

## **Glasbruchvermeidung durch Glaskratzerbeseitigung bei ESG und TVG Gläsern speziell bei Sicherheitsrelevanten Glasscheiben bzw. Glasscheiben mit Sicherheitszulassung durch Sollbruchstellen**

**Sollen sogenannte Spontanbrüche vermieden werden sollen, muß sogenanntes ESG-H Glas, welches einem Heißlagerungstest (heat-soak-test) unterzogen wurde, verarbeitet werden. Nur dann sind Spontanbrüche auszuschließen und der Glashersteller übernimmt eine Garantie für das Auftreten dieses Fänomens.**

Einscheibensicherheitsglas ist ein thermisch vorgespanntes Flachglas. Beim Vorspannprozess wird das bearbeitete Glas auf über 600° erhitzt und anschliessend schockartig abgekühlt.

Durch diesen Prozess sind die beidseitigen Aussenschichten auf eine Tiefe von rund 10% der Glasdicke unter Druckspannung, das Glasinnere steht unter Zugspannung (Im Verhältnis von ca. 1:4). **Siehe Bild 1**

Das ESG Glas bricht in kleine Krümel, wenn die zulässige Biegezugspannung überschritten wird oder wenn die Zone mit der Vorspannung (Druck) bis in die Zugzone verletzt wird.

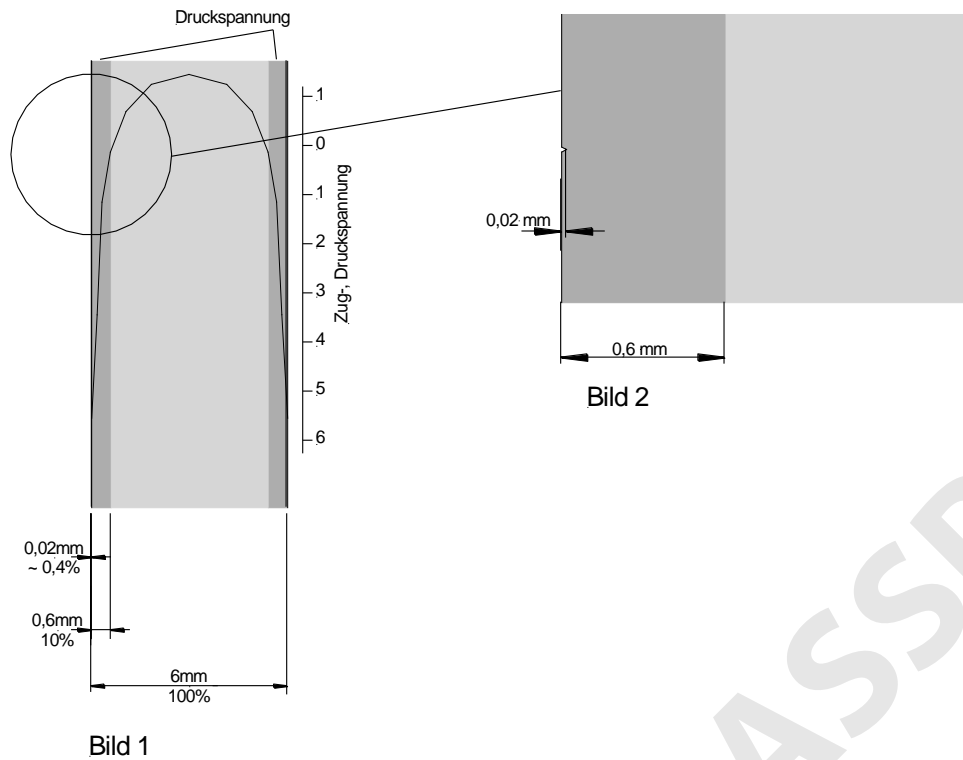
Dadurch dass beim ESG die Kanten des Glases bearbeitet sind, vermindert sich die Bruchgefahr durch Anrisse oder Verletzungen der Glaskante, die wie eine Sollbruchstelle den schwächsten Punkt ausmachen von dem ein möglicher Bruch ausgehen kann.

Messungen haben ergeben, dass die Tiefe der häufigsten anzutreffenden Reinigungskratzer auf ESG, in einem Bereich von 20 – 30 tausendstel Millimeter liegen. **Siehe Bild 2**

Damit verletzen die Kratzer, am Beispiel einer 6 mm Scheibe, die Oberfläche nur so tief, dass 96% der vorgespannten Zone unbeschädigt bleiben und weiterhin die ihr zugewiesene Funktion übernimmt.

Der Abtrag, der durch den Glätt- bzw. Polierprozess entsteht, ist so gering, dass dieser weniger ist, als die zulässigen Dickenunterschiede die nach DIN 572 als Grenzwerte der Herstelltoleranz festgelegt sind. **Siehe Tabelle 1**

Aus diesem Grund sind auch Glasbrüche durch Kratzer sehr selten. Was aber bleibt, ist ein Anriss, eine Schwächung des Glases, der bei erhöhten Belastungen zum Ausgangspunkt eines Bruches werden kann.



Wird die Oberfläche im Bereiche des Kratzers bearbeitet, das heisst bis zum Kratertiefstpunkt , und die Oberfläche anschliessend aufpoliert, hat das Glas keine Sollbruchstelle (Kratzer als Ausgangspunkt eines Bruches) mehr. **Siehe Bild 3**

Zusätzlich durch die angenommene Eigenschaft des vorgespannten Glases, durch Umlagerung der Spannungsverhältnisse, ist die Normalspannungsverteilung, durch den gesamten Glasquerschnitt (inneres Gleichgewicht) wieder hergestellt.

Zurück bleibt eine, nur minimal reduzierte, statische wirksame Druckzone.

Da Glas gegen Zugbeanspruchungen viel empfindlicher reagiert als gegen Druckspannungen, fällt diese Reduktion der Druckspannungszone überhaupt nicht ins Gewicht.

**Tabelle 1**

Glas-Nennstärke (mm)	Grenzabmaße (mm)
2	±0,2
3	±0,2
4	±0,2
5	±0,2
6	±0,2
8	±0,3
10	±0,3
12	±0,3
15	±0,5
19	±1,0

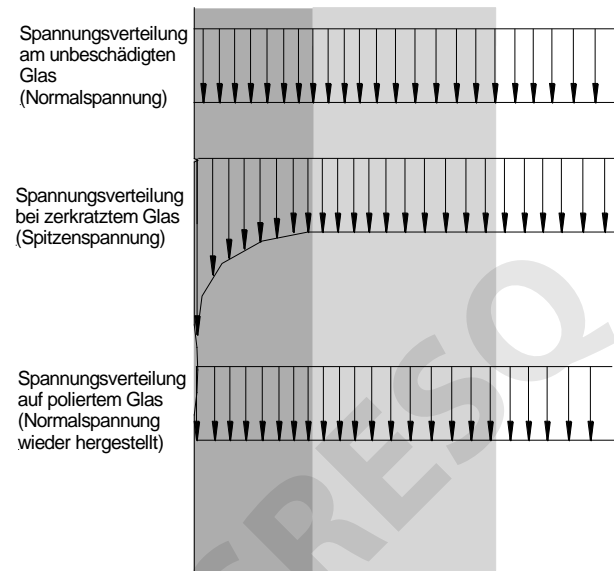


Bild 3

Der Abtrag der durch den Glätt- bzw. Polierprozess entsteht ist so gering, dass dieser weniger ist, als die zulässigen Dickenunterschiede die nach DIN 572 als Grenzwerte der Herstelltoleranz festgelegt sind.

Die Glassanierung stellt eine Alternative zum Glasaustausch dar, um bei hochpreisigen Elementen Kosten einzusparen und die Nachhaltigkeit am Bau zu fördern.

Nochmals weise ich auf den TÜV Testbericht hin das von uns bearbeitete Glasoberflächen (Float, ESG, TVG bzw. VSG aus diesen), keine Abweichungen zu unbearbeiteten Glasoberflächen aufweisen!

Da durch die Firma Glassresq GmbH sanierten Glassysteme keinerlei Abweichungen zu unbearbeiteten Glasscheiben bzw. Glasverbundscheiben aufweisen, verlieren Glassysteme weder Zulassung noch Zertifizierung.

Wir sind Partnerunternehmen von verschiedenen namhaften Glaslieferanten und Fensterbauern (Glaströsch, Saint-Gobain, ACS, Josko, Sky-Frame uvm.).

Wären Garantieverlust bzw. Verlust von Sicherheitszertifizierungen die Konsequenz unserer Glassanierung, wäre diese Art von Zusammenarbeit erst gar nicht möglich.

## Garantie

Sollte während der Sanierung ein Glasriß auftreten, wird das jeweilige Element nicht in Rechnung gestellt, die Versicherung bzw. der Auftraggeber muss die Kosten für Glasersatz und Austausch tragen. Dies ist in unseren AGBs geregelt.

Sollte es bei sanierten Scheiben im Nachhinein zu Glasbruch kommen, kann man anhand des Bruchbildes feststellen woher und weshalb die Scheibe geplatzt ist. Die Entstehung eines jeden Glasschadens ist im Nachhinein genau definierbar.

### **Bis heute ist uns jedoch kein Fall bekannt, wo es durch Sanierungsarbeiten im Nachhinein zu Glasbrüchen gekommen ist.**

Man unterscheidet mechanische Glasbrüche (Klotzungsrisen, Risse, Zwängungssprung bzw. Spannungriss durch Vorbeschädigung ect.) und thermische Glasbrüche (Thermischer Randbruch, Fächerbruch etc.).

Überwiegend bei Großdimensionierten Elementen können, durch das hohe Eigengewicht und der daraus resultierenden Eigenbiegung, Glasbrüche entstehende.

Wir als Firma Glassresq GmbH sind weltweit einzigartig, in dem wir unseren Kunden eine 100%ige Geld-zurück-Garantie anbieten sollte eine Scheibe nicht kratzerfrei oder sogar wellig sein (die Möglichkeit der Sanierung von Schäden im unmittelbaren Randbereich muss vorab genau definiert werden).

Abschließend können wir Ihnen dazu auf Wunsch Referenzen angeben von Bauobjekten vor 5 Jahren, bei welchen Hunderte Scheiben in ganzen Wohnüberbauungen saniert wurden und bis heute keinerlei Probleme geschweige denn Qualitätsverluste an Glasoberflächen entstanden sind.

Wir sanieren jährlich Hunderte Scheiben für öffentliche Verkehrsmittel (Zug-, Tram- und Busscheiben) im Auftrag von staatlichen Organisationen (DB, SBB, Airbus, VBZ, uvm.) welche anfänglich unser Verfahren ebenfalls auf Herz und Nieren testeten. Bis heute ist auch dort, unter extremeren Bedingungen – selbst bei viel tieferen Kratzer (siehe Foto im Anhang), kein einziger Garantiefall bekannt.

Gerne liefern wir dazu Referenzen oder verweisen Sie an unser Imagefilm in welchen die Sanierung auch bei der Stadt Zürich dokumentiert und vorgestellt wird: <https://www.youtube.com/watch?v=arrj-hmDjGs> .