



5. Vorgespanntes Glas

Durch den thermischen Vorspannprozess von Glas verändern sich dessen physikalischen Eigenschaften. Thermisch vorgespanntes und teilvorgespanntes Glas SWISSDUREX hält höheren Anforderungen und Belastungen stand und kann zusätzlichen Schutz und Sicherheit bieten.

Thermisch vorgespanntes Glas ist erhältlich als

- SWISSDUREX ESG – Einscheibensicherheitsglas nach SN EN 12150
- SWISSDUREX ESG-H – Einscheibensicherheitsglas, Heat-Soak getestet nach SN EN 14179
- SWISSDUREX TVG – Teilvorgespanntes Glas nach SN EN 1863

5.1. Einscheibensicherheitsglas SWISSDUREX ESG

Sicherheit vor Verletzungen bei Bruch

Zerbrechendes Glas birgt ein hohes Verletzungsrisiko. Die Bruchstücke sind spitz, ihre Kanten oft messerscharf. Für viele Anwendungen ist es wichtig, dass Glasscheiben generell bruchfester sind und, sofern es doch zum Bruch kommt, keinerlei Gefahr darstellen. SWISSDUREX ESG erhält durch thermische Vorspannung eine erhöhte Bruchfestigkeit und ist damit schlag-, stoss- und hagelfester als normales Floatglas. SWISSDUREX ESG ist zudem temperaturwechselbeständiger und zerfällt bei Bruch in kleine, stumpfkantige Glaskrümel, von denen nahezu keine Verletzungsgefahr ausgeht.

Einsatzbereiche für SWISSDUREX ESG

- Zur Minimierung des Verletzungsrisikos bei Glasbruch in Bauten für sportliche Nutzung (Sport-, Turn-, Mehrzweck- oder Tennishallen) und in öffentlichen Gebäuden (Schulen, Kindergärten, usw.).
- Bei Überkopfverglasungen als Schutz vor Hagelschlagschäden. Bei Isoliergläsern im Überkopfbereich wird ESG witterungsseitig eingesetzt.
- In Geschäftshäusern und Wohngebäuden mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten im Innenbereich (Türen, Trennwände, Ganzglasanlagen, Duschen, usw.).
- Bei Ganzglasfassaden und Structural Glazing in Isoliergläsern und Brüstungselementen.
- Im Fahrzeugbereich für Seiten- und Heckscheiben von Autos, für Baumaschinen, Eisenbahnen, landwirtschaftliche Fahrzeuge, Seilbahnkabinen, Kommunalfahrzeuge.
- Zur Vermeidung von thermischen Brüchen überall dort, wo grosse thermische Belastungen zu erwarten sind, z. B. bei Gläsern mit hohem Strahlungsabsorptionsgrad oder bei Gläsern, die einen Abstand von weniger als 30 cm vom Heizkörper oder einer anderen Wärmequelle haben.
- In der Maschinenindustrie als Abdeckgläser, Schaugläser und für Abschrankungen.
- In Kombination mit anderen Gläsern.

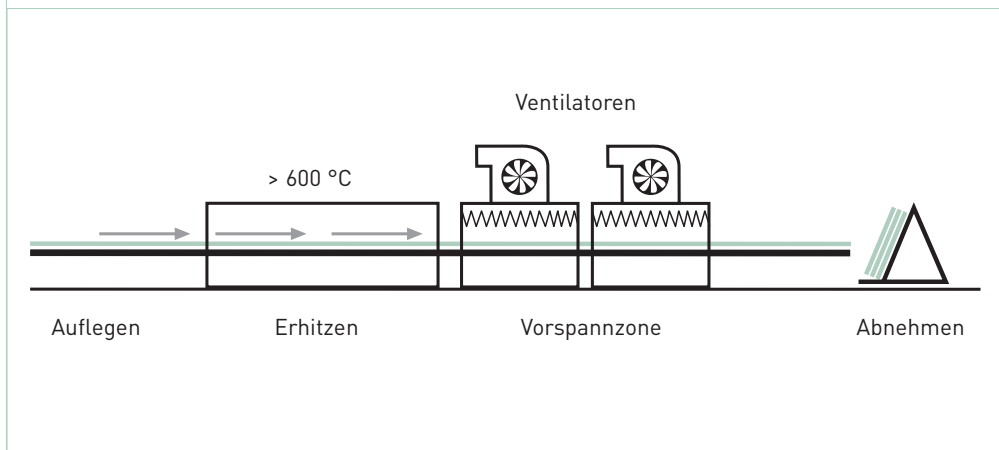
Produkt-Richtlinien und Wissenswertes

SWISSDUREX ESG ist ein Einscheibensicherheitsglas (ESG) nach SN EN 12150.

ESG ist ein thermisch vorgespanntes Glas, das unter kontrollierten Bedingungen durch Erhitzen und anschliessendes schnelles Abkühlen in ein System gleichbleibender Spannungsverteilung gebracht wird.

SWISSDUREX ESG Herstellung und Veredelung

Das an den Kanten bearbeitete Glas wird auf einem horizontalen Band liegend in den Ofen eingefahren und bei einer Temperatur über 600 °C erhitzt. Während dieses Vorganges ist das Glas auf Rollen dauernd in Bewegung. Nach dem Ausfahren aus dem Ofen wird es auf der Kühlstation durch einen kalten Luftstrom schnell abgeschreckt. Durch diesen Vorgang verzögern die äusseren schneller abgekühlten Zonen das Abkühlen des Glaskerns. Damit stehen die äusseren Flächen unter Druckspannung, während der eigentliche Kern des Glases unter Zugspannung steht.



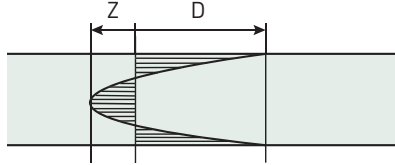
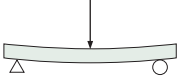

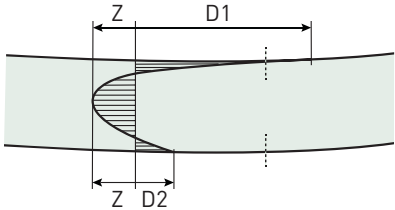
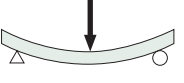
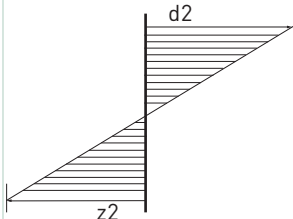
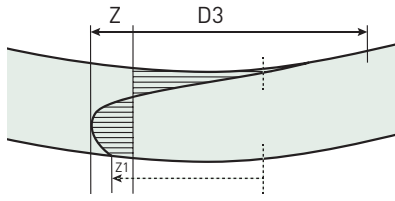


Nach dem Vorspannprozess kann ESG nicht weiter bearbeitet werden, weil dadurch die gleichbleibende Spannungsverteilung gestört und das ESG sofort zu Bruch gehen würde. Sämtliche Bearbeitungen, wie z. B. Löcher, Ausschnitte, etc., müssen vor dem Vorspannprozess angebracht werden. ESG lässt sich nachträglich nicht mehr auf ein anderes Mass zuschneiden. (Siehe 5.6. Bearbeitung von thermisch vorgespannten Gläsern)

Nachträglich möglich sind Oberflächenbearbeitungen wie z. B. Ätzen, Mattieren oder Bedrucken/Beschichten mit Farbe (SWISSDUREX DECO BRUSH).

Produkteigenschaften

Die Druck- und Zugspannungen sind im Ruhezustand gleichmässig über den Glasquerschnitt verteilt. Je nach Belastung des Glases verändern sich die Spannungen im Glasinneren.

Belastung	Spannungsverhältnis	Druck- und Zugspannung im ESG
		
<p>Keine Belastung</p>	<p>Keine Spannungen</p>	<p>Die Oberflächen sind unter Druckspannung D. Das Glasinnere ist unter Zugspannung Z.</p>
		
<p>Geringe Belastung</p>	<p>Geringe Druck- und Zugspannung</p>	<p>$D1$ = Druckspannung der oberen Oberfläche nimmt zu ($D + d1$). $D2$ = Druckspannung der unteren Oberfläche nimmt ab ($D - z1$).</p>
		
<p>Starke Belastung</p>	<p>Starke Druck- und Zugspannung</p>	<p>$D3$ = Druckspannung der oberen Oberfläche nimmt weiter zu ($D + d2$). Druckspannung der unteren Oberfläche nimmt ab, bis diese in Zugspannung $Z1$ umgewandelt wird ($D - z2$).</p>



Bruchbild ESG

Technische Daten von SWISSDUREX ESG

Eigenschaften	SWISSDUREX	Floatglas
Masse je mm Glasdicke	2,5 kg/m ²	2,5 kg/m ²
Druckfestigkeit	800 – 1000 N/mm ²	800 – 1000 N/mm ²
Biegefestigkeit	ca. 120 N/mm ²	ca. 45 N/mm ²
Biegefestigkeit / Rechenwert (Sicherheitsbeiwert eingerechnet)	50 N/mm ²	30 N/mm ²
Linearer Ausdehnungskoeffizient*	9 x 10 ⁻³ mm/mK	9 x 10 ⁻³ mm/mK
Temperaturwechselbeständigkeit	150 K	40 K
Härte nach Mohs	5 – 6 HM	5 – 6 HM
Nachträglich bearbeitbar	Nein	Ja
Bruchverhalten	Bruch mit kleiner Krümelstruktur	Radikale Anrisse vom Bruchzentrum aus

*Bei 100 K Temperaturdifferenz ergibt sich pro laufendem Meter Glaslänge eine Ausdehnung um knapp 1 Millimeter

Abmessungen

Maximale Abmessungen in Abhängigkeit der Glasdicke

Glasdicke	Maximale Abmessungen
ESG 4 mm	1500 x 2500 mm
ESG 5 mm	2000 x 3000 mm
ESG 6 mm	3000 x 6000 mm
ESG 8 mm	3200 x 7000 mm
ESG 10 mm	3200 x 9000 mm
ESG 12 mm	3200 x 9000 mm
ESG 15 mm	Auf Anfrage
ESG 19 mm	Auf Anfrage

5.2. ESG mit Heat-Soak-Test SWISSDUREX ESG-H

Sicherheit vor Spontanbrüchen

Unsichtbar kleine Nickelsulfid-Einschlüsse können im ESG einen Bruch auslösen, der spontan, ohne äussere Einwirkung auftritt. Um solche Spontanbrüche auszuschliessen, wird das vorgespannte Glas einem Heat-Soak-Test (Heisslagerungstest) unterzogen.

Heat-Soak-getestetes Einscheibensicherheitsglas (ESG-H) ist für bestimmte Einsatzbereiche vorgeschrieben oder empfohlen. SWISSDUREX ESG-H wird überall dort verwendet, wo ESG notwendig ist, Spontanbrüche aber vermieden werden sollten.

Einsatzbereiche für SWISSDUREX ESG-H

- Fassadenverkleidungen
- Brüstungen
- Duschen
- Brandschutzverglasungen

Produkt-Richtlinien und Wissenswertes

SWISSDUREX ESG-H ist ein Heat-Soak-getestetes ESG nach SN EN 14179.

SWISSDUREX ESG-H ist ein Einscheibensicherheitsglas, das nach der Herstellung zur zusätzlichen Qualitätssicherung, d. h. zur Vermeidung von so genannten Spontanbrüchen einem Heat-Soak-Test (Heisslagerungstest) unterzogen wird.

SWISSDUREX ESG-H Herstellung und Veredelung

Nach der Herstellung von ESG wird das Glas während mehrerer Stunden in einem speziellen Heat-Soak-Ofen einer Wärmebelastung von 290 °C ausgesetzt. Dabei werden jene Gläser zum Bersten gebracht, die einen Nickelsulfid-Einschluss enthalten.

Der Heat-Soak-Test darf nur auf kalibrierten Öfen (fremdüberwacht durch ein zertifiziertes Institut) durchgeführt werden. Basis bilden die SN EN 14179 und die Bauregelliste (DIBT). Der Prozessablauf und die Ergebnisse des Testes werden protokolliert.

Produkteigenschaften

SWISSDUREX ESG-H hat dieselben Produkteigenschaften wie SWISSDUREX ESG. (Siehe 5.1.)

Abmessungen

SWISSDUREX ESG-H ist in denselben Abmessungen erhältlich wie SWISSDUREX ESG. (Siehe 5.1.)

5.3. Teilvorgespanntes Glas SWISSDUREX TVG

Widerstand gegen mechanische Belastungen und Temperaturwechsel

Teilvorgespanntes Glas wird überall dort eingesetzt, wo erhöhte Temperaturbelastungen auftreten oder erhöhter mechanischer Widerstand verlangt wird, die Krümelbildung bei Bruch jedoch nicht erforderlich oder gar unerwünscht ist.

Die einfache Bruchstruktur lässt zu, dass sich das Glas auch bei Bruch im Rahmen hält und die Bruchstücke nicht herunterfallen. TVG wird häufig in Verbundsicherheitsglas (VSG) verwendet, da ein solches VSG statisch und thermisch höher belastet werden kann als ein VSG aus Floatglas. Zudem weist es im Gegensatz zu VSG aus ESG auch nach einem Bruch noch eine genügende Reststabilität auf und eignet sich deshalb beispielsweise für Balkon- und Treppenbrüstungen.

Einsatzbereiche für SWISSDUREX TVG

- Fassadenverkleidungen
- Brüstungen
- Vordächer

Produkt-Richtlinien und Wissenswertes

SWISSDUREX TVG ist ein teilvorgespanntes Glas (TVG) nach SN EN 1863.

TVG wird wie ESG unter kontrollierten Bedingungen durch Erhitzen und anschliessendes Abkühlen in ein System gleichbleibender Spannungsverteilung gebracht. Es wird jedoch weniger schockartig abgekühlt, wodurch ein geringerer Grad der Vorspannung entsteht.

Achtung

Teilvorgespanntes Glas ist kein Sicherheitsglas. Im Gegensatz zu ESG zerfällt TVG bei Bruch nicht in kleine stumpfkantige Krümel, sondern weist ein ähnliches Bruchbild auf wie thermisch unbehandeltes Glas.

SWISSDUREX TVG Herstellung und Veredelung

SWISSDUREX TVG wird mit derselben Methode hergestellt wie ESG. Lediglich das Abkühlen erfolgt langsamer. TVG erfordert mindestens den gleichen Produktionsaufwand wie ESG.

Ebenso wie ESG kann auch SWISSDUREX TVG nach dem Vorspannprozess nicht mehr geschnitten oder gebohrt werden, aber durch Oberflächenbehandlungen ist eine weitere Veredelung möglich. (Siehe 5.6. Bearbeitung von thermisch vorgespannten Gläsern)

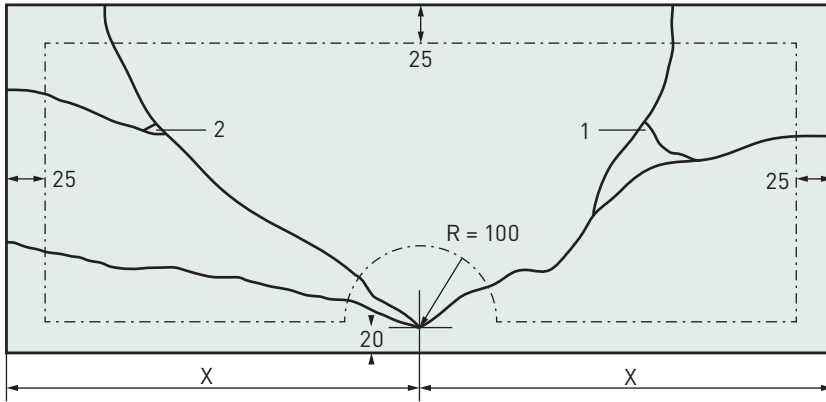
Produkteigenschaften

Das langsamere Abkühlen bringt SWISSDUREX TVG in einen Spannungsbereich, der zwischen dem von normalem Glas und von ESG liegt.

SWISSDUREX TVG erhält durch das thermische Vorspannen eine höhere Biegebruchfestigkeit. Die damit verbundene erhöhte Schlag-, Stoss- und Hagelfestigkeit liegt ebenso wie die Temperaturwechselbeständigkeit im Bereich zwischen Floatglas und ESG.

Bei einem Glasbruch gilt für TVG nach SN EN 1863-1, dass jeder Sprung von Glaskante zu Glaskante verlaufen muss. Querbrüche innerhalb der Glasfläche von Bruch zu Bruch sind nicht zulässig, wobei kleine Bruchstücke, deren Anzahl und Grösse genau definiert ist, toleriert werden. Bei TVG kann auf den Heat-Soak-Test verzichtet werden. Bedingt durch die besondere Spannungsverteilung im Glas sind Spontanbrüche ausgeschlossen.

Um festzustellen, ob ein teilvorgespanntes Glas als solches einzustufen ist, ist eine Überprüfung der Inseln und kleinen Bruchstücke notwendig. Dazu müssen alle Inseln (1) und Bruchstücke (2) gesammelt und gewogen werden. Die Beurteilung anhand einer Auswertung durch Proben erfolgt nach SN EN 1863-1.



Technische Daten von SWISSDUREX TVG

Eigenschaften	SWISSDUREX TVG	Floatglas
Masse je mm Glasdicke	2,5 kg/m ²	2,5 kg/m ²
Druckfestigkeit	800 – 1000 N/mm ²	800 – 1000 N/mm ²
Biegefestigkeit	ca. 70 N/mm ²	ca. 45 N/mm ²
Linearer Ausdehnungskoeffizient*	9 x 10 ⁻³ mm/mK	9 x 10 ⁻³ mm/mK
Temperaturwechselbeständigkeit	100 K	40 K
Härte nach Mohs	5 – 6 HM	5 – 6 HM
Nachträglich bearbeitbar	Nein	Ja
Bruchverhalten	Radiale Anrisse vom Bruchzentrum bis zur Glaskante	Radiale Anrisse vom Bruchzentrum aus

*Bei 100 K Temperaturdifferenz ergibt sich pro laufendem Meter Glaslänge eine Ausdehnung um knapp 1 Millimeter

Abmessungen

Maximale Abmessungen in Abhängigkeit der Glasdicke

Glasdicke	Maximale Abmessungen
TVG 4 mm	1500 x 2500 mm
TVG 5 mm	2000 x 3000 mm
TVG 6 mm	3000 x 6000 mm
TVG 8 mm	3200 x 7000 mm
TVG 10 mm	3200 x 9000 mm
TVG 12 mm	3200 x 9000 mm

5.4. Bedrucken und Beschichten mit Farbe – SWISSDUREX DECO

Ideen aus Glas

Einscheibensicherheitsglas SWISSDUREX ESG oder teilvorgespanntes SWISSDUREX TVG können mit Farben und Lacken in unterschiedlichen Verfahren bedruckt oder beschichtet werden. Je nach Motiv verleihen die Farben dem Glas dekorativen, informativen oder funktionellen Charakter. Dem Farbspektrum und den Motiven sind kaum Grenzen gesetzt.

Einsatzbereiche für SWISSDUREX DECO

- Als dekoratives Element für Duschkabinen, Ganzglastüren, Türfüllungen, Trennwände, Treppengeländer, Liftverglasungen und vieles mehr.
- Als informatives Element für Strassenschilder, Informations- und Schrifftafeln.
- Als funktionelles Element für Sonnenschutz, als Fassadenelement, für Stufenisoliertgläser und bei Structural Glazing.
- Als Sicherheitsglas bei sicherheitsrelevanten Anforderungen.
- Als Verkleidungselement mit opaker Bedruckung in der Fassade und im Innenausbau.

Produkt-Richtlinien und Wissenswertes

Mit Ausnahme von Pink/Lila-Farben können die meisten Farbtöne hergestellt werden. Es ist zu beachten, dass die Farben durch die Eigenfarbe des Glases, die mit zunehmender Glasstärke intensiver wird, beeinflusst werden. Dies kann zu Abweichungen gegenüber den Referenzfarben führen. Wird ein möglichst unverfälschter Farbton gewünscht, wird die Verwendung des extra-weißen Glases EUROWHITE empfohlen.

SWISSDUREX DECO Herstellung und Veredelung

Bezeichnung	Mögliche Glasarten	Farben	Druckmethode	Schichtdicke	Weitere Informationen
SWISSDUREX DECO SC	ESG-H oder TVG	Keramische Farben	Siebdruck	40 – 60 µm	Siehe 5.4.1
SWISSDUREX DECO PRINT	ESG-H oder TVG	Keramische Farben	Digitaldruck	6 – 10 µm	Siehe 5.4.2
SWISSDUREX DECO RC	ESG-H oder TVG	Keramische Farben	Walzendruck	60 – 200 µm	Siehe 5.4.3
SWISSDUREX DECO BC	ESG-H oder TVG	Keramische Farben	Spritzverfahren	100 – 200 µm	Siehe 5.4.4
SWISSDUREX DECO BRUSH	ESG, ESG-H, TVG oder Float	Zwei-Komponenten-Lack	Lackierung	100 – 300 µm	Siehe 5.4.5

Keramische Farben werden immer bereits vor dem Vorspannen auf das Glas aufgebracht. Während des Vorspannprozesses wird die Farbe bei über 600 °C dauerhaft eingebrannt. Das aufgebrachte Dekor ist kratz- und abriebfest, witterungsbeständig, lichtecht und weitgehend lösemittelbeständig. Die Farbe kann aus technischen Gründen nur auf einer Seite aufgebracht werden.

Je nach Applikationsverfahren sind mehrfarbige Drucke sowohl nebeneinander wie auch übereinander möglich. Die Machbarkeit spezieller Farben, z. B. nach Muster, kann durch Anfrage geklärt werden.

SWISSDUREX DECO kann zu Verbundsicherheitsglas SWISSLAMEX oder zu Isolierglas weiterverarbeitet werden.

Produkteigenschaften

Mit keramischen Farben bedruckte Gläser können ebenso wie 2K-lackierte Gläser unter bestimmten Bedingungen mit weiteren Produkten von Glas Trösch kombiniert werden. Durch die Behandlung der Glasoberfläche verändern sich die Oberflächenspannungen. Die Biegefestigkeit von bedrucktem ESG beträgt ca. 75 N/mm², von TVG ca. 45 N/mm².

Abmessungen

Glasart/Druckverfahren	Abmessung
Minimale Glasdicke für ESG	4 mm
Maximale Glasdicke für ESG	19 mm
Mindestabmessungen	100 x 280 mm
Maximalabmessungen Siebdruck (DECO SC)	2800 x 6000 mm
Maximalabmessungen Digitaldruck (DECO PRINT)	3210 x 6000 mm
Maximalabmessungen Walzendruck (DECO RC)	2600 x 6000 mm
Maximalabmessungen Spritzverfahren (DECO BC)	1500 x 6000 mm
Maximalabmessungen 2K-Lackierung (DECO BRUSH)	1500 x 6000 mm

Andere Abmessungen auf Anfrage

5.4.1. Siebdruck auf Glas SWISSDUREX DECO SC

Siebdruck auf Glas eröffnet neue Möglichkeiten der Gestaltung. Willkürliche, geometrisch nicht definierte Formen können bei SWISSDUREX DECO SC ebenso auf Glas gedruckt werden wie Fotos. Der Rastersiebdruck ermöglicht zudem fein abgestufte Schattierungen für vielfältige optische Effekte.

Das Siebdruckverfahren ist besonders geeignet, wenn dasselbe Motiv repetitiv, also auf eine Serie von Gläsern aufgedruckt werden soll.

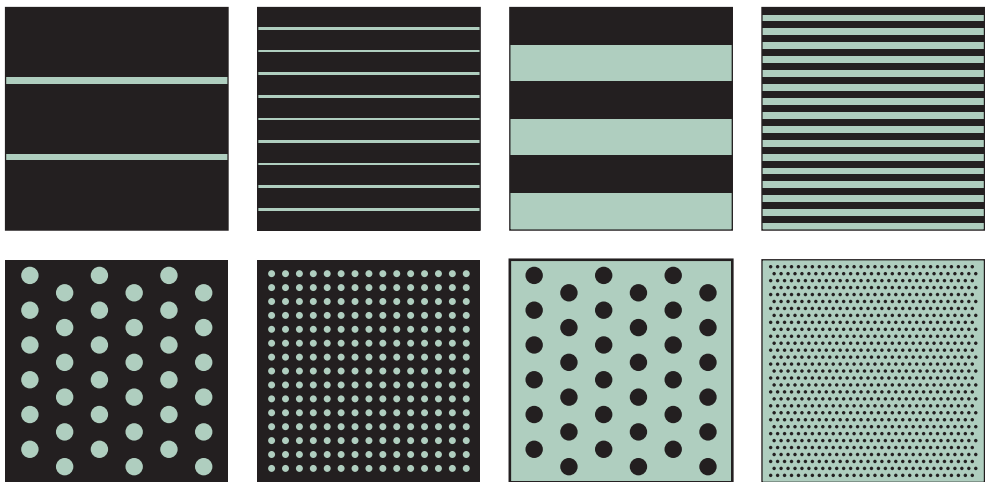
Erforderliche Unterlagen für die Herstellung von siebbedruckten Gläsern

- Massstäbliche Reinzeichnung oder genau vermasste Zeichnung
- Vorhandene Reprofilme oder Fotografie oder CAD-Daten
- Farbbezeichnung oder Farbmuster

Alle anderen Arbeiten wie z. B. Film- oder Siebherstellung werden werkseitig erledigt.



Als Alternative zu individuellen, steht zur schnellen und unkomplizierten Realisierung eine Reihe von Standard-Motiven zur Verfügung. Auszug aus den kurzfristig lieferbaren Standard-Motiven:



Weitere Motive unter Kapitel 7. oder www.glastroesch.ch

5.4.2. Digitaldruck auf Glas SWISSDUREX DECO PRINT

Mit SWISSDUREX DECO PRINT lassen sich Bilder, Rasterdrucke, grafische oder künstlerische Elemente im Direktdruck auf Glas umsetzen.

Je nach Anwendung ist eine Rasterung bis 40 Lpi mit 720 dpi oder hochauflösend frei wählbar. Das Verfahren ermöglicht Mehrfarbendrucke bis maximal 6 Farben. Es ist keine spezielle Druckvorlage nötig – alle Dateiformate (jpg, tiff, eps, usw.), die auch bei herkömmlichem Digitaldruck zur Anwendung kommen, können direkt übernommen werden.

Das digitale Druckverfahren ist sowohl für Einzelanfertigungen als auch für Serien nutzbar. SWISSDUREX DECO PRINT kommt bei Duschkabinen, Ganzglastüren, Türfüllungen, Trennwänden, Treppengeländern, Liftverglasungen, usw. zum Einsatz.

Auch individuelle Fassadenlösungen im Außenbereich lassen sich mit SWISSDUREX DECO PRINT realisieren. Sujets, Logos, etc. können über mehrere Scheiben oder über die ganze Fassade rationell auf die Einzelscheiben aufgedruckt werden.



5.4.3. Druck auf Glas im Walzverfahren SWISSDUREX DECO RC

Im Walzverfahren werden hauptsächlich ganze Oberflächen bedruckt, da ein sehr homogener Auftrag entsteht. SWISSDUREX DECO RC ist nur für einfarbige, zusammenhängende Flächen möglich, es können keine Dekors gedruckt werden.



5.4.4. Spritzen von Glas SWISSDUREX DECO BC

Die keramische Farbe wird mit einer Spritzpistole manuell auf die Glasoberfläche aufgebracht. Es entsteht ein relativ dicker Auftrag und damit eine opake Glasscheibe. SWISSDUREX DECO BC wird vorzugsweise als Verkleidungsgläser im Innenausbau z. B. für Wandverkleidungen, usw., bei denen keine Transparenz erwünscht ist, angewendet.



5.4.5. Lackieren von Glas SWISSDUREX DECO BRUSH

Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Produkten wird das Glas bei SWISSDUREX DECO BRUSH mit einem Zwei-Komponenten-Lack versehen. Bei Anwendung auf ESG oder TVG wird erst nach dem Vorspannen lackiert. Eine Vielzahl an Farben ist realisierbar.

Die Gläser können vollflächig oder teilflächig lackiert werden. Die Zwei-Komponenten-Lacke werden deckend auf das Glas aufgetragen (gespritzt). SWISSDUREX DECO BRUSH kann auch auf Floatglas (nicht vorgespannt) angewendet werden. Dabei ist eine nachträgliche Bearbeitung (Schneiden, Schleifen, Bohren) möglich. Dekordrucke/Sujets sind nicht möglich. Die Farben sind feuchtigkeitsempfindlich, ausserdem sind sie nicht kratzfest und weniger beständig als Keramikfarben.

SWISSDUREX DECO BRUSH ermöglicht eine einheitliche, blickdichte Farbfläche. Es wird primär im Innenbereich angewendet. Eine Weiterverarbeitung zu VSG und zu Isolierglas ist unter bestimmten Bedingungen möglich.

5.5. Alarmglas SWISSDUREX ALARM

Sicherheit gegen Einbruch

Zur Gefahrenabwehr kann es nützlich sein, wenn bei Manipulationen an Gläsern eine Alarmmeldung ausgelöst wird. Mit SWISSDUREX ALARM ist auch bei geringsten Eingriffen vollflächiger Schutz mit unbedingter Alarmauslösung garantiert. Es kommt überall zum Einsatz, wo mehr Sicherheit gefordert ist.

Einsatzbereiche für SWISSDUREX ALARM

- Banken
- Bijouterie-Auslagen
- Freistehende Privathäuser

Produkt-Richtlinien und Wissenswertes

SWISSDUREX ALARM ist ein ESG oder ESG-H mit aufgedruckter Alarmschleife nach VDS. Im Gegensatz zu Glas mit Drahteinlagen gibt es bei SWISSDUREX ALARM keine optische Beeinträchtigung oder Minderung der Sicht.

SWISSDUREX ALARM Herstellung und Veredelung

Auf ESG oder ESG-H wird eine Alarmschleife aufgedruckt. SWISSDUREX ALARM ist die Basis für vielseitige Alarmglas-Kombinationen mit Isolierglas oder Verbundsicherheitsglas.



Produkteigenschaften

Durch die einfache Leiterschleife entsteht keine ungewollte Unterbrechung des Stromkreises (Fehlalarm). Das Einscheibensicherheitsglas ist erhöht biegebruchfest, verletzungshemmend und weist eine höhere Temperaturwechselbeständigkeit auf. SWISSDUREX ALARM ist durch einen Schriftzug deutlich markiert. Der elektrische Widerstand ist unabhängig vom Flächeninhalt und daher für jede Scheibe identisch. Dadurch vereinfacht sich die Auslegung/Konfiguration der Alarmanlage.

Abmessungen

Nach Mass bis maximal 2100 x 4300 mm.

5.6. Bearbeitung von thermisch vorgespannten Gläsern

Durch das thermische Vorspannen wird in den Gläsern eine gleichbleibende Spannungsverteilung erzeugt. Beim Stören dieser Spannungsverteilung durch Schneiden oder Bohren gehen thermisch vorgespannte Scheiben sofort zu Bruch. Sämtliche mechanischen Bearbeitungen von thermisch vorgespannten Gläsern müssen deshalb vor dem Vorspannprozess erfolgen.

Kantenbearbeitung

Ohne besondere Bearbeitungsvorschriften sind die Kanten bei SWISSDUREX ESG, ESG-H oder TVG gesäumt oder mit Wasserstrahl geschnitten.

Kante gesäumt: Die Ränder der Schnittkante sind mehr oder weniger gebrochen, ohne eine Bearbeitung der Schnittfläche. Die Ecken sind gestossen.

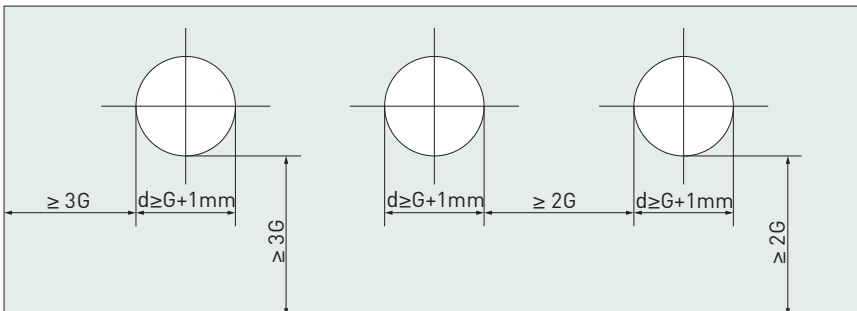
Kante rodiert: Die Kantenoberfläche ist durch Schleifen ganzflächig bearbeitet. Die geschliffene Kante kann mit gebrochenen Rändern entsprechend der gesäumten Kante ausgeführt sein. Geschliffene Kantenoberflächen haben ein schleifmattes Aussehen. Blanke Stellen und Ausmuschelungen sind unzulässig.

Kante poliert: Die Schnittflächen sowie der Saum sind blank poliert und die Ecken sind gestossen. Die Saumbreite ist abhängig von der Glasdicke.

Gehrung: Die Glaskante wird im entsprechenden Winkel angeschrägt. Die Gehrungen können rodiert oder poliert sein. Ein Gehrungswinkel über 60° ist auf Anfrage möglich. Die Ecken sind gestossen.

Bohrungen

Der minimale Durchmesser für Bohrungen ist einen Millimeter grösser als die Glasdicke, d. h. Glasdicke $G + 1$ mm. Die Lochbohrung sollte mindestens um fünf Millimeter grösser sein als der Durchmesser der Schraube. Die Lage der Bohrungen zur Glaskante, zu den Glasecken und auch untereinander ist begrenzt. Diese Begrenzung ist abhängig von der Glasdicke (G), den Seitenabmessungen (B , H), dem Durchmesser der Bohrungen (d) und der Form der Scheibe. Die Lochlagentoleranzen entsprechen den Flächentoleranzen. Die Lochdurchmesser sind so zu dimensionieren, dass Toleranzen in der Konstruktion ausgeglichen werden können. Werden mehr als vier Bohrungen einander zugeordnet, vergrössern sich die Mindestabstände.



5.7. Chemisch vorgespanntes Glas

Höchste Belastbarkeit

Bei extremen Temperaturwechseln oder besonders hoher mechanischer Belastung kann thermisch vorgespanntes Glas unter Umständen nicht mehr ausreichen. Chemisch vorgespanntes Glas (CVG) kann sowohl statisch als auch thermisch höher belastet werden als thermisch vorgespanntes Glas. Es hat eine überragende Steinschlag- und Biegefestigkeit sowie eine sehr hohe Temperaturwechselbeständigkeit. Es eignet sich auch für Glasanwendungen, die nicht thermisch vorgespannt werden können.

Einsatzbereiche für CVG, die nicht mit thermisch vorgespannten Gläsern möglich sind

- Bei komplex gebogenem Glas, wobei das Glas vor dem Vorspannprozess gebogen wird
- Bei dünnem Glas (≤ 3 mm)
- Bei Glas mit hohen optischen Anforderungen (Prozessbedingt weisen TVG und ESG optische Verzerrungen auf)

Produkt-Richtlinien und Wissenswertes

Chemisch vorgespanntes Glas (CVG) entspricht der Norm SN EN 12337-1, Glas im Bauwesen. CVG ist ein Glas mit einer durch Ionenaustausch chemisch vorgespannten Oberfläche.

Achtung

Chemisch vorgespanntes Glas ist kein Sicherheitsglas, weil sein Bruchbild dem von Floatglas ähnlich ist und keine Krümelbildung erfolgt.

Herstellung und Veredelung

Als Basisgläser für die chemische Vorspannung können Floatglas oder gefärbtes Floatglas in beliebiger Glasdicke oder auf Anfrage auch Spezialgläser verwendet werden.

Sowohl flaches als auch gebogenes Glas kann chemisch vorgespannt werden. Die chemische Vorspannung einer Glasoberfläche erfolgt durch Ionenaustausch. Das Glas wird dazu in eine über 400 °C heisse Salzschnmelze getaucht. Es erfolgt ein Austausch der kleinen Natriumionen der Glasoberfläche gegen die grösseren Ionen der Salzschnmelze, was zu Druckspannungen auf der Oberfläche führt. Die Vorspannung liegt nur dicht an der Oberfläche.

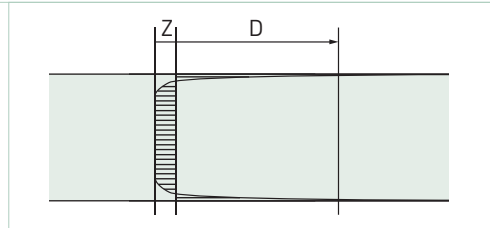
CVG kann wie Floatglas zu Verbundsicherheitsglas SWISSLAMEX VSG zusammengebaut werden, mit den bekannten splitterbindenden, verletzungshemmenden Eigenschaften.

Produkteigenschaften

Bei vergleichbarer Festigkeit bzw. Beständigkeit kann chemisch vorgespanntes Glas dünner ausgeführt werden, als thermisch vorgespanntes. Neben der Gewichtersparnis können so unter Umständen auch die Kosten für die tragenden Elemente reduziert werden.

Druck- und Zugspannung in Ruhestellung

- Die Oberflächen sind unter Druckspannung D
- Das Glasinnere ist unter Zugspannung Z



Technische Daten von CVG

	CVG	Floatglas
Masse je mm Glasdicke	2,5 kg/m ²	2,5 kg/m ²
Steinschlagfestigkeit	ca. + 40 %	Keine Veränderung
Biegefestigkeit	> 150 N/mm ²	ca. 45 N/mm ²
Temperaturwechselbeständigkeit	> 200 K	40 K
Schneidfähigkeit	Bedingt	Ja
Bruchverhalten	Rissbildung	Radiale Anrisse vom Bruchzentrum aus

Abmessungen

Maximale Abmessung	2500 x 3000 mm
Maximale Stichhöhe bei gebogenem Glas	1000 mm

Eigenschaften vorgespannter Gläser im Überblick

Eigenschaften	FLOAT Unbehandeltes Flachglas	ESG Thermisch vor- gespanntes Glas	TVG Thermisch teilvor- gespanntes Glas	CVG Chemisch vor- gespanntes Glas
Steinschlagfestigkeit km/h	Keine Veränderung	Keine Veränderung	Keine Veränderung	ca. + 40 %
Biegefestigkeit	ca. 45 N/mm ²	ca. 120 N/mm ²	ca. 70 N/mm ²	> 150 N/mm ²
Temperaturwechselbeständigkeit	ca. 40 K	ca. 150 K	ca. 100 K	> 200 K
Schneidfähigkeit	Ja	Nein	Nein	Bedingt
Bruchbild	Rissbildung	Krümelstruktur	Rissbildung	Rissbildung