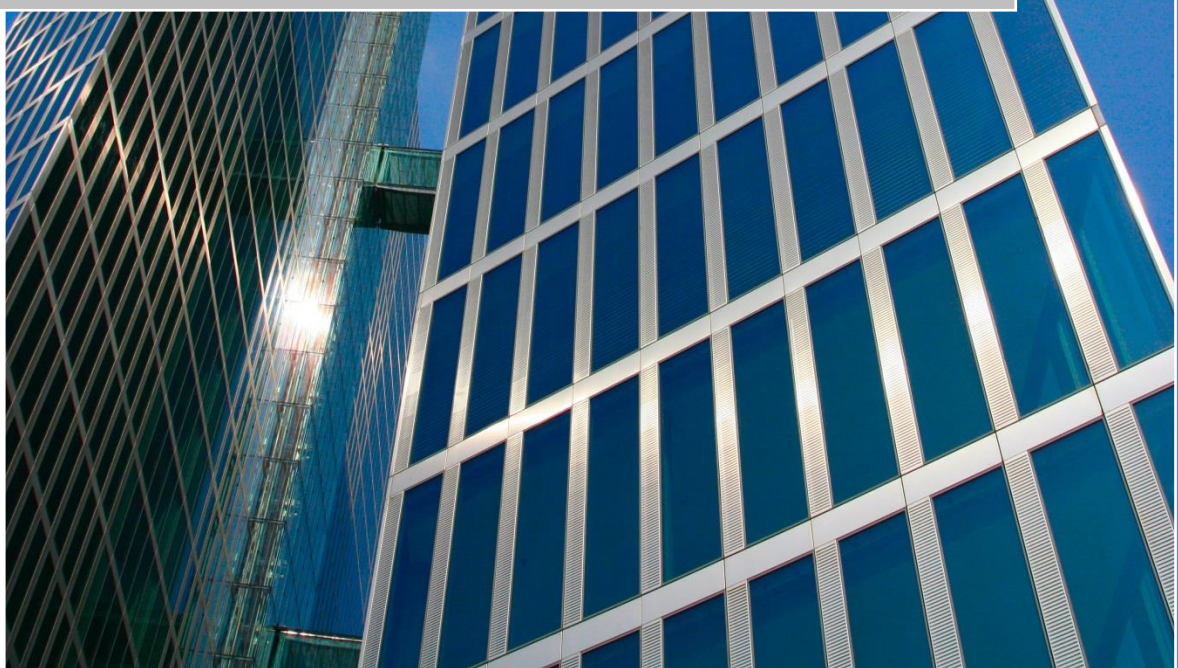


# Glasbruch – plötzlich und unerklärlich



# Glasbruch – Plötzlich und unerklärlich

## Hohe Temperaturunterschiede im Glas führen häufig zum Bruch der Scheibe. Hierfür gibt es unterschiedliche Ursachen.

Immer wieder brechen Glasscheiben, scheinbar ohne ersichtlichen Grund. Häufig werden dann Fensterbauer oder Glaser dafür verantwortlich gemacht und sollen den Schaden ersetzen. Dabei sind thermische Belastungen, die sich durch Temperaturunterschiede im Glas ergeben können, die Ursache.

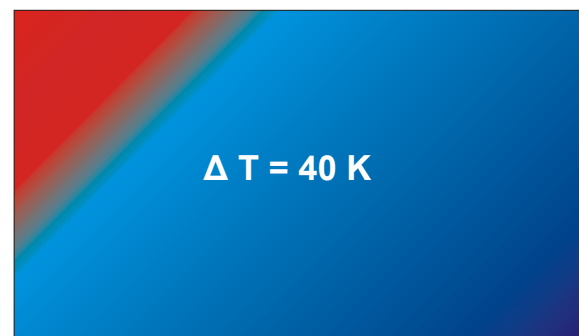
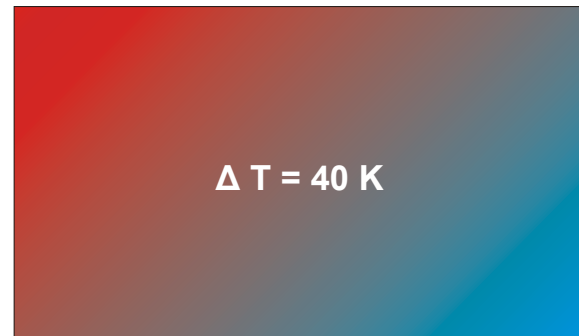
## Wie entstehen thermische Glassprünge?

Solche Glasbrüche können beispielsweise durch eine dunkle Möblierung (Sofa) ausgelöst werden, die zu nahe am Isolierglas steht. Weiter werden Temperaturunterschiede im Glas unter anderem durch Teilbeschattung (Gebäudeversprünge, Sträucher, Gartenmöbel usw.), lokale Erwärmung, aufgeklebte Folien, oder durch zu große Scheibeneinstände im Rahmen hervorgerufen.

## Physikalische Grundlagen

Im Vergleich zu anderen Baumaterialien (z. B. Metallen) ist Glas ein schlechter Wärmeleiter. Eine Glasscheibe kann sich z. B. durch Sonneneinstrahlung, Wärmestrahler u.a. örtlich aufheizen, ohne dass die Wärme abgeführt oder gleichmäßig verteilt wird. Die erwärmten Stellen im Glas dehnen sich in der Folge aus, während die kalten Bereiche ihre Struktur beibehalten. Die verschiedenen Ausdehnungen führen dann zu örtlichen Zugspannungen, die ab einer bestimmten Größe oder im Zusammenspiel mit einer weiteren Einwirkung einen Glasbruch zur Folge haben können.

Ein typisches Beispiel sind Temperaturdifferenzen, die bei starker Sonneneinstrahlung entstehen: Die Sonne bescheint und erwärmt den mittleren Teil der Glasfläche, der Scheibenrand oder die beschatteten Flächen bleiben kalt.



*Die Lage der Temperaturextreme innerhalb der Scheibe ist entscheidender für einen Glasbruch als die Höhe der Temperaturdifferenz. Das Risiko eines thermischen Glasbruches ist im unteren Beispiel markant höher im oberen.*

## Der Glastype ist entscheidend

Je nach Zusammensetzung oder der Beschichtung des Glases erwärmt sich dieses stärker oder schwächer. Eingefärbtes Glas hat eine höhere Energieabsorption als normales Floatglas, eisenarmes Weißglas eine tiefere. Beschichtungen mit höheren Energieabsorptionen erhöhen das Risiko eines Glasbruches, dasselbe gilt für das Bekleben der Scheiben mit Folien.

Wie robust sich Glas bei Temperaturdifferenzen verhält, wird umgangssprachlich mit „Temperaturwechselbeständigkeit“ ausgedrückt – Beständigkeit gegen Temperaturunterschiede und plötzliche Temperaturwechsel. Sie gibt an, wie hoch Temperaturdifferenzen innerhalb der Scheibenfläche ungefähr sein dürfen, ohne dass die entstehenden Spannungen eine kritische Grenze überschreiten und zu einem Glasbruch führen.

Die Temperaturwechselbeständigkeit ist etwa bei Einscheibensicherheitsglas (ESG) dank seiner inneren Vorspannung fünfmal höher als bei normalem Floatglas (Tabelle 1). Dabei

spielt zudem die Lage bzw. Distanz der vorhandenen Temperaturextreme in der Scheibenfläche sowie die Qualität der Glaskanten eine maßgebende Rolle.

Glasart	$\Delta T$
Floatglas	40 K
Teilvorgespanntes Glas (TVG)	100 K
Einscheibensicherheitsglas (ESG)	200 K
Heissgelagertes Einscheibensicherheitsglas (ESG-HAST)	200 K
Drahtglas und Drahtspiegelglas	15 K
Verbundsicherheitsglas aus Float (VSG)	40 K
Verbundsicherheitsglas teilvorgepannt (VSG aus TVG)	100 K
Verbundsicherheitsglas vorgespannt (VSG aus ESG)	200 K

Tabelle 1: Temperaturwechselbeständigkeit verschiedene Glasprodukte  
K = Kelvin / beschreibt den Temperaturunterschied

## Auch auf die Planung kommt es an

Vorstehende Gebäudeteile, äußere Beschattungseinrichtungen oder andere Körper auf der Außenseite der Fassade können eine Teilbeschattung auf den Gläsern hervorrufen. Dadurch erwärmen sich Teilbereiche des Glases schneller, während beschattete Bereiche kalt bleiben.

Heizkörper oder Auslässe von Kühlgeräten in unmittelbarer Nähe von Verglasungen können ebenfalls zu lokal erhöhten Glastemperaturen führen. Es muss ein ausreichender Abstand zwischen Wärmequelle und Glas eingeplant und für eine gute Ablüftung des Zwischenraums gesorgt werden.

## Fehlern vorbeugen bei Montage- und Verglasungsarbeiten

Durch die fachgerechte Montage von Gläsern lässt sich das Risiko thermisch verursachter Glasbrüche minimieren. Glas dehnt sich wie andere Baumaterialien bei einer Temperaturerhöhung aus. Damit keine unnötigen Zwängungen entstehen, ist z. B. bei Glas-Metall-Konstruktionen auf eine korrekte Verklotzung zu achten.

Bei der Verklotzung spielt die Lage der Klötze eine entscheidende Rolle, insbesondere bei 3-fach-Verglasungen. Gerade auf der Baustelle werden bei Verklotzen oft aus Leichtsinn Fehler gemacht.

Zu schmale Klötze werden oft schräg eingelegt. So lässt sich zwar schnell verglasen, aber die Scheibenlast wird nicht mehr auf den gesamten Klotz abgetragen. Im Gegenteil, die gesamte Scheibenlast konzentriert sich auf einen wesentlich kleineren Bereich: Damit steigt die Druckspannung, da die gleiche Last auf eine kleinere Fläche einwirkt. Je größer und schwerer die Scheiben, umso größer die Gefahr eines Glasbruchs aufgrund schlechter Verklotzung. Wird der Klotz noch verschoben und drückt gegen die Glaskante, kann sehr schnell ein Glasbruch entstehen.

Bei Pfosten-/Riegel-Verglasungen wird häufig verglast und dann die Scheibe von außen mit sogenannten „Kurzstücken“ gesichert, bevor der Monteur die waagrechten und senkrechten Schraub- und Deckleisten anbringt. Werden diese ca. 5 bis 8 cm breiten Alu-Teile mit hohem Druck verschraubt, kann sehr schnell ein Sprung aufgrund des Gegendrucks der inneren Auflagen entstehen. Dieser Glasbruch ist ebenso zu vermeiden, wie die Beschädigung der Isolierglaskante durch schräg eingebrachte Schrauben.

Ebenfalls sollte auf ein sorgfältiges Einbauen der Gläser geachtet werden, um Beschädigungen der Glaskanten zu vermeiden. Scheiben mit sichtbar vorbeschädigten oder sehr schlecht geschnittenen Kanten sollten nicht eingebaut werden.

Während des Transports und auf der Baustelle ist besonders darauf zu achten, dass keine beladenen Glasböcke in der Sonne stehen. Denn zwischen den Gläsern kann es zum Wärmestau kommen, der unter Umständen einen Bruch begünstigt.

### Übermäßige Wärmeeinwirkung auf Gläser vermeiden

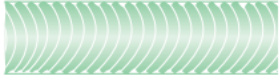




Entscheidend für die Entstehung thermischer Glasbrüche sind der Glasaufbau sowie die durch die Nutzung entstehenden zusätzlichen Belastungen. Grundsätzlich soll eine

übermäßige Wärmeeinwirkung auf Gläser vermieden werden. Dazu gehören Wärmestaus infolge von Möblierung, innerer Beschattungen, Cheminéeöfen, Klebefolien oder Bemalungen. Wärmestrahler oder Grills dürfen nicht zu nahe an Verglasungen platziert werden. Außenliegende Beschattungen (z. B. Storen) sollten vollständig herabgelassen werden, um eine Teilbeschattung zu vermeiden.

### Die bearbeitete Kante

Um die thermische Widerstandsfähigkeit von Floatglas mit Schnittkanten zu erhöhen, können Gläser vorgespannt oder dessen Glaskanten bearbeitet werden.

Die thermische Beständigkeit ist nicht nur abhängig von der Art der Bearbeitung, sondern auch von dessen Ausführung, welche je nach Glasdicke zusätzlich variieren kann.

Benennung	Definition nach EN 12150
<b>Geschnitten (KG)</b> 	Die gebrochene Kante (Schnittkante) ist die beim Zuschnitt von Flachglas entstehende, unbearbeitete Glaskante. Die Ränder sind scharfkantig. Quer zu ihren Rändern weist die Kante leichte Wellenlinien auf. In der Regel sind die Schnittkanten glatt gebrochen, jedoch können, vornehmlich bei dicken Scheiben und nicht geradlinigen Formatscheiben, auch unregelmäßige Bruchstellen auftreten, durch z. B. Ansatzstellen des Schneidwerkzeuges. Daneben können Bearbeitungsmerkmale durch z. B. Brechen des Glases mit der Zange entstehen.
<b>Gesäumt (KGS)</b> 	Die Schnitt-/Bruchkanten werden entgratet. Die Glaskante kann dabei teilweise oder ganz mitgeschliffen werden.
<b>Maßgeschliffen (KMG)</b> 	Die Scheibe wird in ihrer Abmessung leicht vergrößert geschnitten und dann rundum auf der gesamten Dicke des Glases per Schleifen auf Maß gebracht. Blanke Stellen und Ausmuschelungen sind zulässig.
<b>Geschliffen (KGN)</b> 	Die Kantenoberfläche wird mit einer Schleifeinrichtung ganzflächig geschliffen und erhält ein schleifmattes (satiniertes) Aussehen. Blanke Stellen und Ausmuschelungen sind nicht zulässig.
Benennung	Definition nach EN 12150
<b>Poliert (KPO)</b> 	Die polierte Ausführung ist eine durch Überpolieren verfeinerte, geschliffene Kante. Matte Stellen sind dabei nicht zulässig. Sichtbare und spürbare Polierspuren und Polierriefen sind zulässig. Aus produktionstechnischen Gründen können Scheiben an unterschiedlichen Maschinen kantenbearbeitet werden. Dadurch kann es zu optischen Unterschieden bei geschliffenen oder polierten Kanten kommen. Dies stellt keinen Reklamationsgrund dar.

## Fazit

Um mit Sicherheit von einer thermischen Überbelastung des Glases ausgehen zu können, muss der Bruchausgang an der Glaskante analysiert werden. In der Regel geschieht dies bei der Umglasung. Hierbei gilt es, zusätzlich Verklotzung, Falzraum und Glaskante zu überprüfen.

Ein bearbeiten (säumen, schleifen oder polieren) der Glaskanten wirkt sich positiv auf das thermische Bruchverhalten der Verglasung aus. TERMO-BIT Isolierglas kann auf Anfrage mit bearbeiteten Kanten hergestellt werden.

Wird bei Planung, Verarbeitung, Einbau und Nutzung von Gläsern auf die Vermeidung thermischer Beanspruchungen geachtet, so trägt dies sicherlich zur Minimierung von Glasbrüchen bei.

---

*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.*