

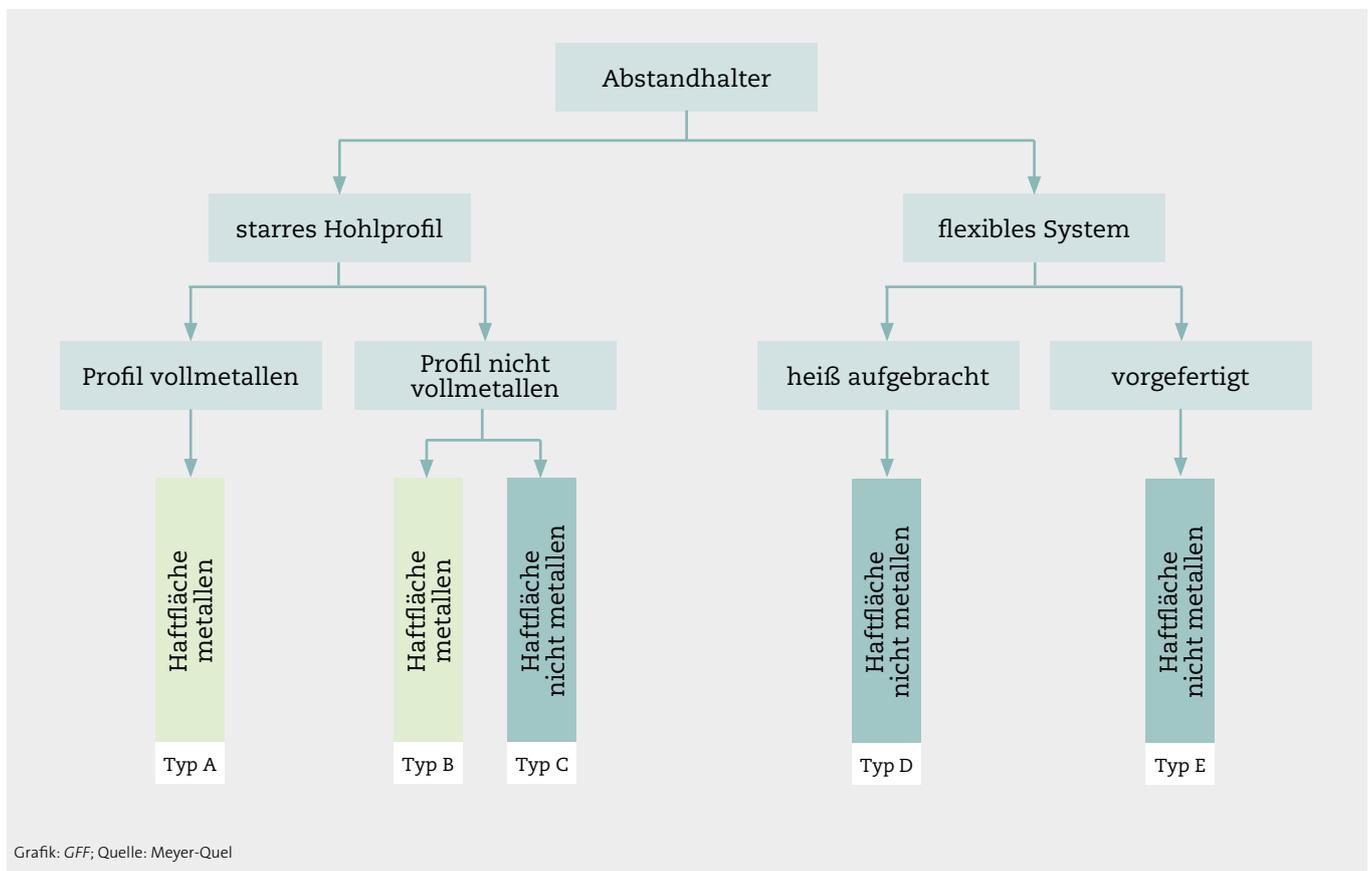
Wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter

Das ist der Stand bei Warmer Kante

Das Angebot an Warmer-Kante-Systemen hat über die vergangenen 25 Jahre zugenommen. Fachfrau Ingrid Meyer-Quel gibt einen Überblick über die heute erhältlichen Systeme und sagt, wie sich der unterschiedliche Erfahrungshorizont in der DIN EN 1279:2018 widerspiegelt.

Von starr bis flexibel: Abstandhalter-Typen im Überblick

Die Abbildung zeigt die Klassifizierung von Abstandhaltern in Anlehnung an DIN EN 1279-1:2018-10 mit Zuordnung zu den Abstandhalter-Kategorien Typ A bis E. Grundsätzlich lassen sich Abstandhalter in Systeme mit starrem Profil und in flexible Systeme unterteilen. Bei der Beschreibung der Profiltypen bezeichnet Haftfläche die Kontaktfläche zwischen Abstandhalter und Dichtstoff.



GFF-Experten

Autor: Ingrid Meyer-Quel, Beratungsbüro für Warme Kante und Glas

Vor mehr als 25 Jahren kamen die ersten Warmer-Kante-Systeme auf den Markt. Heute gibt es verschiedene technologische Ansätze, den Randverbund von Mehrscheiben-Isolierglas wärmetechnisch zu verbessern. Für einige Systeme liegen langjährige positive Erfahrungen vor, andere wiederum sind erst wenige

Jahre im Markt oder gar völlige Newcomer. Der unterschiedliche Erfahrungshorizont spiegelt sich auch in der überarbeiteten DIN EN 1279 wider. Der folgende Beitrag soll einen Überblick über die heutige Situation bei Warmer Kante geben.

Große Bandbreite an Lösungen

Anders als beim Aluminium-Abstandhalter, der nach vierzig Jahren Koevolution mit Verarbeitungsmaschinen in einer herstellerunabhängigen, einheitlichen

Geometrie mündete, hat eine solche Systemkonsolidierung bei Warmer Kante bislang nicht stattgefunden. Die heutigen Systeme unterscheiden sich bezüglich ihrer wärmetechnischen Leistungsfähigkeit, aber besonders groß ist die Bandbreite bei der Verarbeitung in den Isolierglasproduktionen. Mit Stange, Rolle und Fass haben sich in Material und Methodik verschiedene Lösungsansätze herauskristallisiert, wobei innerhalb der Profilstangen in drei doch recht unterschiedliche

Untergruppen differenziert werden muss. In Anlehnung an DIN EN 1279-1 zeigt die links stehende Abbildung die im deutschen bzw. europäischen Markt vorkommenden Abstandhalterkategorien. Generell wird zwischen starren und flexiblen Systemen unterschieden.

Klassifizierung von Abstandhaltern

Aus starren Hohlprofilen werden trockenmittelbefüllte, butylierte Abstandhalterrahmen vorgefertigt, mit deren Hilfe die Scheiben auf der Isolierglaslinie zusammengesetzt werden. Bei den flexiblen Systemen wird mithilfe von automatischen Applikatoren direkt an der Linie ein Abstandhalter auf die Scheiben aufgetragen. Das geschieht entweder wie bei den thermoplastischen Systemen (TPS) durch Aufextrudieren einer heißen Masse aus dem Fass am Glasrand (Typ D), oder es werden vorgefertigte Schaumprofile von einer Rolle abgewickelt und entlang der Glaskante appliziert (Typ E).

Starre Profile: metallen oder hybrid

Bei den starren Hohlprofilen kommt es darauf an, ob das Profil vollmetallen ist, wie z.B. Aluminium-, Stahl- oder Edelstahl-Abstandhalter (Typ A), oder ob es sich um eine Hybridlösung aus Kunststoff mit separater Diffusionssperre handelt (Typ B oder C). Bei den nicht vollmetallinen Profilstangen soll die auf dem Profilgrundkörper aufgebrachte Diffusionssperre verhindern, dass Feuchtigkeit in die Scheibe hineindiffundiert oder die Edelgasfüllung aus dem Scheibenzwischenraum verloren geht. Die Diffusionssperre spielt als Haftfläche für Primär- und Sekundärdichtstoff für die Dauerhaf-

tigkeit des Gesamtsystems Mehrscheiben-Isolierglas eine entscheidende Rolle.

Typ B: Metallband als Diffusionssperre

Die ersten Hybridprofile für Warme Kante hatten alle eine metallene Diffusionssperre (Typ B). „Metallene Haftfläche“ ist gemäß DIN EN 1279-1, Abschnitt 3.24, exakt definiert als Haftfläche des Abstandhalters aus gewalztem oder extrudiertem Aluminium, verzinktem Stahl, nicht rostendem Stahl, ohne organische Oberflächenbehandlung (= organische Beschichtungen, organische Filmüberzüge oder organische Spritznebel). Aluminium oder Stahl sind wegen der hohen Wärmeleitfähigkeiten als Diffusionssperre für wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter nicht sinnvoll.

Bei den Lösungen, die sich erfolgreich im Markt etabliert haben, wird für die Diffusionssperre Edelstahlband mit einer Dicke von 0,09 bis 0,1 Millimeter benutzt, das entweder mit dem Grundkörper koextrudiert oder nachträglich aufgebracht wird. Das Metallband ist nicht nur ein bekannter und geeigneter Haftgrund für die Sekundärdichtstoffe, es reduziert bei diesen Dicken auch die thermische Längendehnung des Profilgrundkörpers und stabilisiert die Gesamtkonstruktion.

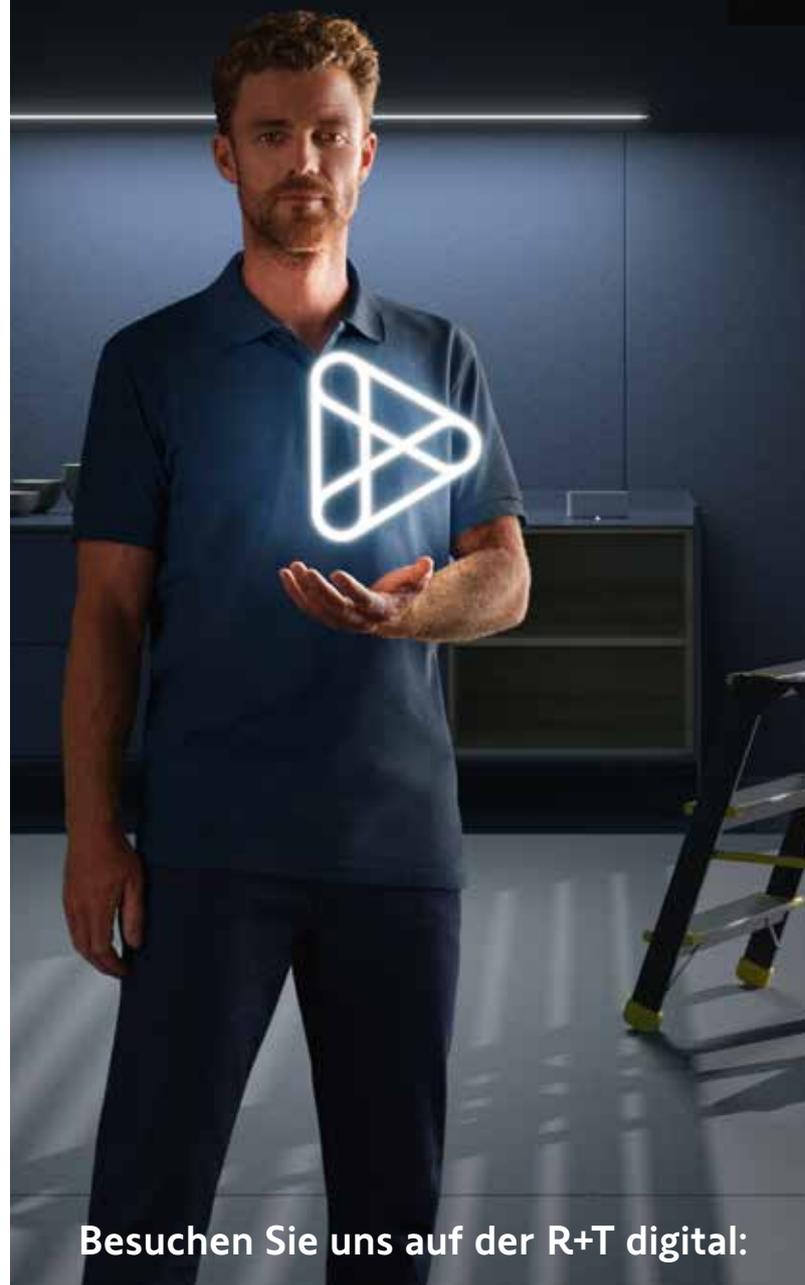
Typ C: Verbundfolien als Diffusionssperre

Seit einigen Jahren werden bei starren Hohlprofilen aber auch mehrschichtig aufgebaute Verbundfolien als Diffusionssperre verwendet, die den Durchgang von Wasserdampf oder Edelgas mithilfe von gesputterten Metall- oder Siliziumoxid (SiO_x)-Schichten verhindern soll. Da solche Folienaufbau-

Vernetzte Wohn- und Gebäudelösungen von **Somfy**.

THE POWER TO GO CONNECTED.

somfy-pro.de



Besuchen Sie uns auf der R+T digital:



22. – 25. Februar 2021

somfy®

Zuordnung für Systeme mit BF-Datenblatt

Die Tabelle ordnet Warme-Kante-Systeme mit BF-Datenblatt den Profilkategorien A bis E zu. Die entsprechenden Datenblätter sind auf www.bundesverband-flachglas.de/downloads/bf-datenblaetter-fenster abrufbar.

Profil-kategorie	Beschreibung	Warme-Kante-Systeme mit BF-Datenblatt (jeweils in alphabetischer Reihenfolge)
Typ A	starres Hohlprofil vollmetallen	Chromatech Chromatech Plus GTS Nirotec 017
Typ B	starres Hohlprofil nichtvollmetallen, mit metallener Haftfläche	Chromatech Ultra F Chromatech Ultra S TGI-Spacer M Thermix TX Pro
Typ C	starres Hohlprofil nichtvollmetallen, mit nicht metallener Haftfläche	Multitech Multitech G Super Spacer TruPlas Swisspacer Advance Swisspacer Ultimate Tecatherm Low Psi TGI Spacer Precision Therobar
Typ D	flexibler Abstandhalter (heiß aufgebrauchtes thermoplastisches Material)	Butylver TPS IGK 611 Ködispace Ködispace 4SG
Typ E	flexibler Abstandhalter (vorgefertigtes Schaumprofil)	Super Spacer TriSeal/T-Spacer Premium Super Spacer TriSeal/T-Spacer Premium Plus Super Spacer T-Spacer Premium SG

Grafik: GFF; Quelle: Meyer-Quel

ten nichts zur Profilsteifigkeit beitragen und die thermische Längendehnung des Kunststoffgrundkörpers nicht einfangen können, benötigen solche Profilkonstruktionen eine hohe Glasfaserverstärkung im Kunststoffmaterial. Als Haftflächen sind solche Verbundfolien gemäß der vorstehend genannten Definition in DIN EN 1279-1 eindeutig nicht metallen (Typ C).

Abstandhalter und die neue DIN EN 1279:2018

Die DIN EN 1279 ist mit ihren sechs Teilen die maßgebliche Norm für Mehrscheiben-Isolierglas. Der harmonisierte Teil 5 definiert als Produktnorm unter anderem die sog. wesentlichen Merkmale, die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit sowie die Kennzeichnung gemäß EU-Bauproduktenverordnung.

Der Anhang ZA zu Teil 5 enthält wie bei allen harmonisierten europäischen Produktnormen detaillierte Vorgaben für Leistungserklärung und CE-Zeichen. Jeder Isolierglashersteller muss das, was er produziert, als System beschreiben. Die Mehrscheiben-Isoliergläser eines Systems

haben alle einen gemeinsamen Randverbundaufbau aus festgelegten Materialien, Komponenten und Toleranzen, entsprechend der Systembeschreibung.

Typprüfung muss vorliegen

Was alles zur Systembeschreibung gehört, ist im Anhang A des Teils 1 der Norm vorgegeben. Für jeden beschriebenen Produkttyp muss eine Typprüfung (type testing) vorhanden sein, mit der nachgewiesen wird, dass dieses Produkt mit der DIN EN 1279 übereinstimmt.

Die Typprüfung umfasst gemäß Abschnitt 4.2.2.15 der DIN EN 1279-5 für das Merkmal Dauerhaftigkeit/Konformität eine Systemprüfung nach DIN EN 1279-2 und -3, also den Nachweis von Feuchtigkeitsaufnahme und Gasverluste (Tabelle 2 im Abschnitt 4.2.2.15). Hinzu kommen je nach Typ des Mehrscheiben-Isolierglases weitere Prüfungen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des Randverbunds. Diese Zusatzforderungen betreffen allerdings bislang lediglich die Dichtstoffe und das Trocknungsmittel (siehe Tabelle 3 im Abschnitt 4.2.2.15). Will ein Isolierglas-

hersteller an seinem System etwas verändern, muss er immer die Regeln bezüglich des Austauschs von Komponenten in DIN EN 1279-1 beachten. Diese Austauschregeln haben es allerdings in sich.

Systemänderung: Regeln für den Austausch von Komponenten

Austausch bedeutet, dass beispielsweise der Dichtstoff oder das Trocknungsmittel gewechselt oder ein anderer Abstandhalter benutzt werden sollen. Die neue Komponente muss in die Systembeschreibung aufgenommen werden und die Technische Dokumentation mit entsprechenden Prüfnachweisen ergänzt werden. Ist aber für eine Komponente in der Norm keine Austauschmöglichkeit aufgeführt, dann ist ein entsprechender Austausch auch nicht zulässig. Dann muss der Isolierglashersteller für sein geändertes System (selbst) eine neue Typprüfung erstellen. Mit der Überarbeitung der DIN EN 1279 wurden diese Austauschregeln viel detaillierter gestaltet. Naturgemäß wurde es dadurch nicht einfacher.

Neue Produkte, keine Erfahrungswerte

Kaum bekannt ist die Tatsache, dass schon die Vorgängerversion der DIN EN 1279-1:2004 bei Abstandhaltern eigentlich nur den Austausch von rein anorganischen, d.h. voll metallenen Abstandhaltern (Typ A) zuließ. Als die erste Normversion der DIN EN 1279-1 erarbeitet wurde, die dann im Jahr 2004 erschien, waren die Kunststoff-Abstandhalter mit metallener Haftfläche (Typ B) noch kaum bekannt und kaum in der Praxis erprobt, und Hohlprofile mit Verbundfolien (Typ C) gab es noch gar nicht.

Früher: gutachterliche Stellungnahmen für Typ B

Aufgrund der positiven Erfahrungen hatte sich dann im Lauf der Zeit für Warme-Kante-Abstandhalter vom Typ B ein Austauschverfahren auf Basis von gutachterlichen Stellungnahmen etabliert. Mit diesen Gutachten wurde nachgewiesen, dass sich die seinerzeit noch neuen Profile vom Typ B bezüglich ihres Haft-Dehn-Verhaltens und der thermischen Längenausdehnung wie rein anorganische Abstandhalter (Typ A) verhalten und sich deshalb die Regeln zur Austauschbarkeit nach EN 1279-1:2004, Anhang B, Tabelle B.2, anwenden lassen. Damit durften Isolierglashersteller für den Austausch des Abstandhalters in ihrer Systembeschreibung

Prüfzeugnisse des Profillieferanten verwenden und waren nicht gezwungen, für die bereits mit unterschiedlichen Dichtstoffkombinationen nach DIN EN 1279-2 und -3 geprüften Typ-B-Profile selbst eine Systemprüfung durchzuführen.

Heute: Austausch für Typen A und B in der Norm geregelt

Heute liegen für die Hybridprofile mit metallenen Haftflächen (Typ B) langjährige positive Erfahrungen vor. Deshalb ist deren Austausch in der Neufassung der Norm nach den in Anhang D der DIN EN 1279-1:2018-10 detailliert beschriebenen Regeln zulässig, ggf. unter Verwendung von Prüfberichten vom Lieferanten oder Dritten.

Nun aber sind die Profilstangen mit Verbundfolie (Typ C) vergleichsweise neu – so neu, dass sie bei der Überarbeitung der DIN EN 1279 noch keine Berücksichtigung fanden. Stand heute sind gemäß Tabelle D.4 im Anhang D der DIN EN 1279-1:2018-10 nur starre Abstandhalterrahmen mit metallener Haftfläche (Typ A oder B) austauschbar.

Typ C unter weiterer Beobachtung

Deshalb gilt es nun auch hier, die bisherigen und weiteren Erfahrungen mit Profilen vom Typ C zu bewerten und Spielregeln für eine Validierung ihrer Gebrauchstauglichkeit zu erarbeiten. Diesem Thema widmet sich der AK Warme Kante des Bundesverbands Flachglas (BF) schon seit längerer Zeit im Rahmen eines Gesamtprojekts zur Verwendbarkeit von Warme-Kante-Abstandhaltern im Isolierglas-Randverbund und zum Nachweis der Dauerhaftigkeit. Zu gegebener Zeit wird an dieser Stelle darüber berichtet werden.

Fazit: keine Systemkonsolidierung in Sichtweite

Eine Konsolidierung der Warme-Kante-Systeme dahingehend, dass sich eine einzige Technologie durchsetzt, ist nicht in Sichtweite. Vollautomatisierte Applikationslösungen mit flexiblen Systemen (Typ D und E) haben sich einen nennenswerten Marktanteil erobert. Derzeit dominieren aber nach wie vor die starren Kunststoff-Hohlprofile mit metallenen Haftflächen (Typ B). Die weitere Marktentwicklung wird davon abhängen, ob sich die Leistungsversprechen der neuen Profile mit Verbundfolien (Typ C) bewahrheiten und sich ähnlich positive Langzeiterfahrungen zur Dauerhaftigkeit wie bei den Profilen vom Typ B ergeben.

Tipps und Tricks



Foto: Metzger

Kleines Bauteil, große Wirkung: Der Einsatz von Warme-Kante-Abstandhaltern hat Einfluss auf den jährlichen Heizwärmebedarf in Gebäuden.

Geld

Fenstersanierung – regionale Förderung

Neben der KfW-Förderung Fenster gibt es zahlreiche Förderungsmöglichkeiten auf Länderebene. Hier ein paar Beispiele:

- Hamburg IFB – Zuschuss Wärmeschutz im Gebäudebestand: energetische Modernisierung der Gebäudehülle, zum Beispiel Dämmung von Wänden und Dächern oder Austausch der Fenster bei Wohngebäuden aller Baujahre bis einschließlich 1994.
www.ifbhh.de
- Berlin IBB – Förderkredit Wohnraum modernisieren: Umbau/Modernisierung von Wohnimmobilien. Verbesserung der Energieeffizienz, z.B. Wärmedämmung und Fenstererneuerung.
www.ibb.de
- BayernLabo – Bayerisches Modernisierungsprogramm: Die Förderung basiert auf dem wohnungswirtschaftlichen Programm Energieeffizient Sanieren der KfW. Die BayernLabo verbilligt den günstigen Zinssatz des KfW-Programms weiter, bei einer Laufzeit von 30 Jahren und einem auf zehn Jahren festgeschriebenen Zinssatz.
bayernlabo.de
- Baden-Württemberg – Mietwohnungsfinanzierung L-Bank – Modernisierung (Förderkredit): energetische Sanierung durch Einzelmaßnahmen oder in beliebiger Kombination.
www.l-bank.de

Onlinetool

U_w-Wert berechnen

Über das Berechnungsprogramm WinUw erhält man über ein schnelles und einfaches Verfahren den U_w-Wert des entsprechenden Projekts. Die Software berücksichtigt die Standardrahmen für alle Fenstergrößen in Verbindung mit Alu-Pro Abstandhaltern, darunter die Thermix Profile, unter Verwendung der BF-Standards (Bundesverband Flachglas) und EN ISO 10077-1:2018-01.

Das Verfahren für die Berechnung der Psi-Werte weist dem Anbieter zufolge eine Genauigkeit von $\pm 0,003$ W/mK auf – Abweichungen in einem Rahmen von weniger als 0,005 W/mK fielen nicht weiter ins Gewicht. Verwenden Sie für die Berechnung der Psi-Werte den untenstehenden Link.

www.winuw.de/rolltech