

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Prüfbericht
Nr. 17-001106-PR01
(PB-K20-06-de-02)



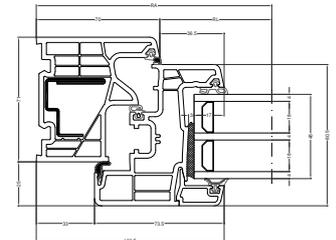
Auftraggeber	Internorm International GmbH Ganggutstr. 131 4050 Traun Österreich
Produkt	Kunststoff Hohlkammerprofil Profilkombination: Flügelrahmen-Blendrahmen
Bezeichnung	System: KF310 Typ: KF310-S4 / KF310-A4
Leistungsrelevante Produktdetails	Ansichtsbreite B in mm 107; Material Polyvinylchlorid (PVC-U); Flügelrahmen; Artikel-Nummer 30380.W und 30382.W; Blendrahmen; Artikel-Nummer 30350.W; Aussteifung; Material Stahl; Oberflächenbehandlung verzinkt; Mehrscheiben-Isolierglas; Aufbau in mm 4/18/4/18/4 und 4/16/4; Einstand in mm 17; Wärmedurchgangskoeffizient U_g in $W/(m^2K)$ 0,4 und 0,9 (Angabe Auftraggeber); Abstandhalter 01; Lieferbezeichnung AH Serie N; Material Aluminiumlegierung; Abstandhalter 02; Lieferbezeichnung TGI-Spacer;
Besonderheiten	Verglasung mit Silikon in Flügelrahmen eingeklebt; Spielraum im Glasgrund 3 mm

Grundlagen *)

EN ISO 10077-2:2012-02
SG 06-verpflichtend
NB-CPD/SG06/11/083 2011-09
*) und entsprechende nationale Fassungen (z.B. DIN EN)

Darstellung

Probekörper PK01



Weitere Probekörper siehe Anlage

Verwendungshinweise

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

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 Dokument darf nur vollständig veröffentlicht werden.

Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 7 Seiten und Anlagen (6 Seiten).

Ergebnis

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



$$U_f = 1,1 - 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$
$$\Psi_g = 0,034 - 0,075 \text{ W}/(\text{m K})$$

ift Rosenheim
02.06.2017

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

Maurice Mayer, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfingenieur
Bauphysik

1 Gegenstand

1.1 Probekörperbeschreibung

Kunststoff Hohlkammerprofil Profilkombination: Flügelrahmen-Blendrahmen mit unterschiedlichen Abstandhaltersystemen

Hersteller	Internorm International GmbH
Systembezeichnung	KF310
Lieferbezeichnung / Typ	KF310-S4 / KF310-A4
Material	Polyvinylchlorid (PVC-U) hart
Ansichtsbreite B in mm	107
Dichtungssystem	1x Anschlagdichtung 1x Mitteldichtung 1x Überschlagdichtung
Besonderheit	Verglasung mit Silikon in Flügelrahmen eingeklebt; Spielraum im Glasgrund 3 mm

Flügelrahmen 01

Artikel-Nummer	30380.W
Profilquerschnitt, Breite in mm	73,5
Profilquerschnitt, Dicke in mm	80,5

Flügelrahmen 02

Artikel-Nummer	30382.W
Profilquerschnitt, Breite in mm	73,5
Profilquerschnitt, Dicke in mm	91,5

Einlage im Glasfalz

Material	Silikon mit Füllstoff
Breite in mm	4
Höhe in mm	30 / 7

Blendrahmen

Artikel-Nummer	30350.W
Profilquerschnitt, Breite in mm	70
Profilquerschnitt, Dicke in mm	71

Aussteifung

Artikel-Nummer	32552
Material	Stahl
Breite in mm	34
Höhe in mm	33
Dicke in mm	1,25
Oberflächenbehandlung	verzinkt

Mehrscheiben Isolierglas 01

Gesamtdicke in mm	48
Einstand in mm	17
Aufbau in mm	4/18/4/18/4
Wärmedurchgangskoeffizient U_g in $W/(m^2K)$	0,4 (Angabe Auftraggeber)

Mehrscheiben Isolierglas 02

Gesamtdicke in mm	24
Einstand in mm	17
Aufbau in mm	4/16/4
Wärmedurchgangskoeffizient U_g in $W/(m^2K)$	0,9 (Angabe Auftraggeber)

Abstandhalter 01

Hersteller	Helmut Lingemann GmbH & Co. KG
Lieferbezeichnung	AH Serie N
Breite in mm	6,6
Material	Aluminiumlegierung
Materialdicke in mm	0,35
Wärmeleitfähigkeit in $W/(m K)$	160
Material primäre Dichtstufe	Butyl
Material Sekundäre Dichtstufe	Polyurethan (PU)
Wärmeleitfähigkeit in $W/(m K)$	0,40
Breite in mm	3,4

Abstandhalter 02

Hersteller	Technoform Glass Insulation GmbH
Lieferbezeichnung	TGI-Spacer
Verwendungsnachweis	Berechnung mittels Two-Box-Modell nach BF-Datenblatt Nr. W9 – April 2013

Probekörper	PK01	PK02
Lieferbezeichnung / Typ	KF310-S4	KF310-S4
Flügelrahmen	01	01
Artikel-Nummer	30380.W	30380.W
Blendrahmen		
Artikel-Nummer	30350.W	30350.W
Mehrscheiben Isolierglas		
Aufbau in mm	-	
Abstandhalter		
Lieferbezeichnung	-	

Probekörper	PK03	PK04
Lieferbezeichnung / Typ	KF310-A4	KF310-A4
Flügelrahmen	02	02
Artikel-Nummer	30382.W	30382.W
Blendrahmen		
Artikel-Nummer	30350.W	30350.W
Mehrscheiben Isolierglas	01	02
Aufbau in mm	4/18/4/18/4	4/16/4
Abstandhalter	01 / 02	01 / 02
Lieferbezeichnung	AH Serie N / TGI-Spacer	AH Serie N / TGI-Spacer

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: Internorm
International GmbH, 4050 Traun (Österreich)
Datum: 27.03.2017
Nachweis: Ein Probennahmebericht liegt dem ift nicht vor.
ift-Pk-Nummer: 17-001106-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

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 ermittelt.

Berechnung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ

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 längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ermittelt.

3 Einzelergebnisse

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten und des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten

Projekt-Nr.	17-001106-PR01	Vorgang Nr.	17-001106
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/029091 - WinIso 7.96		
Probekörper	Kunststoff Hohlkammerprofil Profilkombination: Flügelrahmen-Blendrahmen		
Probekörpernummer	17-001106-PK01		
Prüfdatum	12.05.2017		
Verantwortlicher Prüfer	Maurice Mayer		
Prüfer	Maurice Mayer		

Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

Prüfverfahren Es gibt folgende Abweichungen zum Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage:
Spielraum in Glasfalz $b_1 = 3 \text{ mm}$

Randbedingungen

Randbedingungen		Werte	Quelle ¹⁾
θ_{ni}	Lufttemperatur raumseitig °C	20	-/-
θ_{ne}	Lufttemperatur außenseitig °C	0	-/-
ΔT	Temperaturdifferenz K	20	-/-
R_{si}	Wärmeübergangswiderstand raumseitig (m ² ·K)/W	0,13	-/-
R_{se}	Wärmeübergangswiderstand außenseitig (m ² ·K)/W	0,04	-/-

Materialeigenschaften

Materialeigenschaften		Werte	Quelle ¹⁾
ε_n	Emissionsgrad	0,9	-/-
ε_n	Emissionsgrad der Aussteifung	0,3	-/-
λ	Wärmeleitfähigkeit PVC-hart (Polyvinylchlorid) W/(m·K)	0,17	-/-
λ	Wärmeleitfähigkeit Stahl W/(m·K)	50	-/-
λ	Wärmeleitfähigkeit EPDM (Ethylen-propylen) W/(m·K)	0,25	-/-
λ	Wärmeleitfähigkeit Schaumgummi W/(m·K)	0,06	-/-
λ	Wärmeleitfähigkeit Silikon mit Füllstoff W/(m·K)	0,5	-/-
λ	Wärmeleitfähigkeit Two-Box Modell "Polysulfid" Box 1 (h1 = 3 mm) W/(m·K)	0,40	BF-Datenblatt Nr. W9 - 2013-04
λ	Wärmeleitfähigkeit Two-Box Modell "TGI-Spacer" Box 2 (h2 = 6,9 mm) W/(m·K)	0,30	BF-Datenblatt Nr. W9 - 2013-04
λ	Wärmeleitfähigkeit Aluminium (Si-Legierungen) W/(m·K)	160	-/-
λ	Wärmeleitfähigkeit Silicagel (Trockenmittel) W/(m·K)	0,13	-/-
λ	Wärmeleitfähigkeit Polyurethan W/(m·K)	0,40	-/-
λ	Wärmeleitfähigkeit Hart-Butyl (Isobuten) W/(m·K)	0,24	-/-
λ	Wärmeleitfähigkeit Floatglas W/(m·K)	1,00	-/-
λ	Wärmeleitfähigkeit Scheibenzwischenraum (4/16/4 - Ug = 0,9 W/(m ² K)) W/(m·K)	0,0171	Auftraggeber
λ	Wärmeleitfähigkeit Scheibenzwischenraum (4/18/4/18/4 - Ug = 0,4 W/(m ² K)) W/(m·K)	0,0155	Auftraggeber
λ	Wärmeleitfähigkeit Ersatzpaneel EN ISO 10077-2 W/(m·K)	0,035	-/-

¹⁾ 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.

**Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f
und des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ**

Der Wärmedurchgangskoeffizient eines Rahmenprofils ergibt sich aus:

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

Der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient 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 ² K)
Ψ	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_p	Dicke der Füllung	m
d_g	Dicke der Verglasung	m
U_p	Wärmedurchgangskoeffizient Füllung / Paneel	W/(m ² K)
U_g	Wärmedurchgangskoeffizient des mittleren Bereichs der Verglasung	W/(m ² K)
U_f	Wärmedurchgangskoeffizient Rahmenprofil	W/(m ² K)
Q_{ges}	längenbezogene Wärmestromdichte	W/m
L_{Ψ}^{2D}	zweidimensionaler thermischer Leitwert	W/(mK)

PK-Nr.	Bemerkung	b_{ges}	b_f	$b_{Füllung}$	$d_{Füllung}$	Q_{ges}	L_{Ψ}^{2D}	U_p	U_g	U_f
Probekörper 01	Rahmenprofil KF310-S4-NR	0,297	0,107	0,190	0,048	4,911	0,246	0,649		1,15
Probekörper 02	Rahmenprofil KF310-S4-NR	0,297	0,107	0,190	0,024	6,991	0,350	1,169		1,20
Probekörper 03	Rahmenprofil KF310-A4-NR	0,297	0,107	0,190	0,048	4,898	0,245	0,649		1,14
	TGI-Spacer	0,297	0,107	0,190	0,048	4,637	0,232		0,4	
	AH-Serie N	0,297	0,107	0,190	0,048	5,453	0,273		0,4	
Probekörper 04	Rahmenprofil KF310-A4-NR	0,297	0,107	0,190	0,024	6,975	0,349	1,169		1,19
	TGI-Spacer	0,297	0,107	0,190	0,024	6,722	0,336		0,9	
	AH-Serie N	0,297	0,107	0,190	0,024	7,253	0,363		0,9	

Prüfergebnis

Errechneter Wärmedurchgangskoeffizient und längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient:

Probekörper 01	$U_f = 1,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Probekörper 02	$U_f = 1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Probekörper 03	$U_f = 1,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
TGI-Spacer	$\Psi = 0,034 \text{ W/m K}$
AH-Serie N	$\Psi = 0,075 \text{ W/m K}$
Probekörper 04	$U_f = 1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
TGI-Spacer	$\Psi = 0,038 \text{ W/m K}$
AH-Serie N	$\Psi = 0,065 \text{ W/m K}$

Prüfbericht Nr. 17-001106-PR01 (PB-K20-06-de-02) vom 02.06.2017
Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

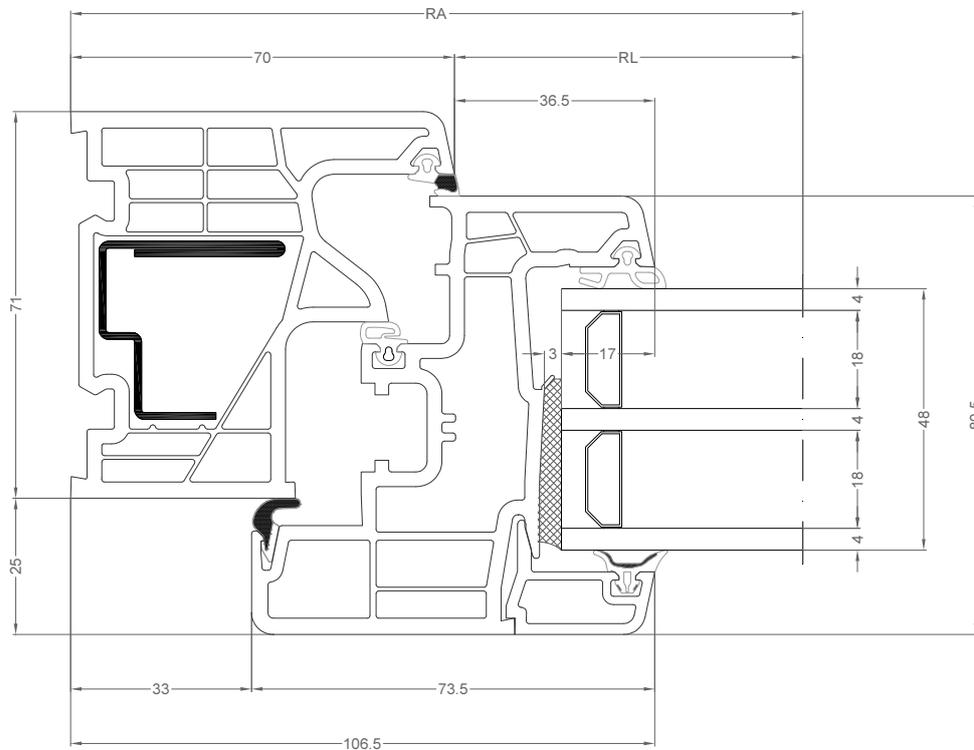


Bild 1: Querschnittsdarstellung Probekörper PK01

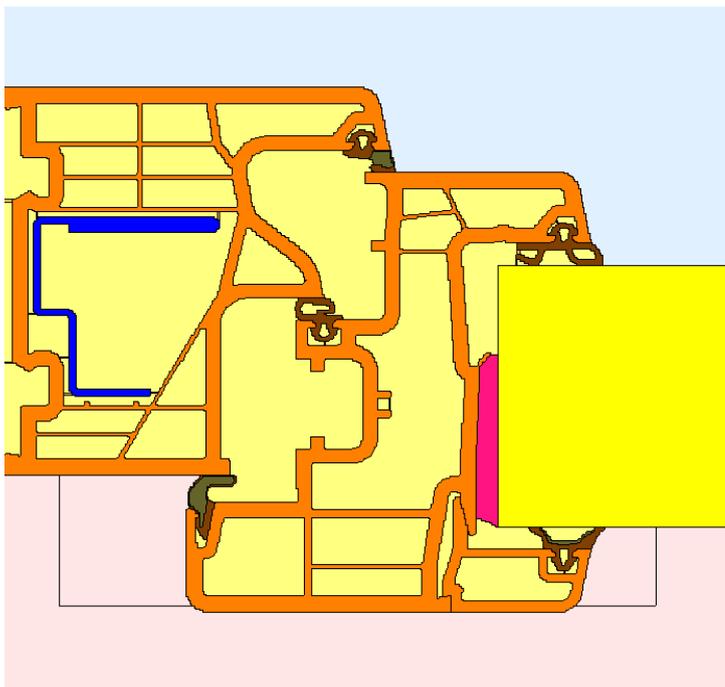


Bild 2: Simulationsmodell Probekörper PK01
Berechnung Wärmedurchgangskoeffizient U_f

Prüfbericht Nr. 17-001106-PR01 (PB-K20-06-de-02) vom 02.06.2017
Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

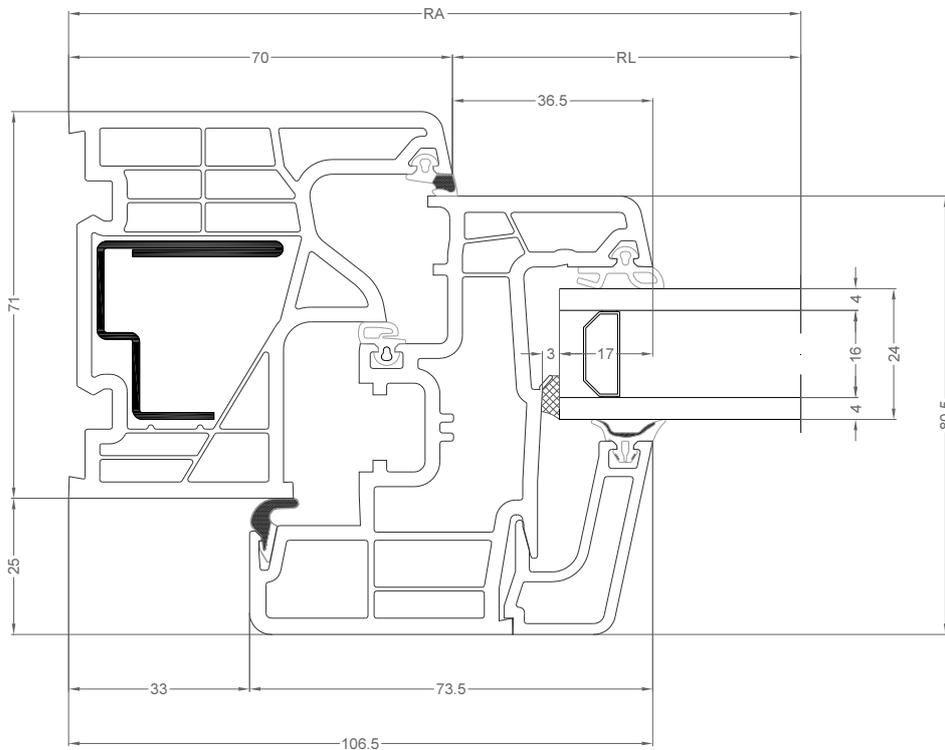


Bild 3: Querschnittsdarstellung Probekörper PK02

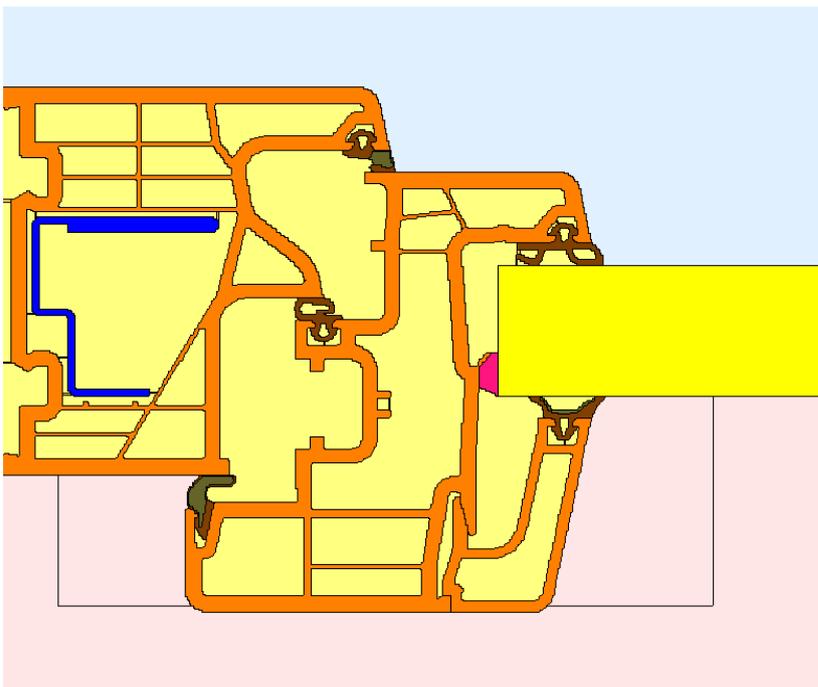


Bild 4: Simulationsmodell Probekörper PK02
Berechnung Wärmedurchgangskoeffizient U_f

Prüfbericht Nr. 17-001106-PR01 (PB-K20-06-de-02) vom 02.06.2017
Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

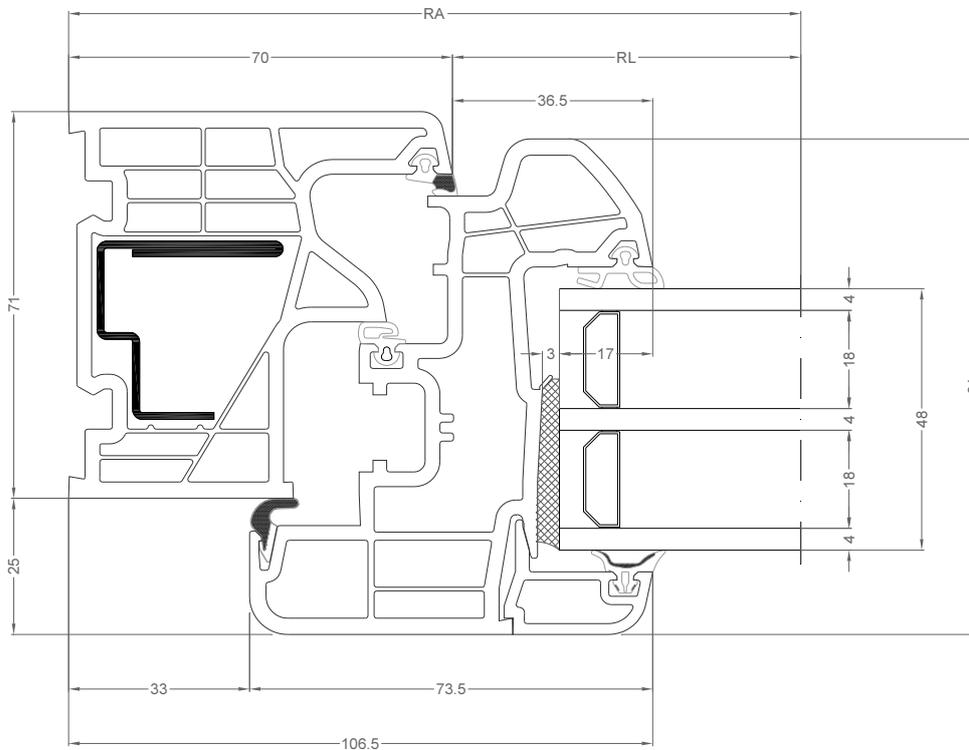


Bild 5: Querschnittsdarstellung Probekörper PK03

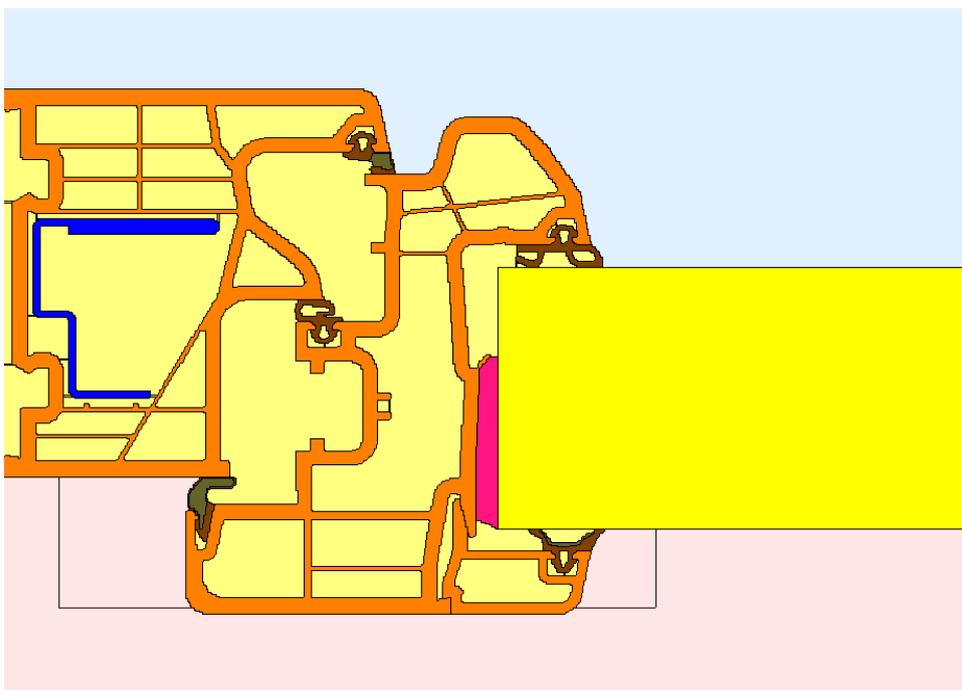


Bild 6: Simulationsmodell Probekörper PK03
Berechnung Wärmedurchgangskoeffizient U_f

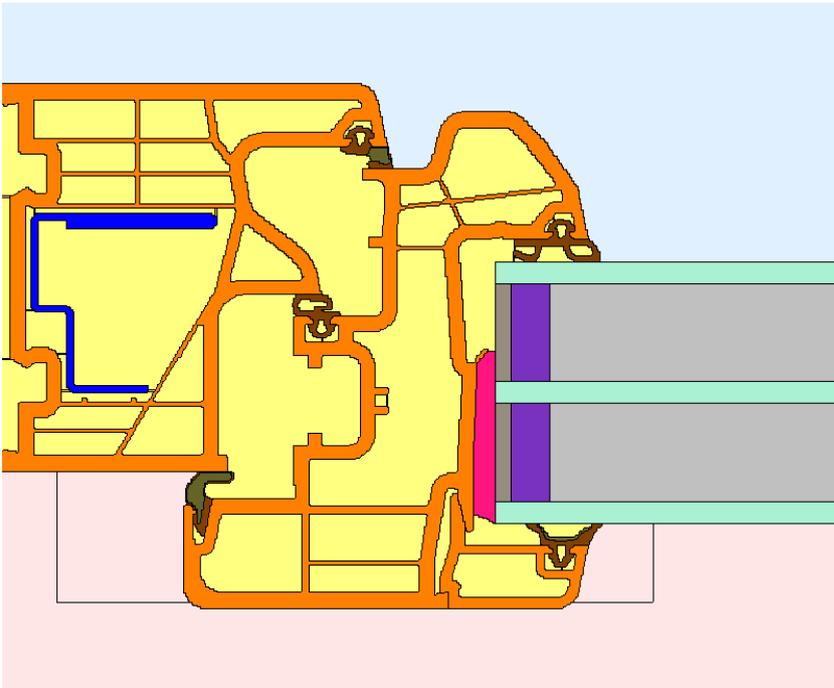


Bild 7: Simulationsmodell Probekörper PK03
Berechnung Wärmedurchgangskoeffizient Ψ_g (TGI-Spacer)

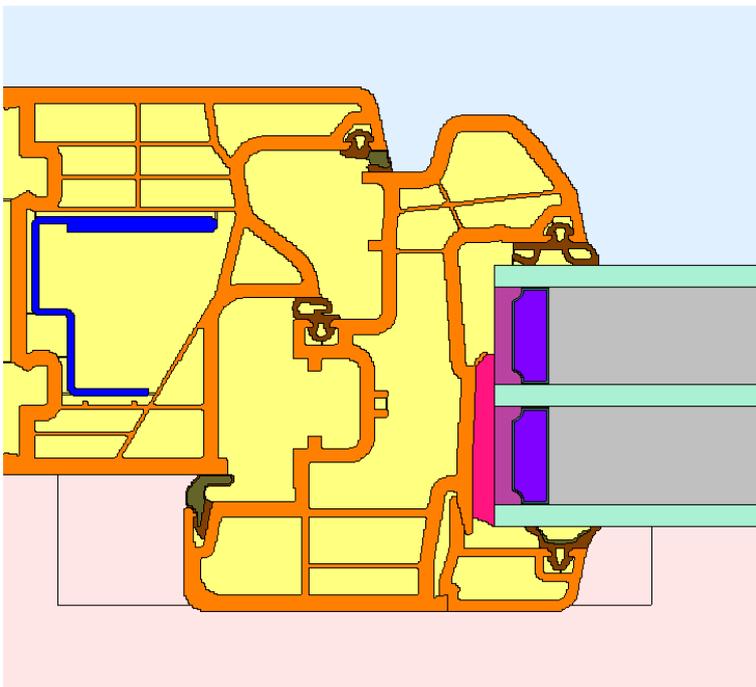


Bild 8: Simulationsmodell Probekörper PK03
Berechnung Wärmedurchgangskoeffizient Ψ_g (AH-Serie N)

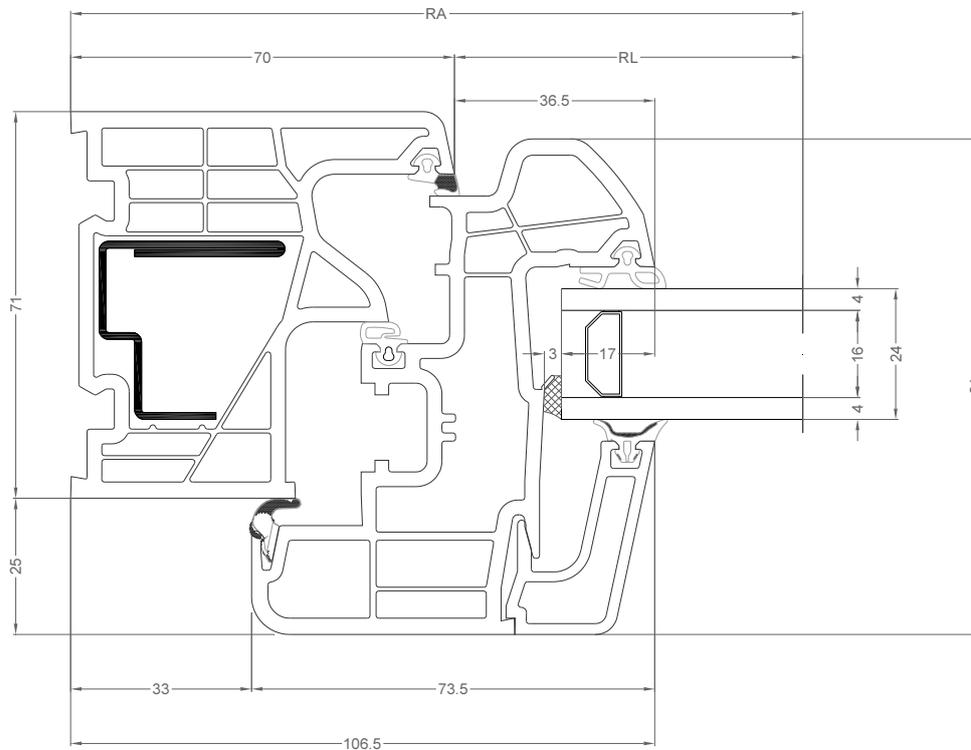


Bild 9: Querschnittsdarstellung Probekörper PK04

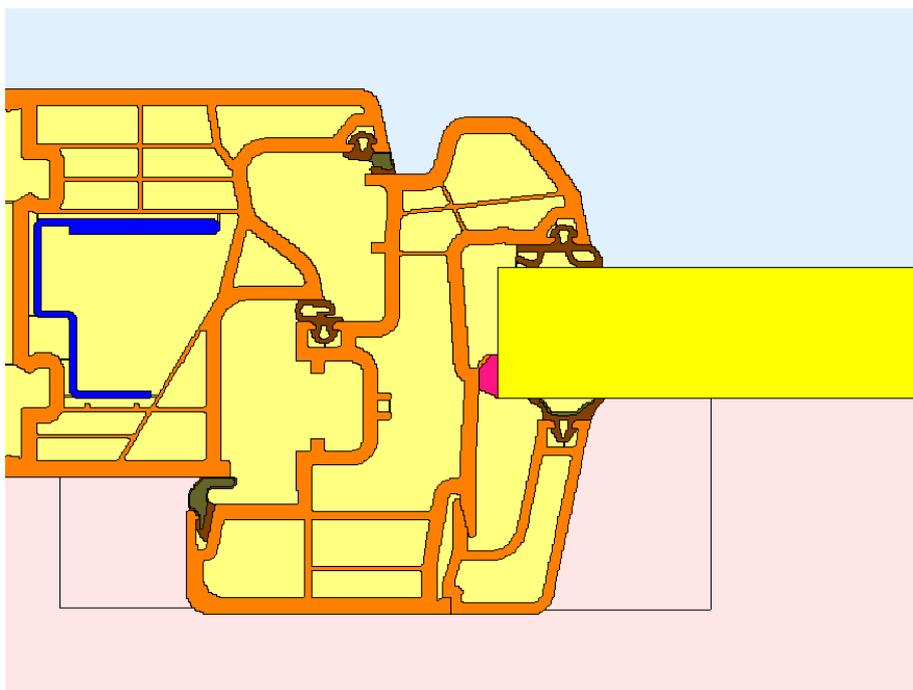


Bild 10: Simulationsmodell Probekörper PK04
Berechnung Wärmedurchgangskoeffizient U_f

Prüfbericht Nr. 17-001106-PR01 (PB-K20-06-de-02) vom 02.06.2017
Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

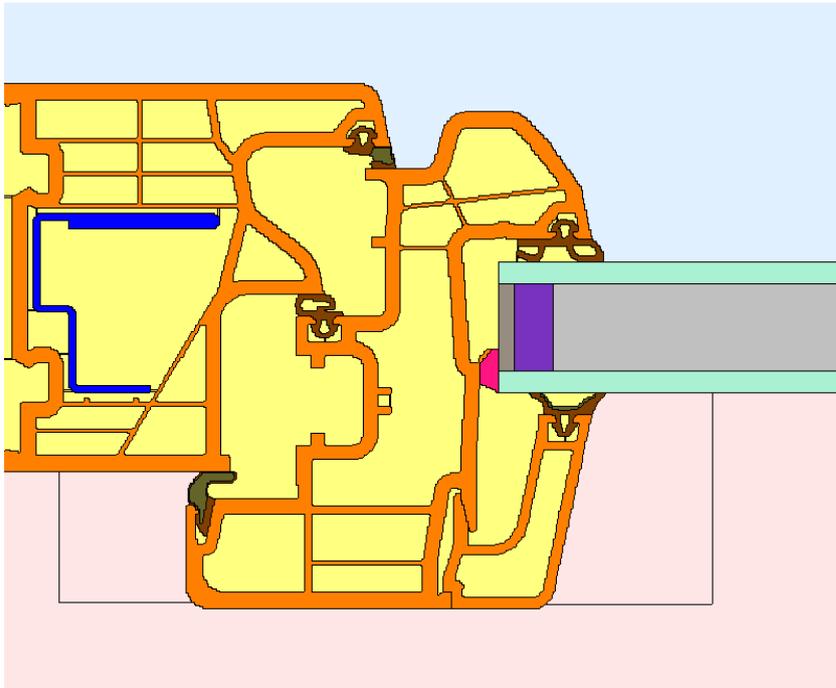


Bild 11: Simulationsmodell Probekörper PK04
Berechnung Wärmedurchgangskoeffizient Ψ_g (TGI-Spacer)

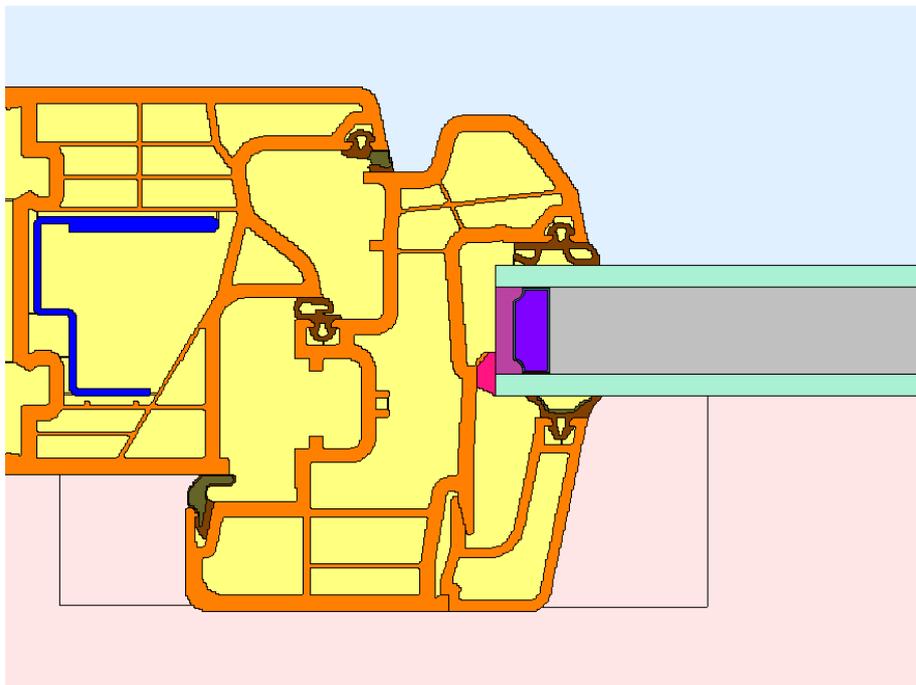


Bild 12: Simulationsmodell Probekörper PK04
Berechnung Wärmedurchgangskoeffizient Ψ_g (AH-Serie N)