



**Bundesverband Flachglas**  
Großhandel  
Isolierglasherstellung  
Veredlung e.V.

*BF-Merkblatt 001*

# *Kompass für geklebte Fenster*

*Schwerpunkt:*

*Glas, Dicht- und Klebstoffe*

*Merkblatt 001/2007*

# Inhaltsübersicht

<b>0.0</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>1.0</b>	<b>Systembeschreibung</b>	
1.1	Systemgeber .....	4
1.2	Isolierglasaufbau .....	4
1.2.1	Glas .....	5
1.2.2	Abstandhalter .....	5
1.2.3	Primär- / Sekundärdichtstoff .....	5
1.3	Klebstoffsystem .....	5
<b>2.0</b>	<b>Systeme</b> .....	<b>6</b>
<b>3.0</b>	<b>Allgemeine Bedingungen / Voraussetzungen</b>	
3.1	Klimatische Bedingungen .....	7
3.2	Mechanische Beanspruchung .....	7
3.3	Wärme- / Schall- / Sonnenschutz / Sicherheit / Brandverhalten .....	7
3.4	Reinigungsmittelbeständigkeit .....	7
3.5	Sonstige Bedingungen .....	7
<b>4.0</b>	<b>Chemische Verträglichkeit</b> .....	<b>7</b>
<b>5.0</b>	<b>Adhäsionsverhalten</b> .....	<b>8</b>
<b>6.0</b>	<b>Qualitätssicherung</b> .....	<b>8</b>
<b>7.0</b>	<b>Reparaturfähigkeit</b> .....	<b>8</b>
<b>8.0</b>	<b>Gewährleistung</b> .....	<b>9</b>
<b>9.0</b>	<b>Normen und Regelwerke</b> .....	<b>9</b>

**Dieses Merkblatt wurde erarbeitet von:**

Bundesinnungsverband des Glaserhandwerkes, Bundesverband Flachglas e.V., Gütegemeinschaft Kunststoff-Fenstersysteme, Institut für Fenstertechnik e. V., Verband Fenster- und Fassadenhersteller, BÜFA-Glas GmbH & Co. KG, Deutsche Hutchinson GmbH, Dow Corning GmbH, Fenzi SpA (I), Glas Trösch GmbH, Gluske-BKV GmbH, H.B. Fuller Window GmbH, Isolar Glas Beratung GmbH, Kömmerling Chemische Fabrik GmbH, Pilkington Deutschland AG, Rolltech A/S (Dk), Saint Gobain Glass Deutschland GmbH

**Unter der Initiative des:**

© Bundesverband Flachglas e. V. · Mülheimer Straße 1 · D-53840 Troisdorf · Telefon: 0 22 41 / 87 27-0 · Telefax: 0 22 41 / 87 27-10 · e-Mail: [info@bundesverband-flachglas.de](mailto:info@bundesverband-flachglas.de) · Internet: [www.bundesverband-flachglas.de](http://www.bundesverband-flachglas.de)

**Veröffentlichung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des BF**

## 0.0 Einleitung

Dieses Merkblatt ist unter Mitarbeit und in Abstimmung mit relevanten Industrien und Verbänden erarbeitet worden, somit bietet es einen weit reichenden Überblick über Anforderungen des gesamten Systems „geklebtes Fenster“.

Im Fassadenbau, der Automobil- oder in der Luftfahrtindustrie – Klebetechnik ist hier seit vielen Jahren bekannt und heute nicht mehr wegzudenken.

Auch im Fensterbau erfreut sich die Klebetechnik zunehmender Aufmerksamkeit. Grundprinzip ist hier, die Steifigkeit des Glases auszunutzen und durch eine statisch wirksame Klebung zwischen **Flügelrahmen** und Glas bzw. Isolierglas (MIG) das Fenster als Verbundelement zu versteifen und setzungsfrei zu gestalten.

Neben möglichen Vorteilen, die die Klebetechnik bieten kann, müssen die Fensterkonstruktionen und die einzelnen Funktionsträger ganzheitlich betrachtet werden. Das Isolierglas ist eine der wesentlichen Komponenten, die bei geklebten Verglasungssystemen unter Umständen zusätzliche Belastungen erfahren kann, die sich aus dem entsprechenden Fenstersystem ergeben. Hierbei bezieht sich das Merkblatt auf die Verwendung von Zweifach-Isolierglas.

Geklebte Fenstersysteme sind dabei so definiert, dass die Isolierglasscheibe im geschlossenen Zustand mindestens zweiseitig linienförmig gelagert ist, und somit ein Absturz der Scheibe verhindert wird.

Dieses Merkblatt behandelt geklebte Verglasungen im Fensterbau unter dem Aspekt der Langzeitfunktion und Gebrauchstauglichkeit des Gesamtsystems „Fenster“ mit besonderem Schwerpunkt auf dem Isolierglas. Mechanische, statische oder dynamische Belastungen auf den Randverbund, Verträglichkeitsaspekte, Randverbundaufbau, Adhäsion der Klebstoffe, Fugendimension, Feuchtigkeitseinflüsse im Falz, Glasoberflächenschutz bei Außenbeschichtungen etc. sind nur einige Faktoren, die Einfluss auf die Dauerhaftigkeit und somit die Langzeitfunktion der Fensterkonstruktion haben können.

Dieses Merkblatt enthebt den Fensterhersteller nicht von der Verantwortung, die geklebte Fensterkonstruktion ganzheitlich und in enger Abstimmung insbesondere mit den Herstellern von Isolierglas, Klebstoff, Rahmenmaterial und Beschlag unter Berücksichtigung bestehender Normen und Richtlinien zu entwickeln. Es soll ihn vielmehr auf einige wichtige Aspekte hinweisen, die im Rahmen einer solchen ganzheitlichen Entwicklung zu berücksichtigen sind.

## 1.0 Systembeschreibung

### 1.1 Systemgeber

Der Begriff „System“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass nur ein abgestimmtes und geprüftes System verwendet werden darf. Hierzu liegt vom Systemgeber eine entsprechende Systembeschreibung vor, die u. a. in Bezug auf folgende Punkte erfüllt werden muss:

- Systemzeichnung
- Profile
- Beschichtungen (Rahmen)
- Verstärkungen
- Dichtungen
- Verglasungen
- Klotzungen
- Beschläge
- Verbindungen
- Öffnungsarten
- Fertigungshinweise
- Transport und Lagerung
- Montage
- Pflege und Reparaturhinweise
- Systemänderungen

Eine Überprüfung der Wiederverwertbarkeit (Recycling) ist empfehlenswert.

### 1.2 Isolierglasaufbau

#### 1.2.1 Glas

Das Glas kann in diesem Fall Rahmenlasten übernehmen. Hierfür muss es, abhängig von der jeweiligen Konstruktion, entsprechend ausreichend dimensioniert werden. Lasten wie Eigen-, Wind- und Verkehrslasten werden über die Baukonstruktion abgeleitet.

Die Regelwerke des DIBt und relevante Normen für das Fenster müssen beachtet werden (siehe auch Punkt 9.0).

Auf dieses besondere System bezogen, müssen in Hinblick auf das Glas / Laminate folgende Punkte beachtet werden:

- UV- Belastung
- Feuchtebelastung
- Temperaturbelastung
- Materialverträglichkeit
- Zusätzliche mechanische Lasten
- Kantenbearbeitung / freie Glaskante
- Scherbelastung

### **1.2.2 Abstandhalter**

Die Eignung des Abstandhaltersystems muss für diesen Einsatz vorliegen. Seine Funktion muss entsprechend nachgewiesen sein.

### **1.2.3 Primär- und Sekundärdichtstoff**

Die dauerhafte Funktion der Primär- und Sekundärabdichtung muss sichergestellt sein. Besondere Einflüsse von gegebenenfalls auftretender UV-Strahlung, Temperatur-, Feuchtebelastung und/oder zusätzlich auftretende Scherkräfte sowie die chemische Verträglichkeit (siehe Punkt 9.0 Merkblatt BF Juni 2004) aller in Kontakt kommenden Komponenten, müssen berücksichtigt werden.

Bei mechanisch nicht gesicherten Systemen (z. B. ohne Glashalteleisten) muss der bei diesen Systemen höher belastete Randverbund hinsichtlich Winddruck- und Windsoglasten nach dem Stand der Technik dimensioniert werden. Das kann z. B. Einfluss auf die Höhe der Rückenüberdeckung und die Wahl der Materialien haben.

## **1.3 Klebstoffsystem**

Die Auswahl des Klebstoffsystems richtet sich nach dem Fenstersystem und den sich daraus ergebenden Beanspruchungen (siehe auch 2.0). Die Randbedingungen in der Klebevariante, hinsichtlich Temperatur-, UV-, und Feuchtebelastung, können nachhaltig die Dauerhaftigkeit beeinflussen. Die Wahl des Klebesystems muss dies berücksichtigen (siehe auch 2.0). Die dauerhafte Klebeverbindung ist nach dem Stand der Technik nachzuweisen.

Die Klebefuge ist entsprechend dem Fenstersystem, den auftretenden Belastungen sowie den Rahmenmaterialien zu dimensionieren.

## 2.0 Systeme

Die nachfolgenden Darstellungen sind Systemskizzen. Auf einen entsprechenden Dampfdruckausgleich muss geachtet werden.

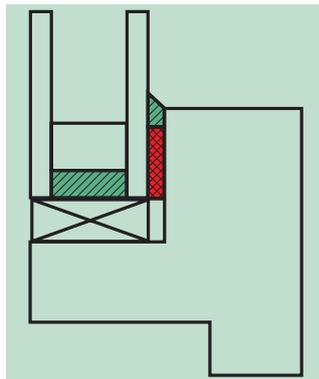


Bild 1

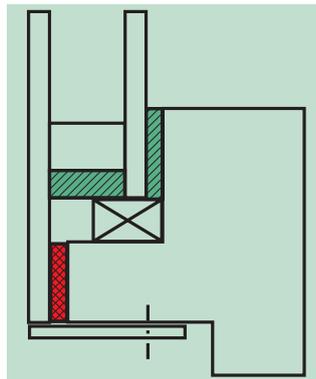


Bild 2

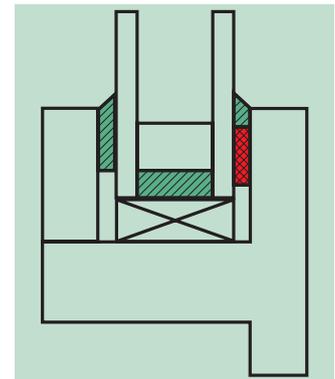


Bild 3

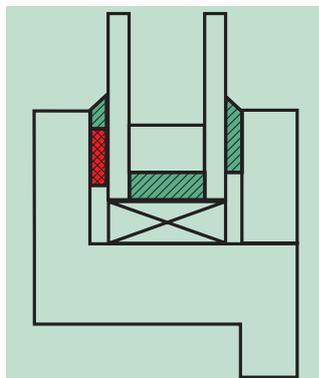


Bild 4

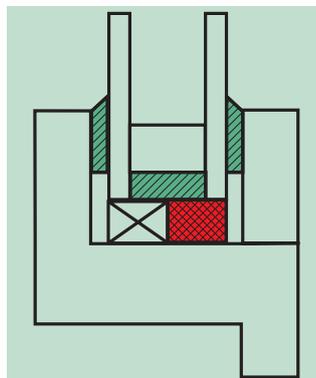


Bild 5

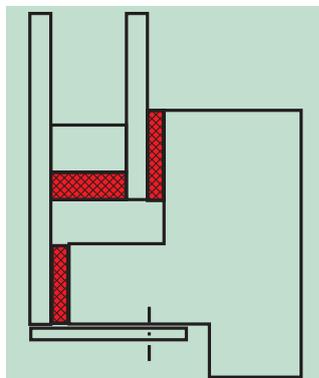


Bild 6

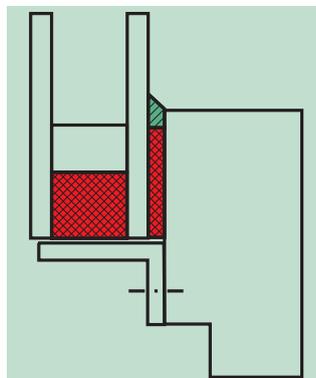


Bild 7

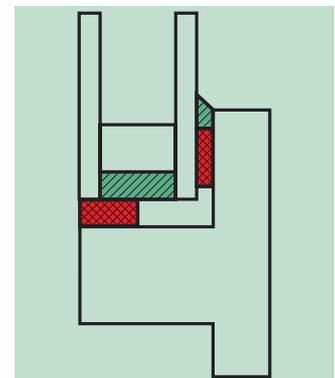


Bild 8

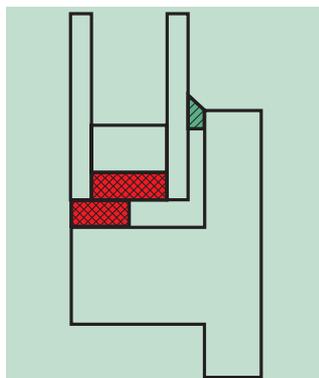
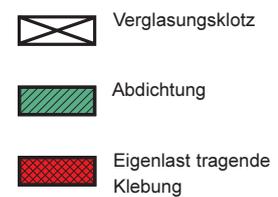


Bild 9



Weitere Ausführungen und Entwicklungen sind möglich. Die oben gezeigten Darstellungen stellen lediglich eine Auswahl derzeit gängiger Systeme dar.

## 3.0 Allgemeine Bedingungen

### 3.1 Klimatische Bedingungen

Neben den üblichen und einschlägig bekannten Klimabelastungen und mechanischen Beanspruchungen des Isolierglases, sowie der Verklebung im Rahmen, sind insbesondere folgende Punkte zu beachten:

- auftretende Scherkräfte durch unterschiedliche temperaturbedingte Ausdehnung der eingesetzten Materialien
- eventuell höhere Temperatur- und UV-Belastung des Randverbundes und der Verklebung
- eventuell veränderter Isothermenverlauf – dadurch möglicher Kondensatbefall an ungewöhnlichen Stellen (z. B. Randverbund, Verklebung)
- eventuell veränderte Falzausbildung, dadurch behinderter Dampfdruckausgleich

### 3.2 Mechanische Beanspruchung

Die Annahmen der Lasten sind entsprechend der bekannten Normen und Regelwerke zu beachten. Darüber hinaus sind zusätzliche Beanspruchungen aus statischen und dynamischen Lasten möglich und entsprechend zu berücksichtigen, wie z. B.:

- Ableiten des Eigengewichtes, sowohl über den Randverbund des Isolierglases als auch über die Verklebung zwischen Glas und Rahmen
- Verwindungen in der Glasebene in Abhängigkeit von Konstruktion und Format
- Eventuelles Kriechverhalten der Klebstoffe bei Gläsern ohne mechanische Lastabtragung
- Punktuelle Lasteinleitung durch die Beschläge und Scherkräfte auf den Randverbund
- Lasten aus der Nutzung
- Lastableitung von Wind-/Soglasten im geschlossenen Zustand über mindestens zweiseitig linienförmige Lagerung
- Fehlnutzung

Die besonderen Lasteinwirkungen auf die Verglasung, den Randverbund und die Verklebung sind systemabhängig zu beurteilen (siehe auch 2.0).

### 3.3 Wärme- / Schall- / Sonnenschutz / Sicherheit / Brandverhalten

Die für „konventionelle“ Systeme ohne Verklebung gültigen Regelwerke können hier möglicherweise nicht angewendet werden. Die je nach vorgesehener Anwendung zusätzlichen Anforderungen sind gegebenenfalls gesondert nachzuweisen.

### 3.4 Reinigungsmittelbeständigkeit

Die Reinigungsmittelbeständigkeit muss über den Systemnachweis geführt werden.

### 3.5 Sonstige Bedingungen

Die Kantenbearbeitung bzw. der Kantenschutz ist systembezogen zu berücksichtigen.

## 4.0 Chemische Verträglichkeit

Die Kompatibilität von Materialien muss für den jeweiligen Anwendungsfall nachgewiesen werden (siehe Punkt 9.0) wie z. B:

- Rahmenmaterial
- Primär- und Sekundärdichtstoff Isolierglas
- Abstandhalter Isolierglas
- Material Verglasungsklötze
- Dichtprofile / Füllprofile
- Verglasungsdichtstoffe
- Klebstoff
- Klebebänder
- Glaslamine
- Beschichtungen / Folien auf Glas und / oder Rahmen

Bei Veränderungen der Systeme muss die Verträglichkeit erneut nachgewiesen werden.

## 5.0 Adhäsionsverhalten

Die Haftung zwischen Flügelrahmen und Klebung muss dauerhaft sein (siehe 1.0). Bei der Klebung auf Glas ist insbesondere auf die Haftung beim Verkleben auf beschichteten und/oder emaillierten Oberflächen zu achten. Hierzu muss Rücksprache mit dem Glashersteller gehalten werden.

## 6.0 Qualitätssicherung

Um einen kontinuierlichen Qualitätsstandard sicherzustellen, wird das Erstellen von Prüfplänen für eingehende Materialien, Herstellungsprozesse und Fertigungsendprüfungen empfohlen.

## 7.0 Reparaturfähigkeit

Die Reparaturfähigkeit ist der Systembeschreibung zu entnehmen. Im Reparaturfall muss die Funktionsfähigkeit aller Komponenten sichergestellt sein.

## 8.0 Gewährleistung

Der Lieferant der geklebten Fensterkonstruktion, in der Regel der Fensterbauer, steht für sein Gewerk, wie es die Gesetzgebung vorgibt, in der Gewährleistung.

## 9.0 Normen und Regelwerke

**Die nachstehenden Normen und Regelwerke gelten in ihrer jeweils aktuellen und alle Teile umfassenden Ausführung.**

DIN EN 356

Glas im Bauwesen – Sicherheitssonderverglasung – Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen manuellen Angriff

DIN EN 572

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas

DIN 1055

Einwirkungen auf Tragwerke

DIN EN 1096

Glas im Bauwesen – Beschichtetes Glas

DIN EN 1279

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas

DIN EN 1627 - 1630

Fenster, Türen, Abschlüsse – Einbruchhemmung

DIN EN 1863-2

Glas im Bauwesen – Teilvorgespanntes Kalknatronglas

DIN 4102

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

DIN 4108

Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden

DIN 4109

Schallschutz im Hochbau

DIN 5034

Tageslicht in Innenräumen

DIN EN ISO 10077

Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen

DIN EN 12150

Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas

DIN EN 12412

Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens

DIN EN ISO 12543  
Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas

DIN EN 12758  
Glas im Bauwesen – Glas und Luftschalldämmung

DIN EN 13022  
Glas im Bauwesen – Geklebte Verglasungen

DIN EN ISO 13788  
Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen –  
Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächen-  
feuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren – Berechnungsverfahren  
(ISO 13788:2001)

DIN EN 14179  
Glas im Bauwesen – Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-  
Einscheibensicherheitsglas

DIN EN 15434  
Glas im Bauwesen – Produktnorm für lastübertragende und / oder UV-beständige  
Dichtstoffe

DIN 18361  
VOB Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine  
Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Verglasungsarbeiten

DIN 18545  
Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen

Merkblatt Bundesverband Flachglas „Materialverträglichkeit rund um das  
Isolierglas“

GUV – SI 8027	Mehr Sicherheit bei Glasbruch
VdS 2163	Einbruchhemmende Verglasungen
VdS 2270	Alarmgläser
VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern
RAL - GZ 520	Mehrscheiben-Isolierglas; Gütesicherung
EnEV	Energieeinsparverordnung

Alle DIN EN-Normen können angefordert werden beim:  
Beuth-Verlag GmbH (Alleinverkaufsrecht)  
10772 Berlin  
Telefon: (030) 2601-2260  
Telefax: (030) 2601-1260  
Internet: [www.beuth.de](http://www.beuth.de)  
eMail: [postmaster@beuth.de](mailto:postmaster@beuth.de)

VDI = Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf  
GUV = Gemeinde Unfall-Versicherung/Bundesverband der Unfallkassen, München  
VdS = VdS Schadenverhütung GmbH, Köln  
DIBt = Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin