

Nachweis Wärmedurchgangskoeffizient

Prüfbericht 432 38875/1



Auftraggeber **Salamander
Industrie-Produkte GmbH**
Jakob-Sigle-Str. 58

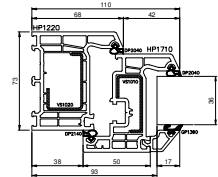
86842 Türkheim

Produkt	Kunststoffprofile, Profilkombination: Flügelrahmen-Blendrahmen
Bezeichnung	Brüggmann AD
Bautiefe	Blendrahmen: 73 mm Flügelrahmen: 73 mm
Ansichtsbreite	variabel
Material	PVC- U / weiß
Aussteifung	Stahl / verzinkt
Füllung	Dicke: 36 mm Einbautiefe: 17 mm
Besonderheiten	--

Grundlagen

ift Richtlinie WA-02/3 (Februar 2005) „Verfahren zur Ermittlung von U_f -Werten für Kunststoffprofile aus Fenstersystemen
EN ISO 10077-2 : 2003
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Ab-schlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen
EN 12412-2 : 2003
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Ab-schlüssen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens - Teil 2: Rahmen

Darstellung Probekörper 1



Weitere Querschnitte siehe Anlage

Verwendungshinweise

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

Gültigkeit

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

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

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen“.

Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 11 Seiten

- 1 Gegenstand
- 2 Durchführung
- 3 Einzelergebnisse
Anlage

Wärmedurchgangskoeffizient



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

Der angegebene Wertebereich bezieht sich auf die in Tabelle 3 dieses Berichtes enthaltenen Profilkombinationen. Für weitere Profilkombinationen des Systems erfolgt die Ermittlung der U_f -Werte anhand der Kennlinie nach Tabelle 4.



ift Rosenheim
21. September 2009

Konrad Huber

Konrad Huber, Dipl.-Ing. (FH)
Stv. Prüfstellenleiter Bauphysik
ift Zentrum Glas, Baustoffe & Bauphysik

Horst Kellermann

Horst Kellermann, Dipl.-Phys.
Prüfingenieur
ift Zentrum Glas, Baustoffe & Bauphysik

1 Gegenstand

1.1 Probekörperbeschreibung (Alle Abmessungen in mm)

Produkt	Kunststoffprofile, Profilkombination: Flügelrahmen-Blendrahmen
Hersteller	Salamander Industrie-Produkte GmbH, 86838 Türkheim
Herstelldatum	2009
Produktbezeichnung / Systemname	Brüggmann AD
Material	PVC- U / weiß
Materialdaten im Aussteifungsbereich	
Aussteifung	
Material	Stahl / verzinkt
Einlage	--
Besonderheiten	--

Tabelle 1 Aufbau der Profilquerschnitte für das Profilsystem Brüggmann AD (Flügelrahmen-Blendrahmen-Kombination)

Probekörper	1	2	3
Blendrahmen Nummer	HP1220	HP1230	HP1240
Querschnitt (B x D)	68 x 73	78 x 73	90 x 73
Aussteifungsprofil	VS1020	715303	VS1030
Flügelrahmen Nummer	HP1710	HP1720	HP1730
Querschnitt (B x D)	72 x 73	80 x 73	105 x 73
Aussteifungsprofil	VS1010	VS1020	VS1030
Ansichtsbreite der Kombination B	110	128	165
Ansichtsbreite der Aussteifungen Σb_{\max}	45	67	103
Verhältnis $\Sigma b_{\max} / B$	0,41	0,52	0,62
Dicke des Dämmpaneels (Füllung) d_p	36	36	36
Einbautiefe Dämmpaneel im Falz b	17	17	17

Artikelbezeichnungen/-nummern sowie Materialangaben und Angaben zu Materialeigenschaften sind Angaben des Auftraggebers.

1.2 Darstellung

Die konstruktiven Details wurden ausschließlich hinsichtlich der nachzuweisenden Merkmale überprüft.

Die Darstellungen basieren auf Unterlagen des Auftraggebers.

Die Querschnittsdarstellungen können der Anlage 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-02/3 (Februar 2005) „Verfahren zur Ermittlung von U_f -Werten für Kunststoffprofile aus Fenstersystemen“ niedergelegten Grundsätzen.

Anzahl Berechnung 3 Profilquerschnitte

Die Auswahl der Probekörper erfolgte durch den Auftraggeber

Anzahl Messung 2 Profilquerschnitte
Anlieferung 11. August 2009 durch den Auftraggeber
Registriernummer 26479

Probekörper	1	2
Registriernummer	26479	26479

2.2 Verfahren

Grundlagen

ift Richtlinie WA-02/3 „Verfahren zur Ermittlung von U_f -Werten für Kunststoffprofile aus Fenstersystemen “

Messung

EN 12412-2 : 2003 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens - Teil 2: Rahmen

Randbedingungen Entsprechen den Normforderungen

Abweichung Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren bzw. den Prüfbedingungen

Berechnung

EN ISO 10077-2 : 2003 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen

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

Randbedingungen Entsprechen den Normforderungen

Abweichung Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren bzw. den Prüfbedingungen

Tabelle 2 Materialeigenschaften und Randbedingungen nach EN ISO 12077-2 : 2003-10

Materialeigenschaften / Randbedingungen			Wert	Quelle ¹
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-02/3
λ	Wärmeleitfähigkeit PVC	W/(m · K)	0,17	-
λ	Wärmeleitfähigkeit PVC weich	W/(m · K)	0,14	-
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	

¹ Falls nicht gesondert vermerkt, sind die Daten den Normen EN ISO 10456 bzw. EN ISO 10077-2 entnommen. Für Materialien, deren Wärmeleitfähigkeit anderen Quellen entnommen wird, hat der Auftraggeber durch geeignete Maßnahmen wie z.B. eine werkseigene Produktionskontrolle die Einhaltung der Wärmeleitfähigkeit sicherzustellen.

2.3 Prüfmittel

Geregelter Heizkasten Gerätenummer: 22762

Außenabmessungen Breite 3 m, Höhe 3 m, Tiefe 2,3 m

Emissionsgrad der Innen-
flächen $\epsilon_n \geq 0,95$

Position des Probekörpers vertikal

Richtung des Wärmestroms horizontal

Messfühleranordnung entsprechend EN 12412-2 : 2003

Rechenprogramm WINISO Version 4

2.4 Prüfdurchführung

Messungen nach EN 12412-2

Datum/Zeitraum 18. August / 25. August 2009

Prüfer Huber, Konrad

Berechnungen nach EN ISO 10077-2

Datum/Zeitraum 28. Juli 2009

Prüfer Kellermann, Horst

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.

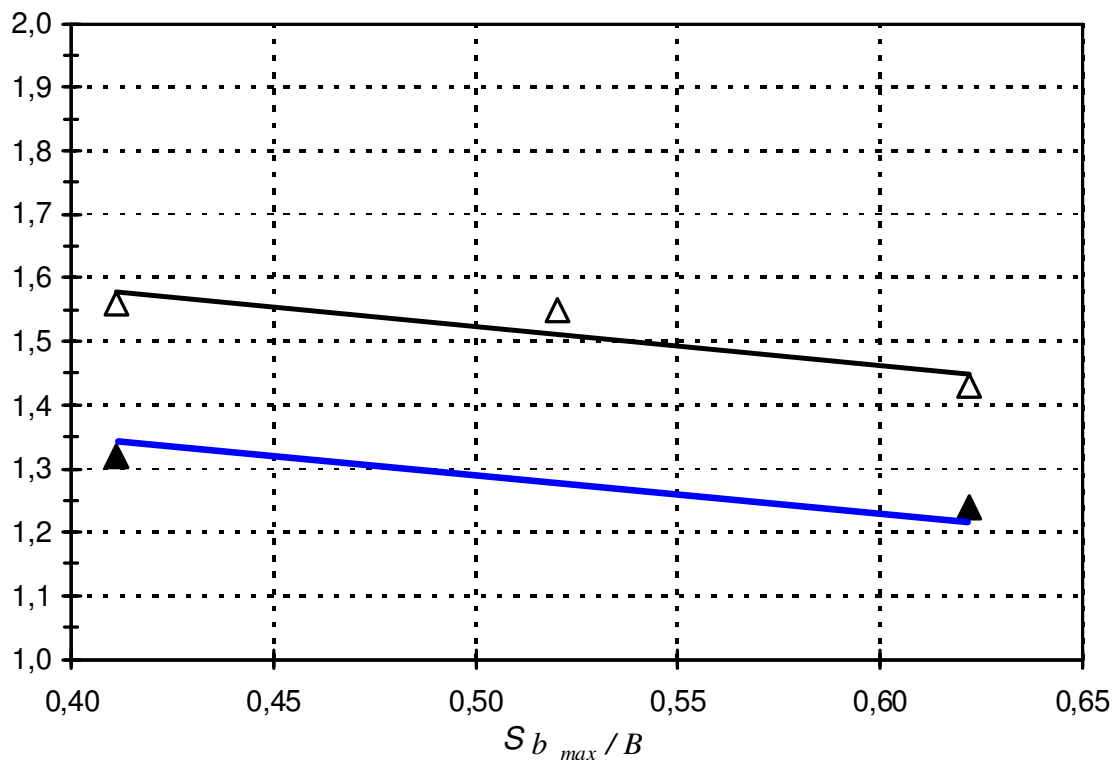
Tabelle 3 Messwerte/Rechenwerte für das Profilsystem Brüggmann AD (Flügelrahmen-Blendrahmen-Kombination)

Probekörper	Mittlere Temperaturen			Wärmestromdichte q in W/m^2	Wärmedurchgangskoeffizient		Werte ermittelt nach
	Luft				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 $^{\circ}C$	Differenz ΔT_n in K				
1	20	0	20	31,2	1,56	1,6	EN ISO 10077-2
2	20	0	20	31,0	1,55	1,6	EN ISO 10077-2
3	20	0	20	28,7	1,43	1,4	EN ISO 10077-2
1	22,0	1,7	20,3	26,8	1,32	1,3	EN 12412-2
3	22,0	1,7	20,3	25,3	1,24	1,2	EN 12412-2

Die Werte nach EN 12412-2 wurden messtechnisch und die Werte nach EN ISO 10077-2 rechnerisch ermittelt.

3.2 Auswertung der Messungen zur Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die Profile des Systems Brüggmann AD

U_f in W/m^2K



- ▲ Flügelrahmen-Blendrahmen-Kombination, U_f nach EN 12412-2
- △ Flügelrahmen-Blendrahmen-Kombination, U_f nach EN ISO 10077-2

Bild 1 Diagramm zur Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten für das System Brüggmann AD in Abhängigkeit von $S b_{max} / B$

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

Die Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die dem System „Brüggmann AD“ zugehörigen Profile lassen sich in Abhängigkeit des Verhältnisses $\Sigma b_{\max}/B$ aus dem Diagramm Bild 1 ablesen oder anhand der Kennlinie bestimmen. Die abgelesenen bzw. berechneten Werte sind auf zwei wertanzeigende Stellen gerundet anzugeben

Tabelle 4 Kennlinie zugehöriger Profilquerschnitte

Profilsystem	Kennlinie
Brüggmann AD	$U_f = -0,59 \Sigma b_{\max}/B + 1,58$

ift Rosenheim
21. September 2009

Tabelle 5 Einzelergebnisse der Messung für das Profilsystem Brüggmann AD
Querschnitte (Flügel-Blendrahmen-Profilkombination)

Bezeichnung			Probekörper	
			1	3
θ_{ci}	Lufttemperatur Warmseite	°C	21,6	21,7
θ_{ce}	Lufttemperatur Kaltseite	°C	1,7	1,6
θ_{hi}	Umgebungstemperatur - warm	°C	22,0	22,0
θ_{he}	Umgebungstemperatur - kalt	°C	1,7	1,7
v_i	Luftgeschwindigkeit innen (Luftstrom nach unten)	m/s	0,1	0,1
v_e	Luftgeschwindigkeit außen (Luftstrom nach unten)	m/s	1,7	1,7
Φ_{in}	Eingangsleistung in Hot Box	W	43,7	45,2
q_{sp}	Wärmestromdichte über den Probekörper	W/m ²	26,8	25,3
$R_{s,t}$	Wärmeübergangswiderstand gesamt	(m ² · K)/W	0,184	0,183
U_f	Messwert Wärmedurchgangskoeffizient	W/(m ² · K)	1,32	1,24
ΔU_f	Messunsicherheit	W/(m ² · K)	0,08	0,08

Diagramme mit Ergebnissen der Kalibriermessung

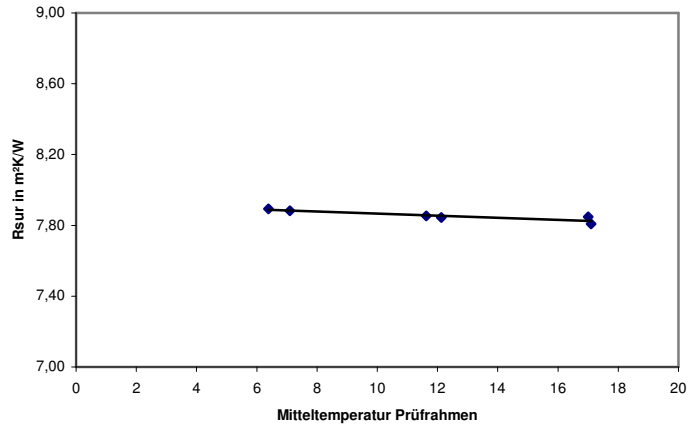


Bild 2 Wärmedurchlasswiderstand Umfassungsrahmen

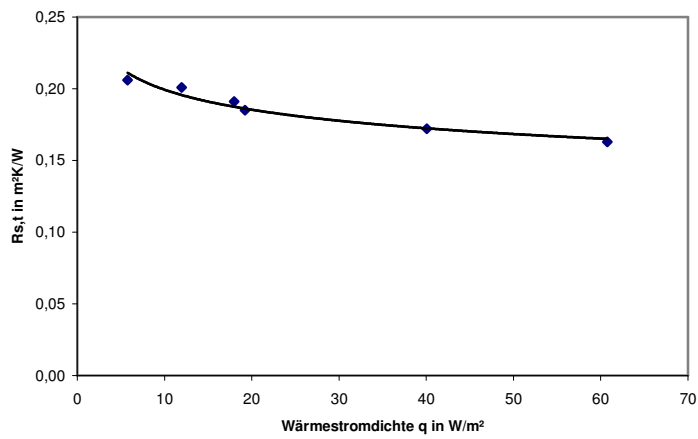


Bild 3 Gesamtwärmeübergangswiderstand

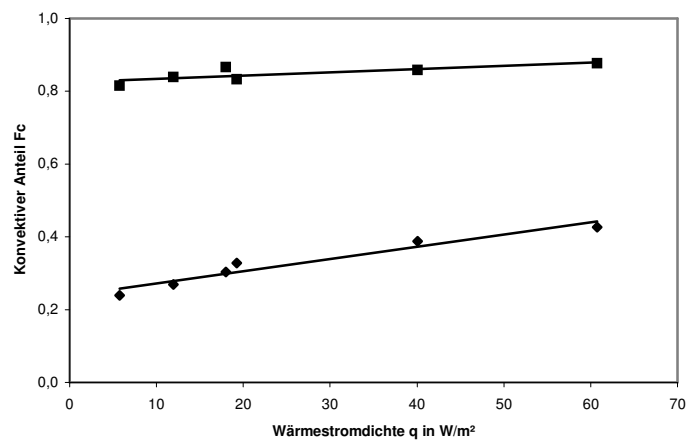
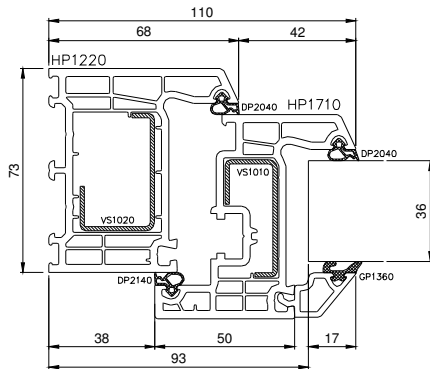
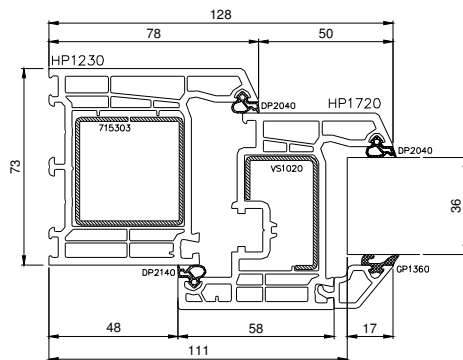


Bild 4 Konvektionsanteil

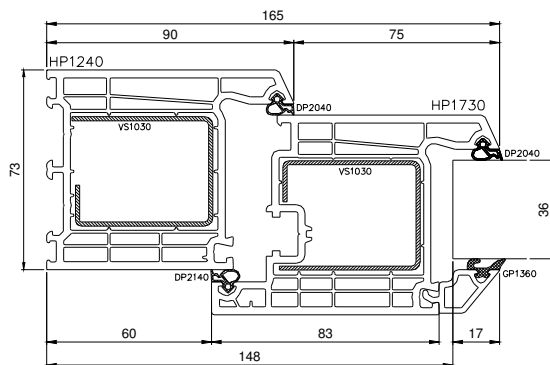
Probekörperdarstellung



Probekörper 1 FR BR HP1710 HP1220



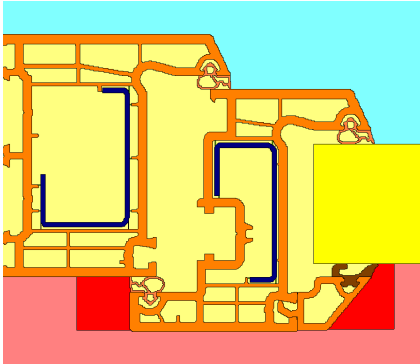
Probekörper 2 FR BR HP1720 HP1230



Probekörper 3 FR BR HP1730 HP1240

Bild 5 Übersicht der nach EN ISO 10077-2 und nach EN12412 geprüften Profilquerschnitte Brüggmann AD

Berechnungsmodelle

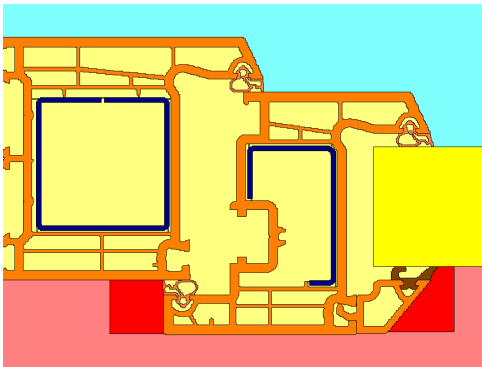


Probekörper 1 FR BR HP1710 HP1220

Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 473

Vertikal: 363

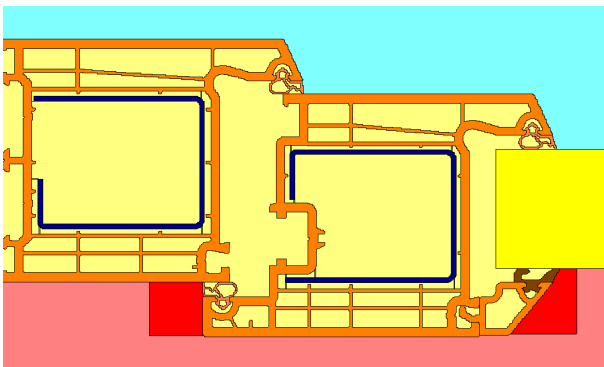


Probekörper 2 FR BR HP1720 HP1230

Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 549

Vertikal: 359



Probekörper 3 FR BR HP1730 HP1240

Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 573

Vertikal: 384

Bild 6 Darstellung der Simulationsmodelle für die nach EN 10077- 2 berechneten Profilquerschnitte des Systems Brüggmann AD
Bewegliche Querschnitte (Flügelrahmen-Blendrahmen-Kombination)

ift Rosenheim
21. September 2009