

# Nachweis Wärmedurchgangskoeffizient

Prüfbericht  
Nr. 11-000212-PR01  
(PB-A01-06-de-01)



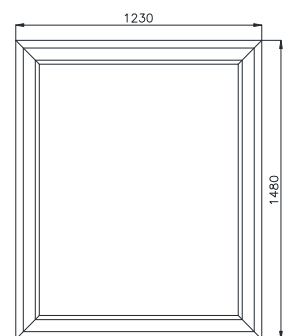
Auftraggeber	<b>Salamander Industrie-Produkte GmbH</b> Jakob-Sigle-Str. 58  86842 Türkheim
Produkt	einflügeliges Drehkipfenster
Bezeichnung	bluEvolution
Außenmaß (B x H)	1230 mm x 1480 mm
Öffnungsart	Drehkipp
(Rahmen) Ansichtsbreite	118 mm
(Rahmen) Material	Kunststoff-Hohlkammerprofile mit thermisch getrennten Stahlaussteifungen, PVC-hart
Thermische Trennung in Aussteifung	Material: Polyurethan Wärmeleitfähigkeit in $W/(m \cdot K)$ : 0,25
Verglasung	Mehrscheiben-Isolierglas: Aufbau: 4/18/4/18/4, $U_g$ -Wert von $0,5 W/(m^2 \cdot K)$ (Angabe des Auftraggebers)
Füllung	Dicke: 48 mm Einbautiefe: 17 mm
Abstandhalter	Wärmetechnisch verbesserter Abstandhalter nach EN ISO 10077-1, berechnet nach Two-Box-Modell
Besonderheiten	--

## Grundlagen

EN ISO 10077-1 : 2006-09  
Wärmetechnisches Verhalten  
von Fenstern, Türen und Ab-  
schlüssen - Berechnung des  
Wärmedurchgangskoeffizienten  
- Teil 1: Vereinfachtes Verfah-  
ren

EN ISO 10077-2 : 2003-10  
Wärmetechnisches Verhalten  
von Fenstern, Türen und Ab-  
schlüssen - Berechnung des  
Wärmedurchgangs-  
koeffizienten - Teil 2: Numeri-  
sches Verfahren für Rahmen  
ift-Prüfbericht 402 38875/4 vom  
18.09.2009

## Darstellung



## Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht dient zum  
Nachweis des Wärmedurch-  
gangskoeffizienten  $U_w$ .

## Gültigkeit

Die genannten Daten und Er-  
gebnisse beziehen sich aus-  
schließlich auf den geprüften  
und beschriebenen Gegen-  
stand.

Die Prüfung des Wärmedurch-  
gangskoeffizienten ermöglicht  
keine Aussage über weitere  
leistungs- und qualitätsbestim-  
mende Eigenschaften der vor-  
liegenden Konstruktion.

## Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Bedin-  
gungen und Hinweise zur Be-  
nutzung von ift-  
Prüfdokumentationen“.

Das Deckblatt kann als Kurz-  
fassung verwendet werden.

## Inhalt

Der Nachweis umfasst insge-  
samt 9 Seiten

- 1 Gegenstand
- 2 Durchführung
- 3 Einzelergebnisse  
Anlage 1

## Wärmedurchgangskoeffizient



$$U_w = 0,77 W/(m^2 \cdot K)$$

ift Rosenheim  
29. Juli 2011

Dr. Joachim Hessinger, Dipl.-Phys.  
Prüfstellenleiter  
Bauphysik



Horst Kellermann, Dipl. Phys.  
Laborleiter  
Rechnergestützte Simulation

## 1 Gegenstand

### 1.1 Beschreibung (Alle Abmessungen in mm)

<b>Produkt</b>	einflügeliges Drehkipfenster
Hersteller	Salamander, 86842 Türkheim
Produktbezeichnung / Systemname	bluEvolution
Öffnungsart	Drehkip
Öffnungsrichtung	nach innen
<b>Rahmenprofil</b>	Kunststoff-Hohlkammerprofile mit thermisch getrennten Stahlaussteifungen
Material	PVC-hart
Thermische Trennung der Stahlaussteifung	
Material	Polyurethan
Wärmeleitfähigkeit in $W/(m \cdot K)$	0,25
<b>Verglasung</b>	
$U_g$ - Wert Verglasung $W/(m^2 \cdot K)$	0,5 (nach Angabe des Auftraggebers)
Aufbau	4/18/4/18/4
<b>Füllung</b>	
Dicke	48
Einbautiefe	17
<b>Randverbund</b>	
Abstandhaltersystem	Wärmetechnisch verbesserter Abstandhalter nach EN ISO 10077-1, berechnet nach Two-Box-Modell
<b>Besonderheiten</b>	-

**Tabelle 1** Aufbau der Profilquerschnitte für das Profilsystem bluEvolution

Probekörper	1
Flügelrahmen Nummer	171 020
Querschnitt (B x D)	80 x 92
Aussteifungsprofil Nummer	455 231
Blendrahmen Nummer	170 420
Querschnitt (B x D)	83 x 92
Aussteifungsprofil Nummer	455 231
Ansichtsbreite Profil bzw. Kombination $B$	118
Länge Abwicklung innen / außen	160 / 160
Dicke des Dämmpaneels (Füllung) $d_p$	48
Einbautiefe Dämmpaneel im Falz $b_2$	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 den Unterlagen des Auftraggebers. Die Querschnittsdarstellungen und die Darstellungen der Simulationsmodelle der Berechnungen können der Anlage entnommen werden.

## 2 Durchführung

### 2.1 Probennahme

Die Auswahl der Querschnittszeichnungen erfolgte durch den Auftraggeber

Anzahl	1
Anlieferung	28. Juni 2011 durch den Auftraggeber
Registriernummer	-

### 2.2 Verfahren

Grundlagen

EN ISO 10077-1 : 2006-09 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1: Vereinfachtes Verfahren

EN ISO 10077-2 : 2003-10 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 Elemente geteilt, wobei eine kleinere Unterteilung zu keiner Änderung des Gesamtwärmestroms führt.

Randbedingungen Entsprechen den Normforderungen

Abweichungen

zur EN ISO 10077-2 Einbautiefe der Verglasung / Dämmpaneel im Glasfalz  
 $b_2 = 17 \text{ mm}$  entsprechend dem ift-Prüfbericht 402 38875/4

**Tabelle 1** Materialeigenschaften und Randbedingungen nach EN ISO 10077-2 : 2003-10

Materialeigenschaften / Randbedingungen			Wert	Quelle <sup>1</sup>
$\theta_{ni}$	Lufttemperatur raumseitig	°C	20	-
$\theta_{ne}$	Lufttemperatur außenseitig	°C	0	ift-Richtlinie WA 15/2
$R_{si}$	Wärmeübergangswiderstand raumseitig	m <sup>2</sup> · K/W	0,13 0,20	-
$R_{se}$	Wärmeübergangswiderstand außenseitig	m <sup>2</sup> · K/W	0,04	-
$\varepsilon_n$	Emissionsgrad Stahl verzinkt	-	0,3	Angabe des Auftraggebers
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit PVC-hart	W/(m · K)	0,17	-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit PVC-weich	W/(m · K)	0,14	-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Polyurethan	W/(m · K)	0,25	-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Stahl	W/(m · K)	50	-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Floatglas	W/(m · K)	1,0	-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Two-Box-Modell Box1 (h <sub>1</sub> = 3,0 mm)	W/(m · K)	0,40	-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Two-Box-Modell Box2 (h <sub>2</sub> = 7,0 mm) für wärmetechnisch verbesserten Abstandhalter entsprechend EN ISO 10077-1	W/(m · K)	1,0	Angabe des Auftraggebers nach EN ISO 10077-1 <sup>2</sup>
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Dämmstoffmaske	W/(m · K)	0,035	-
$b_p$	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  $h_2 \cdot \lambda_{eq,2B} \leq 0,0070$  W/K. Der Nachweis ist im Objektfall zu führen.

### 2.3 Prüfmittel

Rechenprogramm „WinISO“, Version 7.2  
ift - Berechnungsprogramm

### 2.4 Prüfdurchführung

Datum/Zeitraum Juni 2011  
Prüfer Horst Kellermann

### 3 Einzelergebnisse

#### 3.1 Wärmedurchgangskoeffizient $U_f$

Gemessener Wärmedurchgangskoeffizient  $U_f$  für  $U_w$ -Berechnung:

nach ift-Prüfbericht 402 38875/4 vom 18. 09.2009  $U_f = 0,94 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Berechneter Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_f$  für die Berechnung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten  $\Psi$  des Abstandhalters:

Errechneter Wärmestrom (längenbezogen)  $q_l = 4,8 \text{ W}/\text{m}$   
Errechneter Wärmedurchgangskoeffizient  $U_f = 0,98 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Der errechnete Wärmedurchgangskoeffizient  $U_f$  ist auf eine Ansichtsbreite von 118 mm bezogen.

#### 3.2 Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient $\Psi$ für Abstandhalter

Errechneter Wärmestrom (längenbezogen)  $q_l = 5,2 \text{ W}/\text{m}$   
Errechneter längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient  $\Psi = 0,052 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

#### 3.3 Oberflächentemperatur Bereich Glasrand

Errechnete Oberflächentemperatur  $\theta_{\text{si,min}} = 14,7 \text{ }^\circ\text{C}$   
Errechneter Temperaturfaktor  $f_{\text{Rsi}} = 0,73$

#### 3.4 Ausgangswerte zur Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_w$

$A_{\text{ges}}$	= 1,82 m <sup>2</sup>	Gesamtfläche
$A_{\text{g}}$	= 1,24 m <sup>2</sup>	Fläche der sichtbaren Verglasung
$A_{\text{f,oben}}$	= 0,15 m <sup>2</sup>	Rahmenfläche oberer Querschnitt
$A_{\text{f,unten}}$	= 0,15 m <sup>2</sup>	Rahmenfläche unterer Querschnitt
$A_{\text{f,seitlich}}$	= 0,29 m <sup>2</sup>	Rahmenfläche seitliche Querschnitte
$l_{\text{g}}$	= 4,48 m	Umfangslänge der Verglasung (Übergang Fensterprofil/Verglasung)
$U_{\text{g}}$	= 0,5 W/(m <sup>2</sup> · K)	Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung Angabe des Auftraggebers

$$U_{f,oben} = 0,94 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmenprofils  
oben nach **ift**-Prüfbericht 402 38875/4

$$U_{f,unten} = 0,94 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmenprofils  
unten nach **ift**-Prüfbericht 402 38875/4

$$U_{f,seitlich} = 0,94 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmenprofils  
seitlich nach **ift**-Prüfbericht 402 38875/4

$$\Psi_g = 0,052 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient  
nach EN ISO 10077-2 Berechnung

### 3.5 Wärmedurchgangskoeffizienten $U_w$ der Fensterkonstruktion

Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U_w$  der Fensterkonstruktion berechnet sich nach EN ISO 10077-1 zu:

$$U_w = \frac{\sum U_f \cdot A_f + \sum A_g \cdot U_g + \sum \Psi_g \cdot l_g}{\sum A}$$

$$U_w = 0,77 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad \text{Wärmedurchgangskoeffizient } U_w$$

**ift** Rosenheim  
29. Juli 2011

## Probekörperdarstellung

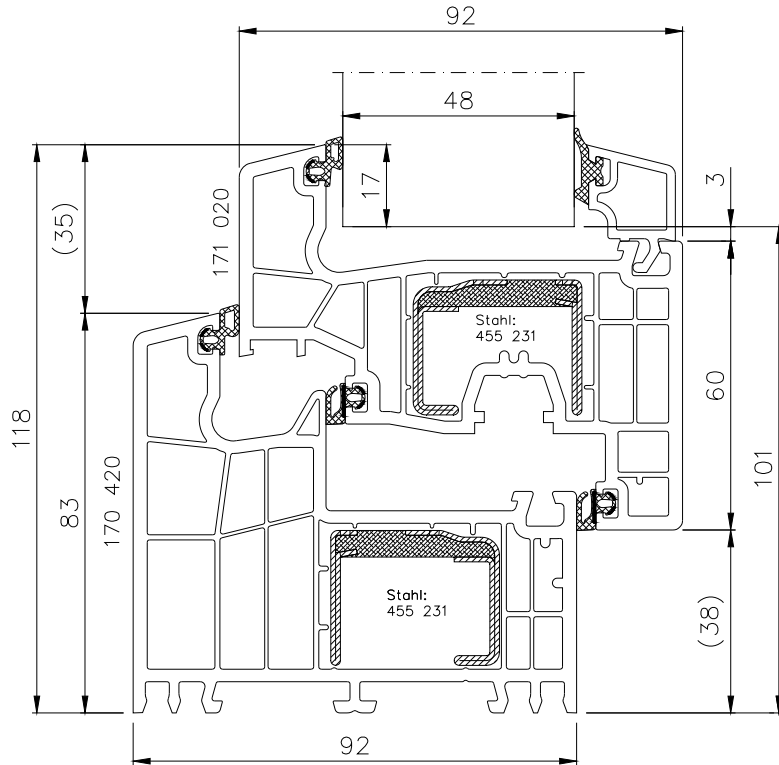


Bild 1: Darstellung FR-BR  $U_T$ -Berechnung

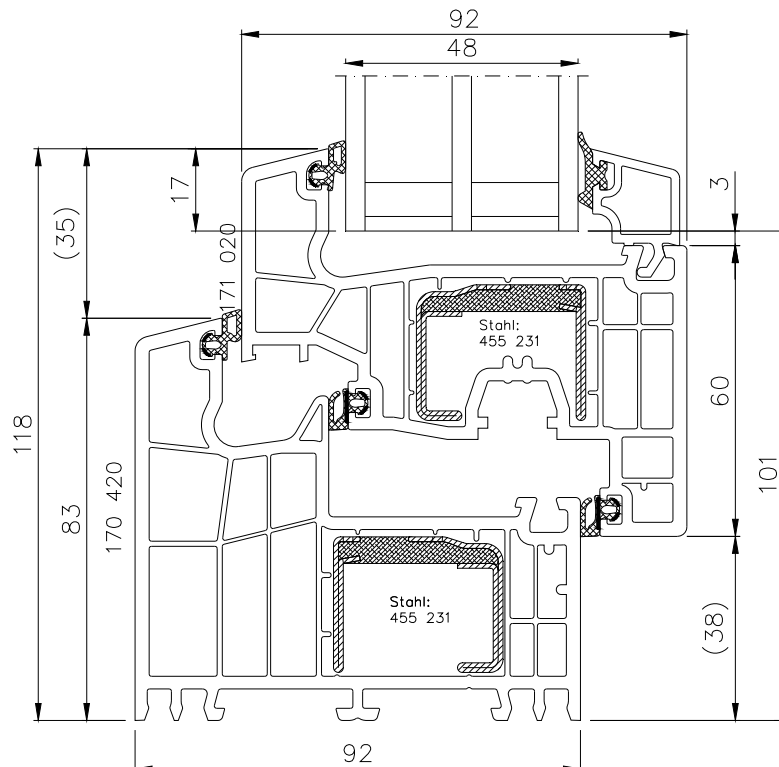
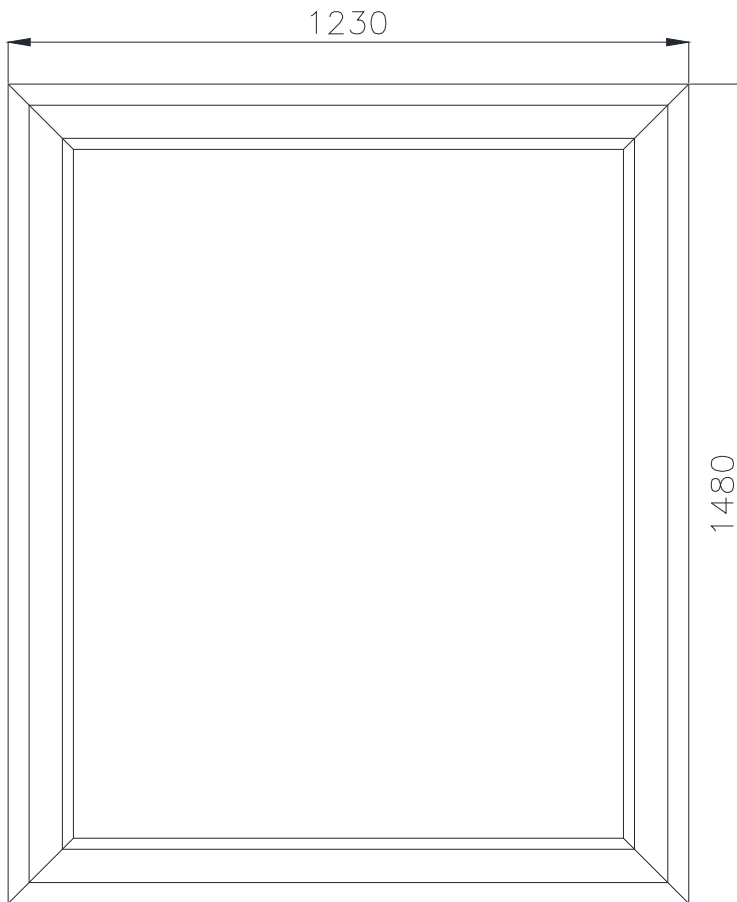


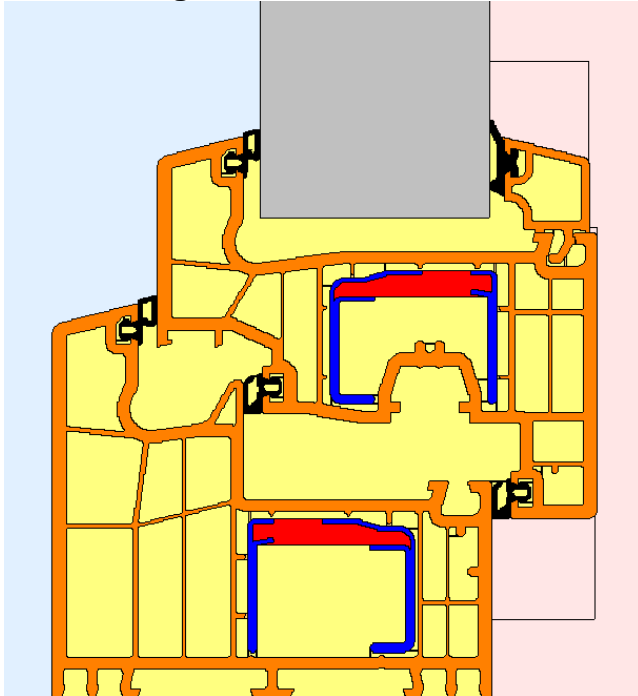
Bild 2: Darstellung FR-BR  $\psi$ -Berechnung Abstandhalter



**Bild 3:** Darstellung Fensteransicht



## Berechnungsmodelle

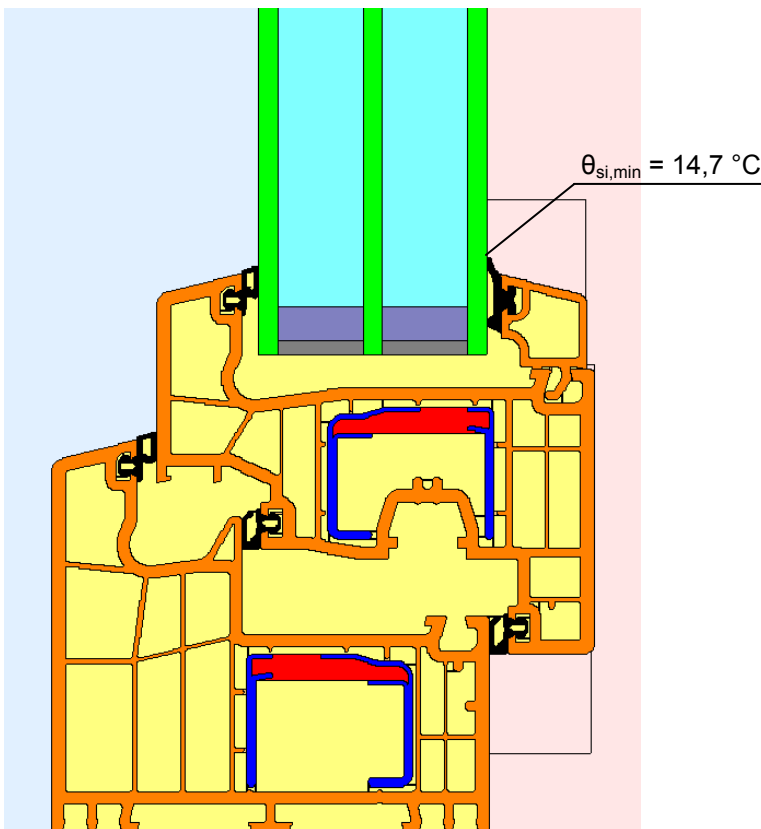


**Bild 4:** Simulationsmodell  $U_T$ -Berechnung

Anzahl der  
Knotenpunkte:

Horizontal  
471

Vertikal  
692



**Bild 5:** Simulationsmodell  $\Psi$ -Berechnung Abstandhalter

Anzahl der  
Knotenpunkte:

Horizontal  
471

Vertikal  
699