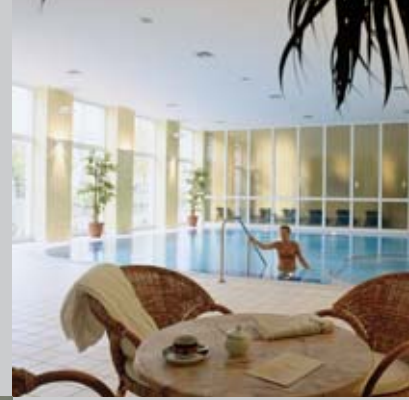


# UNIGLAS®

KUNDENINFORMATION



**ESG -**  
**Einscheibensicherheitsglas**  
Sicher Planen, Bauen & Wohnen mit Glas



UNIGLAS®  
ALLES KLAR

Die wichtigsten Rohstoffe bei der Herstellung von Glas sind Quarzsand, Kalk und Soda. Glas ist weder brennbar noch entflammbar. Die glatte Oberfläche ist leicht zu reinigen und absolut hygienisch.

Gegen Frost und Lufttemperatur ist Glas unempfindlich. Glas behält seine Farbe bei, es kann weder vergilben noch eintrüben und ist weitestgehend korrosionsbeständig.

### **Ein moderner Baustoff mit langer Tradition**

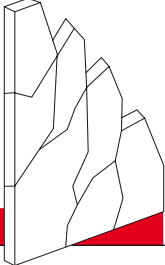
Mit der heutigen Technik kann Glas mit zahlreichen Funktionen ausgestattet werden. Basis vieler Funktionsgläser ist ESG-Einscheibensicherheitsglas. Die UNIGLAS Kundeninformation zu ESG befasst sich mit der Herstellung, Aufbauweise und den Eigenschaften von ESG und gibt einen Überblick über die Anwendungsgebiete und Einsatzmöglichkeiten.





## Glas ist nicht gleich Glas


**E**s gibt verschiedene Möglichkeiten und Verfahren Glas herzustellen. Das heute verwendete Bauglas wird in dem so genannten Floatverfahren hergestellt. Float bedeutet „obenauf schwimmen“ und somit beschreibt der Name das Prinzip des Herstellungsverfahrens. Dabei fließt die aus dem Schmelzofen kommende, flüssige Glasschmelze auf ein Bad aus geschmolzenem Zinn (die Fließgeschwindigkeit bestimmt die Glasdicke) und kühlt langsam ab. Floatglas wird als Basisglas für Isolierglas und zur Weiterverarbeitung zu höherwertigen Gläsern mit unterschiedlichen Eigenschaften verwendet.



Bruchbild  
**Floatglas**

### Einzelne Glasscheibe und Isolierglas

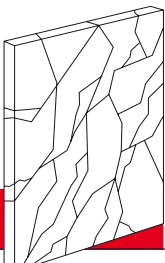
Eine Einzelscheibe besteht heute aus klarem Floatglas oder Ornamentglas. Eine Verglasungseinheit aus zwei oder mehreren einzelnen Glasscheiben, die durch einen oder mehrere luft- bzw. gasgefüllte Scheibenzwischenräume (SZR) voneinander getrennt sind, wird als Isolierglas bezeichnet.



Bruchbild  
**Floatglas**

### ESG: Einscheiben-Sicherheitsglas

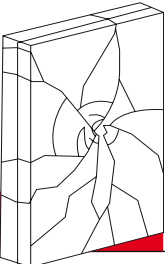
ESG ist ein thermisch vorgespanntes Glas, das unter kontrollierten Bedingungen auf über 600° C erhitzt und anschließend durch schnelles Abkühlen in ein System gleich bleibender Spannungsverteilung gebracht wird. Dadurch wird das Bruchverhalten des Glases wesentlich verändert und die Biegebeanspruchung erhöht.



Bruchbild  
**Teilvorgespanntes Glas**

### TVG: Teilvorgespanntes Glas

Der Herstellungsprozess von TVG ist ähnlich wie bei ESG. Der Unterschied liegt darin, dass die Glasscheibe nach dem Erhitzen auf über 600° C wesentlich langsamer abkühlt. Die Biegefestigkeit und Temperaturdifferenz-Beständigkeit liegen zwischen den Werten von normalem Floatglas und ESG.



Bruchbild  
**Verbund-Sicherheitsglas**

### VSG: Verbund-Sicherheitsglas

Bei der Herstellung von VSG erfolgt ein fester Verbund von zwei oder mehreren übereinander liegenden Glasscheiben (bestehend aus Floatglas oder ESG-/TVG-Gläsern) durch hochreißfeste, zähelastische Zwischenschichten.

	Temperaturwechsel- beständigkeit	Schneid- fähigkeit	Bruch- verhalten	Glasbruch- gefahr	Verletzungs- gefahr
<b>Floatglas</b>	40 K	ja	radiale Anrisse vom Bruchzentrum aus, große Stücke	groß	groß
<b>ESG</b>	200 K	nein	engmaschige Risse, keine Splitter, sondern stumpfkantige Krümel	gering	gering
<b>TVG</b>	100 K	nein	radiale Anrisse vom Bruchzentrum aus, mittelgroße Stücke	mittel	höher
<b>VSG/Float</b>	40 K	ja	radiale Anrisse, große Stücke, Verbund bindet Splitter	groß	gering
<b>VSG/ESG</b>	200 K	nein	radiale Anrisse, teilweise kleine Splitter, Verbund bindet Splitter	gering	gering
<b>VSG/TVG</b>	100 K	nein	radiale Anrisse, mittelgroße Stücke, Verbund bindet Splitter	gering	gering

## Hervorragende Standfestigkeit dank spezieller Wärmebehandlung

**ESG** ist ein thermisch vorgespanntes Glas, das unter kontrollierten Bedingungen durch Erhitzen und anschließendem schnellen Abkühlen in ein System gleich bleibender Spannungsverteilung gebracht wird. Der Herstellungsprozess von **ESG** verläuft wie folgt:

### Stufe I

Nicht vorgespanntes, komplett bearbeitetes Floatglas wird in einem speziellen Ofen auf über 600° C erhitzt.

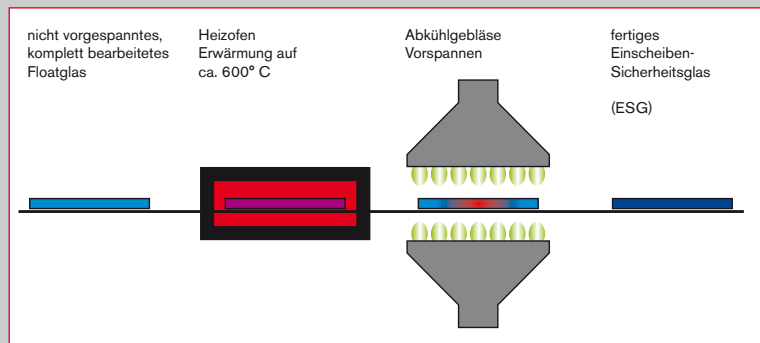
### Stufe II

Anschließend wird das erhitzte Glas durch ein Gebläse zügig abgekühlt.

Sämtliche Bearbeitungen, wie z. B. Löcher, Ausschnitte, etc. müssen vor dem Vorspannprozess ausgeführt werden, weil sonst die gleich bleibende Spannungsverteilung zerstört und das ESG sofort zu Bruch gehen würde. Lediglich Oberflächenbearbeitungen, wie z. B. Ätzen oder Mattieren sind nachträglich möglich.



Heat-Soak-Ofen



### Welche Wirkung hat der schnelle Temperaturwechsel?

Dank der geringen Wärmeleitfähigkeit des Glases verfestigt sich die äußere Zone der Scheibe schneller als innen. Durch das langsamere Abkühlen des Scheibenkerns zieht dieser sich zusammen, was aber durch die bereits verfestigten äußeren Zonen behindert wird. Dadurch entsteht die charakteristische Spannungsverteilung im ESG. Ein stabiler Spannungszustand garantiert die Sicherheitseigenschaften von ESG.

### Was versteht man unter dem Produkt ESG-H?

In jeder Glasart gibt es unvermeidbare Nickelsulfideinschlüsse. Diese stellen bei normaler Anwendung von ESG keinerlei Probleme dar. Bei speziellen Anwendungsbereichen mit großer Hitzeeinwirkung wird durch diese Temperaturerhöhung das Volumen der Nickelsulfideinschlüsse vergrößert. Diese können das Gleichgewicht der internen Spannung stören und führen dann zu einem so genannten Spontanbruch. Ein weiterer Auslöser für diesen Spontanbruch können Oberflächen- oder Kantenbeschädigungen sein. **ESG-H** ist ein spezielles Produkt, bei dem ein Spontanbruch weitestgehend ausgeschlossen werden kann.

### Wie kann man dieser Erscheinung vorbeugen?

In einem zertifizierten Heat-Soak-Ofen wird das Glas an jeder Stelle einer Temperatur von 290°C über eine Haltezeit von mindesten 2 Std. nach EN 14179, bzw. 4 Std. nach BRL, bzw. 8 Std. nach DIN 18516 ausgesetzt. Hierbei wird durch das Erhitzen der Scheibe ein möglicher Spontanbruch gewollt herbeigeführt. ESG, welches dem Heat-Soak-Test unterzogen wurde, bietet eine spezielle Anwendungssicherheit und ist damit ein geregeltes Bauprodukt, das ohne Zustimmung im Einzelfall verwendet werden kann. Die so im Heat-Soak-Ofen geprüften Gläser werden als **ESG-H** bezeichnet.

## Ausgezeichnete Sicherheitseigenschaften

Durch die thermische Behandlung des Glases erhält **ESG** neue Materialeigenschaften, die gegenüber dem Ausgangserzeugnis die **Sicherheit** enorm erhöhen. Im Vergleich zu normalem Floatglas ist **ESG** wesentlich **biegefest**, **schlagfest** und **temperaturwechselbeständiger**.



### ✓ Passive Sicherheit

Zerbricht **ESG** aufgrund übermäßiger mechanischer Belastung, zerfällt es in stumpfkantige, lose zusammenhängende Krümel. Diese stellen eine weitaus **geringere Verletzungsgefahr** dar, als scharfkantige Scherben von nicht vorgespanntem Glas.



### ✓ Aktive Sicherheit

Aufgrund seines gleich bleibenden Spannungsverhältnisses verfügt **ESG** über eine vier- bis fünfmal **höhere Biegefestigkeit** als normales Floatglas. Auch die erhöhte Schlag-, Stoß- und Hagelfestigkeit von **ESG** stellt einen großen Sicherheitsvorteil für den jeweiligen Anwendungsbereich dar.



### ✓ Konstruktive Sicherheit

Eine **Resttragfähigkeit** und **Reststandsicherheit** sind nur dann gegeben, wenn **TVG** zu **VSG** weiterverarbeitet wird. In diesem Fall hält das Glaselement im Zerstörungsfall über einen bestimmten Zeitraum hinweg Belastungen stand.



**ESG** kann zu **Alarmglas** mit **Alarmschleife** weiter verarbeitet werden. Als Alarmgeber fungiert die in die Oberfläche eingebrannte Alarmschleife. Bei einem Zerbersten der ESG-Scheibe wird die elektrisch leitfähige Schleife beschädigt und der Stromkreislauf unterbrochen. Der Alarm wird über die Alarmspinne ausgelöst.

## Zuverlässiger Verletzungsschutz in allen Bereichen

Da die Temperaturwechselbeständigkeit und die Biegefestigkeit von ESG wesentlich höher sind als von nicht vorgespanntem Glas, kann ESG überall dort eingesetzt werden, wo große thermische oder übermäßig mechanische Belastungen zu erwarten sind. Kommt es doch zum Glasbruch, stellt ESG durch seine Krümelbildung nur eine geringe Verletzungsgefahr dar.



Verglasungen in Sport-, Tennis-, Turn- und Mehrzweckhallen sowie in Schwimmbädern müssen ballwurfsicher sein.



Schutz gegen Hagelschlag und herunterfallende Gegenstände. Die witterungsseitige Scheibe im Überkopfbereich wird in ESG ausgeführt.



Einsatz von ESG zur Vermeidung von Verletzungen bei Glasbruch, höhere Widerstandskraft gegen Schlag- und Stoßbeanspruchung.



Türen, Treppengeländer, Trennwände, Ganzglasanlagen, usw. werden aus Sicherheitsgründen aus ESG hergestellt.



Lärmschutzwände an Verkehrswegen, Wartehallen, Schauwerbe-display und Vitrinen.



Im Bereich Bad und Dusche kommt ESG aufgrund seiner Sicherheitseigenschaften zum Einsatz.

### Weitere Einsatzgebiete:

- Ganzglasfassaden
- Maschinenindustrie
- Ganzglasanlagen, Schiebetüren, Balkonverglasungen
- Bereiche mit großen thermischen Belastungen
- Fahrzeugbau



ESG kann zu VSG (Verbundsicherheitsglas), Wärme- oder Sonnenschutzglas sowie Isolierglas weiterverarbeitet werden.



## TVG – hohe Widerstandsfähigkeit für spezielle Einsatzgebiete

Der Herstellungsprozess von teilvor-  
gespanntem Glas (**TVG**), auch thermisch  
verfestigtes Glas genannt, ist ähnlich  
wie bei ESG. Der Unterschied besteht  
darin, dass wie bei ESG die Glasscheibe  
gleichmäßig auf über 600° C erhitzt, im  
Anschluss daran aber wesentlich langsa-  
mer abgekühlt wird.

Die Biegefestigkeit und Temperaturdiffe-  
renz-Beständigkeit liegen zwischen den  
Werten von normalem Floatglas und ESG.  
Aufgrund des niedrigeren Vorspanngrades  
ist ein Spontanbruch durch Nickelsulfid-  
einschlüsse ausgeschlossen. Daher kann  
auf den Heat-Soak-Test verzichtet werden.  
**TVG** als VSG kommt immer dann zum  
Einsatz, wenn die Biegefestigkeit und  
Temperaturbeständigkeit von normalem  
Floatglas nicht ausreichen, aber ESG  
wegen seiner Krümelstruktur im Zer-  
störungsfall nicht die geforderte Rest-  
standsicherheit bietet. Auch **TVG** kann  
wie ESG nachträglich nicht bearbeitet  
werden.

Hauptsächlich wird **TVG** als Verbund-  
sicherheitsglas eingesetzt. In dieser  
Kombination entsteht ein Sicherheitsglas,  
das die konstruktiven, vor allem aber die  
aktiven und passiven Sicherheitseigen-  
schaften optimal in sich vereint.

### Die Vorteile:

- Höhere Biegefestigkeit als Float
- Aktive, passive und konstruktive Sicherheit in Verbindung mit VSG
- Höhere Beständigkeit bei Temperaturdifferenzen als Float

### Einsatzgebiete in Verbindung mit VSG:

- Trennwände
- Überkopfverglasungen
- Umwehrungen
- Punktgehaltene Verglasungen
- Tragende Glaselemente



# Gemeinsam bieten wir mehr...

■ Durch die enge Zusammenarbeit mit den Glasverarbeitern kennen die **UNIGLAS**<sup>®</sup>-Unternehmen die Bedürfnisse der Architekten und Bauherren. Gemeinsam entwickeln und fertigen wir hochwertige, innovative Hightech-Gläser, die zu neuen Standards für Umwelt und Kundennutzen werden.



Überreicht durch:

**UNIGLAS**<sup>®</sup>  
ALLES KLAR

UNIGLAS GmbH & Co. KG  
Robert-Bosch-Straße 10  
D-56410 Montabaur  
[www.uniglas.net](http://www.uniglas.net)