

## Prüfbericht Nr. 161469

Rev. 1

1. Ausfertigung 21.03.2017

Auftraggeber Stadur Produktions GmbH & Co. KG  
Ostereichen 2-4  
21714 Hammah

Auftrag vom 21.04.2016

Inhalt des Auftrags Prüfungen der Luftdurchlässigkeit (DIN EN 12114) und Schlagregendichtheit (DIN EN 1027) am Kopplungsband für das Schwellprofil "Stadurlon FrameTec":

Der Prüfbericht umfasst 13 Seiten.

Mit dem Erscheinen dieser Revision verlieren alle vorherigen Versionen ihre Gültigkeit.  
Es darf nur diese Version verwendet werden.



Der Prüfbericht darf nur ungekürzt veröffentlicht werden. Die auszugsweise Wiedergabe bedarf der schriftlichen Zustimmung der Prüfanstalt. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf das geprüfte Probenmaterial.

## 1. Prüfgegenstand

Für die schlagregendichte Abdichtung zwischen dem Schwellprofil "Stadurlon FrameTec" und einem Tür- bzw. Fensterrahmen vertreibt die Firma Stadur Produktions GmbH & Co. KG ein Kopplungsband aus geschlossenzelligem Polyethylschaum.

Kopplungsband: weißer, geschlossenzelliger PE-Schaum, Abmessungen (rd.) Bandbreite 9 mm, Bandhöhe 1 mm; Ober- u. Unterseite SK-Klebung

"Stadurlon FrameTec" Schwellenprofil besteht aus einem extrudiertem Polystyrolkern mit einer dunkelgrauen Spezialeinlage aus StadurFoam und beidseitig Deckschichten aus Stadurlon 2,0 mm. Die obere Stirnfläche des Schwellprofils ist profiliert und passgenau auf das zu verbauende Fensterrahmenprofil abgestimmt.

## 2. Prüfauftrag

An dem Kopplungsband soll die Luftdurchlässigkeit (DIN EN 12114) und Schlagregendichtheit (DIN EN 1027) geprüft werden.

Neben der Prüfung des Kopplungsbandes in Standardlängsfugen zwischen Aluminiumprofilen soll das Band auch unter praxisnahen Einbaubedingungen zwischen Schwellprofilen und Fensterrahmen geprüft werden.

## 3. Probeneinbau

### 3.1 Prüfkörper mit Längsfugen

Der Einbau der Kopplungsbänder erfolgte am 01.03.2016 durch einen Mitarbeiter des Herstellwerkes im Prüflabor des Herstellers in Anwesenheit von Dr. Schnatzke, Materialprüfanstalt.

#### I. Prüfkörper Standardlängsfugen:

Wegen der hier zu prüfenden, sehr kleinen Fugenbreiten wurde das Kopplungsband jeweils links und rechts auf kleine Aluminiumrechteckprofile (Querschnitt 10 mm x 10 mm) aufgeklebt. Die so vorpräparierten Proben wurden dann zwischen die größeren Standardrechteckprofile des Versuchsstandes eingebaut (Bild 3).

Als Distanzhalter wurden abgesägte Stücke des gleichen, kleinen Aluminium-Rechteckprofils verwendet, auf die auch schon die Kopplungsbänder aufgeklebt worden waren. Zur Ausbildung der Fugen wurden die kleinen Distanzstücke jedoch durch Aufkleben dünner Metallplättchen um rd. 0,3 mm verbreitert, so dass jede einzelne Fuge damit eine Fugenbreite von rd. 0,15 mm aufwies. Der fertige, eingebaute Versuchskörper wies somit 3 Doppelfugen mit jeweils rd. 0,15 mm Fugenbreite auf. Die freie Fugenlänge betrug jeweils 1 m.

#### II. praxisnaher Prüfkörper:

Auf waagrecht liegende Schwellprofile wurden passende Kunststofffensterrahmenprofile aufgeschraubt. Zur Abdichtung der äußeren, schmalen Spalte zwischen Schwellprofil und Fensterrahmen wurde vor dem Zusammenschrauben nur direkt an der Außenkante des Schwellprofils das Kopplungsband aufgeklebt (Bild 5).

Zur besseren nachträglichen Kontrolle auf möglicherweise beim Schlagregentest eingedrungene Feuchtigkeit wurde nur für den Versuch auf den oberen, erhabenen Steg des Schwellprofils ein Streifen saugfähigen Papiers eingelegt (Bilder 5 u. 6).

Der fertige Versuchsaufbau bestand aus insgesamt 3 dieser Schwellprofil-Fensterrahmen-quetschfugen. Die Übergänge zwischen den einzelnen Segmenten wurden durch Folienbänder abgeklebt.

### 3.2 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung besteht aus einem Kasten mit einer Öffnung, vor der die Versuchskörper mit den eingebauten Proben montiert werden.

Die Vorrichtung zur Erzeugung einer regulierbaren Luftdruckdifferenz zwischen dem Kammerinnenraum und der äußeren Umgebung, sowie Geräte zum Messen der Druckdifferenz und der zugeführten Luftmenge sind vorhanden (s. Bild 1 u. 2). Die Messgeräte zum Messen der zugeführten Luftmenge werden in regelmäßigen Abständen durch einen Kalibrierdienst überprüft. Die Luftdruckdifferenz wird digital angezeigt und über ein parallel geschaltetes U-Rohrmanometer kontrolliert.

Die Prüfkammer verfügt weiterhin über eine wassersprühende Einrichtung (Düsen). Die Lage der Düsen geht aus Bild 1 hervor. Die Prüfung des Vorhandenseins eines kontinuierlichen Wasserfilms auf der gesamten Prüffläche ist durch die beiden seitlichen Scheiben neben dem Versuchskörper für Längsfugen möglich.

## 4. Prüfungen und Prüfergebnisse

### 4.1 Versuchskörper I. Standardlängsfugen

#### 4.1.2 Luftdurchlässigkeit

Die Prüfung der Luftdurchlässigkeit fand am 01.03.2016 in Anwesenheit von Herrn Dr. Schnatzke (Materialprüfanstalt) in den Prüfräumen des Herstellers an den am 01.03.2016 in den Versuchskörper eingebauten Proben statt, s. Abschn. 3.1 dieses Prüfberichts.

Die Prüfeinrichtung wurde für den Luftdurchlässigkeitsversuch vorbereitet, indem der Versuchskörper vor dem Prüfstand befestigt wurde (Bilder 3 u. 4).

Die Lufttemperatur im Prüfraum betrug 20,0°C bei einem Luftdruck von 102,6 kPa und einer relativen Luftfeuchte von 37 %.

Wegen der zu erwartenden geringen Luftdurchlässigkeit wurde auf eine Bestimmung der Prüfstandundichtigkeit verzichtet.

Nach Beanspruchung durch drei mindestens 3 sekundenlange Druckstöße von rd. 660 Pa wurde die Luftdurchlässigkeit ermittelt. Die Abfolge der Druckstufen - bis 600 Pa in Stufen ansteigend - erfolgte nach EN 12114. Im Diagramm 1 ist die auf Normalbedingungen ( $T_0 = 293 \text{ K}$ ,  $p_0 = 101,3 \text{ kPa}$ ) umgerechnete, längenbezogene Luftdurchlässigkeit gegen die Druckdifferenzen grafisch aufgetragen.

Die Ergebnisse der Prüfung der Luftdurchlässigkeit sind in Tafel 1 zusammengefasst.

Tafel 1: Luftdurchlässigkeit Längsfugen (9 mm Bandbreite; Fugenbreite 0,15 mm)

Prüfstandundichtigkeit		Luftdurchlässigkeit		
Pa	m <sup>3</sup> /h	Prüfdruck Pa	brutto m <sup>3</sup> /h <sup>1)</sup>	butto m <sup>3</sup> /(hm <sup>1)</sup> )
50	--	50	< 0,01	< 0,002
100	--	100	< 0,01	< 0,002
150	--	150	< 0,01	< 0,002
200	--	200	< 0,01	< 0,002
250	--	250	< 0,01	< 0,002
300	--	300	0,01	0,002
450	--	450	0,03	0,005
600	--	600	0,04	0,006

<sup>1)</sup> Jeweils umgerechnet auf Normalbedingungen ( $T_0 = 293 \text{ K}$ ,  $p_0 = 101,3 \text{ kPa}$ ) (DIN EN 12114)

### längenbezogene Luftdurchlässigkeit

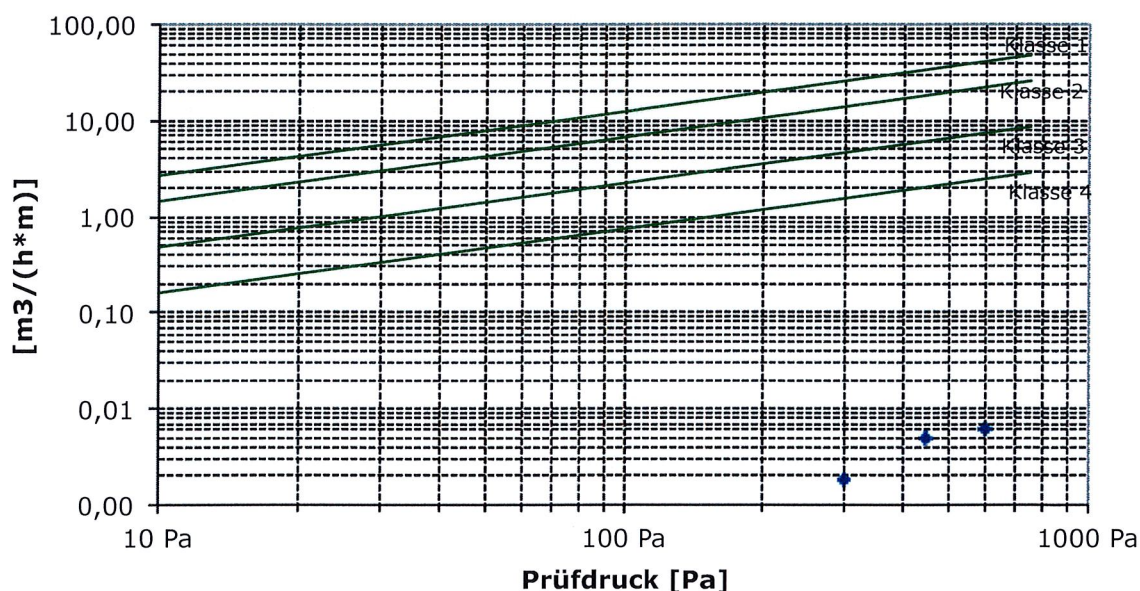


Diagramm 1: Darstellung der längenbezogenen Luftdurchlässigkeit (Bandbreite 9 mm; Fugenbreite 0,15 mm) und der Klassenobergrenzen nach EN 12207)

#### Prüfergebnis:

Die Ermittlung des Fugendurchlasskoeffizienten erfolgte rechnerisch nach DIN 18542. Der Fugendurchlasskoeffizient (bei 10 Pa) ist sehr viel kleiner als 0,001  $[\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m} \cdot (\text{daPa})^{1,77})]$ , der Exponent beträgt 1,77. Die Grenzlinie für Klasse 4 nach EN 12207 wird weit unterschritten.

#### 4.1.2 Schlagregenprüfung

Die Schlagregenprüfung fand am 01.03.2016 in Anwesenheit von Herrn Dr. Schnatzke (Materialprüfanstalt) direkt im Anschluss an die Luftdurchlässigkeitsprüfung im selben Versuchsstand statt.

Die Prüfeinrichtung wurde für den Schlagregenversuch vorbereitet, indem der Versuchskörper vor dem Prüfstand befestigt wurde (s. Bilder 3 u. 4).

Die Prüfparameter entsprachen DIN EN 1027 (Sprühverfahren 1A), Abs. 7.

1. Die Lufttemperatur im Prüfraum vor Versuchsbeginn betrug 20,0°C.
2. Die Luftfeuchte im Prüfraum vor Versuchsbeginn betrug 37% relativ.
3. Der Luftdruck im Prüfraum vor Versuchsbeginn betrug 102,6 kPa.
4. Die Wassertemperatur (Trinkwasser) wurde vor Versuchsbeginn zu 12,9°C gemessen.
5. Die Sprühleistung der drei Düsen betrug (l/m/r) 1,80 / 2,10 / 2,20 l/min.

Die Prüfung wurde mit einer Anfangsbelastung durch 3 Druckstöße von je 660 Pa begonnen. Die zeitliche Abfolge, Besprühung und Anstieg des Prüfdruckes bis zum Enddruck wurde entsprechend der Norm DIN EN 1027, Abschn. 7.2 und Bild 4, Schlagregendichtheit - Prüfverfahren, durchgeführt.

Die Überprüfung der Schlagregendichtheit erfolgte augenscheinlich vom Beregnungsbeginn an auf durch die Proben hindurch getretenes Wasser durch ständiges Ableuchten der Proben mit einer Lampe.

#### Prüfergebnisse:

Fugen	Bandbreite	Fugenbreite	schlagregendicht
1 – 6	9 mm	0,15 mm	≥ 1200 Pa

Alle sechs eingebauten Kopplungsbänder waren auch bei 1200 Pa noch schlagregendicht.

## 4.2 Versuchskörper II. praxisnahe Prüffugen

### 4.2.1 Luftdurchlässigkeit

Die Prüfung der Luftdurchlässigkeit fand am 01.03.2016 in Anwesenheit von Herrn Dr. Schnatzke (Materialprüfanstalt) in den Prüfräumen des Herstellers an den am 01.03.2016 in den Versuchskörper eingebauten Proben statt, s. Abschn. 3.1 dieses Prüfberichts.

Die Prüfeinrichtung wurde für den Luftdurchlässigkeitsversuch vorbereitet, indem der Versuchskörper vor dem Prüfstand befestigt wurde (Bild 7).

Die Lufttemperatur im Prüfraum betrug 20,0°C bei einem Luftdruck von 102,6 kPa und einer relativen Luftfeuchte von 37 %.

Wegen der zu erwartenden geringen Luftdurchlässigkeit wurde auf eine separate Bestimmung der Prüfstandundichtigkeit verzichtet.

Nach Beanspruchung durch drei mindestens 3 sekundenlange Druckstöße von rd. 660 Pa wurde Luftdurchlässigkeit ermittelt. Die Abfolge der Druckstufen in Stufen ansteigend - erfolgte nach EN 12114. Im Diagramm 2 ist die auf Normalbedingungen ( $T_0 = 293 \text{ K}$ ,  $p_0 = 101,3 \text{ kPa}$ ) umgerechnete, längenbezogene Luftdurchlässigkeit gegen die Druckdifferenzen grafisch aufgetragen.

Die Ergebnisse der Prüfung der Luftdurchlässigkeit sind in Tafel 2 zusammengefasst.

Tafel 2: Luftdurchlässigkeit Längsfugen (9 mm Bandbreite; Quetschfuge)

Prüfstandundichtigkeit		Luftdurchlässigkeit		
Pa	m <sup>3</sup> /h	Prüfdruck Pa	brutto m <sup>3</sup> /h <sup>1)</sup>	butto m <sup>3</sup> /(hm <sup>1)</sup>
50	--	50	0,05	0,015
100	--	100	0,09	0,028
150	--	150	0,13	0,043
200	--	200	0,15	0,051
250	--	250	0,17	0,057
300	--	300	0,19	0,063
450	--	450	0,26	0,087
600	--	600	0,32	0,106

<sup>1)</sup> Jeweils umgerechnet auf Normalbedingungen ( $T_0 = 293 \text{ K}$ ,  $p_0 = 101,3 \text{ kPa}$ ) (DIN EN 12114)

### längenbezogene Luftdurchlässigkeit

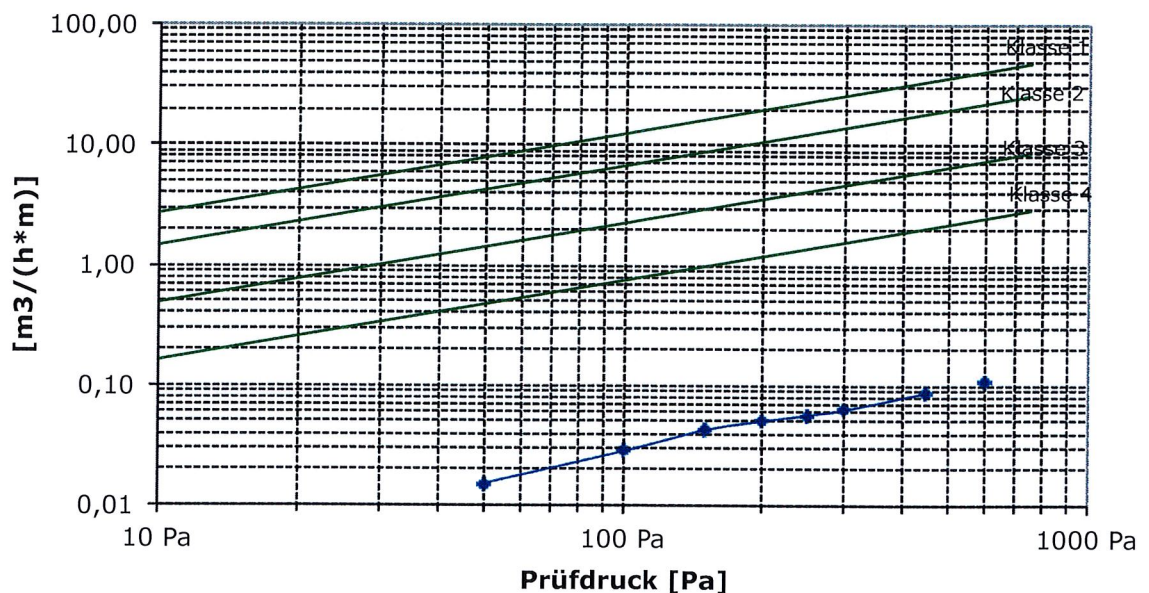


Diagramm 2: Darstellung der längenbezogenen Luftdurchlässigkeit (Bandbreite 9 mm; Quetschfuge) und der Klassenobergrenzen nach EN 12207)

#### Prüfergebnis:

Die Ermittlung des Fugendurchlasskoeffizienten erfolgte rechnerisch nach DIN 18542. Der Fugendurchlasskoeffizient (bei 10 Pa) beträgt  $0,005 \text{ [m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m} \cdot (\text{daPa})^{0,77}]$ , der Exponent beträgt 0,77. Die Grenzlinie für Klasse 4 nach EN 12207 wird weit unterschritten.

#### 4.2.2 Schlagregenprüfung

Die Schlagregenprüfung fand am 01.03.2016 in Anwesenheit von Herrn Dr. Schnatzke (Materialprüfanstalt) direkt im Anschluss an die Luftdurchlässigkeitsprüfung im selben Versuchsstand statt.

Die Prüfeinrichtung wurde für den Schlagregenversuch vorbereitet, indem der Versuchskörper vor dem Prüfstand befestigt wurde (Bild 7).

Die Prüfparameter entsprachen DIN EN 1027 (Sprühverfahren 1A), Abs. 7.

1. Die Lufttemperatur im Prüfraum vor Versuchsbeginn betrug 20,0°C.
2. Die Luftfeuchte im Prüfraum vor Versuchsbeginn betrug 37% relativ.
3. Der Luftdruck im Prüfraum vor Versuchsbeginn betrug 102,6 kPa.
4. Die Wassertemperatur (Trinkwasser) wurde vor Versuchsbeginn zu 12,9°C gemessen.
5. Die Sprühleistung der drei Düsen betrug (l/m/r) 1,80 / 2,10 / 2,20 l/min.

Die Prüfung wurde mit einer Anfangsbelastung durch 3 Druckstöße von je 660 Pa begonnen. Die zeitliche Abfolge, Besprühung und Anstieg des Prüfdruckes bis zum Enddruck wurde entsprechend der Norm DIN EN 1027, Abschn. 7.2 und Bild 4, Schlagregendichtheit - Prüfverfahren, durchgeführt.

Die Überprüfung der Schlagregendichtheit erfolgte augenscheinlich vom Beregnungsbeginn an auf durch die Proben hindurch getretenes Wasser durch ständiges Ableuchten der Proben mit einer Lampe.

### Prüfergebnisse:

Bei den praxisnah eingebauten Kopplungsbändern war während des Versuchs bis 600 Pa kein Feuchtigkeitsdurchtritt durch eine der drei Fugen feststellbar.

Zur weiteren Untersuchung, ob möglicherweise Feuchtigkeit in die Fuge zwischen Schwellprofil und Fensterahmen eingedrungen war, wurde die Schlagregenprüfung nach der 600 Pa Druckstufe abgebrochen und die Fugen aus dem Versuchsstand ausgebaut.

Nach dem Trockenwischen der schlagregenbeaufschlagten Oberfläche des Prüfkörpers wurden die Verbindungsschrauben zwischen Fensterrahmenprofil und Schwellprofil entfernt und der Versuchskörper auseinander geklappt. Sowohl im direkten Bereich des Kopplungsbandes als auch an dem auf den oberen Steg zu Kontrollzwecken eingelegten Papierstreifen war kein Feuchtigkeitseintritt feststellbar (Bild 8). Die schmale Fuge zwischen unterem Schwellprofil und aufgesetztem Fensterprofil war durch das eingelegte Kopplungsband bis 600 Pa schlagregendicht.

### Hinweis:

Es folgen die Seiten 8 bis 13 mit den Bildern 1 bis 8.

Hannover, 21. März 2017  
Leiter der Prüfstelle

(RD Dipl.-Ing. Suhr)



Leiter des chemischen Labors

(Dr. rer. nat. Schnatzke)

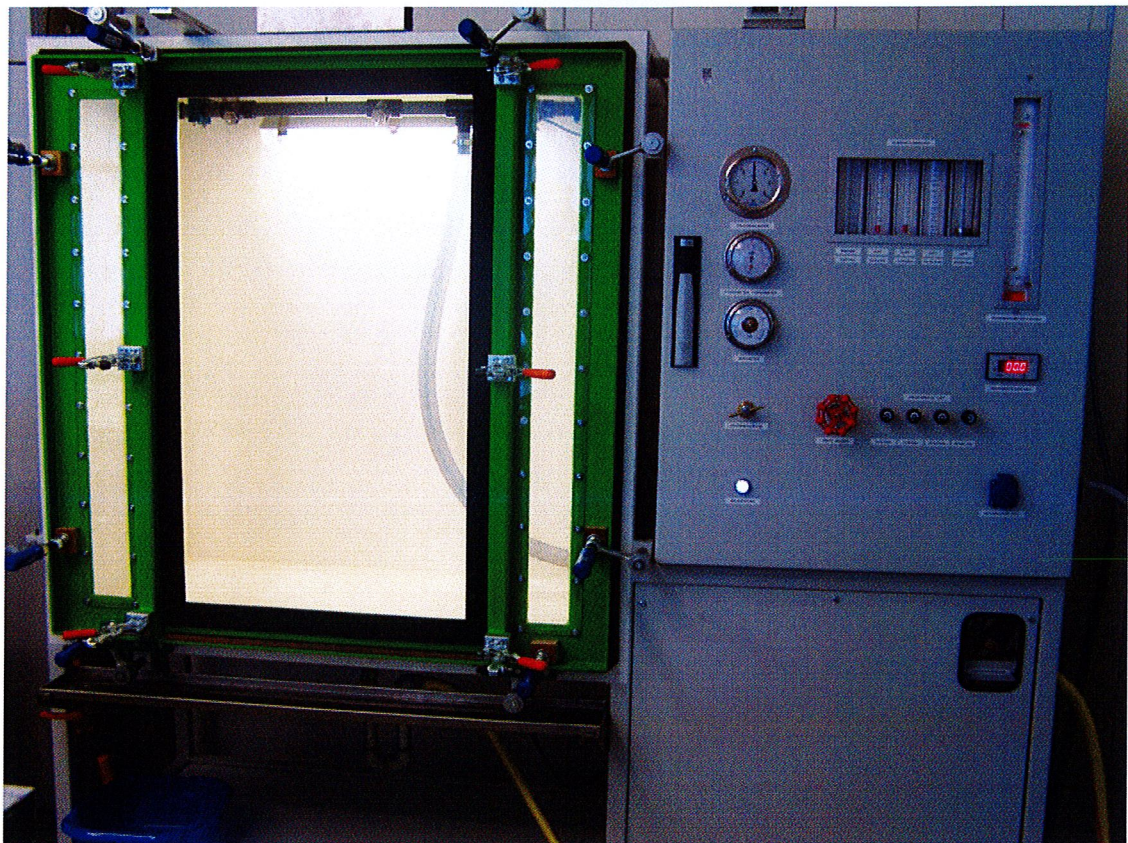


Bild 1: Offener Prüfstand ohne den eingesetzten Prüfkörper

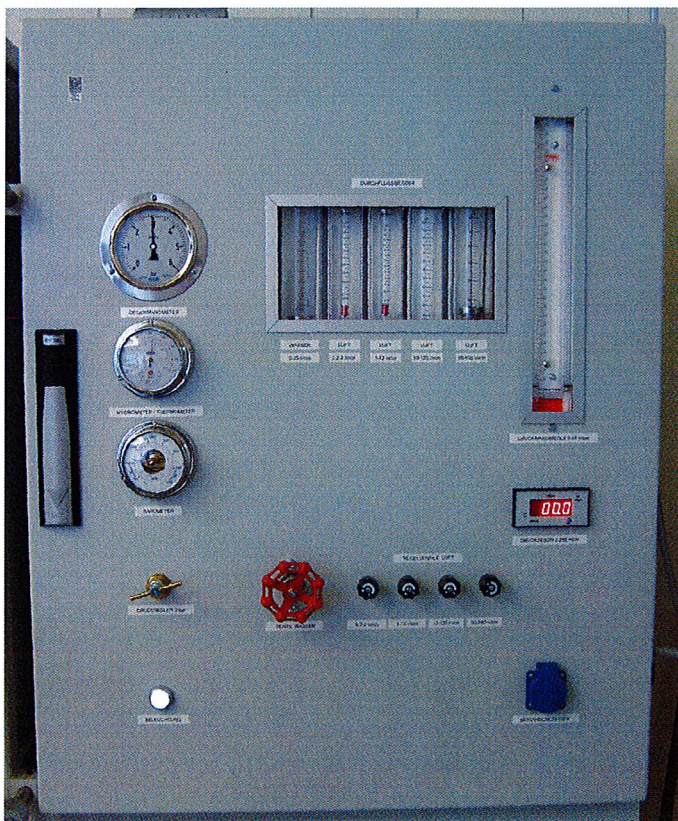


Bild 2: Prüfstand-Steuerung



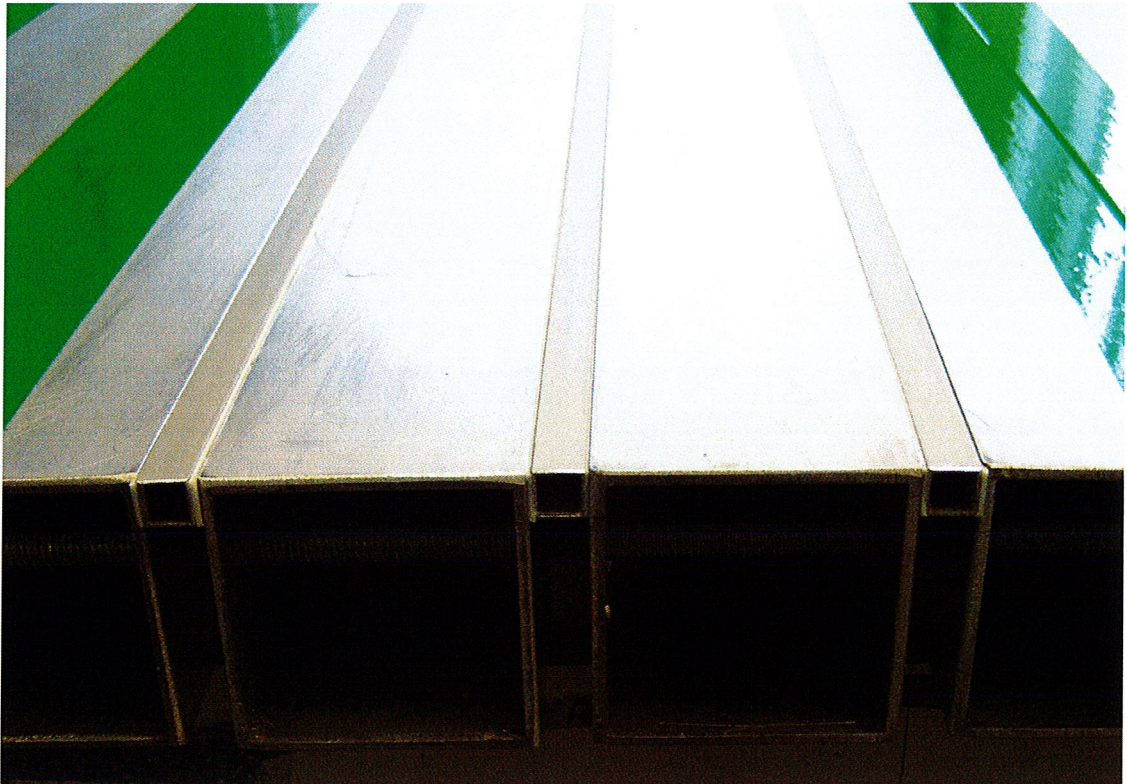


Bild 3: schlagregenbeaufschlagte Seite des Prüfkörpers mit Standard-Längsfugen und hier zwischengesetzten, kleinen Aluminiumhilfsprofilen

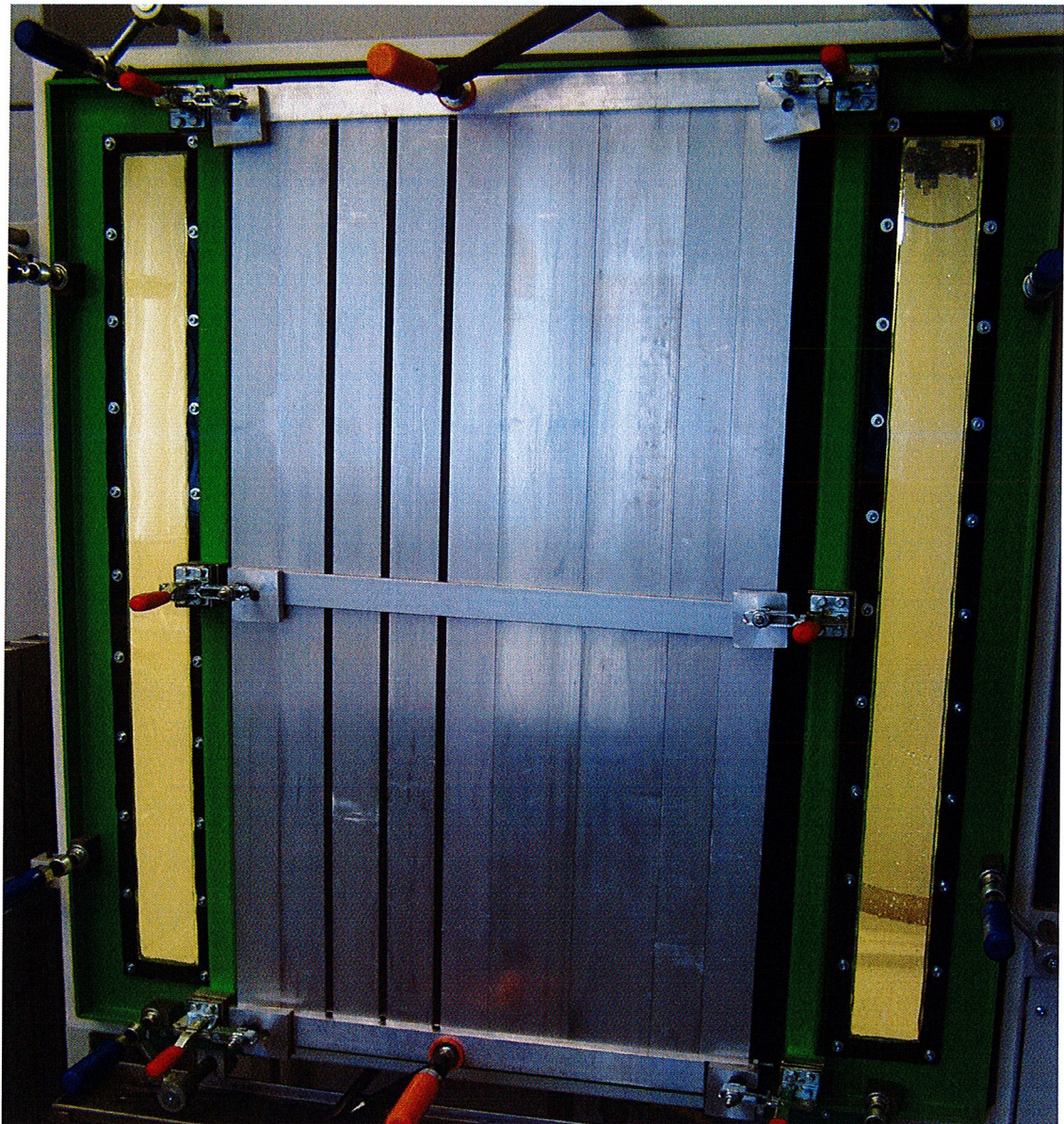


Bild 4: Prüfkörper mit Standard-Längsfugen, eingebaut im Prüfstand

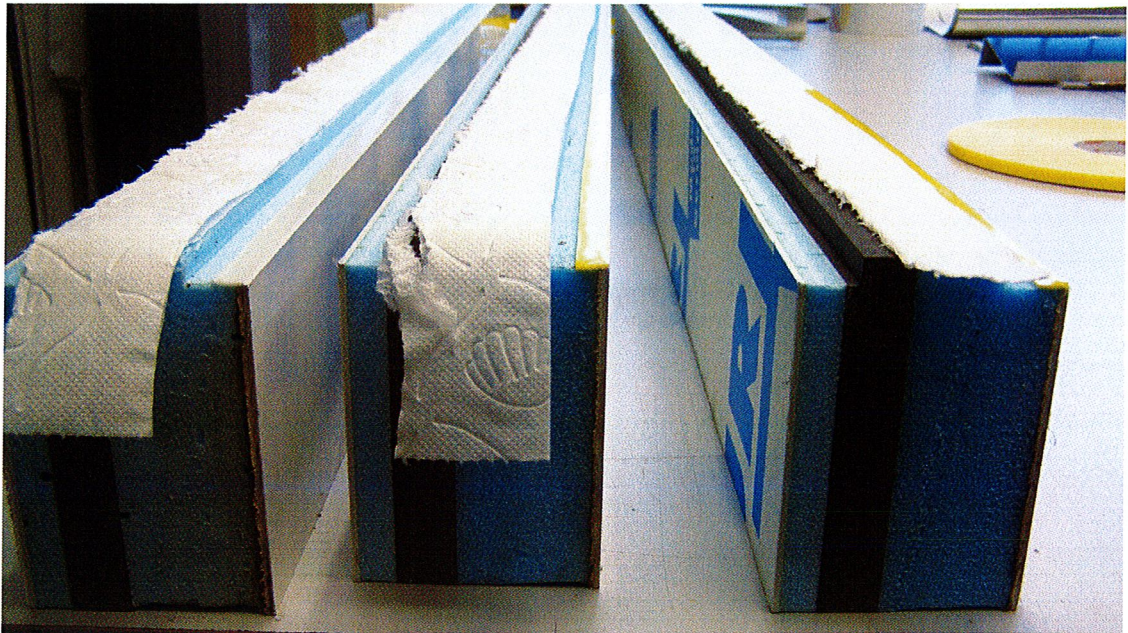


Bild 5: Schwellprofil mit rechtsseitig aufgeklebtem Kopplungsband und aufgelegtem Papierstreifen zur Überprüfung auf möglicherweise bei der Prüfung eindringende Feuchtigkeit.

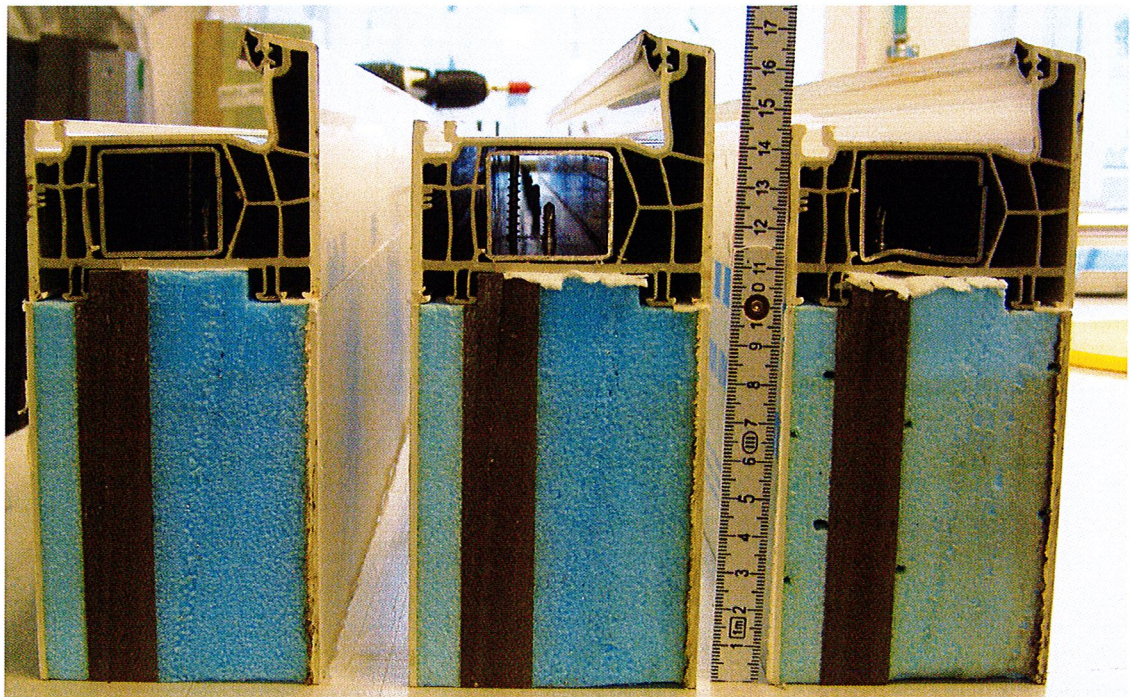


Bild 6: Schwellprofil mit rechtsseitig aufgeklebtem Kopplungsband und aufgesetztem, verschraubtem Fensterrahmenprofil

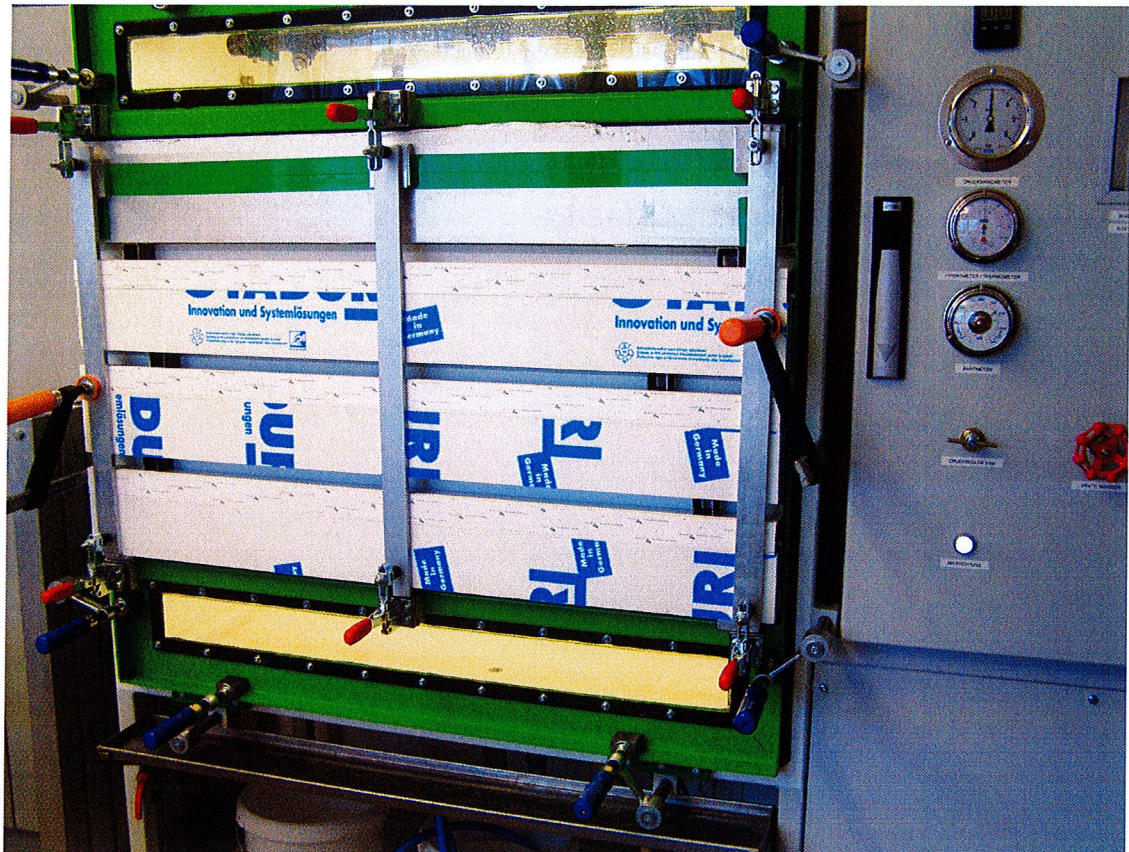


Bild 7: waagrecht in den Prüfstand Schwellprofil eingebaute Prüfkörper mit den Schwellprofilen.

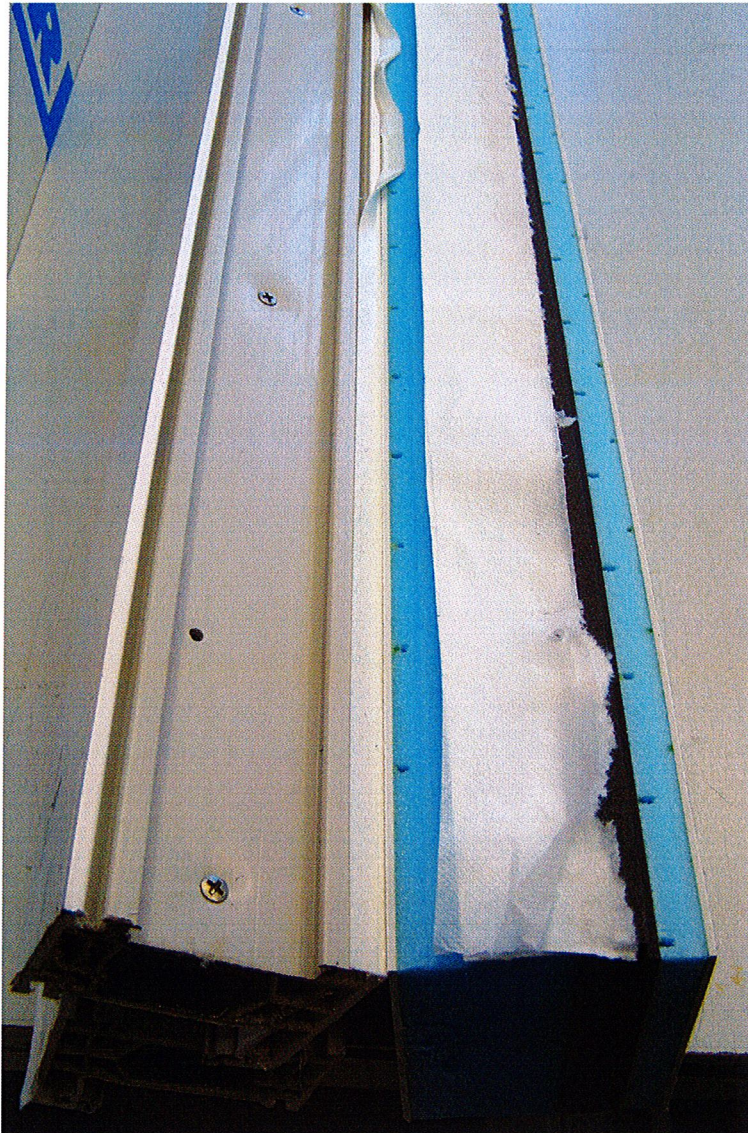


Bild 8: nach der Schlagregenprüfung ausgebauter, auseinandergeklappter Prüfkörper