

Prüfung nach ift-Richtlinie MO-01/1

Teilprüfungen nach Abschnitt 4.1, 4.2 und 4.3
Bewegungsaufnahmefähigkeit,
Beständigkeit gegen mechanische Wechsellasten,
Temperaturwechselbeständigkeit



Prüfbericht 105 41369/1 R1

Auftraggeber **3ks profile gmbh**
Asangstraße 16
94436 Simbach

Grundlagen

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

Prüfbericht 105 41369/1 vom
5. Mai 2010

Darstellung



Produkt	Anputzdichtleiste für die raumseitige Abdichtung von Anschlussfugen zwischen Fenster und Baukörper bei Putzanschlüssen
Bezeichnung	T-FAL® Dichtprofil INNEN 6-LA3E, Artikel 3761
Dimension [mm]	7 x 18 (Außenabmessung)
Material	Einteilige PVC-Leiste mit gelochtem Einputzschenkel und elastischer Dichtlippe (TPE), doppelseitige PE-Schaumselbstklebung (rot), 6 mm x 3 mm, zum Fensterrahmen
Klebung	Acrylhaftklebstoff
Besonderheiten	Es wurden Teilprüfungen nach ift-Richtlinie MO-01/1 durchgeführt.



Prüfung nach MO-01/1 Abschnitt	Anforderung nach MO-01/1	Ergebnis der Prüfung
4.1	Bewegungsaufnahmefähigkeit Dehnung/Stauchung Scherung quer Scherung längs	$\pm 1,3 \text{ mm}$ $\pm 1,7 \text{ mm}$ $\pm 1,9 \text{ mm}$
4.2	Beständigkeit gegen mechanische Wechsellasten (3.000 Zyklen je Bewegungsrichtung) Kein Versagen, keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen.	erfüllt
4.3	Temperaturwechselbeständigkeit (-20 °C bis +50 °C) Keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen. Zugfestigkeit und Bewegungsaufnahmefähigkeit nach Temperaturwechsellast $\geq 80 \%$ des Ausgangswertes nach 4.1	erfüllt

Verwendungshinweise

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

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
18. Februar 2011

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

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

Inhalt

Der Prüfbericht umfasst insgesamt 13 Seiten.

- 1 Gegenstand
- 2 Durchführung
- 3 Einzelergebnisse

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
- 20 Probekörper 100 mm lang, für die Prüfung nach Abschnitt 4.3 (Bild 1)

Die Probekörper sind wie folgt aufgebaut:

Probekörper, 100 mm und 500 mm lang

- 16 mm Holzwerkstoffplatte als Trägerplatte
- Fermacell GF Platte 20 mm, auf Trägerplatte aufgeklebt
- Innenputz Hasit 150, Dicke ca. 16 mm
- PVC-Fensterrahmenprofil
- T-FAL[®] Dichtprofil INNEN 6-LA3E, Artikel 3761 zwischen Fensterrahmenprofil und Putz

Das T-FAL[®] Dichtprofil INNEN 6-LA3E, Artikel 3761, besteht aus:

- einem Hart-PVC-Profil mit gelochtem Einputzschenkel und anextrudierter, elastischer Dichtlippe (TPE);
- einem doppelseitigen PE-Schaumklebeband 6 x 3 mm², rot eingefärbt, mit 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.

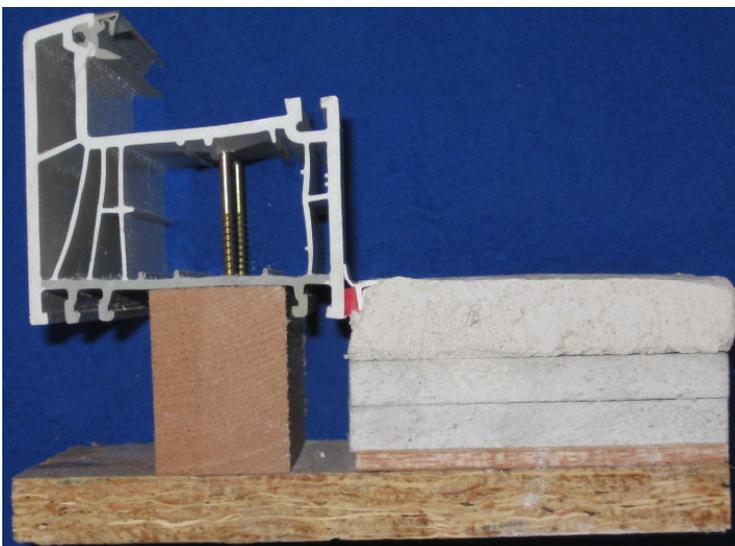
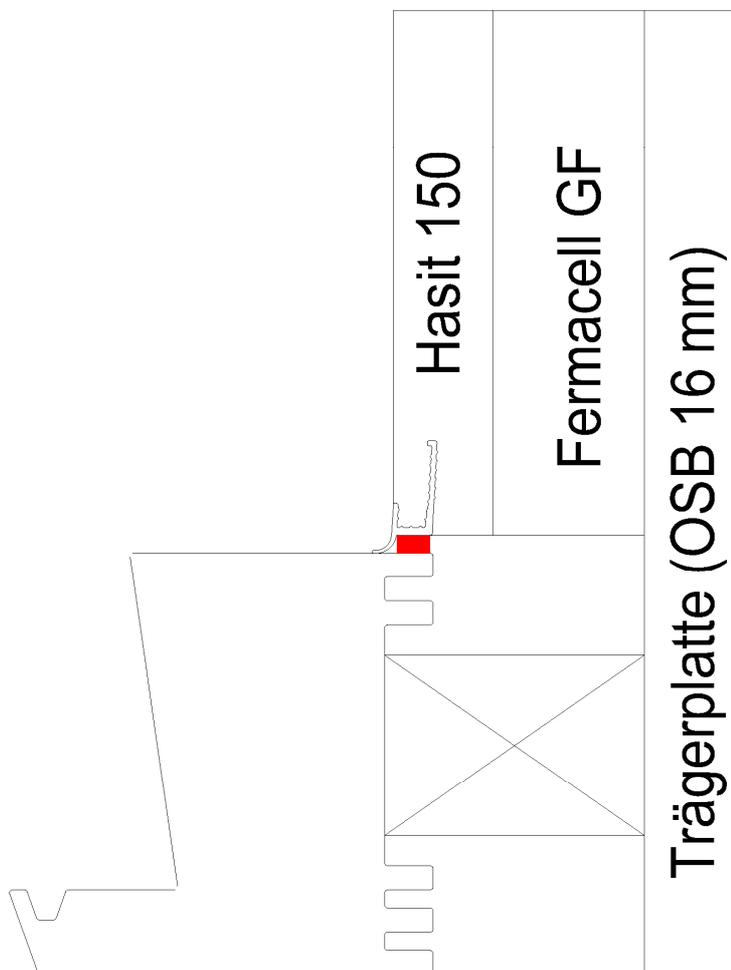


Bild 1 Probekörperaufbau

15 Probekörper



Prüfung Materialeigenschaften n. MO-01/1,
Tab. 1, Nr: 1. Bewegungsaufnahmefähigkeit

Bild 2 T-FAL® Dichtprofil INNEN 6-LA3E, Artikel 3761, Probekörperaufbau



2 Durchführung

2.1 Probennahme

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

Anlieferung	am 16. Juni 2009, 27. August 2009, 8. und 19. Oktober 2010
Registriernummer	26122, 26570, 28983 und 29053
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, 4.2 und 4.3 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
4.3	Wärmeschrank Frostschrank Werkstoffprüfmaschine I nach DIN EN ISO 7500-1 Messschieber	22159 22824 22933 22413

2.4 Prüfdurchführung

Datum/Zeitraum	Juni 2009 bis November 2010
Prüfer	Robert Happach, Bauer Sebastian 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 Leiste T-FAL[®] Dichtprofil INNEN 6-LA3E, Artikel 3761, wird für jede Bewegungsrichtung nach Bild 3 jeweils an 5 Probekörpern ein Versuch durchgeführt. Die Probekörper haben einen Aufbau, wie in Bild 1 dargestellt.

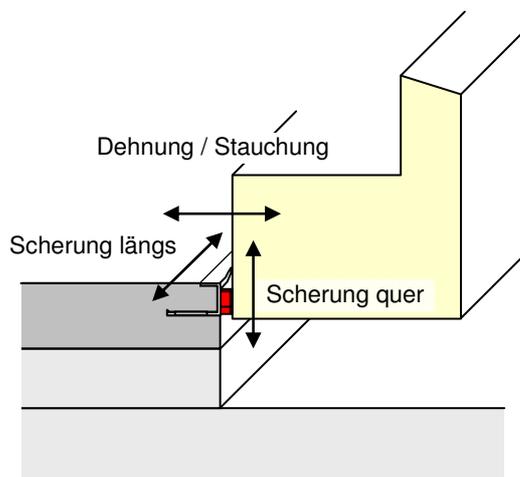


Bild 3 Zu prüfende Bewegungsrichtungen

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 Leiste T-FAL[®] Dichtprofil INNEN 6-LA3E, Artikel 3761, 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 Leiste T-FAL[®] Dichtprofil INNEN 6-LA3E, Artikel 3761, gegen mechanische Wechsellasten wird diese je Bewegungsbeanspruchung (Bild 3) 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 4 zeigt den Prüfaufbau beispielhaft für die Beanspruchung Scherung quer.



Bild 4 Prüfaufbau wiederholte Scherung quer

Bild 5 zeigt exemplarisch das Kraft/Weg-Zeit-Diagramm für die Wechselbelastung am Beispiel Dehnung/Stauchung.

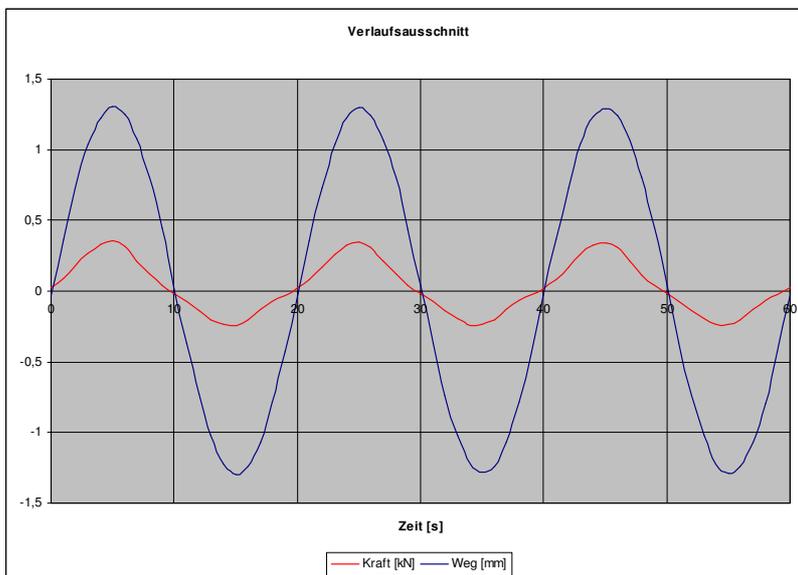


Bild 5 Mechanische Wechselbelastung, Kraft/Weg-Zeit-Diagramm



2.5.3 Temperaturwechselbeständigkeit – Prüfung nach MO-01/1, Abschnitt 4.3

Zur Beurteilung der Leiste T-FAL[®] Dichtprofil INNEN 6-LA3E, Artikel 3761, hinsichtlich der Temperaturwechselbeständigkeit werden, abweichend zu den Vorgaben der Richtlinie 10 Probekörper nach Bild 2, 3mal nachfolgendem Lagerungszyklus ausgesetzt.

1. bis 3. Tag

- 22 h im Wärmeschrank bei $(35 \pm 2) \text{ °C}$ *)
- 2 h im Wärmeschrank bei $(50 \pm 2) \text{ °C}$ *)

*) entsprechend dem Anwendungsbereich Raumseite nach MO-01/1

4. Tag

24 h in destilliertem Wasser bei $(23 \pm 2) \text{ °C}$

5. bis 7. Tag

24 h im Frostschrank bei $(-20 \pm 2) \text{ °C}$

Nach der Belastung werden die Probekörper einen Tag im Normalklima ($23 \text{ °C} / 50 \text{ \% rel. LF}$) gelagert. Anschließend werden die Probekörper visuell auf funktionsbeeinträchtigende Veränderungen untersucht.

Die Zugfestigkeit und Bewegungsaufnahmefähigkeit bezüglich Dehnung wird an den belasteten Probekörpern entsprechend 2.5.1 ermittelt und die Änderung gegenüber unbelasteten Proben beurteilt. Die Werte dürfen dabei im Mittel 80 % der Ausgangswerte nicht unterschreiten.



3 Einzelergebnisse

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

Projektnummer	105 41369
Auftraggeber / Ansprechpartner	3ks profile gmbh, Herr Haslböck
Dichtsystem	T-FAL® Dichtprofil INNEN 6-LA3E, Artikel 3761
Wareneingangs-Nr.	26122, 26570
PK-Anlieferungsdatum	16.06.2009, 27.08.2009

Verwendete Kurz- und Formelzeichen

b	Breite Klebung	F_{MW50,3}	Kraft bei 30% der mittleren maximalen Auslenkung
l	Länge Klebung	σ_{0,3}	Dehn-Spannung bei 30% der mittleren maximalen Auslenkung
A	Fläche Klebung	d₀	Dicke Schaumkunststoffband
F_{max}	maximale Kraft	MW	Mittelwert
s_{Fmax}	Auslenkung bei maximaler Kraft	STABW	Standardabweichung
σ_{max}	Festigkeit (F _{max} / A)		

3.1 Bewegungsaufnahmefähigkeit - Prüfung nach Abschnitt 4.1

Prüfdatum	22.06.2009
Prüfer	Stefan Schwarz, Robert Happach
Probekörper	15 Stück, gemäß MO-01/1, Bild 4

3.1.1 Dehnung

Tabelle 1 Messergebnisse

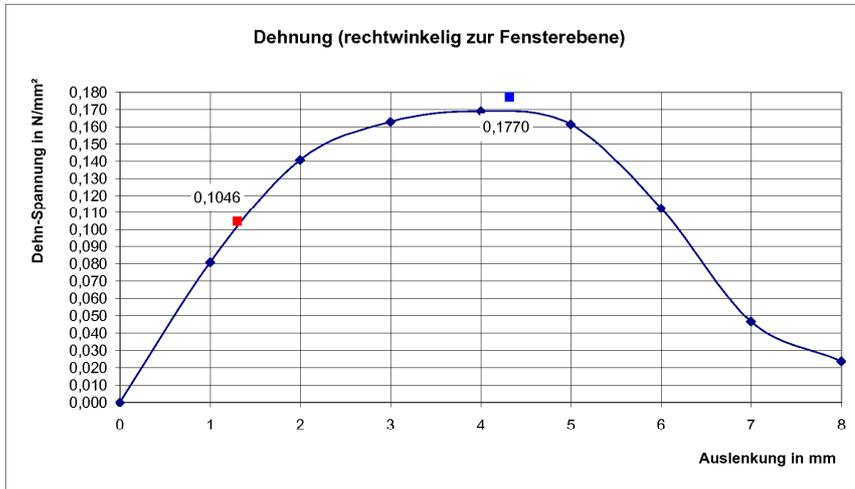
PK	d ₀ [mm]	b [mm]	l [mm]	A [mm ²]	F _{max} [N]	s _{Fmax} [mm]	σ _{max} [N/mm ²]	F _{MW50,3} [N]	σ _{0,3} [N/mm ²]	Bruchbild
01	3	6	100	600,00	121,93	4,17	0,2032	81,91	0,1365	Bruch im Schaumband (BS)
02	3	6	100	600,00	111,90	4,85	0,1865	56,28	0,0938	85% BS, Adh. 15% Putzseite
03	3	6	100	600,00	99,77	4,59	0,1663	58,92	0,0982	80% BS, Adh. 10% Putzseite, 10% Rahmen
04	3	6	100	600,00	106,26	4,94	0,1771	54,18	0,0903	95% BS, Adh. 5% Rahmen
05	3	6	100	600,00	91,03	3,06	0,1517	62,66	0,1044	25% BS, Adh. 75% Putzseite
MW					106,18	4,32	0,1770	62,79	0,1046	
STABW					11,74	0,76	0,0196	11,15	0,0186	

Tabelle 2 Auswertung

Bewegungsaufnahme 0,3 * s _{Fmax} :	1,3 mm
Dehn-Spannung σ _{0,3} :	0,1046 N/mm ²

Tabelle 3 Dehn-Spannungswerte σ [N/mm²]

s [mm]	Probekörper					MW
	1	2	3	4	5	[N/mm ²]
1,3	σ _{0,3}					0,1046
4,3	σ _{max}					0,1770
Schritt [mm]	Spannungswerte bei jeweiligem Schritt je PK [N/mm ²]					MW
0	0	0	0	0	0	0
1	0,110	0,067	0,075	0,068	0,084	0,081
2	0,167	0,135	0,139	0,129	0,136	0,141
3	0,189	0,161	0,156	0,157	0,151	0,163
4	0,202	0,180	0,160	0,172	0,131	0,169
5	0,194	0,186	0,161	0,177	0,090	0,162
6	0,098	0,164	0,090	0,141	0,071	0,113
7	0,037	0,080	0,045	0,047	0,025	0,047
8		0,033	0,026	0,015	0,022	0,024



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

3.1.2 Scherung quer

Tabelle 4 Messergebnisse

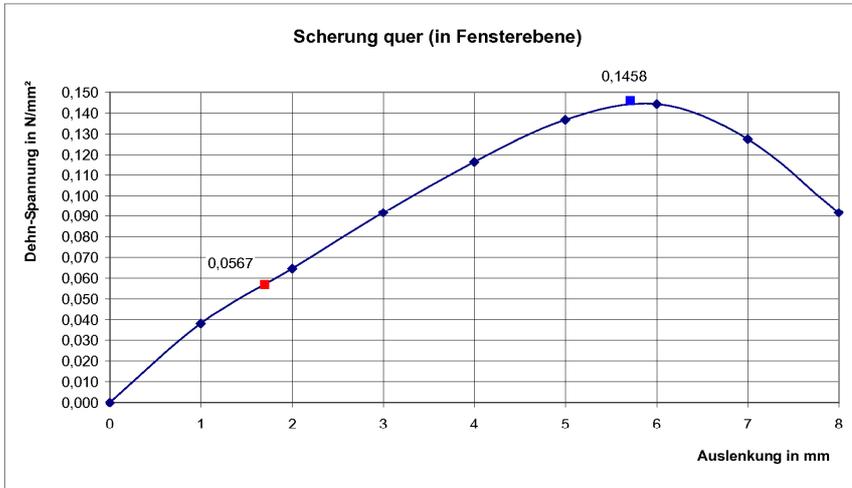
PK	d ₀ [mm]	b [mm]	l [mm]	A [mm ²]	F _{max} [N]	S _{Fmax} [mm]	σ_{max} [N/mm ²]	F _{MW@0,3} [N]	$\sigma_{0,3}$ [N/mm ²]	Bruchbild
01	3	6	100	600,00	86,34	5,01	0,1439	35,61	0,0594	Putz gebrochen
02	3	6	100	600,00	83,00	5,87	0,1383	32,25	0,0537	Bruch im Schaumband (BS)
03	3	6	100	600,00	93,57	6,11	0,1560	40,99	0,0683	BS
04	3	6	100	600,00	83,90	5,98	0,1398	31,34	0,0522	BS
05	3	6	100	600,00	90,70	5,60	0,1512	29,94	0,0499	Putz gebrochen
MW					87,50	5,71	0,1458	34,03	0,0567	
STABW					4,52	0,44	0,0075	4,42	0,0074	

Tabelle 5 Auswertung

Bewegungsaufnahme 0,3 * s_{Fmax} :	1,7 mm
Dehn-Spannung $\sigma_{0,3}$:	0,0567 N/mm ²

Tabelle 6 Dehn-Spannungswerte σ [N/mm²]

s [mm]	Probekörper					MW [N/mm ²]
	1	2	3	4	5	
1,7	$\sigma_{0,3}$					0,0567
5,7	σ_{max}					0,1458
Schritt [mm]	Spannungswerte bei jeweiligem Schritt je PK [N/mm ²]					MW
0	0	0	0	0	0	0
1	0,037	0,037	0,048	0,037	0,032	0,038
2	0,068	0,061	0,076	0,059	0,058	0,065
3	0,099	0,086	0,103	0,084	0,088	0,092
4	0,124	0,108	0,126	0,107	0,116	0,117
5	0,144	0,127	0,145	0,128	0,140	0,137
6		0,137	0,156	0,140		0,144
7		0,125	0,140	0,117		0,127
8		0,081	0,102	0,092		0,092



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

3.1.3 Scherung längs

Tabelle 7 Messergebnisse

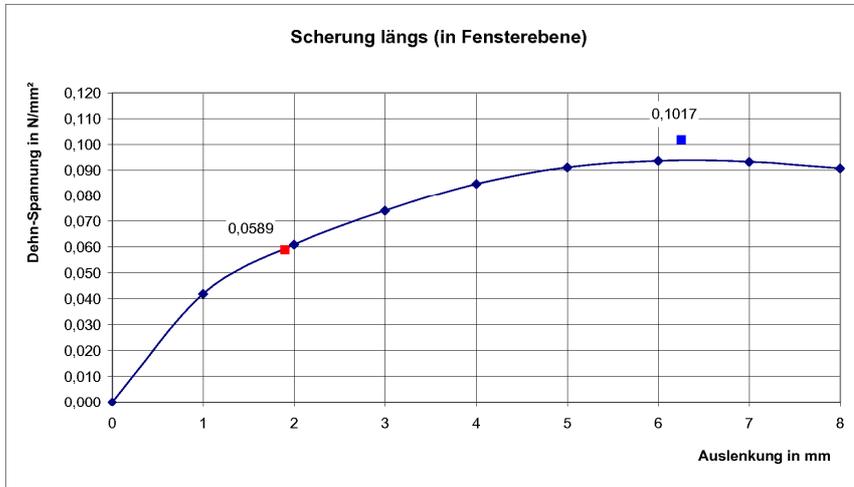
PK	d ₀ [mm]	b [mm]	l [mm]	A [mm²]	F _{max} [N]	S _{Fmax} [mm]	σ_{\max} [N/mm²]	F _{MW$\sigma_{0,3}$} [N]	$\sigma_{0,3}$ [N/mm²]	Bruchbild
01	3	6	100	600,00	66,31	5,88	0,1105	40,44	0,0674	60% BS, Adh. 40% Rahmen
02	3	6	100	600,00	40,70	3,57	0,0678	35,85	0,0598	Adh. 100% Rahmen
03	3	6	100	600,00	70,20	7,29	0,1170	43,89	0,0731	30% BS, Adh. 70% Putzseite
04	3	6	100	600,00	48,18	5,85	0,0803	25,30	0,0422	10% BS, Adh. 90% Rahmen
05	3	6	100	600,00	79,63	8,67	0,1327	31,10	0,0518	50% BS, Adh. 50% Putzseite
MW					61,01	6,25	0,1017	35,31	0,0589	
STABW					16,10	1,90	0,0268	7,39	0,0123	

Tabelle 8 Auswertung

Bewegungsaufnahme 0,3 * σ_{\max} :	1,9 mm
Dehn-Spannung $\sigma_{0,3}$:	0,059 N/mm²

Tabelle 9 Dehn-Spannungswerte σ [N/mm²]

s [mm]	Probekörper					MW
	1	2	3	4	5	[N/mm²]
1,9	$\sigma_{0,3}$					0,0589
6,3	σ_{\max}					0,1017
Schritt [mm]	Spannungswerte bei jeweiligem Schritt je PK [N/mm²]					MW
0	0	0	0	0	0	0
1	0,051	0,044	0,052	0,029	0,034	0,042
2	0,070	0,061	0,076	0,044	0,054	0,061
3	0,086	0,065	0,091	0,058	0,071	0,074
4	0,100	0,064	0,105	0,070	0,086	0,085
5	0,105	0,061	0,114	0,077	0,099	0,091
6	0,109	0,056	0,113	0,080	0,111	0,094
7	0,103	0,053	0,116	0,073	0,122	0,093
8	0,100	0,042	0,116	0,066	0,130	0,091



Grafik 4 Dehn-Spannungsdiagramm mit σ_{max} und $\sigma_{0,3}$

3.1.4 Ergebnisse Bewegungsaufnahmefähigkeit

Tabelle 10 Bewegungsaufnahmefähigkeit und Dehn-Spannungswerte

Bewegungsrichtung	Bewegungsaufnahmefähigkeit		Dehn-Spannungswert	
Dehnung	+	1,3 mm	0,1046	N/mm²
Stauchung	-	1,3 mm *)	ohne Prüfung	
Scherung quer	±	1,7 mm	0,0567	N/mm²
Scherung längs	±	1,9 mm	0,0589	N/mm²

*) Wert aus Dehnung übernommen

3.2 Beständigkeit gegen mechanische Wechsellasten - Prüfung nach Abschnitt 4.2

Prüfdatum	22.09. - 02.10.09
Prüfer	Robert Happach
Probekörper	1 Stück, gemäß MO-01/1, Bild 5, jedoch 500 mm lang

3.2.1 Dehnung/Stauchung

Das Dichtsystem wurde anschließend über 3.000 Zyklen mit 0,05 Hz und einer symmetrischen Amplitude von \pm 1,3 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 \pm 1,7 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 1,9 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 14 Ergebnisse Beständigkeit gegen mechanische Wechsellasten

mechanische Wechsellast		Feststellungen	Ergebnisse
Zyklen	Beanspruchung		
3.000	Dehnung/Stauchung Amplitude: $\pm 1,3 \text{ mm}$	kein Versagen, keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen	Anforderung erfüllt
3.000	Scherung quer Amplitude: $\pm 1,7 \text{ mm}$	kein Versagen, keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen	
3.000	Scherung längs Amplitude: $\pm 1,9 \text{ mm}$	kein Versagen, keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen	

ift Rosenheim
3.10.2009

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

Projektnummer	10-001146, 105 41369
Auftraggeber / Ansprechpartner	3ks-profile gmbh
Dichtsystem	T-FAL® Dichtprofil INNEN 6-LA3E, Artikel 3761
Wareneingangs-Nr.	28983, 29053
PK-Anlieferungsdatum	8.10.2010, 19.10.2010

Verwendete Kurz- und Formelzeichen

b	Breite Klebung	F_{MW50,3}	Kraft bei 30% der mittleren maximalen Auslenkung
l	Länge Klebung	σ_{0,3}	Dehn-Spannung bei 30% der mittleren maximalen Auslenkung
A	Fläche Klebung	d₀	Dicke Schaumkunststoffband
F_{max}	maximale Kraft	MW	Mittelwert
s_{Fmax}	Auslenkung bei maximaler Kraft	STABW	Standardabweichung
σ_{max}	Festigkeit (F _{max} / A)		

3.3 Temperaturwechselbeständigkeit - Prüfung nach Abschnitt 4.3

Prüfdatum	25.10. - 15.11.10 Lagerung, 17.11.10 Zug
Prüfer	Sebastian Bauer, Robert Happach
Probekörper	20 Stück, gemäß MO-01/1, Bild 4 *)

Prüfung erfolgt abweichend zur ift-Richtlinie mit erhöhter Probekörperanzahl (10 Probekörper für Temperaturwechselbelastung, 10 Probekörper für Bewegungsaufnahme unbelastet)

3.3.1 Temperaturwechsellagerung

Die Probekörper wurden folgendem Lagerungszyklus unterzogen:

Tabelle Lagerungszyklus

Tag	Stunden	Lagerung	Temperatur / Klima	3 mal
1	22	Wärmeschrank	(35 ± 2) °C	
	2	Wärmeschrank	(50 ± 2) °C	
2	22	Wärmeschrank	(35 ± 2) °C	
	2	Wärmeschrank	(50 ± 2) °C	
3	22	Wärmeschrank	(35 ± 2) °C	
	2	Wärmeschrank	(50 ± 2) °C	
4	24	destilliertes Wasser	(23 ± 2) °C	
5	24	Frostschrank	(-20 ± 2) °C	
6	24	Frostschrank	(-20 ± 2) °C	
7	24	Frostschrank	(-20 ± 2) °C	
22	24	Normalklima	23 °C / 50 % LF	

Bemerkung

Bei der anschließenden visuellen Überprüfung waren keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen festzustellen



3.3.2 Bewegungsaufnahmefähigkeit nach Temperaturwechsellagerung (Dehnung)

Tabelle Messergebnisse

PK	d ₀ [mm]	b [mm]	l [mm]	A [mm ²]	F _{max} [N]	S _{Fmax} [mm]	σ _{max} [N/mm ²]			
01	3	6	100	600,00	98,20	6,83	0,1637			
02	3	6	100	600,00	104,38	6,73	0,1740			
03	3	6	100	600,00	109,71	7,55	0,1828			
04	3	6	100	600,00	103,47	7,59	0,1725			
05	3	6	100	600,00	98,95	6,86	0,1649			
06	3	6	100	600,00	104,02	6,95	0,1734			
07	3	6	100	600,00	k.M.	k.M.	k.M.			
08	3	6	100	600,00	k.M.	k.M.	k.M.			
09	3	6	100	600,00	91,34	6,15	0,1522			
10	3	6	100	600,00	97,43	6,92	0,1624			
MW					100,94	6,95	0,1682			
STABW					4,65	0,42	0,0078			

k.M. kein Messwert

Tabelle Auswertung

Bewegungsaufnahme $0,3 * s_{Fmax}$:	2,1 mm
Zugfestigkeit σ_{max}	0,1682 N/mm ²

3.3.3 Bewegungsaufnahmefähigkeit unbelastete Probekörper (Dehnung)

Tabelle Messergebnisse

PK	d ₀ [mm]	b [mm]	l [mm]	A [mm ²]	F _{max} [N]	S _{Fmax} [mm]	σ _{max} [N/mm ²]			
01	3	6	100	600,00	93,97	6,99	0,1566			
02	3	6	100	600,00	99,24	6,01	0,1654			
03	3	6	100	600,00	101,03	7,62	0,1684			
04	3	6	100	600,00	86,63	6,92	0,1444			
05	3	6	100	600,00	96,47	6,01	0,1608			
06	3	6	100	600,00	87,91	5,63	0,1465			
07	3	6	100	600,00	99,37	6,64	0,1656			
08	3	6	100	600,00	98,02	6,50	0,1634			
09	3	6	100	600,00	97,69	6,88	0,1628			
10	3	6	100	600,00	90,30	6,17	0,1505			
MW					95,06	6,54	0,1584			
STABW					5,63	0,70	0,0094			

Tabelle Auswertung

Bewegungsaufnahme $0,3 * s_{Fmax}$:	2,0 mm
Zugfestigkeit σ_{max}	0,1584 N/mm ²

3.3.4 Ergebnisse Temperaturwechselbeständigkeit

Tabelle Ergebnisse Temperaturwechselbeständigkeit

Eigenschaft	Feststellungen	Ergebnisse
Temperaturwechsellagerung	keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen	Anforderung erfüllt
Bewegungsaufnahmefähigkeit (Dehnung)	2,1 mm	Anforderung erfüllt
Vergleich zum Ausgangswert nach 3.3.3	105,0% (> 80%)	
Zugfestigkeit σ_{max}	0,1682 N/mm ²	Anforderung erfüllt
Vergleich zum Ausgangswert nach 3.3.3	106,2% (> 80%)	