



**TECHNISCHE  
INFORMATION**

**TI 010**

**STAND 12/2021**

**MEHRSCHEIBEN-ISOLIERGLÄSER MIT  
THERMOPLASTISCHEM ABSTANDHALTER**

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>BEGRIFFSBESTIMMUNG FUNKTION HERSTELLUNG PRODUKTIONSTECHNISCHE MÖGLICHKEITEN</b>	<b>// S. 3</b>
<b>GEOMETRIE DIMENSIONIERUNG</b>	<b>// S. 5</b>
<b>MATERIALIEN DES MEHRSCHEIBEN-ISOLIERGLASES MATERIALIEN FÜR DAS VERGLASUNGSSYSTEM</b>	<b>// S. 6</b>
<b>TECHNISCHE DATEN KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN</b>	<b>// S. 7</b>
<b>ANWENDUNGSBEREICHE VISUELLE QUALITÄT</b>	<b>// S. 8</b>
<b>NORMEN, REGELWERKE UND RICHTLINIEN BEZUGSQUELLEN</b>	<b>// S. 9</b>

Mit Erscheinen dieser technischen Information verlieren alle früheren Ausgaben ihre Gültigkeit.

Die vorstehenden Angaben, insbesondere Vorschläge für die Verarbeitung und Verwendung unserer Produkte, beruhen auf unseren Erkenntnissen und Erfahrungen. Eine Haftung kann weder aus diesen Hinweisen, noch aus einer mündlichen Beratung begründet werden, es sei denn, dass uns insoweit Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit zur Last fällt.

Die mit <sup>®</sup> gekennzeichneten Produkte sind eingetragene Marken der Pilkington Deutschland AG bzw. der Flachglas MarkenKreis GmbH.

// Quelle FLACHGLAS Wernberg GmbH // Stand 12/2021 // Seite 2 von 9

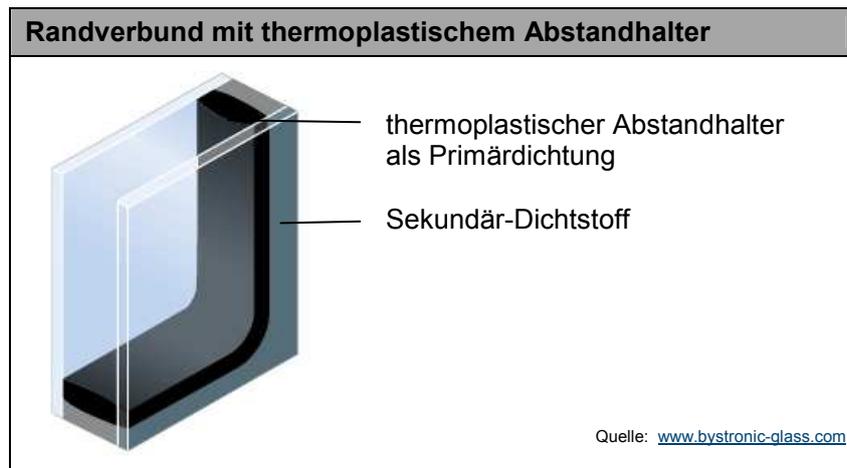
## BEGRIFFSBESTIMMUNG

**Mehrscheiben-Isoliergläser** bestehen grundsätzlich aus zwei oder mehreren Glasscheiben, die durch einen oder mehrere getrocknete und hermetisch gegenüber der Umgebung abgeschlossenen Scheibenzwischenräumen voneinander getrennt sind.

**Isolierglas-Randverbund** ist der Abschluss des jeweiligen Scheibenzwischenraumes zur Umgebung. Dieser wird grundsätzlich durch die FLACHGLAS Wernberg GmbH zweistufig geklebt ausgeführt.

**Zweistufiger geklebter Isolierglas-Randverbund** besteht aus einem Abstandhalterprofil mit hochaktivem Absorber (Trockenmittel) sowie einem plastischem Dichtstoff auf Basis von Polyisobutylen (Butyl) und einem dauerelastischen Sekundär-Dicht- und Klebstoff.

Eine Variante dieser Ausführung ist der Isolierglas-Randverbund mit thermoplastischem Abstandhalter.



**Psi-Wert ( $\Psi$ -Wert):** Der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient [W/(mK)] ist das Maß für die Größe der Wärmebrücke im Fenster. Er wird beeinflusst von der Rahmenkonstruktion, dem Glaseinstand im Fenster, dem Isolierglasaufbau und den Materialien des Isolierglas-Randverbundes. Der  $\Psi$ -Wert kann daher für das Isolierglas allein nicht angegeben werden.

**Warm Edge System** ist ein wärmetechnisch verbesserter Isolierglas-Randverbund.



Weitere Informationen zum Thema thermisch verbesserte Abstandhalter: [www.markenkreis.de](http://www.markenkreis.de)



Warm Edge Systeme werden im deutschsprachigen Raum auch als Warme Kante Systeme bezeichnet.

## FUNKTION

Bei dem Gegenstand dieser technischen Information handelt es sich um ein zweistufiges geklebtes Dichtsystem, wobei hier das Abstandhalterprofil, das Trockenmittel, sowie die klassische Butyldichtung durch ein thermoplastisches Material ersetzt sind.

Der thermoplastische Abstandhalter ist die Primärdichtung und dient als Wasserdampf- und Gasdiffusionssperre. Er verhindert vorrangig das Eindringen von Luftfeuchtigkeit und das diffundieren von Gasfüllungen aus dem Scheibenzwischenraum.

Ein Sekundär-Dichtstoff-Auftrag dient zur dauerhaften Verbindung der Scheiben, indem dieser eine chemische Bindung mit der Glasoberflächen am Scheibenrand eingeht und gleichzeitig als zweite Dichtebene den Scheibenzwischenraum hermetisch abdichtet.

Dieser dauerelastische Verbund nimmt die Beanspruchungen resultierend aus dem isochoren Innendruck, den dynamischen und statischen äußeren Lastenwirkungen, sowie dem Eigengewicht auf.

// Quelle FLACHGLAS Wernberg GmbH // Stand 12/2021 // Seite 3 von 9

## HERSTELLUNG

Ein zweistufiger geklebter Isolierglas-Randverbund mit einem thermoplastischen Abstandhalter wird durch die FLACHGLAS Wernberg GmbH mittels speziell entwickelter Applikatoren hergestellt. Hierbei wird in einem ersten Schritt das thermoplastische Trägermaterial mit dem eingearbeiteten Trockenmittel und bei einer Temperatur zwischen 115°C und 140°C auf die Glasoberfläche extrudiert.

In einem zweiten Schritt wird die nächste Scheibe auf den extrudierten Strang gepresst. Dabei erfolgt bei Bedarf die Gasfüllung des Scheibenzwischenraumes und der thermoplastische Abstandhalter benetzt nach kurzer Zeit die zweite Glasoberfläche auf der gesamten Kontaktfläche. Unmittelbar danach wird der Sekundär-Dichtstoff aufgetragen und das Isolierglaselement bis zur vollständigen Aushärtung auf einem Lagerplatz abgestellt.

## PRODUKTIONSTECHNISCHE MÖGLICHKEITEN

Mindestmaß: 190 x 350 mm  
Maximalmaß: 2700 x 5000 mm

Maximale Dicke des Isolierglases: 83 mm  
Maximales Gewicht des Isolierglases: 1000 kg  
Maximales Gewicht der Einzelscheiben: 400 kg

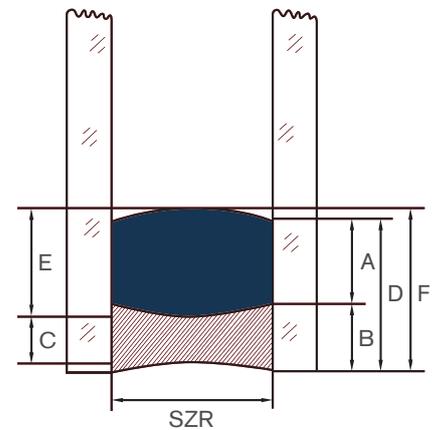
Modellscheiben: grundsätzlich möglich / modellabhängig  
Stufen-Isoliergläser: grundsätzlich möglich / abhängig Geometrie und Anzahl

Breite des Scheibenzwischenraumes:  
minimal: 6 mm  
maximal: 18 mm  
Abstufung: 1,0mm

Die Scheibenzwischenräume im 3-Scheiben-Isolierglas sollten, wenn möglich, symmetrisch sein.

## GEOMETRIE DES RANDVERBUNDES MIT THERMOPLASTISCHEM ABSTANDHALTER

Maß	Bezeichnung	Abmessung mm
A	Breite der Kontaktfläche des Abstandhalter (Primärdichtung) am Glas	5,5
B	Sichtbare Breite der Kontaktfläche des Sekundär-Dichtstoffes am Glas	5,5
C	Klebrückenüberdeckung des Sekundär-Dichtstoffes	3,5
D	Gesamtbreite der Kontaktflächen am Glas aus Abstandhalter und des Sekundär-Dichtstoff	11
E	Höhe des thermoplastischen Abstandhalters	7,5
F	Sichtbare Gesamtbreite des Randverbundes	14



Quelle: [www.koe-chemie.de](http://www.koe-chemie.de)



Bei den angegebenen Maßen handelt es sich um typische Werte, die produktions- und anwendungstechnisch variieren können.

## DIMENSIONIERUNG

Grundsätzlich sind für Mehrscheiben-Isoliergläser mit thermoplastischem Abstandhalter die gleichen Standsicherheits- und Durchbiegungs-Nachweise zu führen, wie bei solchen mit Hohlkammer-Abstandhalterprofilen. Ebenso richtet sich die Klebrückenüberdeckung C des Sekundär-Dichtstoffes nach den auf den Randverbund einwirkenden Lasten. Dies kann Auswirkungen auf die Randverbundbreite bzw. den erforderlichen Glaseinstand haben und ist bereits bei der Planung und Konstruktion zu beachten.

Die ausreichende Dimensionierung des Isolierglas-Randverbundes gewährleistet maßgeblich die Dauergebrauchstauglichkeit des Produktes.

## MATERIALIEN DES MEHRSCHEIBEN-ISOLIERGLASES

Der thermoplastische Abstandhalter besteht aus lösungsmittelfreiem Synthekautschuk (Polyisobutylen) der Firma Kömmerling Chemische Fabrik GmbH, Pirmasens, vom Typ Ködispace.

Eigenschaften:	Farbe:	Schwarz	Zugscherfestigkeit:	0,6 MPa
	Konsistenz:	Feste Masse	Elastograph-Wert:	375,0 N mm
	Dichte:	1,26 g /cm <sup>3</sup>	spez. Würmeleitfühigkeit:	0,245 W/(mK)

Bei dem Sekundür-Dichtstoff handelt es sich ausschlieülich um einen Zweikomponenten-Dichtstoff auf Basis von Polysulfidpolymer vom Typ Naftotherm M82-935 von der Firma Kömmerling Chemische Fabrik GmbH, Pirmasens.

Eigenschaften:	Farbe:	Schwarz	Schülfestigkeit:	3,5 N/mm
	Konsistenz:	Feste Masse	Reiüfestigkeit:	0,9 N/mm <sup>2</sup>
	Dichte:	1,78 g /cm <sup>3</sup>	Hürte:	45 Shore A



Weitere Informationen zu den Materialeigenschaften erhalten Sie durch den Hersteller:  
Kömmerling Chemische Fabrik GmbH, Postfach 2162, D-66929 Pirmasens,  
Tel.: +49 (6331) 56-2000, Fax.: +49 6331 56-1999, E-Mail: [info@koe-chemie.de](mailto:info@koe-chemie.de)  
[www.koe-chemie.de](http://www.koe-chemie.de)

Argon, Krypton und Luft stehen als Gasfüllung des Scheibenzwischenraumes zur Verf&uumugung.

Als Glasprodukte können alle üblichen Basisglaserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas gemü&#228; DIN EN 572 sowie daraus hergestellte höher veredelte Produkte eingesetzt werden.

## MATERIALIEN F&uumuR DAS VERGLASUNGSSYSTEM

Die bei der Verglasung verwendeten Materialien (Verglasungsdichtstoffe, Profile, Verglasungsklötze, etc. ) m&uumussen mit beiden Dichtstoffen, d. h. mit dem gesamten Randverbund vertr&uumuglich sein, damit eine Beeinflussung der Dichtfunktion am Isolierglas ausgeschlossen ist.

Die Feststellung der Eignung der Materialien des Verglasungssystems f&uumur den Einsatz eines thermoplastischen Abstandhalters liegt ausschlie&uumulich im Verantwortungsbereich des Verarbeiters.

## TECHNISCHE DATEN



Einen exakten  $\Psi$ -Wert für Isolierverglasungen gibt es nicht. Daher hat sich die Verwendung von sogenannten repräsentativen  $\Psi$ -Werten eingebürgert. Diese wurden in einem Forschungsprojekt im Jahr 2008 unter der Federführung des Bundesverbandes Flachglas e.V. für alle relevanten europäischen „Warme-Kanten“ Systeme unter exakt identischen Randbedingungen ermittelt.

Die nachfolgend genannten repräsentativen System-Psi-Werte können für gängige Fenstersysteme zur vereinfachten  $U_w$ -Wert-Ermittlung herangezogen werden, da sie hinreichend genaue Ergebnisse liefern und herstellernerutral unter Federführung des Arbeitskreises „Warme Kante“ im Technischen Ausschuss beim Bundesverband Flachglas ermittelt wurden.



Diese repräsentativen System-Psi-Werte können **nicht** für Fassadensysteme zur vereinfachten  $U_w$ -Wert-Ermittlung herangezogen werden!

Randverbund mit thermoplastischem Abstandhalter	Metallrahmen (thermisch getrennt)	Rahmen aus Kunststoff	Rahmen aus Holz	Rahmen aus Holz/Metall
2-fach Wärmedämmglas $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$\Psi = 0,047$	$\Psi = 0,039$	$\Psi = 0,038$	$\Psi = 0,042$
Aufbau:	4 mm Glas / 16 mm SZR / 4 mm Glas			
3-fach Wärmedämmglas $U_g = 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$\Psi = 0,042$	$\Psi = 0,037$	$\Psi = 0,037$	$\Psi = 0,040$
Aufbau:	4 mm Glas / 12 mm SZR / 4 mm Glas / 12 mm SZR / 4 mm Glas			

Mehrscheiben-Isoliergläser mit einem thermoplastischen Abstandhalter, hergestellt durch die FLACHGLAS Wernberg GmbH erfüllen die Anforderungen nach:

CEN Europa: EN 1279-2, EN 1279-3, EN 1279-4, EN 1279-6 (Fogging)

## KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN

Folgende Produktfamilien können mit thermoplastischen Abstandhaltern hergestellt werden:

Wärmeschutz-Isoliergläser:	vetroTherm® vetroTherm Trio®
Sonnenschutz-Isoliergläser:	VetroSol®
Schallschutz-Isoliergläser:	vetroPhon®
Sicherheits-Isoliergläser:	vetroProtect® vetroSafe®

Folgende Produktfamilien können **nicht** mit thermoplastischem Abstandhalter hergestellt werden:

Punkt gestützte Isoliergläser:	PUNTOPLAN®
Mikrolamellen-Isolierglas:	INFRASHADE®

Eine Kombination mit vetroDur® Alarm, sowie mit im Scheibenzwischenraum liegenden Sprossen, ist nicht möglich.

## ANWENDUNGSBEREICHE

Mehrscheiben-Isoliergläser mit thermoplastischem Abstandhalter, gefertigt durch die FLACHGLAS Wernberg GmbH, können in allen üblichen Rahmensystemen eingesetzt werden, bei denen der Randverbund vor UV-Strahlung geschützt ist. Stand der Technik sind hier Verglasungssysteme mit dichtstofffreiem Glasfalzraum, Öffnungen für die Entwässerung, sowie einem Dampfdruckausgleich.



Sollten einzelne Ränder des Mehrscheiben-Isolierglases ganz oder teilweise nicht durch das Rahmensystem gegen UV-Strahlung abgedeckt sein, so kann durch das Aufbringen einer schwarzen keramischen Randbedruckung der Randverbund vor UV-Strahlung geschützt werden. In diesem Fall sind die bedruckten Glaskomponenten vorgespannt auszuführen.

Bei Druckverglasungen ist bei Verglasung ein Anpressdruck von 15 N/cm beim Einbau und  $\leq 8$  N/cm bei Dauerbelastung nicht zu überschreiten. Hierbei ist die Druckverformung der Dichtlippe auf maximal 1 mm zu begrenzen.



Über die üblichen Vorgaben der Anzugsdrehmomente durch den Systemhersteller ist diese Vorgabe nicht reproduzierbar einzuhalten. Hier wird das besondere Wissen und Können eines Facharbeiters benötigt.



Mehrscheiben-Isoliergläser mit thermoplastischem Abstandhalter sind als Überkopfverglasungen, zu Wartungs- und Reinigungszwecken nur über lastverteilende Laufbohlen zu betreten. Ein direktes, auch kurzzeitiges Betreten ist nicht zulässig.

Eine Anwendung in Verglasungssystemen bei denen Befestigungsteile in den Randverbund des Isolierglases eingreifen oder das Mehrscheiben-Isolierglas in oder an das Rahmen-/Tragprofil verklebt werden soll, ist nicht zulässig.

Das gewählte Verglasungssystem muss den gültigen Normen, Richtlinien und Regelwerken, sowie dem Stand der Technik entsprechen.

Die Feststellung der Eignung eines Verglasungssystems für den Einsatz eines thermoplastischen Abstandhalters liegt ausschließlich im Verantwortungsbereich des Verarbeiters.

## VISUELLE QUALITÄT

Es gilt grundsätzlich die „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen“ des Bundesverbandes Flachglas e.V., Troisdorf.

Produktbedingt sind die Ecken des Randverbundes leicht abgerundet und die patentierte Stoßstelle des thermoplastischen Abstandhalters ist eine sichtbare Schrägverbindung.

## NORMEN, REGELWERKE UND RICHTLINIEN

### Normen

EN 410	Glas im Bauwesen – Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen CEN Europäisches Komitee für Normung
EN 673	Glas im Bauwesen – Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten CEN Europäisches Komitee für Normung
EN 1279	Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas CEN Europäisches Komitee für Normung
DIN 18008	Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln DIN Deutsches Institut für Normung E.V.
DIN 18845	„Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen“ DIN Deutsches Institut für Normung E.V.
DIN 18361	Verglasungsarbeiten DIN Deutsches Institut für Normung E.V.

### Technische Richtlinien des Glaserhandwerkes

Nr. 1	Dichtstoffe für Verglasungen und Anschlussfugen – Arten, Eigenschaften, Anwendung, Verarbeitung
Nr. 3	Klotzung von Verglasungseinheiten
Nr. 17	Verglasen mit Isolierglas

### BF-Merkblätter

002BF / 2008	Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas
003BF / 2008	Leitfaden zur Verwendung von Dreifach-Wärmedämmglas

## BEZUGSQUELLEN

### Normen und Richtlinien

Beuth Verlag GmbH Am DIN-Platz Burggrafenstraße 6 D-10787 Berlin	Tel.: +49 30 2601-0 Fax: +49 30 2601-1260 E-Mail: <a href="mailto:info@beuth.de">info@beuth.de</a> <a href="http://www.beuth.de">http://www.beuth.de</a>
---	---

### Technische Richtlinien des Glaserhandwerkes

Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks An der Glasfachschule 6 65589 Hadamar	Tel.: +49 6433 9133-0 Fax: +49 6433 5702 E-Mail: <a href="mailto:biv@glaserhandwerk.de">biv@glaserhandwerk.de</a> <a href="http://www.glashandwerk.de">http://www.glashandwerk.de</a>
--	--

### Merkblätter des BF

Bundesverband Flachglas e.V. Mülheimher Straße 1 53840 Troisdorf	Tel.: +49 2241 8727-0 Fax: +49 2241 87227-10 E-Mail: <a href="mailto:info@bundesverband-flachglas.de">info@bundesverband-flachglas.de</a> <a href="http://www.bundesverband-flachglas.de">http://www.bundesverband-flachglas.de</a>
--	--

// Quelle FLACHGLAS Wernberg GmbH // Stand 12/2021 // Seite 9 von 9