

# Nachweis

## Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten



Prüfbericht  
Nr. 13-001650-PR01  
(PB-K20-06-de-01)

Auftraggeber Internorm International GmbH  
Ganglgutstr. 131  
4050 Traun  
Österreich

### Grundlagen \*)

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

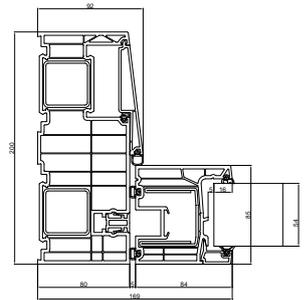
\*) und entsprechende nationale Fassungen (z.B. DIN EN)

Produkt Kunststoff-Rahmenprofile einer Hebeschiebetüre / Übergang Rahmenprofil-Verglasung

Darstellung  
Probekörper PK01

Bezeichnung System: Hebeschiebetür KS430

Leistungsrelevante Produktdetails Material PVC-hart; Aussteifung; Material Stahl verzinkt; Flügelrahmen; Artikel-Nummer 300023; Blendrahmen; Artikel-Nummer 30021; Schwelle; Artikel-Nummer 24057; Material Schwelle PU / GFK; Mehrscheiben-Isolierglas; Aufbau in mm 6/18/6/18/6; Einstand in mm 16; Wärmedurchgangskoeffizient in  $W/(m^2K)$   $U_g = 0,5$  (Angabe Auftraggeber); Abstandhalter 01; Typ Lingemann „AH Serie N“; Material Aluminiumlegierung; Abstandhalter 02; Typ TechnoForm „TGI-Spacer“; Material Kunststoff PP/Edelstahl 1.4301



Weitere Probekörper siehe Anlage

Besonderheiten -

### Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht dient zum Nachweis des flächen- und längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten

### Ergebnis

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



$$U_f = 0,92 \text{ bis } 2,2 \text{ W}/(m^2K)$$

Abstandhalter 01: Lingemann „AH Serie N“:

$$\Psi = 0,082 \text{ W}/(m K)$$

Abstandhalter 02: TechnoForm „TGI-Spacer“:

$$\Psi = 0,036 \text{ W}/(m K)$$

### 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.

ift Rosenheim  
28.08.2013

### Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 9 Seiten und Anlagen (8 Seiten).

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

Sebastian Wassermann, Dipl.-Ing. (FH)  
Prüfingenieur  
Rechnergestützte Simulation



## 1 Gegenstand

### 1.1 Probekörperbeschreibung

#### **Kunststoff-Rahmenprofile einer Hebeschiebetüre / Übergang Rahmenprofil-Verglasung**

Hersteller	Internorm Bauelemente GmbH
Systembezeichnung	Hebeschiebetür KS430
Material	PVC hart

#### **Blendrahmen**

Artikel-Nummer	30021
Material	PVC hart
Profilquerschnitt, Breite in mm	80
Profilquerschnitt, Dicke in mm	200

#### **Aussteifung**

Artikel-Nummer	33596
Material	verzinkter Stahl

#### **Flügelrahmen - Schiebee- lement**

Systembezeichnung	30023
Material	PVC hart
Profilquerschnitt, Breite in mm	84
Profilquerschnitt, Dicke in mm	85
Ebene	innen

#### **Aussteifung**

Systembezeichnung	32338
Material	verzinkter Stahl

#### **Standelement / Mittelschluss**

Artikel-Nummer	30024
Material	PVC hart
Profilquerschnitt, Breite in mm	84
Profilquerschnitt, Dicke in mm	85
Ebene	außen

#### **Aussteifung**

Artikel-Nummer	65870
Material	verzinkter Stahl



### **Schwelle**

Systembezeichnung	HSH PU-Bodenschwelle PU/GF
Artikel-Nummer	24057
Material	PU / GFK
Verwendbarkeitsnachweis	Datenblatt: Bayer Materials von November 2008
Profilquerschnitt, Breite in mm	49
Profilquerschnitt, Dicke in mm	198

### **Ersatzpaneel**

Länge in mm	190
Einstand in mm	16
Dicke in mm	54
Wärmeleitfähigkeit in W/(m K)	0,035

### **Mehrscheiben Isolierglas**

Gesamtdicke in mm	54
Einstand in mm	16
Aufbau in mm	6b/18/6/18/b6
Wärmedurchgangskoeffizient $U_g$ in W/(m <sup>2</sup> K)	0,5 (Angabe Auftraggeber)

### **Abstandhalter 01**

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



## Abstandhalter 02

Hersteller	Technoform Glass Insulation GmbH
Lieferbezeichnung	TGI-Spacer
Breite in mm	6,9
Material	Kunststoff PP
Dicke in mm	0,9 / 0,6
Wärmeleitfähigkeit in W/(m K)	0,195
Material	Edelstahl 1.4301
Dicke in mm	0,10
Wärmeleitfähigkeit in W/(m K)	15
Material primäre Dichtstufe	Butyl
Material Sekundäre Dichtstufe	Polyurethan
Breite in mm	3,1

Probekörper	01	02	03
Profilkombination	Blendrahmen - Schiebeelement, oben	Schwelle - Schiebe- element	Blendrahmen - Schiebeelement, seitlich
Ansichtsbreite B in mm	176	169	135
Dichtungssystem	Doppelte Schleifdichtung	2 Anschlag- dichtungen, 1 seitliche Dichtung	Doppelte Schleifdichtung
Zusatzprofil	Äußeres Deckprofil – Blendrahmen	Äußeres Deckprofil – Blendrahmen	Vorsatzschale
Material	PVC - hart	PVC - hart	Aluminium



Probekörper	04	05	06
Profilkombination	Blendrahmen - Standelement	Schwelle - Stand- element	Schiebeelement - Standelement
Ansichtsbreite B in mm	80	61	84
Dichtungssystem	-	-	2 Anschlagdichtun- gen, 2 seitliche Dichtungen
Zusatzprofil	-	Halteprofil Standele- ment	Anschlussprofil
Material	-	Aluminium	PVC - hart

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: 24.5.2013

Nachweis: Ein Probennahmebericht liegt dem ift nicht vor.

ift-Pk-Nummer: 13-001650-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  $U_f$  und des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten  $\Psi$

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 und der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ermittelt.

### 3 Einzelergebnisse

#### Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Projekt-Nr.	13-001650-PR01	Vorgang Nr.	13-001650
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/020891 - WinIso 7.54		
Probekörper	Kunststoffprofile einer Hebeschiebetür		
Probekörpernummer	13-001650-PK01		
Prüfdatum	26.07.2013		
Verantwortlicher Prüfer	Sebastian Wassermann		
Prüfer	Sebastian Unterholzner		

#### Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

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

#### Randbedingungen

Randbedingungen			Werte	Quelle <sup>1)</sup>
$\theta_i$	Lufttemperatur raumseitig	°C	20	-/-
$\theta_e$	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>
$\epsilon_n$	Emissionsgrade		0,9	-/-
$\epsilon_n$	Emissionsgrad der Aussteifung		0,3	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit PVC-hart (Polyvinylchlorid)	W/(m·K)	0,17	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit EPDM (Ethylen-propylendien)	W/(m·K)	0,25	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit PVC-weich (Polyvinylchlorid)	W/(m·K)	0,14	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Stahl	W/(m·K)	50	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Aluminium (Si-Legierungen)	W/(m·K)	160	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Polyurethan (PU)	W/(m·K)	0,25	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Silicagel (Trockenmittel)	W/(m·K)	0,13	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Hart-Butyl (Isobuten)	W/(m·K)	0,24	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Floatglas	W/(m·K)	1	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit glasfaserverstärkter Kunststoff "HSU Bodenschwell PU/GF" <sup>2)</sup>	W/(m·K)	0,74	Auftraggeber
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Edelstahl 1.4301 <sup>3)</sup>	W/(m·K)	15	Auftraggeber
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Kunststoff PP <sup>4)</sup>	W/(m·K)	0,195	Auftraggeber
$\lambda$	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.

<sup>2)</sup> Ermittlung der Wärmeleitfähigkeit nach Tabellenwerten (EN ISO 10456) durch gewichtsanteilige Bewertung der Basismaterialien

<sup>3)</sup> Nachweis der Wärmeleitfähigkeit durch bauaufsichtliche bzw. technischen Zulassung (am ift hinterlegt)

<sup>4)</sup> Nachweis der Wärmeleitfähigkeit durch bauaufsichtliche bzw. technischen Zulassung (am ift hinterlegt)



### Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_f$

Der Wärmedurchgangskoeffizient eines Rahmenprofils berechnet sich aus:

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

Definitionen		Einheit
$U_f$	Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmenprofils	W/(m <sup>2</sup> K)
$b_f$	projizierte Breite des Rahmenprofils	m
$b_p$	sichtbare Breite der Füllung	m
$d_p$	Dicke der Füllung	m
$U_p$	Wärmedurchgangskoeffizient der Füllung	W/(m <sup>2</sup> K)
$Q_{ges}$	längenbezogene Wärmestromdichte	W/m
$L_f^{2D}$	zweidimensionaler thermischer Leitwert	W/(mK)

PK-Nr.	Beschreibung	$U_f$	$Q_{ges}$	$L_f^{2D}$	$b_{ges}$	$b_f$	$b_{pl}$	$d_{pl}$	$U_{pl}$
Probekörper 01	BR - SchE, o.	1,19	6,395	0,320	0,366	0,176	0,190	0,054	0,584
Probekörper 02	BR - SchE, s.	1,03	5,715	0,286	0,359	0,169	0,190	0,054	0,584
Probekörper 03	Schw - SchE	1,76	6,973	0,349	0,325	0,135	0,190	0,054	0,584
Probekörper 04	BR - StE	0,916	3,685	0,184	0,270	0,080	0,190	0,054	0,584
Probekörper 05	Schw - StE	2,23	4,943	0,247	0,251	0,061	0,190	0,054	0,584
Probekörper 06	Mittelschluss	1,81	7,482	0,374	0,464	0,084	0,380	0,054	0,584

### Prüfergebnis

Errechner	PK-Nr.		
Wärmedurchgangskoeffizient:	PK01	Blendrahmen - Schiebeelement, oben	$U_f = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
	PK02	Blendrahmen - Schiebeelement, seitlich	$U_f = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
	PK03	Schwelle - Schiebeelement	$U_f = 1,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
	PK04	Blendrahmen - Standelement	$U_f = 0,92 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
	PK05	Schwelle - Standelement	$U_f = 2,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
	PK06	Mittelschluss	$U_f = 1,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

### Bemerkung:

Die Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten der Rahmenprofile berücksichtigt nicht den punktuellen Einfluss der Rollmechanik.



Prüfbericht Nr. 13-001650-PR01 (PB-K20-06-de-01) vom 28.08.2013  
Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

**Ermittlung 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 Wärmedurchgangskoeffizient des Randverbundes (Glas bzw. Paneel) ergibt sich aus:

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

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

PK-Nr.	Bemerkung	$b_{ges}$	$b_f$	$b_g$	$d_g$	$Q_{ges}$	$L_{\Psi}^{2D}$	$U_p$	$U_g$	$U_f$
Probekörper 02	Rahmenprofil PK02	0,359	0,169	0,190	0,054	5,715	0,286	0,584		1,03
Probekörper 07	Abstandhalter Lingemann	0,359	0,169	0,190	0,054	7,034	0,352		0,5	
Probekörper 08	Abstandhalter TGI	0,359	0,169	0,190	0,054	6,121	0,306		0,5	

**Prüfergebnis**

Errechneter Wärmedurchgangskoeffizient und längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient:

Probekörper 02                       $U_f = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   
 Probekörper 07                       $\Psi = 0,082 \text{ W/(mK)}$   
 Probekörper 08                       $\Psi = 0,036 \text{ W/(mK)}$

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Prüfbericht Nr. 13-001650-PR01 (PB-K20-06-de-01) vom 28.08.2013

Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

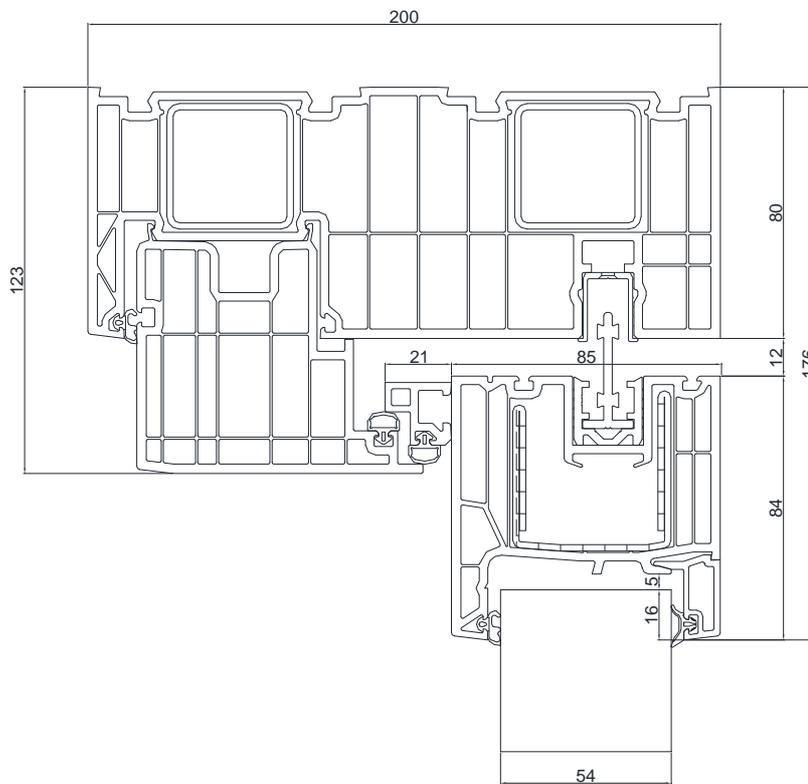


Bild 1: Profilquerschnitt PK01

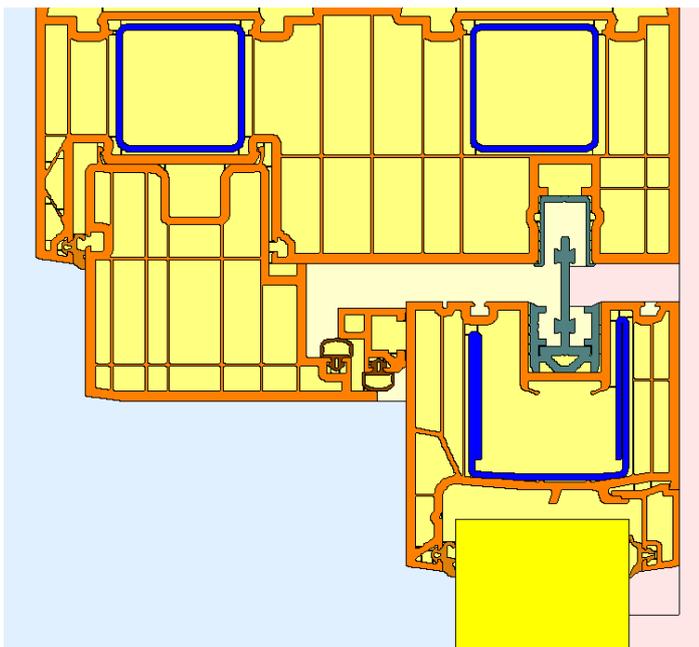


Bild 2: Simulationsmodell PK01

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Prüfbericht Nr. 13-001650-PR01 (PB-K20-06-de-01) vom 28.08.2013

Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

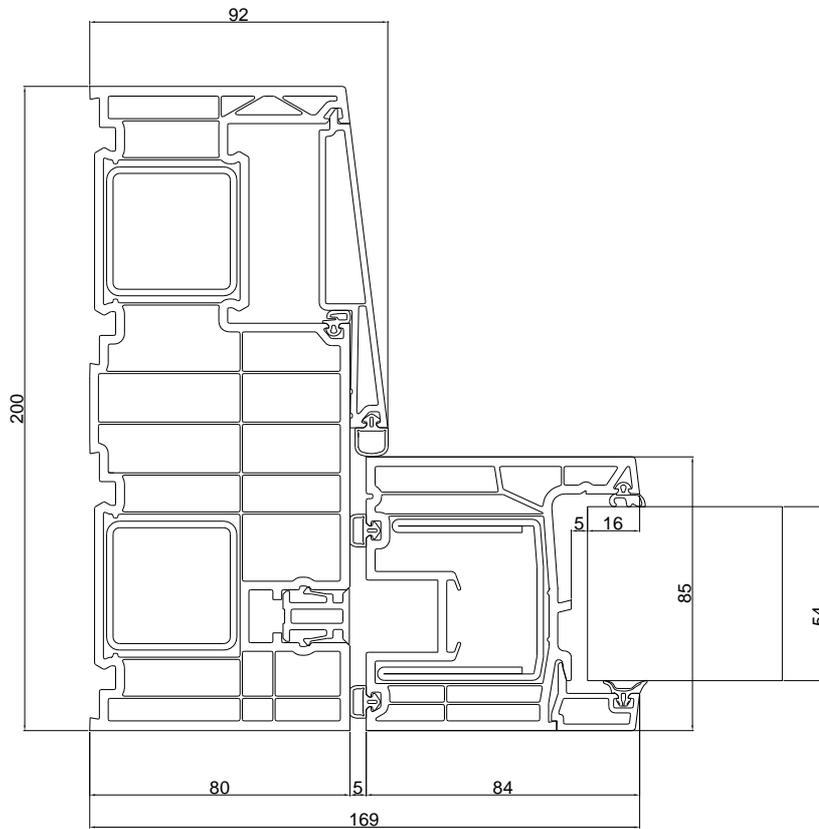


Bild 3: Profilquerschnitt PK02

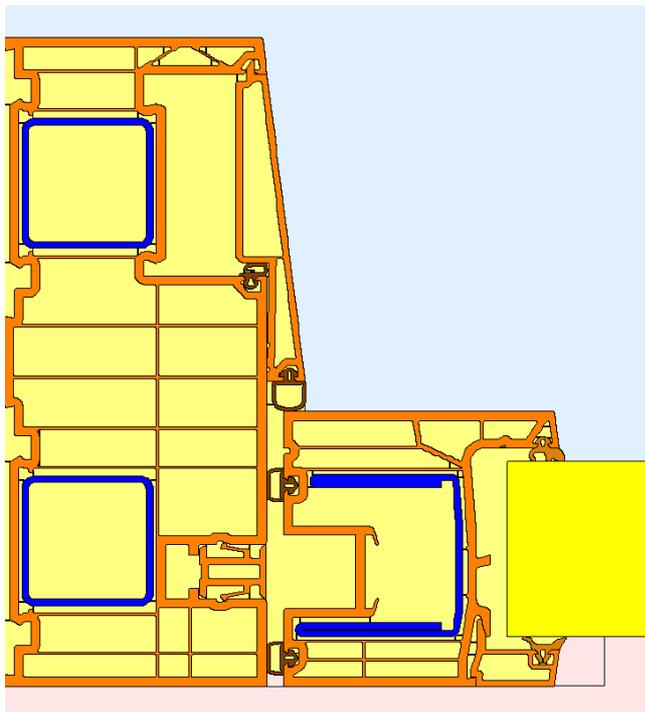


Bild 4: Simulationsmodell PK 02

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Prüfbericht Nr. 13-001650-PR01 (PB-K20-06-de-01) vom 28.08.2013

Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

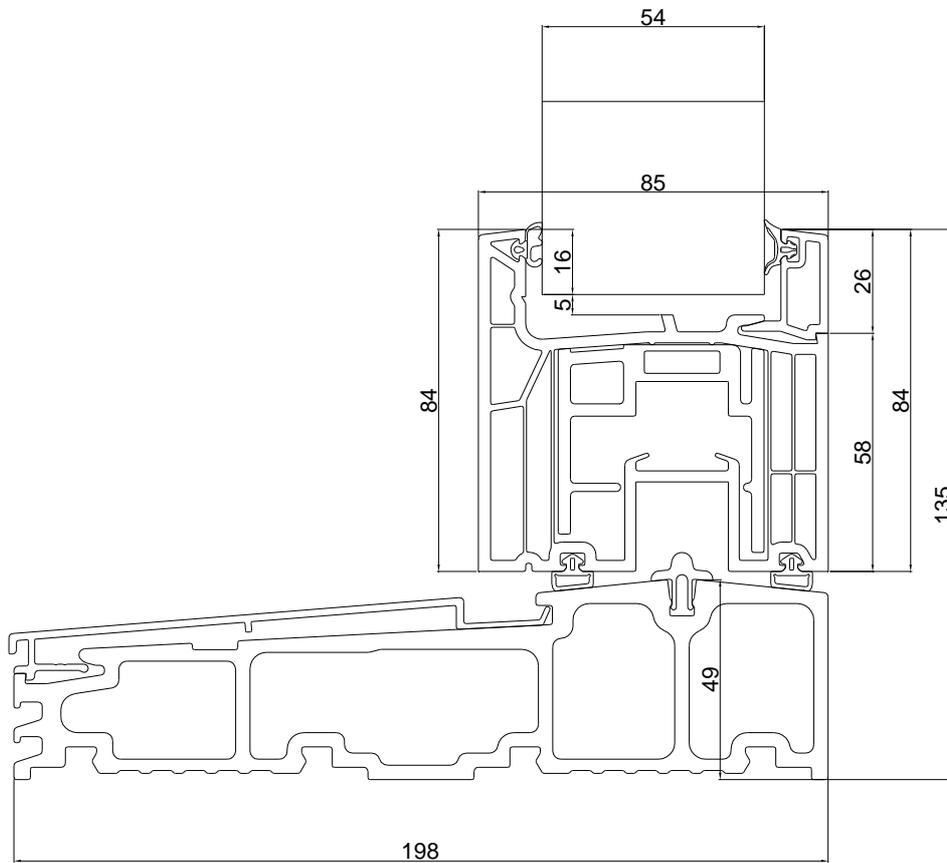


Bild 5: Profilquerschnitt PK03

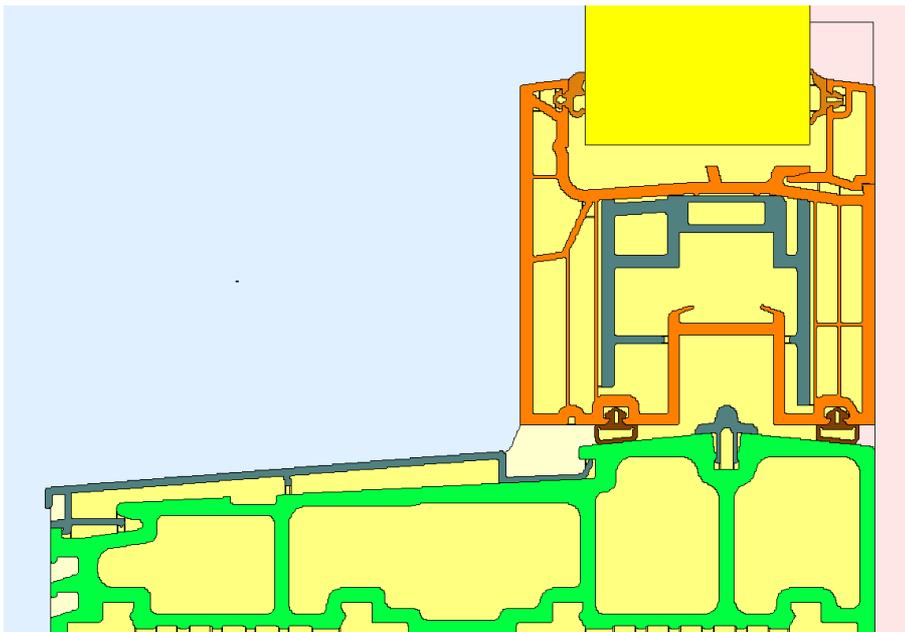


Bild 6: Simulationsmodell PK03

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Prüfbericht Nr. 13-001650-PR01 (PB-K20-06-de-01) vom 28.08.2013

Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

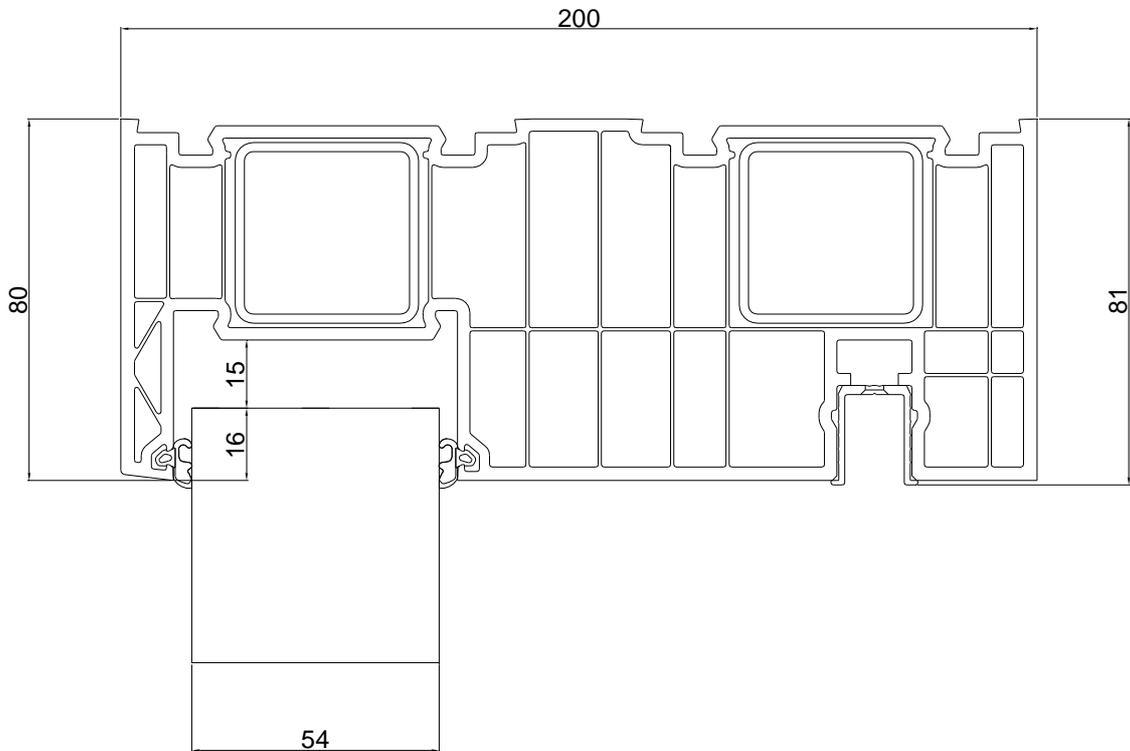


Bild 7: Profilquerschnitt PK04

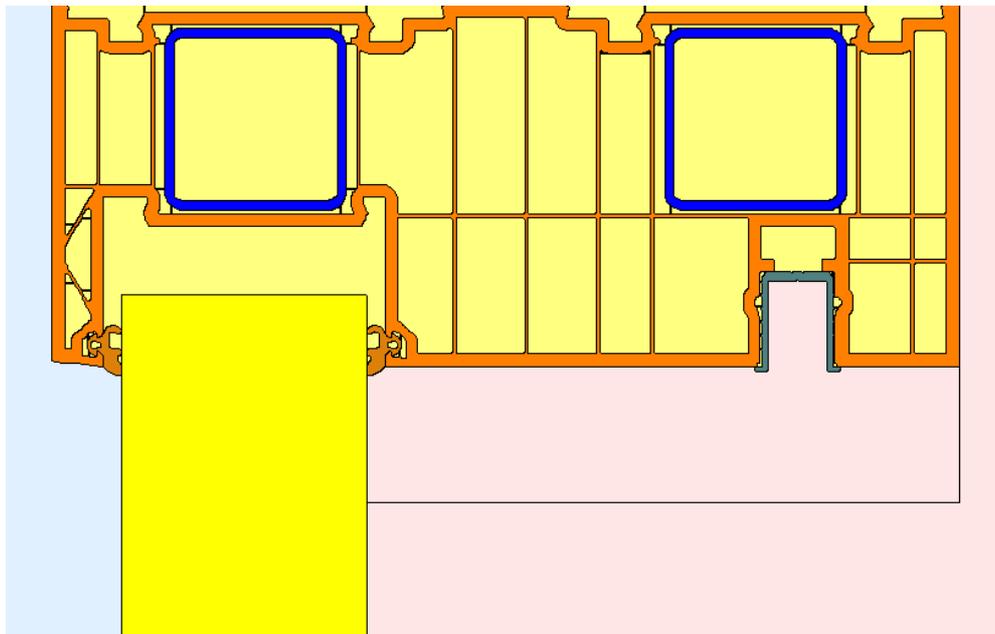


Bild 8: Simulationsmodell PK 04

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Prüfbericht Nr. 13-001650-PR01 (PB-K20-06-de-01) vom 28.08.2013

Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

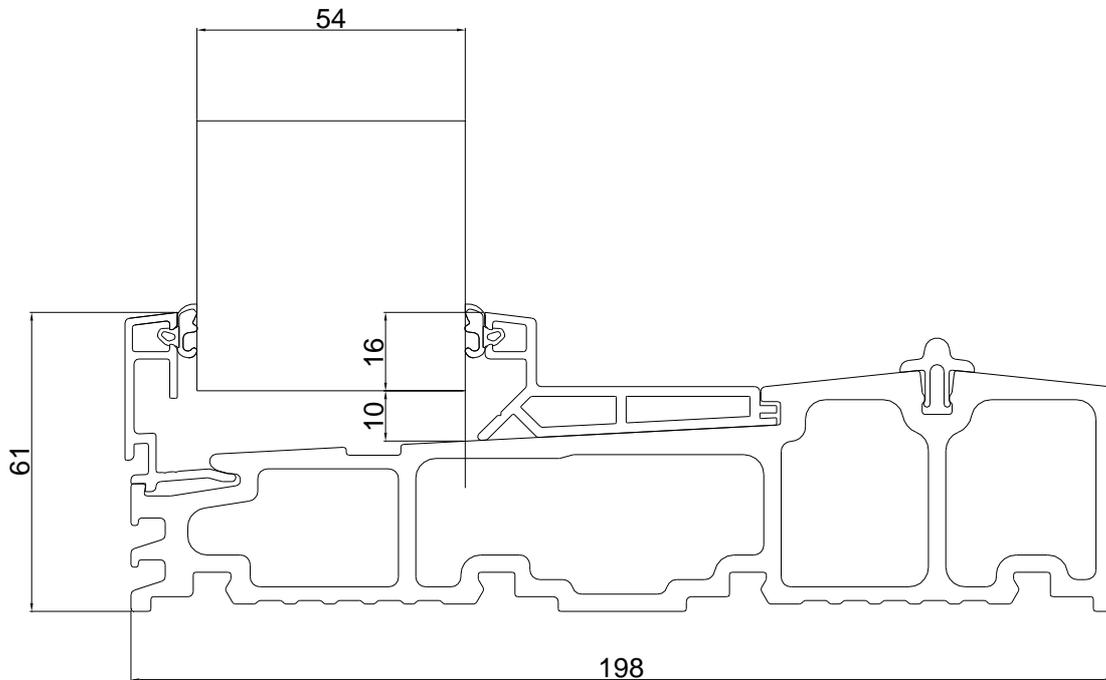


Bild 9: Profilquerschnitt PK05

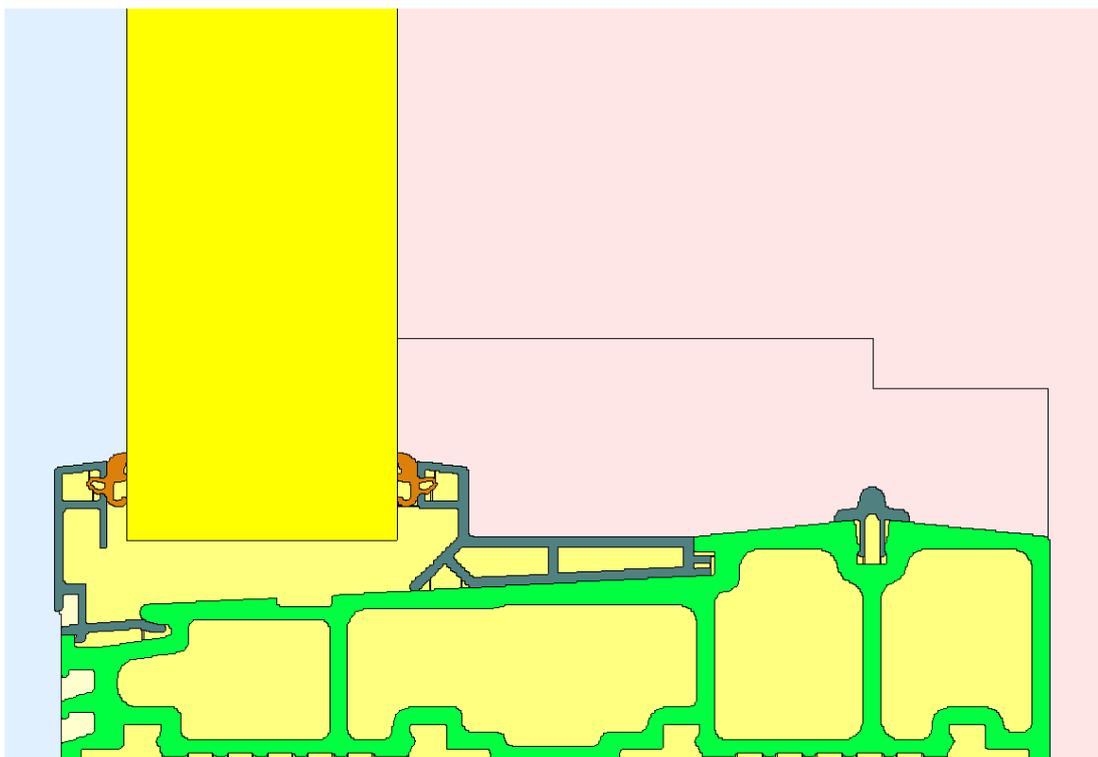


Bild 10: Simulationsmodell PK05

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Prüfbericht Nr. 13-001650-PR01 (PB-K20-06-de-01) vom 28.08.2013

Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

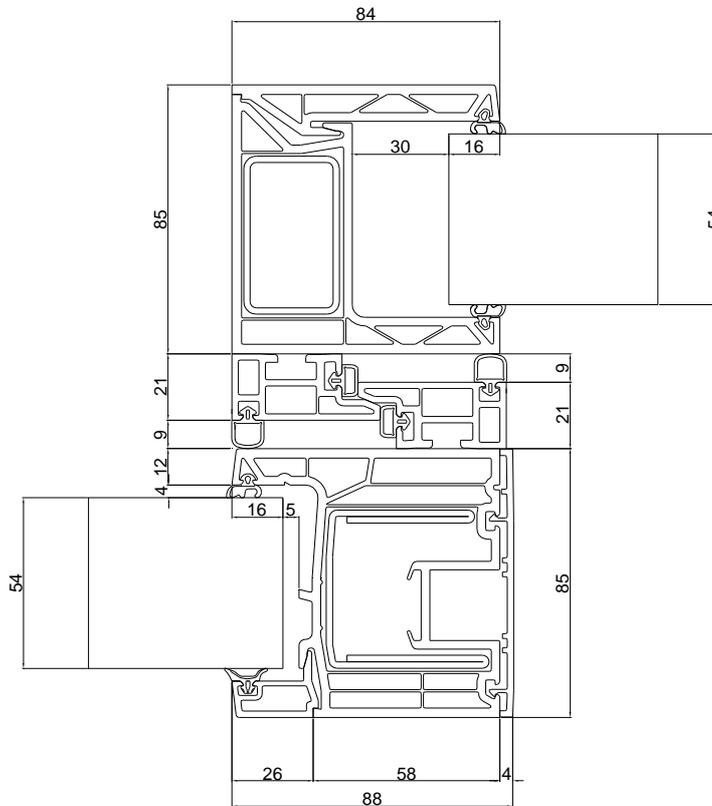


Bild 11: Profilquerschnitt PK 06

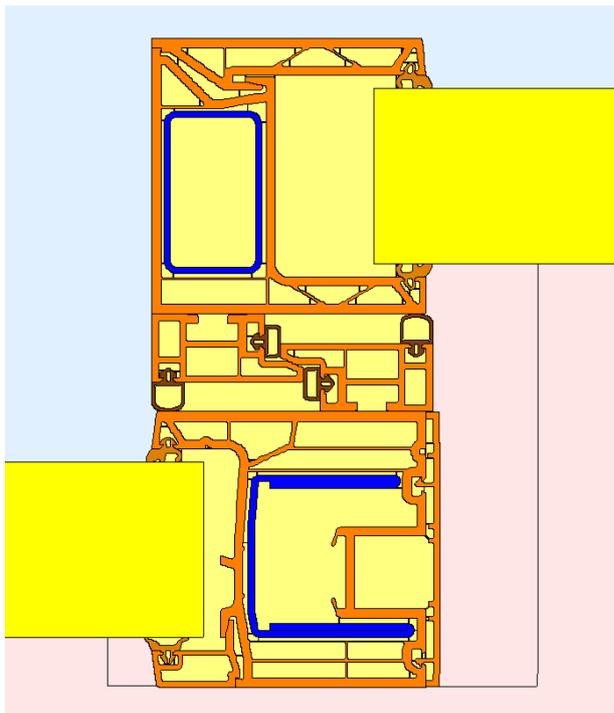


Bild 12: Simulationsmodell PK 06

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Prüfbericht Nr. 13-001650-PR01 (PB-K20-06-de-01) vom 28.08.2013

Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

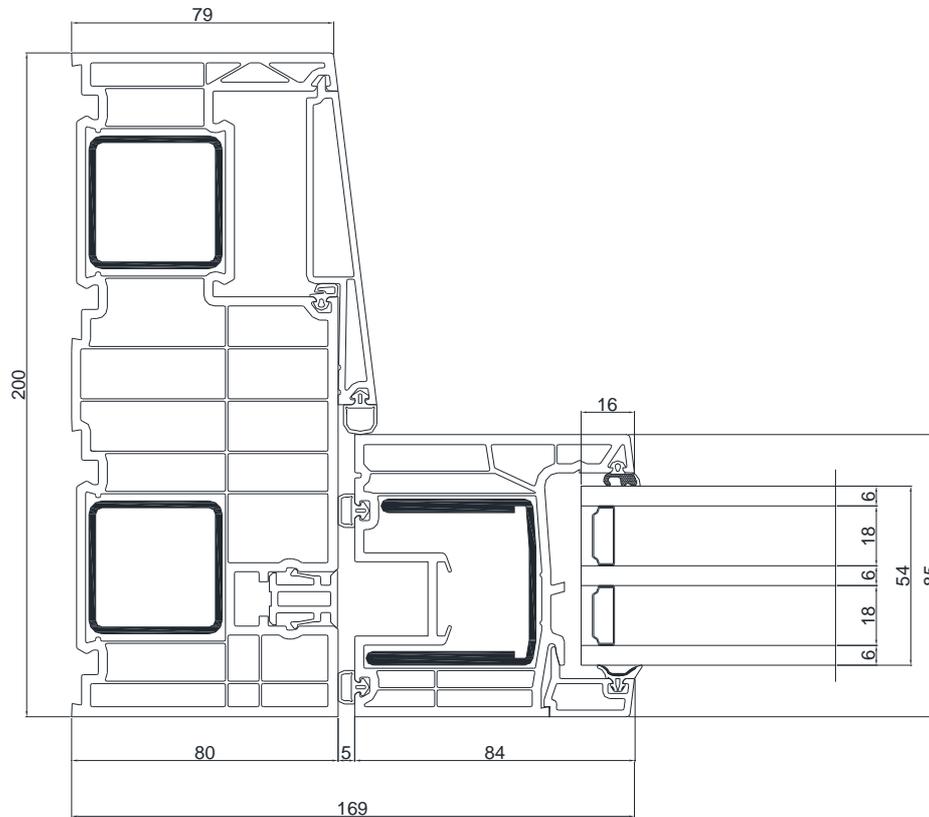


Bild 13: Profilquerschnitt -  $\Psi$  Berechnung – Abstandhalter 01 Lingemann „AH Serie N“ mit Probekörper 02

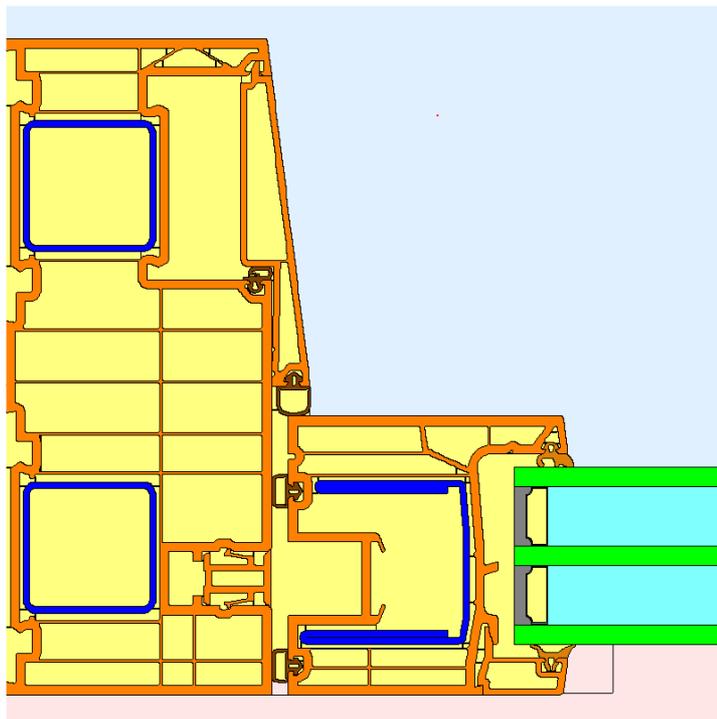


Bild 14: Simulationsmodell -  $\Psi$  Berechnung – Abstandhalter 01 Lingemann „AH Serie N“ mit Probekörper 02

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Prüfbericht Nr. 13-001650-PR01 (PB-K20-06-de-01) vom 28.08.2013

Auftraggeber: Internorm International GmbH, 4050 Traun (Österreich)

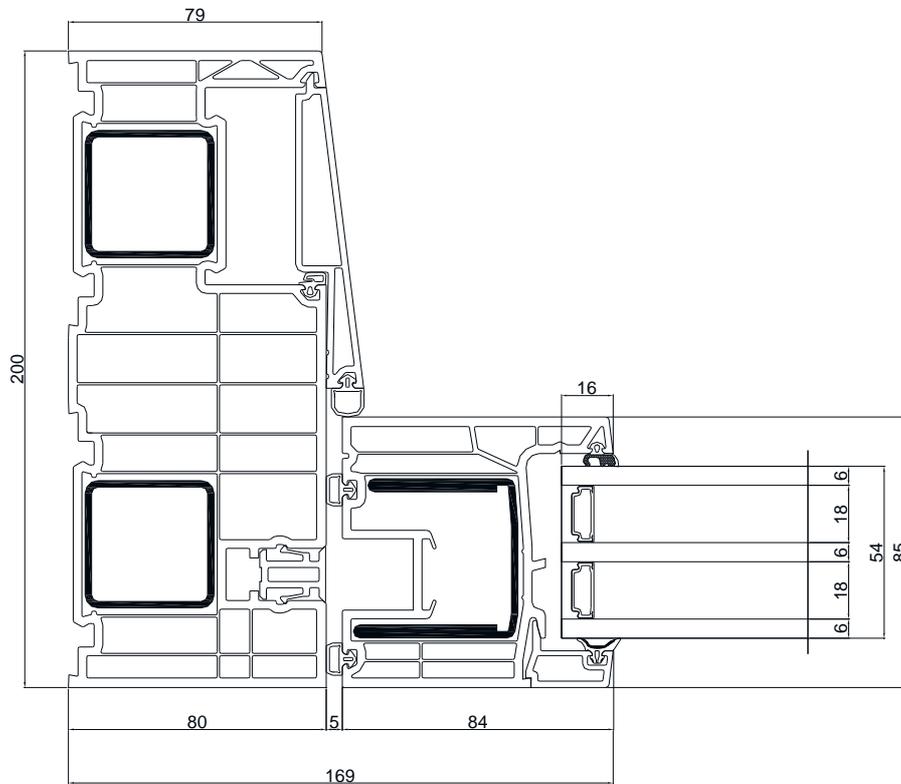


Bild 15: Profilquerschnitt -  $\Psi$  Berechnung – Abstandhalter 02 TechnoForm „TGI-Spacer“ mit Probekörper 02

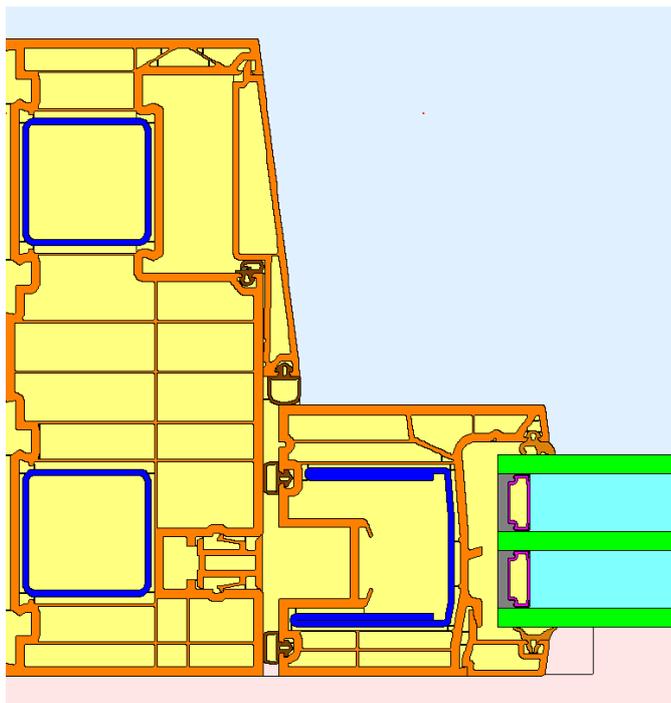


Bild 16: Simulationsmodell -  $\Psi$  Berechnung – Abstandhalter 02 TechnoForm „TGI-Spacer“ mit Probekörper 02