

Prüfung nach ift-Richtlinie MO-01/1

Teilprüfungen nach Abschnitt 4.1 und 4.2
Bewegungsaufnahmefähigkeit,
Beständigkeit gegen mechanische Wechsellasten



Prüfbericht 11-002480-PR01
(PB-E03-09-de-01)

Auftraggeber **APU AG**
Rheinweg 7

8200 Schaffhausen
Schweiz

Grundlagen

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

Produkt	Anputzdichtleiste für die raumseitige Abdichtung von Anschlussfugen zwischen Fenster und Baukörper bei Putzanschlüssen
Bezeichnung	A11 APU - Anputzleiste MINI
Dimension [mm]	5 x 9 (Außenabmessung)
Material	Einteilige PVC-Leiste mit PE-Dichtband mit beidseitiger Selbstklebung, 3 mm x 8 mm, zum Fensterrahmen
Klebung	Acrylathafklebstoff
Besonderheiten	Es wurden Teilprüfungen nach ift-Richtlinie MO-01/1 durchgeführt.

Darstellung



Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht dient zum Nachweis der oben genannten Eigenschaften nach ift-Richtlinie MO-01/1 : 2007-01



Prüfung nach MO-01/1 Abschnitt	Anforderung nach MO-01/1	Ergebnis der Prüfung
4.1	Bewegungsaufnahmefähigkeit Dehnung/Stauchung Scherung quer Scherung längs	± 1,2 mm ± 1,5 mm ± 2,1 mm
4.2	Beständigkeit gegen mechanische Wechsellasten (3.000 Zyklen je Bewegungsrichtung) Kein Versagen, keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen.	erfüllt

Gültigkeit

Die Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften und beschriebenen Probekörper.
Diese Prüfung ermöglicht keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmende Eigenschaften des vorliegenden Gegenstandes.

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen“.

Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

ift Rosenheim
16. August 2011

Karin Lieb, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfstellenleiter
Baustoffe & Halbzeuge

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

Inhalt

Der Prüfbericht umfasst insgesamt 10 Seiten.

- 1 Gegenstand
- 2 Durchführung
- 3 Einzelergebnisse



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-2288 00
TGA-ZM-16-93-00
TGA-ZM-16-93-60

1 Gegenstand

1.2 Probekörperbeschreibung

Für die durchzuführenden Prüfungen wurden dem **ift** Rosenheim vom Auftraggeber folgende Probekörper zur Verfügung gestellt:

- 15 Probekörper 100 mm lang, für die Prüfung nach Abschnitt 4.1 (Bild 1)
- 1 Probekörper 500 mm lang, für die Prüfung nach Abschnitt 4.2

Die Probekörper sind wie folgt aufgebaut:

Probekörper, 100 mm und 500 mm lang

- 19 mm Holzwerkstoffplatte als Trägerplatte
- Holzwolle-Mehrschichtplatte mit Polystyrolkern HERATEKTA SE, Dicke 35 mm, auf Trägerplatte aufgeklebt
- Kalk-Zement-Leichtputz maxit ip 18 L, Dicke ca. 13 mm
- PVC-Fensterrahmenprofil
- A11 APU – Anputzleiste MINI zwischen Fensterrahmenprofil und Putz

Die A11 APU – Anputzleiste MINI besteht aus:

- einem Hart-PVC-Profil,
- einem PE-Dichtband, 3 x 8 mm², mit beidseitiger Selbstklebung (Acrylathaftklebstoff) für die Verklebung der Leiste zum Fensterrahmen,

Die Beschreibung basiert auf der Überprüfung der Probekörper im **ift** Rosenheim. Artikelzeichnungen/-nummern sowie Materialangaben sind Angaben des Auftraggebers.

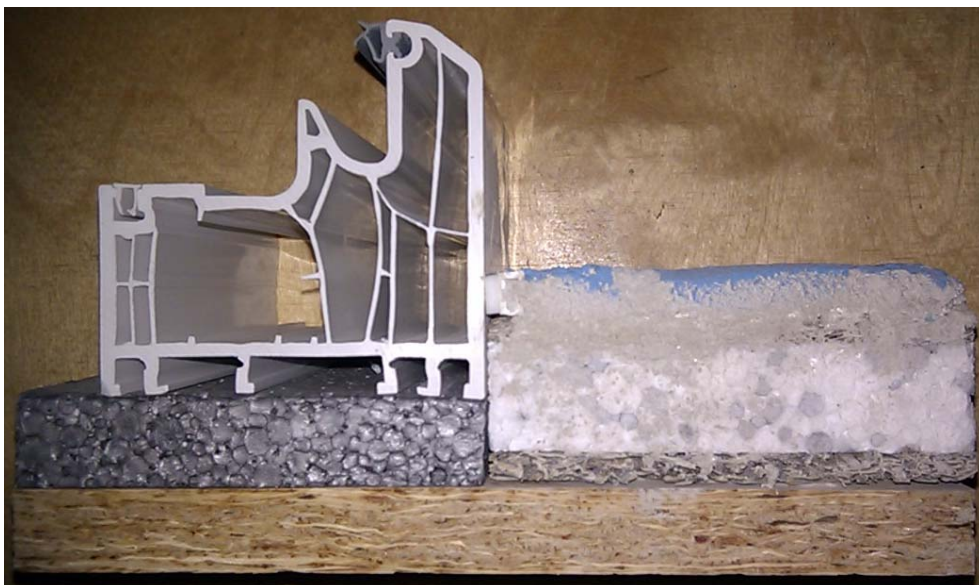


Bild 1 Probekörperaufbau

2 Durchführung

2.1 Probennahme

Die Auswahl der Proben sowie die Herstellung der Probekörper erfolgte durch den Auftraggeber.

Anlieferung	am 12. September 2007 und 10. März 2008
Registriernummer	22605 und 23500
Herstellung	Die Probekörper wurden durch den Auftraggeber hergestellt.

Die Probekörper wurden vor Beginn der Prüfungen mindestens 21 Tage im Normalklima (23°C / 50 % rel. LF) gelagert.

2.2 Verfahren

Grundlagen

ift-Richtlinie MO-01/1 : 2007-01 Baukörperanschluss von Fenstern, Teil 1: Verfahren zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Abdichtungssystemen.
Es wurden Teilprüfungen nach den Abschnitten 4.1, und 4.2 durchgeführt.

2.3 Prüfmittel

Tabelle Prüfmittel

Prüfung nach MO-01/1, Abschnitt	Prüfmittel	Gerätenummer
Vorlagerung	Normalklimaraum	22040
4.1	Werkstoffprüfmaschine I nach DIN EN ISO 7500-1 Messschieber	22933 22413
4.2	Werkstoffprüfmaschine II nach DIN EN ISO 7500-1	22500

2.4 Prüfdurchführung

Datum/Zeitraum	November 2007 bis Juni 2008
Prüfer	Reimar Zimmermann Wolfgang Jehl, Dipl.-Ing. (FH)

2.5 Erläuterungen zu den Prüfverfahren

2.5.1 Bewegungsaufnahmefähigkeit – Prüfung nach MO-01/1, Abschnitt 4.1

Zur Ermittlung der Bewegungsaufnahmefähigkeit der A11 APU – Anputzleiste MINI wird für jede Bewegungsrichtung nach Bild 2 jeweils an 5 Probekörpern ein Versuch durchgeführt. Die Probekörper haben einen Aufbau, wie in Bild 1 dargestellt.

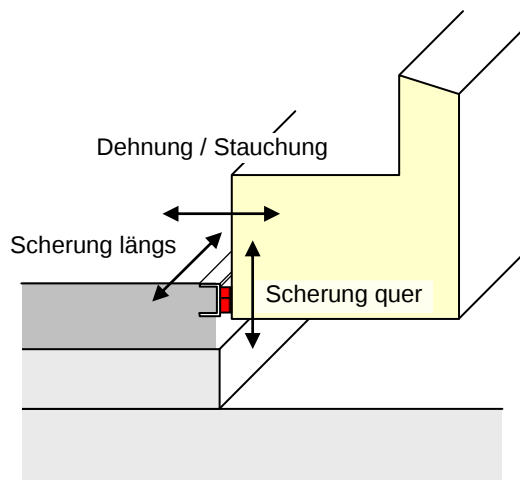


Bild 2 Zu prüfende Bewegungsrichtungen

Der Zugversuch wird bei Raumklima mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 5 mm/min durchgeführt. Es werden die maximale Auslenkung, die Höchstkraft und die Festigkeit als arithmetischer Mittelwert ermittelt, sowie das Bruchbild beurteilt. Die Bewegungsaufnahmefähigkeit der A11 APU – Anputzleiste MINI wird mit 30 % der jeweiligen Auslenkung bei Höchstkraft angesetzt. Neben der Bewegungsaufnahmefähigkeit wird der zugehörige Dehn-Spannungswert angegeben.

2.5.2 Beständigkeit gegen mechanische Wechsellasten – Prüfung nach MO-01/1, Abschnitt 4.2

Zur Beurteilung der Beständigkeit der A11 APU – Anputzleiste MINI gegen mechanische Wechsellasten wird diese je Bewegungsbeanspruchung (Bild 2) bei Raumklima mit jeweils 3.000 Zyklen mit einer Frequenz von 3 min⁻¹ und einer Amplitude, die der zuvor ermittelten Bewegungsaufnahmefähigkeit entspricht, belastet. Die Prüfung erfolgt an einem Probekörper nach Bild 1, jedoch 500 mm lang. Während und nach der Belastung wird der Probekörper visuell sowie anhand des kontinuierlich aufgezeichneten Kraft-Weg-Verlaufes beurteilt. Die Belastungen dürfen zu keinem Kohäsions- oder Adhäsionsverlust führen. Bild 3 zeigt den Prüfaufbau beispielhaft für die Beanspruchung Dehnung/Stauchung.

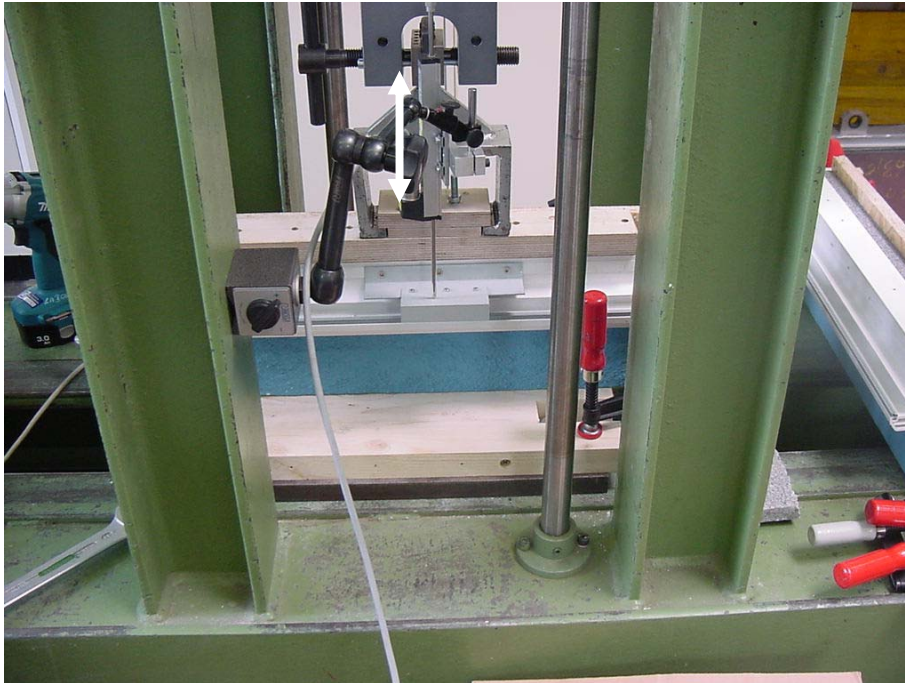


Bild 3 Prüfaufbau wiederholte Dehnung/Stauchung

Bild 4 zeigt exemplarisch das Kraft/Weg-Zeit-Diagramm für die Wechselbelastung am Beispiel Dehnung/Stauchung.

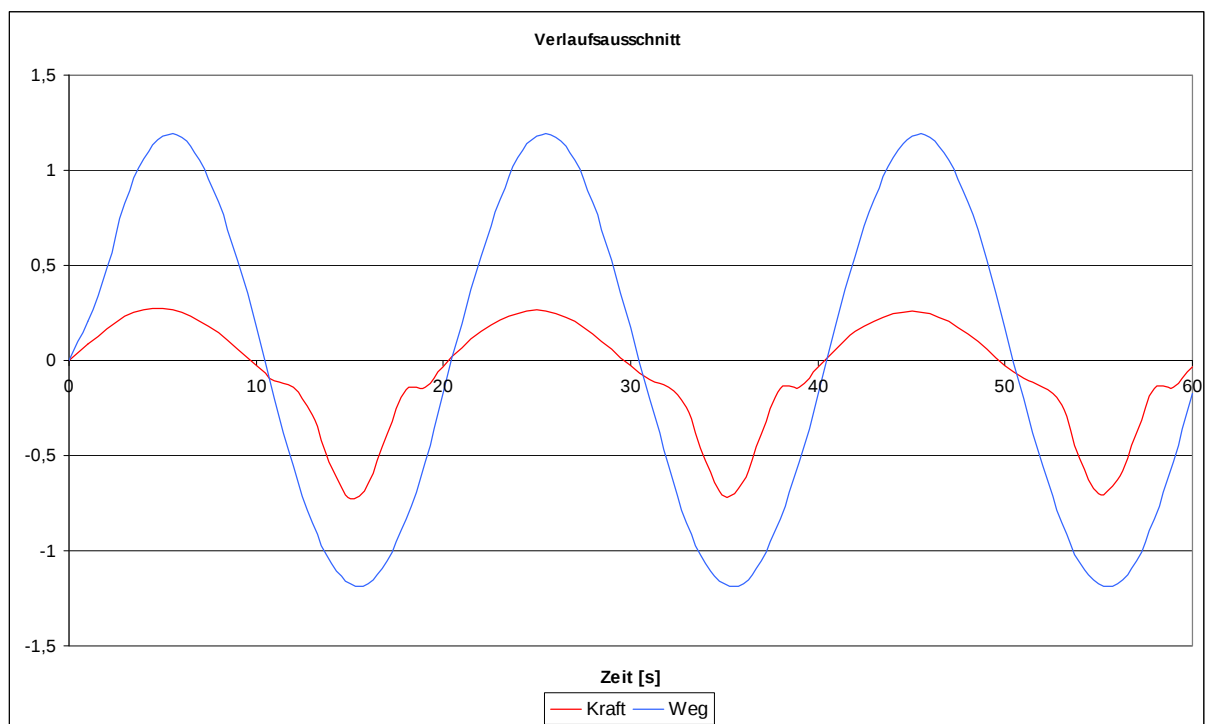


Bild 4 Mechanische Wechselbelastung, Kraft/Weg-Zeit-Diagramm

3 Einzelergebnisse

Prüfprotokoll, Prüfung nach ift-Richtlinie MO-01/1, Materialeigenschaften

Projektnummer	11-00XXXX-PR01
Auftraggeber / Ansprechpartner	Fa. APU AG, Hr. Meyer
Dichtsystem	APU-Anputzleiste Mini A11
Probekörper-Nr.	22605, 23500
Pk-Anlieferung	12.09.2007, 10.03.2008

Verwendete Kurz- und Formelzeichen

b	Breite Klebung	$F_{0,3}$	Kraft bei 30% der maximalen Auslenkung
l	Länge Klebung	$\sigma_{0,3}$	Dehn-Spannung bei 30% der maximalen Auslenkung
A	Fläche Klebung	d_0	Dicke Schaumklebeband
$F_{\max}$	maximale Kraft	MW	Mittelwert
$s_{F_{\max}}$	Auslenkung bei maximaler Kraft	STABW	Standardabweichung
$\sigma_{\max}$	Festigkeit ($F_{\max} / A$)		

3.1 Bewegungsaufnahmefähigkeit - Prüfung nach Abschnitt 4.1

Prüfdatum	07.11.2007
Prüfer	Reimar Zimmermann, Wolfgang Jehl
Probekörper	15 Stück, gemäß MO-01/1, Bild 4

3.1.1 Dehnung

Tabelle 1 Messergebnisse

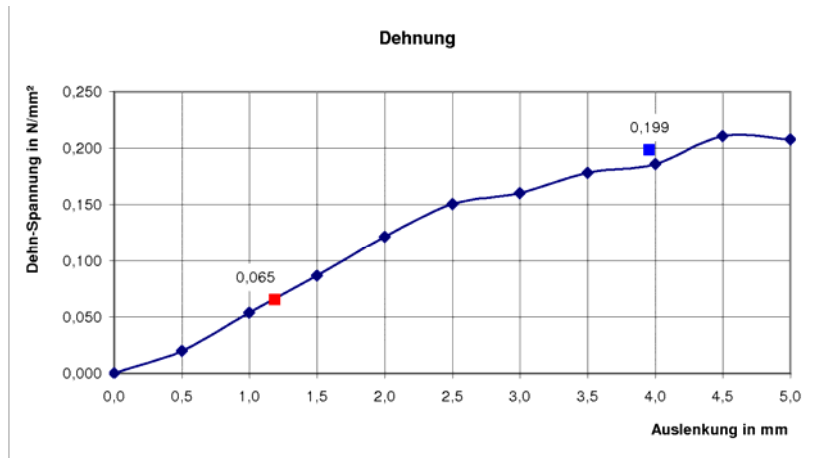
PK	d_0 [mm]	b [mm]	l [mm]	A [mm ²]	$F_{\max}$ [N]	$s_{F_{\max}}$ [mm]	$\sigma_{\max}$ [N/mm ²]	$F_{0,3}$ [N]	$\sigma_{0,3}$ [N/mm ²]	Bruchbild
01	3,00	8,00	100,00	800,00	188,52	3,55	0,24	93,31	0,117	Ablösung SK am PVC-Profil
02	3,00	8,00	100,00	800,00	104,64	3,23	0,13	37,07	0,046	Ablösung SK am PVC-Profil
03	3,00	8,00	100,00	800,00	163,89	2,63	0,20	83,57	0,104	Putzabriss
04	3,00	8,00	100,00	800,00	129,89	4,67	0,16	20,16	0,025	Ablösung SK am PVC-Profil
05	3,00	8,00	100,00	800,00	207,91	5,70	0,26	27,31	0,034	Putzabriss
MW					158,97	3,96	0,20	52,28	0,065	
STABW					42,10	1,22	0,053	33,72	0,042	

Tabelle 2 Auswertung

Bewegungsaufnahme $0,3 \cdot s_{F_{\max}}$:	1,2 mm
Dehn-Spannung $\sigma_{0,3}$:	0,065 N/mm²

Tabelle 3 Dehn-Spannungswerte σ [N/mm²]

s [mm]	Probekörper					MW [N/mm ²]
	01	02	03	04	05	
1,2	$\sigma_{0,3}$					0,065
4,0	$\sigma_{\max}$					0,199
0,0	0	0	0	0	0	0
0,5	0,025	0,015	0,031	0,016	0,013	0,020
1,0	0,096	0,037	0,080	0,029	0,027	0,054
1,5	0,145	0,063	0,133	0,040	0,051	0,087
2,0	0,189	0,096	0,170	0,055	0,097	0,121
2,5	0,214	0,118	0,199	0,075	0,147	0,151
3,0	0,229	0,128		0,102	0,183	0,161
3,5	0,235	0,130		0,137	0,210	0,178
4,0	0,232	0,124		0,157	0,230	0,186
4,5	0,226			0,162	0,245	0,211
5,0				0,160	0,256	0,208

Grafik 1 Dehn-Spannungsdiagramm mit $\sigma_{\max}$ und $\sigma_{0,3}$

3.1.2 Scherung quer

Tabelle 4 Messergebnisse

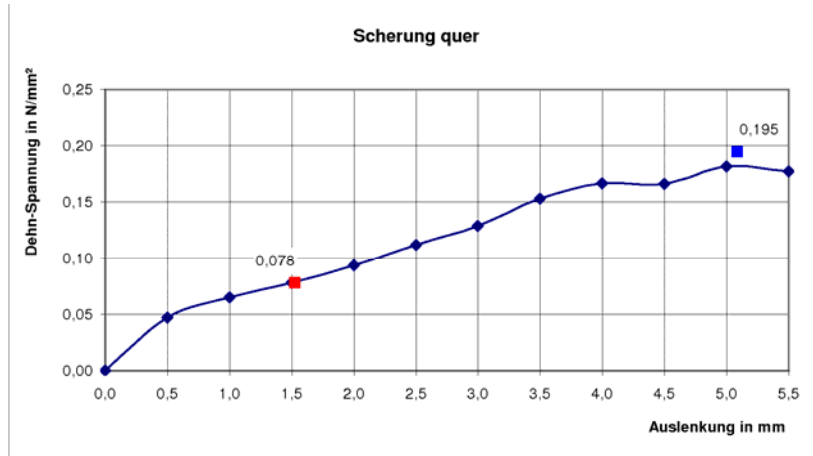
PK	d_0 [mm]	b [mm]	l [mm]	A [mm ²]	$F_{\max}$ [N]	$s_{F\max}$ [mm]	$\sigma_{\max}$ [N/mm ²]	$F_{0,3}$ [N]	$\sigma_{0,3}$ [N/mm ²]	Bruchbild
06	3,00	8,00	100,00	800,00	101,81	3,33	0,13	49,51	0,062	Putzabriss
07	3,00	8,00	100,00	800,00	146,21	6,45	0,18	31,25	0,039	Putzabriss
08	3,00	8,00	100,00	800,00	186,80	4,31	0,23	83,64	0,105	Putzabriss
09	3,00	8,00	100,00	800,00	180,44	5,39	0,23	80,12	0,100	Putzabriss
10	3,00	8,00	100,00	800,00	163,89	5,95	0,20	66,62	0,083	Ablösung SK am PVC-Profil
MW					155,83	5,09	0,19	62,23	0,078	
STABW					34,06	1,26	0,043	21,90	0,027	

Tabelle 5 Auswertung

Bewegungsaufnahme $0,3 \cdot s_{F\max}$:	1,5 mm
Dehn-Spannung $\sigma_{0,3}$:	0,078 N/mm ²

Tabelle 6 Dehn-Spannungswerte σ [N/mm²]

s	Probekörper					MW
[mm]	01	02	03	04	05	[N/mm ²]
1,5	$\sigma_{0,3}$					0,078
5,1	$\sigma_{\max}$					0,195
0,0	0	0	0	0	0	0
0,5	0,027	0,018	0,062	0,080	0,048	0,047
1,0	0,047	0,030	0,087	0,096	0,065	0,065
1,5	0,062	0,039	0,105	0,100	0,083	0,078
2,0	0,079	0,048	0,130	0,110	0,100	0,093
2,5	0,100	0,059	0,153	0,133	0,115	0,112
3,0	0,116	0,071	0,175	0,151	0,131	0,129
3,5		0,087	0,191	0,189	0,146	0,153
4,0		0,103	0,215	0,188	0,161	0,167
4,5		0,120		0,201	0,176	0,166
5,0		0,137		0,219	0,190	0,182
5,5		0,154			0,200	0,177

Grafik 2 Dehn-Spannungsdiagramm mit $\sigma_{\max}$ und $\sigma_{0,3}$

3.1.3 Scherung längs

Tabelle 7 Messergebnisse

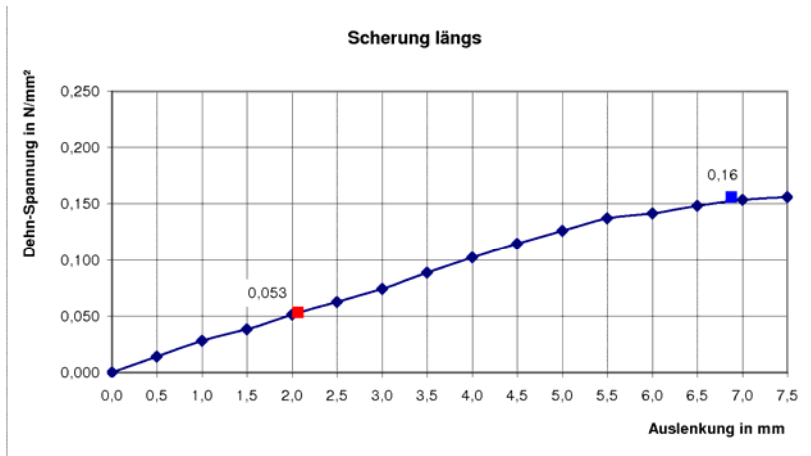
PK	d ₀ [mm]	b [mm]	l [mm]	A [mm²]	F _{max} [N]	s _{Fmax} [mm]	$\sigma_{\max}$ [N/mm²]	F _{0,3} [N]	$\sigma_{0,3}$ [N/mm²]	Bruchbild
11	3,00	8,00	100,00	800,00	61,26	6,51	0,08	26,43	0,033	Ablösung SK am PVC-Profil
12	3,00	8,00	100,00	800,00	133,55	5,78	0,17	29,75	0,037	Ablösung SK am PVC-Profil
13	3,00	8,00	100,00	800,00	189,76	8,43	0,24	63,43	0,079	Ablösung SK am PVC-Profil
14	3,00	8,00	100,00	800,00	137,04	8,11	0,17	41,30	0,052	Ablösung SK am PVC-Profil
15	3,00	8,00	100,00	800,00	101,83	5,58	0,13	52,12	0,065	Ablösung SK am PVC-Profil
MW					124,69	6,88	0,16	42,61	0,053	
STABW					47,46	1,32	0,059	15,43	0,019	

Tabelle 8 Auswertung

Bewegungsaufnahme 0,3 * s _{Fmax} :	2,1 mm
Dehn-Spannung $\sigma_{0,3}$:	0,053 N/mm²

Tabelle 9 Dehn-Spannungswerte σ [N/mm²]

s	Probekörper					MW
[mm]	01	02	03	04	05	[N/mm²]
2,1	$\sigma_{0,3}$					0,053
6,9	$\sigma_{\max}$					0,16
0,0	0	0	0	0	0	0
0,5	0,001	0,005	0,028	0,015	0,021	0,014
1,0	0,015	0,016	0,044	0,029	0,035	0,028
1,5	0,018	0,026	0,058	0,040	0,049	0,038
2,0	0,031	0,037	0,076	0,050	0,062	0,051
2,5	0,039	0,049	0,093	0,056	0,076	0,062
3,0	0,043	0,066	0,109	0,065	0,088	0,074
3,5	0,051	0,084	0,125	0,083	0,100	0,088
4,0	0,058	0,103	0,140	0,100	0,110	0,102
4,5	0,064	0,122	0,154	0,112	0,119	0,114
5,0	0,069	0,142	0,168	0,125	0,125	0,126
5,5	0,073	0,160	0,182	0,142	0,127	0,137
6,0	0,076	0,162	0,195	0,151	0,122	0,141
6,5	0,076		0,207	0,162		0,148
7,0	0,075		0,218	0,167		0,154
7,5	0,071		0,226	0,170		0,156

Grafik 3 Dehn-Spannungsdiagramm mit $\sigma_{\max}$ und $\sigma_{0,3}$

3.1.4 Ergebnisse Bewegungsaufnahmefähigkeit

Tabelle 10 Bewegungsaufnahmefähigkeit und Dehn-Spannungswerte

Bewegungsrichtung	Bewegungsaufnahmefähigkeit			Dehn-Spannungswert	
Dehnung	±	1,2	mm	0,065	N/mm²
Scherung quer	±	1,5	mm	0,078	N/mm²
Scherung längs	±	2,1	mm	0,053	N/mm²

3.2 Beständigkeit gegen mechanische Wechsellasten - Prüfung nach Abschnitt 4.2

Prüfdatum	9. bis 13.06.2008
Prüfer	Reimar Zimmermann, Wolfgang Jehl
Probekörper	1 Stück, gemäß MO-01/1, Bild 5, jedoch 500 mm lang

3.2.1 Dehnung/Stauchung

Das Dichtsystem wurde über 3.000 Zyklen mit einer Frequenz von 0,05 Hz und einer Amplitude von ± 1,2 mm gedehnt/gestaucht.

Feststellungen

Die kontinuierliche Aufzeichnung des Kraft-Wegverlaufes ergab keinen nennenswerten Kraftabfall über die Belastungsdauer. Während und nach der Belastung waren kein Kohäsions- oder Adhäsionsverlust, noch sonstige funktionsbeeinträchtigende Veränderungen festzustellen.

3.2.2 Scherung quer

Das Dichtsystem wurde anschließend über 3.000 Zyklen mit 0,05 Hz und einer Amplitude von ± 1,5 mm auf Scherung in Querrichtung beansprucht.

Feststellungen

Die kontinuierliche Aufzeichnung des Kraft-Wegverlaufes ergab keinen nennenswerten Kraftabfall über die Belastungsdauer. Während und nach der Belastung waren kein Kohäsions- oder Adhäsionsverlust, noch sonstige funktionsbeeinträchtigende Veränderungen festzustellen.

3.2.3 Scherung längs

Das Dichtsystem wurde anschließend über 3.000 Zyklen mit 0,05 Hz und einer Amplitude von $\pm 2,1$ mm auf Scherung in Längsrichtung beansprucht.

Feststellungen

Die kontinuierliche Aufzeichnung des Kraft-Wegverlaufes ergab keinen nennenswerten Kraftabfall über die Belastungsdauer. Während und nach der Belastung waren kein Kohäsions- oder Adhäsionsverlust, noch sonstige funktionsbeeinträchtigende Veränderungen festzustellen.

3.2.4 Ergebnisse Beständigkeit gegen mechanische Wechsellasten

Tabelle 11 Ergebnisse Beständigkeit gegen mechanische Wechsellasten

mechanische Wechsellast		Feststellungen	Ergebnisse
Zyklen	Beanspruchung		
3.000	Dehnung/Stauchung Amplitude: $\pm 1,2$ mm	kein Versagen, keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen	Anforderung erfüllt
3.000	Scherung quer Amplitude: $\pm 1,5$ mm	kein Versagen, keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen	
3.000	Scherung längs Amplitude: $\pm 2,1$ mm	kein Versagen, keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen	

ift Rosenheim
13. Juni 2008