

Nachweis

Energieeinsparung und Wärmeschutz

Prüfbericht 432 29282/5



Auftraggeber **heroal-Johann Henkenjohann
GmbH & Co.KG**
Österwieher Straße 80

33415 Verl

Produkt	Feste Systeme: Blendrahmen / Sprosse Bewegliche Systeme: Flügel-Blendrahmen-Sprossen-Kombination
Bezeichnung	E 110
Querschnitts- abmessung	Bautiefe Blendrahmen / Sprosse 72 mm Bautiefe Flügelrahmen 82 mm
Ansichtsbreite	Ansichtsbreite ist variabel
Material Oberfläche	Aluminium-Verbundprofil Oberflächenbehandlung im Tauchverfahren Hohlraumoberflächen leicht oxidiert
Art und Material der Dämmzone	durchgehende Stege aus PA66 GF 25 Polyurethan-Ortschaum Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit $\lambda=0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ im Bereich der Dämmzone Blendrahmen / Sprosse
Besonderheiten	Fahndichtung, Kammermitteldichtung

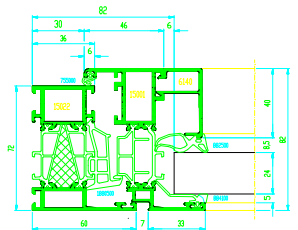
Grundlagen

ift Richtlinie WA-01/1 (Juli 2002) „Verfahren zur Ermittlung von U_f -Werten für thermisch getrennte Metallprofile aus Fenstersystemen“

EN ISO 10077-2 : 2003-10
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f Numerisches Verfahren für Rahmen
Entspricht den nationalen Fassungen DIN EN ISO sowie DIN EN.

Darstellung

siehe Anlage 1



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 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 12 Seiten

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

Wärmedurchgangskoeffizient



$$U_f = 1,3 - 2,0 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} *$$

- * Der angegebene Wertebereich bezieht sich auf die in Tabelle 4 und 5 dieses Berichtes enthaltenen Profilkombinationen. Für weitere Profilkombinationen des Systems erfolgt die Ermittlung der U_f -Werte anhand der Kennlinien nach Tabelle 6.



ift Rosenheim
14. Februar 2005

Ulrich Sieberath

Ulrich Sieberath
Institutsleiter

Hans-Jürgen Hartmann

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



ift Rosenheim GmbH
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Sieberath
Dr. Jochen Peichl

Theodor-Gietl-Straße 7-9
D-83026 Rosenheim
Tel.+49 (0) 8031 / 261-0
Fax+49 (0) 8031 / 261-290
www.ift-rosenheim.de

Sitz: 83026 Rosenheim
AG Traunstein, HRB 14763
Sparkasse Rosenheim
Kto. 38 22
BLZ 711 500 00

Anerkannte Prüf-, Überwachungs-
und Zertifizierungsstelle
nach Landesbauordnung: BAY18
Notifizierung in Europa: Nr. 0757

1 Gegenstand

1.1 Probekörperbeschreibung (Alle Abmessungen in mm)

Bauteil	Blendrahmen / Flügel-Blendrahmen-Profilkombination
Hersteller	heroal-Johann Henkenjohann
Herstelldatum	-
Produktbezeichnung / Systemname	E 110
Material	Aluminium –Verbundprofil, wärme gedämmt
Oberflächenbehandlung der Alu-Profile*)	lackiert
Verbundzone (Dämmzone)	durchgehend
Material der Dämmzone/Stege*)	Polyamid mit Glasfaser 25 %
Einlage in der Dämmzone	PUR-Ortschaum im Bereich des Blendrahmens / Sprosse
	Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit $\lambda=0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Wärmeleitfähigkeit *) des Einlagematerials in $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	0,040
Oberflächenbehandlung der Metallflächen zwischen den Stegen*)	leicht oxidierte Oberflächen, z.B Hohlräume nach Oberflächenbehandlungen im Tauchverfahren ($\epsilon_n =$ 0,3)

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

Tabelle 1 Aufbau der Profilquerschnitte für das Profilsystem **E 110**
 Querschnitte mit beweglichen Teilen (Flügel-Blendrahmen-Kombination)

Probekörper	1	2	3
Blendrahmen Nummer	15022	15029	15028
Querschnitt (B x D)	60 x 72	100 x 72	154 x 72
Flügelrahmen Nummer	15001	15002	15007
Querschnitt (B x D)	70 x 82	80 x 82	104 x 82
Stegbreiten	1,0 / 1,6	1,0 / 1,6	1,0 / 1,6
Anzahl der Stege	4	4	4
Höhe der Dämmzone d	30,6	30,6	30,6
Ansichtsbreite der Kombination B	100	150	228
Dämmzonenbreiten der Kombination b_t	48,0	98,0	176,0
Verhältnis b_t / B	0,480	0,653	0,772
Dicke des Dämmpaneels (Füllung) d_p	24	24	24
Einbautiefe Dämmpaneel im Falz b_p	15	15	15

Tabelle 2 Aufbau der Profilquerschnitte für das Profilsystem **E 110**
 Querschnitte mit festen Teilen (Blendrahmen)

Probekörper	4	5	6
Blendrahmen Nummer	15022	15029	15028
Querschnitt (B x D)	60 x 72	100 x 72	154 x 72
Stegbreiten	1,0	1,0	1,0
Anzahl der Stege	2	2	2
Höhe der Dämmzone d	30,6	30,6	30,6
Ansichtsbreite der Kombination B	60	100	154
Dämmzonenbreiten der Kombination b_t	26,0	66,0	120,0
Verhältnis b_t / B	0,433	0,660	0,779
Dicke des Dämmpaneels (Füllung) d_p	24	24	24
Einbautiefe Dämmpaneel im Falz b_p	15	15	15

1.2 Probekörperdarstellung

Die konstruktiven Details wurden ausschließlich hinsichtlich der nachzuweisenden Merkmale überprüft. Die Darstellungen basieren auf Unterlagen des Auftraggebers. Die Querschnittsdarstellungen der Probekörper können der Anlage 1 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-01/1 (Juli 2002) „Verfahren zur Ermittlung von U_f -Werten für thermisch getrennte Metallprofile aus Fenstersystemen“ niedergelegten Grundsätzen.

Anzahl Berechnung	6 Profilquerschnitte
Anzahl Messung	0 Profilquerschnitte
Anlieferung	- durch den Auftraggeber
Registriernummer	-

2.2 Verfahren

ift Richtlinie WA-01/1 „Verfahren zur Ermittlung von U_f -Werten für thermisch getrennte Metallprofile aus Fenstersystemen“

Berechnung

Grundlagen

EN ISO 10077-2 : 2003-10 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f
Numerisches Verfahren für Rahmen

Entspricht der nationalen Fassung:

DIN EN ISO 10077-2 : 2003-12

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f
Numerisches Verfahren für Rahmen

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

Randbedingungen Entsprechen den Normforderungen

Abweichung keine

Tabelle 3 Randbedingungen nach EN ISO 10077-2 : 2003-10

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 Dämmzone	-	0,3	ift-Richtlinie WA-01/1
λ	Wärmeleitfähigkeit PUR Ortschaum Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit	W/(m · K)	0,40	DIN V 4108-4: 2004-07
λ	Wärmeleitfähigkeit Polyamid 66 25% GF	W/(m · K)	0,30	-
λ	Wärmeleitfähigkeit Aluminium	W/(m · K)	160	-
λ	Wärmeleitfähigkeit EPDM	W/(m · K)	0,25	-
λ	Wärmeleitfähigkeit Dämmstoffmaske	W/(m · K)	0,035	-
l_p	Länge der Dämmstoffmaske	mm	190	-

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

2.3 Prüfmittel

Rechenprogramm WINISO Version 2.13

2.4 Prüfdurchführung

Berechnungen nach EN ISO 10077-2

Datum/Zeitraum 13. - 14. Januar 2005

Prüfer Klaus Specht

3 Einzelergebnisse

3.1 Rechenwerte

Die durch Rechnung ermittelten Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die unter Punkt 1 beschriebenen Probekörper sind in Tabelle 4 bis Tabelle 5 aufgeführt. Die berechneten U_f -Werte sind für die Ermittlung der Kennlinie auf zwei Stellen nach dem Komma angegeben. Zum Nachweis des U_f -Wertes des berechneten Einzelprofils ist der angegebene Wert auf zwei wertanzeigenden Stellen gerundet zu verwenden.

Tabelle 4 Rechenwerte für das Profilsystem **E 110**
 Querschnitte mit beweglichen Teilen (Flügel-Blendrahmen-Kombination)

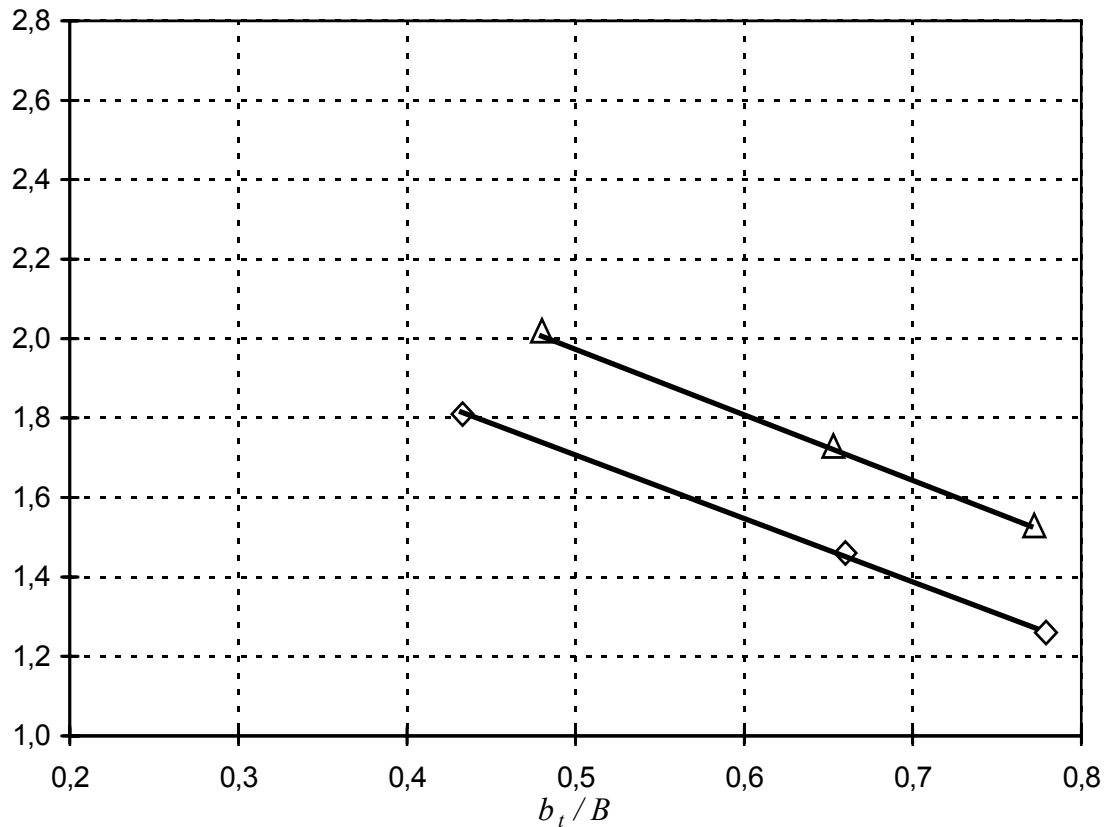
Probekörper	Mittlere Temperaturen			Wärme- stromdichte	Wärmedurchgangs- koeffizient		Werte ermittelt nach
	Luft				Kennlinie	gerundet	
	Warmseite θ_{ni} in °C	Kaltseite θ_{ne} in °C	Differenz ΔT_n in K				
				q in W/m ²	U_f in W/(m ² ·K)	U_f in W/(m ² ·K)	
1	20	0	20	40,4	2,02	2,0	EN ISO 10077-2
2	20	0	20	34,6	1,73	1,7	EN ISO 10077-2
3	20	0	20	30,6	1,53	1,5	EN ISO 10077-2

Tabelle 5 Rechenwerte für das Profilsystem **E 110**
 Querschnitte mit festen Teilen (Blendrahmen)

Probekörper	Mittlere Temperaturen			Wärme- stromdichte	Wärmedurchgangs- koeffizient		Werte ermittelt nach
	Luft				Kennlinie	gerundet	
	Warmseite θ_{ni} in °C	Kaltseite θ_{ne} in °C	Differenz ΔT_n in K				
				q in W/m ²	U_f in W/(m ² ·K)	U_f in W/(m ² ·K)	
4	20	0	20	36,2	1,81	1,8	EN ISO 10077-2
5	20	0	20	29,2	1,46	1,5	EN ISO 10077-2
6	20	0	20	25,2	1,26	1,3	EN ISO 10077-2

3.2 Auswertung der Ergebnisse zur Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die Profile des Systems E 110

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



- △ Bewegliche Querschnitte (Flügel-Blendrahmen-Kombination), U_f nach EN ISO 10077-2
- ◇ Feste Querschnitte (Blendrahmen), U_f nach EN ISO 10077-2

Bild 1 Diagramm zur Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten für das System E 110 in Abhängigkeit von b_t/B

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

Die Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die dem System „E 110“ zugehörigen Profile lassen sich in Abhängigkeit des Verhältnisses b_t / B aus dem Diagramm, Bild 1, ablesen oder anhand der Ausgleichsgeraden bestimmen. Die abgelesenen bzw. berechneten Werte sind auf zwei wertanzeigende Stellen gerundet anzugeben.

Tabelle 6 Ausgleichsgerade zugehöriger Profilquerschnitte

Profilsystem	Ausgleichsgerade
Bewegliche Querschnitte (Flügel-Blendrahmen-Kombination)	$U_f = -1,67 b_t / B + 2,82$
Feste Querschnitte (Blendrahmen)	$U_f = -1,58 b_t / B + 2,50$

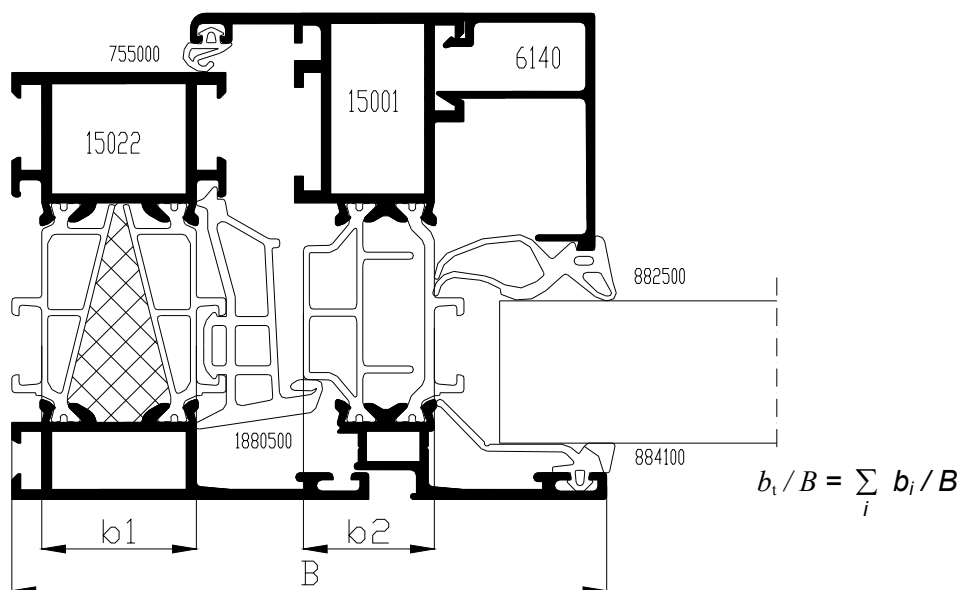
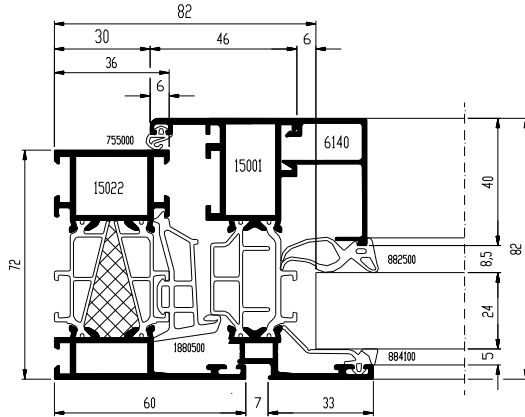


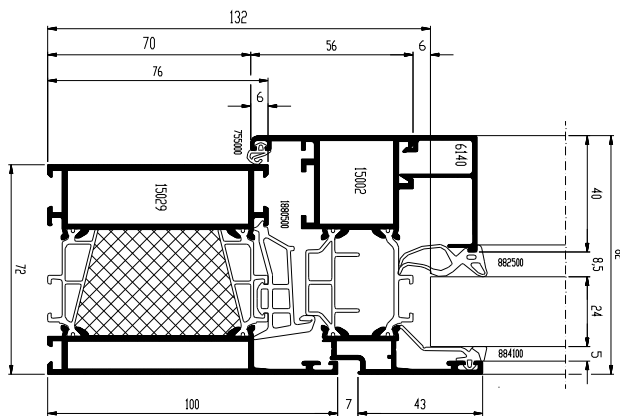
Bild 2 Ermittlung des Verhältnisses b_t / B an den Profilen des Profilsystems E 110.

ift Rosenheim
 14. Februar 2005

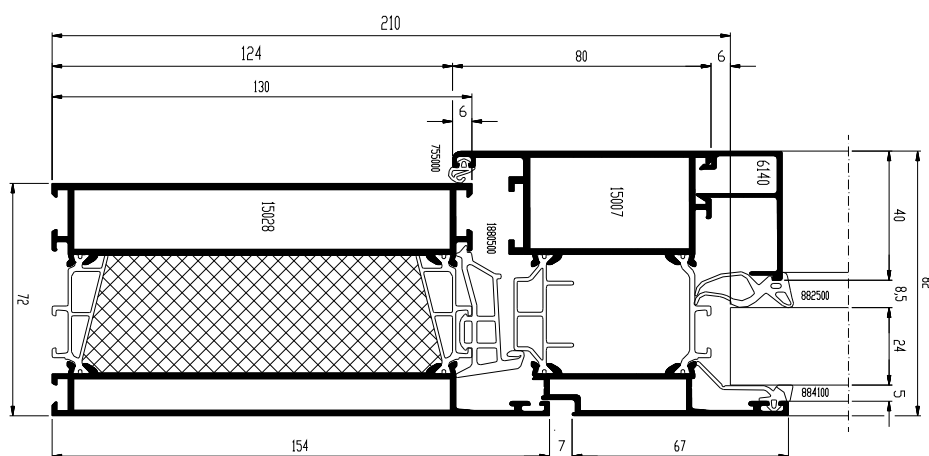
Probekörperdarstellung



Probekörper 1 FR BR 15001 15022

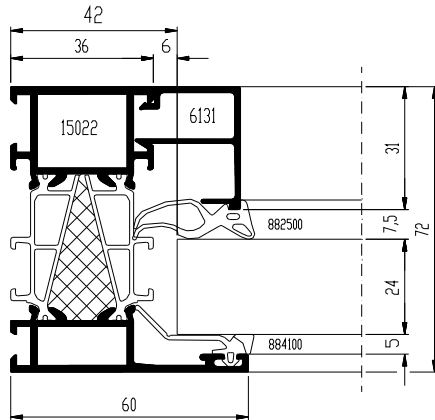


Probekörper 2 FR BR 15002 15029

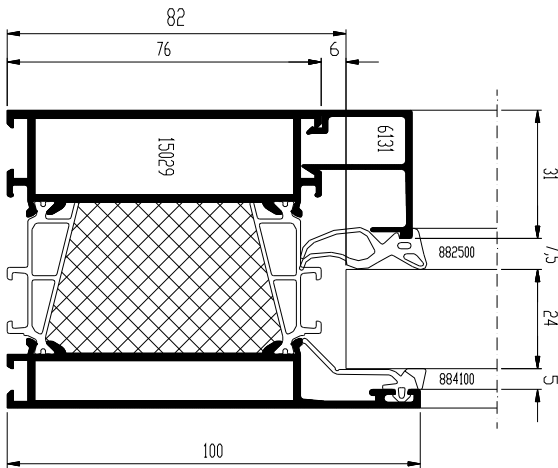


Probekörper 3 FR BR 15007 15028

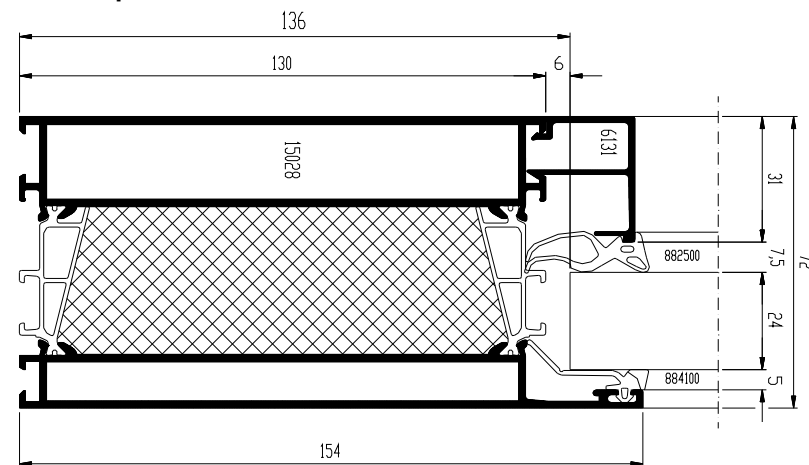
Bild 3 Übersicht der geprüften Profilquerschnitte nach EN ISO 10077-2 : 2003 -10
 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_{f,i}$; Numerisches Verfahren für
 Rahmen
E 110
 Bewegliche Querschnitte (Flügel- Blendrahmen-Kombination)



Probekörper 4 BR 15022



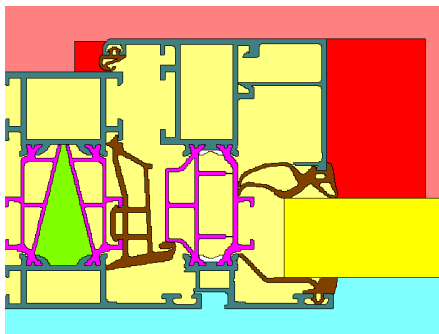
Probekörper 5 BR 15029



Probekörper 6 BR 15028

Bild 4 Übersicht der geprüften Profilquerschnitte nach EN ISO 10077-2 : 2003 -10
 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f ; Numerisches Verfahren für
 Rahmen
E 110
 Feste Querschnitte (Blendrahmen)

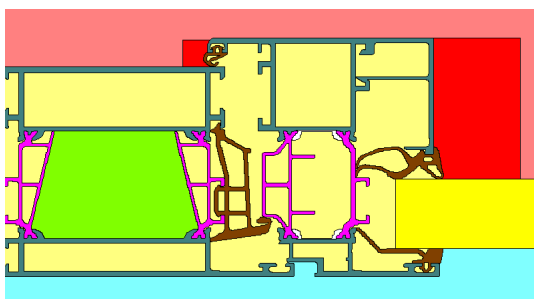
Berechnungsmodelle



Probekörper 1 FR BR 15001 15022

Anzahl der Knotenpunkte

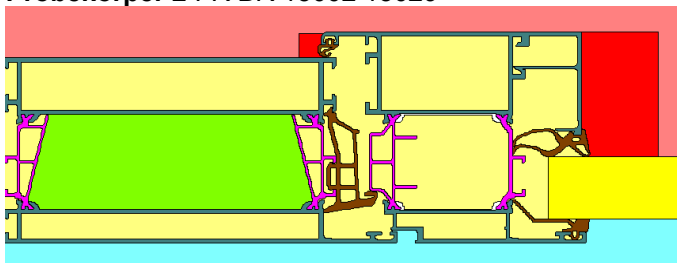
Horizontal: 343
Vertikal: 264



Probekörper 2 FR BR 15002 15029

Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 356
Vertikal: 264

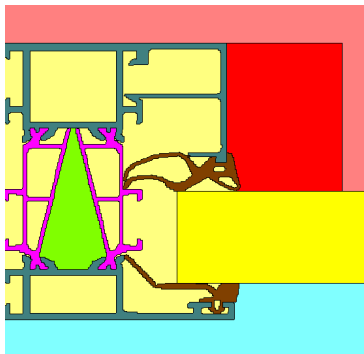


Probekörper 3 FR BR 15007 15028

Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 396
Vertikal: 264

Bild 5 Darstellung der Simulationsmodelle für die berechneten Profilquerschnitte nach EN ISO 10077-2 : 2003-10 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_i ; Numerisches Verfahren für Rahmen **E 110** Bewegliche Querschnitte (Flügel- Blendrahmen-Kombination)

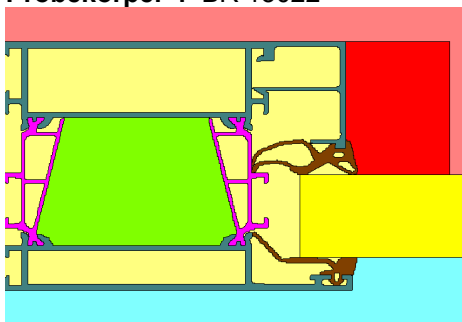


Probekörper 4 BR 15022

Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 292

Vertikal: 200

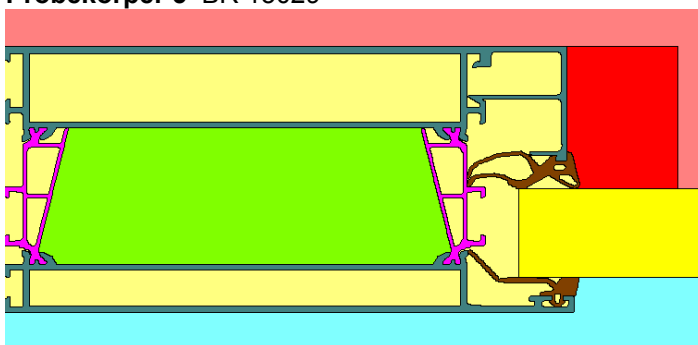


Probekörper 5 BR 15029

Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 304

Vertikal: 200



Probekörper 6 BR 15028

Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 344

Vertikal: 200

Bild 6 Darstellung der Simulationsmodelle für die berechneten Profilquerschnitte nach EN ISO 10077-2 : 2003-10 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_i ; Numerisches Verfahren für Rahmen **E 110** Feste Querschnitte (Blendrahmen)