



# 17. Anwendungstechnik I (Planung & Montage)

## 17.1. Verglasungsrichtlinien

Die Richtlinie gilt für Transport, Lagerung und Einbau von Mehrscheibenisoliertglas in Anlehnung an die folgenden Publikationen des Schweizerischen Institutes für Glas am Bau

- Glasnorm 01 – Isolierglas, Anwendungstechnische Vorschriften

- Glasnorm 02 – Montagebedingungen

sowie die Richtlinien des Bundesverband Flachglas e. V., D-53840 Troisdorf

Sie beschreibt die notwendigen Massnahmen, um die Dichtheit bzw. Funktionsfähigkeit des Randverbundes dauerhaft zu erhalten. Bauphysikalische Funktionen, mechanische Eigenschaften, Einbauten im Scheibenzwischenraum, optische Merkmale sowie Glasbruch sind nicht Gegenstand dieser Richtlinie.

### 17.1.1. Einleitung

Ein Mehrscheibenisoliertglas besteht aus mindestens zwei Glasscheiben, die über einen Randverbund miteinander verbunden sind, der den eingeschlossenen Scheibenzwischenraum gegen das Umfeld hermetisch abschliesst.

Mehrscheibenisoliertglas ist eine voll konfektionierte Komponente zur Verwendung im Bauwesen, mit durchgehend linienförmiger, mindestens zweiseitiger Lagerung. Der Hersteller des Fensters oder der Fassade ist grundsätzlich für die Funktionsfähigkeit seines Produktes bei bestimmungsgemäsem Gebrauch verantwortlich.

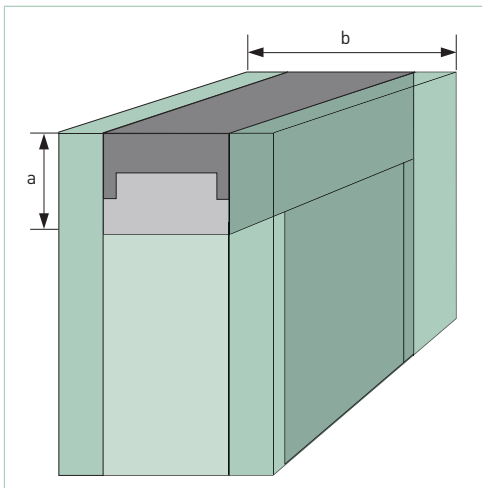
Diese Richtlinie setzt voraus, dass Transport, Lagerung und Einbau nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden.

### 17.1.2. Grundsätzliche Forderungen

Der Randverbund darf nicht beschädigt werden. Sein Schutz ist unbedingte Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Funktion. Sämtliche schädigenden Einflüsse sind zu vermeiden. Dies gilt ab dem Tag der Lieferung für Lagerung, Transport und Einbau.

Schädigende Einflüsse können u. a. sein

- Andauernde Wasserbildung auf dem Randverbund
- UV-Strahlung
- Ausserplanmässige mechanische Spannungen
- Unverträgliche Materialien
- Extreme Temperaturen



Der Bereich „a“ (seitliche Glasrandabdeckung zur Wetterseite) ist die Höhe, die vom Glasrand bis in den Durchsichtsbereich des Isolierglases verläuft.

Unabhängig von Norm-Anforderungen an den Glaseinstand muss verhindert werden, dass im eingebauten Zustand natürliches Tageslicht auf die Bereiche „a“ oder „b“ einwirken kann. Gegebenenfalls ist das Mehrscheibenisoliertes Glas mit einem „UV-beständigen Randverbund“ zu bestellen bzw. der Randverbund vor UV-Strahlung zu schützen.

### 17.1.3. Transport



Üblich ist der Transport auf Gestellen oder mit Kisten

#### Transport auf Gestellen

Die Glasscheiben sind auf den Gestellen für den Transport zu sichern. Dabei darf durch die Sicherungseinrichtung kein unzulässiger Druck auf die Glasscheiben einwirken.

#### Transport mit Kisten

Für Kisten als Leichtverpackungen, die nicht für die Einwirkung von statischen oder dynamischen Lasten ausgelegt sind, ist im Einzelfall sorgfältig zu prüfen, wie die Handhabung der Kisten erfolgen kann oder z. B. Transportseile verwendet werden können.

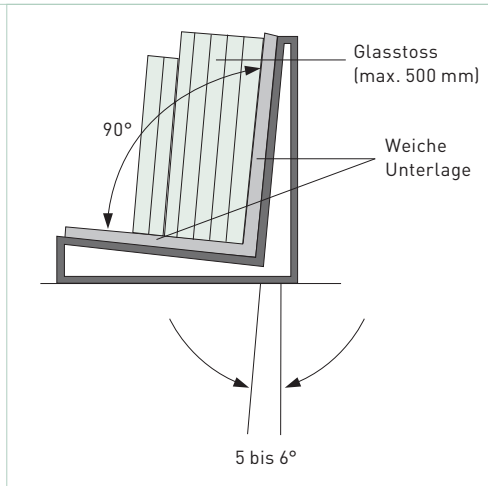
#### 17.1.4. Lagerung und Handhabung

Die Lagerung oder das Abstellen darf nur in vertikaler Lage auf geeigneten Gestellen oder Einrichtungen erfolgen.

Wenn mehrere Scheiben gestapelt werden, sind Zwischenlagen (z. B. Zwischenpapier, Zwischenpuffer, Stapelscheiben) notwendig.

Generell ist Mehrscheibenisoliervlas am Bau vor schädigenden chemischen oder physikalischen Einwirkungen zu schützen.

Mehrscheibenisoliervläser sind im Freien vor länger anhaltender Feuchtigkeit und Sonneneinstrahlung durch eine geeignete, vollständige Abdeckung zu schützen.



Spedition Glas Trösch, St. Gallen-Winkeln

#### 17.1.5. Einbau

Jedes gelieferte Glaselement ist vor dem Einbau auf Beschädigung zu überprüfen. Beschädigte Elemente dürfen nicht verarbeitet werden.

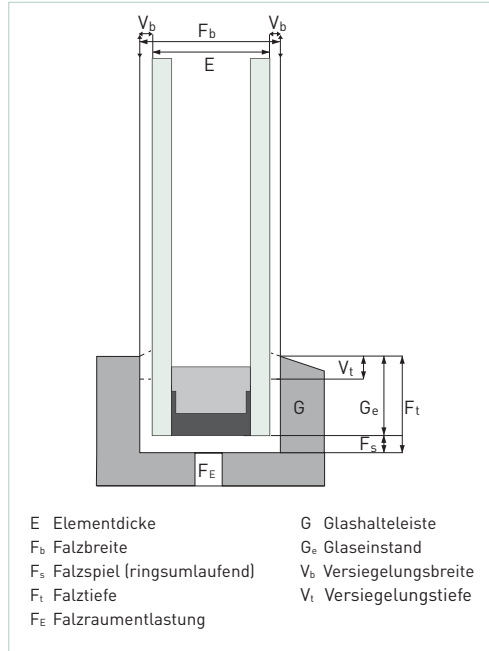
Mehrscheibenisoliervläser sind im Regelfall ausfachende Elemente, d. h. ohne tragende Funktion. Ihr Eigengewicht und die auf sie einwirkenden äusseren Lasten müssen an den Rahmen oder die Glashaltekonstruktion weitergegeben werden.

Abweichende Verglasungssysteme, wie z. B. punktförmig gehaltene oder geklebte Systeme, werden von dieser Richtlinie nicht erfasst. An sie werden gegebenenfalls weitergehende Anforderungen bezüglich der Randverbund-Konstruktion gestellt.

### 17.1.6. Glasfalz/Bemessung

Vor Beginn der Verglasungsarbeiten muss der Glasfalz unabhängig vom Rahmenmaterial in trockenem, staub- und fettfreiem Zustand sein. Der Falzraum sollte in der Regel mindestens 5 mm betragen, damit sich zwischen Rahmen und Glaskante kein Tropfen bildet, der durch einen zu engen Spalt am Weiterrinnen gehindert wird. Bei Holzfenstern müssen der Glasfalz und die Glaseisten grundiert und der erste Deckanstrich aufgebracht und trocken sein.

Die Glashalteleiste hat dicht auf der Rahmenkonstruktion aufzuliegen und insbesondere bei Holzfensterkonstruktionen ist auf eine Passgenauigkeit zu achten, so dass kein Spalt entsteht über den raumseitige Warmluft in den Glasfalz eindringt. Die Abstände der Glashalteleistennägel sollten 350 mm nicht überschreiten und der Abstand von 50 bis 100 mm aus den Ecken ist zu beachten.



Glasfalz/Begriffe

### Bemessung

Falztiefe $F_t$	Länge der grössten Glaskante	Minimale Falztiefe $F_t$
	Bis 2000 mm	18 mm
	> 2000 mm	> 18 – 25 mm

### Falzbeispiel

Rechenwert 5 mm

Minimaler Abstand zwischen dem Randverbund des Isolierglases und evtl. dem Falzgrund übertragende Teile: 3 mm.

### Minimale Versiegelungsquerschnitte

Länge der grössten Glaskante	Mindestversiegelungs-Querschnitt (Zweiflankenhaftung)
	$V_b \times V_t$
Bis 1200 mm	4 x 4 mm
1210 – 2000 mm	5 x 5 mm
> 2000 mm	6 x 5 mm

## Toleranzen

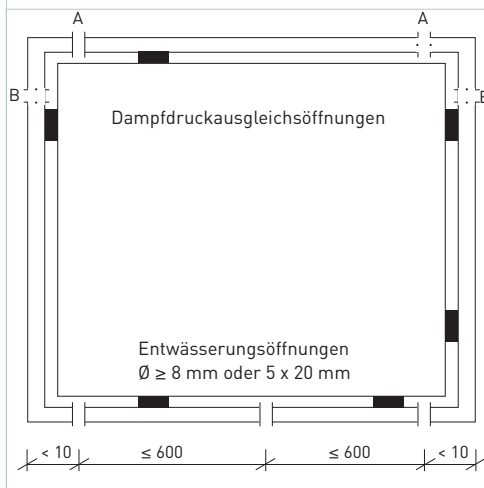
Glasart	Glasdicke/-länge	Toleranz
2fach-Isolierglas (2 IV)	Bis 8 mm Glasdicke	± 2 mm
	> 8 mm Glasdicke oder Kantenlänge	± 3 mm
	> 3000 mm	± 3 mm
3fach-Isolierglas (3 IV)	Alle Glasdicken und Kantenlängen	± 3 mm

### 17.1.7. Verglasungssysteme

#### Verglasungssysteme mit dichtstofffreiem Falzgrund

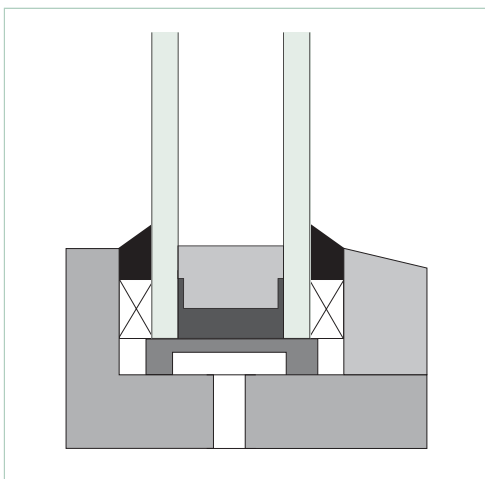
Diese Verglasungssysteme müssen unter allen Bedingungen dauerhaft ein sofortiges Abführen von auftretendem Kondensat ausnahmslos zur Witterungsseite gewährleisten, um Schäden am Isolierglas-Randverbund zu verhindern. Ein hinreichend, dauerhaft funktionssicherer Dampfdruckausgleich kann nur durch zusätzliche Dampfdruckausgleichsöffnungen gewährleistet werden.

Es haben sich Verglasungssysteme bewährt, die den Glasfalzraum vom Raumklima trennen. Für mitteleuropäische Verhältnisse erfolgt eine Glasfalzraum-Belüftung (Entspannung des Falzraumes) zur Wetterseite. Der Luftaustausch von der Raumseite in den Glasfalzraum ist zu verhindern.

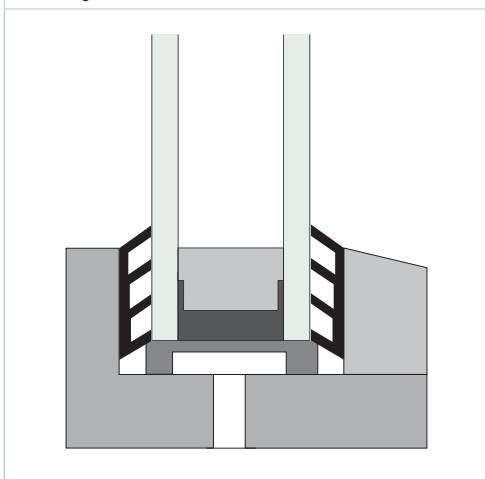


**Die Dampfdruckausgleichsöffnungen sind immer am tiefsten Punkt des Glasfalzes anzubringen. Stege oder Profilüberschneidungen müssen im Lochbereich durchbrochen werden. Die Dampfdruckausgleichsöffnungen sollten so liegen, dass kein Regenwasser in den Glasfalz eindringt (notfalls Abdeckung).**

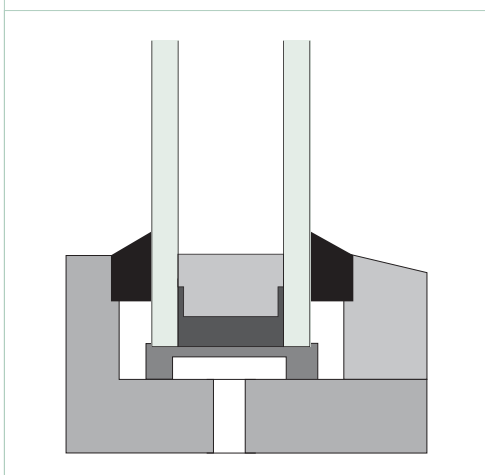
Die Dampfdruckausgleichsöffnungen sind immer am tiefsten Punkt des Glasfalzes anzubringen, damit allfälliges Kondensat ebenfalls abgeführt werden kann. Hohlräume ohne Verbindung zum „Abfluss“ sind zu vermeiden. Die Anordnungen der Öffnungen A oder B sind systembedingt vorzunehmen.



Beidseitig versiegelt mit elastisch bleibendem Dichtstoff auf Vorlegeband



Beidseitig versiegelt mit Dichtprofilen



Verglasung von Holzfenstern ohne Vorlegeband

### Beidseitig versiegelt mit elastisch bleibendem Dichtstoff auf Vorlegeband

Verwendete Dichtungsmaterialien müssen mit Isolierglas, Klotzungsmaterial und Rahmenmaterial verträglich sein.

### Beidseitig mit Dichtprofilen

Die eingesetzten Dichtprofile müssen auf das jeweilige Fenstersystem bzw. Verglasungssystem abgestimmt sein. Die zulässigen Toleranzen von Verglasungssystem und Elementdicke des Isolierglases müssen durch die Profildichtung aufgenommen werden. Dichtungsprofilstöße müssen dauerhaft gegenüber Wind und Wasser dicht sein. Die Dichtprofile dürfen keine Funktionseinbuße durch Alterung über die gesamte Nutzungsdauer erfahren.

### Verglasung von Holzfenstern ohne Vorlegeband

Um eine funktionsfähige Verglasung von Holzfenstern mit Isolierglas ohne Vorlegeband zu gewährleisten, ist darauf zu achten, dass die Scheibe nicht zwischen Glasfalzanschlag und Glashalteleiste fest eingespannt ist. Der Abstand zwischen Glasfalzanschlag, Glashalteleiste und Glas sollte mindestens 0,5 mm, maximal aber 1 mm betragen. An die bei diesem Verglasungssystem verwendeten Dichtstoffe werden besonders hohe Ansprüche gestellt, da sich durch Ausfaltung von Fensterrahmen und Glashalteleiste eine Dreiflankenhaftung ergibt. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Dichtstoff am Fugengrund genügend Bewegungsfreiraum hat, ohne dass die Haftung zum Glas und zur gegenüberliegenden Holzfläche beeinträchtigt wird. Die Feuchtigkeit des verwendeten Holzes muss berücksichtigt werden.

Bei Verglasungssystemen von Holzfenstern ohne Vorlegeband ist insbesondere bei Funktions-Isoliergläsern (Wärmedämmung, Schallschutz, Angriffshemmung, etc.) darauf zu achten, dass über das Verglasungssystem keine Einspannung erfolgt, wodurch zusätzliche Kräfte auf die Glaskanten übertragen werden können, die dann zu einem Glasbruch führen.

## Geklebte Fenstersysteme

Die Klebetechnik bietet in der industriellen Produktion Vorteile, die heute bereits in der Luftfahrttechnik, dem Automobil und dem Maschinenbau routinemässig genutzt werden.

Im Fensterbau wird die Steifigkeit des Glases ausgenutzt, um durch eine statisch wirksame Klebung zwischen Flügelrahmen und Mehrscheibenisoliertglas das Fenster als Verbundelement zu versteifen und setzungsfrei zu gestalten. Geklebte Verglasungen verlangen mit Blick auf Langzeitfunktion und Gebrauchstauglichkeit besondere Aufmerksamkeit.

- Mechanische, statische oder dynamische Belastungen auf den Randverbund.
- Verträglichkeitsaspekte, Randverbundaufbau, Adhäsion der Klebstoffe, Fugendimension, Feuchtigkeitseinflüsse im Falz wirken sich auf die Dauerhaftigkeit der Fensterkonstruktion aus.

Geklebte Fenstersysteme bieten eine Vielzahl an technischen Vorteilen. Um diese sicherzustellen und eine dauerhafte Funktion des Gesamtelementes zu gewährleisten, ist eine enge Zusammenarbeit der Lieferanten und der einzelnen Komponenten bereits im Vorfeld erforderlich.

## Kräfte auf den Randverbund

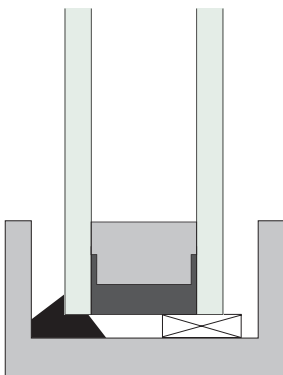
Verträglichkeitsnachweise sind bezüglich der Kräftewirkungen wie Winddruck, Windsog, Deflektionen (Aus- und Einbauchungen durch Gasdruckänderungen im Scheibenzwischenraum) zu berücksichtigen.

## Zusätzliche Kräfte auf den Randverbund

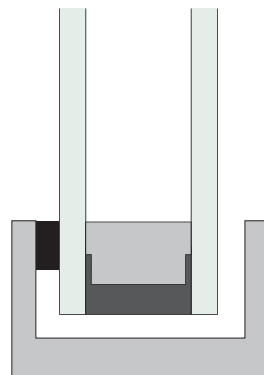
Bei geklebten Systemen werden Isoliertgläser anders beansprucht, als bei standardisierten Fenstersystemen. Eine lange Lebensdauer wird erreicht, wenn die Isoliertgläser – insbesondere der Randverbund – auf die besonderen Beanspruchungen, die von System zu System variieren können, abgestimmt werden. Durch die Klebeverbindung zwischen Glas und Rahmen kann die Verglasung zusätzliche Lasten aufnehmen.

## Lastabtragung

Möglichkeiten der Fensterverklebung



Keilartige Verklebung

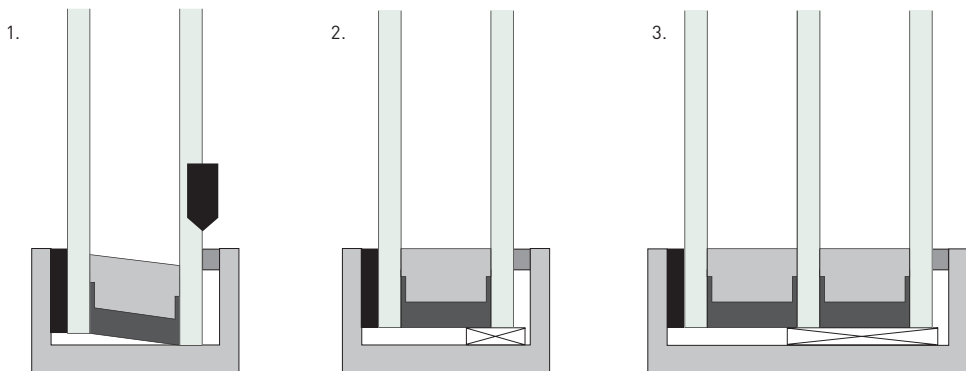


Überschlagsverklebung



### Die Last der nicht mit dem Rahmen verklebten Scheibe muss abgetragen werden

Um eine zusätzliche Belastung des Randverbundes auf der nicht verklebten Seite der Scheibe zu vermeiden (1), wird eine Lastabtragung vorgeschrieben. Das gilt sowohl für den 2fach-(2) als auch für den 3fach-Scheibenaufbau (3), ausser bei speziellen Randverbundgeometrien. Dabei sind jedoch Absprachen mit dem Isolierglashersteller unbedingt erforderlich.



### Material-Verträglichkeit

Der Verträglichkeit der einzelnen verwendeten Materialien, insbesondere Klebe-, Dichtungs- und Füllmassen, untereinander ist grösste Beachtung zu schenken. Besonders heimtückisch sind sogenannte „Wanderungen“ von einem Ausgangsstoff durch einen zweiten zu einem dritten Stoff, z. B. von einem Klebstoff durch die Sekundärdichtung des Isolierglases zur Primärdichtung.

**Bei Veränderungen der Systeme muss die Verträglichkeit erneut nachgewiesen werden!**

### Empfehlungen

- Wenn das ganze System abgestimmt ist, kann das Isolierglas mit dem Rahmen verklebt werden. Auf Grund der erhöhten Anforderungen sind jedoch speziell auf die Systeme abgestimmte Isoliergläser einzusetzen.
- Die Entlüftung muss gewährleistet bleiben.
- Die UV-Belastung auf den Randverbund muss verhindert oder es müssen UV-stabile Randverbundsysteme eingesetzt werden.
- Die Verträglichkeit der in Kontakt befindlichen Materialien muss abgeklärt sein.

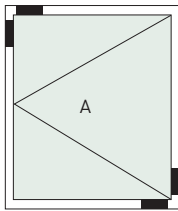
### 17.1.8. Verklotzung

Die eingesetzten Verklotzungsmaterialien müssen ihre Funktion unter den vorkommenden Bedingungen beibehalten, alterungs-, feuchtigkeits- und temperaturbeständig und mit allen in Berührung kommenden Materialien verträglich sein. Bei Kombinationen mit Verbundsicherheitsgläsern ist das zur Verwendung kommende Klotzungsmaterial besonders auf die Eignung zu prüfen.

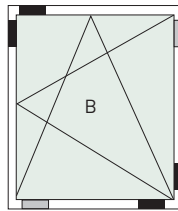
Der Abstand der Klötze zur Ecke sollte mindestens Klotzlänge betragen. Nuten im nicht ebenmässigen Glasfalzgrund sind stabil zu überbrücken und dort die Klötze gegen Abrutschen oder Abkippen zu sichern. Die Klotzung bzw. Klotzbrücke darf die Wasserabführung und den Dampfdruckausgleich nicht behindern. Bestehen seitens des Rahmen-Systemgebers eigene Klotzungs-vorschriften, so müssen diese von uns anerkannt sein. Sonderkonstruktionen und Spezialverglasungen, die von diesen Richtlinien abweichen, sind mit Glas Trösch abzustimmen.

Bei Verbund-, Verbundsicherheitsgläsern, bei Schallschutzgläsern, angriffhemmenden Verglasungen und bei Überkopfverglasungen ist ein elastisches Klotzmaterial mit ausreichender Druckfestigkeit (z. B. Shore Härte 80°) einzusetzen, um einen Scheibenversatz auszugleichen.

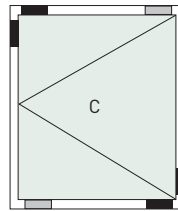
- Alle Scheiben einer Isolierglaseinheit sind zu unterstützen.
- Bei VSG Gläsern empfiehlt es sich die Kanten zu schleifen.
- Achtung: Bei Sonderanwendungen wenden Sie sich bitte an den Fenster-Systemgeber.



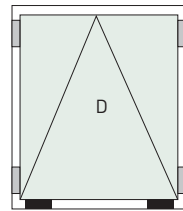
Drehflügel



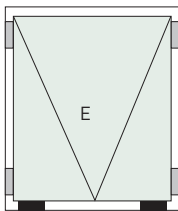
Drehkipplügel



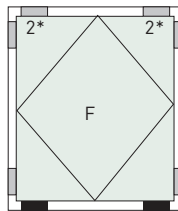
Hebe-Drehflügel



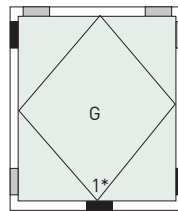
Kipplügel



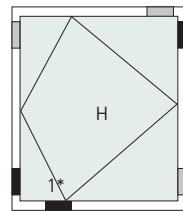
Klappflügel



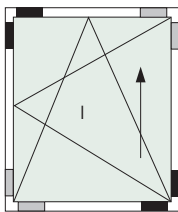
Schwingflügel



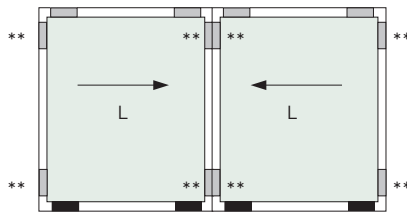
Wendeflügel mittig



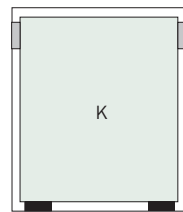
Wendeflügel aussen mittig



Hebe-Drehkipplügel



Horizontal-Schiebefenster



Feststehende Verglasung

- Tragklötzen
- Distanzklötzen

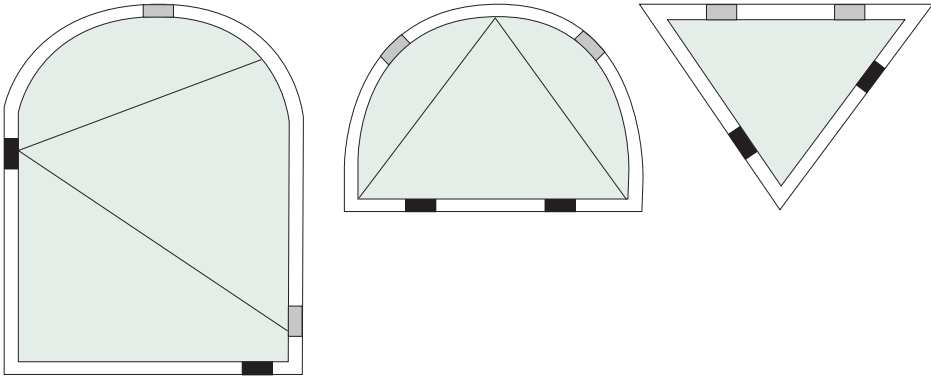
1\* Bei über 1 m breiten Verglasungseinheiten sollen 2 Tragklötze von mindestens 10 cm Länge über dem Drehlager liegen.

2\* Werden bei umgeschwungenem Flügel zu Tragklötzen.

\*\* Empfehlung: Distanzklötze aus elastomerem Kunststoff (60 bis 80° Shore).

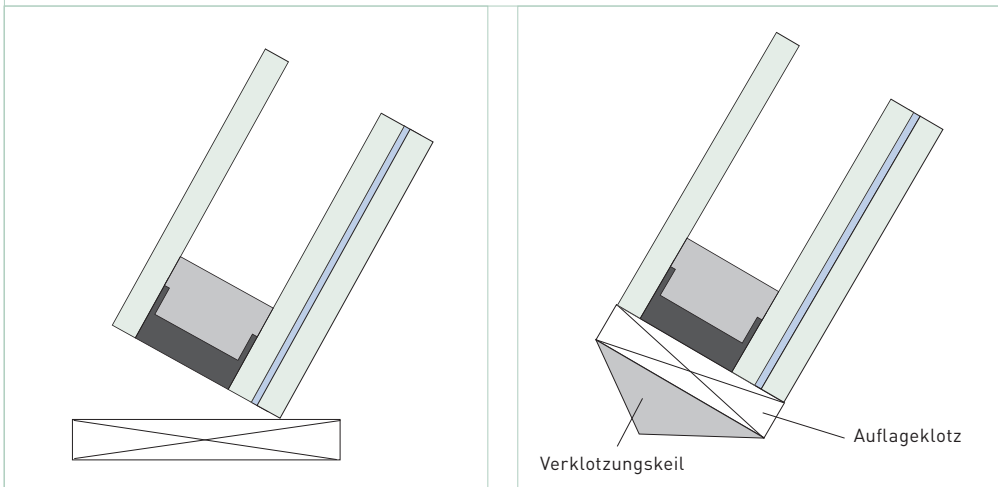
### Modellscheiben

Die Lastabtragung von auf dem Kopf stehenden Modellscheiben muss ebenfalls über Verglasungsklotze erfolgen. Um jedoch ein Einspannen zu vermeiden, sollte der Klotz, auf dem das Glasgewicht verstärkt abgetragen wird, härter sein. Bei symmetrischer Lage muss ebenfalls ein Klotz härter sein.



### Klotzung bei Schrägverglasung

Schrägverglasungen sind wie „Festfeld“ zu behandeln, dies gilt besonders für den Distanzklotz. Zusätzlich muss beachtet werden, dass ein unterer Tragklotz notwendig ist und dass er senkrecht zur Scheibenoberfläche liegen muss, damit sämtliche Einzelscheiben aufliegen und ihre Lasten abgetragen werden.



Falsch

Richtig

### 17.1.9. Mechanische Beanspruchung; Durchbiegebeschränkung

Im eingebauten Zustand wirken auf das Isolierglas dynamische und statische Lasten aus Wind, Schnee, Menschengedränge, etc. ein. Diese Lasten werden in die Auflagerprofile (Rahmen) eingeleitet, so dass eine Durchbiegung der Auflagerprofile und des Glasrandes erfolgt.

Diese Durchbiegung führt zu Scherkräften im Randverbund des Mehrscheibenisolierglases. Damit die dauerhafte Dichtheit des Randverbundes nicht gefährdet ist, sind folgende Begrenzungen zu beachten:

- Die Durchbiegung des Mehrscheibenisolierglas Randverbundes senkrecht zur Plattenebene im Bereich einer Kante darf bei max. Belastung nicht mehr als  $1/300$  (unter bestimmten Bedingungen  $1/200$ ) der Glaskantenlänge betragen.
- Die Rahmen müssen dafür ausreichend bemessen sein.

## 17.2. Spezielle Anwendungen

### 17.2.1. Spezielle Anwendungsbereiche für Isolierglas

#### Verglasung von Spezialgläsern

Spezialgläser, wie vorgespanntes Glas, Verbundsicherheitsglas, reflektierendes und absorbierendes Glas sowie Gussglas und Drahtglas, weisen fertigungstechnisch bedingte bzw. anwendungseinschränkende Abmessungen und Toleranzen auf.

Wegen erhöhten Glasdicken (ab 8 mm) und wegen des Glasaufbaues wird der Einsatz von „Weissglas“ (Glas mit reduziertem Eisenoxidanteil) empfohlen, um die Eigenfarbe einzuschränken. Bei Anwendungen von Spezialgläsern im Zusammenhang mit Isolierglas ist eine frühzeitige Abstimmung aller technischen Fragen mit dem Isolierglashersteller bzw. -lieferanten notwendig. Um einen ausreichenden Schutz vor Verletzungen zu gewähren, sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften bei der Planung zu beachten. Anstelle von Gläsern mit Drahtnetzeinlage in Verbindung mit Isolierglas wird nach Möglichkeit immer die Verwendung von Verbundsicherheitsgläsern empfohlen.

Hierbei ist darauf zu achten, dass die verwendeten Verklotzungsmaterialien, Dichtstoffe und etwaige im Falzgrund verarbeiteten Dichtstoffe mit dem Folienverbund verträglich sind.

Sinngemäss gilt dies ebenso für die Verglasung von Isoliergläsern. Alle mit dem Isolierglas-Randverbund in Berührung kommenden Materialien müssen mit dem Randverbund kompatibel sein. Andernfalls ist langfristig die einwandfreie Optik der VSG-Scheiben bzw. VG-Scheiben nicht gewährleistet. Insbesondere bei Sicherheitsgläsern ist darauf zu achten, dass ein eventueller Scheibenversatz durch das Klotzungsmaterial ausgeglichen werden muss. Des Weiteren muss gewährleistet sein, dass die Verklotzung auf Dauer ihre Funktion erfüllt. Bei Verwendung nicht vorgespannter, farbiger Gläser kann es zu Hitzesprüngen (Spannungssprüngen) kommen. Grundsätzlich empfiehlt sich hier eine Rücksprache mit dem Hersteller. Auch Glaserzeugnisse mit dem Vermerk „Neutral“ weisen minimale und unter üblichen Bedingungen nicht zu bemerkende Abweichungen hinsichtlich der Farbwiedergabe und des Erscheinungsbildes auf, wobei die Toleranzen fertigungs- und herstellungsbedingt sind.

## Verglasungsvorschriften für SWISSALARM

Es gelten unsere allgemeinen Verglasungsrichtlinien. In Ergänzung hierzu muss Folgendes beachtet werden:

- Die Alarmleiterbahn, bzw. deren Anschluss, nur an den oberen Ecken der Verglasung platzieren. Bei Drehflügeln muss der Anschluss an der oberen Bandseite sein.
- Das Falzspiel muss im Bereich der Alarmleiterbahn mindestens 5 mm betragen.
- Beim Einbau der Alarmglaseinheit ist diese auf elektrische Funktion vor und nach dem Einbau zu prüfen. Der Widerstandswert ist auf der Produktkennzeichnungsetikette ersichtlich.
- Im Bereich der Leiterbahn und deren Lötstellen dürfen sich keine Klötze und elektrisch leitenden Folien und dergleichen befinden.
- Die Anschlusskabel müssen zugentlastet sein.
- Die Verklötzung der Verglasung darf im Bereich der Leiterbahn erst nach 150 mm erfolgen.
- Die verwendeten Dichtstoffe dürfen nicht elektrisch leitend sein.
- Bei Kombination mit VSG muss der Dichtstoff VSG-verträglich sein.
- Kabelverbindungen müssen grundsätzlich vor Feuchtigkeit geschützt werden.

## Schräg- oder Dachverglasungen

### Falz

Die Verglasungsrichtlinien für Mehrscheibenisolierverglasungen sind bei geneigten Verglasungen besonders sorgfältig zu beachten.

Dazu gehören Falzabmessung, Dichtstoffvorlage und Art des Verglasungssystems. Bei Überkopfverglasungen ist darauf zu achten, dass das Verglasungssystem nach innen dichter auszuführen ist als nach aussen (z. B. über eine raumseitige Abdichtung mit Dichtstoffen). Glas Trösch empfiehlt, nur Verglasungssysteme mit dichtstofffreiem Falzgrund und Dampfdruckausgleich nach aussen anzuwenden. Die Isolierverglasungseinheiten müssen bei solchen Verglasungen ringsum im Glasfalz gefasst sein. Bei nur 2-seitiger Auflage ist Rücksprache mit Glas Trösch erforderlich.

### Aufbau

Bei erhöhter Temperaturbelastung oder Schlagschattenbeanspruchung ist das raumseitige Verbund-sicherheitsglas aus teilvorgespannten Gläsern (TVG) auszuführen oder die Glaskanten sind gegebenenfalls zu säumen oder zu schleifen. Das witterungsseitige Glas sollte aus Einscheiben-sicherheitsglas (ESG-H) gewählt werden (Resistenz gegen Hagelschlag, Schnee, Vereisung).

Die Innenscheibe muss bei Überkopfverglasungen in der Regel aus Verbund-sicherheitsglas VSG bestehen (Ausnahme: Drahtglas, wenn allseitig im Rahmen und Spannweite max. 600 mm).

### Statik

Schrägverglasungen müssen entsprechend der jeweils auftretenden Lasten (Wind, Schnee, Eis) dimensioniert sein. Die Isolierverglasungseinheiten dürfen grundsätzlich nur im Bereich des Randverbundes aufliegen und sind gegen Abrutschen zu sichern.

### Randverbund Isolierverglasung

Ein aus Polysulfid oder Polyurethan gefertigter Randverbund muss durch geeignete Massnahmen vor UV-Strahlung geschützt werden (Abdeckleisten, Keramikstreifen). Alternativ ist ein Randverbund aus UV-beständigem Silikon möglich.

Achtung: Gasfüllungen sind nur bei gasdichten Silikon-Randverbund-Systemen (GDS) möglich!

Teilabschattungen des Glases müssen vermieden werden. Die Glasfläche muss voll dem Raumklima ausgesetzt sein. Die thermische Belastung des Isolierglases kann raum- und witterungsseitig sehr hoch sein. Bei Temperaturen von über 70 °C kann der Isolierglas-Randverbund stark beschädigt werden. Bei Gefahr hohen Temperaturstaus ist für eine Zwangsentlüftung zu sorgen. Bei Verwendung von Stufen-Isoliergläsern muss die äussere überstehende Scheibe ab einer Dachneigung von mehr als 20° gegen Abscheren gesichert werden.

### U<sub>g</sub>-Wert geneigte Isoliergläser

Bei flachgeneigten Verglasungen sind besondere Anforderungen zu beachten. U<sub>g</sub>-Werte werden nach SN EN 673 für den senkrechten Einbau ermittelt. Aus physikalischen Gründen verschlechtert sich der U<sub>g</sub>-Wert von Isolierverglasungen bei geneigtem Einbau, in Abhängigkeit vom Neigungswinkel. U<sub>g</sub>-Werte für bestimmte Neigungswinkel in der konkreten Einbausituation können auf Anfrage ermittelt werden.



Baldachin Bahnhofplatz, Bern/Foto: Tuchschnid/Alexander Gempeler

### Verglasung von Feuchträumen

Bei Verglasung von Feuchträumen (z. B. Hallenbäder, Molkereien, Blumengeschäfte, etc.) muss die Dichtheit der Konstruktion raumseitig unbedingt sichergestellt sein. Die Glashalteleisten müssen grundsätzlich aussen angeordnet werden.

### Einsatz in besonderen Höhen und Überwindung von Höhendifferenzen während des Transports

Wird Isolierglas in grossen Höhen eingebaut, ist grundsätzlich Rücksprache mit dem Hersteller zu halten. Ebenso bei Überwindung von grossen Höhendifferenzen während des Transports.

Produktionshöhe	x m. ü. M.
Einbauhöhe maximal	x + 500 m
Einbauhöhe minimal	x - 500 m
Maximale Höhenabweichungen vom Produktionsstandort ohne zusätzliche Massnahmen	

Durch Einsatz eines Druckausgleichventils können Druckluftschwankungen, die sich beim Transport (z. B. Passüberfahrt) oder hohem Einsatzort (z. B. Voralpine Zonen und Berggebiete) ergeben, ausgeglichen werden. Durch die Versiegelung des Druckausgleichventils am Einsatzort wird gewährleistet, dass der Innendruck des Isolierglases dem Umgebungsdruck entspricht.

Bei einem weiteren Verfahren wird der Innendruck des Isolierglases im Werk auf den Einsatzort eingestellt (meistens Unterdruck bei Einsatz in höher gelegenen Gebieten).

### **Blei- und Messingverglasungen**

Bei Isolierglas mit Blei- oder Messingverglasungen im Scheibenzwischenraum können Verunreinigungen durch die Putzmittel der Kunstglaser entstehen. Das Bruchrisiko für gestellte Blei- oder Messingverglasungen bei der Verarbeitung zu Isolierglas geht zu Lasten des Auftraggebers.

### **Sprossenisolierglas**

Bei Isolierglas mit im Scheibenzwischenraum eingebauten Sprossen kann unter besonderen Bedingungen ein Klappern bzw. das Anliegen der Sprosse an der Glasscheibe auftreten. Dies ist kein Reklamationsgrund.

### **Schiebeelemente**

Bei Verwendung von in der Masse eingefärbten oder beschichteten 2- und 3fach-Isoliergläsern in Konstruktionen, die das Voreinanderschieben von Verglasungseinheiten (Schiebetüren o. Ä.) ermöglichen, ist durch geeignete Massnahmen eine unzulässige Aufheizung der Scheiben zu verhindern. Andernfalls besteht die Gefahr von thermischen Sprüngen. Als konstruktive Lösung empfiehlt sich hier besonders das Be- und Entlüften des Raumes zwischen den Schiebeelementen oder die Verwendung von Einscheibensicherheitsglas (ESG-H). Empfehlung: Türen und raumhohe Verglasungen immer in Sicherheitsglas ausführen.

### **Hinweise für die Verglasung von Schalldämm-Isoliergläsern**

Um optimale Schalldämmwerte der Schalldämm-Isoliergläser auch in der Fenstereinheit und nach der Montage zu erhalten, müssen nachfolgende Punkte beachtet werden:

- Das ausgewählte Fenstersystem muss eine hohe Eigenstabilität haben.
- Es muss eine rundumlaufende Verriegelung vorhanden sein.
- Das verwendete Dichtungsmaterial muss entsprechend dem Verwendungszweck alterungsbeständig, mit hohem Rückstellvermögen und auswechselbar sein.
- Grundsätzlich ist der Schalldämmwert der Verglasung nicht mit dem Schalldämmwert der Fensterkonstruktion gleichzusetzen. Für den  $R_w$ -Wert des Fensters hat ein eigener Nachweis zu erfolgen.
- Die Verglasung muss entsprechend der Verglasungsrichtlinien durchgeführt werden. Kommt eine systembezogene Verglasung zur Anwendung, so ist Rücksprache mit dem entsprechenden Glas Trösch Unternehmen zu halten. Bei der Montage sind die Vorgaben der Fensterhersteller und die geltenden Normen zu beachten.
- Bei der Renovation ist darauf zu achten, dass angrenzende Bauteile den guten Schalldämmwert der Fenstereinheit nicht verschlechtern.
- Allgemeine Schwachstellen im Fensterbereich sind Rollladenkasten, Brüstung und Zwangsentlüftung. Gerade hier kann aber durch konstruktive Vorsorge eine Verschlechterung meist vermieden werden.

- Die Maueranschlussfuge ist entsprechend den Fenstermontagevorschriften und dem Stand der Technik auszuführen.
- Selbst hochdämmende Schalldämm-Isoliergläser sind nicht in der Lage, Schwachstellen in Konstruktion und Ausführung anderer Bauteile zu überbrücken.
- Generell sollte die dickere Glasscheibe zur Aussenseite hin verglast werden. Auf die Schalldämmung hat dies allerdings keinen Einfluss. Der Grund liegt in der höheren Belastbarkeit und der verzerrungsfreieren Aussenansicht der Fassade bei Klimaschwankungen.

### **Die Materialverträglichkeit**

Der Isolierglasrandbereich, zwischen der witterungsseitigen und der raumseitigen Glasoberfläche, muss vor unverträglichen Materialien, fest, flüssig oder gasförmig, geschützt werden. Zum Randbereich zählen der Dichtstoff des Isolierglas Randverbundes, aber auch z. B. Verbundmaterialien und Beschichtungen zwischen den Einzelscheiben, wie auch elektrische Anschlüsse und gegebenenfalls eine Ummantelung.

### **Druckverglasungen**

Mit der gewählten Verglasungstechnik muss eine elastische Lagerung der Verglasungseinheiten über die gesamte Nutzungsdauer und bei den aufzunehmenden Belastungen gewährleistet sein. Der Anpressdruck am Rand der Isolierscheibe darf 10 N/cm Kantenlänge nicht überschreiten. Punktuelle Belastungen sind nicht zulässig.

### **Verglasungen ohne Überdeckung des Glasrandverbundes**

Dazu gehören z. B.

- Flächenbündige Glasfassaden
- Geklebte Verglasungen / Structural Glazing
- Verglasungen mit stumpfem Stoss / ohne Deckleiste
- Stufen-Isolierglas und
- Wintergartenverglasungen

Für diese Verglasungen sind entweder ein Schutz des Randverbundes vorzusehen oder es ist ein spezieller, UV-beständiger Isolierglas-Randverbund (GDS) notwendig. Insbesondere bei geklebten Glasfassaden (vierseitiges Structural Glazing) gilt:

- Die Besonderheit dieser Verglasungstechnik erfordert eine Abstimmung zwischen Glaslieferanten, Klebstoffhersteller, Fassadenbauer bzw. Systemhersteller. Die speziellen Sicherheitsvorgaben der zuständigen Baubehörde sind zu beachten.
- Es ist zu klären, ob die Aussenscheibe zusätzlich zur Verklebung mechanisch gesichert werden muss.
- Die Verklebung mit der Rahmenkonstruktion muss unter kontrollierten Bedingungen, z. B. in einer Fabrikationshalle erfolgen.
- Die Verträglichkeit der verwendeten Materialien muss gewährleistet sein.



## 17.2.2. Besonderheiten bei Einbau und Umgang mit Isolierglas

### Gussasphalt

Bei nachträglicher Verlegung von Gussasphalt in verglasten Räumen sind Isolierglaseinheiten vor den zu erwartenden Temperaturbelastungen zu schützen. Das Öffnen der Fenster allein genügt nicht.

### Heizkörper

Der Abstand von Heizkörpern zu Mehrscheibenisolierglas muss mindestens 300 mm betragen. Wird dieser Abstand unterschritten, so ist die innerste Scheibe in Einscheibensicherheitsglas (ESG-H) auszuführen oder eine Schutzscheibe aus ESG-H einzubauen, die der gesamten Fläche des Heizkörpers entsprechen muss.

Der Mindestabstand soll ebenfalls verhindern, dass der Heizkörper als Ablage missbraucht werden kann. Durch den grossen Abstand wird verhindert, dass unkontrolliert Gegenstände auf den Heizkörper gelegt werden, die die Scheibe berühren und so zu Stauwärmesituationen führen.

### Schweiss- oder Schleifarbeiten

Bei Schweiss- oder Schleifarbeiten in der Nähe von Verglasungen ist für einen wirksamen Schutz der Glasoberfläche vor Funkenflug, Schweissperlen, Spritzern, Dämpfen o. Ä. zu sorgen, da vor allem die dabei entstehenden glühenden Partikel bleibende, eingebrannte Oberflächenschäden in der Glasfläche verursachen können.

### Bemalen und Bekleben / Raumseitige Beschattungsanlagen

Partielles Abdecken, Bemalen oder Bekleben von Isolierglaseinheiten kann bei Sonneneinstrahlung durch die unterschiedliche Erwärmung der Teilflächen zu grösserem Temperaturunterschied bzw. Hitzestau im Glas und so zum Bruch führen.

Dies gilt auch für das Anbringen raumseitiger Beschattungsanlagen, sofern nicht bauseitig für eine geeignete Abführung der entstehenden Wärme gesorgt wird.

### Chemische Einflüsse

Obwohl Glas im Allgemeinen eine hohe Resistenz gegenüber chemischen Einflüssen aufweist, können Chemikalien, die in Baumaterialien, Reinigungsmitteln, Fassaden- oder Innenfarben enthalten sind, die Glasoberfläche angreifen. Besonders bei Langzeiteinwirkung, aber auch schon bei kurzzeitigem Antrocknen führen solche Chemikalien zu bleibenden Verätzungen und Oberflächenschäden. Solche Chemikalien können sein:

- Mörtelspritzer, ausgewaschene Kalk- und Zementablagerungen.
- Flusssäurehaltige Fassadensteinreiniger.
- Lösemittelhaltige Silikon-Acrylharz-Kombinationen zur Versiegelung bzw. Auffrischung von Steinflächen (Fassadensiegel).
- Fassadenfarben auf Bindemittelbasis mit Kaliwasserglas.
- Streichfertige Innenfarben auf Silikatbasis mit Rohstoff Kaliwasserglas.
- Intensiv-Abblauer zum Abbeizen alter Anstriche.
- Fluorsalze gegen Schimmel- und Pilzbefall, vor allem bei Verwendung aus Spraydosen und vieles mehr.

Generelle Schutzmassnahmen können auf Grund der Verschiedenartigkeit der Ursachen nicht angegeben werden. Die Bewertung kann nur vor Ort durch die Begutachtung/Beurteilung der jeweiligen Verhältnisse erfolgen. Daraus sind entsprechende Schutzmassnahmen abzuleiten. In jedem Falle empfiehlt sich grösste Sorgfalt bei der Anwendung solcher Chemikalien. Insbesondere sollte die Glasfläche durch Folien abgedeckt werden.

### **Glasreinigung**

Siehe Kapitel 18.3.

### **Raumseitiger Sonnenschutz**

Sowohl bei Schräg- als auch bei Senkrechtverglasungen ist darauf zu achten, dass über das Anbringen von Jalousien oder Lamellen kein Wärmestau verursacht wird. Erfahrungen aus der Vergangenheit haben aufgezeigt, dass geringe Abstände und dunkle Farbtönen des Sonnenschutzes zu Glasbrüchen führen können. Für eine ausreichende Hinterlüftung ist ein Mindestabstand von 100 mm einzuhalten.

## **17.3. Beschläge, Verklebungen, Montage, Fugen**

Damit Glas sicher und dauerhaft am Bau montiert werden kann, stehen den Planern eine grosse Anzahl von Glasbeschlägen zur Verfügung.

Glas kann in Profilen, mit Punkt- oder Klemmhaltern oder mittels verklebten Haltern am Bau befestigt werden. Die Halterungen sind meist aus Aluminium oder Chromstahl gefertigt und weisen je nach Kundenwunsch verschiedene Oberflächenbehandlungen auf.

### **17.3.1. Verklebungen**

Eine innovative Technologie setzt sich durch. Dank der Attraktivität der Objekte, gewinnt die Verklebung von Glasteilen stetig an Bedeutung. Beste Kantenqualität, exakte Winkligkeit, korrekte Klebstoffauswahl sind nur einige Stichworte, die die Komplexität und den Anspruch dieses Arbeitsfeldes kennzeichnen.

Die folgende Auflistung zeigt die Vielfältigkeit der Klebstoffe und listet die Eigenschaften und Anwendungsgebiete auf.

#### **Sekundenkleber**

Dieser Sekunden-Kraft-Klebstoff auf Zyanacrylat-Basis ist für einfache Verklebungen nahezu aller nicht porösen Oberflächen (Kunststoff, Plastik, Keramik, Metall, Glas) geeignet. Klebungen mit Sekundenkleber können vergilben, verspröden und sich spontan lösen. Daher werden diese Klebstoffe nur für untergeordnete Zwecke empfohlen, als Montagehilfe zur kurzzeitigen Fixierung.

## UV-härtende Klebstoffe

Mit speziell entwickelten Eigenschaften sind UV-härtende Klebstoffe anwendbar für die dauerhafte und stabile Verbindung verschiedenster Materialien wie z. B. Glas-Glas oder Glas-Metall geeignet.

UV-Klebstoffe sind die Glaskleber schlechthin. Sie sind für optisch und mechanisch hochwertige Verbindungen geeignet und es ist mit etwas Praxis sehr einfach schöne Glasverklebungen zu erzielen. So sind z. B. Ganzglasmöbel mit UV-Klebstoffen montiert. Nach der Aushärtung sind UV-Klebstoffe lebensmittelverträglich.

UV-Klebstoffe	UV-Glasklebstoffe sind dünnflüssig und härten durch UV-Licht schnell aus. Optisch klarer UV-Kleber, geringe Spaltüberbrückung – für nahezu „unsichtbare“ Verklebungen passgenau geschliffener Gläser. UV-Licht-Kleber ist ideal geeignet um verschiedene Glaswürfel, Glaspysramiden oder sonstige plan geschliffene Glasteile mit hoher Festigkeit zu verbinden. Kapillarwirkung zieht der Klebstoff bei richtiger Anwendung von selbst in eine schmale Klebefuge. Die Verbindung Glas-Metall ist möglich. Zur Aushärtung wird eine UV-Lichtquelle benötigt.
Aktivator für UV-Klebstoffe	UV-Kleber können nur bei UV-durchlässigen Werkstoffen angewendet werden – d. h. zumindest eine Seite muss UV-durchlässig sein. Ist dies nicht der Fall, kann der Klebstoff notfalls mit einem speziellen Aktivator chemisch aktiviert werden. Verklebungen, die mittels Aktivator ausgehärtet sind, sind nicht so klar/farblos und nicht so belastbar wie mit UV-Licht ausgehärtete Verklebungen. Beim UV-Verkleben reicht es, wenn eine Seite UV-durchlässig ist. Das Verkleben eines Edelstahlbeschlags an normalem Floatglas z. B. kann ohne Aktivator vorgenommen werden. Bei Verbundsicherheitsglas ist eine Aushärtung durch normales UV-Licht nicht möglich. Auch klare Kunststoffe sind meist UV-blockend.

## 2-Komponenten Epoxidklebstoffe

Transparenter 2-Komponenten Epoxidkleber, der nach der Verarbeitung schrumpffrei zu einer stofffesten und harten Verbindung sehr schnell aushärtet. Zur Verklebung unterschiedlichster Materialien wie Glas, Stahl, Beton, Holz, Naturstein, Polystyrol.

Schnellklebstoff zur Verklebung verschiedenster Werkstoffe härtet sehr schnell aus. Der Kleber ist nicht für optisch klare Verbindungen Glas-Glas einsetzbar, da er bei intensiver Lichtbestrahlung mit der Zeit vergilbt.

## Einkomponenten-Silikone

Sanitär-Silikone, essigvernetzend	Einkomponenten-Dichtstoff, der durch Reaktion mit Luftfeuchtigkeit zu einer elastischen Masse vulkanisiert. Für Anschluss- und Dehnfugen im Sanitärbereich. Speziell für glatte, nicht saugende Untergründe wie Glas, Keramik, Email, Aluminium, Kunststoff, usw.
Anwendungsbeispiele	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Anschlussfugen im Bad, WC und Schwimmbad</li><li>■ Versiegeln von Isoliergläsern</li><li>■ Abdichten von Alu-Element-Fugen</li><li>■ Abdichten von Glaskonstruktionen</li></ul>
Spiegelkleber – Spiegelsilikon	Anwendungsfertiger, hochwertiger, neutraler Einkomponenten-Silikondichtstoff, der über Reaktion mit Luftfeuchtigkeit zu einem elastischen Endprodukt vulkanisiert. Zur Verklebung von Spiegeln auf den verschiedensten Untergründen: Hervorragende Haftung auf Email, glasierten Fliesen und Klinker, Holz und Porzellan. Von Spiegelherstellern geprüft und empfohlener, anwendungsfertiger Kleber zur Befestigung von Spiegeln in Klebtechnik. Der Kleber greift weder die Reflexionsschichten noch die Schutzlacke an und ist neutralvernetzend weiss.
Aquarium-Silikone schwarz oder transparent	Aquarium-Silikon ist ein einkomponentiger Silikondichtstoff für die Verklebung von rahmenlosen Aquarien und Ganzglaskonstruktionen. Frei von bioziden Wirkstoffen. Aquarium-Silikon vulkanisiert über die Reaktion mit Luftfeuchtigkeit zu einem elastischen Endprodukt. Normaler Silikondichtstoff hat eine geringere Festigkeit und ist mit pilz- und bakterienhemmenden Wirkstoffen präpariert. Aquarium-Silikon ist frei von diesen Giften und hat eine wesentlich grössere Klebekraft.

## 2-Komponenten-Silikone

2K-Silikon-Kleb- und Dichtstoffe härten auf schmalen wie auf breiten Klebeflächen rasch aus und sind innerhalb von Minuten handfest. Durch ihre hohe Festigkeit und Flexibilität bei hervorragender Feuchtigkeits- und Temperaturbeständigkeit sind sie die ideale Lösung für viele Anwendungen. 2K-Silikon-Kleb- und Dichtstoffe bieten als neutral vernetzende Systeme überzeugende Vorteile sowohl in Bezug auf Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit als auch durch die Tatsache, dass bei der Polymerisation keine Essigsäure abgespalten wird, so dass die Produkte geruchsarm sind und weder Korrosion auf Metallen verursachen noch Kunststoffe angreifen.

- Hohe Festigkeit und Flexibilität – Dauerelastisches Dichten und Verbinden von unterschiedlichen Materialien.
- Hervorragende Temperaturbeständigkeit – Kurzzeitig beständig bis 300 °C.
- Säurefrei – Verursacht keine Korrosion auf Metallen, greift Kunststoffe nicht an.
- Geruchsfrei – Hervorragende Beständigkeit gegen UV-Strahlen, die gängigsten Flüssigkeiten, Temperaturschocks.

### Spiegelkleber – Montagekleber weiss

Das Spiegel-Montageband ist aus hochwertigem Einkomponenten-Silikon-Kautschuk zum Befestigen von Spiegeln auf den verschiedensten Untergründen.

Wichtig: Die Spiegelrückseite kann durch ungeeignete Montagekleber langfristig beschädigt werden (Durchschlagen – Spiegelfrass).

Der Montagekleber härtet über Reaktion mit Luftfeuchtigkeit zu einem elastischen Endprodukt aus. Die Verträglichkeit mit den Spiegelbelagschichten aller namhaften Hersteller ist ausgetestet. Beste Haftung auf glatten Flächen, wie lasiertem Holz, Fliesen, Klinker, etc., so dass auch grosse Spiegel spannungsfrei befestigt werden können.

Vorteil gegenüber Spiegelsilikon: Haftet sofort. Nachteil gegenüber Spiegelsilikon: Kann, wenn einmal gesetzt, in der Lage nicht mehr korrigiert werden. Spiegelsilikon gleicht unebenen Untergrund besser aus.

### **Spiegelbleche oder Spiegelschiene selbstklebend**

Zur einfachen Befestigung von Spiegeln sind Spiegelbleche mit einer selbstklebenden Beschichtung auf Polyäthylenschaum eine Alternative. Diese Bleche werden auf die fettfreie Lackschicht des Spiegels geklebt und können nach Aushärtungszeit sofort montiert werden. Sie sind auch mit Magnethaltern erhältlich.

### **Vorteile des Systems**

- Der Klebstoff zeichnet sich durch hohe Anfangs- und Endklebekräfte aus.
- Die Selbstklebeverbindung ist dauerhaft und die Spiegelaufhängung kann auch in Räumen verwendet werden, in denen sie zeitweise höherer Luftfeuchtigkeit ausgesetzt ist, z. B. in Badezimmern. Eine Anwendung in Feuchträumen mit erhöhter Luftfeuchtigkeit durch Spritz- und Schwitzwasser ist nicht zu empfehlen.
- Die Montage ist besonders einfach, zeit- und kostensparend.
- Der Spiegel kann nach der Montage ohne Werkzeug abgenommen und wieder angebracht werden.

### **Spiegelschiene selbstklebend**

Die verdeckte Spiegelschiene ist für grosse Spiegelflächen geeignet. Der Spiegel kann jederzeit wieder demontiert werden. Die Spiegelschiene wird auf der Rückseite im oberen Bereich des Spiegels – je nach Spiegelgewicht auch mit mehreren Spiegelschienen – mit beidseitig klebendem 70 mm breitem Spiegelklebeband befestigt. Die Tragkraft pro cm Spiegelschiene ist ca. 1 kg. Die Befestigung der Spiegelschiene an der Wand erfolgt mit Schrauben. Um die Sicherheit der grossflächigen Spiegel zu erhöhen, kann zwischen den waagrecht rückseitig befestigten Halteschienen jeweils eine spiegelverträgliche Splitterschutzfolie aufgebracht werden, die bei eventuellem Glasbruch die Glassplitter bindet und Verletzungen minimiert.

Zwischen Wandbereich und Spiegerrückseite besteht nach der Montage ein Abstand von 10 mm. Die Spiegelschiene sollte daher nicht bündig mit dem Spiegelrand bemessen, sondern von der Spiegelkante links und rechts ca. 2 – 3 cm eingerückt werden.

Durch die hängende Variante der Spiegelmontage bei grösseren Spiegeln werden ebenfalls Verzerrungen und Verwerfungen in der Spiegelansicht minimiert.

### **Doppelseitige Klebebänder**

Das Kleben mit Klebebändern hat – neben den traditionellen Fügeverfahren Schrauben, Schweißen, Nieten und Klemmen – in erheblichem Umfang Einzug in die industriellen und handwerklichen Fertigungsverfahren gehalten.

### **17.3.2. Montage**

Sorgfältiges Arbeiten mit erfahrenen, eingespielten Baufachleuten ist die grundlegende Voraussetzung für eine gefahrenfreie Montage. Die zum Einsatz kommenden Geräte und Materialien müssen aufeinander abgestimmt sein, damit beispielsweise schwere Gläser sicher verankert werden oder unkontrollierte Weichmacherwanderungen unterbunden werden.

Glas Trösch gründet auf eine langjährige Erfahrung im Montagebereich. Stetig hat man die Hilfsmittel verbessert und Bewährtes erhalten.

#### **Vorlegebänder**

##### **Vorlegeband, geschlossenzellig für Vertikalverglasungen**

Das Vorlegeband ist ein geschäumtes, zellgeschlossenes, witterungsbeständiges und weichmacherfreies PE-Band mit Abdeckfolie, fadenverstärkt und einseitig klebend. Es dient zur Distanzierung bei Verglasung und Verlegung mit nachträglicher Versiegelung von Einfach- und Isoliergläsern sowie bei Brüstungselementen in entsprechenden Profilen.

##### **Vorlegeband, geschlossenzellig für Dachgläser**

Einseitig selbstklebendes Vorlegeband mit hoher Dichte. Geeignet für hohe Druckbelastung wie bei Horizontal- und Schrägverglasungen. Gute UV- und Alterungsbeständigkeit. Hohe Stauchhärte.

##### **Keramikfaserband, hitzebeständig für Brandschutzverglasungen**

Asbestfreies und hoch hitzebeständiges Band aus Keramikfasern. Temperaturbeständig bis +1200 °C (kurzfristig bis +1500 °C). Das Keramikfaserband ist ein nicht brennbares Vorlegeband aus keramischen Fasern mit einseitiger Klebebeschichtung. Es ist chemisch neutral, gesundheitlich unbedenklich, umweltfreundlich, entwickelt im Brandfall keine Rauchgase und tropft bei Beflammung nicht ab. Für feuerhemmende und feuerwiderstandsfähige Verglasungen.

##### **PE-Rundschnur, geschlossenzellig**

Zellgeschlossenes, geschäumtes, witterungsbeständiges und weichmacherfreies PE-Rundprofil. Zur Hinterfüllung von Glas-, Anschluss- und Baufugenabdichtungen.

##### **Verglasungsklötze aus Hartholz**

Hartholz druckimprägniert mit nicht abfärbenden Farbpigmenten.

##### **Verglasungsklötze aus Kunststoff**

Kunststoff, bestehend aus einem geprüften, dichtstoffverträglichen Material. Ihre querverrifelte Oberfläche und die stabile Unterseite machen sie universell einsetzbar.

## 17.4. Normen, technische Regelwerke

### Norm

Normierungen helfen im täglichen Gebrauch von Gütern und erleichtern deren sichere Handhabung. Normen sorgen dafür, dass eins zum anderen passt.

Auf Grund der Normierungen werden Produkte vergleichbar, da sie sich an gleichen Rahmenbedingungen orientieren. So wird eine allgemeine Basis hergestellt, worauf sich Produzenten, Lieferanten und Endverbraucher stützen können.

Die von den normengebenden Parteien im Einvernehmen erstellten Normierungen werden vor Inkrafttreten von einer übergeordneten Institution auf deren Tauglichkeit geprüft und stehen so über dem Interesse einzelner.

### Gültigkeit

Im Zyklus von fünf Jahren werden die Normen jeweils auf den „Stand der Technik“ überprüft; nötigenfalls angepasst und analog neuer Normen wieder in Kraft gesetzt.

Eine Norm ist eine Empfehlung und deren Anwendung freiwillig. Da Gesetzgeber und Behörden jedoch Normen in Erlassen (Gesetze und Verordnungen) als verbindlich erklären können, erreicht eine Norm in diesen Fällen (z. B. Sicherheit, Gesundheit, Umweltschutz) gesetzlichen Status.

### 17.4.1. Internationale Normen ISO

Das internationale Normensystem ISO (International Organization for Standardization) wurde 1946 gegründet und ist eine freiwillige Organisation mit Sitz in Genf, deren Beschlüsse nicht den Charakter international verbindlicher Verträge haben.

Der Zweck der ISO ist die Förderung der Normung in der Welt, um den Austausch von Gütern und Dienstleistungen zu unterstützen und die gegenseitige Zusammenarbeit in verschiedenen technischen Bereichen zu entwickeln. Die Kommissionen des SIA beteiligen sich in den technischen Kommissionen (ISO/TC) an der Erarbeitung neuer Normierungen ([www.iso.org](http://www.iso.org)).

### Beispiele ISO Mitglieder

SNV	Schweizerische Normenvereinigung: <a href="http://www.snv.ch">www.snv.ch</a>
DIN	Deutsches Institut für Normung: <a href="http://www.din.de">www.din.de</a>
BSI	British Standard Institute: <a href="http://www.bsi.org.uk">www.bsi.org.uk</a>
AFNOR	Association Francaise de Normalisation: <a href="http://www.afnor.fr">www.afnor.fr</a>
ANSI	American National Standards Institute: <a href="http://www.ansi.org">www.ansi.org</a>

### **Beispiele von ISO Normen**

ISO 31	Grössen und Einheiten
ISO 216	Papierformate
ISO 868	Messung der Shore-D-Härte eines Körpers über die Eindringtiefe einer Nadel unter einem definierten Gewicht
ISO 2108	Nummernsystem für Bücher (ISBN)
ISO 9000	Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe
ISO 9001	Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen
ISO 9004	Qualitätsmanagementsysteme – Leitfaden zur Leistungsverbesserung
ISO 9022	Optik und optische Instrumente – Umweltprüfungen
ISO 14001	Umweltmanagementsystem

### **17.4.2. Europäische Normen**

Im Auftrag der EU und der EFTA werden in Europa seit Anfang der neunziger Jahre Normen erarbeitet, die den freien Warenfluss in Europa erleichtern sollen. Diese Normen gelten vor allem für handelbare Güter, die in Bauwerke eingebaut werden können. Eine europäische Produktnorm umschreibt alle Eigenschaften des Produkts, die ein Bauwerk wesentlich beeinflussen können.

#### **Normungsorganisationen auf europäischer Ebene**

CEN – Comité Européen de Normalisation/Europäisches Komitee für Normung zeichnet für europäische Normen in allen Bereichen, ausser Elektrotechnik und Telekommunikation, verantwortlich ([www.cen.eu](http://www.cen.eu)).

#### **Zusammenarbeit auf internationaler Ebene**

Für die Ausarbeitung internationaler Normierungen entsenden die nationalen Normenorganisationen Experten in die Arbeitsgruppen (WG: Working Groups) und Unterkomitees (SC: Subcommittees) von technischen Kommissionen (TC) CEN und ISO. Somit ist ein ständiger Informationsfluss mit Mitsprache der nationalen Normenorganisationen gewährleistet.

Technische Kommissionen im Glas: CEN/TC 129 – Glas im Bauwesen  
ISO/TC 160 – Glas im Bauwesen

### **17.4.3. Schweizerische/Europäische Normen (SN EN)**

Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA)  
Schweizerische Normen-Vereinigung (SNV)

#### **Zielsetzung der Baunormung**

Die Zielsetzung der europäischen und der SIA Normierung war in der Anfangsphase völlig verschieden, auch wenn sich heute teilweise eine Annäherung abzeichnet. In den Statuten des SIA wird festgehalten, dass Normen Arbeits- und Verständigungsmittel bei der Berufsausübung sein sollen. Vom SIA werden daher Normen „von Fachleuten – für Fachleute“ geschaffen, die in sich abgeschlossen, kurz und prägnant zu einem Themenkreis alle relevanten Informationen zusammentragen – von der Verständigung über die Projektierung und Baustoffwahl bis hin zur Ausführung – und so die Regeln der Baukunde abbilden.



Demgegenüber liegt der Hauptzweck der europäischen Normierung darin, Handelshemmnisse durch unterschiedliche oder unterschiedlich nachzuweisende Anforderungen an Handelsgüter zu vermeiden. Die europäische Normierung entwickelt sich allerdings weiter und wendet sich, beginnend mit den „Eurocodes“ (den europäischen Tragwerksnormen) vermehrt den Dienstleistungen und dem Wohl der Gesellschaft zu. Heute existieren europäische Normen, oder sie sind in Arbeit, zu Themen wie Aufbau von Geschäftsbriefen, Dienstleistungen an der Hotel-Rezeption oder Umwelteinflüsse durch Gebäude. Einige dieser Themen könnten fachlich also durchaus in den Zuständigkeitsbereich des SIA fallen.

### **Pflicht zur Übernahme der Europäischen Normen**

Als Vollmitglied beim CEN verpflichtet sich die Schweizer Normenvereinigung (SNV) zur Übernahme sämtlicher neuer Normen. Für den Baubereich hat der SIA diese Verpflichtung von der SNV übernommen und erhält dafür das Verwertungsrecht dieser neuen Normen. Der SIA ergänzt die europäischen Normen mit einem nationalen Titelblatt und einem nationalen Vorwort. In diesem werden das Umfeld und die Einbindung der Norm erläutert und es wird auf allfällige Besonderheiten beim Einsatz der Norm in der Schweiz hingewiesen. Besondere Regelungen oder Verfahren können in einem nationalen Anhang erläutert werden. Durch den stetig grösser werdenden Einflussbereich der europäischen Normierung sieht das nationale Normenwerk unter einem starken Anpassungsdruck. Die für die normierten Produkte definierten Eigenschaften müssen berücksichtigt werden, oft sind aber auch ganze Begriffe neu zu definieren.

Der SIA hat sich dieser Herausforderung gestellt und lässt die neuen Normen nach und nach in sein Normenwerk einfließen. Dabei verweist eine Systemnorm des SIA meist auf eine grosse Anzahl europäischer Normen. Manchmal werden europäische Normen auch zusammengefasst oder es werden nur Teilaspekte normiert.

Für die Umsetzung in der Schweiz ist der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein (SIA) verantwortlich. Er bildet dazu einen Fachbereich der Schweizerischen Normen-Vereinigung (SNV). Bei der Übernahme der Normen müssen diese mit einem nationalen Vorwort ergänzt werden. Daneben muss sichergestellt werden, dass die rein nationalen Normen, die sich mehrheitlich mit ganzen Systemen und nicht mit einzelnen Produkten befassen, mit den europäischen Normen im Einklang stehen.

### **Bezeichnung von Normen in der Schweiz**

Anhand der alphanumerischen Normen-Bezeichnung lässt sich die Herkunft und Ebene der anererkennenden Institution bestimmen. Es werden internationale, europäische und nationale Normierungen unterschieden.

#### **■ SN ISO**

Auf internationaler Ebene erarbeitete Norm, die ins Schweizer Normenwerk aufgenommen wurde.

#### **■ SN EN ISO**

Auf der Grundlage einer Internationalen Norm übernommene Europäische Norm, die ins Schweizer Normenwerk aufgenommen wurde.

#### **■ SN EN**

Auf europäischer Ebene erarbeitete Norm, die in das Schweizer Normenwerk aufgenommen wurde.

#### **■ SN**

Schweizer Norm

Der aktuelle Stand der europäischen Normensammlung kann beim Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein SIA unter dem Link: [www.sia.ch/d/praxis/normen/en.cfm](http://www.sia.ch/d/praxis/normen/en.cfm) heruntergeladen werden.

#### 17.4.4. Schweizer Normen

##### Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA)

Auf vielen Gebieten der Normierung existieren länderspezifische Eigenheiten, die eine Übernahme internationaler Normierungen nicht zulassen. Diese speziellen Regelungen verlieren wegen der Globalisierung und dem Welthandel zusehends an Bedeutung.

SN Nr.	SIA Nr.	Jahr	Titel
SN 507118	118	1977	Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten (Neudruck 1991 mit redaktionellen Präzisierungen)
SN 520181	181	2006	Schallschutz im Hochbau
SN 569184	184	1972	Baureinigungs-Arbeiten
SN 562222	222	1990	Gerüste – Leistung und Lieferung
SN 566240	240	1988	Metallbauarbeiten
SN 505260	260	2003	Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
SN 505261	261	2003	Einwirkungen auf Tragwerke
SN 505261-C1	261-C1	2003	Einwirkungen auf Tragwerke (Korrigenda)
SN 505261/1	261/1	2003	Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen
SN 505261/1-C1	261/1-C1	2003	Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen (Korrigenda)
SN 564274	274	2010	Abdichtung von Fugen in Bauten – Projektierung und Ausführung
SN 543329	329	2008	Vorhangfassaden
SN 563331	331	2008	Fenster und Fenstertüren
SN 566342	342	2009	Sonnen- und Wetterschutzanlagen
SN 545343	343	2010	Türen und Tore
SN 543358	358	2010	Geländer und Brüstungen
SN 520380/1	380/1	2009	Thermische Energie im Hochbau
SN 5202021	2021	2002	Gebäude mit hohem Glasanteil – Behaglichkeit und Energieeffizienz
	2031	2009	Energieausweis für Gebäude
	2031-C1	2009	Energieausweis für Gebäude (Korrigenda)

Der aktuelle, vollständige Stand der Schweizerischen Normensammlung kann beim Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein SIA unter dem Link: [www.webnorm.ch](http://www.webnorm.ch) heruntergeladen werden.

#### **17.4.5. CE-Kennzeichnung**

Das CE-Zeichen ist die Erklärung des Herstellers, dass das Produkt mit der zugrunde liegenden Produktnorm übereinstimmt. Das CE-Zeichen ist weder ein Qualitätszeichen noch ein Herkunftszeichen. Es stellt sicher, dass das Produkt EU-weit ohne Einschränkung in den Verkehr gebracht werden darf. Es darf nur dann für die Kennzeichnung eines Produktes verwendet werden, wenn das Produkt der Bauprodukten-Richtlinie entspricht. Nationale Besonderheiten können zusätzliche Anforderungen an die Produkte und deren Verwendung stellen.

#### **17.4.6. Dokumentationen, technische Regelwerke**

Werden Informationen zur weiteren Verwendung nutzbar gemacht, spricht man von Dokumentationen. Ziel einer Dokumentation ist Informationen von Fachverbänden gezielt und dauerhaft zugänglich zu machen und Themen vertieft zu behandeln.

#### **Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA)**

Eine Auswahl von Dokumentationen, die das Bauen mit Glas betreffen.

- D 0158 Geländer und Brüstungen – Aspekte zur Anwendung der Norm SIA 358 (2001)
- D 0166 Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau. Leitfaden zur Anwendung der Norm SIA 18 (2001)
- D 0176 Gebäude mit hohem Glasanteil – Behaglichkeit und Energieeffizienz (2002)
- D 0181 Grundlagen der Projektierung von Tragwerken – Einwirkungen auf Tragwerke – Einführung in die Normen SIA 260 und 261 (2003)
- D 0189 Bauteildokumentation Schallschutz im Hochbau – Zusammenstellung gemessener Bauteile (2005)
- D 0188 Wind – Kommentar zum Kapitel 6 der Normen SIA 261 und 261/1 (2003) Einwirkungen auf Tragwerke (2006)
- D 0191 Grundlagen der Projektierung von Tragwerken – Einwirkungen auf Tragwerke – Bemessungsbeispiele zu den Normen SIA 260 und 261 (2004)

#### **Schweizerisches Institut für Glas am Bau (SIGAB)**

Das Schweizerische Institut für Glas am Bau (SIGAB) ist eine neutrale Fachstelle in der Schweiz mit dem Ziel, die fachgerechte und sinnvolle Verwendung von Glas am Bau zu fördern.

Das SIGAB erstellt Fachexpertisen in Sachen Glas und Glasanwendungen. Mit Publikationen und Fachartikeln wird der gesamten Branche das Fachwissen des Institutes zur Verfügung gestellt. Weitere Tätigkeitsbereiche des Institutes sind Schulungen und Seminare durchzuführen und bei der beruflichen Grund- und Weiterbildung der Glaser mitzuwirken.

#### **Dokumentationen des SIGAB**

Die umfangreichen offiziellen Dokumentationen des SIGAB fokussieren ein einzelnes Thema. Sie enthalten das Basiswissen, technische Ausführungsdetails sowie Angaben zur Glasbemessung. Die Dokumentationen wurden in Zusammenarbeit mit der Technischen Kommission SIGAB und den entsprechenden Arbeitsgruppen mit Fachpersonen aus der Schweizer Glasbranche erarbeitet ([www.sigab.ch](http://www.sigab.ch)).

### **Schweizerische Zentrale Fenster und Fassaden (SZFF)**

Die Schweizerische Zentrale Fenster und Fassaden SZFF ist ein gesamtschweizerischer Fachverband. Die SZFF befasst sich mit anspruchsvollen Fenstern, mit Fassaden und Verglasungen aller Art bis zu integralen, interaktiven Gebäudehüllen. Die SZFF verfügt über ein umfassendes Fachwissen in Fenster- und Fassadentechnik verschiedener Materialien mit spezieller Kompetenz in der Verwendung von Metallwerkstoffen.

### **Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung**

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.

Im Auftrag des Staatssekretariats für Wirtschaft (SECO) ist die bfu zudem Kontrollorgan im Rahmen des Produktesicherheitsgesetzes (PrSG) für Produkte im Nichtberufsunfallbereich.

<b>Haus und Freizeit</b>	Die bfu setzt alles daran, die jährlich rund 590 000 Unfälle und 1400 Todesfälle in Haus und Freizeit zu vermeiden. Zu den Unfallschwerpunkten gehören Stürze, Verletzungen durch Werkzeuge/Geräte, Scherben/Bleche und das Ersticken.
<b>Bauwerke</b>	<p>In der Wohnumgebung, aber auch im öffentlichen Bereich ereignen sich zahlreiche Unfälle, vor allem Stürze. Durch geeignete bautechnische Massnahmen können viele Gefahrensituationen behoben oder entschärft werden.</p> <p>2.003 Geländer und Brüstungen (Fachbroschüre) 2.005 Tore und Türen (Fachbroschüre) 2.006 Glas in der Architektur (Fachbroschüre) 2.007 Treppen (Fachbroschüre) 2.019 Bäderanlagen (Dokumentation) 2.020 Sporthallen (Dokumentation) 2.027 Bodenbeläge (Dokumentation) 2.032 Bodenbeläge (Anforderungsliste) 2.034 Sicherheit im Wohnungsbau, Vorschriften der Schweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein zur baulichen Gestaltung von Geländern, Brüstungen und Treppen (Dokumentation)</p>

### **Brandschutzvorschriften des VKF**

Die Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF ist das Dienstleistungs- und Kompetenzzentrum der Kantonalen Gebäudeversicherungen für alle Aktivitäten im Bereich Prävention auf nationaler und internationaler Ebene.

Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dachorganisation der kantonalen Brandschutzbehörden und der 19 Kantonalen Gebäudeversicherungen in der Schweiz</li> <li>■ Schweizerische Koordinationsstelle für Brandschutz und Elementarschadenprävention</li> <li>■ Vom Bund akkreditierte Zertifizierungsstelle für Personen in den Bereichen Brandschutz und Elementarschadenprävention</li> </ul>
Bauteilprüfungen Brandschutz	Die VKF bietet eine fachkompetente Beratung im Bereich Bautechnik an. Die Beratung bezieht sich auf die Ausarbeitung von Prüfprogrammen und Prüfabläufen für ganze Produktreihen. Sie zeigt ebenfalls die optimale Prüfanordnung nach den europäischen Normen für eine zukünftige VKF-Anerkennung.
Schweizerisches Brandschutzregister	Das Schweizerische Brandschutzregister ist ein Online-Verzeichnis, in dem die von der VKF anerkannten Produkte und Fachfirmen publiziert und laufend aktualisiert werden.
Verbindliche Brandschutzvorschriften für die Schweiz	Die Schweizerischen Brandschutzvorschriften bezwecken den Schutz von Personen, Tieren und Sachen vor den Gefahren und Auswirkungen von Bränden und Explosionen. Sie sind in allen Kantonen rechtlich verbindlich. Die Brandschutzvorschriften bestehen aus der Brandschutznorm und den Brandschutzrichtlinien. Die Norm enthält Grundsätze für den baulichen, technischen und betrieblichen Brandschutz. Die Richtlinien regeln einzelne Massnahmen im Rahmen der Brandschutznorm.

### **Die Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS)**

Sie ist die zentrale Informations- und Koordinationsstelle für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz.

Sie koordiniert die Präventionsmassnahmen, die Aufgabenbereiche im Vollzug und die einheitliche Anwendung der Vorschriften. Ihre Beschlüsse sind verbindlich.

Wegleitung durch die Arbeitssicherheit	Dieses umfassende Nachschlagewerk für Fragen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes erläutert im Wesentlichen die Bestimmungen der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV). Daneben sind Erklärungen zu verwandten Themen wie Arbeitsgesetz, Elektrizitätsgesetz oder Sprengstoffgesetz zu finden. Die Wegleitung bietet somit eine hilfreiche Unterstützung bei der Umsetzung der ASA-Richtlinie.
--	--

### **SUVA**

Bei der SUVA sind alle in der Schweiz beschäftigten Arbeitnehmenden versichert, deren Arbeitgeber im Versicherungsbereich der SUVA tätig sind.

Die SUVA ist ein wichtiger Teil des Schweizerischen Sozialversicherungssystems.

Sichere Arbeit	Die Sicherheitsspezialisten und Arbeitsärzte der SUVA unterstützen die Betriebe in der Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten. Sie stellen den Arbeitgebern und Arbeitnehmenden gezielt Präventionsangebote zur Verfügung und überprüfen, ob in den Betrieben die Bestimmungen über die Arbeitssicherheit eingehalten werden.
----------------	---

Sichere Freizeit	Aktive Freizeitgestaltung gehört heute zu unserem Leben. SuvaLiv motiviert zu sicherheitsbewusstem Verhalten in der Freizeit: mit breit angelegten Kampagnen sowie individueller Beratung und Schulung.
------------------	---

## 17.5. Toleranzen

Das Handbuch dient zur Beurteilung von Toleranzen und physikalischen Erscheinungen im Glas. Die Schwerpunkte liegen im Bereich Floatglas und den daraus veredelten Produkten Einscheibensicherheitsglas (ESG), Verbundsicherheitsglas (VSG) und Isolierglas (ISO). Die Grundlagen dafür bilden die derzeit gültigen SN EN Normen, die Glasnormen vom Schweizerischen Institut für Glas am Bau (SIGAB) sowie ergänzend die Richtlinien zur visuellen Beurteilung des Bundesverband Flachglas e.V., Troisdorf und des BIV des Glaserhandwerks, Hadamar.

Die Vielzahl der Normen stellen in der Praxis grosse Anforderungen an den Anwender, da sie spezifisch angewendet werden und teilweise schwierig zu interpretieren sind. Dieses Handbuch soll helfen, Schwierigkeiten zu überwinden und Unklarheiten zu beseitigen, damit Unstimmigkeiten sicher und korrekt beurteilt werden können.

Das Handbuch der Toleranzen ist die Grundlage der Glas Träsch Liefer- und Verkaufsbedingungen. Die aktuelle Version findet sich ebenfalls unter [www.glastroesch.ch](http://www.glastroesch.ch).



### TOLERANZEN HANDBUCH

Richtlinien zur Beurteilung der Basiserzeugnisse und Veredelungsprodukte

