

Bauteilprüfung

Luftdichtheit und Schlagregendichtheit von Abdichtungssystemen zwischen Fenster und Baukörper im Neuzustand sowie nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Prüfbericht 105 38326/2

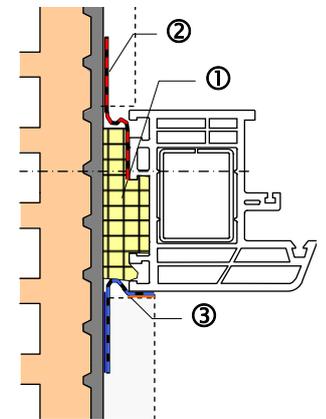


Auftraggeber	Ralmont GmbH Pavelsbacher Straße 17 92361 Berggau
Produkt/Bauteil	Abdichtungssystem zwischen Fenster und Baukörper
Bezeichnung	Dämmung: ① 1K PU-Ortschaum Abdichtung: raumseitig umlaufend: ② Flexband innen rot mit Selbstklebung (Rahmen) und Butylklebeband (Mauerwerk) außenseitig umlaufend: ③ Ralmoflex Comfort, mit Folienkanten-Ummantelung, mit Selbstklebung (Rahmen) und MS-Polymer-Klebstoff (Mauerwerk)
Einbausituation Randbedingungen	Verputztes Mauerwerk aus Hochlochziegel mit stumpfer Leibungsbildung. Kunststofffenster mit Stahlarmierung im Flügel- und Blendrahmen. Befestigung zum Baukörper umlaufend mit Rahmenschrauben. Befestigungsabstände ≤ 700 mm. Abdichtung raum- und außenseitig zwischen Blendrahmen und glattgestrichener Mauerleibung. Verarbeitung nach den Vorgaben des Auftraggebers. Außen Aluminium-Fensterbank mit aufgesteckten Endstücken.
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

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 „Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfberichten“.

Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

Ergebnisse *)



Luftdurchlässigkeit bis zu ± 1000 Pa, im Neuzustand	$a < 0,1 \text{ m}^3/(\text{m h daPa}^{2/3})$
Simulierte Kurzzeitbelastungen (Temperaturwechsel, Wind, Nutzung)	visuell keine Beeinträchtigung der Anschlussfugen
Luftdurchlässigkeit bis zu ± 1000 Pa, nach simulierten Kurzzeitbelastungen	$a < 0,1 \text{ m}^3/(\text{m h daPa}^{2/3})$
Schlagregendichtheit bis 600 Pa, nach simulierten Kurzzeitbelastungen	kein Wassereintritt

*) Einzelergebnisse siehe Prüfbericht Abschnitt 3

ift Rosenheim
29. November 2010

Jörn Peter Lass, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfstellenleiter
Bauteile

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



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

Inhalt

Der Prüfbericht umfasst insgesamt 15 Seiten

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

Notified Body Nr.: 0757
Anerkannte PUZ-Stelle: BAY 18

DAP-PL-0908 99
DAP-ZE-2288 00
TGA-ZM-16-93-00
TGA-ZM-16-93-60

1 Gegenstand

1.1 Probekörperbeschreibung

Der Probekörper besteht aus einem ca. 1800 mm x 2300 mm großen Stahlrahmen, der mit Hochlochziegeln ausgemauert ist und eine Fensteröffnung mit stumpfer Leibung von ca. 1260 mm x 1510 mm besitzt. In der Maueröffnung ist ein einflügeliges Drehkipfenster mit den Abmessungen 1230 mm x 1480 mm eingebaut. Weitere Details sind in der Tabelle 1 aufgelistet. 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 2)

Wandaufbau	Hochlochziegel mit 30 cm Wanddicke, außenseitig mit Kalk-Zement-Putz, raumseitig mit Kalk-Gips-Putz verputzt. Fensteröffnung mit stumpfer, glattgestrichener Leibung.
Fenster	Kunststofffenster aus weißen PVC-Hohlkammerprofilen (Mehrkammersystem) mit Dreh-Drehkip-Beschlag und Mehrscheiben-Isolierverglasung im Aufbau 4/16/4. Flügel- und Blendrahmen mit Stahlprofilen armiert. Unten aufgeklipstes Fensterbankanschlussprofil, ca. 36 mm hoch.
Anschlussausbildung	Einbaulage im mittleren Drittel der stumpfen Mauerleibung. Anschlussfuge seitlich, oben und unten ca. 15 mm. Mauerbrüstung und Leibung mit Glattstrich. Außen Leibungsputz nach den durchgeführten Belastungsprüfungen. Außen Aluminiumfensterbank mit aufgesteckten Aluminium-Endstücken.
Befestigung, Lastabtragung	Mit dübellosen Rahmenschrauben \varnothing 7,5 mm, seitlich jeweils 3mal oben und unten jeweils 1mal mittig, Befestigungsabstände \leq 700 mm. Tragklötze aus Kunststoff unten links und rechts. Seitlich übernehmen die Rahmenschrauben zugleich die Funktion von Trag- und Distanzklötz.
Fugenfüllung	Nur oben quer 1K-PU-Montageschaum.
Abdichtung innen	Umlaufend zwischen Fenster und glattgestrichener Mauerleibung mit „Flexband innen rot“ (PE-Folie mit beidseitiger Vliesbeschichtung, überputzbar, mit Selbstklebestreifen 20 mm und Butylselbstklebung 20 mm), zum Fenster mit Selbstklebestreifen, zum Baukörper mit Butylselbstklebung verklebt. Eckausbildung oben umlaufend mit Überlänge, unten überlappend gestoßen.
Abdichtung außen	Umlaufend zwischen Fenster und glattgestrichener Mauerleibung mit Fugendichtband „Ralmoflex Comfort“ (PE-Folie mit beidseitiger Vliesbeschichtung, überputzbar, mit beidseitiger, um die Folienkante gezogener Selbstklebung, 10 mm) zum Fenster mit Selbstklebestreifen, zum Baukörper mit MS-Polymer-Klebstoff verklebt. Eckausbildung oben umlaufend mit Überlänge, unten überlappend gestoßen.
Vorbereitung der Haftflächen	Die Haftflächen wurden zuvor von groben Verunreinigungen und Staub gereinigt. In den Blendrahmenecken wurden die äußeren und inneren Blendrahmennuten auf jeweils ca. 10 cm Länge aus der Ecke horizontal und vertikal mit „MS-Polymer-Klebstoff“ verschlossen.

Der Fenstereinbau und die Anschlussfugenausbildung erfolgten durch den 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.



Bilder 1 und 2 Probekörper, Ansicht von der Raum- und Außenseite

Weitere 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 Auftraggeber

Anlieferung 03. November 2009

Ausführung Der Fenstereinbau sowie die Anschlussfugenausbildung erfolgten durch den Auftraggeber.

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.

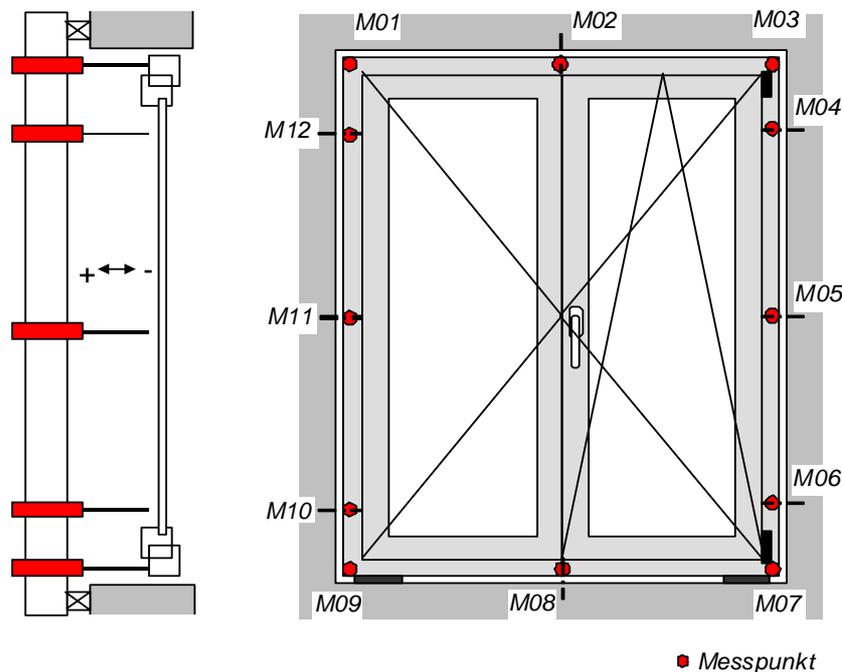


Bild 3 Schematische Darstellung der Position der Befestigungspunkte und der Linearpotentiometer

2.3 Prüfmittel

Prüfmittel	Gerätenummer
Linearpotentiometer zur Aufnahme der Lageänderungen rechtwinklig zur Fensterebene während der Belastungsprüfungen (12 Stück). Die Anordnung der Messpunkte ist aus Bild 4 ersichtlich.	22668, 22669, 22709, 22710, 22716, 22720, 22729, 22730, 22732, 22978, 22982, 22983
Fensterprüfstand	22200
Klimakammer	23030
Beschlagprüfstand	22203

2.4 Prüfdurchführung

Datum/Zeitraum 11. November 2009 bis 15. Januar 2010
 Prüfer Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Jehl

2.5 Prüffolge

Tabelle 2 Prüffolge

Nr.	Ablauf	Prüfverfahren
Eingangsprüfung		
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
Belastungsprüfung		
4	Temperaturwechselbelastung auf der Außenseite (+60 °C / -15 °C, 10 Zyklen)	ift-Richtlinie MO-01/1
5	Dauerfunktionsbelastung (drehen – kippen – schließen, 10.000 Zyklen)	in Anlehnung an DIN EN 1191
Nach den Belastungsprüfungen Nr. 4 und 5 wurde auf der Außenseite ein Leibungsputz aufgebracht.		
6	Druck-Sog-Wechselbelastung (± 1000 Pa, 200 Zyklen)	in Anlehnung an DIN EN 12211
Ausgangsprüfung		
7	Prüfung der Luftdurchlässigkeit der Anschlussfuge	DIN EN 12114
8	Prüfung der Schlagregendichtheit der Anschlussfuge	in Anlehnung an DIN EN 1027
9	Ausbau des Fensters und visuelle Überprüfung der Anschlüsse	--

2.6 Erläuterungen zu den Prüfverfahren

2.6.1 Prüfung der Schlagregendichtheit im Neuzustand

Nach Einbau des Fensters in den Mauerrahmen und einer ausreichenden Trocknungs- bzw. Aushärtephase der eingesetzten Materialien (mindestens 3 Wochen) wird die Schlagregendichtheit ohne den raumseitigen Anschluss 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 l/(min m²) durchgeführt (Abbildung 1).

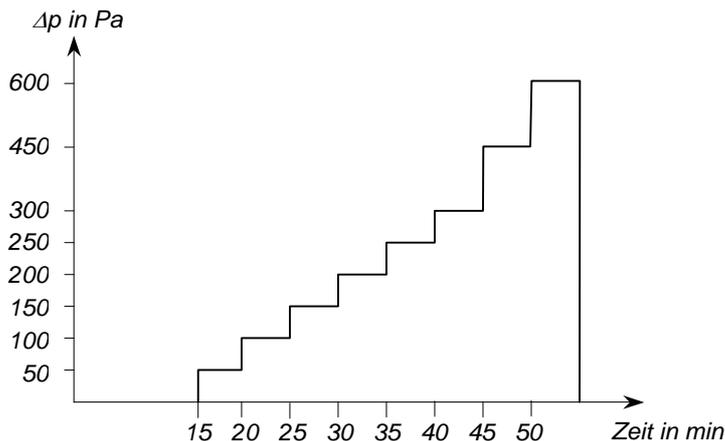


Abbildung 1 Darstellung der Druckstufen und des zeitlichen Verlaufes

2.6.2 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 2).

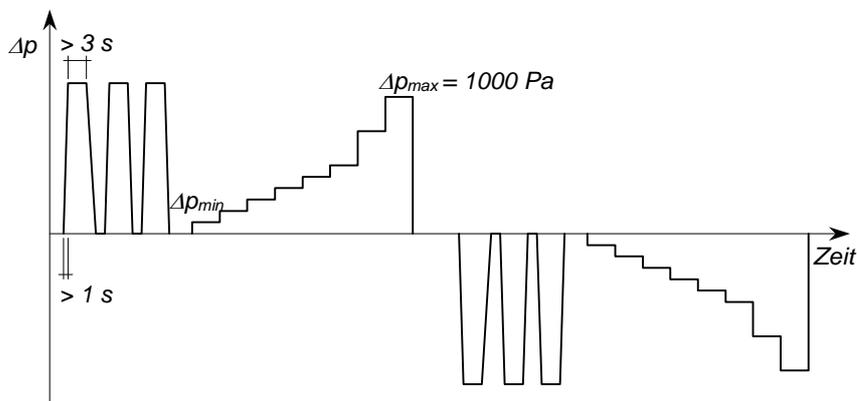


Abbildung 2 Prüfung Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck

Über örtliche Öffnungen im Bereich der Außenleibung 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.

2.6.3 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.

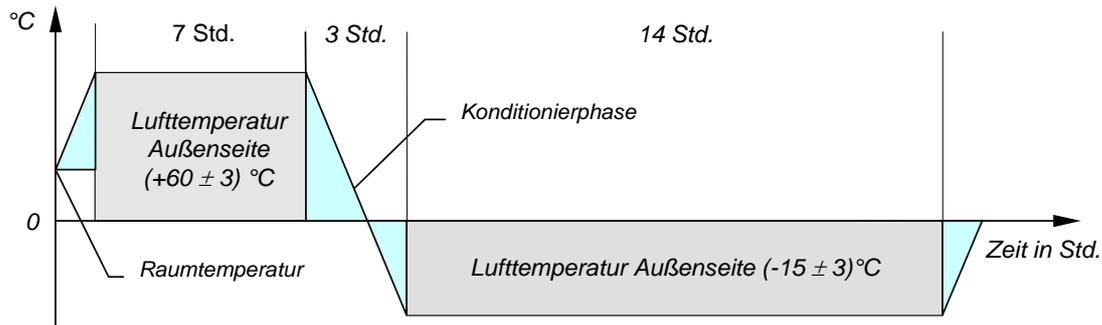


Abbildung 3 Darstellung der Temperatur-Wechselbelastung für einen Zyklus

Während und nach den Belastungen wird das Anschlussystem auf visuell sichtbare Veränderungen untersucht. Auftretende Verformungen am Blendrahmen senkrecht zur Fensterebene werden über Linearpotentiometer kontinuierlich erfasst und ausgewertet.

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 ± 1000 Pa, wie in Abbildung 4 schematisch dargestellt, auf den Probekörper aufgebracht.

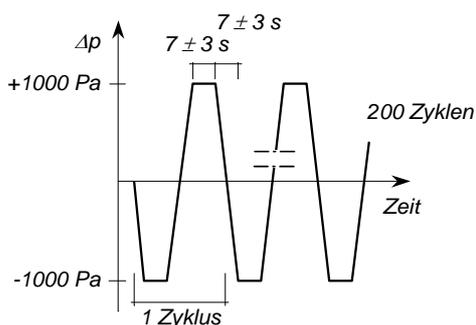


Abbildung 4 Darstellung der Druck-Sog-Wechselast

Während und nach den Belastungen wird das Anschlussystem auf visuell sichtbare Veränderungen untersucht. Auftretende Verformungen am Blendrahmen in den Ecken senkrecht zur Fensterebene werden über Linearpotentiometer während des 1. und des 200. Zyklus erfasst und ausgewertet.

2.6.6 Prüfung der Luftdurchlässigkeit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Die Prüfung wird analog dem unter Punkt 2.6.2 beschriebenen Verfahren durchgeführt.

2.6.7 Prüfung der Schlagregendichtheit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Die Prüfung wird analog dem unter Punkt 2.6.1 beschriebenen Verfahren durchgeführt, wobei zuvor der raumseitige Anschluss geöffnet wird, um einen evtl. Wassereintritt in der Anschlussfuge erkennen zu können.

2.6.8 Abschließende visuelle Überprüfung

Nach Abschluss der Prüfungen werden die Anschlussbereiche geöffnet, das Fenster ausgebaut und auf mögliche Veränderungen visuell untersucht.

3 Einzelergebnisse

3.1 Prüfung der Schlagregendichtheit im Neuzustand

Bei der Überprüfung der Schlagregendichtheit des äußeren Anschlusses war bei einer Prüfdruckdifferenz ab 300 Pa tropfenförmiger Wassereintritt in der rechten unteren Ecke zwischen Mauerbrüstung und Fugendichtband festzustellen. Ursache war eine Fehlstelle in der Verklebung. Die Verklebung wurde überarbeitet und es wurde vereinbart, dass für die Ausgangsprüfung auf Schlagregen nach den Belastungsprüfungen ein Leibungsputz ausgeführt wird. Eine neuerliche Prüfung der Schlagregendichtheit im Neuzustand wurde nicht durchgeführt.

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

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

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 folgende maximale Verformungen senkrecht zur Fensterebene festgestellt:

Tabelle 3 Maximalverformungen 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	1,0	-0,4	0,8	0,3	-1,4	0,5	1,0	-0,9	0,6	0,0	-0,8	0,3
- 15 °C	-1,5	0,7	-0,9	-0,1	2,3	-0,2	-1,1	0,9	-1,3	-0,3	0,9	-0,6
Gesamt	2,5	1,1	1,7	0,4	3,7	0,7	2,1	1,8	1,9	0,3	1,7	0,9

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-Wechsellast

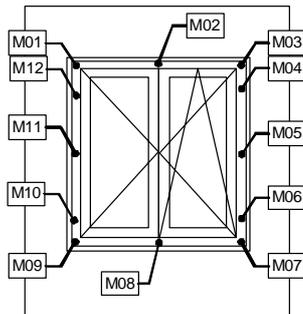
Während und nach der Druck-Sog-Wechsellast (± 1000 Pa) mit 200 Zyklen konnte visuell

keine Veränderung

im Bereich der Anschlussfugen beobachtet werden.

Während der Windbelastung (1. und 200. Zyklus) wurden folgende maximale Verformungen senkrecht zur Fensterebene festgestellt:

Tabelle 4 Maximalverformungen bei Windbelastung

Windbelastung	Verformung im Bereich der Messpunkte in mm Vorzeichenregelung: + zur Raumseite, - zur Außenseite											
												
1. Zyklus	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12
+ 1000 Pa	0,0	0,5	0,2	0,6	1,4	1,2	0,9	1,6	0,2	0,2	0,1	0,1
- 1000 Pa	-0,1	-0,2	0,0	-0,1	-0,3	-0,2	-0,1	-1,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1
Gesamt	0,1	0,7	0,2	0,7	1,7	1,4	1,0	2,8	0,3	0,4	0,3	0,2
200. Zyklus	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12
+ 1000 Pa	0,0	0,5	0,2	0,7	2,0	2,8	2,9	2,7	0,3	0,3	0,1	0,1
- 1000 Pa	0,0	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	-0,5	-0,7	-1,7	0,0	-0,3	-0,3	-0,1
Gesamt	0,0	0,7	0,3	0,8	2,2	3,3	3,6	4,4	0,3	0,6	0,4	0,2

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 4 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	2,78 m										
Druckstufen	Pa	50	73	106	154	224	325	473	688	1000	
Druck	m ³ /h *)	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	
	m ³ /(hm)	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,25	0,31	
Sog	m ³ /h *)	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	
	m ³ /(hm)	0,04	0,05	0,07	0,09	0,13	0,18	0,22	0,23	0,29	

*) die Messgenauigkeit der Prüfanordnung beträgt 0,1 m³/h.

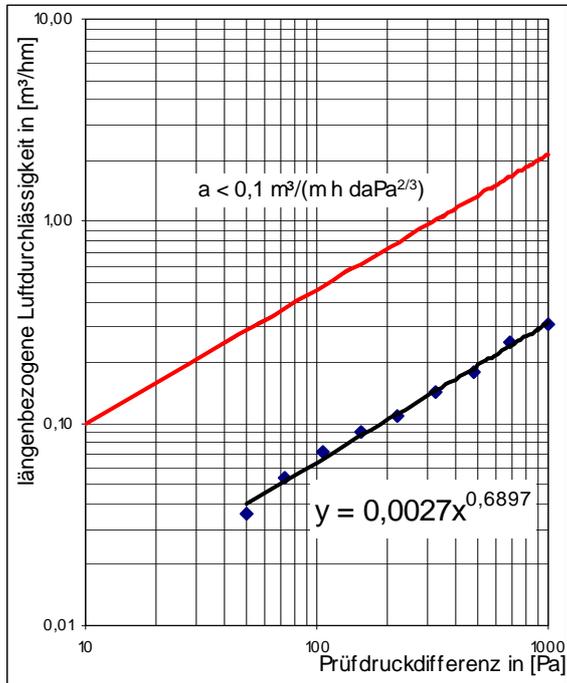


Diagramm 1 Längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Überdruck

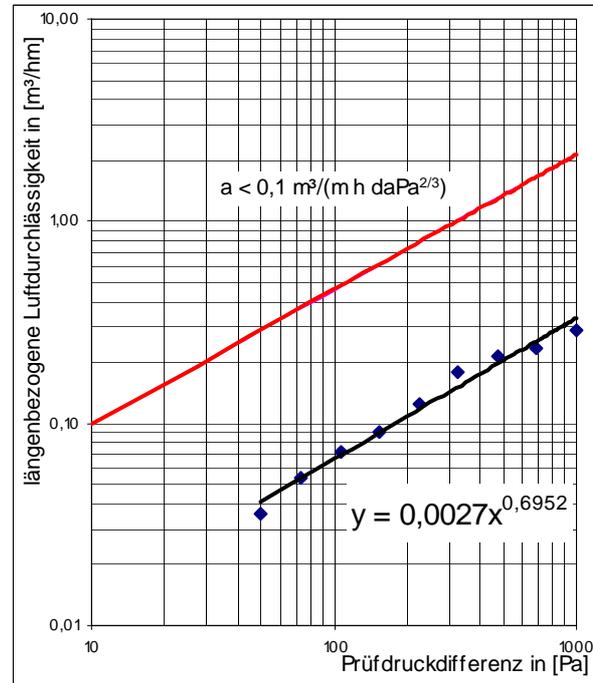


Diagramm 2 Längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Unterdruck

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

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

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
 - **1K-PU-Montageschaum (Fugendämmung)**
 - **Flexband innen rot mit Selbstklebung und Butylselbstklebung (Raumseitige Abdichtung)**
 - **Ralmoflex Comfort mit Selbstklebung und MS-Polymer-Klebstoff (Außenseitige Abdichtung)**

bei gegebener Ausführung bezüglich der Einbausituation, der Fensterkonstruktion und der Anschlussausbildung 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.

ift Rosenheim
29. November 2010

4 Anhang

Bilddokumentation



Bild 1 Raumseitige Abdichtung mit Flexband innen rot, Detail obere Eckausbildung.



Bild 2 Raumseitige Abdichtung mit Flexband innen rot, Detail untere Eckausbildung.



Bild 3 Außenseitige Abdichtung mit Ralmoflex Comfort, Detail untere Eckausbildung.



Bild 4 Obere Eckausbildung (Fenster ausgebaut).



Bild 5 Obere Eckausbildung (Fenster ausgebaut). Blendrahmennuten in den Ecken mit MS-Polymer-Klebstoff verschlossen.



Bild 6 Untere Eckausbildung (Fenster ausgebaut). Blendrahmennuten in den Ecken mit MS-Polymer-Klebstoff verschlossen.