



# Thermischer Spannungsbruch

Inhalt dieses Merkblattes 005/2010

1 Definition	Seite 1
2 Ursachen für problematische Temperaturdifferenzen	Seite 1
3 Faktoren die die Wahrscheinlichkeit von thermischen Spannungsbrüchen erhöhen	Seite 2
4 Typisches Erscheinungsbild	Seite 3
5 Weitere Erscheinungsbilder	Seite 3
6 Ursachen für die Entstehung von thermischen Glasbrüchen bei vorgespannten Gläsern (ESG)	Seite 3
7 Impressum	Seite 4

## 1 Definition

Ein thermischer Spannungsbruch kann dann entstehen, wenn die zulässigen Spannungen des jeweiligen Glases aufgrund gewisser Temperaturwechsel überschritten werden.

Die Temperaturwechselbeständigkeit für gängige Verglasungsarten sieht folgendermaßen aus:

Floatglas:	$\Delta T$ ca. 40 Kelvin
Teilvorgespanntes Glas (TVG):	$\Delta T$ ca. 100 Kelvin
Einscheibensicherheits Glas (ESG):	$\Delta T$ ca. 150 Kelvin

## 2 Ursachen für problematische Temperaturdifferenzen

Um das Risiko des thermischen Spannungsbruches von Gläsern so gering wie möglich zu halten, sollten die nachfolgend beschriebenen Ursachen daher vermieden werden:

- Teilbeschattung/Schlagschatten:  
Dachüberstände, Bäume, Markisen.....
- Direkte Sonnenbestrahlung ohne Abdeckung:  
Dickere Gläser, Wärme oder Sonnenschutz-Isoliergläser im Stapel, zwei oder mehr geöffnete Schiebe- oder Falttüren voreinander stehend
- Innenliegender Sonnenschutz, Verdunkelungsanlagen:  
Zu geringer Abstand zur Innenscheibe, nur teilweise die Scheibe abdeckend, teil- oder ganzflächig auf Innenscheibe aufgeklebte Sicht- oder Sonnenschutzfolien mit hoher Absorption

- Bemalen, Bekleben, Innenabdeckung, Scheibendekoration:  
Aufkleben von Plakaten, Bildern, Postern, Reklameschildern usw.  
Vollflächiges oder partielles bemalen, Sichtschutz oder Sonnenschutzfolien
- Heizkörper:  
Zu geringer Abstand von der Innenscheibe, sodass die o.a. Temperaturwechselbeständigkeit der gewählten Verglasung überschritten wird.
- Lokale Erwärmung:  
Heißluftgebläse, Grill, Auftaugeräte, Lötlampen, Schweißgeräte, Auspuff usw.
- Gegenstände innen an der Verglasung:  
Baumaterial, Innendekoration, Sitzmöbel, Aktentasche, Koffer, Klavier, Pölster, Plüschtiere, Schaufensterdekorationen, dunkle Vorhänge.....

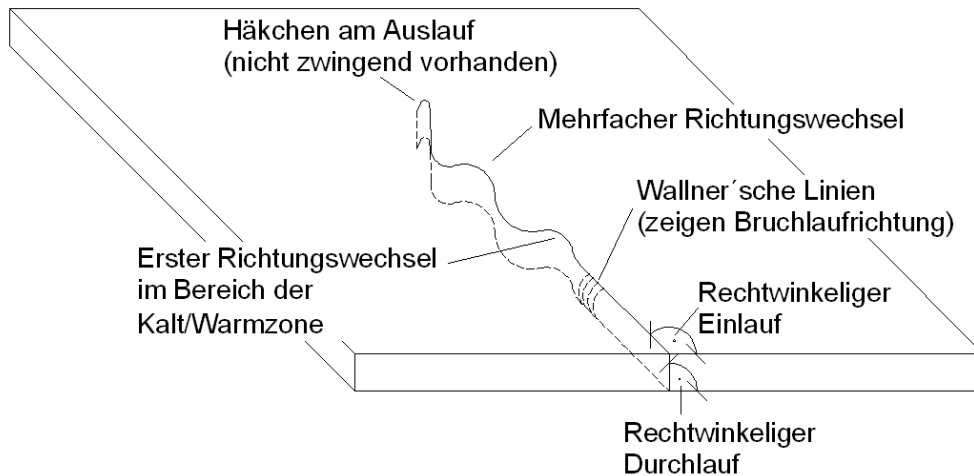
Wenn es aufgrund der o.a. Gründe zu einem thermischen Spannungsbruch kommt, wird (wurde) in der Regel die zulässige Differenztemperatur (für Floatgläser) von 40 Kelvin auf der Scheibenfläche überschritten!

Es kann jedoch bei einem Zusammentreffen von thermischen und mechanischen Lasten auch schon bei einer geringeren Temperaturdifferenz zu einem Glasbruch kommen. In diesem Fall spricht man von einem Hybridbruch.

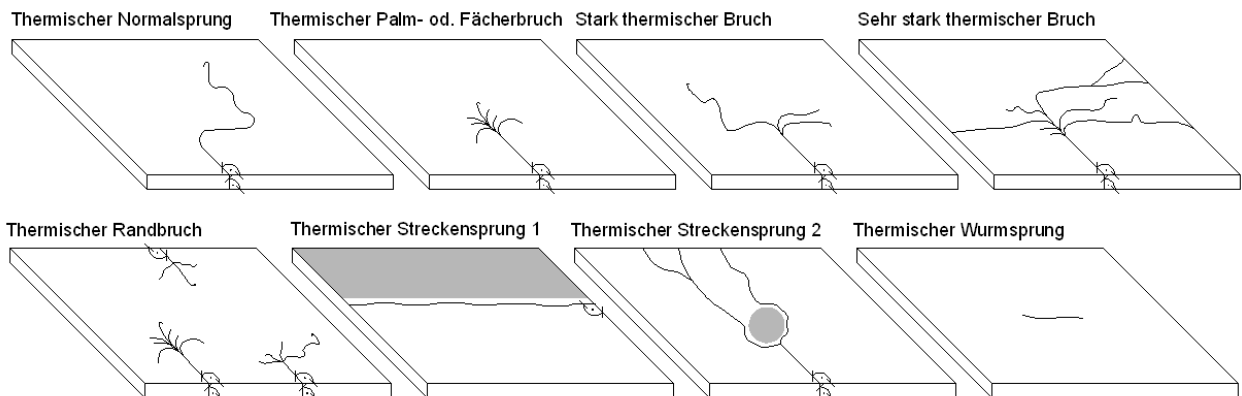
### **3 Faktoren die die Wahrscheinlichkeit von thermischen Spannungsbrüchen erhöhen**

- Beschädigungen im Glasrandbereich wie z.B. Ausmuschelungen oder unsaubere Schnittkanten
- Hoch Lichtabsorbierende Glasbeschichtungen bzw. Gläser z.B. Sonnenschutzgläser (gegebenenfalls ESG verwenden)
- Strukturgläser mit starken Strukturen
- Durchgefärbte Gläser (dunkle Farben)

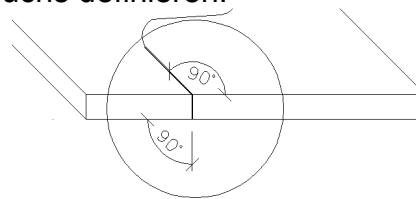
#### 4 Typisches Erscheinungsbild:



#### 5 Weitere Erscheinungsbilder



Alle umseitig angeführten thermischen Glasbrüche (mit Ausnahme des thermischen Wurmprunges) haben den **rechtwinkligen Einlauf** und den **rechtwinkligen Durchlauf** gemein, diese beiden Eigenschaften lassen sich somit als eindeutiges Zeichen des thermischen Glasbruchs definieren.



#### 6 Ursachen für die Entstehung von thermischen Glasbrüchen bei vorgespannten Gläsern (ESG)

Auch der ESG-Nickelsulfidbruch („Spontanbruch bei ESG“) wird durch ein thermisches Ereignis ausgelöst, seine Ursache liegt jedoch nicht in diesem Bereich, deshalb wird er in der Regel auch nicht in die Gruppe der thermischen Glasbrüche eingeordnet.

Bei der Glasherstellung im Floatverfahren können kleinste Kristalle aus Nickel und Schwefel, sogenannte Nickel-Sulfid-Einschlüsse entstehen.

Diese haben in der Regel eine Größe von weniger als 0,5 mm und sind deshalb mit freiem Auge nicht zu erkennen.

Bei Temperaturbelastung können diese Nickel-Sulfid-Einschlüsse ihre Zustandsform ändern und dadurch erheblich größer werden, besonders kritisch ist dieser Umstand, wenn die o.a. Einschlüsse in der Zugspannungszone des ESG liegen.

Dies kann zu einem sehr großen Spannungsanstieg im Glas und im Extremfall zu Glasbruch ohne augenscheinliche äußere Einwirkung führen.

Diese Art von Glasbruch wird als „Spontanbruch“ bzw. solche Scheiben als „Selbstzerstörer“ bezeichnet.

Um diese Art von „Spontanbruch“ bei ESG weitgehendst auszuschließen können ESG Gläser im Zuge der Fertigung der sogenannten Heißlagerungsprüfung (Heat-Soak-Test) unterzogen werden.

Mit diesem Verfahren wird die durchgängige Erwärmung des Glases vorweggenommen und somit jene Scheiben mit Nickel-Sulfid-Einschlüssen mit ca. 95%-iger Sicherheit zerstört.

Trotz durchgeführter Heißlagerungsprüfung bleibt ein Restrisiko von ca. 1 Glasbruch auf 400 t geprüfetes Glas.

## **7 Impressum/Quellenangabe**

### **Herausgeber:**

Plattform Fenster und Fensterfassaden  
Bundswirtschaftskammer  
Wiedner Hauptstrasse 63  
A-1045 Wien  
www.fensterundfassaden.at

### **Quelle der Abbildungen:**

Ekkehard Wagner, Glasschäden Oberflächenbeschädigungen Glasbrüche in Theorie und Praxis  
ISBN 978-3-7780-1333-5 ISBN 978-3-8167-7523-2

### **Hinweis:**

Grundlage dieser Info sind in der Hauptsache Arbeiten und Erkenntnisse der Arbeitsgemeinschaft der Mitglieder der Plattform Fenster und Fensterundfassaden  
Irgendwelche Ansprüche bzw. Rechtsverbindlichkeiten können aus der Veröffentlichung nicht abgeleitet werden.