

Bauteilprüfung

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

Prüfbericht 104 28266

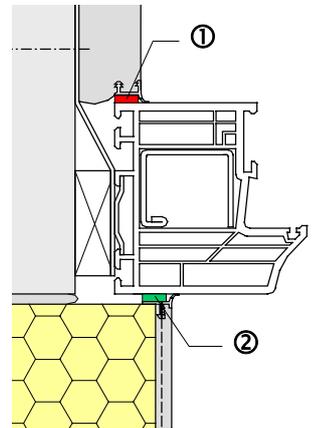


Auftraggeber	3ks-profile gmbh Asangstrasse 16 94436 Simbach
Produkt/Bauteil	Abdichtungssystem zur Fugenabdichtung zwischen Fenster und Baukörper
Bezeichnung	Abdichtung: ① T-FAL-Dichtsystem innen 3line-Brüstungsband im Brüstungsbereich ② T-FAL-Dichtsystem außen (WDVS)
Einbausituation Randbedingungen	Mauerwerk aus Kalksandstein raumseitig verputzt, mit stumpfer Leibung und außenliegendem Wärmedämmverbundsystem (WDVS) 100 mm. Kunststofffenster mit Stahlarmierung (im Blendrahmen C-Profil, s = 2,0 mm). Befestigung zum Baukörper umlaufend mit Maueranker. Befestigungsabstände ≤ 700 mm. Abdichtung außenseitig zwischen Blendrahmen und WDVS mit T-FAL-Dichtsystem außen (WDVS), raumseitig zwischen Blendrahmen und Leibungsputz mit T-FAL-Dichtsystem innen, im Brüstungsbereich 3line-Brüstungsband. Verarbeitung nach den Vorgaben des Auftraggebers. Im Brüstungsbereich außen Alu-Fensterbank.
Einsatzgebiet	Raumseitig luftdichter und außenseitig schlagregendichter Fugenabschluss zwischen Mauerleibung bzw. Wärmedämmverbundsystem und Fenster bzw. Fenstertüren aus weißen PVC-Hohlkammerprofilen mit gleichwertiger Ausführung, wie oben beschrieben.
Besonderheiten	Die untere Anschlussausbildung im Bereich der Außenfensterbank war nicht Bestandteil der Bauteilprüfung.

Grundlagen

DIN 4108-2 : 2001-03, Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden,
Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07, Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz
DIN 4108-7 : 2001-08, Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden

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.

Inhalt

Der Prüfbericht umfasst insgesamt 14 Seiten

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

Ergebnisse *)

Luftdurchlässigkeit bis zu ± 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 ± 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

ift Rosenheim
20. August 2004

Ullrich Sieberath
Institutsleiter

i. A. Wolfgang Jehl
Prüffeld Systeme



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

Theodor-Gietl-Straße 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. 38 22
BLZ 711 500 00

Anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach Landesbauordnung: BAY18
Notifizierung in Europa: Nr. 0757

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. 1270 mm x 1560 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.

Tabelle 1 Probekörperbeschreibung

Wandaufbau	Kalksandstein mit 240 mm Wanddicke, Fensteröffnung mit stumpfer Leibung, raumseitig verputzt mit Kalk-Gips-Putz, außenseitig Wärmedämmverbundsystem (WDVS mit Hartschaumplatten), 100 mm, mit Dünnschichtputz und Anstrich.
Fenster	Kunststofffenster aus weißen PVC-Hohlkammerprofilen (6-Kammersystem, Blendrahmendicke 71 mm) mit Drehkip-Beschlag und Mehrscheiben-Isolierverglasung im Aufbau 4/16/4. Flügel- und Blendrahmen mit Stahlprofilen verstärkt, im Blendrahmen ausgeführt mit einem C-Profil (s = 2,0 mm), stumpf geschnitten, Länge bis ca. 50 mm vor der Innenecke der Rahmengerung. Unten aufgeklipstes Fensterbankanschlussprofil, ca. 36 mm hoch.
Anschlussausbildung	Einbaulage bündig mit Außenkante Kalksandsteinwand. WDVS ca. 30 mm gegenüber der KS-Wand überstehend.
Befestigung, Lastabtragung	Umlaufend mit Maueranker (Eindrehanker), Befestigung zum Mauerwerk mit Schraube und Dübel (je 2mal). Einschraubtiefe im Untergrund ca. 60 mm. Befestigungsabstände ≤ 700 mm. Abstand aus den Blendrahmeninnenecken jeweils ca. 120 mm. Unten und oben ein Befestigungspunkt mittig.
Fugenfüllung	Tragklötze aus Hartholz, nur im Bereich ohne Fugendämmung. Rechte Hälfte der Anschlussfuge mit 3foam-Dichtschaum, linke Hälfte ohne Fugendämmung.
Anschluss innen	Zwischen Blendrahmen und Leibungsputz mit Anputzdichtleiste T-FAL-Dichtsystem innen, bestehend aus PVC-Leiste mit anextrudierter, elastischer Dichtlippe aus TPE und beidseitig selbstklebendem Schaumkunststoffband, Querschnitt 3 x 9 mm ² , Raumgewicht 67 kg/m ³ , rot eingefärbt. Nach gründlicher Reinigung und Aufbereitung der Haftflächen mit 3fix-Haftverbesserer auf den Blendrahmen aufgeklebt und mit 3ks-Andrückrolle angedrückt. Leisten in den Ecken auf Gehrung gestoßen. Stoßfuge mit 3grip Klebe-Dichtmasse (Mod. Acrylat-Polymerdispersion) geschlossen. Im Brüstungsbereich 3line-Brüstungsband mit SK-Klebung zum Rahmen und 3grip Klebe-Dichtmasse zur Mauerbrüstung verklebt, seitlich in der Leibung hochgezogen, Übergang zur Anputzdichtleiste mit 3grip Klebe-Dichtmasse gedichtet.
Anschluss außen	Zwischen Blendrahmen und WDVS mit Anputzdichtleiste T-FAL-Dichtsystem außen (WDVS), bestehend aus PVC-Leiste mit anextrudierter Dichtlippe aus TPE, einextrudiertem Gewebestreifen und beidseitig selbstklebendem Schaumkunststoffband, Querschnitt 3 x 9 mm ² , Raumgewicht 50 kg/m ³ , grün eingefärbt. Nach gründlicher Reinigung und Aufbereitung der Haftflächen mit 3fix-Haftverbesserer auf den Blendrahmen aufgeklebt und mit 3ks-Andrückrolle angedrückt. Leisten in den Ecken auf Gehrung gestoßen. Im Brüstungsbereich Aluminiumfensterbank.

Die Anschlussfugenausbildung erfolgte 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.

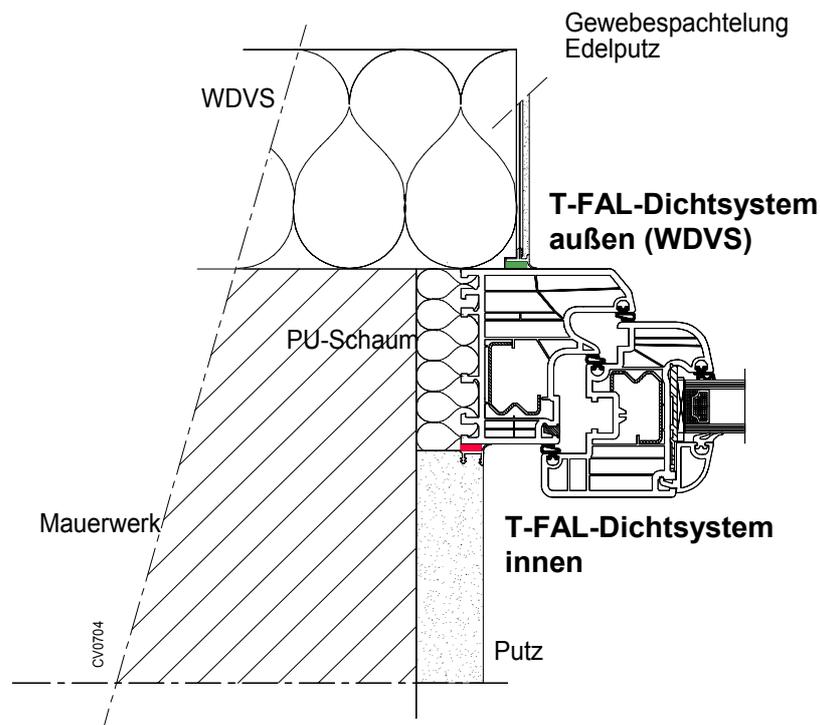


Bild 1 Horizontalschnitt Probekörper

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 22. April 2004

Ausführung Der Mauerrahmen und das Setzen des Fensters in der Leibung wurde im **ift** vorbereitet. Die Anschlussfugenausbildung wurde durch den Auftraggeber am 22. April 2004 und 19. Mai 2004 ausgeführt.

2.2 Prüfmittel

Fensterprüfstand Gerätenummer: 22200

2.3 Prüfdurchführung

Datum/Zeitraum 19. Mai 2004 bis 14. Juli 2004

Prüfer Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Jehl

2.4 Prüffolge

2.4.1 Prüfung der Schlagregendichtheit im Neuzustand

Nach 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).

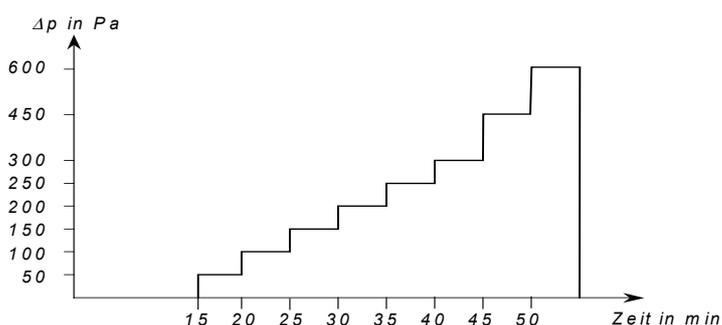


Abbildung 1 Darstellung der Druckstufen und des zeitlichen Verlaufes

2.4.2 Prüfung der Luftdurchlässigkeit im Neuzustand

Die Prüfung der Luftdurchlässigkeit wird nach dem Erstellen des inneren Anschlusses und ausreichender Trocknungs- bzw. Aushärtephase der eingesetzten Materialien (mindestens 3 Wochen) 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).

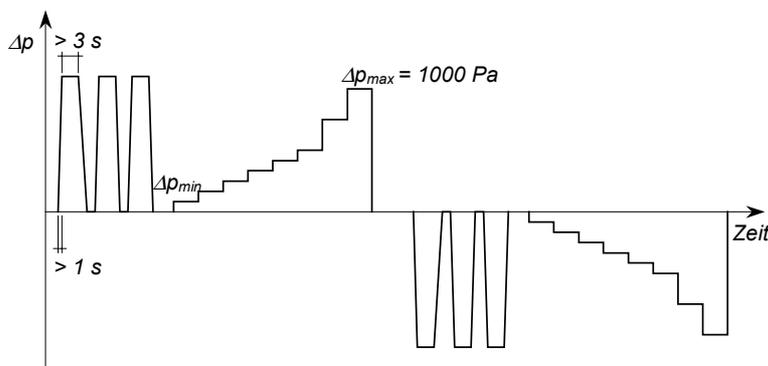


Abbildung 2 Prüfung Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck

Über örtliche Öffnungen im Bereich der Außenleibung 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.

2.4.3 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.

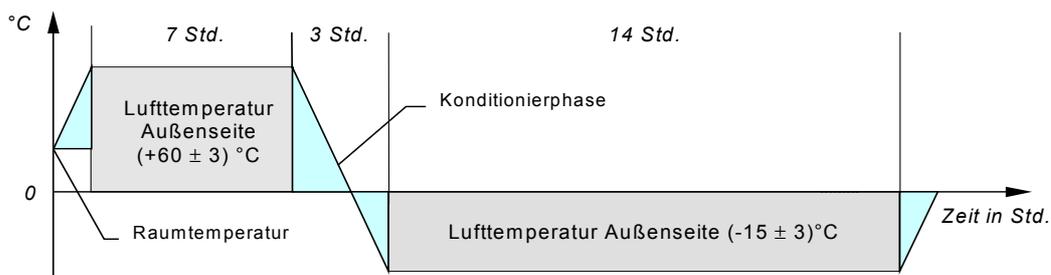


Abbildung 3 Darstellung der Temperatur-Wechselbelastung für einen Zyklus

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

2.4.4 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.

2.4.5 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.

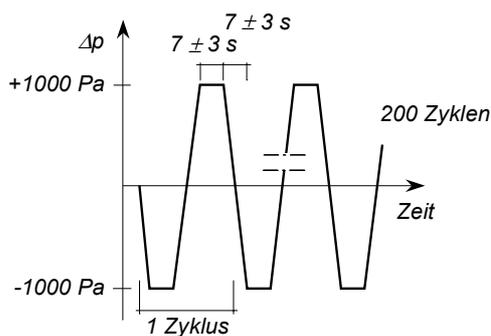


Abbildung 4 Darstellung der Druck-Sog-Wechselast

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

2.4.6 Prüfung der Luftdurchlässigkeit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Die Prüfung wird analog dem unter Punkt 2.4.2 beschriebenen Verfahren durchgeführt.

2.4.7 Prüfung der Schlagregendichtheit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Die Prüfung wird analog dem unter 2.4.1 beschriebenen Verfahren durchgeführt, wobei zuvor die raumseitigen Leibungen geöffnet werden.

2.4.8 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 des äußeren Anschlusses 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

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

3.3 Temperatur-Wechselbelastung

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

keine Veränderung

im Bereich der zu untersuchenden Anschlussfugen festgestellt werden.

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 zu untersuchenden Anschlussfugen festgestellt werden.

3.5 Windbelastung als Druck-Sog-Wechselast

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

keine Veränderung

im Bereich der zu untersuchenden Anschlussfugen beobachtet werden.

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 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	5,40 m									
Druckstufen	Pa	50	73	106	154	224	325	473	688	1000
Druck	m ³ /h *)	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	2,1
	m ³ /hm	0,06	0,06	0,07	0,09	0,09	0,11	0,15	0,20	0,39
Sog	m ³ /h *)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,2
	m ³ /hm	0,02	0,04	0,06	0,07	0,11	0,13	0,15	0,17	0,22

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

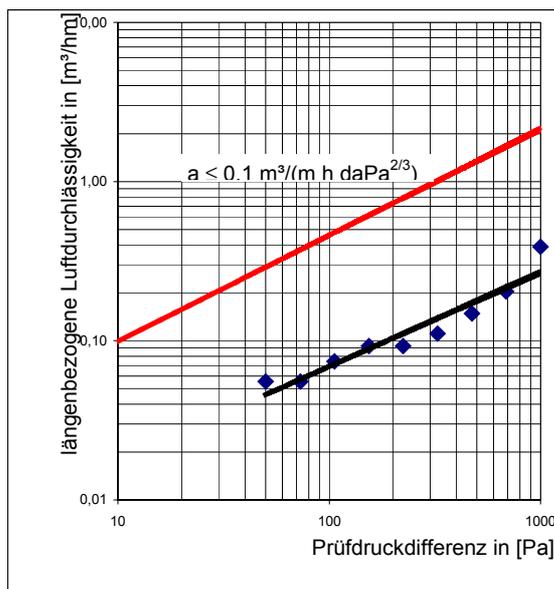


Diagramm 1 Längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Überdruck

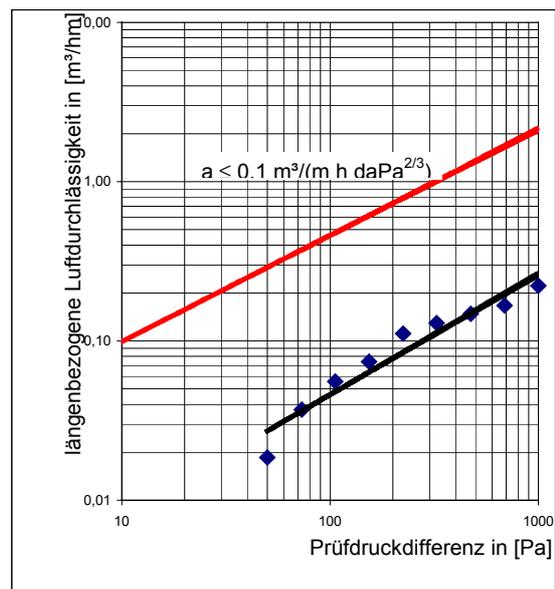


Diagramm 2 Längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Unterdruck

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

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

3.7 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 der simulierten Kurzzeitbelastung kann ausgesagt werden, dass

- das Abdichtungssystem zwischen Fenster und Baukörper bestehend aus
 - **der Anputzdichtleiste T-FAL-Dichtsystem innen im seitlichen und oberen Bereich sowie dem 3line-Brüstungsband mit 3grip Klebe-Dichtmasse im Brüstungsbereich (Raumseitige Abdichtung)**
 - **der Anputzdichtleiste T-FAL-Dichtsystem außen (WDVS) (Außenseitige Abdichtung)**

bei gegebener Ausführung bezüglich der Maueröffnung, 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 $a \leq 0,1 \text{ m}^3 / (\text{m h daPa}^{2/3})$ 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, insbesondere an den Ecken und an Material- bzw. Profilübergängen, unter Einhaltung der Verarbeitungsvorgaben des Auftraggebers.

ift Rosenheim
20. August 2004

4 Anhang

Bilddokumentation



Bild 1 Befestigung des Fensters zum Baukörper mit Mauerankern. Fugenfüllung rechte Hälfte mit 3foam-Dichtschäum.



Bild 2 Obere Eckausbildung T-FAL-Dichtsystem innen.



Bild 3 Untere Eckausbildung, im Brüstungsbereich 3line-Brüstungsband.



Bild 4 Oberes Eckdetail T-FAL-Dichtsystem außen (WDVS) nach Fertigstellung des WDVS.



Bild 5 Unteres Eckdetail T-FAL-Dichtsystem außen (WDVS) im Übergang zur Fensterbank nach Fertigstellung des WDVS.



Bild 6 Hilfsmittel (3ks-Andrückrolle, 3fix-Haftverbesserer, Gehrungsschere) zur Verarbeitung des Dichtsystems



Bild 6 Probekörper auf dem Fensterprüfstand zur Prüfung der Luftdichtheit aufgebaut.



Bild 7 Ausgangsprüfung Schlagregendichtheit mit freigelegter raumseitiger Leibung.

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

Blatt 14 von 14
Prüfbericht 104 28266 vom 20. August 2004
Auftraggeber 3ks-profile gmbh, 94436 Simbach

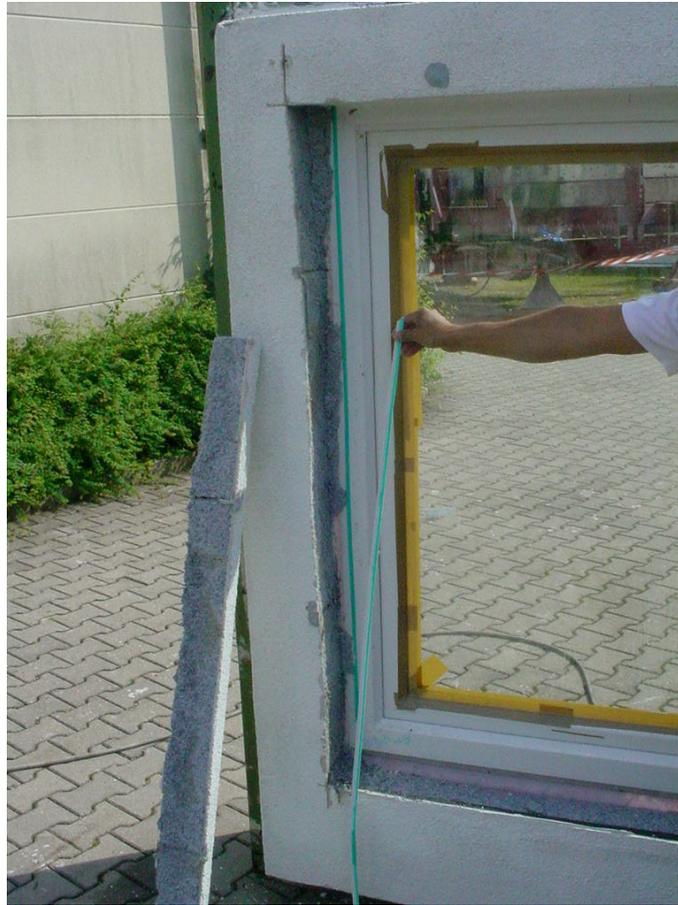


Bild 8 Nach Abschluss der Prüffolge äußere Leibungen zur abschließenden Untersuchung geöffnet.