

Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen – TRLV

Deutsches Institut für Bautechnik,
Fassung September 1998 (gekürzt)

1 Geltungsbereich

1.1 Die technischen Regeln gelten für Verglasungen, die an mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten durchgehend linienförmig gelagert sind*. Je nach ihrer Neigung zur Vertikalen werden sie eingeteilt in

- Überkopfverglasungen: Neigung $> 10^\circ$
- Vertikalverglasungen: Neigung $\geq 10^\circ$

*) Für hinterlüftete Außenwandbekleidungen aus Einscheiben-Sicherheitsglas gilt DIN 18516-4: 1990-02.

1.2 Die technischen Regeln gelten nicht für

- geklebte Fassadenelemente,
- Verglasungen, die planmäßig zur Aussteifung herangezogen werden,
- gekrümmte Überkopfverglasungen.

1.3 Für Verglasungen, die gegen Absturz sichern, und für begehbare Verglasungen sind zusätzliche Anforderungen zu berücksichtigen. (...)

1.5 Die technischen Regeln brauchen nicht angewendet zu werden für Verglasungen von Kulturgewächshäusern (siehe DIN V 11 535: 1998-02) und für alle Vertikalverglasungen, deren Oberkante nicht mehr als 4 m über einer Verkehrsfläche liegt (z. B. Schaufensterverglasungen).

2 Baustoffe

2.1 Als Glaserzeugnisse dürfen verwendet werden:

- a) Spiegelglas nach DIN 1249-3: 1980-02,
 - b) Gussglas (Drahtglas oder Ornamentglas) nach DIN 1249-4: 1981-08,
 - c) Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) nach DIN 1249-12: 1990-09, aus Glas nach a) oder b),
 - d) Verbund-Sicherheitsglas (VSG) aus Gläsern nach a) bis c) mit Zwischenfolien aus Polyvinyl-Butyral (PVB) nach Abschnitt 2.4 oder aus anderen Gläsern bzw. mit anderen Zwischenschichten, deren Verwendbarkeit nachgewiesen ist*,
 - e) Verbundglas (VG) aus Gläsern nach a) bis c) mit sonstigen Zwischenschichten.
- *) z. B. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung. (...)

3 Anwendungsbedingungen

3.1 Allgemeines

3.1.1 Der Glaseinstand ist so zu wählen, dass die Standsicherheit der Verglasung langfristig sichergestellt ist. Als Grundlage hierfür ist DIN 18 545-1: 1992-02 oder DIN 18 516-4: 1990-02, Abschnitte 3.3.2 und 3.3.3 heranzuziehen. (...)

Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen – TRLV

3.1.4 Unter Last- und Temperatureinwirkung darf kein Kontakt zwischen Glas und harten Werkstoffen (z. B. Metall, Glas) auftreten. (...)

3.2 Zusätzliche Regelungen für Überkopfverglasungen

3.2.1 Für Einfachverglasungen bzw. für die untere Scheibe von Isolierverglasungen darf nur Drahtglas oder VSG aus Spiegelglas verwendet werden.

3.2.2 VSG-Scheiben aus Spiegelglas mit einer Stützweite größer 1,20 m sind allseitig zu lagern. Dabei darf das Seitenverhältnis nicht größer als 3:1 sein.

3.2.3 Bei VSG als Einfachverglasung oder als untere Scheibe von Isolierverglasungen muss die Gesamtdicke der PVB-Folien im allgemeinen mindestens 0,76 mm betragen. Eine Dicke von 0,38 mm ist zulässig bei allseitiger Lagerung mit einem Seitenverhältnis nicht größer als 3:1 und einer Stützweite in Haupttragrichtung bis zu 0,8 m. (...)

3.2.5 Drahtglas ist nur bei einer Stützweite in Haupttragrichtung bis zu 0,7 m zulässig. Der Glaseinstand von Drahtglas muss mindestens 15 mm betragen. (...)

3.3 Zusätzliche Regelungen für Vertikalverglasungen

3.3.1 Einfachverglasungen aus Spiegelglas, Ornamentglas oder VG müssen allseitig gelagert sein.

3.3.2 Scheiben aus ESG,

- bei denen die Gefahr besteht, dass sie einer besonderen Temperaturbeanspruchung unterliegen können (z. B. einer Aufheizung aufgrund unmittelbar dahinter angeordneter Dämmungen) oder
- die eine Energieabsorption von mehr als 65 % aufweisen (z. B. aufgrund von Einfärbung oder Beschichtung) oder
- die nicht auf allen Seiten durchgehend eingefasst sind, sind durch Heißlagerung nach DIN 18516-4: 1990-02 zu prüfen. Diese Prüfung ist vom Hersteller durch Werksbescheinigung „2.1“ nach DIN EN 10 204: 1995-08 zu bestätigen. (...)

4 Einwirkungen

4.1 Es sind die Einwirkungen nach DIN 1055 zu berücksichtigen.

4.2 Bei Isolierverglasungen ist zusätzlich die Wirkung von Druckdifferenzen p_0 zu berücksichtigen, die sich aus der Veränderung der Temperatur ΔT und des meteorologischen Luftdruckes Δp_{met} sowie aus der Differenz ΔH der Orthöhe zwischen Herstellungs- und Einbaort ergeben. Als Herstellungs- und Einbaort gilt der Ort der endgültigen Scheibenabdichtung. (...)

Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen – TRLV

5 Standsicherheits- und Durchbiegungsnachweise

5.2 Spannungsnachweis

5.2.1 Bei der Bemessung für die Einwirkungen nach Abschnitt 4.1 gelten die zulässigen Biegezugspannungen nach Tabelle 2. Bei der Bemessung für die Überlagerung der Einwirkungen nach den Abschnitten 4.1 und 4.2 dürfen die zulässigen Biegezugspannungen nach Tabelle 2 im allgemeinen um 15 % und bei Vertikalverglasungen mit Scheiben aus Spiegelglas und Glasflächen bis zu 1,6 m² im besonderen um 25 % erhöht werden.

5.2.2 Die untere Scheibe einer Überkopfverglasung aus Isolierglas ist außer für den Fall der planmäßigen Einwirkungen nach den Abschnitten 4.1 und 4.2 auch für den Fall des Versagens der oberen Scheibe mit deren Belastung zu bemessen.

5.3 Durchbiegungsnachweis

5.3.1 Die Durchbiegungen der Glasscheiben dürfen an ungünstigster Stelle nicht größer als die Werte nach Tabelle 3 sein.

5.3.2 Bei der Bemessung der unteren Scheibe einer Überkopfverglasung aus Isolierglas nach Abschnitt 5.2.2 ist ein Durchbiegungsnachweis nicht erforderlich.

Tabelle 2: Zulässige Biegezugspannungen in N/mm²

| Glassorte | Überkopfverglasung | Vertikalverglasung |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|
| ESG aus Spiegelglas | 50 | 50 |
| ESG aus Gussglas | 37 | 37 |
| Emailliertes ESG aus Spiegelglas* | 30 | 30 |
| Spiegelglas | 12 | 18 |
| Gussglas | 8 | 10 |
| VSG aus Spiegelglas | 15 (25**) | 22,5 |

* Emaillie auf der Zugseite

** Nur für die untere Scheibe einer Überkopfverglasung aus Isolierglas beim Lastfall „Versagen der oberen Scheibe“ zulässig.

Tabelle 3: Durchbiegungsbegrenzungen

| Lagerung | Überkopfverglasung | Vertikalverglasung |
|----------------------|---|--------------------------|
| vierseitig | 1/100 der Scheibenstützweite in Haupttragrichtung | keine Anforderungen** |
| zwei- und dreiseitig | Einfachverglasung: 1/100 der Scheibenstützweite in Haupttragrichtung | 1/100 der freien Kante* |
| | Scheiben der Isolierverglasung: 1/200 der freien Kante | 1/100 der freien Kante** |

* Auf die Einhaltung dieser Begrenzung kann verzichtet werden, sofern nachgewiesen wird, dass unter Last ein Glaseinstand von 5 mm nicht unterschritten wird.

** Durchbiegungsbegrenzungen des Isolierglasherstellers sind zu beachten.

Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen – TRLV

5.4 Nachweiserleichterungen für Vertikalverglasungen

Allseitig gelagerte Isolierverglasungen, bei denen folgende Bedingungen eingehalten sind

- Glaserzeugnis: Spiegelglas oder ESG,
- Fläche: $\leq 1,6 \text{ m}^2$,
- Scheibendicke: $\geq 4 \text{ mm}$,
- Differenz der Scheibendicken: $\leq 4 \text{ mm}$,
- Scheibenzwischenraum: $\leq 16 \text{ mm}$,
- Windlast w : $\leq 0,8 \text{ kN/m}^2$,

können für Einbauhöhen bis 20 m über Gelände bei normalen Produktions- und Einbaubedingungen (Ansatz der Rechenwerte nach Tabelle 1) ohne weiteren Nachweis verwendet werden. Unterschreitet die Länge der kürzeren Kante den Wert von 500 mm, so erhöht sich jedoch bei Scheiben aus Spiegelglas das Bruchrisiko infolge von Klimaeinwirkungen. (...)

Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen – TRAV

Deutsches Institut für Bautechnik,
Fassung Januar 2003 (gekürzt)

1 Geltungsbereich

1.1 Die technischen Regeln gelten für die nachfolgend beschriebenen mechanisch gelagerten Verglasungen, wenn diese auch dazu dienen, Personen auf Verkehrsflächen gegen seitlichen Absturz zu sichern, wobei der mindestens zu sichernde Höhenunterschied der entsprechenden Landesbauordnung zu entnehmen ist. Geregelt werden

- Vertikalverglasungen nach den „Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen“, veröffentlicht in den DIBt Mitteilungen 6/1998 (TRLV), an die wegen ihrer absturzsichernden Funktion die zusätzlichen Anforderungen nach diesen Technischen Regeln gestellt werden; die Anwendungsfreistellungen in Absatz 1.5 der TRLV für Verglasungen, deren Oberkante maximal 4 m über einer Verkehrsfläche liegt, gelten nicht für absturzsichernde Verglasungen.
- tragende Glasbrüstungen mit durchgehendem Handlauf und
- Geländerausfachungen aus Glas, die entweder Anforderungen nach den TRLV und nach den TRAV erfüllen müssen, oder Geländerausfachungen aus Glas, die ausschließlich Anforderungen nach den TRAV erfüllen müssen, z. B. punktförmig gelagerte Geländerausfachungen in Innenräumen. Bei außergewöhnlichen Nutzungsbedingungen (z. B. in Fußballstadien) oder besonderen Stoßrisiken (z. B.

Transport schwerer Lasten, abschüssige Rampe vor der Verglasung, usw.) sind ggf. weitergehende Maßnahmen (z. B. Ansatz höherer Holmlasten, Stoßabweiser usw.) erforderlich.

1.2 Absturzsichernde Verglasungen nach diesen Regeln werden in drei Kategorien unterteilt:

Kategorie A

Linienförmig gelagerte Vertikalverglasungen im Sinne der TRLV, die keinen tragenden Brüstungsriegel oder vorgesetzten Holm in baurechtlich erforderlicher Höhe zur Aufnahme von Horizontallasten besitzen. Die Kanten der Verglasungen müssen entweder durch Lagerung (z. B. Pfosten, Riegel, benachbarte Scheiben) oder direkt angrenzende Bauwerksteile (z. B. Wände oder Decken) sicher vor Stößen geschützt sein.

Kategorie B

An ihrem unteren Rand in einer Klemmkonstruktion linienförmig gelagerte tragende Glasbrüstung, deren einzelne Scheiben durch einen aufgesteckten durchgehenden Handlauf verbunden sind. Neben dem Schutz der oberen Kante der Glasbrüstung muss der Handlauf die sichere Abtragung der planmäßigen Horizontallasten in Holmhöhe (Holmlast) auch beim Ausfall eines Brüstungselements gewährleisten.

Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen – TRAV

Kategorie C

Absturzsichernde Verglasungen, die nicht zur Abtragung von Horizontallasten in Holmhöhe dienen und einer der folgenden Gruppen entsprechen:

C1: An mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten linienförmig und/oder punktförmig gelagerte Geländerausfachungen.

C2: Unterhalb eines in Holmhöhe angeordneten, lastabtragenden Querriegels befindliche und an mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten linienförmig gelagerte Vertikalverglasungen im Sinne der TRLV.

C3: Verglasungen der Kategorie A mit vorgesetztem lastabtragendem Holm in baurechtlich erforderlicher Höhe.

2 Bauprodukte

2.1 Hinsichtlich der verwendbaren Glaserzeugnisse gilt Abschnitt 2 der TRLV. Verbund-Sicherheitsglas (VSG) muss der Bauregelliste A Teil 1, lfd. Nr. 11.8 entsprechen. Außerdem dürfen solche Glaserzeugnisse verwendet werden, die über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ausdrücklich für die Verwendung im Rahmen der TRLV zugelassen sind (z. B. Teilvorgespanntes Glas, Borosilikatglas). Die Dicken der für die Herstellung von VSG verwendeten Glastafeln dürfen maximal um den Faktor 1,5 voneinander abweichen. Für die Herstellung von VSG dürfen auch Glasarten verwendet werden, die über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ausdrücklich für die Verwendung im Rahmen der TRLV zugelassen sind. Thermisch vor-

gespanntes Borosilikatglas mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung darf in diesen Technischen Regeln für die Anwendungsbereiche von ESG verwendet werden.

2.2 Für alle Anwendungsbereiche, in der die bauaufsichtlichen Bestimmungen zur Anwendung der TRLV heißlagerungsgeprüftes ESG (ESG-H) nach Bauregelliste A vorsieht, ist auch für absturzsichernde Verglasungen nach diesen Technischen Regeln ESG-H vorzusehen, obwohl nachfolgend einheitlich der Begriff ESG verwendet wird. (...)

2.4 Alle zur Verwendung kommenden Materialien müssen, fachgerechte Wartung und Pflege vorausgesetzt, dauerhaft beständig gegen die zu berücksichtigenden Einflüsse (z. B. Frost, Temperaturschwankungen, UV-Strahlung, geeignete Reinigungsmittel und -verfahren, Kontaktmaterialien) sein.

3 Anwendungsbedingungen

3.1 Diese technischen Regeln beschränken sich auf grundsätzlich bewährte Anwendungsfälle. Geregelt werden die folgenden Ausführungsvarianten:

Kategorie A

- Einfachverglasungen aus VSG.
- Mehrscheiben-Isolierverglasungen: Für die stoßzugewandte Seite (Angriffsseite) von Isolierverglasungen darf aus Gründen der Verletzungsgefahr nur VSG, ESG oder Verbundglas aus ESG verwendet werden.

Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen – TRAV

• Besteht die Angriffsseite von Mehrscheiben-Isolierverglasungen aus VSG, so dürfen für die äußere Scheibe alle Glaserzeugnisse nach 2.1 verwendet werden. Besteht die Angriffsseite nicht aus VSG, so muss die äußere Scheibe aus VSG bestehen.

Kategorie B

Es darf nur VSG verwendet werden.

Kategorie C

• Alle Einfachverglasungen der Kategorie C sind in VSG auszuführen. Abweichend hiervon dürfen Einfachverglasungen der Kategorien C1 und C2 bei allseitig linienförmiger Lagerung in ESG ausgeführt werden. Für die angrieffseitige Scheibe von Isolierverglasungen darf nur ESG oder VSG verwendet werden. Für Isolierglastafeln der Kategorie C3 gelten hinsichtlich der verwendbaren Glaserzeugnisse die Anforderungen der Kategorie A.

• Für die äußere Scheibe von Isolierverglasungen der Kategorien C1 und C2 können alle Glaserzeugnisse nach Abschnitt 2.1 verwendet werden.

3.2 Freie Kanten von randgelagerten Geländerausfachungen müssen durch die Geländerkonstruktion oder angrenzende Scheiben vor unbeabsichtigten Stößen geschützt sein. Von einem hinreichenden Kantenschutz kann abgesehen werden, wenn in Scheibenebene gemessen zwischen benachbarten Scheiben oder angrenzenden Bauteilen ein Abstand von 30 mm nicht überschritten wird. Bei in Bohrungen gelagerten Geländerausfachungen aus VSG kann auf einen Kantenschutz verzichtet werden.

3.3 Bohrungen sind nur in Scheiben aus VSG aus ESG bzw. VSG aus TVG zulässig.

3.4 Im Übrigen gelten auch für Glasbrüstungen und Geländerausfachungen die Anwendungsbedingungen nach den TRLV, Abschnitte 3.1.1 und 3.1.4 bis 3.1.6 sinngemäß.

4 Einwirkungen

4.1 Die charakteristischen Werte der Einwirkungen auf die absturzsichernden Verglasungen (z. B. Wind, Horizontallast in Holmhöhe oder kurz: Holmlast, usw.) sind den geltenden Technischen Baubestimmungen zu entnehmen. Bei Isolierverglasungen sind außerdem Druckdifferenzen zwischen dem eingeschlossenen Gasvolumen und der Umgebungsluft aus Temperatur- und atmosphärischen Druckschwankungen sowie Änderungen der Höhenlage zwischen Herstell- und Einbauort entsprechend den TRLV (Abschnitt 4.2) zu berücksichtigen.

4.2 Beim Nachweis der Isolierverglasung unter gleichzeitiger Einwirkung von Wind (w) und Holmlast (h) dürfen zusätzliche Beanspruchungen aus Druckdifferenzen (d) nach Abschnitt 4.1 vernachlässigt werden. Weiterhin darf in diesem Fall anstatt der vollen Überlagerung die jeweils ungünstigere der beiden Lastfallkombinationen

$$\bullet w_{„+“} h/2$$

$$\bullet h_{„+“} w/2$$

der Bemessung der Verglasungskonstruktionen zugrunde gelegt werden. Außerdem sind sowohl Holmlast als

Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen – TRAV

auch Windlast jeweils voll mit der Last aus Druckdifferenzen zu überlagern:

$$\bullet h_{„+“} d$$

$$\bullet w_{„+“} d$$

4.3 Neben den planmäßigen statischen Einwirkungen nach Abschnitt 4.1 muss auch die hinreichende Tragfähigkeit der Verglasungskonstruktionen beim Anprall von Personen (siehe Abschnitt 6) nachgewiesen werden. Beim Nachweis der Stoßsicherheit müssen Lasten nach den Abschnitten 4.1 und 4.2 nicht überlagert werden.

5 Nachweis der Tragfähigkeit unter statischen Einwirkungen

5.1 Für Verglasung und Haltekonstruktion ist stets ein rechnerischer Nachweis der Tragfähigkeit unter Belastung mit den Einwirkungskombinationen nach den Abschnitten 4.1 und 4.2 zu führen. Die für die verwendbaren Glaserzeugnisse zulässigen Biegezugspannungen sind den TRLV (siehe dort Tabelle 2, Vertikalverglasungen) oder – bei Glaserzeugnissen mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung – dem Zulassungsbescheid zu entnehmen. Für den Nachweis der Haltekonstruktion der Verglasungen gelten die einschlägigen Technischen Baubestimmungen. Die unter statischer Last auftretenden Verformungen sind so zu begrenzen, dass die Gebrauchstauglichkeit der absturzsichernden Verglasung gewährleistet ist. Für Verglasungen im Geltungsbereich der TRLV sind die dort genannten Durchbiegungsbegrenzungen für Lasten nach Abschnitt 4 dieser Technischen Regeln zu beachten. (...)

5.5 Besondere Nachweise für Glasbrüstungen der Kategorie B

5.5.1 Außer dem Nachweis des planmäßigen Zustands sind für Glasbrüstungen der Kategorie B auch die Auswirkungen einer Beschädigung eines beliebigen Brüstungselements (auch der Ausfall von Endscheiben) zu untersuchen. Zudem ist nachzuweisen, dass der durchgehende Handlauf in der Lage ist, die Holmlasten bei vollständigem Ausfall eines Brüstungselementes auf Nachbarlemente, Endpfosten oder die Verankerung am Gebäude zu übertragen. Für Nachweise der beschädigten Brüstungskonstruktion darf für die Verglasungen der 1,5-fache Wert der nach Abschnitt 5.1 zulässigen Biegezugspannung angesetzt werden. Für die Nachweise des Handlaufs, der Endpfosten, der Klemmkonstruktion und der Verankerung der Konstruktion am Gebäude sind die einschlägigen Technischen Baubestimmungen zu beachten. (...)

6 Nachweis der Tragfähigkeit unter stoßartigen Einwirkungen

6.1 Der Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit der Verglasungen und ihrer unmittelbaren Befestigungen (z. B. Klemmleisten, Verschraubung, usw.) bei stoßartigen Einwirkungen kann alternativ nach den Abschnitten 6.2, 6.3 oder 6.4 geführt werden. Beim Nachweis der sicheren Verankerung der Verglasungskonstruktionen am Gebäude sind die einschlägigen Technischen Baubestimmungen zu beachten.

Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen – TRAV

6.2 Experimenteller Nachweis

6.2.1 Die nachfolgend beschriebenen Versuche dürfen nur von einer dafür bauaufsichtlich anerkannten Prüfstelle durchgeführt werden. Die Prüfstelle kann, falls die Tragfähigkeit unter stoßartigen Einwirkungen verschiedener Ausführungsvarianten zu beurteilen ist, entscheiden, welche Varianten geprüft werden müssen. Die Prüfstelle muss auch die grundsätzliche Eignung der Glashalterung beurteilen. Im Prüfbericht sind Versuchsaufbau und durchgeführte Versuche detailliert zu beschreiben. Die Prüfstelle kann bei der Beurteilung von absturzsichernden Verglasungen auf Basis übertragbarer Prüfergebnisse auf explizite Bauteilversuche oder Teile von Versuchen verzichten.

6.2.2 Zum experimentellen Nachweis der Tragfähigkeit unter stoßartigen Einwirkungen der Verglasungskonstruktion nach Abschnitt 4.3 dienen ein Pendelschlagversuch mit einem Zwillingsreifen (Masse: 50 kg, Reifendruck: 4,0 bar) in Anlehnung an DIN EN 12600:1996-12 (Norm-Entwurf). Abhängig von der Kategorie der Verglasung sind die in Tabelle 1 angegebenen Pendelfallhöhen anzusetzen.

Tabelle 1: Pendelfallhöhen

| Kategorie A | Kategorie B | Kategorie C |
|-------------|-------------|-------------|
| 900 mm | 700 mm | 450 mm |

6.3 Verglasung mit versuchstechnisch nachgewiesener Stoßsicherheit

6.3.1 Die in den Abschnitten 6.3.2 bis 6.3.4 beschriebenen absturzsichernden Verglasungskonstruktionen bedürfen

aufgrund vorliegender Versuchserfahrungen keines Nachweises der Tragfähigkeit unter stoßartiger Belastung.*)

**) Die beschriebenen Konstruktionen resultieren aus Versuchsergebnissen, die dem DiBt von verschiedensten Seiten zur Verfügung gestellt wurden. Es bleibt jedem Anwender unbenommen, abweichende – und ggf. wirtschaftlichere – Konstruktionen durch explizite Prüfung nachzuweisen.*

6.3.2 Konstruktive Bedingungen für die Anwendung von Tabelle 2 auf linienförmig gelagerte Verglasungen:

a) Der Glaseinstand darf bei allseitiger Lagerung der Verglasungen 12 mm nicht unterschreiten. Bei zweiseitig linienförmiger Lagerung beträgt der Mindestglaseinstand 18 mm.

b) Wird die Verglasung in Stoßrichtung durch Klemmleisten gelagert, müssen diese hinreichend steif sein und aus Metall bestehen. Die Klemmleisten sind in einem Abstand von höchstens 300 mm mit durchgehend metallischer Verschraubung an der Tragkonstruktion zu befestigen. Die charakteristische Auszugskraft (5 % Fraktile, Aussagewahrscheinlichkeit 75 %, weggesteuerte Prüfung mit 5 mm/min) der Verschraubung muss mindestens 3 kN betragen. Bei kleineren Schraubabständen dürfen Verschraubungen geringerer Tragkraft verwendet werden, wenn nachgewiesen ist, dass die resultierende Tragkraft der unmittelbaren Glasbefestigung eine statische Ersatzlast von 10 kN/m nicht unterschreitet. Der Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit der Glasanlenkung ist durch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis zu führen.

Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen – TRAV

c) Die anderen Rahmensysteme dürfen als ausreichend tragfähig angesehen werden, wenn der stoßbeanspruchte Glasfalzanschlag einer statischen Ersatzlast von 10 kN/m standhält. Der

Nachweis kann rechnerisch erfolgen, wenn dies auf Basis technischer Baubestimmungen (Rahmen besteht aus geregelten Bauprodukten und es gibt bauaufsichtlich bekannt gemachte

Tabelle 2: Glasaufbauten mit nachgewiesener Stoßsicherheit (Anmerkung: die statischen Nachweise unter den Einwirkungen nach den Abschnitten 4.1 und 4.2 sind stets zusätzlich zu führen!)

| Kat. | Typ | Linienförmige Lagerung | Breite [mm] | | Höhe [mm] | | Glasaufbau [mm] | | |
|----------|-----------|------------------------|-------------|------------------------|-----------|------------------------|-------------------------------------|----|----|
| | | | min. | max. | min. | max. | (von innen* nach außen) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| A | MIG | Allseitig | 500 | 1300 | 1000 | 2000 | 8 ESG/ SZR/ 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG | | 1 |
| | | | 1000 | 2000 | 500 | 1300 | 8 ESG/ SZR/ 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG | | 2 |
| | | | 900 | 2000 | 1000 | 2100 | 8 ESG/ SZR/ 5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG | | 3 |
| | | | 1000 | 2100 | 900 | 2000 | 8 ESG/ SZR/ 5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG | | 4 |
| | | | 1100 | 1500 | 2100 | 2500 | 5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG/ SZR/ 8 ESG | | 5 |
| | | | 2100 | 2500 | 1100 | 1500 | 5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG/ SZR/ 8 ESG | | 6 |
| | | | 900 | 2500 | 1000 | 4000 | 8 ESG/ SZR/ 6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG | | 7 |
| | | | 1000 | 4000 | 900 | 2500 | 8 ESG/ SZR/ 6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG | | 8 |
| | | | 300 | 500 | 1000 | 4000 | 4 ESG/ SZR/ 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG | | 9 |
| | | | 300 | 500 | 1000 | 4000 | 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG/ SZR/ 4 ESG | | 10 |
| | Einfach | Allseitig | 500 | 1200 | 1000 | 2000 | 6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG | | 11 |
| | | | 500 | 2000 | 1000 | 1200 | 6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG | | 12 |
| | | | 500 | 1500 | 1000 | 2500 | 8 SPG/ 0,76 PVB/ 8 SPG | | 13 |
| | | | 500 | 2500 | 1000 | 1500 | 8 SPG/ 0,76 PVB/ 8 SPG | | 14 |
| | | | 1200 | 2100 | 1000 | 3000 | 10 SPG/ 0,76 PVB/ 10 SPG | | 15 |
| | | | 1000 | 3000 | 1200 | 2100 | 10 SPG/ 0,76 PVB/ 10 SPG | | 16 |
| | | | 300 | 500 | 500 | 3000 | 6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG | | 17 |
| C1 u. C2 | MIG | Allseitig | 500 | 2000 | 500 | 1000 | 6 ESG/ SZR/ 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG | | 18 |
| | | | 500 | 1300 | 500 | 1000 | 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG/ SZR/ 6 ESG | | 19 |
| Einfach | Allseitig | oben u. unten | 1000 | bel. | 500 | 1000 | 6 ESG/ SZR/ 5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG | | 20 |
| | | | 500 | 2000 | 500 | 1000 | 5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG | | 21 |
| | | | 1000 | bel. | 500 | 800 | 6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG | | 22 |
| | | | 800 | bel. | 500 | 1000 | 5 ESG/ 0,76 PVB/ 5 ESG | | 23 |
| | | | 800 | bel. | 500 | 1000 | 8 SPG/ 1,52 PVB/ 8 SPG | | 24 |
| | | | 500 | 800 | 1000 | 1100 | 6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG | | 25 |
| | | | 500 | 1000 | 800 | 1100 | 6 ESG/ 0,76 PVB/ 6 ESG | | 26 |
| 500 | 1000 | 800 | 1100 | 8 SPG/ 1,52 PVB/ 8 SPG | | 27 | | | |
| C 3 | MIG | Allseitig | 500 | 1500 | 1000 | 3000 | 6 ESG/ SZR/ 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG | | 28 |
| | | | 500 | 1300 | 1000 | 3000 | 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG/ SZR/ 12 ESG | | 29 |
| Einfach | Allseitig | 500 | 1500 | 1000 | 3000 | 5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG | | 30 | |

* Mit „innen“ ist die Angriffsseite, mit „außen“ die Absturzseite der Verglasung gemeint.

MIG: Mehrscheiben-Isolierverglasung • SZR: Scheibenzwischenraum, mindestens 12 mm • SPG: Spiegelglas (Floatglas) ESG: Einscheiben-Sicherheitsglas aus Spiegelglas • PVB: Polyvinyl-Butyral-Folie

Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen – TRAV

Bemessungsnormen) möglich ist. Alternativ kann der Nachweis versuchstechnisch von einer hierfür bauaufsichtlich anerkannten Stelle im Rahmen eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses geführt werden. Die charakteristische Tragkraft (5 % Fraktile, Ausgawahrscheinlichkeit 75 %) muss mindestens 10 kN/m betragen (weggesteuerte Prüfung mit 5 mm/min).

d) Die Verglasungen müssen rechteckig und eben sein und dürfen nicht durch Bohrungen oder Ausnehmungen geschwächt sein. Zulässige Abweichungen von der Rechteckform sind in Anhang D angegeben.

e) Der Scheibenzwischenraum von Isolierverglasungen muss mindestens 12 mm und darf höchstens 20 mm betragen.

f) Die in Tabelle 2 genannten Glas- und Foliendicken dürfen überschritten werden. Anstelle von VSG aus Spiegelglas darf VSG aus TVG der gleichen Dicke verwendet werden. Die Einzelscheiben von VSG dürfen keine festigkeitsreduzierende Oberflächenbehandlung (z. B. Emaillierung) besitzen.

6.3.3 Konstruktive Bedingungen für die Anwendung von Tabelle 3 auf punktförmig über Bohrungen gelagerte Verglasungen der Kategorie C1.

Tabelle 3: Vorgaben für punktförmig über Bohrungen gelagerte Geländerausfachungen aus VSG

| Spannweite* in mm | | Tellerdurchmesser in mm | Glasaufbau in mm |
|-------------------|------|-------------------------|-------------------------------|
| min. | max. | | |
| 500 | 1200 | ≥ 50 | ≥ (6 ESG/ 1,52 PVB/ 6 ESG) |
| 500 | 1600 | ≥ 70 | ≥ (8 ESG/ 1,52 PVB/ 8 ESG) |
| 500 | 1600 | ≥ 70 | ≥ (10 TVG/ 1,52 PVB/ 10 TVG) |

* maßgebender Abstand zwischen den Punkthaltern

Mit durchgehender Verschraubung und beidseitigen kreisförmigen Klemmtellern jeweils im Eckbereich der Glas tafeln befestigte rechteckige Geländerausfachungen (max. Höhe: 1,0 m) im Innenbereich (keine planmäßigen statischen Querlasten) aus VSG. Verschraubung und Klemmteller bestehen aus Stahl. Der Abstand der Glasbohrungs ränder von den Glaskanten muss zwischen 80 und 250 mm betragen. Die Verglasungen müssen rechteckig und eben sein und dürfen außer den Befestigungsbohrungen nicht durch zusätzliche Bohrungen oder Ausnehmungen geschwächt sein. Die Klemmteller müssen die Glasbohrung mindestens 10 mm überdecken. Der direkte Kontakt zwischen Klemmtellern, Verschraubung und Glas, ist durch geeignete Zwischenlagen zu verhindern. Jede Glashalterung muss für eine statische Last von mindestens 2,8 kN ausgelegt sein. Die in Tabelle 3 genannten Vorgaben für die VSG-Tafeln sind einzuhalten. Zulässige Abweichungen von der Rechteckform sind in Anhang D angegeben. Die Einzelscheiben von VSG dürfen keine festigkeitsreduzierende Oberflächenbehandlung (z. B. Emaillierung) besitzen.

Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen – TRAV

6.3.4 Konstruktive Bedingungen für die Anwendung von Tabelle 4 auf Brüstungen der Kategorie B: Für die VSG-Scheiben, den Handlauf und die Klemmkonstruktion am Fußpunkt der Scheiben sind die in Abschnitt 5.5 vorgesehenen statischen Nachweise zu führen. Eine schematische Darstellung in Anhang B zeigt die für die Anwendung der Tabelle 4 einzuhaltenden grundsätzlichen konstruktiven Vorgaben. Die Verglasungen müssen recht-

eckig und eben sein und dürfen außer den Befestigungsbohrungen nicht durch zusätzliche Bohrungen oder Ausnehmungen geschwächt sein. Die in Tabelle 4 genannten Vorgaben für die VSG-Tafeln sind einzuhalten. Die Einzelscheiben von VSG dürfen keine festigkeitsreduzierende Oberflächenbehandlung (z. B. Emaillierung) besitzen. Zulässige Abweichungen von der Rechteckform sind in Anhang D angegeben.

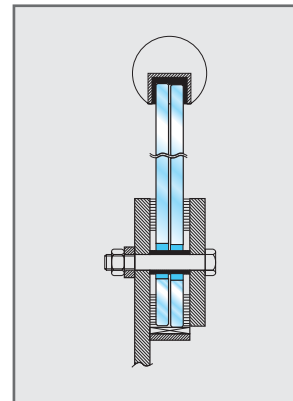
Tabelle 4: Vorgaben für VSG-Tafeln für Kategorie B

| Breite in mm | | Höhe in mm | | Glasaufbau in mm |
|--------------|------|------------|------|--------------------------------|
| min. | max. | min. | max. | |
| 500 | 2000 | 900 | 1100 | ≥ (10 ESG/ 1,52 PVB/ 10 ESG) |
| 500 | 2000 | 900 | 1100 | ≥ (10 TVG/ 1,52 PVB/ 10 TVG) |

Anhang B

Konstruktive Vorgaben für von Versuchen freigestellte Brüstungen der Kategorie B

▼ Schematische Darstellung, nicht maßstäblich



Konstruktionsmerkmale Handlauf:

- Tragendes U-Profil mit beliebigem nichttragenden Aufsatz oder tragender metallischer Handlauf mit integriertem U-Profil
- Verhinderung von Glas-Metall-Kontakt durch in das U-Profil eingelegte druckfeste Elastomerstreifen (Abstand ca. 200 bis 300 mm)
- Verbindung des Handlaufs mit den Scheiben durch Verfüllung des verbleibenden Hohlraums im U-Profil mit Dichtstoffen nach DIN 18 545-2 Gruppe E
- Glaseinstand im U-Profil ≥ 15 mm

Konstruktionsmerkmale Einspannung:

- Einspannhöhe ≥ 100 mm
- Klemmblech aus Stahl (Dicke ≥ 12 mm)
- Verschraubungsabstand ≤ 300 mm
- Klotzung am unteren Ende der Scheiben

Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen – TRAV

- Kunststoffhülse über Verschraubung
- Glasbohrungen mittig zum Klemmblech ($25 \text{ mm} \leq d \leq 35 \text{ mm}$)
- In Längsrichtung durchgehende Zwischenlagen aus druckfestem Elastomer
- Die Klemmung der Scheiben darf auch über hinreichend steife andere Haltekonstruktionen realisiert werden.

Anhang D

Zulässige Abweichungen von der Rechteckform bei von Stoßversuchen freigestellten Verglasungen

Die Stoßsicherheit der in Tab. 2, Tab. 3, Tab. 4 und Anhang C aufgelisteten Rechteckverglasungen gilt als erbracht. Dies kann für Verglasungen der Kategorien B, C1 und C2 auch dann angenommen werden, wenn die von Versuchen freigestellten Rechteckverglasungen so auf Parallelogrammform transformiert werden, dass die Stützungsverhältnisse entsprechend der nebenstehend dargestellten Vorgaben erhalten bleiben. Der Nachweis der Tragfähigkeit unter statischer Belastung bleibt von dieser Nachweiserleichterung unberührt.

