

208-014

DGUV Information 208-014



Glastüren, Glaswände

Impressum

Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-6132
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Bauliche Einrichtungen und Leitern des
Fachbereichs Handel und Logistik der DGUV.

Unter Mitwirkung von

- Ministerium für Soziales, Gesundheit, Familie, Jugend und Senioren des Landes Schleswig-Holstein
- Institut für Arbeitsschutz (IFA) der DGUV
- Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik
- Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
- Berufsgenossenschaft Holz und Metall
- Vertreter der Universitäten und Hochschulen
- Technische Universität Darmstadt
- Universität der Bundeswehr München
- Hochschule für angewandte Wissenschaften (FH München)
- Fachhochschule Frankfurt
- und darüber hinaus verschiedene Hersteller und Prüfinstitute

Ausgabe: Oktober 2010 – aktualisierte Fassung Februar 2019

DGUV Information 208-014

zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder
unter www.dguv.de/publikationen

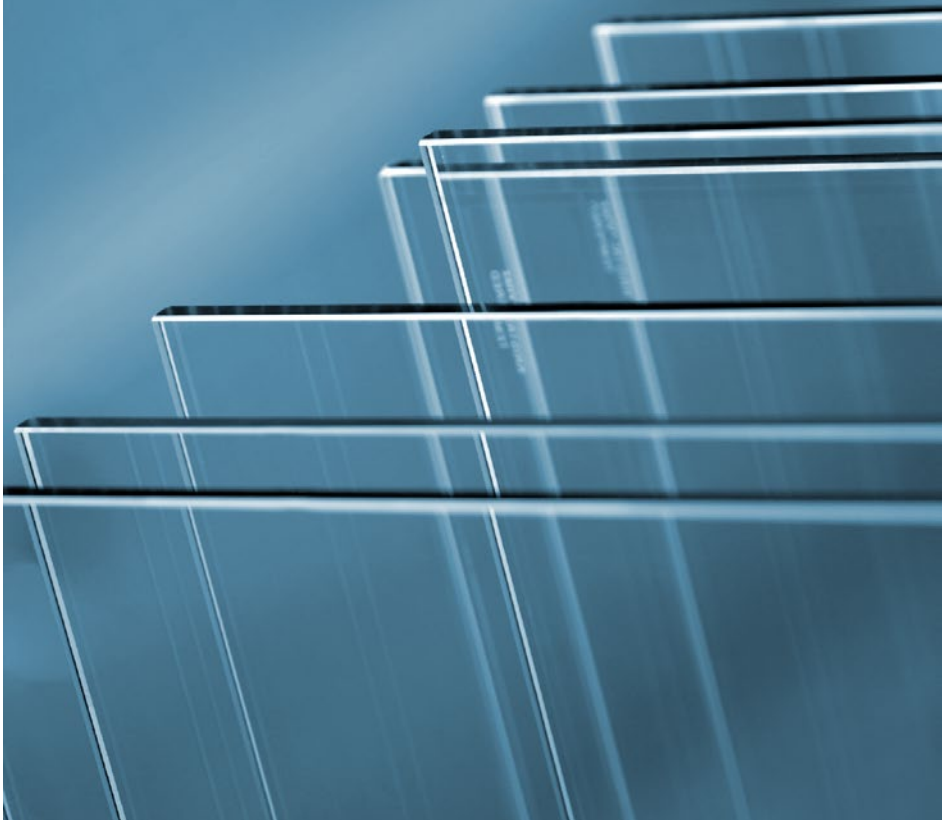
Glastüren, Glaswände

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung	5
1 Sicherheitsanforderungen	6
2 Hinreichend bruchsichere lichtdurchlässige Werkstoffe	7
3 Schutzwirkung durch Splitter-Schutzfolie	11
4 Gläser mit Drahteinlage	11
5 Planung und Einbau von Ganzglastüren und –schiebeelementen aus ESG	12
6 Kenntlichmachung	14
7 Betrieb und Wartung von Ganzglastüren und –schiebeelementen aus ESG	16
8 Bestimmungsgemäße Verwendung von Glaselementen	17
9 Sicherung von Glasflächen gegen Hineinstürzen von Personen	18
10 Sicherung der Nebenschließkante von Glastüren	19
11 Verwendung von Glasarten	21
Anhang	22

Vorbemerkung

In der Architektur wird häufig Glas als Werkstoff für Türen und Wände verwendet. Um schwere Unfälle durch splitterndes Glas zu vermeiden, müssen beginnend bei der Bauplanung, über die Montage, die Wartung bis hin zur Nutzung alle sicherheitsrelevanten Aspekte berücksichtigt werden.



1 Sicherheitsanforderungen

Den sicherheitstechnischen Bedürfnissen entsprechend werden daher in den Unfallverhütungsvorschriften, der Arbeitsstättenverordnung und in der Normung bestimmte Forderungen an Glasbauteile gestellt. Beispiele aus der Arbeitsstättenverordnung:

- **Anhang Nr. 1.5 (3):** *„Durchsichtige oder lichtdurchlässige Wände, insbesondere Ganzglaswände in Arbeitsräumen oder im Bereich von Verkehrswegen, müssen deutlich gekennzeichnet sein. Sie müssen entweder aus bruchsicherem Werkstoff bestehen oder so gegen die Arbeitsplätze in Arbeitsräumen oder die Verkehrswege abgeschirmt sein, dass die Beschäftigten nicht mit den Wänden in Berührung kommen und beim Zersplittern der Wände nicht verletzt werden können.“*
- **Anhang Nr. 1.7 (4):** *„Bestehen durchsichtige oder lichtdurchlässige Flächen von Türen und Toren nicht aus bruchsicherem Werkstoff und ist zu befürchten, dass sich die Beschäftigten beim Zersplittern verletzen können, sind diese Flächen gegen Eindrücken zu schützen.“*
- **Arbeitsstättenregel ASR A1.7 Punkt 5 (6):** *„... Werkstoffe für durchsichtige Flächen gelten als bruchsicher, wenn sie die baurechtlichen Bestimmungen für Sicherheitsglas erfüllen (z. B. Einscheiben- und Verbundsicherheitsglas). Die Bruchsicherheit hängt entscheidend davon ab, dass das Glas nicht beschädigt ist und dass keine unzulässigen Spannungen oder Belastungen auf das Glas einwirken (siehe 10.1 (4)). Kunststoffe mit vergleichbarer Bruchsicherheit sind zulässig. Drahtglas ist kein Sicherheitsglas.“*

2 Hinreichend bruchsichere lichtdurchlässige Werkstoffe

Den Sicherheitsanforderungen genügen die sogenannten Sicherheitsgläser

- Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG und ESG-H),
- Verbund-Sicherheitsglas (VSG) sowie
- lichtdurchlässige Kunststoffe mit vergleichbaren Sicherheitseigenschaften.

Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG)

Einscheiben-Sicherheitsglas ist thermisch vorgespanntes Floatglas, Ornamentglas oder gezogenes Glas, das bei mechanischer oder thermischer Zerstörung in kleine stumpfkantige Krümel zerfällt und damit weitgehend vor Verletzungen schützt. Entsprechende Glasprodukte sind z. B. in DIN EN 12150-1, -2 oder DIN EN 13024-1, -2 beschrieben.

Risiken des Bruchverhaltens beim Zerbersten einer Scheibe sind allerdings zum einen das explosionsartige Zerspringen der Scheibe in kleine würfelförmige Fragmente (Glaskrümel) und zum anderen das Zusammenhalten größerer Schollen aus noch zusammenhängenden Krümeln, die beim Herunterfallen Personen treffen und Verletzungen verursachen können (Abbildung 1).



Abb. 1 Schollenbildung nach ESG-Bruch



Abb. 1a Kennzeichnung von ESG-Scheiben

Einscheiben-Sicherheitsglas wird plan, gebogen und auch in der Masse eingefärbt in verschiedenen Dicken angeboten. Es ist durch einen Stempel (Abbildung 1a) gekennzeichnet, der mindestens die aufgeführten Informationen enthalten muss:

- Name oder Markenzeichen des Herstellers,
- Nummer der Norm: DIN EN 12150 (früher: DIN 1249).

ESG wird im Außen- und Innenbereich bei Ganzglastüren, Ganzglastüranlagen, Horizontal-Schiebewänden und anderen Verglasungen eingesetzt.

Bei einer Einbauhöhe ab 4 m über dem Fußboden darf beim Einsatz von Einscheiben-Sicherheitsglas nur solches verwendet werden, das einem Heat-Soak-Test (ESG-H) unterzogen wurde.

Einscheiben-Sicherheitsglas mit Heat-Soak-Test (ESG-H)

ESG-H ist Einscheiben-Sicherheitsglas, das einem Heißlagerungstest (Heat-Soak-Test) unterzogen wurde. Mit dieser Prüfung werden Spontanbrüche, ausgelöst durch Nickel-Sulfid-Einschlüsse, weitgehend ausgeschlossen.

Verbund-Sicherheitsglas (VSG)

Verbund-Sicherheitsglas besteht aus zwei oder mehreren Glasscheiben, die durch mindestens eine organische Zwischenschicht zu einer Einheit verbunden werden. Bei mechanischer Überlastung (Stoß, Schlag, Beschuss) bricht Verbund-Sicherheitsglas zwar an, aber die Bruchstücke haften fest an der Zwischenlage. Es entstehen somit keine losen, scharfkantigen Glasbruchstücke; die Verletzungsfahr wird weitgehend herabgesetzt (Abbildung 2).

Je nach Zusammensetzung und Dicke ist Verbund-Sicherheitsglas einbruch- oder sogar beschusshemmend. Es findet daher häufig Verwendung in Fenstern, Türen und Abtrennungen, die Personen und hohe Sachwerte schützen, z. B. an Kassenschaltern, bei Juwelieren, Foto- und Pelzgeschäften. Verbund-Sicherheitsglas wird auch mit matten, eingefärbten oder bedruckten Folien hergestellt. Auch die Glasoberflächen von Verbund-Sicherheitsglas können durch einen Farbauftrag – flächig oder in Dekoren – gestaltet werden. Damit kann zusätzlich die Forderung nach



Abb. 2 Verbund-Sicherheitsglas schützt vor Verletzungen durch Binden der Glasstücke bei Bruch

Kennlichmachung der Glasscheibe erfüllt werden.

Für Verbund-Sicherheitsglas besteht keine Kennzeichnungspflicht durch den Hersteller. Der Betreiber sollte jedoch beim Montagebetrieb Nachweise über die verwendete Materialqualität (z. B. Übereinstimmungszertifikate) einfordern und aufbewahren.

Lichtdurchlässige Kunststoffe

Lichtdurchlässige Kunststoffe aus Polymethylmethacrylat (z. B. Plexiglas®) oder Polycarbonat nach DIN EN ISO 11963 (z. B. Makrolon®, Lexan®) haben vergleichbare Sicherheitseigenschaften wie Sicherheitsgläser. Wegen ihrer großen elastischen Verformbarkeit sind sie relativ unempfindlich gegen Schlag und Stoß. Die genannten Kunststoffe sind außerdem formbeständig und leicht.

Es ist zu beachten, dass insbesondere Polycarbonat einer Alterung unterliegt und damit zu Versprödungen neigt.

Die Oberflächenhärte von Kunststoffen ist geringer als die Oberflächenhärte von Glas. Die Kratzanfälligkeit von Kunststoffen ist hier demnach höher. Beim Einsatz von Kunststofflichtplatten



Abb. 3 Kunststofflichtplatten

(Abbildungen 3 und 4) empfiehlt es sich, solche mit strukturierten Oberflächen zu verwenden, um die optische Beeinträchtigung durch Kratzer zu minimieren. Bei der Verwendung sind die Anforderungen an die Eignung und Hygiene im jeweiligen Arbeitsbereich, wie z. B. in Lebensmittelbereichen, Gesundheitswesen, Laboratorien, zu beachten.

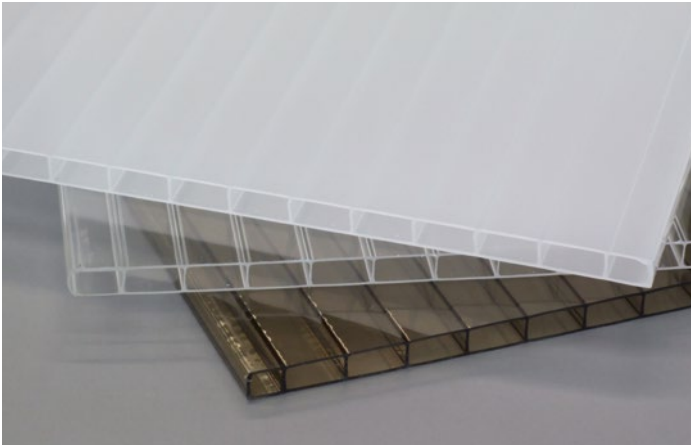


Abb. 4 Doppelstegplatten

3 Schutzwirkung durch Splitterschutzfolie

Bei bestehenden, nicht bruchsicheren Glasflächen, die nicht ausgetauscht werden können, lässt sich die Schutzwirkung gegen Verletzungsgefahren bei Glasbruch durch Auftragen von Splitterschutzfolien erhöhen. Die Folien erzielen ihre Schutzwirkung durch Binden der Glassplitter bei Bruch. Bei ihrer Verwendung ist insbesondere auf fachgerechtes, vollflächiges Verkleben ggf. bis zur nicht sichtbaren Glaskante zu achten. Die Splitterschutzfolie muss an der möglichen Berührungsseite, bei Isoliergläsern evtl. beidseitig aufgetragen werden. Die Eignung der verwendeten Splitterschutzfolie ist vom Hersteller durch ein Prüfzeugnis nach DIN EN 12600 nachzuweisen.

Auch Brandschutzwischenlagen können die Entstehung loser, scharfkantiger Glassplitter verhindern. Hier ist ebenfalls die Eignung zur Verkehrssicherheit vom Hersteller durch ein Prüfzeugnis nach DIN EN 12600 nachzuweisen.

4 Gläser mit Drahteinlage

Gläser mit eingegossenen Drähten sind keine Sicherheitsgläser!

Gläser mit eingegossener Drahteinlage (Abbildung 5) weisen im Allgemeinen eine geringere Biegezugfestigkeit auf als vergleichbare Floatgläser. Beim Bruch von

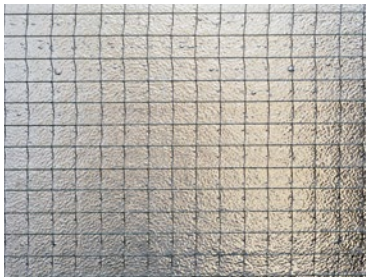


Abb. 5 Glas mit Drahteinlage

Drahtgläsern ist zu beachten, dass die ursprünglich glatte Oberfläche des Glases durch abstehende Bruchstücke besonders schwere Verletzungen verursachen kann. Bei Durchbruch führt die Struktur der scharfkantigen Glasreste zu schweren Verletzungen insbesondere beim Rückzug von Gliedmaßen. Daher sind Drahtgläser nicht in Verkehrs- und Aufenthaltsbereichen einzusetzen, es sei denn, sie sind gegen Personenkontakt wirksam abgeschirmt.

5 Planung und Einbau von Ganzglastüren und –schiebeelementen aus ESG

Um Verletzungsgefahren zu minimieren, sind folgende konstruktive Maßnahmen bei der Planung und dem Einbau von Ganzglaselementen zu beachten:

1. Richtige Materialauswahl und Dimensionierung.
2. Die Kanten von ESG-Scheiben dürfen keinen Grat oder scharfe, spitze Ecken aufweisen.
3. Zwängungsfreier Einbau (keine lokalen Spannungsüberschreitungen durch z. B. zu fest angezogene Schrauben).
4. Richtige Dimensionierung und Positionierung von Bohrungen, z. B. nach DIN EN 12150-1.
5. Richtige Auswahl der Beschläge und Zwischenlagen.
6. Kein Metallkontakt zwischen Beschlägen und Glas durch richtige Auswahl und Dimensionierung der Zwischenlagen.
7. Spaltmaße so einstellen, dass allseitig ein Kontakt mit harten Werkstoffen (z. B. Glas – Glas, Glas – Metall, Glas – Beton) verhindert ist.
8. Notwendigkeit eines Kantenschutzes für Kanten über dem Boden bzw. an den Längskanten (Abbildung 6) prüfen.



Abb. 6 Kantenschutz für den bodennahen Bereich

9. Anprallvermeidung durch Kenntlichmachung der Glasflügel (Dies sollte bereits in der Planungsphase berücksichtigt werden, da so auch Beschichtungen, Siebdrucke o. ä. noch möglich sind.).
10. Leichtgängigkeit der Beschläge (Begrenzte Bedienkräfte für Türflügel – 220N / 150N).
11. Freie Glaskanten von Horizontal-Schiebewänden sind in der „Parkstellung“, insbesondere in Durchgangsbereichen, vor Beschädigungen zu schützen (Abbildung 7). Dies kann durch geeignete Möblierung oder Schutzvorrichtungen erfolgen.
12. Begrenzung der Höhe der Glaselemente.
Bei Scheibenhöhe > 2,50 m sollte zur Beurteilung ein Sachverständiger hinzugezogen werden, da bei höheren Scheiben eine größere Gefahr besteht, durch abstürzende Schollen verletzt zu werden. Bei dieser Beurteilung sind Kriterien wie z. B. die Nutzungsart, die Umgebung und Umwelteinflüsse zu berücksichtigen.
13. Der Einbau sollte nur von Fachpersonal, welches speziell für Glasanwendungen bzw. –montage geschult wurde, durchgeführt werden.

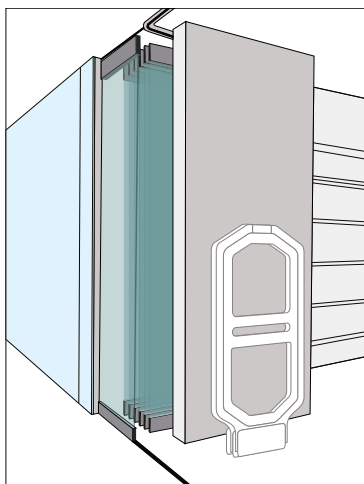


Abb. 7 In der Parkstellung geschützte Glaskanten

6 Kenntlichmachung

Die Arbeitsstättenverordnung stellt im Anhang 1.7 (2) die Anforderungen: „Durchsichtige Türen müssen in Augenhöhe gekennzeichnet sein.“ Das wird konkretisiert im Punkt 5 (7) der Arbeitsstätten-Regel ASR A1.7 „Türen und Tore“:



„Türen, die zu mehr als drei Vierteln ihrer Fläche aus einem durchsichtigen Werkstoff bestehen, müssen in Augenhöhe so gekennzeichnet sein, dass sie deutlich wahrgenommen werden können.“

Für lichtdurchlässige Wände fordert die Arbeitsstättenverordnung im Anhang 1.5 (3):



„Durchsichtige oder lichtdurchlässige Wände, insbesondere Ganzglaswände in Arbeitsräumen oder im Bereich von Verkehrswegen, müssen deutlich gekennzeichnet sein.“

Eine einfache und in vielen Fällen wirksame Maßnahme zur Kenntlichmachung ist das Bekleben der Glasflächen mit Klebefolien, die es in vielen Variationen gibt.

Diese Markierungen sollten in einer Höhe angebracht werden, die von den Türbenutzenden gut zu erkennen sind.

Dabei ist zu beachten, dass das Bekleben von ESG im Schadensfall zu einer stärkeren Schollenbildung der Bruchstücke führen kann. Dies trägt zur Erhöhung des Verletzungsrisikos bei. Aus diesem Grund sollte eine Kenntlichmachung von ESG immer aus mehreren kleinflächigen Aufklebern bestehen. Im Idealfall wurde das Glas bereits während des Herstellungsprozesses (mechanisch oder chemisch)

kennlich gemacht. Vom Bekleben einer Tür in einer Höhe > 2 m muss abgesehen werden.

Auffallende Griffe, Handleisten, getönte oder geätzte Scheiben oder kontrastreiche Türrahmen können ebenfalls die sicherheitstechnische Forderung erfüllen.

Nach ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ (Tabelle 3) muss die Größe der Kennzeichen in Abhängigkeit der Erkennungsweite ausgeführt werden. Die Kennzeichnung muss zum Hintergrund einen deutlichen Kontrast bilden. Allgemein gilt, je kleinteiliger der Hintergrund ist, desto großflächiger sollte die Kennzeichnung sein, je dunkler die räumliche Umgebung, desto heller ist die Beleuchtung im Türbereich zu gestalten.



Abb. 8 Kennlichmachung der Glasfläche mit Klebefolie

7 Betrieb und Wartung von Ganzglastüren und –schiebeelementen aus ESG

Um Verletzungsgefahren zu minimieren, sind folgende Maßnahmen bei Betrieb und Wartung von Ganzglaselementen zu beachten:

1. Sitz und Gängigkeit der Beschläge überprüfen und Justierung der Tür regelmäßig kontrollieren. Notwendige Einstellungen sind durch eine Fachfirma durchzuführen.
2. Verformungen von Führungsschienen kontrollieren.
3. Glastüren und Glaselemente, die Beschädigungen aufweisen (z. B. Kantenverletzungen, muschelförmige Ausbrüche und Kratzer), sind abzusperren und auszutauschen (Abbildung 9).

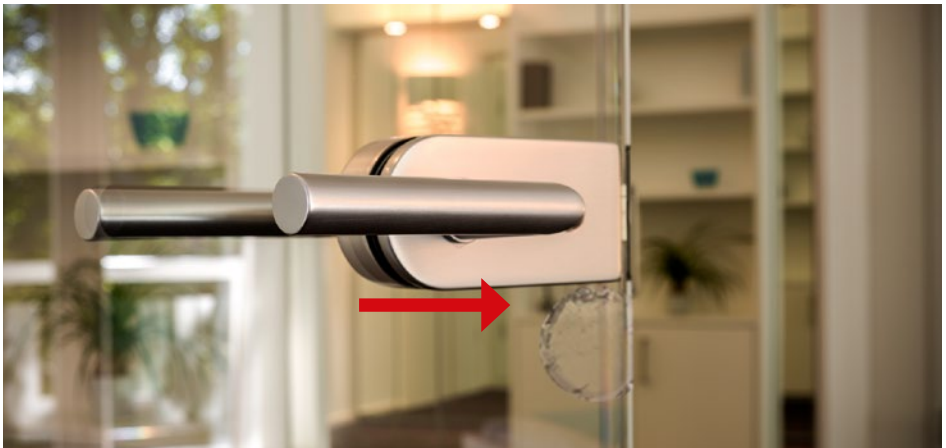


Abb. 9 Beschädigte Scheiben müssen ausgetauscht werden

4. Kontakt Glas-Metall ist zu vermeiden, dies umfasst auch die Wahl von Montagehilfen.
5. Verschmutzung des vom Türflügel überstrichenen Bereiches regelmäßig entfernen.
6. Verschmutzung von Laufschienen regelmäßig entfernen.
7. Bedienung von Horizontalschiebewänden nur durch eingewiesene Personen.
8. Reinigung ohne mechanische Beschädigungen des Glases (Kratzer vermeiden, kein Einsatz von Reinigungsklingen).

8 Bestimmungsgemäße Verwendung von Glaselementen

Bei der alltäglichen Verwendung beugen diese Punkte einer Beschädigung von Glaselementen vor:

- Kein Verkeilen einer Glastür vornehmen.
- Handbetätigte Glastüren nur an den hierfür vorgesehenen Drückergarnituren öffnen und schließen.
- Glastüren nicht zuwerfen.
- Handbetätigte Schiebeelemente nicht stoßen, sondern in die gewünschte Position führen.
- Wenn Leichtgängigkeit nicht mehr gegeben ist, nach Ursachen suchen und diese beseitigen. Keine Gewalt anwenden!

9 Sicherung von Glasflächen gegen Hineinstürzen von Personen

Weiter reichende Schutzmaßnahmen sind dort erforderlich, wo trotz Kenntlichmachung die Gefährdung besteht, dass Personen in die Glasfläche hineinstürzen oder beim Zersplittern der Wände verletzt werden können. Solche Gefährdungen können z. B. auftreten

- im Bereich von Absätzen oder Kanten,
- im Bereich von Treppen oder Stufen,
- bei Menschengedränge oder
- beim Transport von Material.

Dies trifft auch für Glasflächen an Geländern und Brüstungen zu.

Glasflächen oder -elemente müssen so eingebaut oder verankert werden, dass Personen nicht durch herabfallende Glasscheiben verletzt werden können.

Sofern Arbeitsplätze oder Verkehrswege an lichtdurchlässige Wände grenzen und Absturzgefahr besteht, muss auch bei Wänden aus bruchsicherem Werkstoff eine ständige Sicherung gegen Absturz vorhanden sein oder die Verglasungen müssen gemäß DIN 18008-4 als absturzsichernde Verglasung dimensioniert und montiert sein. Dies gilt insbesondere für Fensterflächen, die bis zum Fußboden reichen und in modernen Gebäuden häufig in Treppenhäusern und Verkaufsräumen anzutreffen sind.

Das angestrebte Schutzziel kann dabei auf verschiedenen Wegen erreicht werden: Neben einer Unterteilung der Glasfläche durch Sprossen bietet das Anbringen von Gittern oder Geländern vor den Glasflächen hinreichend Schutz.

10 Sicherung der Nebenschließkante von Glastüren

Die Quetsch- und Scherstellen an der Nebenschließkante von Glastüren (Abbildung 10) ist in einigen Fällen Ursache von Fingerverletzungen gewesen. Von einer Gefährdung ist, ähnlich wie bei kraftbetätigten Türen, dann auszugehen, wenn sich zwischen Neben- und Gegenschließkante der geöffneten Tür ein Spalt von 8 mm oder mehr ergibt, siehe Punkt 6 ASR A1.7 „Türen und Tore“.

Die Gefährdung kann z. B. konstruktiv vermieden werden durch

- Verwendung eines Rundpfostens als Türdrehpunkt,
- Festlegung des Drehpunktes (Zapfen) in Verlängerung der hinteren Flügelkante,
- Sicherung durch Profilverteile am Türrahmen (Abbildung 11 a),
- Sicherung durch Aufsteckelemente auf den Flügel (Abbildung 11 b), die den Spalt auf ≤ 4 mm verringern,
- Sicherung durch Abweiser, die den Eingriff in die Gefahrstelle verwehren (Abbildungen 12 a + b).

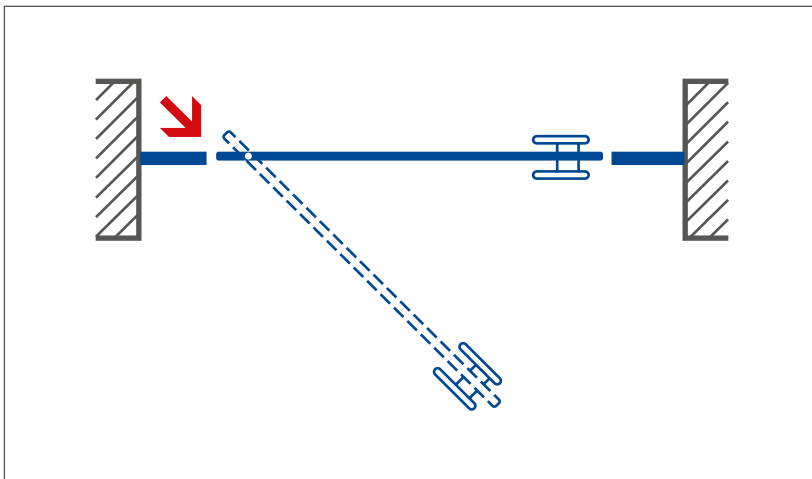


Abb. 10 Quetschstelle an der Nebenschließkante einer rahmenlosen Glastür

Sicherung von Glasflächen gegen Hineinstürzen von Personen

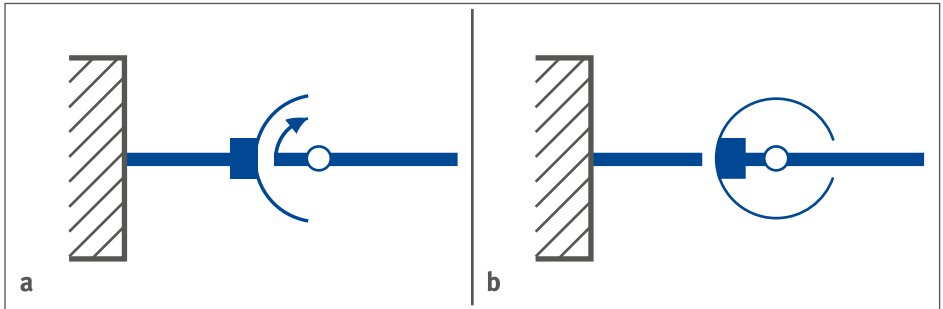


Abb. 11 a+b Sicherung der Quetschstelle an der Nebenschließkante einer rahmenlosen Glastür durch Schutzleisten

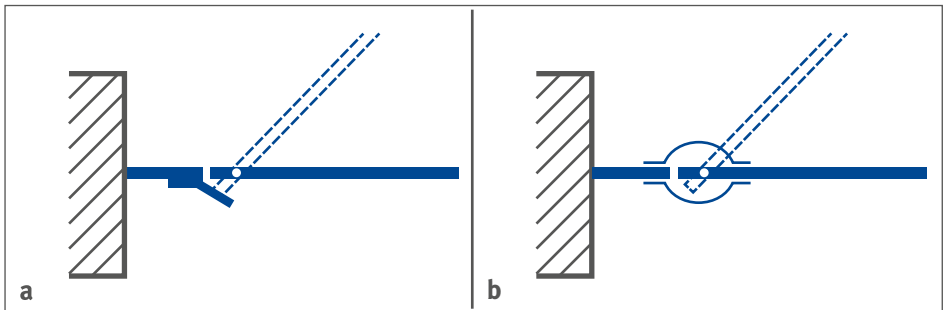


Abb. 12 a+b Verdeckung durch Abweiser

11 Verwendung von Glasarten

	Einsatzort	Glasart
Türen	Ganzglastüren	Sicherheitsglas
	gerahmte Glastüren	Sicherheitsglas
	Türen mit Glas nur im oberen Drittel	Floatglas ¹⁾
Fenster	Fenster über Brüstungen	Isolierglas aus Floatglas ¹⁾
	Fenster über Querriegeln	Isolierglas aus Floatglas ¹⁾
	Fenster unter Querriegeln	Sicherheitsglas ggf. Bemessung als absturzsichernde Verglasung ²⁾
	bodentief eingebaute Fenster	Sicherheitsglas ggf. Bemessung als absturzsichernde Verglasung ²⁾
	Schaufenster	Floatglas ¹⁾ oder VSG Für nicht geregelte Anwendungen wird eine Mindestdicke von 10 mm Floatglas bzw. 12 mm VSG empfohlen. Regeln für die Bemessung und Konstruktion finden sich in der Normenreihe DIN 18008 Teile 1-6.
	bodentiefe Schaufenster	Sicherheitsglas oder trennende Schutzrichtungen (z. B. Geländer, Gitter)
Glasbausteine	lichtdurchlässige Wände	Glasbausteine Sicherheitsglas oder Floatglas (entsprechend der Gefährdungsbeurteilung) lichtdurchlässige Kunststoffe
Geländer		Sicherheitsglas und Absturzsicherung nach DIN 18008-4

¹⁾ Floatglas ist normales Fensterglas ohne besondere sicherheitstechnische Eigenschaften.

²⁾ Absturzsicherung bei beidseitig ebenerdigen Fenstern nicht notwendig

Anhang

Literaturverzeichnis

1. Gesetze, Verordnungen

Bezugsquelle:

Buchhandel und Internet: z. B. www.gesetze-im-internet.de

- ASR unter www.baua.de/cln_137/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR.html
- Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) mit Arbeitsstättenregeln (ASR), insbesondere:
 - ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“,
 - ASR A1.7 „Türen und Tore“.
- Bauordnungsrecht der Länder:
 - Bauordnungen

2. DGUV Regelwerk für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Bezugsquelle:

*Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
und unter www.dguv.de/publikationen*

Informationen

- DGUV Information 208-022 „Türen und Tore“
- DGUV Information 202-087 „Mehr Sicherheit bei Glasbruch“
- DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes“

3. Normen

Bezugsquelle:

*Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
und VDE-Verlag, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin*

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN EN 12150-1:2015-12 | Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas - Teil 1: Definition und Beschreibung; Deutsche Fassung EN 12150-1:2015, |
| DIN EN 12600:2003-04 | Glas im Bauwesen - Pendelschlagversuch - Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas; Deutsche Fassung EN 12600:2002 |
| DIN EN 13022-1:2014-08 | Glas im Bauwesen - Geklebte Verglasungen - Teil 1: Glasprodukte für Structural-Sealant-Glazing (SSG-) Glaskonstruktionen für Einfachverglasungen und Mehrfachverglasungen mit oder ohne Abtragung des Eigengewichtes; Deutsche Fassung EN 13022-1:2014 |
| DIN EN 13024-1:2012-02 | Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas - Teil 1: Definition und Beschreibung; Deutsche Fassung EN 13024-1:2011 |
| DIN EN 14449:2005-07 | Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas - Konformitätsbewertung/Produktnorm; Deutsche Fassung EN 14449:2005 |

- DIN EN ISO 11963:2013-03** Kunststoffe - Tafeln aus Polycarbonat - Lieferformen, Abmessungen und charakteristische Eigenschaften; Deutsche Fassung
EN ISO 11963:2012
- DIN 18008-1:2010-12** Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen
- DIN 18008-2:2010-12** Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen
- DIN 18008-3:2013-07** Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen
- DIN 18008-4:2013-07** Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 4: Zusatzanforderungen

Bildnachweis

Titelbild: © BGHW/Michael Bauer

Vorbemerkung: © Igor Prole/iStockphoto

Abb. 1: © DGUV/Sonja Frieß

Abb. 1a: © Youril/stock.adobe.com

Abb. 2: © Juhku/stock.adobe.com

Abb. 3, 4: © DGUV/Olaf Mewes

Abb. 5: © ryszard filipowicz/stock.adobe.com

Abb. 6: © ngstock/stock.adobe.com

Abb. 7: © Marketeam/GmbH DGUV

Abb. 8: © Corbis. All Rights Reserved.

Abb. 9: © Matthias Buehner/stock.adobe.com

Abb. 10-12: © DGUV

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-6132
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de