

Gutachtliche Stellungnahme

455 31272/1 vom 21. Juli 2006

zum Nachweis 432 31272/1 vom 21. Juli 2006

Wärmedurchgangskoeffizient U_f
von Fassadenprofilen



Auftraggeber **GASTALDELLO SISTEMI S.p.A.**
Viale Artigianato 16

37064 Povegliano VR
Italien

Produkt	Thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen
Bezeichnung	EUROLINE 50 FS geklemmt
Bautiefe	124 mm
Ansichtsbreite	96 mm
Material	Aluminiumprofil mit thermischer Trennung
Oberfläche	Statische Profilquerschnitte: pulverbeschichtet/lackiert Art: Stege durchgehend Material: Polyamid 6.6 verstärkt mit 25 % Glasfaser Einlagen: keine Metalloberflächen im Dämmzonenbereich: leicht oxidierte Oberflächen z. B. Hohlräume nach Oberflächenbehandlung im Tauchverfahren
Thermische Trennung / Dämmzone	Dicke: 28 mm
Füllung	Einbautiefe: 12,5 mm Mechanische Glashalterung aus Aluminium
Besonderheiten	„Geklemmte Ausführung“

Grundlagen

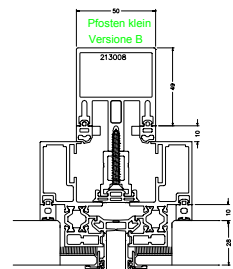
ift Richtlinie WA-03/3 (Februar 2005) „Verfahren zur Ermittlung von U_f -Werten für thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen

EN ISO 10077-2 : 2003-10 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen

Prüfbericht 432 31272/1 vom 21. Juli 2006

Darstellung

siehe auch Anlage 1



Verwendungshinweise

Diese gutachtliche Stellungnahme 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 qualitätsbestimmende Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion.

Veröffentlichungshinweise

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

Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 10 Seiten

- 1 Gegenstand
- 2 Durchführung
- 3 Einzelergebnisse
Anlage (1 Seite)

Wärmedurchgangskoeffizient



$$U_f = 3,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) *$$

- * Der angegebene Wert bezieht sich auf die in Tabelle 5 dieses Berichtes enthaltene Profilkombination. Für weitere Profilkombinationen des Systems erfolgt die Ermittlung der U_f -Werte anhand der Kennlinie nach Tabelle 6.

ift Rosenheim
21. Juli 2006

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



Klaus Specht, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfingenieur
ift Zentrum Glas, Baustoffe & Bauphysik



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

Theodor-Gietl-Str. 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. 3822
BLZ 711 500 00

Notified Body Nr.: 0757
Anerkante PUZ-Stelle: BAY 18

DAP-PL-0808 01
DAP-ZE-2298 00
TGA-ZM-16-93-00
TGA-ZM-16-93-80

1 Auftrag

Die Firma Gastaldello Sistemi S.p.A. beauftragte das **ift** Rosenheim, eine gutachtliche Stellungnahme zu folgendem Sachverhalt zu erstellen:

Klärung des Einflusses der unten aufgeführten Änderungen an dem geprüften System EUROLINE 50 FS auf den Wärmedurchgangskoeffizient U_f entsprechend Prüfbericht 432 31272/1 vom 21. Juli 2006.

2 Grundlagen der Beurteilung

Der Beurteilung werden zugrunde gelegt:

- Prüfbericht 432 31272/1 vom 21. Juli 2006
für das System EUROLINE 50 FS geklebt

Die Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die dem System „EUROLINE 50 FS geklebt“ zugehörigen Profile lassen sich in Abhängigkeit der raumseitigen Profiltiefe l_f anhand der Ausgleichsgeraden bestimmen. Zum Nachweis des U_f -Wertes des berechneten Einzelprofils ist der angegebene Wert auf zwei wertanzeigenden Stellen gerundet zu verwenden.

Tabelle 1 Ausgleichsgerade für das ursprünglich geprüfte Profilsystem

Profilsystem EUROLINE 50 FS geklebt	Ausgleichsgerade
Dicke der Verglasung ≥ 28 mm	$U_f = 0,0011 l_f + 3,45$

Querschnittszeichnungen des Auftraggebers des Systems EUROLINE 50 FS geklemmt (siehe Anlage 1)

3 Beurteilung

3.1 Probekörperbeschreibung des ursprünglich geprüften Systems

Produkt	Thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen
Hersteller	GASTALDELLO SISTEMI S.p.A.
Hersteldatum	-
Produktbezeichnung / Systemname	EUROLINE 50 FS geklebt
Material	Aluminiumprofil mit thermischer Trennung
Oberflächenbehandlung der Metall-Profile	pulverbeschichtet/lackiert
Materialdaten der Dämmzone	
Thermische Trennung	
Art	Stege durchgehend
Material	Polyamid 6.6 verstärkt mit 25 % Glasfaser
Einlagen	keine
Material	-
Wärmeleitfähigkeit in $W/(m \cdot K)$	-
Oberflächen im Dämmzonenbereich	
Oberflächenbehandlung Metallflächen (zwischen Stegen im Dämmzonenbereich)	leicht oxidierte Oberflächen z. B. Hohlräume nach Oberflächenbehandlung im Tauchverfahren
Besonderheiten	-

Tabelle 2 Aufbau der Profilquerschnitte – Riegel / Pfosten EUROLINE FS 50 geklebt

Probekörperdaten / Geometrische Daten	1	2	3	4	5
Profilart / Profilnummer	Pfosten B	Riegel B	Pfosten A	Pfosten B	Pfosten B
Version	B	B	A	B	B
Innenkasten	213006*	213059	213059	213008	213018
Bautiefe (ca.)	124	118	124	218	262
Profiltiefe innen l_f	34,5	34,5	34,5	129	174
Höhe innere Verglasungsdichtung	10,0	4,0	10,0	10,0	10,0
Stege, Dicke	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Stege, (Isolator), Höhe d_i	16	16	16	16	16
Stege, Anzahl	4	4	4	4	4
Dämmzone, Abstand Metallschalen d	11	11	11	11	11
Dämmzone Ansichtsbreite b_t	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4
Ansichtsbreite Profil B	96	96	96	96	96
Länge Abwicklung innen / außen	286/136	275/136	285/136	474/136	562/136
Dicke Dämmpaneel (Füllung) d_p	28	28	28	28	28
Einbautiefe Dämmpaneel (Füllung)	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

* Die Innenkastenhöhe l_f des Probekörpers 1 wurde auf 34,5 mm reduziert.

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

3.2 Beschreibung der Abweichungen und Beurteilung der zu bewertenden Profilkombinationen bezogen auf das wärmetechnische Verhalten

- Abweichung Die zu beurteilende Variante unterscheidet sich gegenüber dem bereits geprüften System in folgenden Punkten:
- Zusätzliche mechanische Glashalteklammern aus Aluminium auf der Außenseite.

Beurteilung Die zusätzlichen Wärmeströme über die metallischen Glashalteklammern führen zu Wärmedurchgangskoeffizienten, die oberhalb der Kennlinie des geprüften Systems EUROLINE 50 FS geklebt nach Prüfbericht 432 31272/1 liegen.

Für die Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f der zu bewertenden Profilverquerschnitte kann die im Prüfbericht 432 31272/1 angegebene Kennlinie mit Hilfe eines entsprechenden Korrekturwertes herangezogen werden, wenn der für die jeweilige Variante berechnete Wärmedurchgangskoeffizient über der Kennlinie des Grundsystems liegt.

Um den Einfluss der Abweichung quantifizieren und hieraus einen entsprechenden Korrekturfaktor ableiten zu können, wurde eine Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f an der modifizierten Konstruktion durchgeführt. Die Berechnung erfolgte an der Profilvariante mit kleinster raumseitigen Profiltiefe l_f , da bei dieser Variante die Abweichungen im Wärmedurchgangskoeffizient am größten ist.

Die durch Vergleichsberechnung ermittelte Differenz zwischen den Wärmedurchgangskoeffizienten der geprüften und der zu beurteilenden Konstruktion ist auf die U_f -Werte zu addieren, die mit Hilfe der Geradengleichung der Kennlinie für das ursprünglich geprüfte System ermittelt werden können.

4 Gegenstand

4.1 Probekörperbeschreibung des zu beurteilenden Systems

Produkt	Thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen
Hersteller	GASTALDELLO SISTEMI S.p.A.
Herstelldatum	-
Produktbezeichnung / Systemname	EUROLINE 50 FS geklemmt
Material	Aluminiumprofil mit thermischer Trennung
Oberflächenbehandlung der Metall-Profile	pulverbeschichtet/lackiert
Materialdaten der Dämmzone	
Thermische Trennung	
Art	Stege durchgehend
Material	Polyamid 6.6 verstärkt mit 25 % Glasfaser
Einlagen	keine
Material	-
Wärmeleitfähigkeit in $W/(m \cdot K)$	-
Oberflächen im Dämmzonenbereich	
Oberflächenbehandlung Metallflächen (zwischen Stegen im Dämmzonenbereich)	leicht oxidierte Oberflächen z. B. Hohlräume nach Oberflächenbehandlung im Tauchverfahren
Besonderheiten	Mechanische Glashalterung aus Aluminium „Geklemmte Ausführung“

Tabelle 3 Aufbau des Profilquerschnittes für das Profilsystem EUROLINE 50 FS geklemmt

Probekörperdaten / Geometrische Daten	6
Profilart / Profilnummer	Pfosten B
Version	213008*
Innenkasten	
Bautiefe (ca.)	124
Profiltiefe innen l_f	34,5
Höhe innere Verglasungsdichtung	10,0
Stege, Dicke	1,8
Stege, (Isolator), Höhe d_i	16
Stege, Anzahl	4
Dämmzone, Abstand Metallschalen d	11
Dämmzone Ansichtsbreite b_t	30,4
Ansichtsbreite Profil B	96
Länge Abwicklung innen / außen	286/156
Dicke Dämmpaneel (Füllung) d_p	28
Einbautiefe Dämmpaneel (Füllung)	12,5

* Die Innenkastenhöhe l_f des Probekörpers 6 wurde auf 34,5 mm reduziert.

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

4.2 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.

5 Durchführung

5.1 Probennahme

Die Auswahl der Proben, die Ermittlung der Werte, sowie die Darstellung der Ergebnisse erfolgt nach den in der **ift** Richtlinie WA-03/3 (Februar 2005) „Verfahren zur Ermittlung von U_F -Werten für thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen“ niedergelegten Grundsätzen.

Anzahl Berechnung	1
Anzahl Messung	0 Profilquerschnitte
Anlieferung	durch den Auftraggeber
Registriernummer	-

5.2 Verfahren

ift Richtlinie WA-03/3	„Verfahren zur Ermittlung von U_F -Werten für thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen“
-------------------------------	---

Berechnung

Grundlagen

EN ISO 10077-2 : 2003-10	Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten 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 4 Randbedingungen nach EN ISO 10077-2 : 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 Dämmzone	-	0,3	Angabe des Auftraggebers und ift-Richtlinie WA-03/3
λ	Wärmeleitfähigkeit Polyamid 6.6 mit 25% GF	W/(m · K)	0,30	-
λ	Wärmeleitfähigkeit Aluminium	W/(m · K)	160	-
λ	Wärmeleitfähigkeit EPDM	W/(m · K)	0,25	-
λ	Wärmeleitfähigkeit Silicon mit Füllstoffen	W/(m · K)	0,5	-
λ	Wärmeleitfähigkeit Vorlegeband (Fabrikat Norton)	W/(m · K)	0,06	Angabe des Auftraggebers
λ	Wärmeleitfähigkeit Dämmstoffmaske (Füllung)	W/(m · K)	0,035	-
l_p	Länge der Dämmstoffmaske (Füllung)	mm	190	-

¹ Falls nicht gesondert vermerkt, sind die Daten den Normen EN 12524 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.

5.3 Prüfmittel

Rechenprogramm WINISO Version 2

5.4 Prüfdurchführung

Berechnungen nach EN ISO 10077-2

Datum/Zeitraum 11. Mai 2006

Prüfer Dr. Joachim Hessinger

6 Ergebnisse und Aussage

6.1 Einzelergebnisse

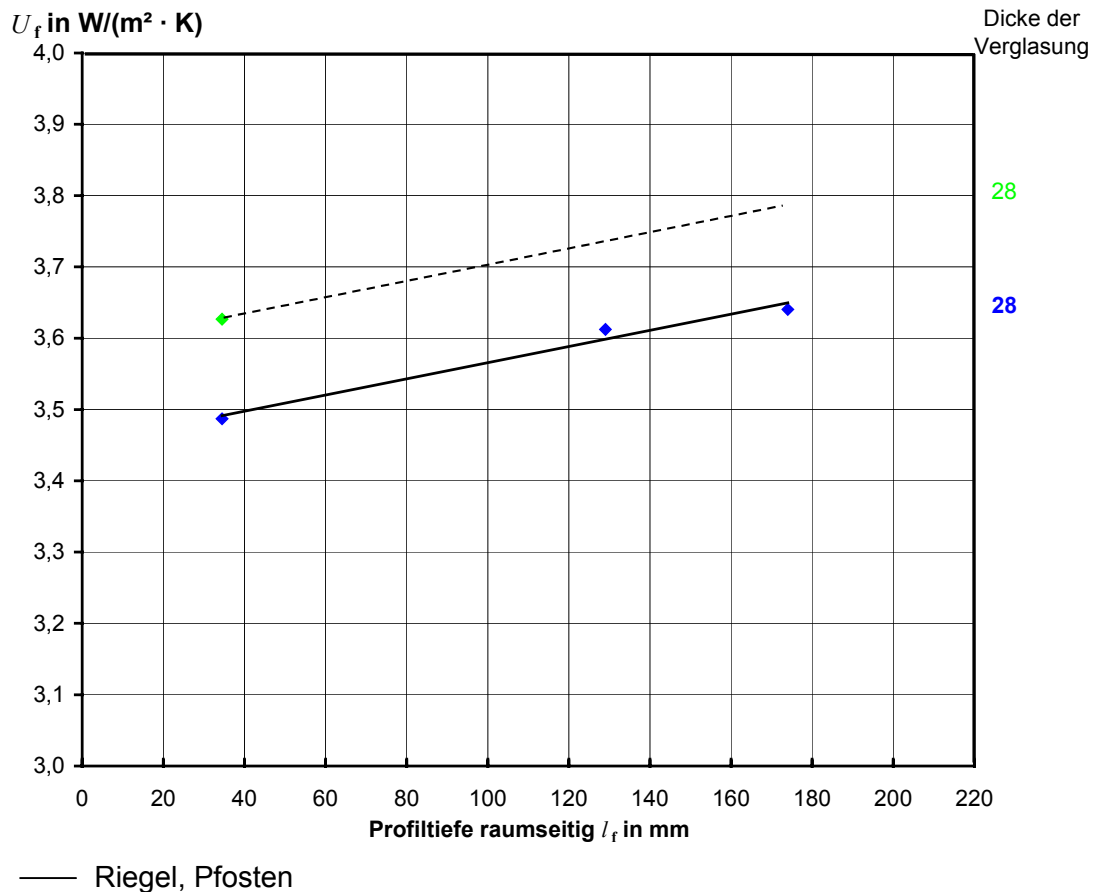
Die durch Rechnung ermittelten Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die unter Punkt 4 beschriebenen Probekörper sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5 Rechenwerte ermittelt nach EN ISO 10077-2 für das Profilsystem EUROLINE 50 FS geklemmt

Probekörper	Mittlere Temperaturen			Wärme- stromdichte	Wärmedurchgangs- koeffizient		Systemname
	Luft				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)	
6	20	0	20	72,6	3,63*	3,6	EUROLINE 50 FS geklemmt

* Das Ergebnis bezieht sich auf eine Innenkastenhöhe l_f von 34,5 mm.

6.2 Auswertung der Ergebnisse zur Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die Profile des Systems EUROLINE 50 FS geklemmt



Die im Diagramm dargestellten „Punkte“ sind rechnerisch ermittelte Werte.

Bild 1 Diagramm aus ift - Prüfbericht 432 31272/1 zur Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten für das System EUROLINE 50 FS geklebt. Weiter ist der Einzelwert aus dem System EUROLINE 50 FS geklemmt angegeben.

6.3 Abweichung der Wärmedurchgangskoeffizienten U_f der Varianten gegenüber dem Grundsystem

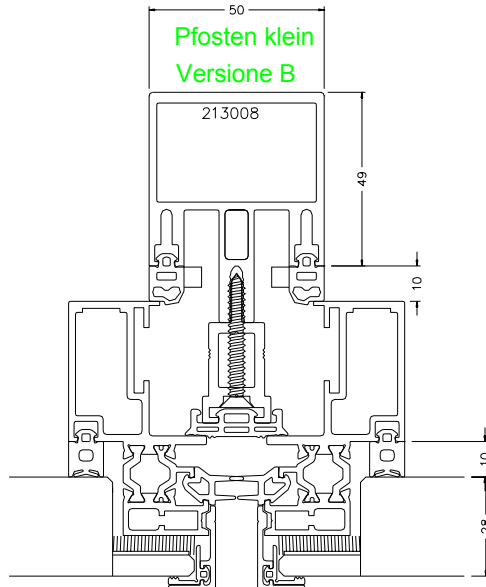
Die Wärmedurchgangskoeffizienten U_f des Systems EUROLINE 50 FS geklemmt weichen wie folgt vom Grundsystem EUROLINE 50 FS geklebt ab.

Tabelle 6 Abweichung der Wärmedurchgangskoeffizienten U_f der berechneten Einzelprofile aus dem System EUROLINE 50 FS geklemmt im Vergleich zu dem Grundsystem EUROLINE 50 FS geklebt.

Probekörper	Systemname der Variante	raumseitigen Profiltiefe l_f	Wärmedurchgangskoeffizient		ΔU_f in $W/(m^2 \cdot K)$	Anzuwendende Kennlinie
			U_f nach Kennlinie für EUROLINE 50 FS geklebt in $W/(m^2 \cdot K)$	U_f für Variante EUROLINE 50 FS geklemmt in $W/(m^2 \cdot K)$		
6	EUROLINE 50 FS geklemmt	34,5	3,49	3,63	+0,14	$U_f = 0,0011 l_f + 3,59$

ift Rosenheim
21. Juli 2006

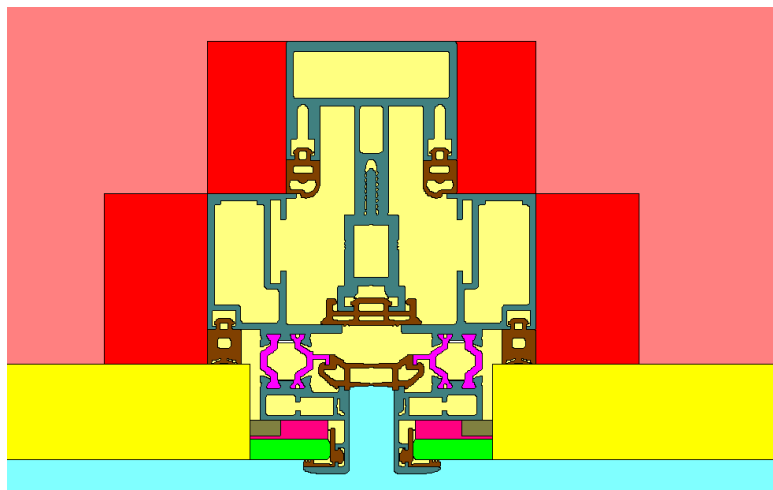
Probekörperdarstellung mit mechanischer Glashalterung



Probekörper 6 Pfosten Version B

Bild 2 Querschnitt des nach EN ISO 10077-2 : 2003 –10 berechneten Profilquerschnittes EUROLINE 50 FS geklemmt

Berechnungsmodelle mit mechanischer Glashalterung



Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 440

Vertikal: 341

Die Innenkastenhöhe l_f des Probekörpers 6 wurde auf 34,5 mm reduziert.

Probekörper 6 Pfosten Version B

Bild 3 Darstellung des Simulationsmodells für den nach EN ISO 10077-2 : 2003-10 berechneten Profilquerschnitt EUROLINE 50 FS geklemmt