

Prüfbericht  
Nr. 101 19908

Fenster  
Türen  
Fassaden  
Werkstoffe  
Zubehör



**Berichtsdatum**

**Auftraggeber**

**Berichtsdatum** 21. Januar 1999

**Auftraggeber** VEKA AG  
Dieselstraße 8  
48324 Sendenhorst

**Auftrag** Systemprüfung nach den Güte- und  
Prüfbestimmungen für Kunststoff-  
Fenster RAL-RG 716/1 : 1985-02

**Gegenstand** Fenstersystem mit der Bezeichnung  
„TOPLINE“ Rahmenmaterial: PVC-U /  
weiß

**Inhalt** 1. Problemstellung  
2. Gegenstand  
3. Durchführung  
4. Ergebnis  
5. Hinweise zur Benutzung von i.f.t.-  
Prüfberichten

Anlage 1	Übersicht des Systems (8 Seiten)
Anlage 2	Querschnittsdarstellung der Probekörper (3 Seiten)
Anlage 3	Ergebnisse der Schlußüberprüfung Prüfprotokoll (2 Seiten)

## 1. Problemstellung

Die Firma VEKA AG, 48324 Sendenhorst, beauftragte das i.f.t. Rosenheim eine Systemprüfung gemäß den Güte- und Prüfbestimmungen für Kunststoff-Fenster RAL-RG 716/1 : 1985-02, Abschnitt II durchzuführen. Die Systemprüfung ist Voraussetzung für die Zulassung des Fenstersystems "TOPLINE" zur Gütesicherung nach RAL-RG 716/1 Abschnitt III.

## 2. Gegenstand

Systembezeichnung	TOPLINE
Systemmerkmale	Vierkammer-Anschlagdichtungssystem

- Öffnungsart Fest, Dreh, Drehkipp und zweiflügelig mit aufgehendem Mittelstück
- Maximale Größen siehe Anlage 1

### **Rahmen**

- Rahmenmaterial Kunststoff, PVC-U/weiß
- Rahmenprofile nach RAL-RG 716/1, Abschnitt 1 geprüfte Hauptprofile:  
Blendrahmen: 101.200; 101.201; 101.202  
Flügelrahmen: 103.201; 103.200; 103.202; 103.204  
T-Profile: 102.201; 102.200; 102.202

Profilverbindungen Ecken geschweißt,  
T-Verbindungen geschweißt oder mechanisch verbunden

### **Beschläge**

- Fabrikat handelsübliche Beschläge
- Befestigung durch mindestens 2 Kunststoffwandungen oder in Schraubkanäle

max. Verriegelungs- und Bandabstände 700 mm

### **Falzausbildung**

Falzluft 12 mm

- Falzdichtungen siehe Anlage 1, Material EPDM,  
Außendichtung Art.-Nr. 112.253, an den Ecken umlaufend  
Innendichtung Art.-Nr. 112.254, an den Ecken umlaufend

- Falzentwässerung im Falz und nach außen je Schlitz 30 mm x 5 mm, 100 mm versetzt zueinander:  
bis 600 mm Blendrahmenaußenmaß: 2 Schlitz im Falz und 1 Schlitz nach außen,  
ab 600 mm Blendrahmenaußenmaß: je Feld je 2 Schlitz im Falz und nach außen,  
ab 1300 mm Blendrahmenfalzbreite: 3 Schlitz im Falz und 2 Schlitz nach außen,  
ab 2000 mm Blendrahmenaußenmaß: 3 Schlitz im Falz und mind. 3 Schlitz nach außen

- Druckausgleich für Beanspruchungsgruppe C nach DIN 18055:  
im Blendrahmenfalz oben waagrecht je Seite ein Schlitz 30 mm x 5 mm,  
im Blendrahmenüberschlag Schlitz 30 mm x 5 mm oder Bohrungen Ø 6 mm: bis 600 mm Blendrahmenaußenmaß pro Feld oben waagrecht mittig 1 Öffnung, ab 600 mm Blendrahmenaußenmaß 2 Öffnungen 100 mm versetzt zu den Schlitz im Falz

### **Ausfachungen**

#### **Verglasung**

Mehrscheiben-Isolierglas

- Gesamtdicke bis 37 mm
- Glasabdichtung mit vorgefertigten Profilen, Material EPDM

- Eckausbildung außen	umlaufend
- Eckausbildung innen	auf Gehrung gestoßen (Glashalteleiste mit eingezogener Dichtung)
<b>Dampfdruckausgleich</b>	unten und oben im Falz und nach außen Schlitz 30 mm x 5 mm, 100 mm versetzt zueinander bis 600 mm Flügelrahmenaußenmaß: 2 Schlitz im Falz und 1 Schlitz nach außen ab 1450 mm Flügelalzbreite: 3 Schlitz im Falz und 2 Schlitz nach außen ab 2000 mm Flügelrahmenaußenmaß: 3 Schlitz im Falz und mind. 3 Schlitz nach außen

Eine Übersicht der Hauptprofile, Verstärkungsprofile, Dichtungen und anderen Details des Systems ist in Anlage 1 dieses Prüfberichtes enthalten.

### 3. Durchführung

Die Durchführung und der Umfang der Prüfung sind in den Güte- und Prüfbestimmungen für Kunststoff-Fenster RAL 716/1 : 1985-02, Abschnitt II festgelegt

Zur Prüfung geltende Normen sind:

DIN 18055	Fenster; Fugendurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und mechanische Beanspruchung; Anforderungen und Prüfung
DIN EN 42	Prüfverfahren für Fenster; Prüfung der Fugendurchlässigkeit,
DIN EN 86	Prüfverfahren für Fenster; Prüfung der Schlagregendichtheit unter statischem Druck,
DIN EN 77	Prüfverfahren an Fenstern; Prüfung der Widerstandsfähigkeit bei Wind,
DIN EN 107	Prüfverfahren für Fenster; Mechanische Prüfungen.

Die eingesetzten Prüfeinrichtungen entsprechen den vorgenannten Normen. Die Prüfungen wurden bei einer Raumtemperatur von ca. 20° C ± 3° C durchgeführt.

#### 3.1. Überprüfung der Systembeschreibung

Die Systembeschreibung, Ausgabe Juni 1998 und Ergänzungen bzw. Änderungen vom August 1998 und Januar 1999, wurden entsprechend den Güte- und Prüfbestimmungen für Kunststoff-Fenster RAL-RG 716/1 : 1985-02 auf Vollständigkeit und Übereinstimmung mit derzeit gültigen Normen und Richtlinien überprüft.

#### 3.2. Eignungsprüfung

Nach Vorlage der Systembeschreibung des zu prüfenden Fenstersystems wurden vom i.f.t. Rosenheim Probekörper unter Berücksichtigung der vom Systemhersteller vorgegebenen Größtmaße ausgewählt.

Probekörperanlieferung: am 29. Oktober 1998 durch den Auftraggeber

	1	2	3
<b>Probekörper</b>	<b>Element: einflügeliges Fenster mit Kreuzsprossen, darunterliegende Festverglasung</b>	<b>einflügelige Fenstertür</b>	<b>zweiflügelige Fenstertür mit aufgehendem Mittelstück</b>
<b>Öffnungsart</b>	Fest/Drehkipp	Drehkipp	Dreh-/Drehkipp
Blendrahmen			
Außenabmessung in mm	1476 x 2276	1076 x 2576	1282 x 2276
Profilnummer	101.200	101.201	101.200
Flügelrahmen			
Profilnummer	103.200	103.202	103.201
Verglasung			
Scheibenaufbau in mm	4/16/4	4/16/4	4/16/4
Scheibendicke in mm	24	24	24

Die Probekörper sind in der Anlage 2 im Schnitt dargestellt.

Prüfzeitraum: 3. November 1998 bis 30. November 1998

Als Voraussetzung für die Durchführung der Eignungsprüfung wurde vor Beginn die Übereinstimmung der angelieferten Probekörper mit der Systembeschreibung überprüft.

### 3.2.1. Eingangsprüfung

Prüfung der Fugendurchlässigkeit und Schlagregendichtheit im Neuzustand.

### 3.2.2. Mechanische Prüfungen

Prüfung bei maximaler Windbelastung	Messung von Verformungen;
Prüfung bei böiger Windbelastung	50 mal;
Verhalten bei nicht verriegelten Beschlägen	Prüfung der Bedienungskräfte, Prüfung der Verwindung des Flügels, Prüfung bei Vertikallast, Prüfung der Öffnungsbegrenzung; Prüfung mit 10000 Bedienungsvorgängen.

### 3.2.3. Schlußüberprüfung

Prüfung der Fugendurchlässigkeit und Schlagregendichtheit.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Systembeschreibung

Die Systembeschreibung, Ausgabe Juni 1998 und Ergänzungen bzw. Änderungen August 1998 und Januar 1999, wurden ausschließlich hinsichtlich der in den Güte- und Prüfbestimmungen für Kunststoff-Fenster RAL-RG 716/1 : 1985-02 festgelegten Anforderungen vom i.f.t. Rosenheim überprüft. Sie enthält die geforderten Angaben und stimmt mit den derzeit geltenden Normen und Richtlinien überein.

Diese geprüfte und ggf. ergänzte Ausgabe der Systembeschreibung ist im i.f.t. Rosenheim hinterlegt. Änderungen bedürfen einer Gutachtlichen Stellungnahme.

### 4.2 Eignungsprüfung

Die Probekörper stimmen mit der geprüften Systembeschreibung überein.

	Probekörper 1	Probekörper 2	Probekörper 3
<b>4.2.1 Eignungsprüfung</b>			
Bedienungskraft	< 10 Nm	< 10 Nm	< 10 Nm
erreichte Beanspruchungsgruppe	C	C	C
<b>4.2.2 Mechanische Prüfungen</b>			
bei maximaler Windbelastung	± 1320 Pa	± 1320 Pa	± 1320 Pa
bei böiger Windbelastung	50 mal bei ± 1000 Pa	50 mal bei ± 1000 Pa	50 mal bei ± 1000 Pa
bei nicht verriegelten Beschlägen	keine Funktionsstörungen		
nach 10000 Bedienungsvorgängen	keine Funktionsstörungen		
<b>4.2.3 Schlußüberprüfung.*)</b>			
erreichte Beanspruchungsgruppe	C	C	C

Die Einzelergebnisse der Schlußprüfung und die Ergebnisse der mechanischen Prüfungen sind in Anlage 3 aufgeführt.

### 4.3 Mitgeltende Nachweise oder Prüfungen

Prüfung der mechanischen T-Verbindung: Prüfbericht 103 20636 vom 7. Dezember 1998

### 4.4 Klassifizierung / Einstufung

Aufgrund der Ergebnisse der Schlußüberprüfung erfolgte für das Kunststoff-Fenstersystem "TOPLINE" die Einstufung nach DIN 18055:

einflügelige Fenster und Fenstertüren in Dreh- und Drehkipppausführung in

**Beanspruchungsgruppe C**

zweiflügelige Fenster und Fenstertüren mit aufgehendem Mittelstück in

### **Beanspruchungsgruppe C**

Ohne Druckausgleich werden bei vorgenannten Öffnungsarten die Forderungen der Beanspruchungsgruppe B erfüllt.

#### **4.5 Gültigkeit der Prüfergebnisse**

Die in diesem Prüfbericht genannten Werte beziehen sich ausschließlich auf die unter Punkt 2 beschriebenen und geprüften Gegenstände.

#### **4.6 Übertragbarkeit der Prüfergebnisse**

Die Prüfergebnisse können nur auf die in der Systembeschreibung aufgeführten Abmessungen übertragen werden, wenn

- die Konstruktion und Anschlagart unverändert bleiben und
- durch geeignete Kontrollmaßnahmen eine gleichbleibende Verarbeitungsqualität sichergestellt ist und
- die eingesetzten Werkstoffe sowie die Ausführung der Beschreibung dieses Prüfberichtes entsprechen.

### **5. Hinweise zur Benutzung von i.f.t.-Prüfberichten**

Nach RAL-RG 716/1 darf der Prüfbericht zur Erteilung des RAL-Gütezeichens maximal 5 Jahre, bis zum 21. Januar 2004, verwendet werden, wenn zwischenzeitlich keine Systemänderungen vorgenommen wurden.

Auf Antrag und Überprüfung von ggf. vorgenommenen Systemänderungen kann die Freigabe des Systems zur RAL-Gütesicherung um bis zu 5 Jahre verlängert werden.

Im beiliegenden Merkblatt „Hinweise zur Benutzung von i.f.t.-Prüfberichten zu Werbezwecken und für die Veröffentlichung deren Inhaltes“ sind die Regelungen zur Benutzung der Prüfberichte festgeschrieben.

*i.f.t. Rosenheim*  
21. Januar 1999



*Institutsleiter*  
Professor Josef Schmid

*Bereich Bauteilprüfung*

Florian Sewald

---

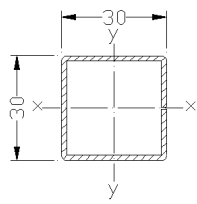
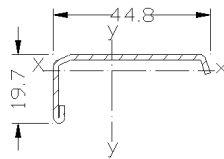
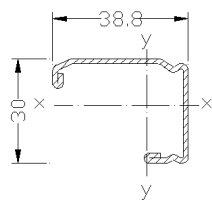
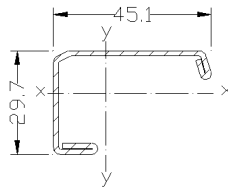
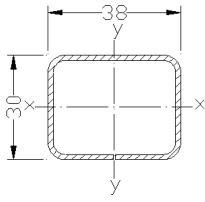
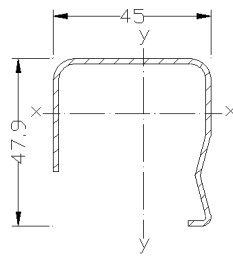
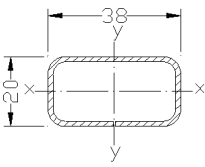
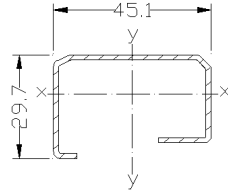
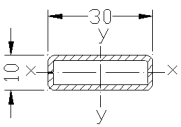
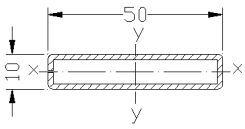
Institut für Fenstertechnik e.V.  
Leiter: Prof. Dipl.-Ing. Josef  
Schmid  
Theodor-Gietl-Str. 7-9  
83026 Rosenheim

Telefon (0 80 31) 261-0  
Telefax (0 80 31) 261-290  
e-mail [info@ift-rosenheim.de](mailto:info@ift-rosenheim.de)  
<http://www.ift-rosenheim.de>

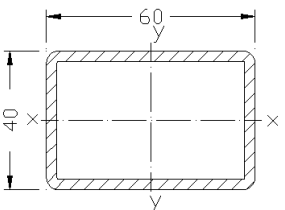
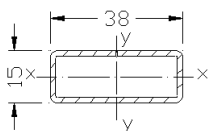
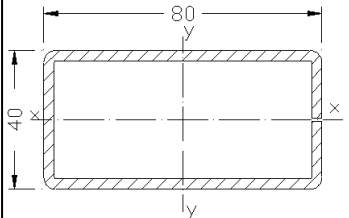
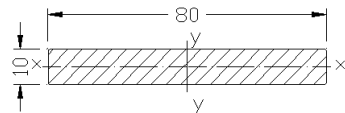
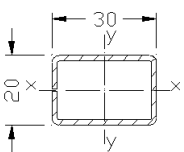
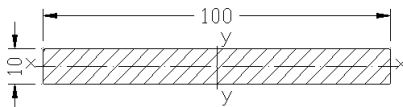
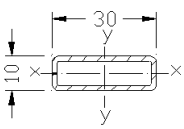
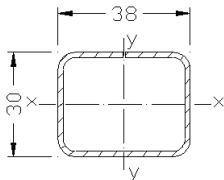
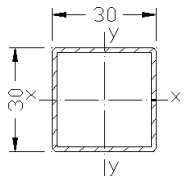

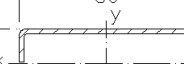
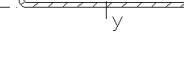
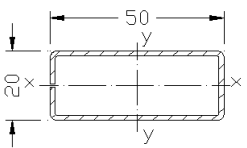
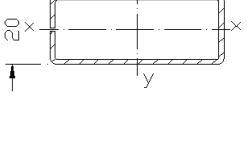
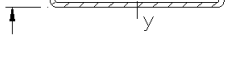
Sparkasse Rosenheim  
Kto. 38 22 (BLZ 711 500 00)  
Postscheckamt München,  
Kto. 2849 26-801 (BLZ 700 100  
80)



Material: ST 02 Z - 275 MA

Zeichnung M 1 : 2	Art.-Nr.	Zeichnung M 1 : 2	Art.-Nr.
	113.025		113.269
	113.025.2		
	113.025.3		
	113.268		113.275
	113.271		113.270
	113.272		113.276
	113.020		
	113.013		
	113.013.3		



Zeichnung M 1 : 2	Art.-Nr.	Zeichnung M 1 : 2	Art.-Nr.
	113011.2		113.0.73
	113011.3		113.120.3
	113.015.3		113.122.3
	113019		113.271
	113.020	This cell is empty as the drawings for the right column are already listed in the previous rows	
	113.025		
	113.025.2		
	113.025.3		
	113.047		
	113.047.2		
	113.047.3		



Systembeschreibung: Fa. VEKA "TOPLINE"  
Falzentwässerung  
Falzentwässerung / Druckausgleich  
Flügel 2 RAM 600 mm  
Profil-Systeme TOPLINE

Systembeschreibung: Fa. VEKA "TOPLINE"  
Falzentwässerung  
Falzentwässerung / Druckausgleich  
Flügel 2 RAM 600 mm  
Profil-Systeme TOPLINE

Fr Beanspruchungsgruppe "C" Druckausgleichsöffnungen

- pro Rahmen 2 Druckausgleichsschlitze 5 x 20 mm
- 2 Stück Auslassfräsungen 5 x 30 mm oberer Bohrungen Ø 6 mm

Falzentwässerung Rahmen RAM 600 mm

- im unteren waagerechten Bereich 2 Einlassfräsungen 5 x 20 mm pro Feld ab 1300 mm Falzbreite 3-te Einlassfräsungen 5 x 30 mm pro Feld
- 2 Stück Auslassfräsungen 5 x 30 mm ab BAM 2000 mm min. 3 Auslassfräsungen min. 100 mm zu Einlassfräsung versetzt

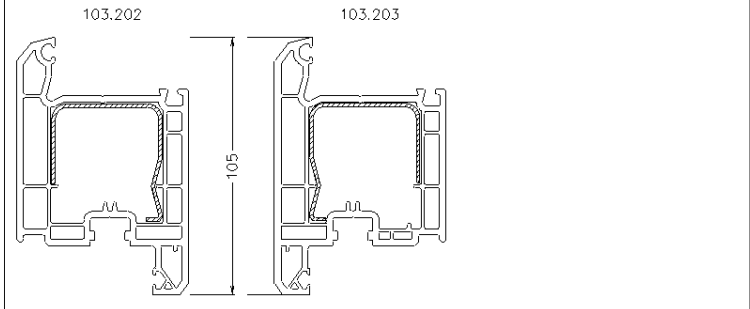
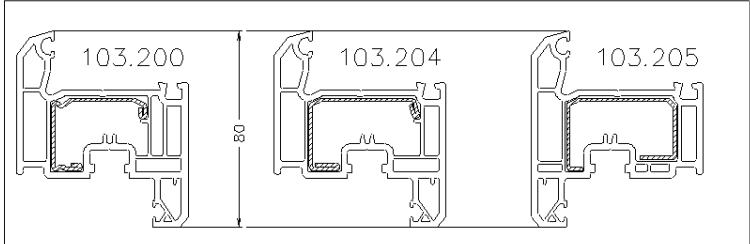

wahlweise

Dampfdruckausgleichsöffnungen Flügel > FAM 600 mm

- pro Rahmen 2 Druckausgleichsschlitze 5 x 20 mm
- 2 Stück Auslassfräsungen 5 x 30 mm oberer Bohrungen Ø 6 mm

Falzentwässerung Rahmen FAM 600 mm

- im unteren waagerechten Bereich 2 Einlassfräsungen 5 x 30 mm pro Feld ab 1450 mm Falzbreite 3-te Einlassfräsungen 5 x 30 mm pro Feld
- 2 Stück Auslassfräsungen 5 x 30 mm ab BAM 2000 mm min. 3 Auslassfräsungen min. 100 mm zu Einlassfräsung versetzt

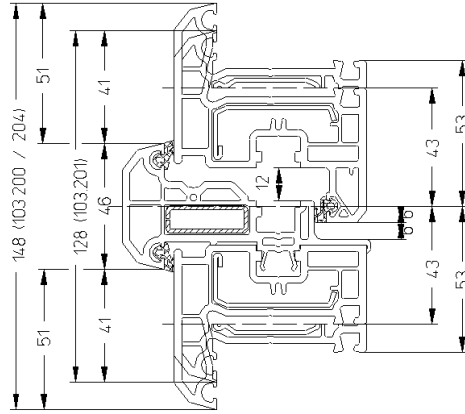
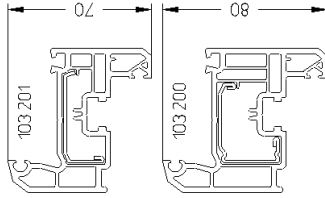
Flügelgrößen		Profil-System TOPLINE
maximale Flügelgröße		≤ 2,50 qm
maximale Flügelbreite	weiß & farbig	≤ 150 cm
maximale Flügelhöhe		≤ 250 cm
		
Achtung : Das Seitenverhältnis FFB / FFH ist aus den gültigen Unterlagen des jeweiligen Beschlagslieferanten zu entnehmen.		
Flügelgrößen und Ausführungen für die Beanspruchungsgruppen "A - C"		
maximale Flügelgröße		≤ 2,25 qm
maximale Flügelbreite	weiß	≤ 140 cm
maximale Flügelhöhe		≤ 250 cm
maximale Flügelgröße		≤ 2,00 qm
maximale Flügelbreite	farbig	≤ 130 cm
maximale Flügelhöhe		≤ 250 cm
		
maximale Flügelgröße		≤ 1,80 qm
maximale Flügelbreite	weiß & farbig	≤ 110 cm
maximale Flügelhöhe		≤ 250 cm
		



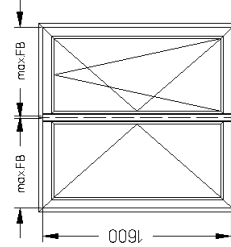
Profil-Systeme  
TOPLINE

Systembeschreibung: Fa. VEKA "TOPLINE"  
Maximale Stülpausführungen  
alle Farbkombinationen

Losser Setzpfosten  
Art.-Nr. 102.205



max. Stülpausführung, Flügelbreite  
unter Berücksichtigung der Beanspruchungsgruppen "A - B"



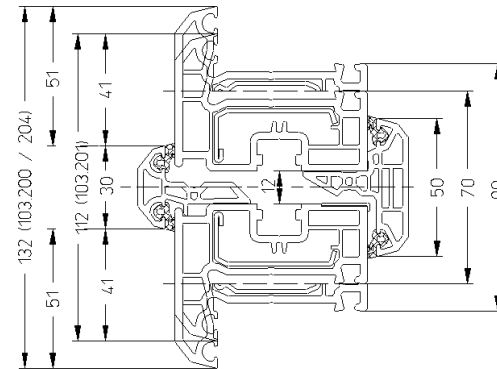
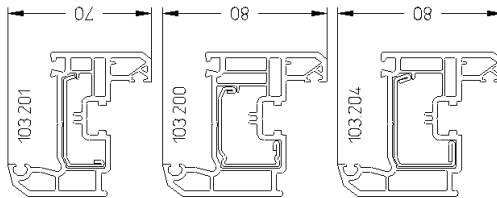
A	B	C
900 mm	800 mm	600 mm



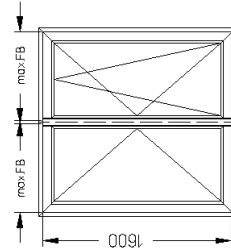
Profil-Systeme  
TOPLINE

Systembeschreibung: Fa. VEKA "TOPLINE"  
Maximale Stülpausführungen  
alle Farbkombinationen

Losser Setzpfosten bestehend aus zwei Profilen.  
Außenprofil Art.-Nr. 102.203  
Innenprofil Art.-Nr. 102.204



max. Stülpausführung, Flügelbreite  
unter Berücksichtigung der Beanspruchungsgruppen "A - B"



A	B	C
800 mm	600 mm	400 mm

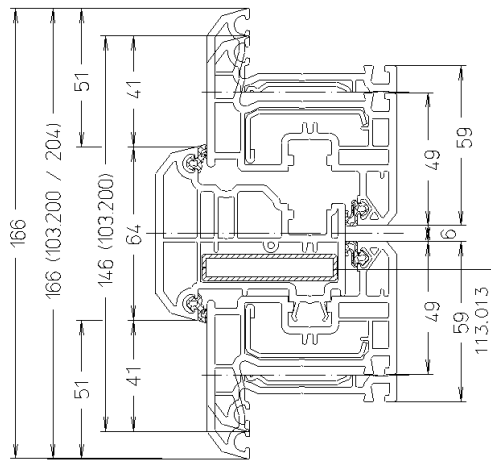


Profil-Systeme  
TOPLINE

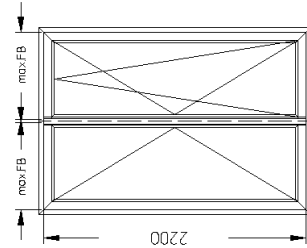
Systembeschreibung: Fa. VEKA " TOPLINE "

Maximale Stulpausführungen  
alle Farbkombinationen

Losser Setzpfosten  
Art-Nr. 102.205



je nach Grösse  
Flachstahl 113.013.3



max. Stulpausführung, Flügelbreite  
unter Berücksichtigung der  
Beanspruchungsgruppen "A - B"

Verstärkung	A	B	C
113.013	900 mm	800 mm	600 mm
113.013.3	900 mm	800 mm	600 mm

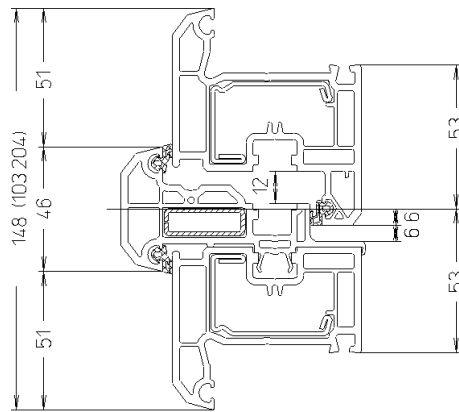


Profil-Systeme  
TOPLINE

Systembeschreibung: Fa. VEKA " TOPLINE "

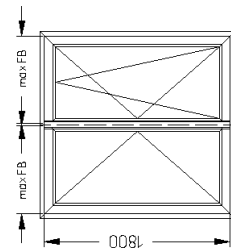
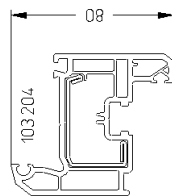
Maximale Stulpausführungen  
alle Farbkombinationen

Losser Setzpfosten  
Art-Nr. 102.204



max. Stulpausführung, Flügelbreite  
unter Berücksichtigung der Beanspruchungsgruppen "A - B"

A	B	C
1000 mm	800 mm	600 mm



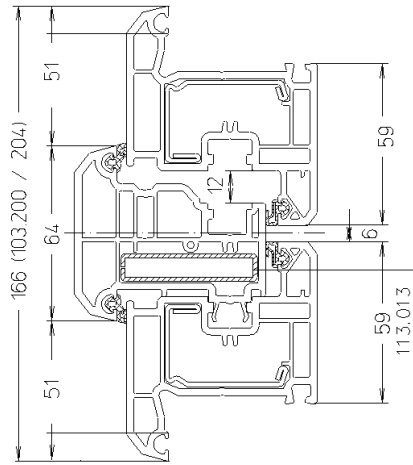
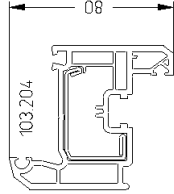


Profil-Systeme  
TOPLINE

Systembeschreibung Fa VEKA "TOPLINE"

Maximale Stülpausführungen  
alle Farbkombinationen

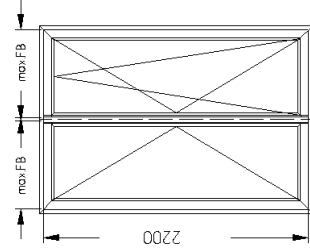
Losser Setzpfosten  
Art-Nr. 102.206



je nach Grösse  
Flachstahl 113.013.3  
Ix vorh. 10,42 cm<sup>4</sup>

max. Stülpausführung, Flügelbreite  
unter Berücksichtigung der  
Beanspruchungsgruppen "A - B"

Verstärkung	A	B	C
113.013	1000 mm	800 mm	600 mm
113.013.3	1000 mm	800 mm	600 mm

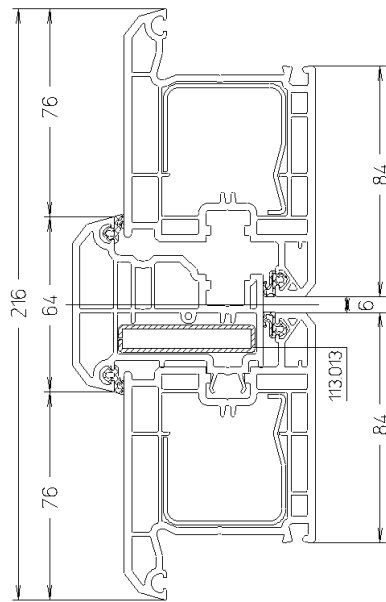


Profil-Systeme  
TOPLINE

Systembeschreibung Fa VEKA "TOPLINE"

Maximale Stülpausführungen  
alle Farbkombinationen

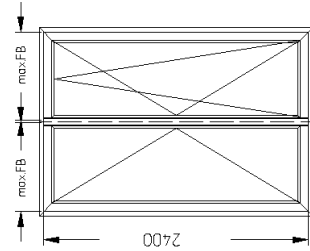
Losser Setzpfosten  
Art-Nr. 102.206



je nach Grösse  
Flachstahl 113.013.3  
Ix vorh. 10,42 cm<sup>4</sup>

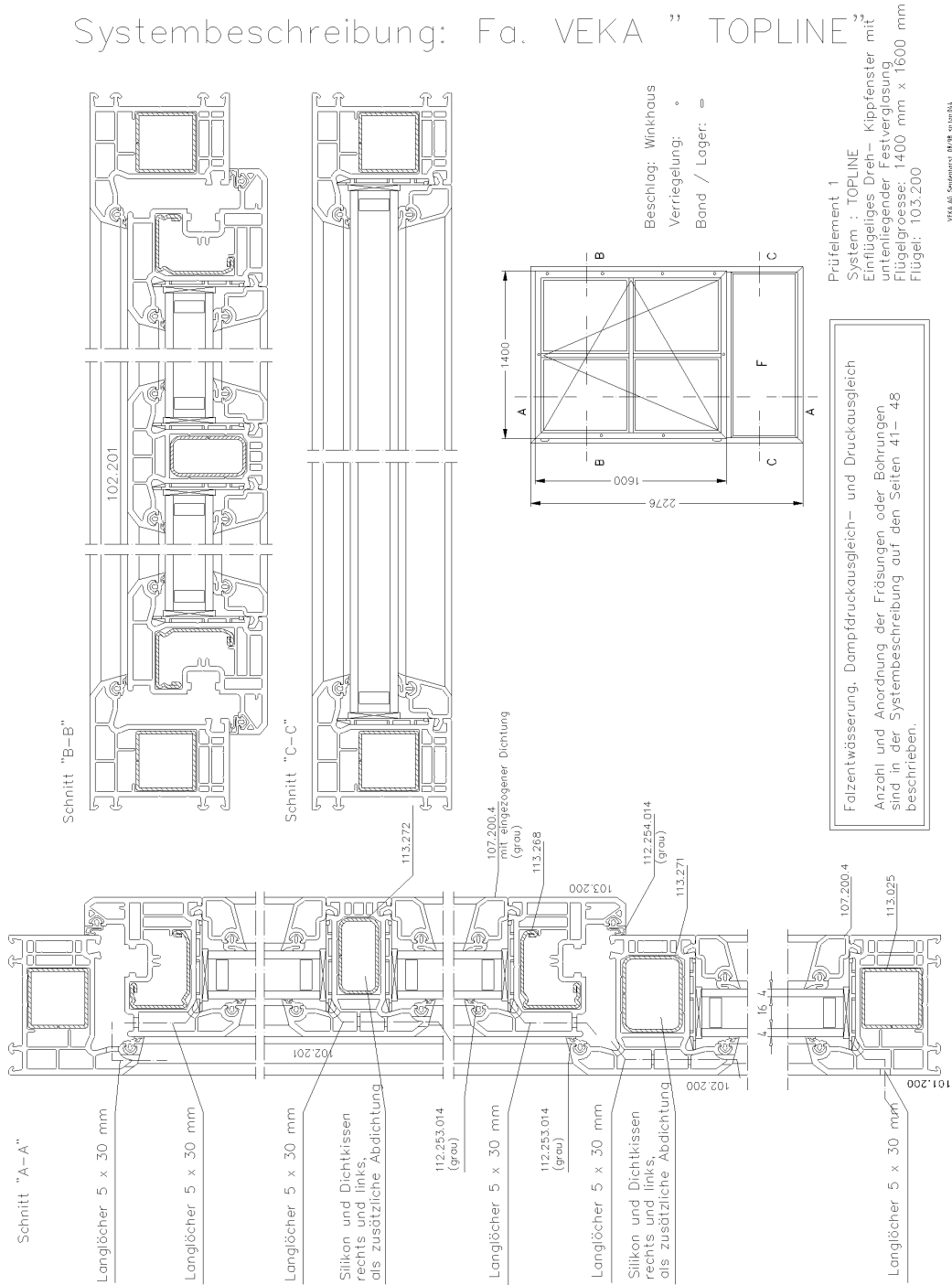
max. Stülpausführung, Flügelbreite  
unter Berücksichtigung der  
Beanspruchungsgruppen "A - B"

Verstärkung	A	B	C
113.013	800 mm	800 mm	600 mm
113.013.3	1000 mm	800 mm	600 mm



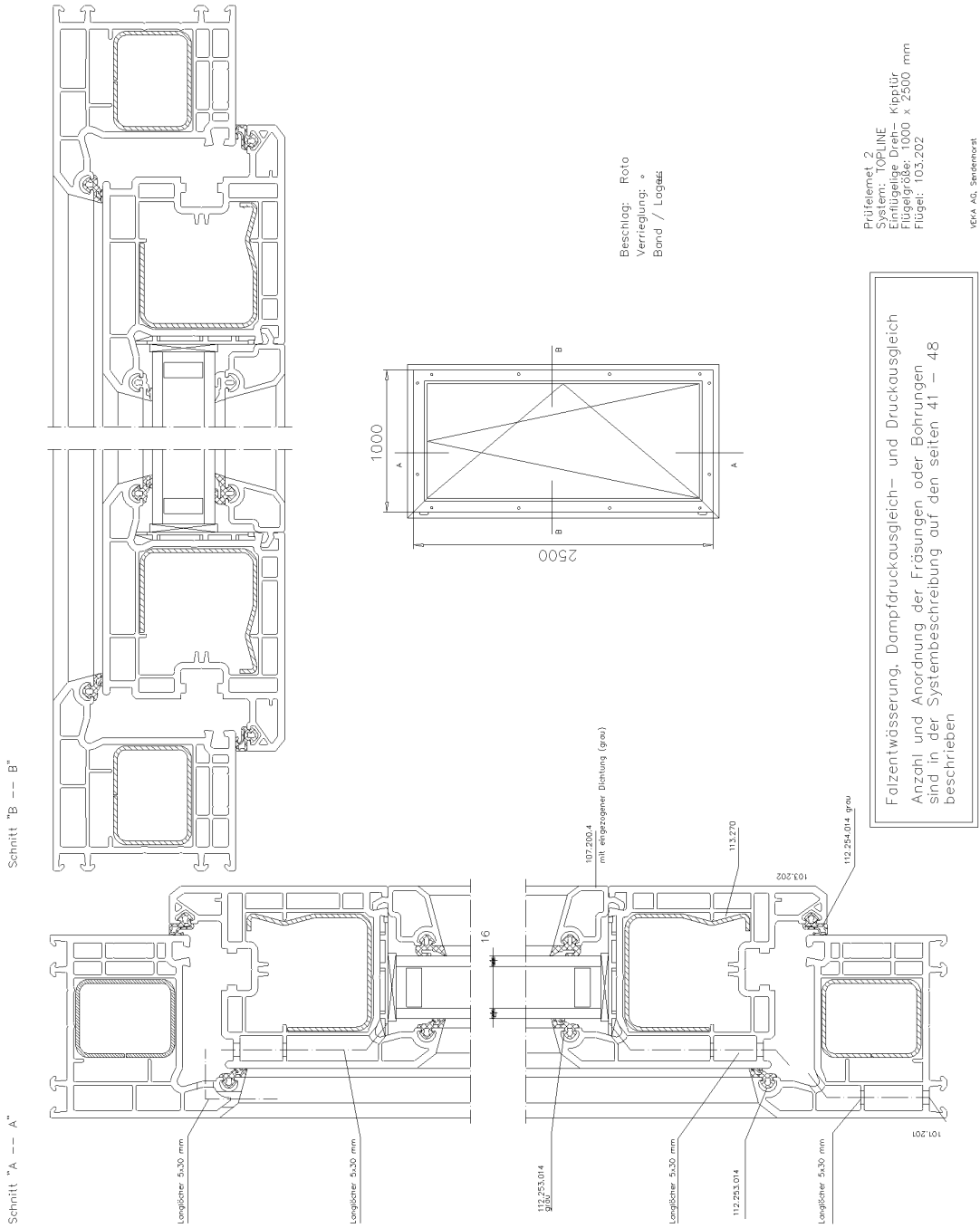


Systembeschreibung: Fa. VEKA " TOPLINE "



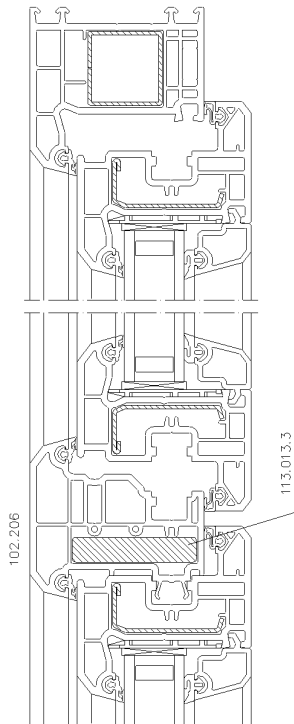


# Systembeschreibung: Fa. VEKA " TOPLINE "



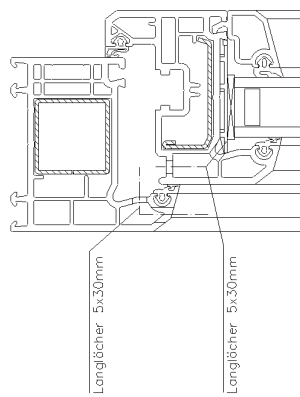
Systembeschreibung: Fa. VEKA TOPLINE

Schnitt "B-B"



102.206

Schnitt "A-A"



Langlöcher 5x30mm

Langlöcher 5x30mm

4 16 4

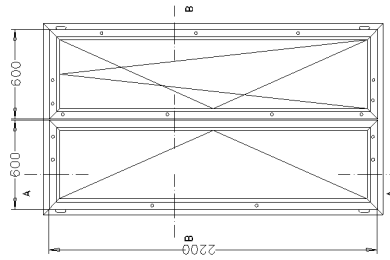
112.253.014

Langlöcher 5x30mm

112.253.014

Langlöcher 5x30mm

101.200



Beschlag: Siegenia

Verriegelung: \*

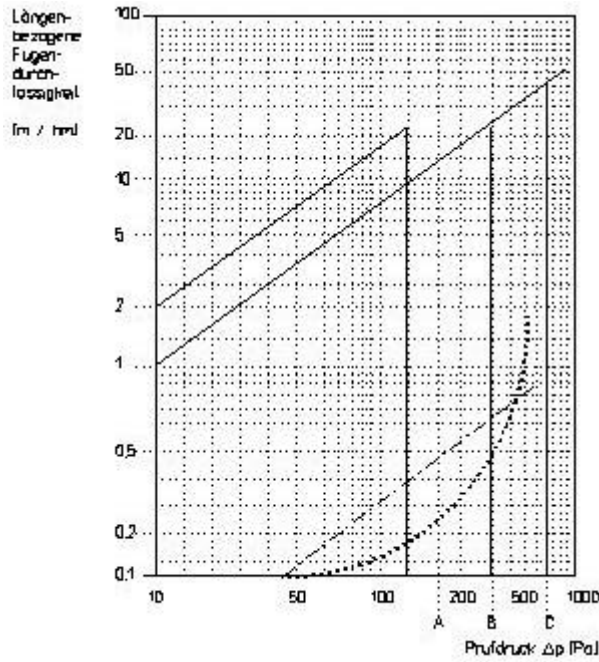
Band / Lager =

Brüfitemat. 3  
 System: TOPLINE  
 Zweiflügelige  
 Dreh-Drehkipp-Fenstertür  
 Flügelgröße: 600 x 2200 mm  
 Flügel 103.201

VEKA AG, Sendenhorst, 08/98 sp.top.046

Falzentwässerung, Dampfdruckausgleich- und Druckausgleich  
 Anzahl und Anordnung der Fräsungen oder Bohrungen  
 sind in der Systembeschreibung auf den Seiten 41 - 48  
 beschrieben

**Fugendurchlässigkeit**



**Mechanische Prüfungen**

*Verhalten bei maximaler Windbelastung:*  
 die effektive Durchbiegung am Riegel des Probekörpers 1 bei einem Prüfdruck von 1320 Pa beträgt 3,0 mm  $\pm$  1/300 ( $\pm$  8 mm)  
 Durchbiegung bei Probekörpers 2 bei einem Prüfdruck von 1320 Pa beträgt 3,0 mm  $\pm$  1/300 ( $\pm$  8 mm)

*Verhalten bei Windböen:*  
 keine sichtbaren Veränderungen

*Verhalten bei nicht verriegelten Beschlägen:*  
 keine Funktionsstörung

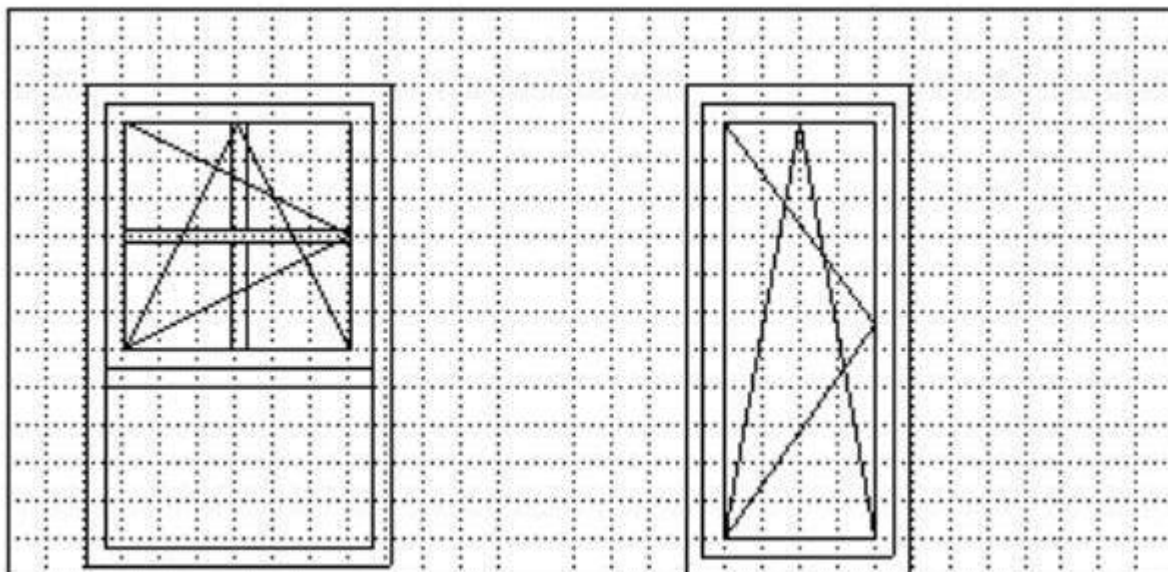
*Verhalten bei 10000 Bedienvorgängen:*  
 keine Funktionsstörung

Probekörper 1



Probekörper 2

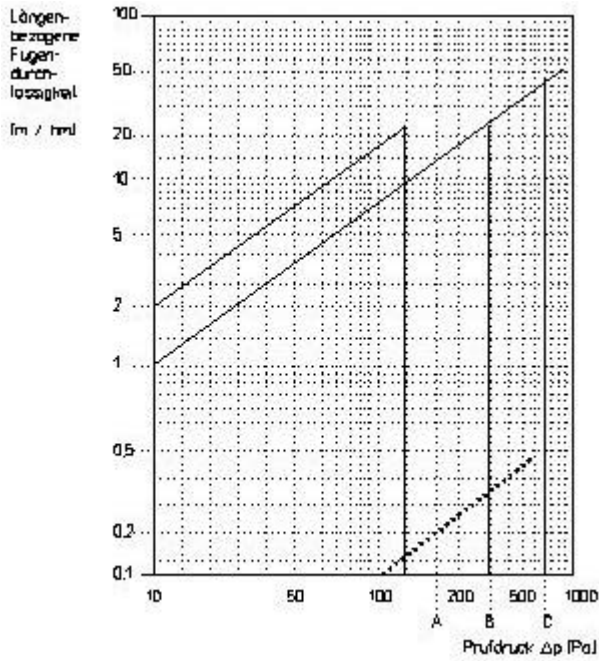
**Schlauregendichtheit**



*Probekörper 1*  
 kein Wassereintritt bis **600 Pa**  
 Einstufung nach DIN 18055  
 in Beanspruchungsgruppe **C**

*Probekörper 2*  
 kein Wassereintritt bis **600 Pa**  
 Einstufung nach DIN 18055  
 in Beanspruchungsgruppe **C**

**Fugendurchlässigkeit**




**Mechanische Prüfungen**

*Verhalten bei maximaler Windbelastung:*  
 die effektive Durchbiegung am Riegel des Probekörpers 3 bei einem Prüfdruck von 1320 Pa beträgt 3,0 mm  $\leq \frac{1}{300}$  ( $\leq 8$  mm)  
 Durchbiegung bei Probekörpers 2 bei einem Prüfdruck von 1320 Pa beträgt 3,0 mm  $\leq \frac{1}{300}$  ( $\leq 8$  mm)

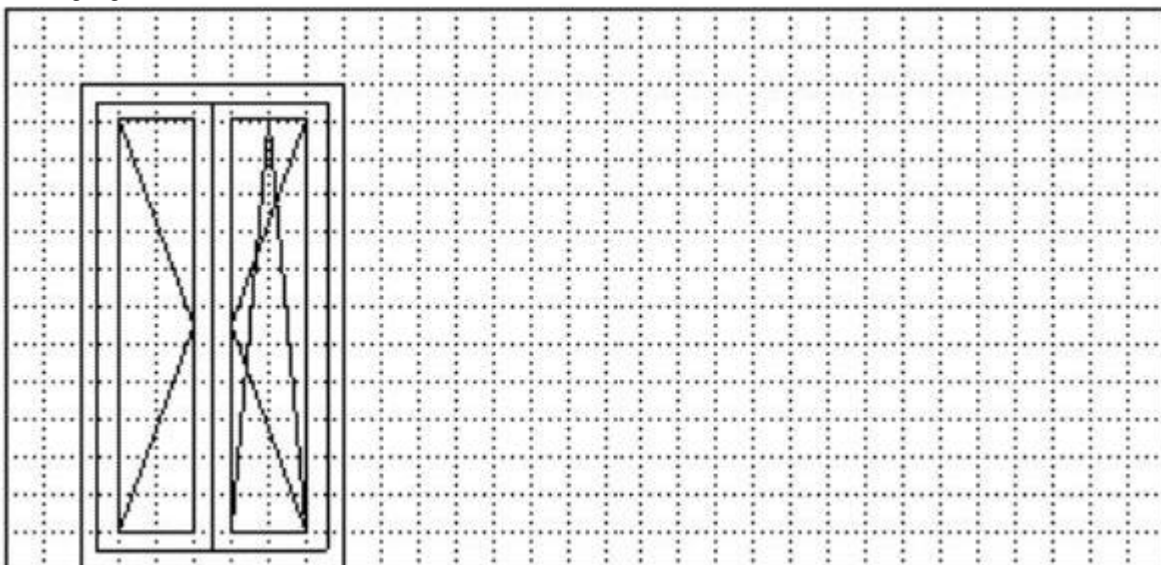
*Verhalten bei Windböen:*  
 keine sichtbaren Veränderungen

*Verhalten bei nicht verriegelten Beschlägen:*  
 keine Funktionsstörung

*Verhalten bei 10000 Bedienvorgängen:*  
 keine Funktionsstörung

Probekörper 2 

**Schlagregendichtheit**



*Probekörper 3*  
 kein Wassereintritt bis **600 Pa**  
 Einstufung nach DIN 18055  
 in Beanspruchungsgruppe **C**