

# Nachweis

## Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten



Prüfbericht  
Nr. 17-001140-PR03  
(PB-K20-06-de-01)

Auftraggeber Smaj produkt d.o.o.  
Lazarevo selo bb  
18000 Nis  
Serbien

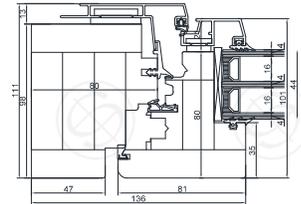
Grundlagen \*)  
EN ISO 10077-2:2012-02  
SG 06-verpflichtend  
NB-CPD/SG06/11/083 2011-09

Produkt Holz-Metallprofile  
Profilkombination: Flügelrahmen-Blendrahmen  
Bezeichnung ALD SMAJ

\*) und entsprechende nationale Fassungen  
(z.B. DIN EN)

Leistungsrelevante Produktdetails  
Ansichtsbreite B in mm 136; Material Fichte und Vorsatzschale aus Aluminiumlegierung; Flügelrahmen; Profilquerschnitt, Breite x Dicke in mm 81 x 101; Vorsatzschale; Profilquerschnitt, Breite x Dicke in mm 41 x 17; Blendrahmen; Profilquerschnitt, Breite x Dicke in mm 100 x 111; Vorsatzschale; Profilquerschnitt, Breite x Dicke in mm 81 x 29; Verglasung; Aufbau in mm 4/16/4/16/4; Wärmedurchgangskoeffizient  $U_g$  in  $W/(m^2K)$  0,5 (Angabe des Auftraggebers); Abstandhalter; Typ Chromatech Ultra F – Berechnung mittels Two-Box-Modell; Ersatzpaneel; Dicke in mm 44; Einstand in mm 15

### Darstellung



Besonderheiten -/-

### Verwendungshinweise

Die ermittelten Ergebnisse können für den Nachweis entsprechend den oben angegebenen Grundlagen verwendet werden.

Ergebnis  
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten  
nach EN ISO 10077-2:2012-02



$$U_f = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$
$$\Psi_g = 0,035 \text{ W}/(\text{mK})$$

### Gültigkeit

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

Diese Prüfung ermöglicht keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmende Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion.

### Veröffentlichungshinweise

Es gilt das "Merkblatt zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen". Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

### Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 6 Seiten und Anlagen (2 Seiten).

ift Rosenheim  
16.11.2017

Konrad Huber, Dipl.-Ing. (FH)  
Prüfstellenleiter  
Bauphysik

Till Stübgen, Dipl.-Ing. (FH)  
Prüfingenieur  
Bauphysik

## 1 Gegenstand

### 1.1 Probekörperbeschreibung

#### Holz-Metallprofile

##### Profilkombination: Flügelrahmen-Blendrahmen

Hersteller	Smaj produkt d.o.o. , Nis
Systembezeichnung	ALD SMAJ
Material	Fichte und Vorsatzschale aus Aluminiumlegierung
Ansichtsbreite B in mm	136
Dichtungssystem	1 x Anschlagdichtung 2 x Mitteldichtung 1 x Überschlagdichtung

#### Flügelrahmen

Profilquerschnitt, Breite in mm	81 (81 Holzprofil)
Profilquerschnitt, Dicke in mm	101 (80 Holzprofil)

#### Vorsatzschale

Profilquerschnitt, Breite in mm	41
Profilquerschnitt, Dicke in mm	17

#### Blendrahmen

Profilquerschnitt, Breite in mm	100 (80 Holzprofil)
Profilquerschnitt, Dicke in mm	111 (98 Holzprofil)

#### Vorsatzschale

Profilquerschnitt, Breite in mm	81
Profilquerschnitt, Dicke in mm	29

#### Verglasung

Gesamtdicke d in mm	44
Aufbau in mm	4/16/4/16/4
Wärmedurchgangskoeffizient $U_g$ in $W/(m^2K)$	0,5 (Angabe des Auftraggebers)

#### Abstandhalter

Typ	Chromatech Ultra F – Berechnung mittels Two-Box-Modell gem. BF-Datenblatt Nr.W16 – April 2013 - Änderungsindex 2-05/2016
Hersteller	Rolltech A/S

Prüfbericht Nr. 17-001140-PR03 (PB-K20-06-de-01) vom 16.11.2017  
Auftraggeber: Smaj produkt d.o.o., 18000 Nis (Serbien)

### Ersatzpaneel

Dicke in mm	44
Einstand in mm	15
Länge in mm	190

Die Beschreibung basiert auf den Angaben des Auftraggebers und der Überprüfung des Probekörpers im ift. (Artikelbezeichnungen/-nummern sowie Materialangaben sind Angaben des Auftraggebers, wenn nicht als „ift-geprüft“ ausgewiesen.)

Probekörperdarstellung/en sind in der Anlage „Darstellung Produkt/Probekörper“ dokumentiert.

Die konstruktiven Details wurden ausschließlich hinsichtlich der nachzuweisenden Merkmale / Leistung überprüft; Zeichnungen basieren auf unveränderten Unterlagen des Auftraggebers, wenn nicht anders ausgewiesen.

### 1.2 Probennahme

Dem ift liegen folgende Angaben zur Probennahme vor:

Probennehmer: Smaj produkt d.o.o., 18000 Nis (Serbien)  
Datum: 23.10.2017  
Nachweis: Ein Probennahmebericht liegt dem ift nicht vor.  
ift-Pk-Nummer: 17-001140-PK01

## 2 Durchführung

### 2.1 Grundlagendokumente \*) der Verfahren

EN ISO 10077-2:2012-02

Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2 - Numerical method for frames

SG 06-verpflichtend NB-CPD/SG06/11/083 2011-09

EN 14351-1:2006 Treatment of unventilated rectangular cavities when calculating thermal properties to EN ISO 10077-2

\*) und die entsprechenden nationalen Fassungen, z.B. DIN EN

### 2.2 Verfahrenskurzbeschreibung

#### Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_f / \Psi$

Der Profilquerschnitt wird in eine ausreichende Anzahl von Elemente geteilt, wobei eine kleinere Unterteilung zu keiner signifikanten Änderung des Gesamtwärmestroms führt. Die entsprechenden Materialien bzw. Randbedingungen werden belegt und der Gesamtwärmestrom ermittelt. Aus dem Wärmestrom wird der Wärmedurchgangskoeffizient bzw. der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ermittelt.

Prüfbericht Nr. 17-001140-PR03 (PB-K20-06-de-01) vom 16.11.2017  
Auftraggeber: Smaj produkt d.o.o., 18000 Nis (Serbien)

### 3 Einzelergebnisse

#### Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten und des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten

Projekt-Nr.	17-001140-PR03	Vorgang Nr.	17-001140
Grundlagen der Prüfung	EN ISO 10077-2:2012-02 Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2 - Numerical method for frames SG 06-verpflichtend NB-CPD/SG06/11/083 2011-09 EN 14351-1:2006 Treatment of unventilated rectangular cavities when calculating thermal properties to EN ISO 10077-2		
Verwendete Prüfmittel	Sim/209091 - Winlso 7.96		
Probekörper	Holz-Metallprofil Profilkombination: Flügelrahmen-Blendrahmen		
Probekörpernummer	17-001140-PK03		
Prüfdatum	25.10.2017		
Verantwortlicher Prüfer	Till Stübben		
Prüfer	Till Stübben		

#### Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

Prüfverfahren Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage.

#### Randbedingungen

Randbedingungen			Werte	Quelle <sup>1)</sup>
$\theta_{ni}$	Lufttemperatur raumseitig	°C	20	-/-
$\theta_{ne}$	Lufttemperatur außenseitig	°C	0	-/-
$\Delta T$	Temperaturdifferenz	K	20	-/-
$R_{si}$	Wärmeübergangswiderstand raumseitig	(m <sup>2</sup> ·K)/W	0,13	-/-
$R_{si}$	Wärmeübergangswiderstand raumseitig (erhöht)	(m <sup>2</sup> ·K)/W	0,20	-/-
$R_{se}$	Wärmeübergangswiderstand außenseitig	(m <sup>2</sup> ·K)/W	0,04	-/-

#### Materialeigenschaften

Materialeigenschaften			Werte	Quelle <sup>1)</sup>
$\varepsilon_n$	Emissionsgrad		0,9	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Fichte	W/(m·K)	0,11	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Aluminium (Si-Legierungen)	W/(m·K)	160	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit EPDM (Ethylen-propylen)	W/(m·K)	0,25	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Floatglas	W/(m·K)	1,0	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Scheibenzwischenraum 16 mm ( $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ )	W/(m·K)	0,0176	Auftraggeber
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Two-Box Modell "Polysulfid" Box 1 (h1 = 3 mm)	W/(m·K)	0,40	BF-Datenblatt Nr.W16 - 2013-04
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Two-Box Modell "Chromatech Ultra F" Box 2 (h2 = 6,9 mm)	W/(m·K)	0,28	BF-Datenblatt Nr.W16 - 2013-04
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Ersatzpaneel EN ISO 10077-2	W/(m·K)	0,035	-/-

<sup>1)</sup> Falls nicht gesondert vermerkt, sind die Daten den Normen EN ISO 10456 und EN ISO 10077-2 entnommen.  
Die Emissivität von niedrig emittierenden Schichten ist durch eine werkseitige Produktionskontrolle sicherzustellen.

Prüfbericht Nr. 17-001140-PR03 (PB-K20-06-de-01) vom 16.11.2017  
Auftraggeber: Smaj produkt d.o.o., 18000 Nis (Serbien)

### Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_f$ und des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $\Psi$

Der Wärmedurchgangskoeffizient eines  
Rahmenprofils ergibt sich aus:

$$U_f = \frac{L_{\Psi}^{2D} - U_p \cdot b_p}{b_f}$$

Der längenbezogene Wärmedurchgangs-  
koeffizient des Glas- bzw. Paneelrandverbunds  
ergibt sich aus:

$$\Psi_g = L_{\Psi}^{2D} - U_f \times b_f - U_g \times b_g \quad \text{bzw.}$$

$$\Psi_p = L_{\Psi}^{2D} - U_f \times b_f - U_p \times b_p$$

	Definition	Einheit
$U_f$	Wärmedurchgangskoeffizient Rahmenprofil	W/(m <sup>2</sup> K)
$\Psi$	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient Randverbund	W/(mK)
$b_{ges}$	Gesamtbreite	m
$b_f$	projizierte Breite des Rahmenprofils	m
$b_p$	sichtbare Breite der Füllung	m
$b_g$	sichtbare Breite der Verglasung	m
$d_g$	Dicke der Füllung	m
$d_g$	Dicke der Verglasung	m
$U_p$	Wärmedurchgangskoeffizient Füllung / Paneel	W/(m <sup>2</sup> K)
$U_g$	Wärmedurchgangskoeffizient des mittleren Bereichs der Verglasung	W/(m <sup>2</sup> K)
$U_f$	Wärmedurchgangskoeffizient Rahmenprofil	W/(m <sup>2</sup> K)
$Q_{ges}$	längenbezogene Wärmestromdichte	W/m
$L_{\Psi}^{2D}$	zweidimensionaler thermischer Leitwert	W/(mK)

PK-Nr.	Bemerkung	$b_{ges}$	$b_f$	$b_{Füllung}$	$d_{Füllung}$	$Q_{ges}$	$L_{\Psi}^{2D}$	$U_p$	$U_g$	$U_f$
Probekörper 01	Rahmenprofil	0,326	0,136	0,190	0,044	5,540	0,277	0,701		1,06
Probekörper 02	Chromatech Ultra F	0,326	0,136	0,190	0,044	5,486	0,274		0,5	

### Prüfergebnis

Errechneter Wärmedurchgangskoeffizient und  
längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient:

Probekörper 01  
Probekörper 02

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

$$\Psi = 0,035 \text{ W/m K}$$

Prüfbericht Nr. 17-001140-PR03 (PB-K20-06-de-01) vom 16.11.2017  
Auftraggeber: Smaj produkt d.o.o., 18000 Nis (Serbien)

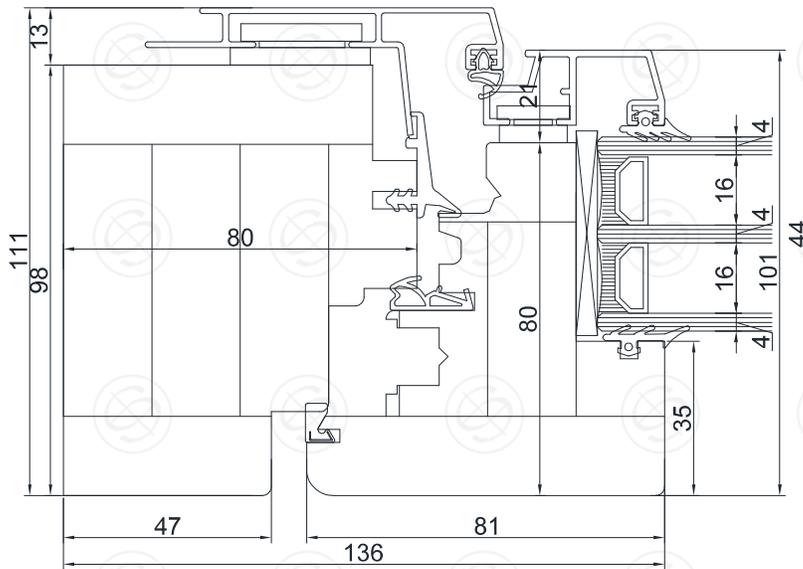


Bild 1: Querschnittsdarstellung Probekörper PK01 / PK02

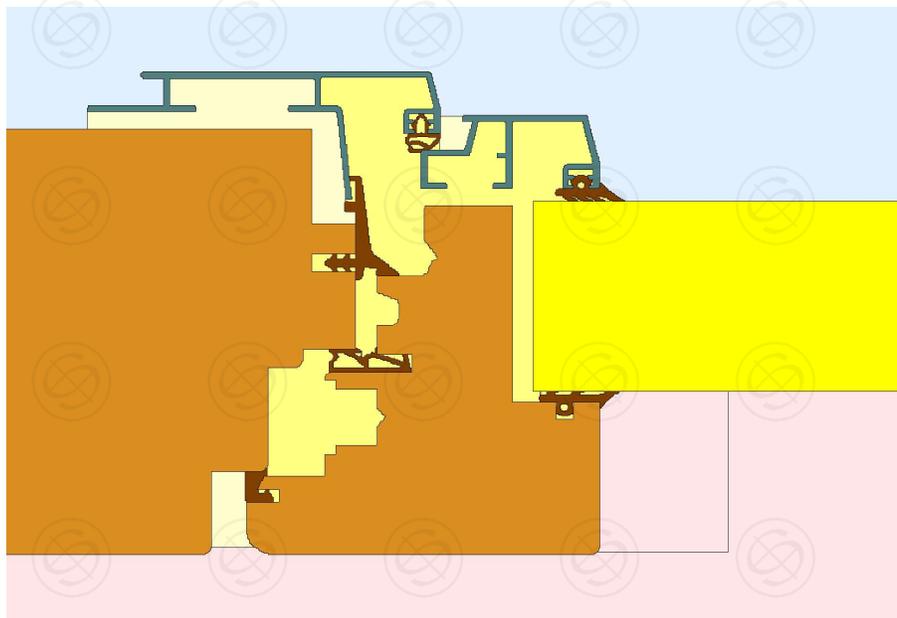


Bild 2: Simulationsmodell Probekörper PK01 -  $U_f$  Berechnung

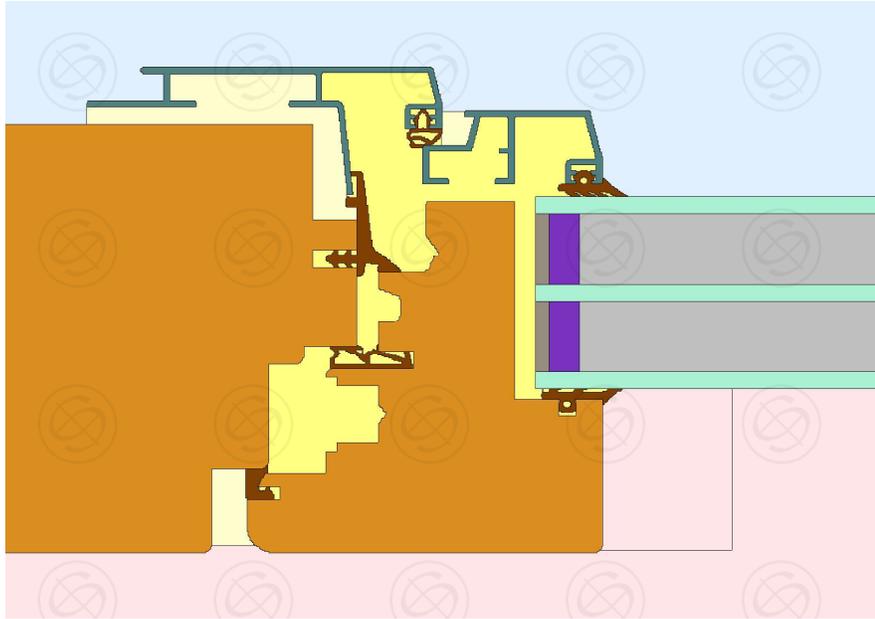


Bild 3: Simulationsmodell Probekörper PK02 -  $\psi_g$  Berechnung