

Nachweis

Energieeinsparung und Wärmeschutz

Prüfbericht 432 25195/6



Auftraggeber **KBE Profilsysteme GmbH**
Betriebsstätte
Merziger Str. 80

66763 Dillingen

Produkt	Flügel-Blendrahmen Profilkombination
Bezeichnung	KBE 70mm AD 5-5 Kammer Bautiefe Blendrahmen / Sprosse 70 mm
Querschnitts- abmessung	Bautiefe Flügelrahmen 70 mm Ansichtsbreite variabel
Material	PVC-Kunststoff
Aussteifung	Stahl
Besonderheiten	-/-

Grundlagen

ift-Richtlinie WA-02/1 Juli 2002
„Verfahren zur Ermittlung von U_f -Werten für Kunststoffprofile aus Fenstersystemen“

prEN ISO 10077-2 : 1998-11
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f Numerisches Verfahren für Rahmen

prEN 12412-2 : 1997-10
Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens, Teil 2: Rahmen

Entspricht den nationalen Fassungen E DIN EN sowie E DIN EN ISO.

Schematische Darstellung

siehe Anlage 2

Verwendungshinweise

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

Gültigkeit

Die genannten Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das geprüfte und beschriebene Profilsystem. Die der Prüfung zugrunde liegenden Verfahren basieren auf Normentwürfen. Bis zur Endfassung der Norm können sich Änderungen ergeben, welche die Mess- bzw. Rechenergebnisse beeinflussen.

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

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfberichten“.

Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 14 Seiten

- 1 Gegenstand
- 2 Durchführung
- 3 Einzelergebnissen
Anlage 1 (2 Seiten)
Anlage 2 (4 Seiten)

Wärmedurchgangskoeffizient



$$U_f = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

ift Rosenheim
22. August 2002

H. Hohenstein
Dr. Helmut Hohenstein
Institutsleiter



H. J. Hartmann
i. A. Hans-Jürgen Hartmann
Leiter Prüffeld Wärmeschutz & Energietechnik

1 Gegenstand

1.1 Probekörperbeschreibung (Alle Abmessungen in mm)

Produkt	Flügel-Blendrahmen-Profilkombination
Hersteller	KBE
Herstelldatum	01.01 2000
Produktbezeichnung / Systemname	KBE 70mm AD 5-5 Kammer
Material	PVC-Kunststoff mit Stahlaussteifung
Einlagematerial	-
Wärmeleitfähigkeit *) des Einlagematerials in W/(m · K)	-

Tabelle 1 Aufbau der Profilquerschnitte für das Profilsystem **KBE 70mm AD 5-5 Kammer**
(Flügel-Blendrahmen-Kombination)

Probekörper	1	2	3	4
Blendrahmen Nummer	371	371	370	370
Querschnitt (B x D)	90 x 70	90 x 70	69 x 70	69 x 70
Aussteifungsprofil	606	634	S3702	S3702
Flügelrahmen Nummer	375	375	375	375
Querschnitt (B x D)	52 x 70	52 x 70	52 x 70	52 x 70
Aussteifungsprofil	S3702	S3702	S3702	S3702
Ansichtsbreite der Kombination B	142	142	121	121
Ansichtsbreite der Aussteifungen Σb_{\max}	43,5	58,5	57	57
Verhältnis $\Sigma b_{\max} / B$	0,31	0,41	0,47	0,47
Dicke des Dämmpaneels (Füllung) d_p	24	24	24	30
Einbautiefe Dämmpaneel im Falz b_p	15	15	15	15

Die Beschreibung basiert auf der Überprüfung des Probekörpers im **ift**. Artikelbezeichnungen/-nummer sowie Materialangaben sind Angaben des Auftraggebers. (Weitere Herstellerangaben sind mit *) gekennzeichnet.)

1.2 Probekörperdarstellung

Die konstruktiven Details wurden ausschließlich hinsichtlich der nachzuweisenden Merkmale überprüft.

Die Darstellungen basieren auf unveränderten Unterlagen des Auftraggebers.

Die Querschnittsdarstellungen der Probekörper können der Anlage 2 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 „Verfahren zur Ermittlung von U_f -Werten für Kunststoffprofile aus Fenstersystemen“ niedergelegten Grundsätzen.

Anzahl Berechnung	3 Profilquerschnitte		
Anzahl Messung	2 Profilquerschnitte		
Anlieferung	02. Februar 2002 durch den Auftraggeber		
Registriernummer	Probekörper für Messung		
	Probekörper	1	4
	Registrier- nummer	11763	11763

2.2 Verfahren

ift Richtlinie WA-02/1 „Verfahren zur Ermittlung von U_f -Werten für Kunststoffprofile aus Fenstersystemen“

Messung

Grundlagen

prEN 12412-2 : 1997-10 Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens, Teil 2: Rahmen

Entspricht der nationalen Fassung:

E DIN EN 12412-2 : 1998-01 Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens, Teil 2: Rahmen

Randbedingungen Entsprechen den Normforderungen

Abweichung Berücksichtigung von CEN/TC89N 795 E

Berechnung

Grundlagen

prEN ISO 10077-2 : 1998-11 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f Numerisches Verfahren für Rahmen

Entspricht der nationalen Fassung:

E DIN EN ISO 10077-2 : 1999-02
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f Numerisches Verfahren für Rahmen

Abweichung Es ist die im „Working Draft 10077-2 : 2001-02“ beschriebene Modifikation berücksichtigt.

Randbedingungen Entsprechen den Normforderungen

Rechenbedingungen

Der Probenquerschnitt wird in eine ausreichende Anzahl von Elemente geteilt, wobei eine kleinere Unterteilung zu keiner Änderung des Gesamtwärmestroms führt.

Tabelle 2 Randbedingungen nach prEN ISO 10077-2 : 1998-11

Materialeigenschaften / Randbedingungen			Wert	Quelle)**
θ_{ni}	Lufttemperatur raumseitig	°C	20	-
θ_{ne}	Lufttemperatur außenseitig	°C	0	-
R_{si}	Wärmeübergangswiderstand raumseitig	m ² · K/W	0,13 0,20)*	-
R_{se}	Wärmeübergangswiderstand außenseitig	m ² · K/W	0,04	-
ϵ_n	Emissionsgrad der Aussteifung	-	0,9	ift-Richtlinie WA-02/1
λ	Wärmeleitfähigkeit PVC	W/(m · K)	0,17	-
λ	Wärmeleitfähigkeit Stahl	W/(m · K)	50	-
λ	Wärmeleitfähigkeit EPDM	W/(m · K)	0,25	-
λ	Wärmeleitfähigkeit Dämmstoffmaske	W/(m · K)	0,035	-
l_p	sichtbare Länge der Dämmstoffmaske	mm	190	

)* Erhöhter Wärmeübergangswiderstand nach Working Draft 10077-2 : 2001-02

)** Falls nicht gesondert vermerkt, sind die Daten den Normen DIN EN 12524 bzw. prEN ISO 10077-2 entnommen

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 prEN 12412-2 : 1997-10/ CEN TC 89N 795 E
Rechenprogramm	WINISO Version 2.13

2.4 Prüfdurchführung

Messungen nach prEN 12412-2

Datum/Zeitraum Februar - April 2002

Prüfer Konrad Huber

Berechnungen nach prEN ISO 10077-2

Datum/Zeitraum April - Mai 2002

Prüfer Klaus Specht

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.

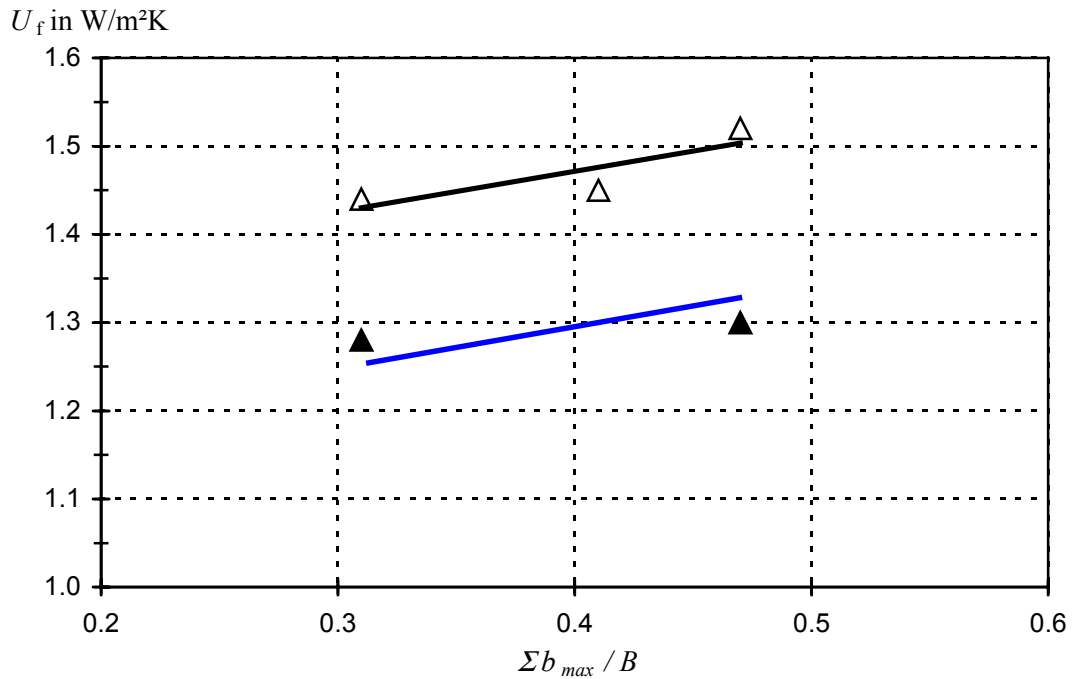
Tabelle 3 Messwerte/Rechenwerte für die Profilquerschnitte für das Profilsystem KBE 70mm AD 5-5 Kammer (Flügel-Blendrahmen-Kombination)

Probekörper	Mittlere Temperaturen			Wärme- stromdichte q in W/m^2	Wärmedurchgangs- koeffizient		Werte ermittelt nach
	Luft		Differenz ΔT_n in K		Kennlinie U_f in $W/m^2 \cdot K$	gerundet U_f in $W/m^2 \cdot K$	
	Warmseite θ_{ni} in $^{\circ}C$	Kaltseite θ_{ne} in $^{\circ}C$					
1	20	0	20	28,8	1,44	1,4	prEN ISO 10077-2
2	20	0	20	29,0	1,45	1,5	prEN ISO 10077-2
3	20	0	20	30,4	1,52	1,5	prEN ISO 10077-2
4	20	0	20	29,8	1,49	1,5	prEN ISO 10077-2
1	22,9	2,4	20,5	26,2	1,28	1,3	prEN 12412-2
4	23,0	2,6	20,4	25,9	1,27	1,3	prEN 12412-2

Werte nach prEN 12412-2 sind messtechnisch, und Werte nach prEN ISO 10077-2 sind rechnerisch ermittelt.

Die Messung am Probekörper 4 $U_i = 1,27$ (W/m²K) ist abweichend der ift-Richtlinie WA-02/1 bei einer Dämmstoffdicke von 30mm durchgeführt worden. Es erfolgte zusätzlich eine Vergleichsrechnung mit einer Dämmstoffdicke von 30mm nach der ift-Richtlinie WA-02/1. Die ermittelte Differenz nach prEN ISO 10077-2 von 0,03 (W/m²K) wird in der Darstellung Bild 1 U_i nach prEN 12412-2 berücksichtigt.

3.2 Auswertung der Messungen zur Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die Profile des Systems KBE 70mm AD 5-5 Kammer



—△— Flügel-Blendrahmen-Kombination, U_f nach prEN ISO 10077-2

—▲— Flügel-Blendrahmen-Kombination, U_f nach prEN 12412-2

Bild 1 Diagramm zur Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten für das System KBE 70mm AD 5-5 Kammer 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 „KBE 70mm AD 5-5 Kammer“ zugehörigen Profile lassen sich in Abhängigkeit des Verhältnisses $\Sigma b_{\max}/B$ aus dem Diagramm, Bild 1, ablesen, bzw. können anhand der Ausgleichsgeraden bestimmt werden. Die abgelesenen Werte sind auf zwei wertanzeigende Stellen gerundet anzugeben.

Tabelle 4 Ausgleichsgerade zugehöriger Profilquerschnitte

Profilsystem	Ausgleichsgerade
KBE 70mm AD 5-5 Kammer	$U_f = 0,41 \Sigma b_{\max}/B + 1,131$

ift Rosenheim
22. August 2002

Tabelle 1 Einzelergebnisse der Messung für das Profilsystem KBE 70mm AD 5-5 Kammer (Flügel-Blendrahmen-Kombination)

Bezeichnung			Probekörper	
			1	4
θ_{ci}	Lufttemperatur Warmseite	°C	22,5	22,6
θ_{ce}	Lufttemperatur Kaltseite	°C	2,4	2,6
θ_{hi}	Umgebungstemperatur - warm	°C	23,0	23,0
θ_{he}	Umgebungstemperatur - kalt	°C	2,4	2,6
v_i	Luftgeschwindigkeit innen (Luftstrom nach unten)	m/s	0,1	0,1
v_e	Luftgeschwindigkeit außen (Luftstrom nach unten)	m/s	1,9	1,9
Φ_{in}	Eingangsleistung in Hot Box	W	46,9	44,9
q_{sp}	Wärmestromdichte über den Probekörper	W/m ²	26,2	25,9
$R_{s,t}$	Wärmeübergangswiderstand gesamt	(m ² · K)/W	0,195	0,197
U_f	Messwert U_f	W/(m ² · K)	1,28	1,27
ΔU_f	Messunsicherheit	W/(m ² · K)	0,03	0,03

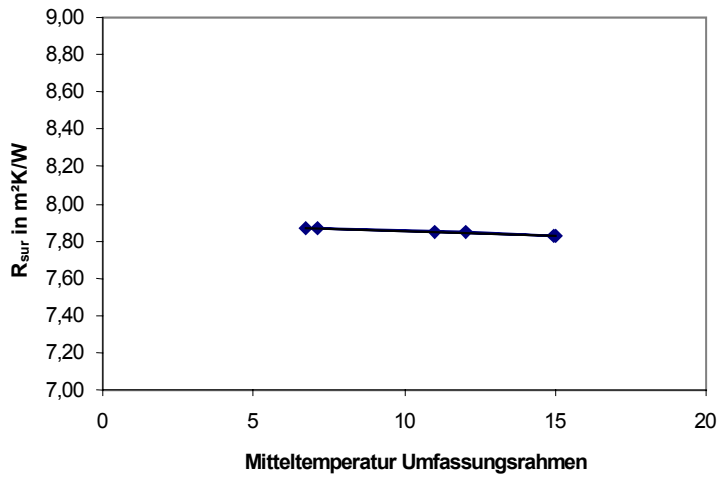


Bild 1 Wärmedurchlasswiderstand Umfassungsrahmen

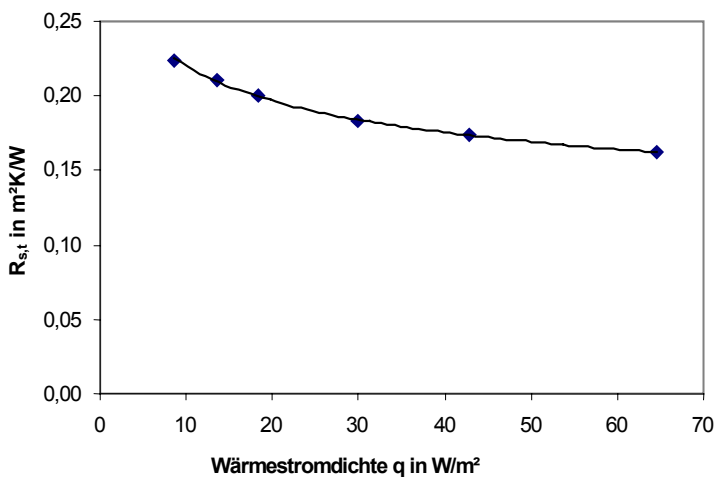


Bild 2 Gesamtwärmeübergangswiderstand

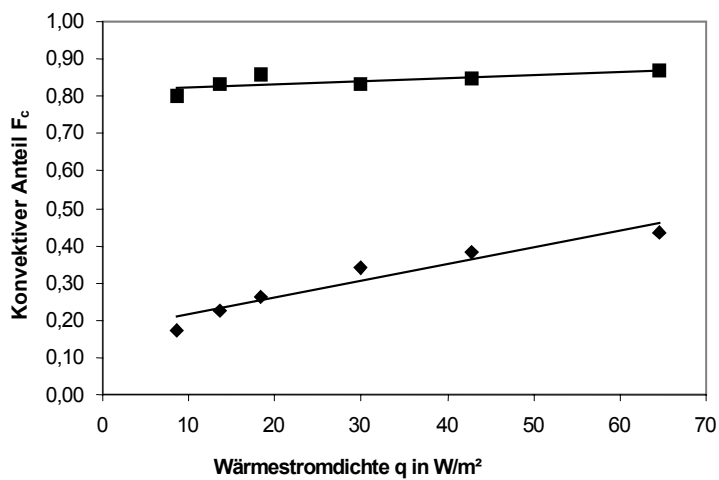
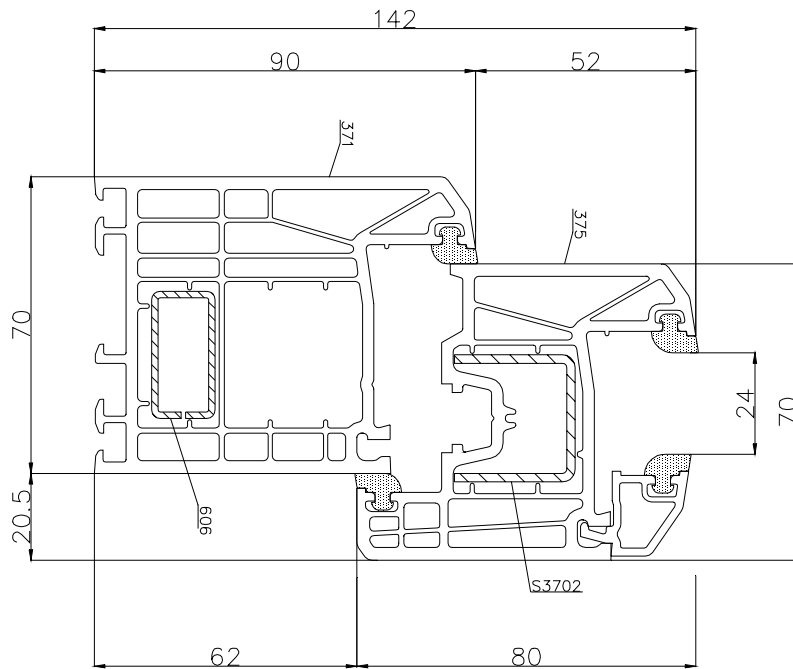
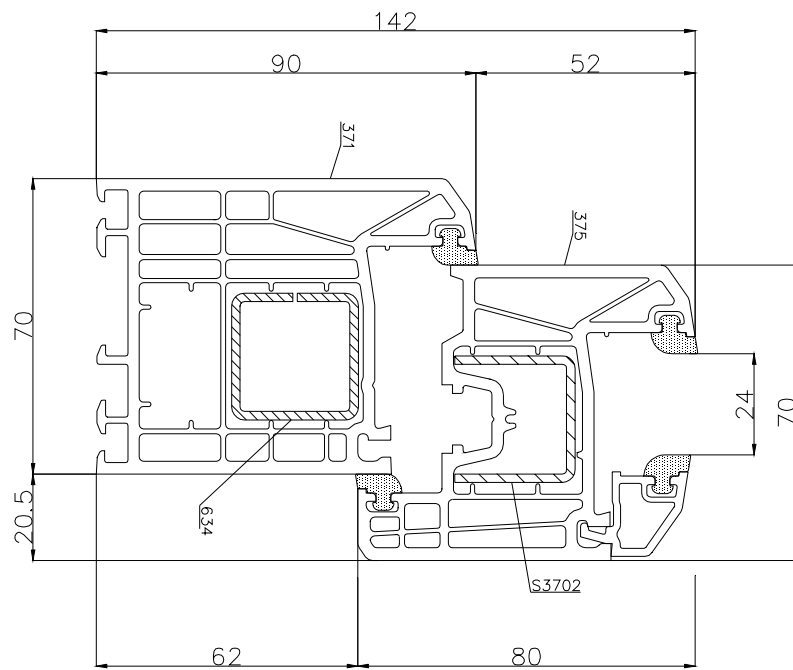


Bild 3 Konvektionsanteil

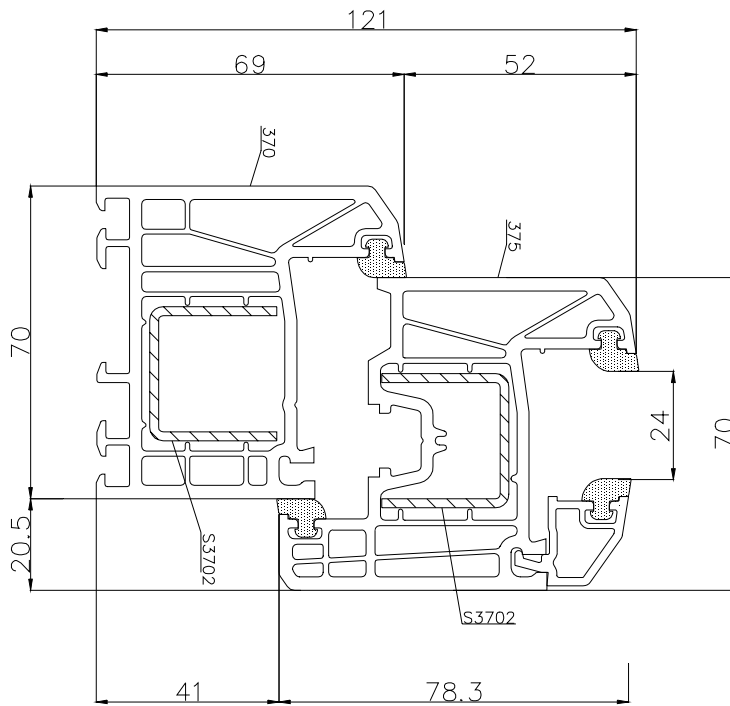
Probekörperdarstellung



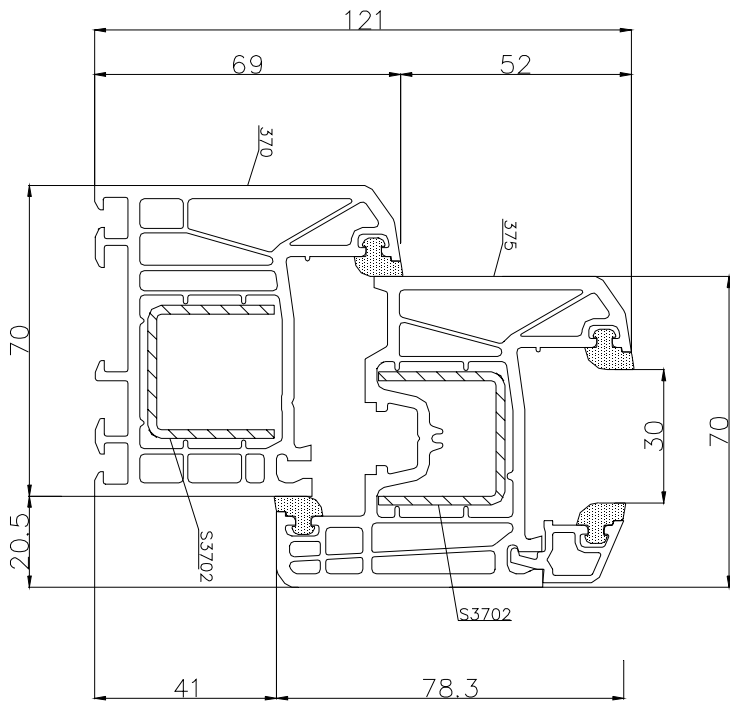
Probekörper 1 FL BL 375 / 371



Probekörper 2 FL BL 375 / 371



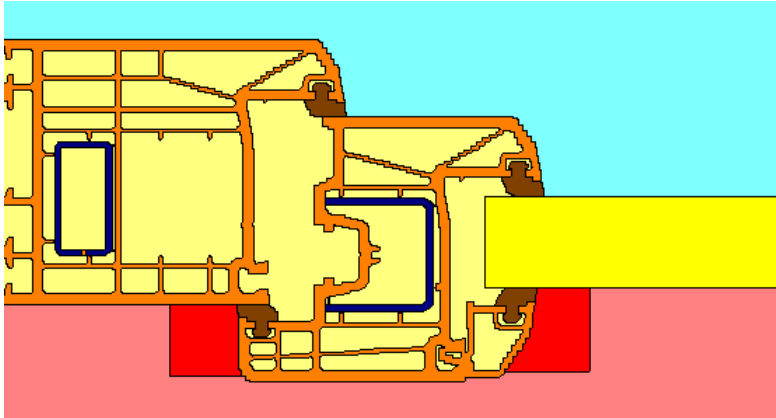
Probekörper 3 FL BL 375 / 370



Probekörper 4 FL BL 375 / 370 (mit 30mm dickem Dämmpaneel)

Bild 1 Übersicht der geprüften Profilquerschnitte KBE 70mm AD 5-5 Kammer

Berechnungsmodelle

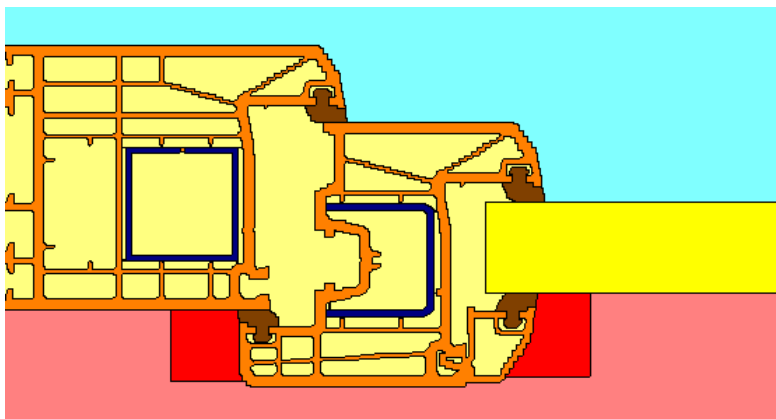


Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 395

Vertikal: 316

Probekörper 1 FL BL 375 / 371

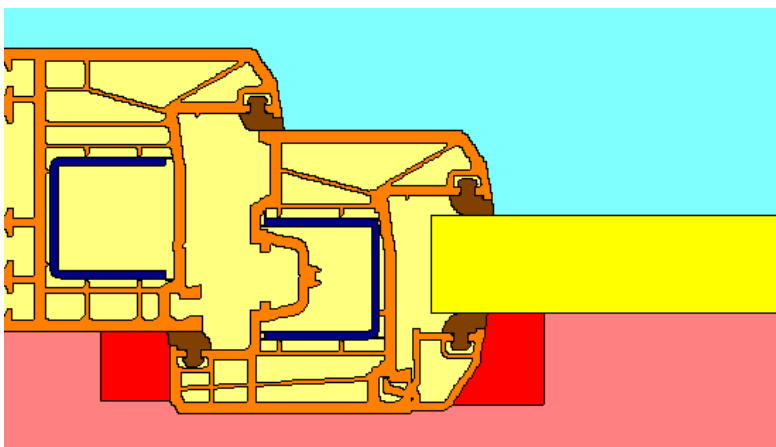


Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 397

Vertikal: 316

Probekörper 2 FL BL 375 / 371

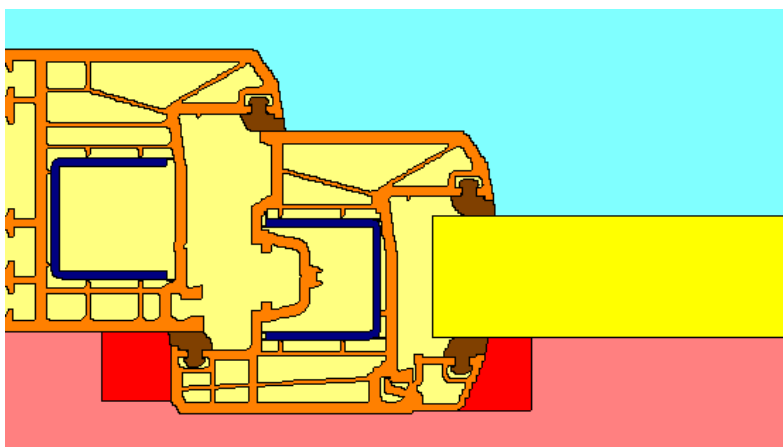


Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 484

Vertikal: 395

Probekörper 3 FL BL 375 / 370



Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 498

Vertikal: 427

Probekörper 4 FL BL 375 / 370 (mit 30mm dickem Dämmpaneel)

Bild 2 Darstellung der Simulationsmodelle für die berechneten Profilquerschnitte KBE 70mm AD 5-5 Kammer