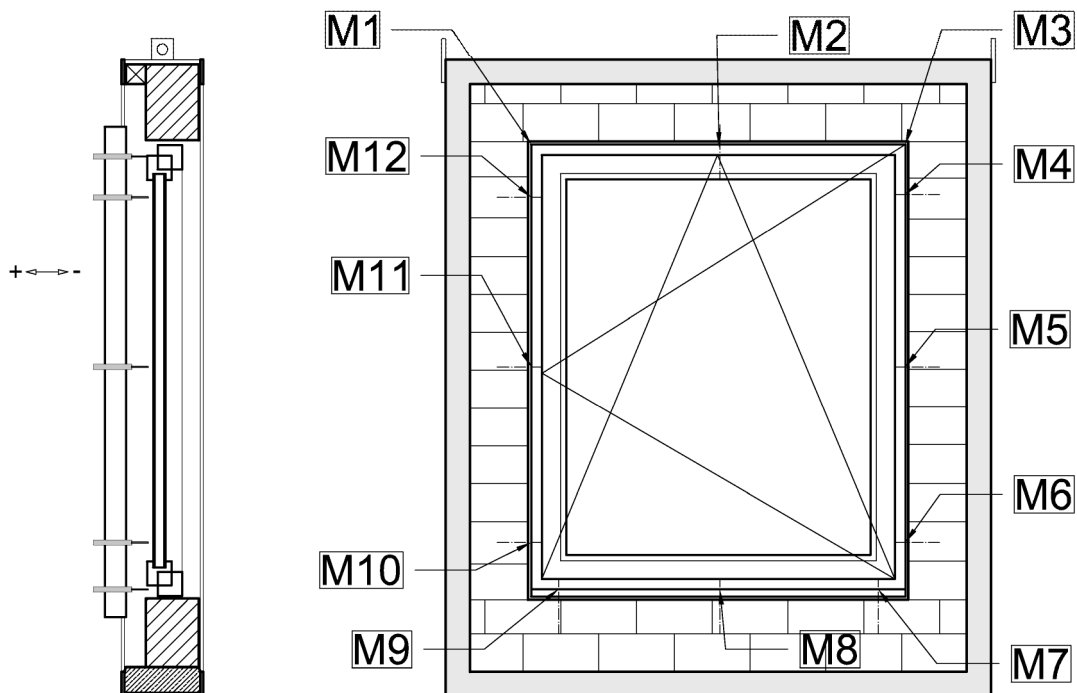
### 2.1 Probennahme

Die Auswahl der Proben (Fugenmaterialien) erfolgte durch den ursprünglichen Auftraggeber Anlieferung 9. August 2011

Ausführung Der Fenstereinbau (Befestigung) sowie die Anschlussfugenausbildung wurden durch den ursprünglichen 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 2 dargestellt.



**Bild 2** 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 2 ersichtlich.	20280
Fensterprüfstand	22200, 20591
Klimakammer	23030
Beschlagprüfstand	22203

## 2.4 Prüfdurchführung

Datum/Zeitraum 30. September bis 25. Oktober 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 Luftdurchlässigkeit der Anschlussfuge	DIN EN 12114
3	Prüfung der Schlagregendichtheit der Anschlussfuge	in Anlehnung an DIN EN 1027
<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 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 1).

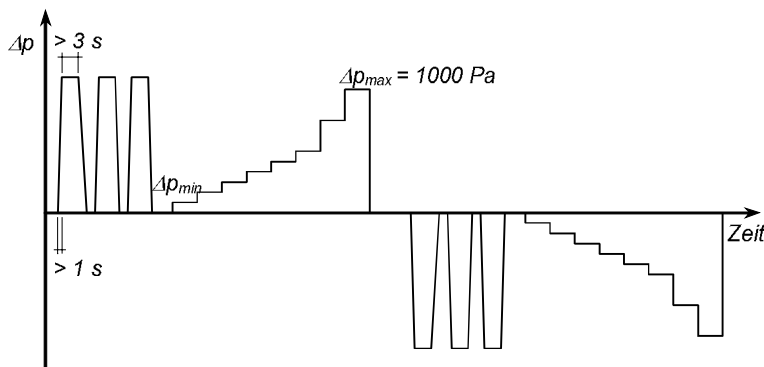


Abbildung 1 Prüfung Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck

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.

### 2.6.2 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 2).

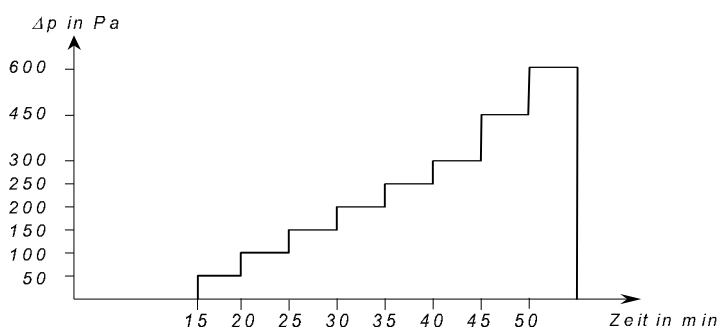
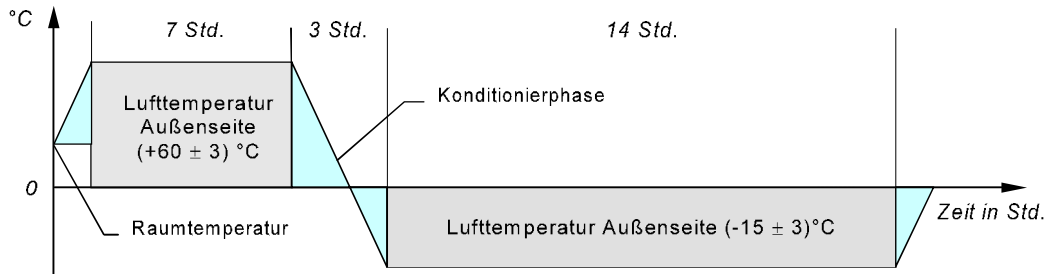


Abbildung 2 Darstellung der Druckstufen und des zeitlichen Verlaufes

### 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 rechtwinkelig zur Fensterebene werden über die angebrachten Linearpotentiometer kontinuierlich aufgezeichnet.

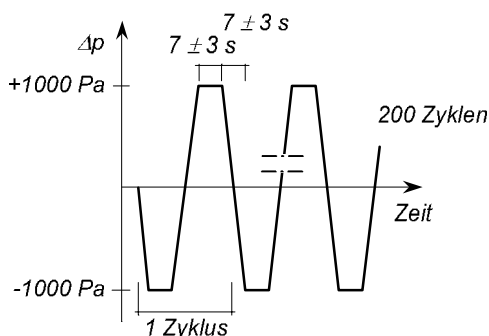
#### 2.6.4 Simulierte Nutzung, Dauerfunktion

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 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.

#### 3.2 Prüfung der Schlagregendichtheit im Neuzustand

Bei der Überprüfung der Schlagregendichtheit der Anschlussfuge war bei einer Prüfdruckdifferenz

**bis 600 Pa kein Wassereintritt**

zu beobachten.

#### 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	0,5	0,1	-0,1	0	0	-0,1	0,1	0	-0,3	0
- 15 °C	-1,8	0,4	-1,7	-0,3	1,0	-0,1	-0,5	0,7	-0,6	-0,2	0,8	-0,5
Differenz	2,6	0,4	2,2	0,4	1,1	0,1	0,5	0,8	0,7	0,2	1,1	0,5



### 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-Wechselast

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

**keine Veränderung**

im Bereich der Anschlussfugen beobachtet werden. Während der Druck-Sog-Wechselast 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	-0,5	-0,5	-0,3	-0,4	-0,6	-0,3	-0,4	-0,7	-0,6	-0,5	-0,6	-0,5
+1000 Pa	0,5	0,5	0,3	0,5	0,4	0,4	0,5	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6
Differenz	1,0	1,0	0,6	0,9	1,0	0,7	0,9	1,4	1,3	1,1	1,1	1,1
<b>200. Zyklus</b>												
-1000 Pa	-0,5	-0,6	-0,3	-0,4	-0,6	-0,3	-0,4	-0,7	-0,7	-0,5	-0,7	-0,5
+1000 Pa	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6	0,4	0,5	0,5	0,6
Differenz	1,0	1,1	0,6	0,8	1,0	0,6	0,8	1,3	1,1	1,0	1,2	1,1
<b>Vergleich 1. Zyklus zu 200. Zyklus</b>												
Differenz 1. zu 200. Zyklus	0	-0,1	0	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	-0,1	0

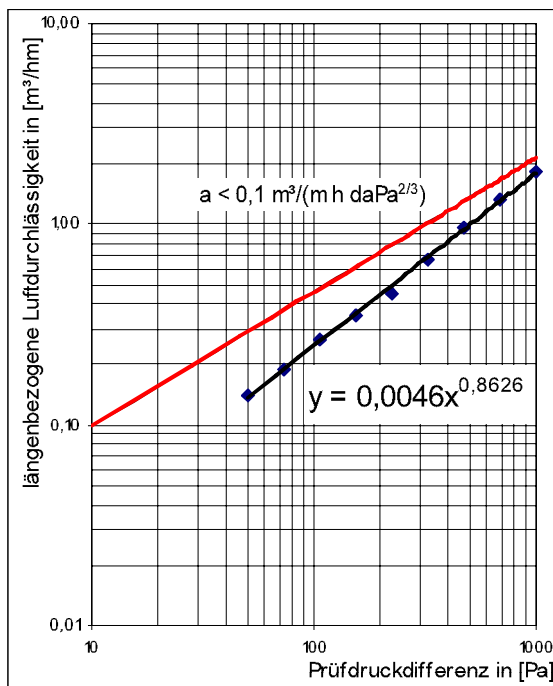
### 3.6 Prüfung der Luftdurchlässigkeit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

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.

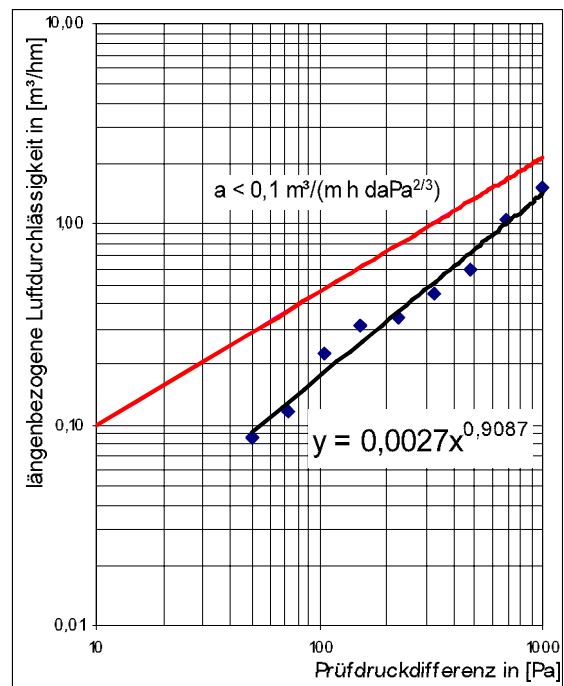
**Tabelle 5** Messwerte und ermittelte längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck

Fugenlänge	5,60 m									
Druckstufen	Pa	50	73	106	154	224	325	473	688	1000
Druck	m <sup>3</sup> /h *)	0,8	1,1	1,5	2,0	2,5	3,8	5,4	7,5	10,3
	m <sup>3</sup> /(hm)	0,14	0,19	0,26	0,35	0,45	0,67	0,96	1,33	1,83
Sog	m <sup>3</sup> /h *)	0,5	0,7	1,3	1,8	1,9	2,5	3,4	5,9	8,6
	m <sup>3</sup> /(hm)	0,09	0,12	0,23	0,32	0,35	0,45	0,60	1,05	1,54

\*) 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
  - **blaugelb Multifunktionsband TrioSDL<sup>600</sup>**, seitlich, oben (**raumseitige Abdichtung, Dämmung, außenseitige Abdichtung**)
  - **blaugelb Multifunktionsband TrioSDL<sup>600</sup>**, unten (**raumseitige Abdichtung, Dämmung**)
  - **blaugelb Folie DuoSL<sup>1050</sup> verklebt mit blaugelb Multikraft Extrem Dicht- und Klebstoff**, in Verbindung mit einer Fensterbank, unten (**außenseitige Abdichtung**)

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 und der Schlagregendichtheit des außenseitigen Anschlusses festzustellen war.

Vorraussetzung für die Erfüllung der o. g. Anforderungen ist eine fachgerechte und einwandfreie Verarbeitung der Dichtungsmaterialien in Verbindung mit einem geeigneten Befestigungssystem (Abstandsmontage), insbesondere an den Ecken und an Material- bzw. Profilübergängen, unter Beachtung der Verarbeitungsvorgaben des ursprünglichen Auftraggebers.

## 4 Anhang

### Bilddokumentation



**Bild 1** Eckausbildung des unteren Anschlusses außen



**Bild 2** Eckausbildung unterer Anschluss raumseitig



**Bild 3** ECKAUSBILDUNG oben außen



**Bild 4** Detailansicht raumseitige ECKAUSBILDUNG oben (Putzriss mit blaugelb Multikraft Extrem Dicht- und Klebstoff abgedichtet).



**Bild 5** Montagekonsolen unten



**Bild 6** Detailansicht Eckausbildung oben



**Bild 7** Detailansicht ECKAUSBILDUNG oben



**Bild 8** Detailansicht demontierter FOLIENANSCHLUSS unten