

Fachbroschüre

# Glas in der Architektur



Schweizerisches Institut für Glas am Bau  
Institut Suisse du verre dans le bâtiment  
Istituto Svizzero del vetro nella costruzione



# Sicher bauen mit Glas

Glas ist als Gestaltungselement kaum mehr aus der modernen Architektur wegzudenken. Dank fortlaufender Weiterentwicklung der Herstellung und Veredelung von Glas besteht heute eine grosse Anwendungsvielfalt. Gleichzeitig sind auch die funktionalen und sicherheitstechnischen Anforderungen gestiegen. Bauteile aus Glas müssen zum einen bei Bruch vor Schnittverletzungen schützen und zum anderen Abstürze durch Fensterelemente und Balkonbrüstungen verhindern. Unfälle, die sich trotzdem ereignen, sind vorwiegend auf die Verwendung ungeeigneter Glasarten und nicht fachgerecht montierter Halterungen zurückzuführen. Sicherheit hat bei Glasbauteilen absolute Priorität. Um die oben genannten Schutzziele zu erreichen, sind entsprechende Massnahmen schon im Planungs- und Bauprozess zu integrieren.

## Geltungsbereich

Die vorliegenden Empfehlungen gelten für Wohnbauten, Industrie-, Gewerbe- und Bürobauten, Einkaufsläden und Einkaufszentren, Schulen, Freizeit- und Sportanlagen, Bäder, kulturelle Bauten, Heime, Spitäler u. dgl.

## Verantwortung

Das Recht regelt: Wer einen gefährlichen Zustand schafft, muss die zur Vermeidung eines Schadens notwendigen und zumutbaren Vorsichtsmassnahmen treffen. Ereignet sich ein Schaden aufgrund eines Mangels, wird insbesondere die Werkeigentümerhaftung gemäss Art. 58 OR<sup>[1]</sup> angewendet: «Der Eigentümer eines Gebäudes oder eines anderen Werkes hat den Schaden zu ersetzen, den dieses infolge von fehlerhafter Anlage oder Herstellung oder von mangelhafter Unterhaltung verursacht.» Der Werkeigentümer hat also zu garantieren, dass Zustand und Funktion seines Werks niemanden und nichts gefährden. Wenn Gestaltung und Funktion nicht sicher sind, liegt ein Werkmangel vor. Bei Gerichtsentscheiden über Werkmängel werden auch die Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) regelmässig rechtlich relevant.

## Rechtliche Relevanz von Normen, Richtlinien und Empfehlungen

Technische Normen, z. B. des SIA, sind für sich allein nicht rechtsverbindlich; ihre rechtliche Bedeutung hängt von entsprechenden Regelungen auf Gesetzes- und Verordnungsstufe ab. Wenn man baut, sind zuerst immer die relevanten rechtlichen Vorgaben zu beachten (eidgenössisches, kantonales und kommunales Recht). Wenn die Frage «Wie baue ich konkret möglichst sicher?» damit nicht oder nur unvollständig beantwortet werden kann, kommen die einschlägigen technischen Normen ins Spiel. Bei der Planung sind diese in ihrer Gesamtheit zu konsultieren. Die für

Bauteile aus Glas relevanten Normen des SIA sind mehrheitlich auf der Rückseite dieser Broschüre aufgeführt. Wenn für ein Bauvorhaben eine bestimmte technische Norm massgebend ist, damit aber eine konkrete Frage zum Glaseinsatz nicht oder nicht abschliessend beantwortet wird, kommen die Richtlinien des Schweizer Instituts für Glas am Bau (SIGAB) oder Empfehlungen von Fachorganisationen wie diejenigen der bfu zum Tragen.

## Produktesicherheit im Sinne des Bauproduktgesetzes (BauPG)

Glasprodukte im Bau sind Bauprodukte im Sinne des Bauproduktgesetzes (BauPG)<sup>[2]</sup>. Dieses Gesetz regelt das Inverkehrbringen von Bauprodukten und ihre Bereitstellung auf dem Markt. «Bauprodukte dürfen nur in Verkehr gebracht oder auf dem Markt bereitgestellt werden, wenn sie im Sinne des Art. 3 Abs. 1 Produktesicherheitsgesetz (PrSG)<sup>[3]</sup> sicher sind und daher bei normaler oder bei vernünftigerweise vorhersehbarer Verwendung die Sicherheit und die Gesundheit der Verwenderinnen und Verwender oder Dritter nicht oder nur geringfügig gefährden.» (Art. 4 Abs. 1 BauPG). Bei Produkten, bei denen die Sicherheit nicht über das BauPG geregelt wird, kommt das PrSG zur Anwendung.

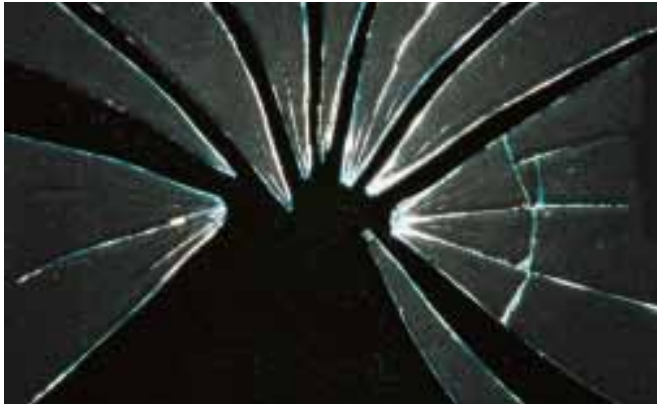
Weiterführende Informationen zum Thema Bauprodukte sind auf der Website des Bundesamts für Bauten und Logistik [www.bbl.admin.ch](http://www.bbl.admin.ch) zu finden.

Weitere Informationen zu Sicherheit mit Glas finden Sie in der Richtlinie 002 des SIGAB.



Glas als Stilmittel in der Architektur erfüllt die Bedürfnisse des Menschen nach Witterungsschutz, natürlichem Licht oder behaglicher Wärme. Dank seiner Lichtdurchlässigkeit, der hohen Belastbarkeit sowie seiner Vielseitigkeit kann Glas als Abschluss von Innen- und Aussenbereichen fast ohne Einschränkung verwendet werden. Entscheidend für die Sicherheit ist die Wahl der geeigneten Glasart und der entsprechenden Halterungen. So können schwere Unfälle beinahe gänzlich vermieden werden.

# Gläser **ohne** sicherheitstechnische Eigenschaften



Floatglas

## Floatglas

Floatglas wird als anorganische Schmelze durch kontinuierliches Aufgiessen und Fliessen über ein Metallbad spannungsfrei abgekühlt, danach geschnitten und weiterverarbeitet. Es ist ein planes, durchsichtiges, klares oder gefärbtes Glas mit parallelen und sehr glatten Oberflächen. Floatglas kann überall dort eingesetzt werden, wo keine Verletzungs- oder Absturzgefahr besteht. Bei Bruch entstehen grosse und kleine gefährliche, schwertartige Glassplitter. Das Glas ist üblicherweise 4–15 mm dick.

## Weissglas

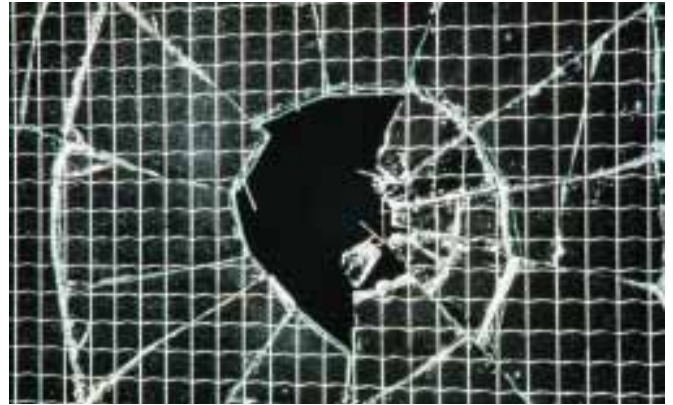
Eisenoxidarmes Glas, auch Weissglas genannt, weist im Unterschied zu normalem Floatglas eine geringere Eigenfarbe (Grünstich) auf. Es wird genau wie das Floatglas im Floatprozess hergestellt.

## Teilvorgespanntes Glas (TVG)

TVG wird einem thermischen Vorspannprozess unterzogen, um die Festigkeit des Glases zu erhöhen. Die Biegefestigkeit liegt zwischen derjenigen von Floatglas und ESG. TVG bricht ähnlich wie Floatglas in schwertartige Glassplitter und gilt aus diesem Grund als Einzelscheibe nicht als Sicherheitsglas.

## Verbundglas (VG)

Unter VG werden Verglasungen verstanden, die aus zwei oder mehreren Gläsern bestehen und durch eine Zwischenschicht miteinander verbunden sind (z. B. Brandschutzglas-Produkte). Definitionsgemäss benötigt oder besitzt VG gegenüber VSG weder Stossfestigkeit noch eine Klassifikation gemäss Norm und wird deshalb nicht als Sicherheitsglas eingestuft.



Drahtglas

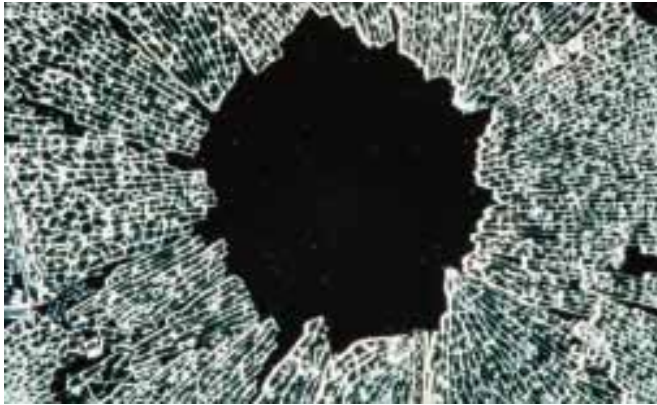
## Drahtglas

Drahtglas ist ein planes, durchscheinendes, klares oder gefärbtes Kalk-Natron-Glas, das durch kontinuierliches Gies- sen und Walzen hergestellt und in das während der Herstellung an allen Kreuzungspunkten verschweisstes Stahl-Draht- netz eingelegt wird. Es wird vorwiegend bei einfachen, klein- formatigen Überdachungen eingesetzt. In Sportstätten darf es nicht verwendet werden. Bei Dächern müssen Drahtgläser allseitig im Rahmen gehalten werden und die kürzere Seite muss kleiner 60 cm sein. Sie dürfen nicht begangen und auch nicht betreten werden. Werden Gläser in Türen und Brüstun- gen ersetzt, müssen VSG mit Drahtnetzimitat (z. B. Sieb- oder Foliendruck) eingesetzt werden. Drahtglas bricht wie Float- glas und gibt die Öffnung frei, jedoch hält das Drahtnetz die Splitter etwas zusammen. Ein Verletzungsrisiko besteht so- wohl durch das Glas als auch durch die Drahtnetzeinlage.

## Ornamentglas (Gussglas)

Bei Gussglas wird die gewünschte Oberflächenstruktur durch Walzen erreicht. Das Bruchbild entspricht demjenigen von Floatglas.

# Gläser mit sicherheitstechnischen Eigenschaften



ESG

## Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG)

ESG besteht aus einer einzelnen Scheibe. Es wird thermisch vorgespannt. Dadurch besitzt es eine höhere Festigkeit sowie eine erhöhte Stoss-, Schlag- und Wärmebeständigkeit. ESG hat eine hohe Widerstandsfähigkeit beim Aufprall von stumpfen Körpern. Besteht keine Absturzgefahr, kann ESG auch an Fassaden, als Trennwand, Ganzglas-Windfanganlage oder bei Verglasungen im Nassbereich verwendet werden. Ausserdem können Türanlagen oder die seitlichen Geländer bei Rolltreppen in ESG ausgeführt werden. Bei Bruch – z. B. durch einen Schlag mit einem harten Gegenstand auf Fläche oder Kante – zerfällt das Glas in kleine stumpfe Krümel und wirkt somit verletzungshemmend. Es verhindert schwere Schnittverletzungen, gibt aber die gesamte verglaste Öffnung frei. Nach einem Bruch besteht keine Resttragfähigkeit mehr.

## ESG mit Heat-Soak-Test (ESG-HST)

ESG-HST ist ein Einscheiben-Sicherheitsglas, das einem weiteren Arbeitsgang, der Heisslagerung, unterzogen wurde. Dieses Heisslagern (Heat-Soak-Test) hat das Ziel, dass Gläser mit Nickel-Sulfid-Einschlüssen (NiS) bersten und so aussortiert werden können. Durch dieses Verfahren kann die Anzahl der Spontanbrüche am Bau erheblich gesenkt werden.

**ESG / ESG-HST** verfügt über eine Markenkennzeichnung. Diese muss auch nach dem Einbau sichtbar sein und die



folgenden Angaben enthalten:

- Name oder Markenzeichen des Herstellers
- Nummer der europäischen Norm EN12150/EN14179



VSG

## Verbund-Sicherheitsglas (VSG)

VSG besteht aus mindestens zwei Einzelscheiben (VSG aus Floatglas, VSG aus Gussglas, VSG aus ESG, VSG aus TVG oder andere), die mit Folien verbunden sind. VSG wird z. B. dort eingesetzt, wo es als Absturzsicherung dienen muss. Auch Überkopf- oder Dachverglasungen (Einfachverglasungen bzw. die unten angeordnete Scheibe eines Isolierglases) sind als VSG auszuführen. Nach einem Glasbruch besitzt VSG mit Einzelscheiben aus Floatglas oder TVG über die Folie eine Resttragfähigkeit. Glasbruchstücke bleiben über die Folie aneinander haften; die Öffnung bleibt geschlossen. Trotzdem ist bei Glasbruch das defekte Bauteil zu sichern und das Glas ist zu ersetzen. Mit Giessharzen verbundene Einzelscheiben (z. B. für Schalldämmung) erfüllen nicht immer die Anforderungen an die Resttragfähigkeit.

**VSG aus TVG** weist eine hohe Resttragfähigkeit auf und wird deshalb hauptsächlich für Überkopfverglasungen und absturzhemmende Verglasung (mit Punkthaltern) verwendet.

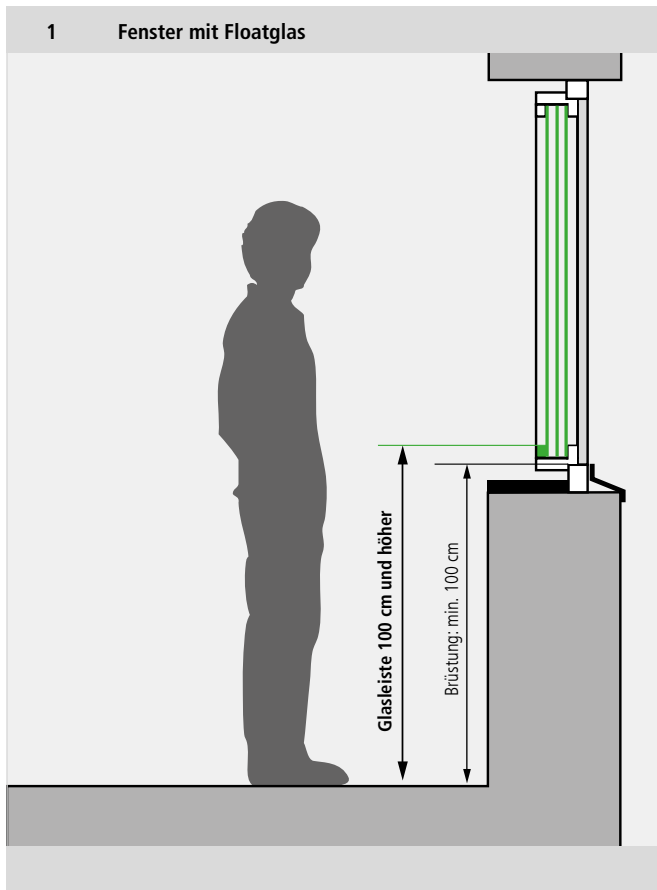
### Hinweis

Um sich betreffend der Glasqualität abzusichern, sollte beim Hersteller oder beim Lieferanten ein schriftlicher Nachweis zum gelieferten bzw. eingebauten Glasprodukt verlangt werden.

# Welches Glas an welchem Ort?

	Float-, Ornamentglas und TVG	Drahtglas	ESG	VSG
Fenster mit Brüstung, Glas oberhalb von 1,0m 	<b>Geeignet</b>	<b>Geeignet</b>	<b>Geeignet</b> Kosten und Nutzen abklären.	<b>Geeignet</b> Kosten und Nutzen abklären.
Glasbrüstungen und Geländer 	<b>Ungeeignet</b>	<b>Ungeeignet</b>	<b>Ungeeignet</b>	<b>Geeignet</b> Halterungen auf Glas abstimmen. Glas vor Abrutschen schützen.
Glasfassaden* und Glas unterhalb von 1,0m 	<b>Ungeeignet</b>	<b>Ungeeignet</b>	<b>Geeignet</b> Bei Gefährdung durch Absturz ist ein Schutz-element gemäss Norm SIA 358 notwendig.	<b>Geeignet</b>
Innenwände aus Glas (Ganzglasanlagen, Verglasungen im Nassbereich)* 	<b>Ungeeignet</b>	<b>Ungeeignet</b>	<b>Geeignet</b>	<b>Geeignet</b>
Glas in Sporthallen* 	<b>Ungeeignet</b>	<b>Ungeeignet</b>	<b>Geeignet</b> Bei Gefährdung durch Absturz ist ein Schutz-element gemäss Norm SIA 358 notwendig.	<b>Geeignet</b> VSG kann ballwurf-sicher ausgelegt werden. Der Versatz zur Rahmenoberfläche soll möglichst gering sein (gilt auch für ESG).
Türen aus Glas bzw. Türen und Tore mit Glaseinsätzen* 	<b>Ungeeignet</b> Ausnahme: Glasein-sätze oberhalb 1,00m	<b>Ungeeignet</b> Ausnahme: Glasein-sätze oberhalb 1,00m	<b>Geeignet</b> Bei Mehrscheiben-isolierglas beidseitig Sicherheitsglas vorsehen.	<b>Geeignet</b> Bei Mehrscheiben-isolierglas beidseitig Sicherheitsglas vorsehen.
Treppen aus Glas, Böden, begehbare Verglasungen 	<b>Ungeeignet</b>	<b>Ungeeignet</b>	<b>Ungeeignet</b>	<b>Geeignet</b> Oberfläche rutsch-hemmend ausführen.
Glasdächer, Überkopfverglasungen 	<b>Ungeeignet</b>	<b>Ungeeignet</b> Ausnahme: Wenn um-laufend im Rahmen und Spannweite auf der kleineren Seite kleiner als 60cm	<b>Ungeeignet</b> Ausnahme: Mittel-oder obere Scheibe bei Mehrscheiben-isolierglas	<b>Geeignet</b>

\* Für die grün hinterlegten Glaselemente wird das Sichtbarmachen empfohlen bzw. es gelten die Anforderungen der Norm SIA 500.



**Floatglas** kann eingesetzt werden, wenn die Oberkante der unteren Glasleiste bei einer **Festverglasung** mindestens 1,0 m über der begehbaren Fläche liegt. Die Absturzhemmung wird durch die Brüstung übernommen.

Informationen zu beweglichen Verglasungen finden Sie in der Richtlinie 002 des SIGAB.

### Begriffe

Personenschutz: Schutz vor Schnittverletzungen  
 Absturzhemmung: bauliche Massnahmen zur Verhinderung von Abstürzen

### Legende

- F grob brechendes Glas (Float-, Gussglas, TVG)
- - - S Sicherheitsglas (ESG oder VSG)
- · - · V Verbund-Sicherheitsglas (VSG)

**2 Vorgaben für den Glaseinsatz**

<b>2.1</b>		Absturzhemmung mit VSG auf der Raumseite
<b>2.2</b>		Absturzhemmung mit VSG auf der Aussenseite
<b>2.3</b>		Absturzhemmung mit zusätzlichem Bauteil bzw. Geländer (Französischer Balkon)
<b>2.4</b>		Absturzhemmung mit VSG auf der Raumseite oder mit zusätzlichem Bauteil bei beweglichen Verglasungen (z. B. VSG-Glasgeländer oder Stange)
<b>2.5</b>		Personenschutz ohne Absturzsituation bei tiefer Brüstung
<b>2.6</b>		Personenschutz ohne Absturzsituation bei geschosshoher Verglasung
<b>2.7</b>		Einbausituation mit hohen Verglasungen

Abbildungen aus der Richtlinie 002 des SIGAB

# Projektierung und Nutzung

Der Bauherr oder dessen Vertretung hat gemäss Norm SIA 118 die Schutzanforderungen zu definieren. Er trägt die Verantwortung dafür, dass Glasaufbauten entsprechend den verlangten Anforderungen sowie Montagemöglichkeiten richtig ausgeschrieben werden.

## Nutzungsvereinbarung

Die Nutzungsvereinbarung ist integraler Bestandteil eines Planungsprozesses – häufig auch des Werkvertrags – und für die Projektierung von entscheidender Bedeutung. Darin beschreibt die Bauherrschaft/Eigentümerschaft die grundlegenden Bedingungen, Anforderungen und Vorschriften für die Projektierung, Ausführung, Nutzung und Erhaltung des Bauwerks. Die Schutzziele sollen festgelegt werden. Wo eine Verletzungsgefahr durch Hineinlaufen, Hineinfallen oder Hineinfahren besteht, muss dieses Risiko durch die Wahl einer geeigneten Verglasung oder durch andere Massnahmen minimiert werden. Statische Einwirkungen und dynamische Belastungen sind ebenfalls zu berücksichtigen.

## Planungsablauf

Die Sicherheit bei Glasbauteilen (Bauteilwirkung und Bauteilsicherheit) muss im Planungsablauf nach Norm SIA 112 in allen Phasen berücksichtigt werden: in der Projektierung, in der Ausschreibung im Ausführungsprojekt, bei der Reinigung, Instandhaltung und beim Glasersatz.

## Glasersatz

Werden Gläser bei bestehenden Bauteilen ersetzt, hat das neue Produkt den aktuell geltenden Anforderungen zu entsprechen. Ebenfalls ist die bestehende Konstruktion inkl. der Befestigung zu überprüfen.

## Abmahnung

Mit der Abmahnung kann sich ein Unternehmer nur gegenüber dem Bauherrn seiner Verantwortung für allfällige Mängel des Werkes entledigen, die durch Weisungen des Bauherrn verursacht werden könnten. Im Verhältnis zu Dritten jedoch entfaltet eine solche Abmahnung keine direkte Schutzwirkung gegenüber haftpflicht- bzw. strafrechtlichen Forderungen/Verfahren. Der Unternehmer ist gut beraten, in Fragen der Sicherheit von Bauten die entsprechenden Normen, Richtlinien und Empfehlungen einzuhalten.

## Statische Einwirkungen

Grundsätzlich müssen Bauteile aus Glas die Anforderungen an Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit erfüllen. Veränderliche Einwirkungen (z. B. Schnee, Wind, Nutzlasten) müssen berücksichtigt werden (Norm SIA 260 und 261).

## Dynamische Belastungen

Das Material Glas kann kurzen Belastungen (Ballwurf) gut widerstehen. Dynamische Belastungen auf Glas können teilweise berechnet oder durch Bauteilversuche erfasst werden.

## Freie Kanten (Geländer)

Glaskanten können durch harte Gegenstände leicht beschädigt werden. Freie Kanten sollen poliert oder rodiert ausgeführt werden. Wo das Risiko für solche Beschädigungen gross ist (in Foyers, öffentlichen Bauten, Schulhäusern, Sportbauten, Einkaufszentren usw.), wird empfohlen, die Kanten durch Massnahmen wie z. B. einen Handlauf, Pfosten oder ein Flachprofil zu schützen.

## Befestigung von Glasbauteilen

Halterungen müssen den zu erwartenden Anforderungen genügen und die Kräfte in die tragende Konstruktion ableiten. Die Glasart muss auf die Halterungen und den Anwendungsfall abgestimmt sein.

## Schutz vor herabfallenden Glasteilen

Bei Glasdächern und Horizontalverglasungen, die in ihrer Neigung um 15° oder mehr von der Senkrechten abweichen, ist die Einfachverglasung bzw. die unten angeordnete Scheibe der Isolierverglasung als VSG auszubilden. Bei Vertikalverglasungen mit vorgeschriebenem heissgelagertem Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG-HST) besteht ein Restrisiko, dass die Scheibe aufgrund von vorhandenen Nickelsulfid-Einschlüssen im Glas spontan brechen kann und die Gläser herabfallen. Je nach Nutzung unterhalb solcher Verglasungen sind geeignete Verglasungen oder andere Massnahmen (z. B. Vordächer über stark frequentierten Ein- und Ausgängen) zu treffen.

## Ballwurfsicherheit

In Sportstätten und Sporthallen oder an Orten, wo mit Ballspielen zu rechnen ist, wie Kindergärten und Schulen, sind ballwurfsichere Gläser einzusetzen.



# Personenschutz

## Schnittverletzungen

Um schwere Schnittverletzungen zu vermeiden, sollen grob brechende Glasprodukte wie Float-, Draht- und Ornamentgläser sowie TVG nur oberhalb 1,0m von der begehbaren Fläche eingesetzt werden.

## Absturzhemmung

Wenn Glasbauteile die Eigenschaften eines Geländers übernehmen, verlangt die Verordnung über die Unfallverhütung (VUV)<sup>[4]</sup>, dass bei Glasbruch Arbeitnehmer nicht verletzt werden oder abstürzen können (Art. 15 VUV). Aus diesem Grund wird (nicht nur in Betrieben) bei Schutzelementen grundsätzlich VSG eingesetzt.

## Glas mit nachträglich applizierten Folien

Folien können z. B. als Splitterschutz nachträglich angebracht werden, wo anstelle des geforderten ESG fälschlicherweise Floatglas eingesetzt worden ist und kein Absturzschutz notwendig ist. Die Folien sollten durch Spezialisten angebracht werden. Das Glas muss dazu nicht demontiert werden. Die Scheibe kann danach wie gewohnt gereinigt werden.

## Markierungen auf Glaselementen zur Sichtbarmachung

Bei Glastüren und raumhohen Verglasungen ohne zusätzliche horizontale Rahmenprofile besteht die Gefahr des Hineinlaufens. Es wird empfohlen, Glasbauteile im Verkehrs-

bereich so zu kennzeichnen, dass sie als raumtrennende Bauteile erkennbar sind. Gemäss **Norm SIA 500 «Hindernisfreie Bauten»** (Grundlage ist das Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG)<sup>[5]</sup>) müssen Hindernisse mit Markierungen versehen sein. Die Norm SIA 500 gilt für öffentlich zugängliche Bauten und Anlagen, bei Bauten mit mehr als 50 Arbeitsplätzen sowie bei Wohnbauten mit mehr als acht Wohnungen pro Hauseingang. Weitere Vorschriften auf kantonaler und kommunaler Ebene oder gemäss Nutzungsvereinbarung sind zu berücksichtigen.

**Hinweis:** Folien können Spannungen in den Scheiben verursachen, was in Ausnahmefällen zu Glasbruch führen kann; kontaktieren Sie im Zweifelsfall den Glashersteller.

## Klemmschutz

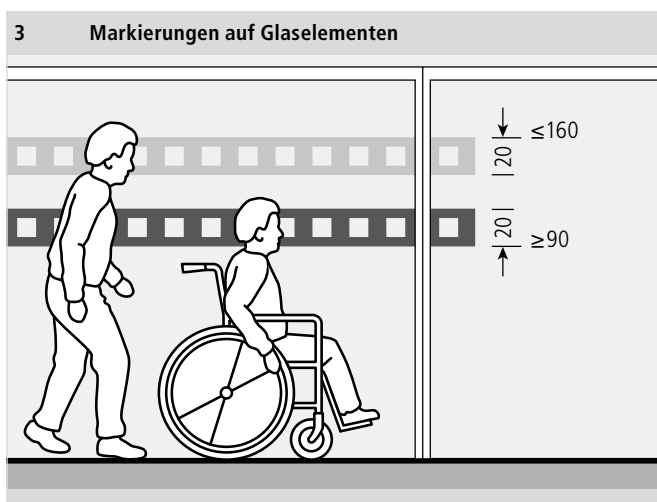
Um das Einklemmen von Fingern oder Zehen bei Ganzglastüren zu vermeiden, sollen zwischen Glastür und Seitenteil entlang der Nebenschliesskante (unmittelbar neben der Drehachse) Klemmschutzsysteme eingesetzt werden. Dies gilt vor allem für Kindertagesstätten und Freizeitanlagen.

## Prinzip der «glatten Wand»

Verglasungen in Sportstätten sind hallenseitig bis zu einer Höhe von 2,7m ab begehbaren Fläche ebenflächig auszubilden. Dies bedingt, dass Fensterfronten, Griffe, Türdrücker und Beschläge bündig mit der Hallenwand ausgeführt werden müssen. Hallenseitig müssen Gläser mit möglichst geringem Versatz zur Rahmenoberfläche eingebaut werden.

## Sonnenschutz

Die Beschattung von verglasten Bauteilen verhindert Blendung und beeinflusst die thermische Behaglichkeit.



Helle sowie dunkle Markierungen auf Glaselementen im Sichtbereich von im Rollstuhl sitzenden und aufrecht gehenden Personen. 50% der markierten Flächen bleiben durchsichtig.

### Weiterführende Informationen

- Richtlinie 002 des SIGAB
- Feuerpolizeiliche Aspekte: Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF), [www.vkf.ch](http://www.vkf.ch)
- Vogelschutz: [www.vogelwarte.ch](http://www.vogelwarte.ch)
- Strahlenschutz – Röntgen-Raum-Sichtfenster: [www.admin.ch](http://www.admin.ch)

# Bauteile aus Glas

## Fassaden

Bei Glasfassaden kommt dem Glasbauteil gemäss Norm SIA 358 die Funktion eines Geländers zu. Dies bedingt mindestens ein Verbund-Sicherheitsglas (VSG) mit Resttragfähigkeit oder es muss zusätzlich eine Absturzsicherung vorgesehen werden.

## Fenster

Floatglas kann eingesetzt werden, wenn die Oberkante der unteren Glasleiste nutzerseitig bei einer **Festverglasung** mindestens 1,0 m über der begehbaren Fläche liegt. Liegen die Verglasungen in Fenstern unterhalb 1,0 m über der begehbaren Fläche, so wird Sicherheitsglas eingesetzt.

## Fensterreinigung

Um Personen während der Reinigung und des Unterhalts von verschraubten Fenstern vor Absturz zu schützen, empfiehlt die bfu, Geländer an den Aussenseiten des Fensters zu montieren. Alternativ können Fenster von aussen (ggf. durch eine Fachfirma) mittels Hubarbeitsbühne oder Rollgerüst gereinigt werden. Ist dies nicht möglich, so sollte der Planer mit der Bauherrschaft ein Reinigungskonzept erstellen. Mieter und Wohnungsbesitzer sollten schriftliche Informationen zum Vorgehen bei der Reinigung erhalten. Mehr dazu in der Suva-Broschüre 44033.d «Einrichtungen für das Reinigen von Fenstern und Fassaden».

## Geländer und Absturzsicherung

Die Anforderungen an ein Geländer regelt die Norm SIA 358. Bei Geländern aus Glas oder mit Glasfüllung muss ein geeignetes VSG mit Resttragfähigkeit eingesetzt werden, bei Treppen in Anprall- wie auch in Laufrichtung. Werden Ganzglasgeländer ohne oberen Kantenschutz ausgeführt und unten linear gehalten, so soll VSG aus Floatglas eingesetzt werden. Die Resttragfähigkeit von VSG kann nur dann wirksam werden, wenn das gebrochene Glas mit der Folie per Glashalter oder durch den Einstand im Rahmen festgehalten wird. Werden Glasgeländer nur seitlich mit Halterungen geklemmt, sind die Gläser gegen Abrutschen zu sichern. Werden VSG aber mittels einer zusätzlichen Lochbohrung (Sicherungsstift im örtlichen Klemmhalter) gegen Abrutschen gesichert, ist VSG aus teilvorgespanntem Glas (TVG) erforderlich.

## Dach-, und Horizontalverglasungen

Verglasungen, die in ihrer Neigung um 15° oder mehr von der Senkrechten abweichen, gelten als Überkopf-, Dach- oder Horizontalverglasungen. Um bei Glasbruch ein Herabfallen von schwertförmigen Scherben zu verhindern, ist Einfachverglasung bzw. die unten angeordnete Scheibe eines Mehrscheiben-Isolierglases als VSG aus Floatglas oder VSG aus TVG auszuführen. Die obere Scheibe soll (um Hagelschäden zu vermeiden) aus ESG sein. Glasdächer sollten mindestens 10° Neigung haben, um anfallendes Meteorwasser gut abfliessen zu lassen. Bei kleineren Neigungen kann sich Schmutz und Wasser auf der Glasoberfläche ansammeln. Die Unterschiede zwischen einer «betretbaren Verglasung» sowie einer «begehbaren Verglasung» sind in der Norm SIA 261 im Kapitel 8 zu finden. **Betretbare Verglasung** (Dachgläser) wird nur zu Montage- oder Unterhaltsarbeiten betreten. Personen, die diese betreten, müssen im Sinn des Arbeitsschutzes mit zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen gegen Absturz gesichert werden. Als **begehbare Verglasungen** gelten Böden, Treppen, Balkone und ähnliche Bauteile aus Glas, die gemäss vorgesehener Nutzung durch Personen begangen werden. Für solche Verglasungen sind begehbare VSG-Aufbauten vorzusehen. Für die Personensicherheit sind die rutschhemmenden Eigenschaften von Bodenbelägen wesentlich.

## Vordächer

Oft weisen Vordächer freie Kanten auf. Dadurch kann bei Glasbruch die Scheibe als Ganzes hinunterfallen. Deshalb müssen sowohl die Glasart wie auch die Halterung auf den Anwendungsfall (Lieferzufahrten, Gebäudeeingang oder Velounterstellplatz) abgestimmt werden.



Vordach mit betretbarer Verglasung

## Glasböden

Unbehandeltes Glas wird leicht rutschig, vor allem, wenn Flüssigkeiten oder fetthaltige Materialien darauf gelangen. Um die Rutschhemmung zu verbessern, werden verschiedene Verfahren der Oberflächenbehandlung angewandt (z. B. Ätzung, Aufrauen durch Sandstrahlung, Siebdruck bzw. Emaillierung und Laserstrukturierung). Was die Rutschhemmung betrifft, gelten die gleichen Anforderungen wie für andere Bodenbeläge. Siehe auch bfu-Fachdokumentation «Anforderungsliste Bodenbeläge».

## Treppenstufen aus Glas

Bei Treppen spielen die Wahl der Glasart und -dicke sowie die Befestigung eine wichtige Rolle. Treppenstufen sind wie begehbare Verglasungen zu bemessen, damit auch schwere Gegenstände (z. B. Mobiliar) über die Treppe transportiert werden können. Treppengläser müssen die gleichen rutschhemmenden Eigenschaften wie Bodenbeläge aufweisen.

## Türen und Tore

Ganzglastüren sind mit Sicherheitsglas auszuführen. Glasfüllungen unterhalb von 1,0m sind aus Gründen des Personenschutzes mit Sicherheitsglas auszuführen, bei

Aufbauten mit mehreren Einzelscheiben beidseitig. **Markierungen** auf Glaselementen zur Sichtbarmachung und ein **Klemmschutz** sollen vorgesehen werden.

## Innenwände aus Glas

Mit Innenwänden aus Glas sind Glastrennwände, Ganzglasanlagen oder Verglasungen im Nassbereich gemeint. Analog den Anforderungen bei Fenstern, Fassaden und Türen sind bei diesen Glasbauteilen im Innenbereich entsprechende Glasaufbauten zu planen:

- VSG für Absturzhemmung
- Sicherheitsglas für Personenschutz
- Glas mit Markierung zur Sichtbarmachung

## Glasbausteine

Glasbausteine können für nichttragende Wände im Innen- und Aussenbereich eingesetzt werden.

## Spiegel

Grossflächige Spiegelwände bzw. Spiegelfronten (Tanz- oder Gymnastikräume) sind splitterbindend auszuführen (VSG, durch vollflächiges Kleben auf den Untergrund oder durch Aufbringen von Sicherheitsfolien).



Glasbrüstung gemäss Norm SIA 358

# Sicher leben: Ihre bfu.

Die bfu setzt sich im öffentlichen Auftrag für die Sicherheit ein. Als Schweizer Kompetenzzentrum für Unfallprävention forscht sie in den Bereichen Strassenverkehr, Sport sowie Haus und Freizeit und gibt ihr Wissen durch Beratungen, Ausbildungen und Kommunikation an Privatpersonen und Fachkreise weiter. Mehr über Unfallprävention auf [www.bfu.ch](http://www.bfu.ch).

## Weitere Informationen

Wir empfehlen Ihnen ausserdem folgende Publikationen:

- 2.003 Geländer und Brüstungen (Fachbroschüre)
- 2.005 Türen und Tore (Fachbroschüre)
- 2.007 Treppen (Fachbroschüre)
- 2.020 Sporthallen (Dokumentation)
- 2.027 Bodenbeläge (Dokumentation)
- 2.032 Anforderungsliste Bodenbeläge (Dokumentation)

Siehe auch bfu-Ratgeber zu Scherben und Bleche auf [www.bfu.ch](http://www.bfu.ch) > Ratgeber > Im und ums Haus

**Die Publikationen der bfu können Sie kostenlos beziehen oder als PDF herunterladen: [www.bfu.ch](http://www.bfu.ch). Für die anderen Publikationen wenden Sie sich bitte direkt an die jeweiligen Herausgeber.**

## Normative Verweise

- Norm SIA 260, SN 260 «Grundlagen der Projektierung von Tragwerken», 2013
- Norm SIA 261, SN 261 «Einwirkungen auf Tragwerke», 2014
- Norm SIA 329 «Vorhangfassaden», 2008
- Norm SIA 331 «Fenster und Fenstertüren», 2008
- Norm SIA 343 «Türen und Tore», 2014
- Norm SIA 358, SN 543 358 «Geländer und Brüstungen», 2010
- Norm SIA 500, SN 521 500 «Hindernisfreie Bauten», 2009

## Richtlinien

- SIGAB-Richtlinie 002 «Sicherheit mit Glas – Anforderungen an Glasbauteile», 2017
- Richtlinien von EKAS und Suva
- Brandschutzvorschriften der VKF

## Quellenangaben

- <sup>[1]</sup> Art. 58 Obligationenrecht (OR) vom 30. März 1911, SR 220
- <sup>[2]</sup> Bundesgesetz vom 21. März 2014 über Bauprodukte (Bauproduktegesetz, BauPG)
- <sup>[3]</sup> Bundesgesetz vom 12. Juni 2009 über die Produktesicherheit (PrSG)
- <sup>[4]</sup> Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten vom 19. Dezember 1983 (Verordnung über die Unfallverhütung, VUV), SR 832.30
- <sup>[5]</sup> Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (Behindertengleichstellungsgesetz, BehiG) vom 13. Dezember 2002, SR 151.3

## Partner

SIGAB, Schweizerisches Institut für Glas am Bau ([www.sigab.ch](http://www.sigab.ch))

© bfu 2017 Verwendung unter Quellenangabe erwünscht, gedruckt auf FSC-Papier

