

Nachweis

Energieeinsparung und Wärmeschutz

Prüfbericht 432 28186/1



Auftraggeber **Gastaldello Sistemi S.p.A.**
Viale Artigianato 16

37064 Povegliano Veronese
Italien

Produkt	Thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen
Bezeichnung	EUROline 50 F-A mit Fahndichtung
Querschnitts- abmessung	Ansichtsbreite 50 mm Bautiefe 94,5 bis 244,5 mm
Material	Aluminium-Verbundprofil, wärmededämmt
Oberfläche	Statische Profilquerschnitte- pulverbeschichtet Halteleisten- pressblank, unbehandelt
Art und Material der Dämmzone	durchgehender Isolator aus PVC mit Fahnen Verschraubungen Ø 4,8 mm im Abstand von 275 mm
Besonderheiten	-/-

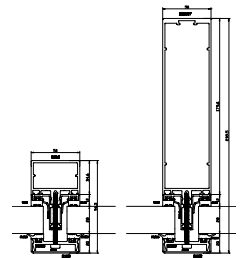
Grundlagen

ift Richtlinie WA-03/2 (2003)
„Verfahren zur Ermittlung von U_f -Werten für thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen“
EN ISO 10077-2 : 2003-10
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f Numerisches Verfahren für Rahmen
EN 12412-2 : 2003-07
Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens, Teil 2: Rahmen

Entspricht den nationalen Fassungen DIN EN ISO sowie DIN EN.

Darstellung

siehe Anlage 2



Wärmedurchgangskoeffizient



$$U_f = 1,4 - 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$



ift Rosenheim
26. April 2004

Ulrich Sieberath
Institutsleiter

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

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 19 Seiten

- 1 Gegenstand
- 2 Durchführung
- 3 Einzelergebnisse
Anlage 1 (2 Seiten)
Anlage 2 (6 Seiten)
Anlage 3 (4 Seiten)

1 Gegenstand

1.1 Probekörperbeschreibung (alle Abmessungen in mm)

Produkt	thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen
Hersteller	GASTALDELLO SISTEMI
Herstelldatum	-
Produktbezeichnung / Systemname	EUROline 50 F-A mit Fahne
Material	Aluminium –Verbundprofil, wärmegeämmt
Oberflächenbehandlung der Alu-Profile*)	Statische Profilquerschnitte- pulverbeschichtet Halteleisten- pressblank, unbehandelt
Verbundzone (Dämmzone)	Isolator durchgehend mit Verschraubungen (Edelstahl) Ø 4,8 mm im Abstand von 275 mm
Material der Dämmzone/Stege*)	PVC
Einlage/WLG/Wärmeleitfähigkeit (W/m · K)	--
Oberflächenbehandlung der Metallflächen zwischen den Stegen*)	Statische Profilquerschnitte- pulverbeschichtet Halteleisten- pressblank, unbehandelt
Einstandtiefe des Dämmpaneels	13

Tabelle 1 Aufbau der Profilquerschnitte – Riegel

Probekörper	1*	2**	3***	4***	5***
Profilart und Nummer					
Innenkasten Pfosten	213059	213059	213059	213011	213017
Halteleiste	213020	213020	213020	213020	213020
Abdeckprofil	213022	213022	213022	213022	213022
Länge	1480	1480	1000	1000	1000
Bautiefe (ca.)	94,5	94,5	94,5	174,5	239,5
Profiltiefe innen l_f	34,5	34,5	34,5	114,5	179,5
Dicke inneres Verglasungsprofil	6 + 6	6 + 6	6 + 6	6 + 6	6 + 6
Ansichtsbreite B	50	50	50	50	50
Anzahl der Stege	1	1	1	1	1
Σ Stegbreiten / Dämmzonenbreiten b_i	2 / 10	2 / 10	2 / 10	2 / 10	2 / 10
Verhältnis b_i / B	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Höhe des Isolators d_i	26	26	26	26	26
Dicke Dämmpaneel d_p	28	28	28	28	28

* Profile gemessen mit Edelstahlschrauben

** Profile gemessen mit Kunststoffschrauben

*** Profile berechnet ohne Einfluss der Verschraubungen

Tabelle 2 Aufbau der Profilquerschnitte – Pfosten

Probekörper	1***	2***	3***
Profilart und Nummer			
Innenkasten Pfosten	213059	213011	213017
Halteleiste	213020	213020	213020
Abdeckprofil	213021	213021	213021
Länge	1000	1000	1000
Bautiefe (ca.)	99,5	179,5	244,5
Profiltiefe innen l_f	34,5	114,5	179,5
Dicke inneres Verglasungsprofil	12	12	12
Ansichtsbreite B	50	50	50
Anzahl der Stege	1	1	1
Σ Stegbreiten / Dämmzonenbreiten b_i	2 / 10	2 / 10	2 / 10
Verhältnis b_i / B	0,2	0,2	0,2
Höhe des Isolators d_i	26	26	26
Dicke Dämmpaneel d_p	28	28	28

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 WA-03/2 (2003) „Verfahren zur Ermittlung von U_f -Werten für thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen,, niedergelegten Grundsätzen.

Anzahl Berechnung	6 Profilquerschnitte
Anzahl Messung	2 Profilquerschnitte
Anlieferung	23. März 2004 durch den Auftraggeber
Registriernummer	16651

2.2 Verfahren

ift Richtlinie WA-03/2 „Verfahren zur Ermittlung von U_F - Werten für thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen “

Messung

Grundlagen

EN 12412-2 : 2003-07 Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens, Teil 2: Rahmen

Entspricht der nationalen Fassung:

DIN EN 12412-2 : 2003-11 Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens, Teil 2: Rahmen

Randbedingungen Entsprechen den Normforderungen

Abweichung keine

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 Andruckleiste	-	0,1	ift-Richtlinie WA 03/2
λ	Wärmeleitfähigkeit PVC (Isolator)	W/(m · K)	0,17	-
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 DIN EN 12524 bzw. EN 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	$\varepsilon_n \geq 0,95$
Position des Probekörpers	vertikal
Richtung des Wärmestroms	horizontal
Messfühleranordnung	entsprechend EN 12412-2 : 2003-07
Rechenprogramm	WINISO Version 2.13

2.4 Prüfdurchführung

Messungen nach EN 12412-2	
Datum/Zeitraum	21. April 2004
Prüfer	Huber Konrad
Berechnungen nach EN 10077-2	
Datum/Zeitraum	01. April 2004
Prüfer	Klaus Specht

3 Einzelergebnisse

3.1 Messwerte / Rechenwerte

Die durch Messung bzw. Rechnung ermittelten Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die unter Punkt 2 beschriebenen Probekörper sind in Tabelle 4 bis Tabelle 5 aufgeführt. 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 eine Dezimale gerundet zu verwenden.

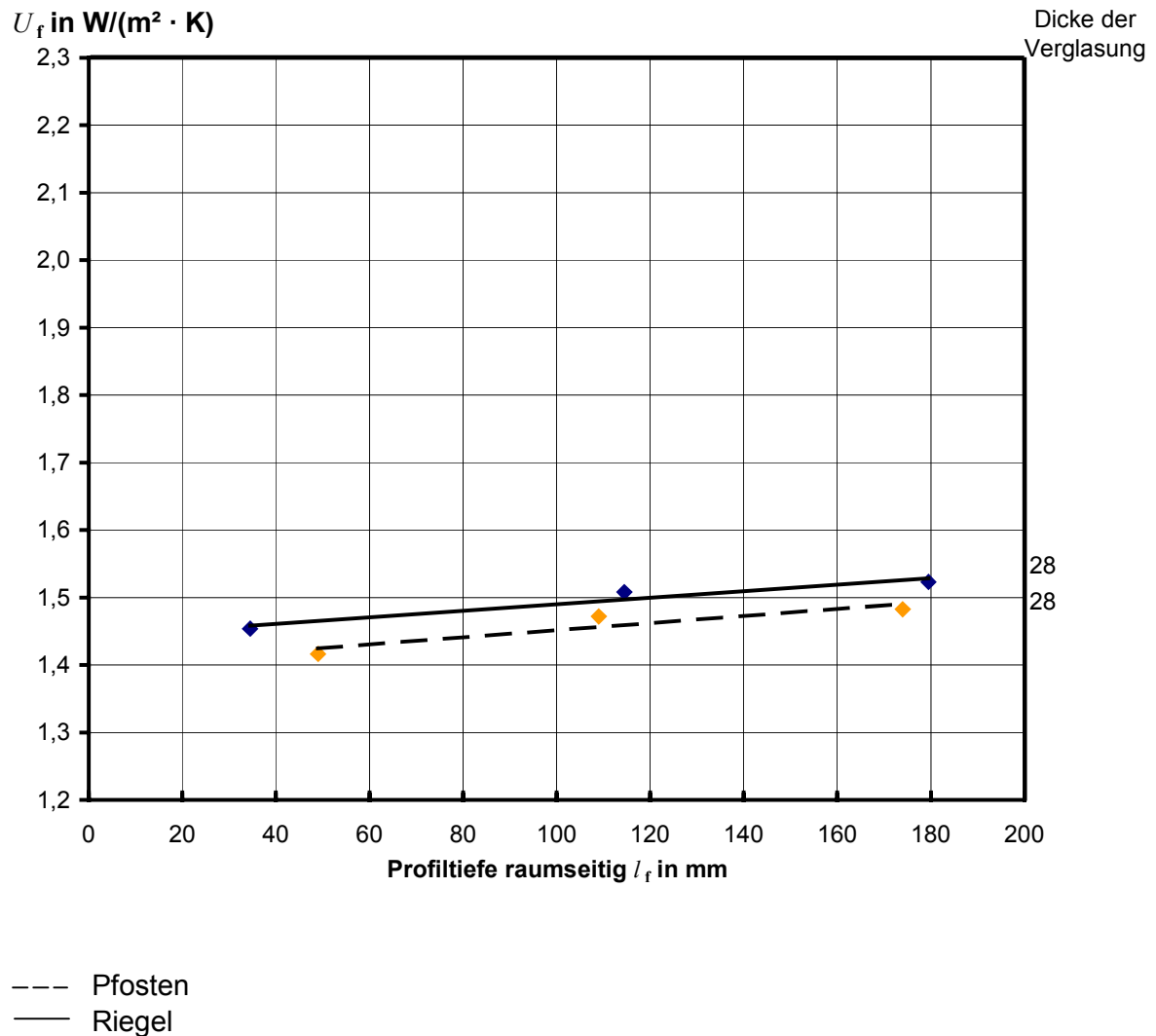
Tabelle 4 Messwerte / Rechenwerte für das Profilsystem EUROline 50 F-A mit Fahndichtung
 Querschnitte - Riegel
 Probekörper 1 Messung EN 12412-2 mit Edelstahlschrauben
 Probekörper 2 Messung EN 12412-2 mit Kunststoffschrauben
 Probekörper 3 – 5 Rechnung nach EN ISO 10077-2

Probe körper	Mittlere Temperaturen			Wärme- stromdichte	Wärmedurchgangs koeffizient		Werte ermittelt nach
	Luft				ohne Zuschlag ΔU	mit Zuschlag $\Delta U = 0,16$	
	Warmseite θ_{hi} in °C	Kaltseite θ_{he} 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	22,8	2,7	20,1	30,8	1,54	-	EN 12412-2
2	22,8	2,7	20,1	27,6	1,38	-	EN 12412-2
3	20	0	20	27,0	1,29	1,45	EN ISO 10077-2
4	20	0	20	28,2	1,35	1,51	EN ISO 10077-2
5	20	0	20	28,6	1,36	1,52	EN ISO 10077-2

Tabelle 5 Messwerte / Rechenwerte für das Profilsystem EUROline 50 F-A mit Fahndichtung
Querschnitte - Pfosten
Probekörper 1 – 3 Rechnung nach EN ISO 10077-2

Probe körper	Mittlere Temperaturen			Wärme- stromdichte	Wärmedurchgangs koeffizient		Werte ermittelt nach
	Luft				ohne Zuschlag ΔU	mit Zuschlag $\Delta U = 0,16$	
	Warmseite θ_{hi} in °C	Kaltseite θ_{he} 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	27,6	1,26	1,42	EN ISO 10077-2
2	20	0	20	29,0	1,31	1,47	EN ISO 10077-2
3	20	0	20	29,2	1,32	1,48	EN ISO 10077-2

3.2 Auswertung der Ergebnisse zur Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die Profile des Systems EUROline 50 F-A mit Fahnendichtung



Die im Diagramm dargestellten „Punkte“ sind rechnerisch ermittelte Werte. Der Zuschlag für den Schraubeneinfluss ist in diesen Werten enthalten.

Bild 1 Diagramm zur Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten für das System EUROline 50 F-A mit Fahnendichtung in Abhängigkeit von l_f auf der Basis der Tabelle 4 und Tabelle 5

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

Die Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die dem System „EUROline 50 F-A mit Fahndichtung“ zugehörigen Profile lassen sich in Abhängigkeit der raumseitigen Profiltiefe l_f aus dem Diagramm, Bild 1 unter Punkt 3.2, ablesen oder anhand der Ausgleichsgeraden bestimmen. Die abgelesenen bzw. berechneten Werte sind auf eine Dezimale gerundet anzugeben.

Tabelle 6 Ausgleichsgeraden zugehöriger Profilquerschnitte - Riegel

Profilsystem	Ausgleichsgerade
Dicke der Verglasung ≥ 28 mm	$U_f = 0,0005 l_f + 1,44$

Tabelle 7 Ausgleichsgeraden zugehöriger Profilquerschnitte - Pfosten

Profilsystem	Ausgleichsgerade
Dicke der Verglasung ≥ 28 mm	$U_f = 0,0005 l_f + 1,40$

Tabelle 1 Einzelergebnisse der Messung für das Profilsystem EUROline 50 F-A mit Fahndichtung

Bezeichnung			Probekörper	
			1	2
θ_{ci}	Lufttemperatur Warmseite	°C	22,5	22,5
θ_{ce}	Lufttemperatur Kaltseite	°C	2,7	2,7
θ_{ni}	Umgebungstemperatur - warm	°C	22,8	22,8
θ_{ne}	Umgebungstemperatur - kalt	°C	2,7	2,7
v_i	Luftgeschwindigkeit innen (Luftstrom nach unten)	m/s	ca. 0,1	ca. 0,1
v_e	Luftgeschwindigkeit außen (Luftstrom nach unten)	m/s	ca. 1,7	ca. 1,7
q_{sp}	Wärmestromdichte über den Probekörper	W/m ²	30,8	27,6
$R_{s,t}$	Wärmeübergangswiderstand gesamt	(m ² · K)/W	0,187	0,188
U_f	Messwert U_f	W/(m ² · K)	1,54	1,38
ΔU_f	Messunsicherheit	W/(m ² · K)	0,05	0,05

Diagramme mit Ergebnissen der Kalibriermessung

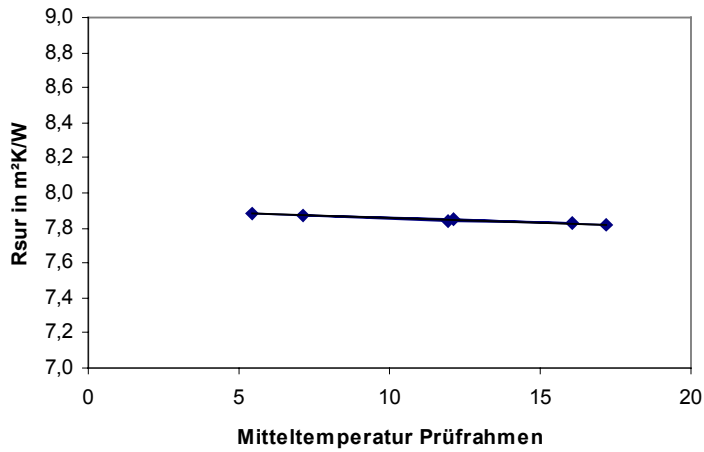


Bild 2 Wärmedurchlasswiderstand Umfassungsrahmen

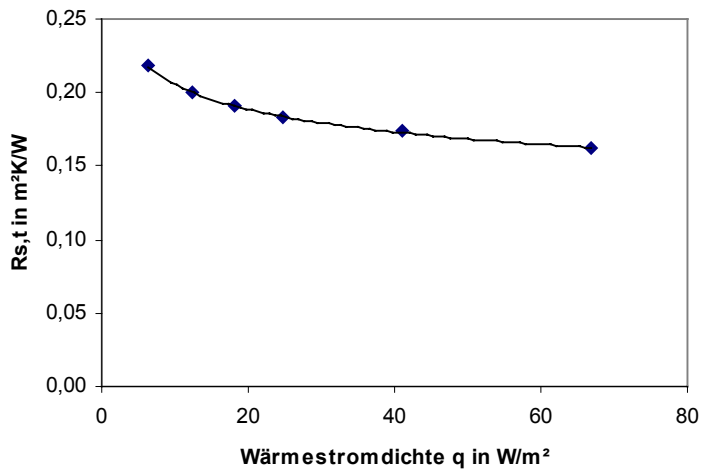


Bild 3 Gesamtwärmeübergangswiderstand

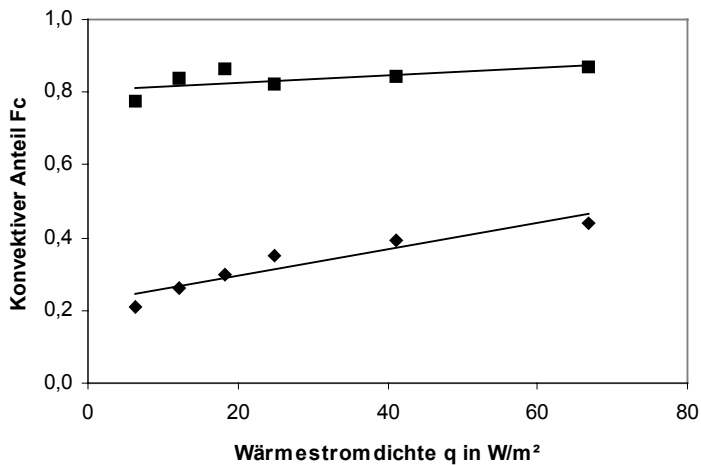


Bild 4 Konvektionsanteil

Probekörperdarstellung

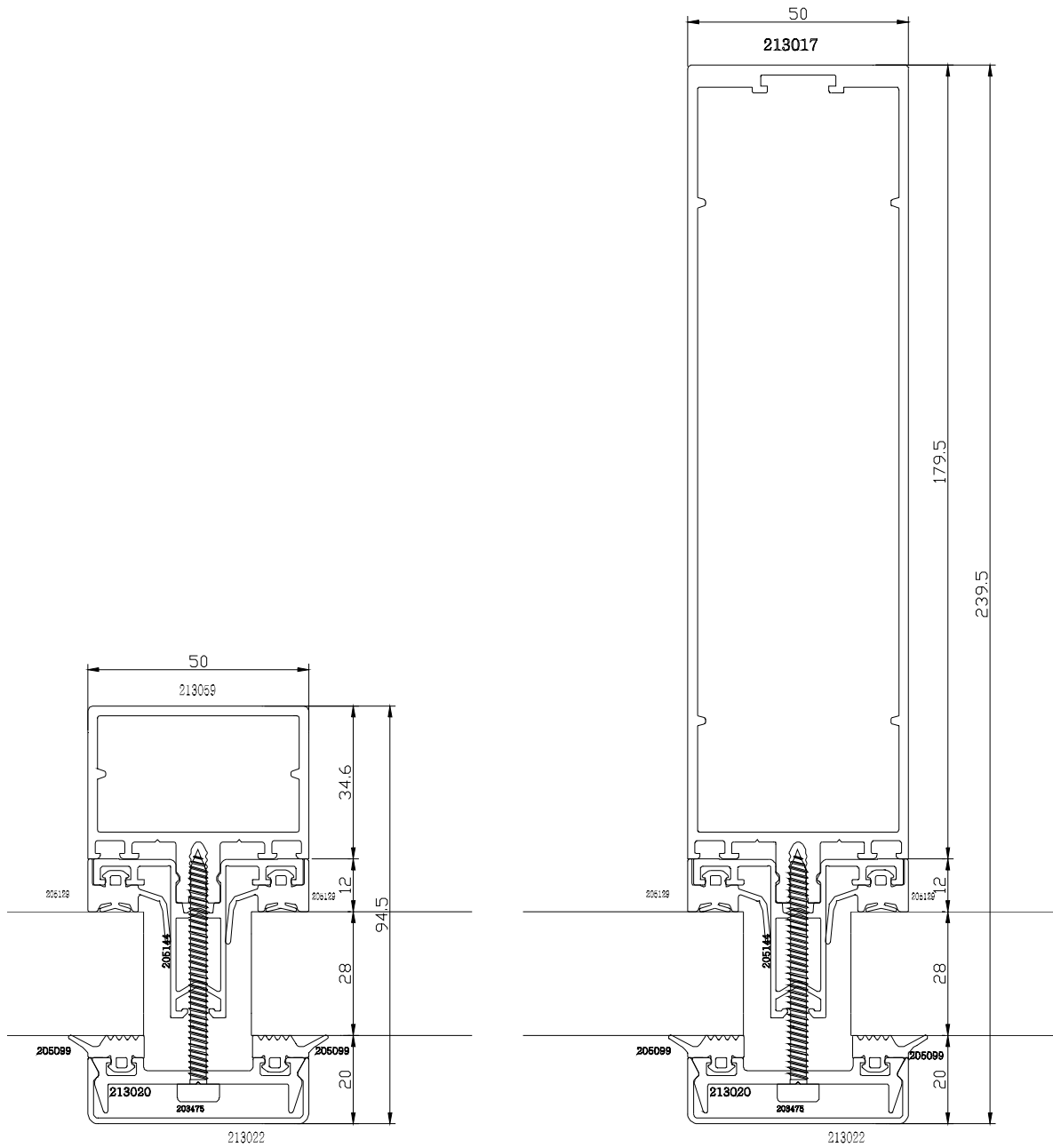


Bild 5 Probekörper Riegel

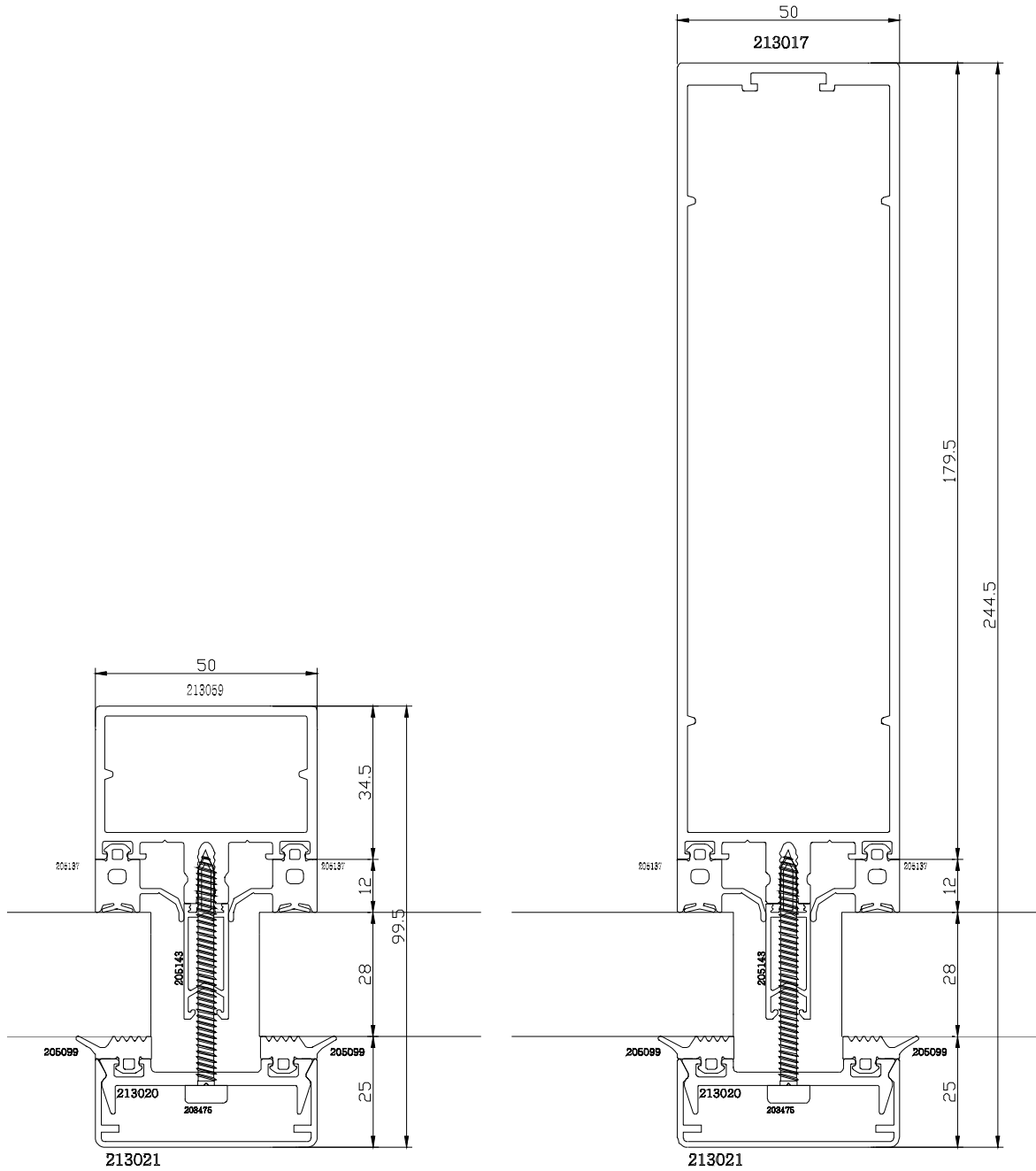


Bild 6 Probekörper Pfosten

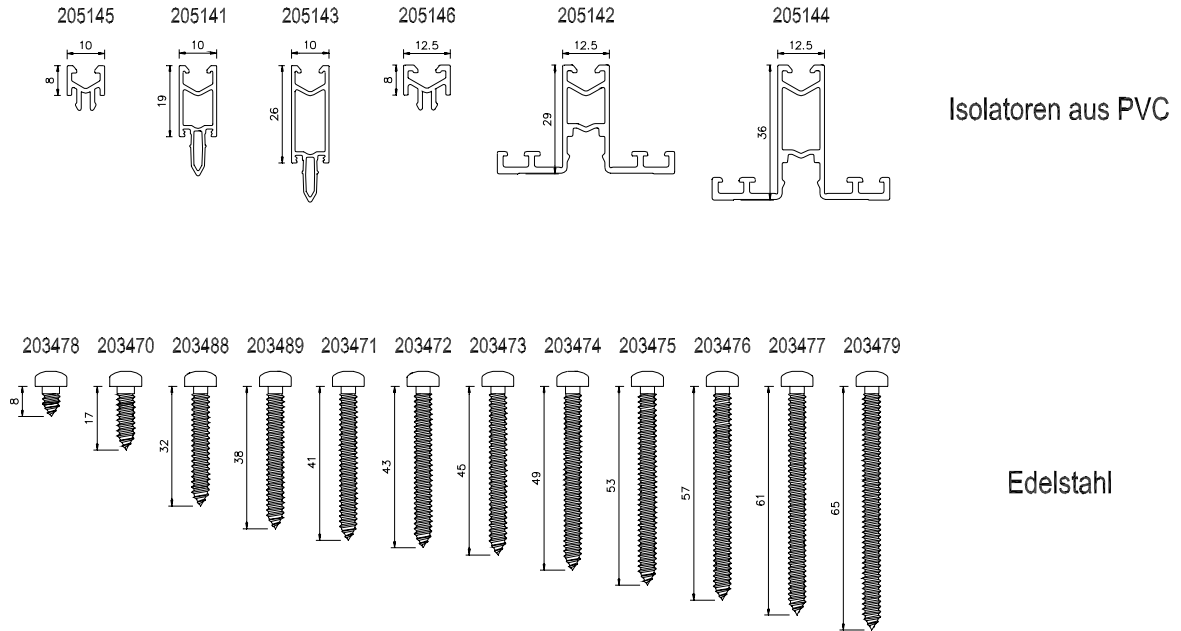


Bild 7 Isolatoren aus PVC und Schrauben aus Edelstahl

Riegeldichtungen

Pfostendichtungen

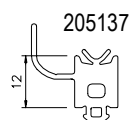
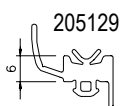
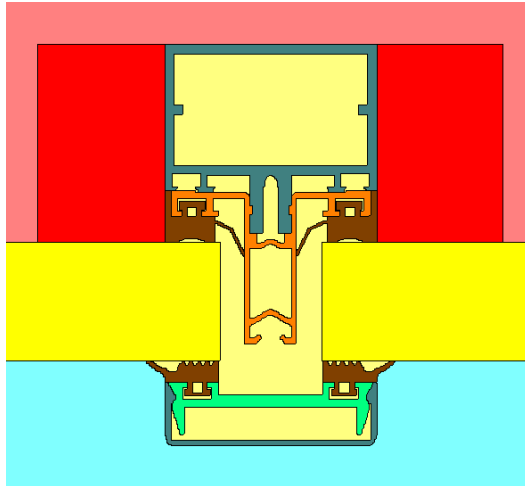


Bild 8 Außendichtungen und Innendichtungen für die Fassadenprofile

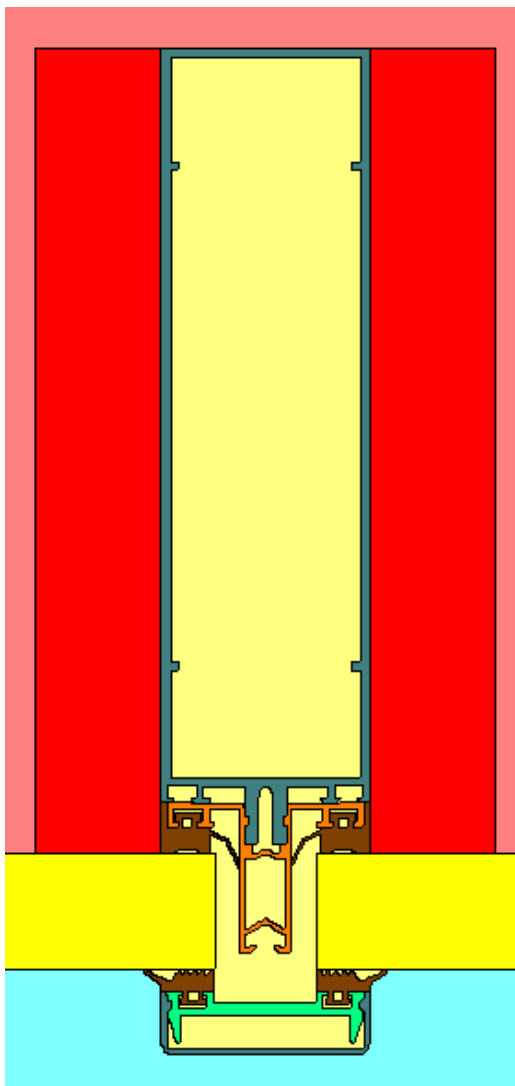


Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 305

Vertikal: 181

Bild 9 Probekörpernummer 3 Riegel



Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 305

Vertikal: 335

Bild 10 Probekörpernummer 5 Riegel

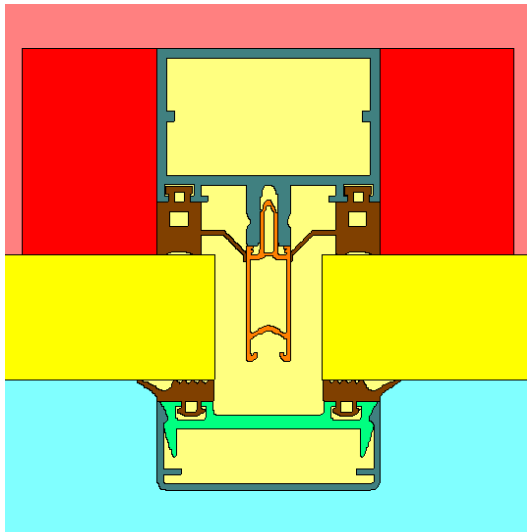


Bild 11 Probekörpernummer 1 Pfosten

Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 312

Vertikal: 206

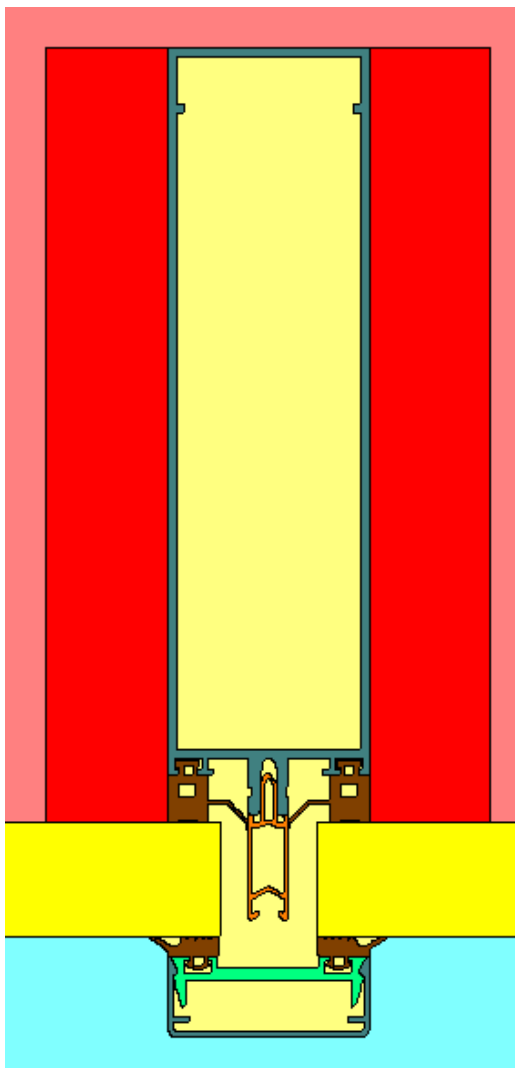


Bild 12 Probekörpernummer 3 Pfosten

Anzahl der Knotenpunkte

Horizontal: 312

Vertikal: 349

Profilübersicht - Pfosten

Profilübersicht - Riegel

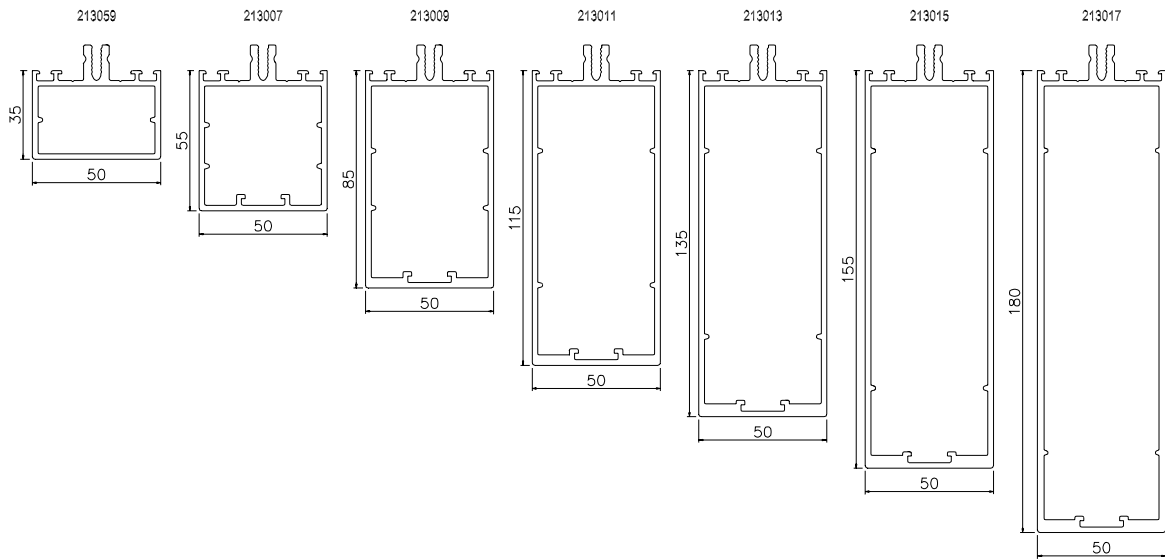


Bild 13 Profilübersicht – Pfosten / Riegel

Profilübersicht - Andruckprofile, Abdeckprofile

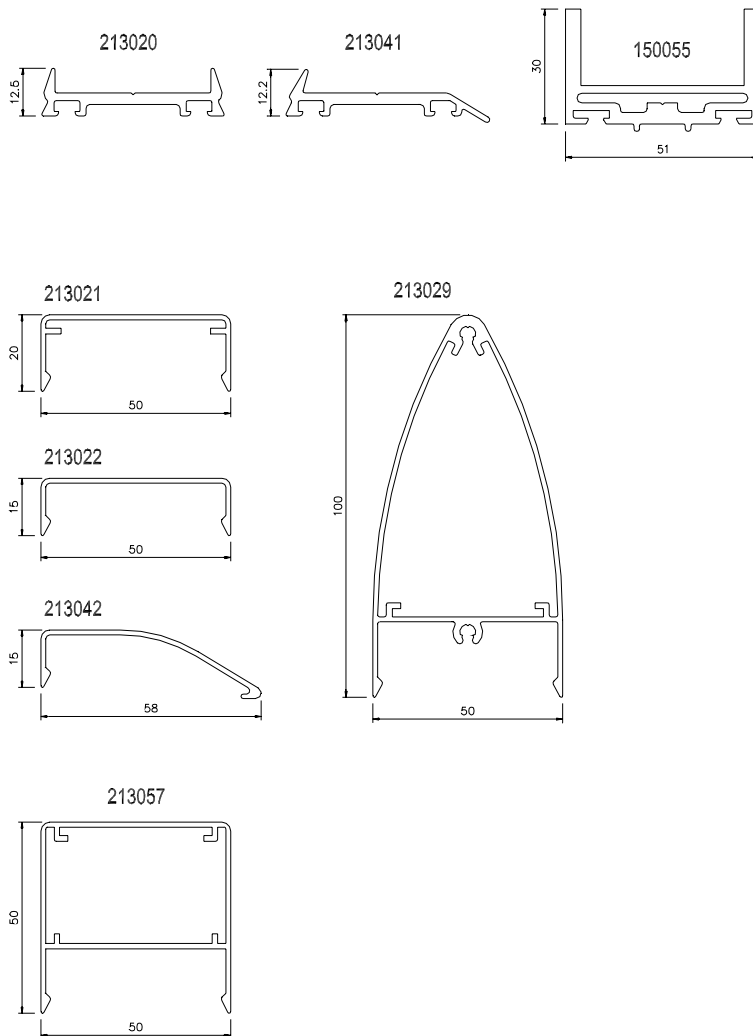


Bild 14 Profilübersicht – Andruckprofile, Abdeckprofile