

ABSTANDHALTER MARKTÜBERBLICK

# Update in Sachen Warme Kante

Es ist noch nicht lange her, dass zur glasstec 2016 gleich mehrere neue Lösungen für wärmetechnisch optimierte Abstandhalter vorgestellt wurden. Ingrid Meyer-Quel hat sich für die GLASWELT umgeschaut und eine Übersicht über die Systeme erstellt. Lesen Sie hier, welcher neue Trend sich bei Spacern abzeichnet.

Zu den Lösungsansätzen für „Warme Kante“ gehören Profile, die auf konventionelle Weise „offline“ zu Abstandhalterrahmen verarbeitet werden (man spricht von Profilstangen) sowie Systeme mit vollautomatischer Profilapplikation in der Isolierglaslinie direkt auf die Scheiben (flexible Systeme).

Beim Blick auf die aktuell erhältlichen Profilstangen mit gültigem BF-Datenblatt „Psi-Werte-Fenster“ fällt auf, dass die Psi-Werte ( $\Psi_g$ ) nicht gleichmäßig über das gesamte Spektrum verteilt sind, sondern in drei Segmente gruppiert werden können (siehe Tabelle): in Low, Mid und High Performance. Was bedeutet das?

In dieser Unterteilung spiegeln sich die konstruktiven und materialtechnischen Lösungsansätze der Spacer-Systeme wider: Reine Edelstahl-Abstandhalter haben vergleichsweise hohe repräsentative Psi-Werte und damit eine geringere wärmetechnische Leistungsfähigkeit (low performance); für ein exemplarisch betrachtetes Kunststoff-Fenster mit 2-fach-ISO liegen die Werte im Bereich von ca. 0,051 bis 0,047 W/(m·K).

Die derzeit am häufigsten verwendeten Hybridprofile aus Kunststoff mit Edelstahl besitzen Psi-Werte von ca. 0,041 bis 0,038 W/(m·K) in der Mittelklasse (mid performance).

Die wärmetechnisch besten Systeme finden sich alle im Psi-Wert-Bereich von 0,033 bis 0,031 W/(m·K) (high performance).

Bis auf eine Ausnahme sind die „mid performance“-Profilstangen alle nach Typ I konstruiert (siehe auch Glaswelt 5/2015, Seite 94):

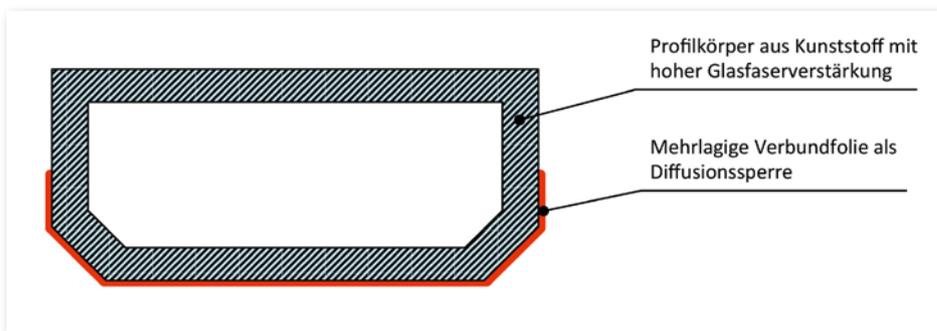
– **Typ I:** Profile aus einer Kombination von Kunststoff mit Edelstahl-Bandmaterial als Diffusionssperre, bei denen die Stabilität aus der Metallkomponente gewonnen wird. Weil sich der Kunststoff zusammen mit dem Metallband plastisch verformen lässt, sind diese Profile ebenso wie reine Edelstahl-Abstandhalter kalt biegsam.

– **Typ II:** Profile aus glasfaserverstärktem Kunststoff, die mit einer Verbundfolie als

Segment	Produktname	Hersteller	BF-Datenblatt Fenster Nr.	Psi-Wert Fenster* W/(mK)
<b>Profilstangen</b>				
Low Performance	Chromatech	Rolltech	W01	0,051
	Chromatech Plus	Rolltech	W02	0,049
	Nirotec 017	Helima	W04	0,049
	Swisspacer	Swisspacer	W07	0,048
	GTS	Allmetal	W03	0,047
Mid Performance	Thermix TX.N plus	Ensinger	W10	0,041
	TGI spacer	Technoform	W09	0,040
	TGI spacer M	Technoform	W20	0,040
	Thermix TX pro	Ensinger	W34	0,040
	Chromatech Ultra F	Rolltech	W16	0,039
	Swisspacer Advance	Swisspacer	W24	0,039
	Novitec Primus	Helima	W15	0,038
	Swisspacer Ultimate	Swisspacer	W19	0,032
High Performance	Thermobar	Thermoseal	W27	0,032
	Multitech	Rolltech	W32	0,031
	Multitech G	Rolltech	W33	0,031
	TGI Spacer Precision	Technoform	neu	**
	Thermix Low Psi	Ensinger	neu	**
	Novitec Plus	Helima	neu	**
	<b>Flexible Systeme</b>			
Flexibler Schaumspacer	Superspacer TriSeal Premium Plus	Edgetech	W06	0,033
	Superspacer TriSeal Premium	Edgetech	W26	0,032
TPS	IGK 611	IGK	W28	0,040
	Ködispace	Kömmerling	W11	0,036
	Ködispace 4SG	Kömmerling	W30	0,036
	Butylver TPS	Fenzi	W31	0,036

\*gemäß BF-Datenblatt, Wert für 2-fach-Isolierglas im PVC-Fenster, \*\*neues System, noch kein BF-Datenblatt verfügbar

Übersicht über die Warme-Kante-Systeme mit BF-Datenblatt „Psi-Werte Fenster“



**Bild 01: Konstruktionsprinzip von High-Performance Profilstangen für Warme Kante (Typ II)**

Diffusionsbarriere beklebt werden und die Steifigkeit aus einer hohen Faserverstärkung des Kunststoffmaterials gewinnen. Deshalb ist eine Umformung beim Biegen nur mit Erwärmen machbar. Alternativ werden solche Profile auf Gehrung gesägt und im Eckbereich verschweißt.

Die „high performance“-Lösungen unter den Profilstangen sind durchweg vom Typ II, was logisch ist, da eine weitere wärmetechnische Verbesserung durch Minimierung von metallischen Bestandteilen machbar ist. Um den Profilkörper gegen Wasserdampf- und Gasdiffusion abzudichten, werden mehrlagige Verbundfolien verwendet, wie sie aus anderen Branchen, z.B. der Verpackungs- und Lebensmittelindustrie, bekannt sind.

### Mit Kompositen in die Zukunft

Die auf der glasstec 2016 vorgestellten neuen Profile entsprechen alle dem Typ II und erreichen damit sehr wahrscheinlich niedrigste Psi-Werte. „High performance“-Profilstangen dürften damit zu einem Marktsegment werden, das rasch zunimmt. Abgesehen von Variationen im Design sind sich diese Profile sehr ähnlich. Trotz des derzeitigen Mankos, dass Profile mit Verbundfolie nicht unter die Austauschregeln

der prEN 1279-1 fallen, wird mit einem Fortdauern des Trends zu Lösungen nach dieser Bauart gerechnet.

Folgende Faktoren sind dafür verantwortlich:

- Wegen des gestiegenen Warme-Kante-Anteils richten sich immer mehr Isolierglashersteller auf die maschinelle Verarbeitung von Profilstangen Typ II ein.
- Die Profile von Typ II lassen sich bis auf einzelne Ausnahmen identisch verarbeiten. Eine größere Auswahl an Lieferanten ist immer von Vorteil für den Verarbeiter, der sich auf diese Profilart eingestellt hat.
- Die mit der Schweißtechnik, aber auch z.T. die beim Warmbiegen hergestellten Ecken sind rechtwinklig und finden mit ihrer Gehrungsoptik bei den Fensterbauern Gefallen.
- Die Aussicht auf bestmögliche Werte bei der U-Wert-Olympiade führt zur konkreten Forderung nach High-Performance-Lösungen durch Fenster- und Fassadenbauer.

### Wie viel besser wird der $U_w$ -Wert?

Dabei stellt sich durchaus die Frage, ob die Unterschiede der drei wärmetechnischen Leistungssegmente im Psi-Wert bei der Ermittlung der  $U_w$ -Werte überhaupt eine Rolle spielen. »

Für zwei ansonsten völlig identische Fenster, die sich nur im Randverbundsystem unterscheiden, errechnet sich der Unterschied im  $U_w$ -Wert, d. h.  $\Delta U_w$  wie folgt:

$$\Delta U_w = \frac{\Delta \Psi_g \cdot l_g}{A_w}$$

Da diese  $U_w$ -Wert-Differenz bei gleichem Fenster lediglich vom Unterschied der Psi-Werte, d. h. von  $\Delta \Psi_g$  abhängt, bleibt sie bei gleicher Fenstergröße und Rahmenprofilbreite für die betrachteten Abstandhalter immer gleich, egal welche Werte für  $U_f$  und  $U_g$  gewählt werden (wer es nicht glaubt, möge selbst nachrechnen).

Basis für die Größenordnung der repräsentativen Psi-Werte Fenster für die unterschiedlichen Leistungsklassen von Warme-Kante-Abstandhaltern sowie die beispielhafte Verbesserung des  $U_w$ -Wertes ist hier das BF-Datenblatt „Psi-Werte Fenster“, PVC-Fenster, 2-fach-Isolierglas, einflügelig 1,23 m x 1,48 m, Rahmenprofilbreite 0,11 m, Verbesserung von  $U_w$  gegenüber Alu-Abstandhalter mit Psi-Wert nach DIN EN ISO 10077-1.

Eine Low-performance-Warme Kante verbessert den  $U_w$ -Wert gegenüber Aluminium-Abstandhaltern lediglich um  $0,08 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , Mid-performance-Systeme verbessern ihn um  $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  und High-performance-Abstandhalter schaffen hierbei noch 2/100 mehr, d. h.  $0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

Das ist für die einen „nahezu gleich“, für manche Marketing- und Vertriebsabteilung liegen zwischen diesen Werten jedoch Welten. Die relative Größe der Verbesserung liegt eben doch immer im Auge des Betrachters.

### In diesen Fällen sind Psi-Wert-Unterschiede relevant

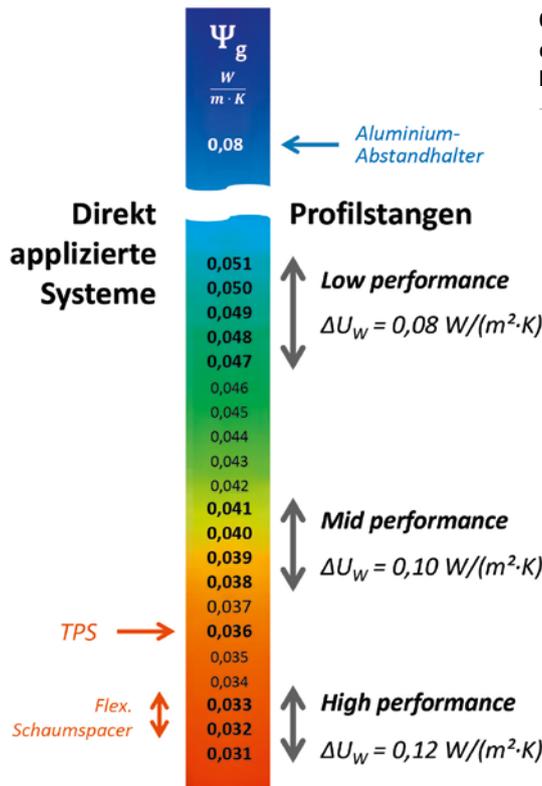
Durch die Rundung des  $U_w$ -Wertes auf die geforderten zwei wertanzeigenden Stellen\*) kann eine höhere Performance, d. h. ein signifikant kleinerer Psi-Wert durchaus Vorteile bringen. Das gilt insbesondere, wenn der  $U_w$ -Wert unter  $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  liegt und zwei Nachkommastellen angegeben werden.

Es muss an dieser Stelle allerdings auch gesagt werden, dass ein Unterschied im repräsentativen Psi-Wert von 0,001 oder 0,002  $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , d. h. die Unterschiede innerhalb desselben Leistungsseg-

\*) Zwei wertanzeigende Stellen bedeutet:

bei  $U_w \geq 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  Angabe mit einer Nachkommastelle, z. B.  $1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

bei  $U_w < 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  Angabe mit zwei Nachkommastellen, z. B.  $0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$



ments nicht signifikant und deshalb die Diskussion nicht wert sind.

Ein Unterschied in der Größenordnung von 0,01 bis  $0,02 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  hingegen, wie z. B. zwischen Low- und High-performance-Segment, hat eine Wirkung auf den  $U_w$ -Wert.

Hier sei einmal mehr der Hinweis erlaubt, dass die wärmetechnische Verbesserung im täglichen Kampf um Marktanteile zwar das meist genutzte Argument ist, jedoch nur eines von vielen Leistungskriterien darstellt, die ein gebrauchstaugliches Abstandhaltersystem über die ganze Lebensdauer der Isolierglas-Einheit erfüllen muss.

### Zuverlässigkeit der wärmetechnischen Angaben

Die im Markt allgemein anerkannten BF-Datenblätter mit repräsentativen Psi-Werten für Fenster und für Fassadenprofile basieren auf einer messtechnischen Ermittlung der sogenannten äquivalenten Wärmeleitfähigkeit eines Abstandhalterprofils  $\lambda_{eq,2B}$ . Mit ihr werden nach dem 2-Box-Modell die Psi-Wert-Angaben auf den Datenblättern ermittelt (siehe dazu Glaswelt 11/2012 sowie Glaswelt-Newsletter 09/2013).

Um die Seriosität und Zuverlässigkeit dieser vereinfachten Nachweismethode zu untermauern, wurde soeben vom BF-Arbeitskreis „Warme Kante“ beschlossen, dass die  $\lambda_{eq,2B}$ -Werte der Systeme mit BF-Datenblatt periodisch durch Proben-

## 02: Verbesserung des $U_w$ -Wertes eines Beispielfensters durch die Leistungsklassen von Warme Kante Abstandhaltern

nahme im Markt bei Verarbeitern überprüft werden sollen (die Glaswelt wird berichten).

### Die Warme Kante lohnt sich

Obwohl es keinen normativen Zwang zur Verwendung von Warme-Kante-Systemen gibt, hat sich das Wissen um den Nutzen von wärmetechnisch verbesserten Abstandhaltern inzwischen gut im Markt verbreitet.

Energieverluste durch Fenster und Fassaden lassen sich mit Warme-Kante-Abstandhaltern im Isolierglasrandverbund vergleichsweise einfach, schnell und sehr wirtschaftlich minimieren. Fenster- und Fassadenbauer profitieren im Vertrieb von verbesserten  $U$ -Werten ihrer Bauelemente mit Warmer Kante.

Mit steigender Marktgröße und mit der Weiterentwicklung von Warme-Kante-Produkten vom Nischen- zum Standardprodukt nimmt allerdings auch die Attraktivität des Marktes zu, was neue Anbieter anlocken wird.

Der Markt ist gut beraten, wenn er bei der Auswahl der eingesetzten Profile besonnen und sachlich Fakten bewertet und sich nicht von Versprechungen und vollmundigen Marketingaussagen in gefährliche Risiken locken lässt.

Ingrid Meyer-Quel



### DIE WARME KANTE

Die „Warme Kante“ bezeichnet den wärmetechnisch verbesserten Randverbund für Mehrscheiben-Isolierglas. Gegenüber den früher gebräuchlichen Aluminium-Abstandhaltern reduzieren Warme-Kante-Abstandhalter die lineare Wärmebrücke im Übergangsbereich von Glas zu Fensterrahmen oder Fassadenprofil – die einen mehr, die anderen weniger.



### DIE AUTORIN

Ingrid Meyer-Quel, Beratungsbüro für Warme Kante und Glas, berät die Branche unabhängig und produktneutral zu allen Themen rund um Isolierglas.

[www.warmekanteberater.de](http://www.warmekanteberater.de)