

# Nachweis Wärmedurchgangskoeffizient

Prüfbericht 432 41322/2



Auftraggeber **VEKA AG**  
Dieselstraße 8  
  
48324 Sendenhorst

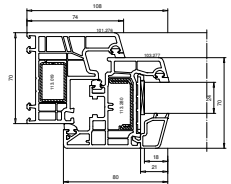
Produkt	Kunststoffprofile, Profilkombination: Flügelrahmen-Blendrahmen
Bezeichnung	SYSTEM 70 mm MD Blendrahmen: 70 mm
Bautiefe	Flügelrahmen: 70 mm
Ansichtsbreite	variabel
Material	PVC- U / weiß
Aussteifung	Stahl / verzinkt Dicke: 24 mm
Füllung	Einbautiefe: 18 mm
Besonderheiten	--

## Grundlagen

ift Richtlinie WA-02/3 (Februar 2005) „Verfahren zur Ermittlung von  $U_f$ -Werten für Kunststoffprofile aus Fenstersystemen  
EN ISO 10077-2 : 2003  
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen  
EN 12412-2 : 2003  
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens - Teil 2: Rahmen

## Darstellung

weitere Querschnitte siehe Anlage



## Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht dient zum Nachweis des Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_f$  für das geprüfte Profilsystem

## Gültigkeit

Die genannten Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften und beschriebenen Gegenstand.

Die Prüfung des Wärmedurchgangskoeffizienten ermöglicht keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmenden Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion.

## Veröffentlichungshinweise

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

Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

## Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 11 Seiten

- 1 Gegenstand
- 2 Durchführung
- 3 Einzelergebnisse  
Anlage

## Wärmedurchgangskoeffizient Systemkennwert



$$U_f = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Der angegebene Wert bezieht sich auf die in Tabelle 3 dieses Berichtes enthaltenen Profilkombinationen. Für weitere Profilkombinationen des Systems erfolgt die Ermittlung der  $U_f$ -Werte anhand der Kennlinie nach Tabelle 4.



ift Rosenheim  
17. August 2009

Klaus Specht, Dipl.-Ing. (FH)  
Stv. Prüfstellenleiter  
ift Zentrum Glas, Baustoffe & Bauphysik

Horst Kellermann, Dipl.-Phys.  
Prüfingenieur  
ift Zentrum Glas, Baustoffe & Bauphysik

## 1 Gegenstand

### 1.1 Probekörperbeschreibung (Alle Abmessungen in mm)

<b>Produkt</b>	Kunststoffprofile, Profilkombination: Flügelrahmen-Blendrahmen
Hersteller	Veka, 48324 Sendenhorst
Herstelldatum	2009
Produktbezeichnung / Systemname	SYSTEM 70 mm MD
Material	PVC- U / weiß
<b>Materialdaten im Aussteifungsbereich</b>	
Aussteifung	
Material	Stahl / verzinkt
Einlage	--
<b>Besonderheiten</b>	--

**Tabelle 1** Aufbau der Profilquerschnitte für das Profilsystem SYSTEM 70 mm MD (Flügelrahmen-Blendrahmen-Kombination)

Probekörper	1	2
Blendrahmen Nummer	101.276	101.277
Querschnitt (B x D)	74 x 70	84 x 70
Aussteifungsprofil	113.019	113.025
Flügelrahmen Nummer	103.277	103.277
Querschnitt (B x D)	80 x 70	80 x 70
Aussteifungsprofil	113.280	113.280
Ansichtsbreite der Kombination $B$	108	118
Ansichtsbreite der Aussteifungen $\Sigma b_{\max}$	38	48
Verhältnis $\Sigma b_{\max} / B$	0,35	0,40
Dicke des Dämmpaneels (Füllung) $d_p$	24	24
Einbautiefe Dämmpaneel im Falz $b$	18	18

Artikelbezeichnungen/-nummern sowie Materialangaben und Angaben zu Materialeigenschaften sind Angaben des Auftraggebers.

### 1.2 Darstellung

Die konstruktiven Details wurden ausschließlich hinsichtlich der nachzuweisenden Merkmale überprüft.

Die Darstellungen basieren auf Unterlagen des Auftraggebers.

Die Querschnittsdarstellungen können der Anlage entnommen werden.

## 2 Durchführung

### 2.1 Probennahme

Die Auswahl der Proben, die Ermittlung der Werte, sowie die Darstellung der Ergebnisse erfolgt nach den in der **ift** Richtlinie WA-02/3 (Februar 2005) „Verfahren zur Ermittlung von  $U_f$ -Werten für Kunststoffprofile aus Fenstersystemen“ niedergelegten Grundsätzen.

Anzahl Berechnung            2 Profilquerschnitte

Die Auswahl der Probekörper erfolgte durch den Auftraggeber

Anzahl Messung            2 Profilquerschnitte

Anlieferung                03. Juli 2009 durch den Auftraggeber

Registriernummer        26252

Probekörper	1	2
Registriernummer	26252	26252

### 2.2 Verfahren

Grundlagen

ift Richtlinie WA-02/3        „Verfahren zur Ermittlung von  $U_f$  -Werten für Kunststoffprofile aus Fenstersystemen “

#### Messung

EN 12412-2 : 2003        Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens - Teil 2: Rahmen

Randbedingungen        Entsprechen den Normforderungen

Abweichung                Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren bzw. den Prüfbedingungen

#### Berechnung

EN ISO 10077-2 : 2003    Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen

Rechenbedingungen	Der Profilquerschnitt wird in eine ausreichende Anzahl von Elementen geteilt, wobei eine kleinere Unterteilung zu keiner Änderung des Gesamtwärmestroms führt.
Randbedingungen	Entsprechen den Normforderungen
Abweichung	Es gibt nachfolgende Abweichungen zum Prüfverfahren bzw. den Prüfbedingungen. Aufgrund der geringen Systemvielfalt wurde für die Ermittlung einer Kennlinie die nach <b>ift</b> Richtlinie WA-02/3 erforderliche Mindestanzahl von 3 Querschnitten unterschritten.

**Tabelle 2** Materialeigenschaften und Randbedingungen nach EN ISO 12077-2 : 2003-10

Materialeigenschaften / Randbedingungen			Wert	Quelle <sup>1</sup>
$\theta_{ni}$	Lufttemperatur raumseitig	°C	20	-
$\theta_{ne}$	Lufttemperatur außenseitig	°C	0	-
$R_{si}$	Wärmeübergangswiderstand raumseitig	m <sup>2</sup> · K/W	0,13 0,20	-
$R_{se}$	Wärmeübergangswiderstand außenseitig	m <sup>2</sup> · K/W	0,04	-
$\epsilon_n$	Emissionsgrad der Aussteifung	-	0,9	<b>ift</b> -Richtlinie WA-02/3
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit PVC	W/(m · K)	0,17	-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Stahl	W/(m · K)	50	-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit EPDM	W/(m · K)	0,25	-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Dämmstoffmaske	W/(m · K)	0,035	-
$l_p$	sichtbare Länge der Dämmstoffmaske	mm	190	

<sup>1</sup> Falls nicht gesondert vermerkt, sind die Daten den Normen ISO EN 10456 bzw. EN ISO 10077-2 entnommen. Für Materialien, deren Wärmeleitfähigkeit anderen Quellen entnommen wird, hat der Auftraggeber durch geeignete Maßnahmen wie z.B. eine werkseigene Produktionskontrolle die Einhaltung der Wärmeleitfähigkeit sicherzustellen.

### 2.3 Prüfmittel

Geregelter Heizkasten	Gerätenummer: 22762
Außenabmessungen	Breite 3 m, Höhe 3 m, Tiefe 2,3 m
Emissionsgrad der Innenflächen	$\epsilon_n \geq 0,95$
Position des Probekörpers	vertikal
Richtung des Wärmestroms	horizontal
Messfühleranordnung	entsprechend EN 12412-2 : 2003
Rechenprogramm	WINISO Version 4

## 2.4 Prüfdurchführung

Messungen nach EN 12412-2

Datum/Zeitraum Juli 2009

Prüfer Huber, Konrad

Berechnungen nach EN ISO 10077-2

Datum/Zeitraum 30. Juli 2009

Prüfer Kellermann, Horst

## 3 Einzelergebnisse

### 3.1 Messwerte / Rechenwerte

Die durch Messung bzw. Rechnung ermittelten Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_f$  für die unter Punkt 1 beschriebenen Probekörper sind in Tabelle 3 angegeben. Die gemessenen oder berechneten  $U_f$ -Werte sind für die Ermittlung der Kennlinie auf zwei Stellen nach dem Komma angegeben. Zum Nachweis des  $U_f$ -Wertes des gemessenen oder berechneten Einzelprofils ist der angegebene Wert auf zwei wertanzeigenden Stellen gerundet zu verwenden.

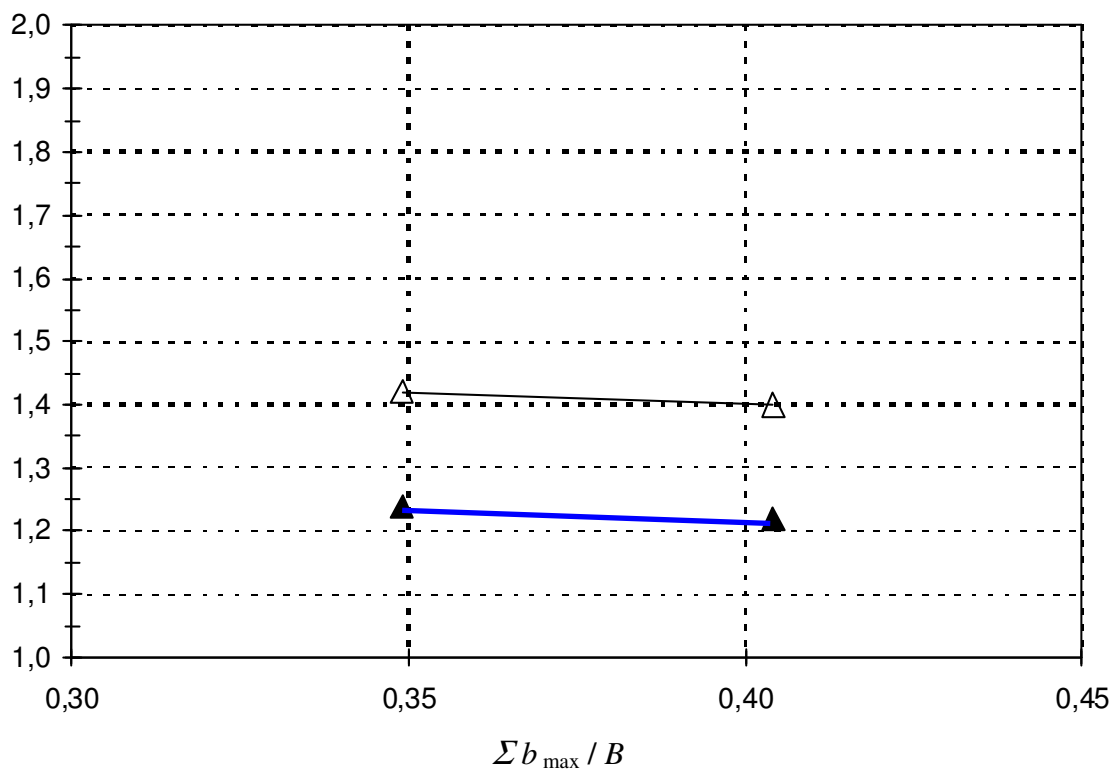
**Tabelle 3** Messwerte/Rechenwerte für das Profilsystem SYSTEM 70 mm MD (Flügelrahmen-Blendrahmen-Kombination)

Probekörper	Mittlere Temperaturen			Wärmestromdichte $q$ in $W/m^2$	Wärmedurchgangskoeffizient		Werte ermittelt nach
	Luft				Kennlinie $U_f$ in $W/m^2 \cdot K$	gerundet $U_f$ in $W/m^2 \cdot K$	
	Warmseite $\theta_{ni}$ in $^{\circ}C$	Kaltseite $\theta_{ne}$ in $^{\circ}C$	Differenz $\Delta T_n$ in K				
1	20	0	20	28,4	1,42	1,4	EN ISO 10077-2
2	20	0	20	28,0	1,40	1,4	EN ISO 10077-2
1	22,2	1,6	20,6	25,5	1,24	1,2	EN 12412-2
2	22,2	1,7	20,5	25,1	1,22	1,2	EN 12412-2

Die Werte nach EN 12412-2 wurden messtechnisch und die Werte nach EN ISO 10077-2 rechnerisch ermittelt.

### 3.2 Auswertung der Messungen zur Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten $U_f$ für die Profile des Systems SYSTEM 70 mm MD

$U_f$  in  $W/m^2K$



- ▲ Flügelrahmen-Blendrahmen-Kombination,  $U_f$  nach EN 12412-2
- △ Flügelrahmen-Blendrahmen-Kombination,  $U_f$  nach EN ISO 10077-2

**Bild 1** Diagramm zur Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten für das System SYSTEM 70 mm MD in Abhängigkeit von  $\Sigma b_{\max} / B$

### 3.3 Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten $U_f$ für die dem vorliegenden System zugehörigen Profilquerschnitte

Die Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_f$  für die dem System „SYSTEM 70 mm MD“ zugehörigen Profile lassen sich in Abhängigkeit des Verhältnisses  $\Sigma b_{\max}/B$  aus dem Diagramm Bild 1 ablesen oder anhand der Kennlinie bestimmen. Die abgelesenen bzw. berechneten Werte sind auf zwei wertanzeigende Stellen gerundet anzugeben

**Tabelle 4** Kennlinie zugehöriger Profilquerschnitte

Profilsystem	Kennlinie
SYSTEM 70 mm MD	$U_f = -0,40 \Sigma b_{\max} / B + 1,38$

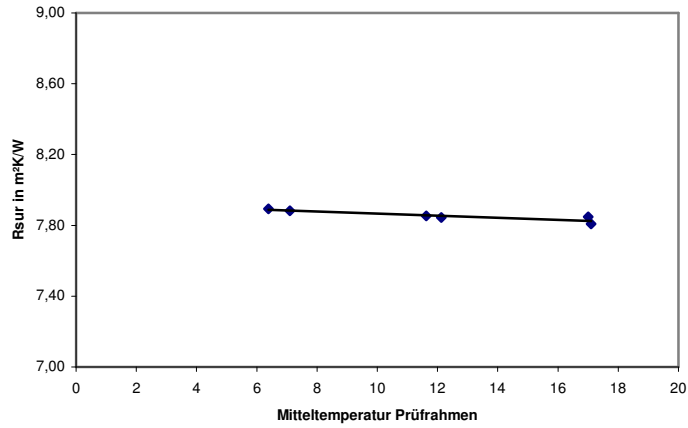
ift Rosenheim  
17. August 2009

**Tabelle 5** Einzelergebnisse der Messung für das Profilsystem SYSTEM 70 mm MD Querschnitte (Flügel-Blendrahmen-Profilkombination)

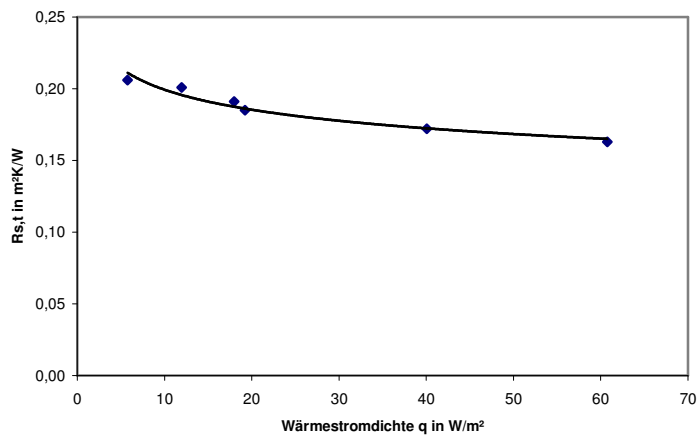
Bezeichnung			Probekörper	
			1	2
$\theta_{ci}$	Lufttemperatur Warmseite	°C	21,9	21,9
$\theta_{ce}$	Lufttemperatur Kaltseite	°C	1,6	1,7
$\theta_{hi}$	Umgebungstemperatur - warm	°C	22,2	22,2
$\theta_{he}$	Umgebungstemperatur - kalt	°C	1,6	1,7
$v_i$	Luftgeschwindigkeit innen (Luftstrom nach unten)	m/s	0,1	0,1
$v_e$	Luftgeschwindigkeit außen (Luftstrom nach unten)	m/s	1,7	1,7
$\Phi_{in}$	Eingangsleistung in Hot Box	W	42,9	43,1
$q_{sp}$	Wärmestromdichte über den Probekörper	W/m <sup>2</sup>	25,5	25,1
$R_{s,t}$	Wärmeübergangswiderstand gesamt	(m <sup>2</sup> · K)/W	0,185	0,184
$U_f$	Messwert Wärmedurchgangskoeffizient	W/(m <sup>2</sup> · K)	1,24	1,22
$\Delta U_f$	Messunsicherheit	W/(m <sup>2</sup> · K)	0,07	0,07



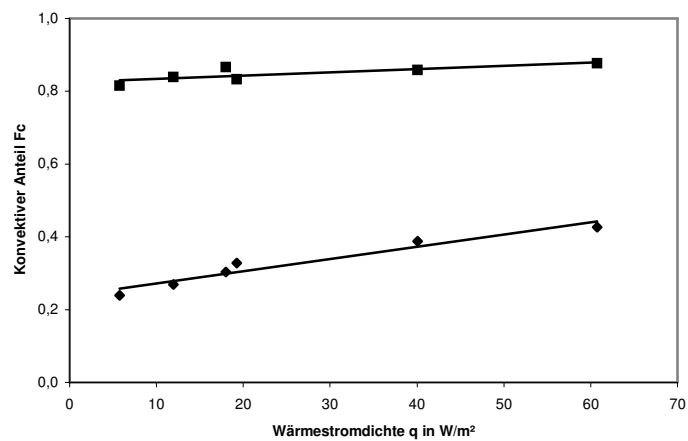
**Diagramme mit Ergebnissen der Kalibriermessung**



**Bild 2** Wärmedurchlasswiderstand Umfassungsrahmen

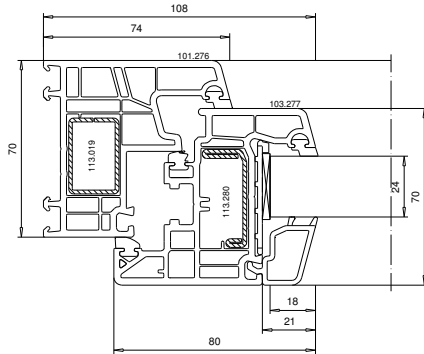


**Bild 3** Gesamtwärmeübergangswiderstand

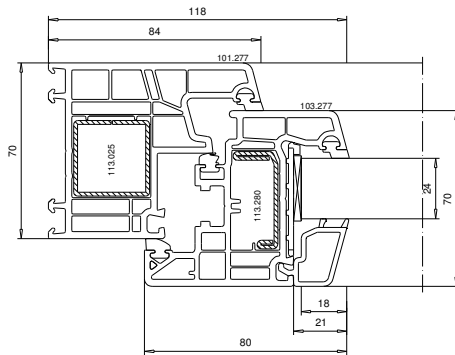


**Bild 4** Konvektionsanteil

## Probekörperdarstellung



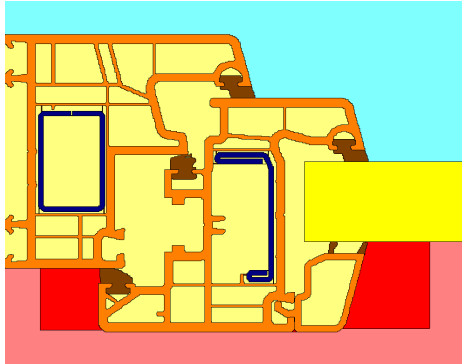
**Probekörper 1** FR BR 103.277 101.276



**Probekörper 2** FR BR 103.277 101.277

**Bild 5** Übersicht der nach EN ISO 10077-2 und nach EN12412 geprüften Profilquerschnitte  
SYSTEM 70 mm MD

## Berechnungsmodelle

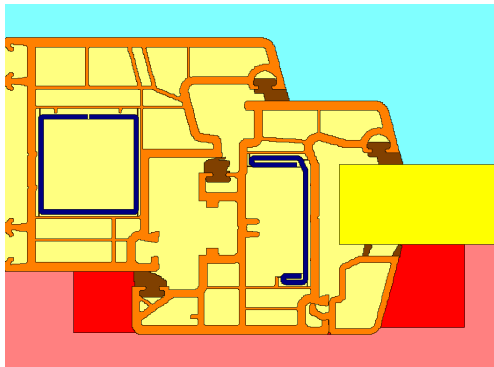


**Probekörper 1** FR BR 103.277 101.276

Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 496

Vertikal: 387



**Probekörper 2** FR BR 103.277 101.277

Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 496

Vertikal: 392

**Bild 6** Darstellung der Simulationsmodelle für die nach EN 10077- 2 berechneten Profilquer-  
schnitte des Systems SYSTEM 70 mm MD  
Bewegliche Querschnitte (Flügelrahmen-Blendrahmen-Kombination)

ift Rosenheim  
17. August 2009