

TRAV-Regelwerk fertiggestellt:

Jetzt amtlich geregelt: Absturzsichernde Verglasungen

Reiner Oberacker

Der seit März 2001 bestehende Entwurf der „Technischen Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen (TRAV)“ wurde jetzt nach längeren Diskussionen und Überarbeitungen als endgültiges Papier zuerst von der Landesstelle für Bautechnik Baden-Württemberg und in den Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin (DIBt), Nr. 2/2003 veröffentlicht.

Mit diesen Technischen Regeln wird eine Lücke geschlossen, da es bisher für den Bereich der Absturzsicherung mit dem Werkstoff Glas kein derartiges Regelwerk gab. Bis dato hatte man es mit einem „ungeregelten Bauteil“ zu tun, was zur Folge hatte, daß entweder eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) oder eine Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung (ABZ) erforderlich war. Dieser bürokratische, wirtschaftliche und zeitliche Aufwand entfällt nun, wenn die in den TRAV beschriebenen Bedingungen umgesetzt werden. In diesem Regelwerk sind bewährte, d. h. durch zahlreiche Versuche und Erfahrungen belegte Verglasungen beschrieben. Wer sich mit seinen Ausführungen in die TRAV einordnen kann, für den entfällt die aufwendige Nachweisleitung sowie die Prüfung und Bestätigung durch die (oberste) Bauaufsicht. Abweichende Lösungen sind über ZiE oder ABZ mit entsprechendem Aufwand aber nach wie vor möglich.

Geltungsbereich

Die Technischen Regeln gelten für mechanisch gelagerte Verglasungen, wenn diese auch dazu dienen, Personen auf Verkehrsflächen gegen seitlichen Absturz zu sichern. Der zu sichernde Höhenunterschied ist der jeweiligen Landesbauordnung zu entnehmen.

Geregelt werden:

- Vertikalverglasungen nach den „Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen (TRLV)“, welche als Zusatzfunktion gegen Absturz zu sichern haben.
- Tragende Glasbrüstungen mit durchgehendem Handlauf.
- Geländerausfachungen aus Glas, die nach TRAV in Innenräumen auch punktförmig gelagert sein können.

Andere, nicht ausdrücklich genannte Verglasungen werden von der Regel nicht erfaßt, z. B. punktförmig gehaltene Fassadenverglasungen oder Glasbrüstungen ohne durchgehenden Handlauf. Besonderes Merkmal von absturzsichernden Verglasungen ist, daß sie das Hindurchstürzen von Personen zu verhindern haben, was prüfungsmäßig mit dem sogenannten Pendelschlagversuch, aber ggf. auch durch spezielle Berechnungen nachgewiesen werden kann.

Kategorien der absturzsichernden Verglasungen

Kategorie A

Zur Kategorie A zählen raumhohe linienförmig gelagerte Vertikal-Verglasungen, bei denen in der üblichen Holmhöhe von ca. 900 mm kein lastabtragender Holm oder Riegel vorhanden ist (Bild 1), und die Scheibe deshalb die volle Stoßlast aufnehmen muß. Der 50 kg schwere Pendelkörper nach prEN 12 600 (Zwillingsreifen), der den Aufprall einer gegen die Konstruktion laufende Person simulieren soll, wird hier aus einer Fallhöhe von 900 mm mehrmals gegen das Element schlagen gelassen.

Kategorie B

In die Kategorie B fallen einseitig unten linienförmig eingespannte, tragende Glasbrüstungen, die als Geländerbrüstungen auf der Oberseite einen aufgesteckten durchgehenden Handlauf haben müssen (Bild 1). Die Fallhöhe des Pendels beträgt hier 700 mm. Als Scheibenaufbau kommt

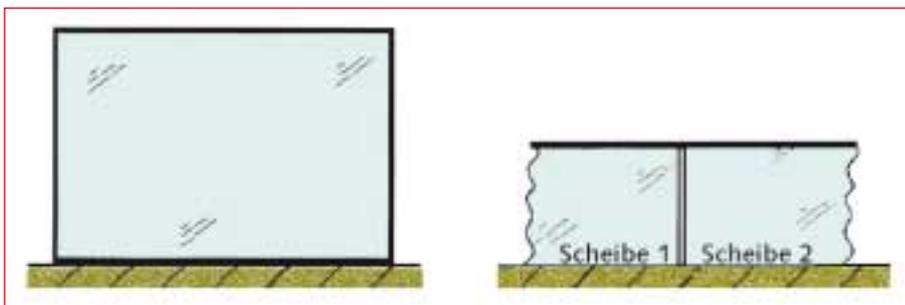


Bild 1: Beispiele für die Kategorien A und B

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

Tabelle 1: Vorgaben für VSG-Scheiben für die Kategorie B

nur Verbundsicherheitsglas (VSG) in Frage. Bei der Verwendung von VSG aus zweimal Einscheibensicherheitsglas (ESG) oder auch – in Erweiterung der in den TRLV enthaltenen Gläser – Teilvorgespanntem Glas (TVG) gemäß Tabelle 1 ist bei entsprechendem Handlauf und Größe keine weitere Nachweisführung erforderlich.

Kategorie C

Die Kategorie C ist in drei Gruppen (C 1, C 2, C 3) unterteilt, wobei in der C-Kategorie mit einer Pendel-Fallhöhe von 450 mm die geringste Anforderungsbelastung vorliegt.

Kategorie C 1

Zu dieser Kategorie zählen ausfachende Geländer-Verglasungen, die sowohl über spezielle Punkthalter in Bohrungen (Tabelle 2), als auch über zwei- oder vierseitige Lagerung mit den tragenden Geländerteilen verbunden werden können (Bild 2). Systeme mit Klemmhalterung sind nicht von

der Regel erfaßt. (Entsprechende Systeme stehen am Markt mit ABZ zur Verfügung).

Kategorie C 2

Diese Kategorie gilt für absturzsichernde Wandverglasungen, die unterhalb eines Last abtragenden Brüstungsriegels angebracht sind (Bild 2).

Kategorie C 3

C 3 liegt als Kategorie vor, wenn vor einer durchgehenden raumhohen Wandverglasung der Kategorie A in Holmhöhe ein ausreichend tragfähiger Handlauf angebracht ist (Bild 2).

Ein wesentliches Element von absturzsichernden Verglasungen sind die verwendeten Scheiben. Absoluter Regelfall ist der Einsatz von VSG-Scheiben mit im Minimum zweimal 4 mm Floatglas und mindestens „doppelter Foliendicke“, d. h. 0,76 mm PVB-(Polyvinyl-Butyral-Folie). Bei großen

Scheibenmaßen und „hohen“ Kategorien können die erforderlichen Glas- und Foliendicken auch erheblich größer werden. In Tabelle 3 (entnommen aus den TRAV) sind verschiedene Glasaufbauten mit nachgewiesener Stoßsicherheit für die Kategorien A und C enthalten, bei deren Umsetzung in geeigneten Rahmensystemen eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) nicht erforderlich ist. Im Vergleich zu dem Entwurf wurde diese Tabelle wesentlich erweitert; sie enthält für die Kategorien A und C insgesamt 30 Glasaufbauten, bestehend aus Einzelscheiben oder Isolierglas (MIG) und den linienförmigen Lagerungsarten „allseitig“ und „zweiseitig“. Von besonderer Wichtigkeit ist, daß die Orientierung der Scheiben nicht beliebig ist, sondern dem angegebenen Aufbau („von innen nach außen“) entsprechen muß, und daß die statische Belastung, etwa durch Windlast, ggf. zusätzlich zu überprüfen ist.

Konstruktive Bedingungen

Für die Anwendung der in Tabelle 3 angegebenen Glasaufbauten sind entsprechende Rahmenausführungen zu wählen. Die Verglasungen müssen rechteckig sein oder sich im Bereich vorgegebener Abweichungen bewegen. Sie dürfen nicht durch Bohrungen oder Ausnehmungen geschwächt sein. Der Glaseinstand darf bei allseitiger linienförmiger Lagerung 12 mm nicht unterschreiten; bei zweiseitiger Lagerung beträgt er mindestens 18 mm. Wird die Verglasung in Stoßrichtung durch Klemmleisten gehalten, müssen diese aus Metall bestehen, hinreichend steif sein und im Abstand von höchstens 300 mm durchgehend mit metallischer Verschraubung an

Spannweite* min.	Spannweite* max.	Teller-Durchm.	Glasaufbau
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)

*Gemeint ist hier der maßgebende Abstand zwischen Punkthaltern

Tabelle 2: Vorgaben für punktförmig über Bohrungen gehaltene Geländerausfachungen aus VSG, Kategorie C 1

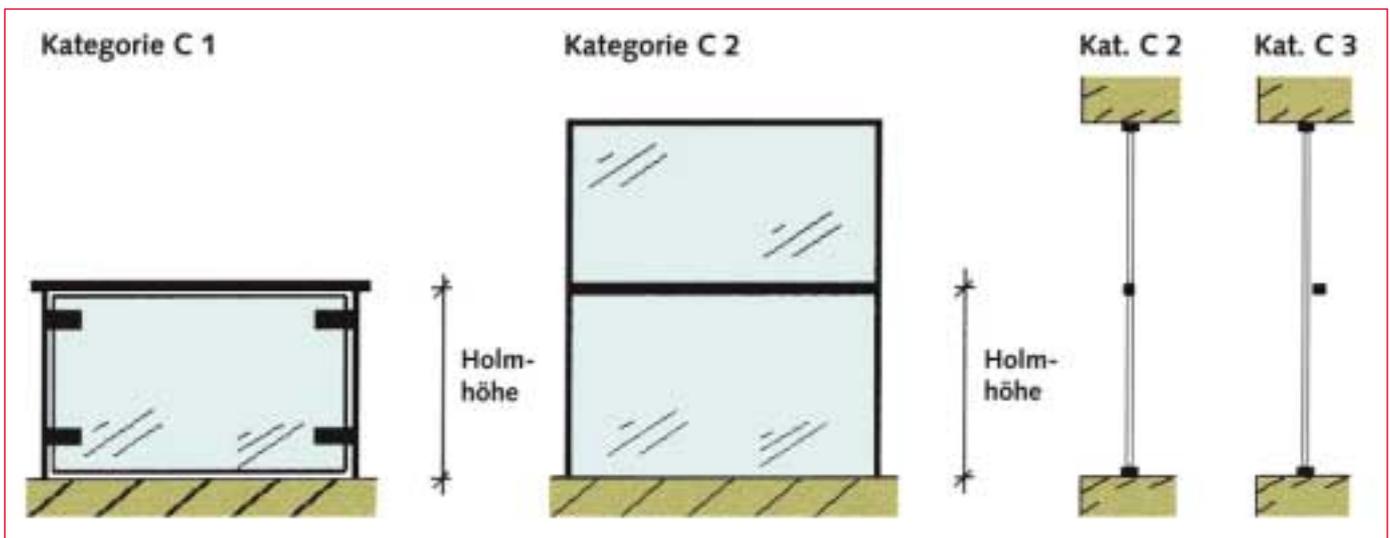


Bild 2: Beispiele für die Kategorie C

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	MG	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	1400	5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG/ SZR/ 8 ESG		6
			900	2500	1000	4000	8 ESG/ SZR/ 8 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG		7
			1000	4000	900	2500	8 ESG/ SZR/ 8 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG		8
			300	500	1000	4000	4 SPG/ SZR/ 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG		9
			300	500	1000	4000	4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG/ SZR/ 4 SPG		10
	einfach	Allseitig	500	1200	1000	2000	6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG		11
			500	2000	1000	1300	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
			500	2000	500	1000	6 ESG/ SZR/ 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG		18
C1	MG	Allseitig	500	1300	500	1000	4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG/ SZR/ 6 ESG		19
			1000	bei	900	1000	6 ESG/ SZR/ 5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG		20
C2	einfach	Allseitig	500	2000	500	1000	5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG		21
			1000	bei	500	800	6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG		22
		Zweiseitig, oben u. unten	800	bei	500	1000	5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG		23
			800	bei	500	1000	8 SPG/ 1,52 PVB/ 8 SPG		24
		Zweiseitig, links u. rechts	500	800	1000	1100	6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG		25
			500	1000	800	1100	6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG		26
C3	MG	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 Abstraxseite der Verglasung gemeint
 MG: Mehrschichten-Isolierverglasung
 SZR: Scheibensicherungsraum, mindestens 12 mm
 SPG: Spiegelglas (Float-Glas)
 ESG: Einscheiben-Sicherheitsglas aus Spiegelglas
 PVB: Polyvinyl-Butyrol-Folie

Tabelle 3: Glasaufbauten mit nachgewiesener Stoßsicherheit der Kategorien A und C bei linienförmiger Lagerung

der Tragkonstruktion befestigt sein. Andere Rahmensysteme dürfen als ausreichend tragfähig angesehen werden, wenn der Stoßbeanspruchte Glasfalzanschlag einer statischen Ersatzlast von 10 kN/m rechnerisch oder versuchstechnisch standhält. Letzteres wäre durch eine hierfür anerkannte Stelle im Rahmen eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses nachzuweisen.

Anmerkung:

Durch eine Initiative verschiedener Handwerksverbände wurden entsprechende Stoßprüfungen mit Holzrahmen bestanden. Es ist geplant, den Prüfbericht in ein Prüfzeugnis überzuführen.

Nachweis durch Spannungstabellen

Einen hoch interessanten Aspekt enthalten die TRAV mit der Möglichkeit „Nachweis der Stoßsicherheit mittels Spannungstabellen.“ Für linienförmig gelagerte rechteckige Einfachverglasungen sind in einem Anhang in tabellarischer Form (durch rechnerische Untersuchungen ermittelt) maximale Biegezugspannungen für eine Pendelfallhöhe von 450 mm angegeben; bei einer Fallhöhe des Pendels von 900 mm erhält man die auftretenden Spannungswerte durch Multiplikation der Tabellenwerte mit dem Faktor 1,4. Für stoßartige Belastungen dürfen für Spiegelglas (SPG), TVG und ESG die

folgenden (Tabellen-)Werte für kurzzeitige Einwirkung nicht überschritten werden:

- SPG: 80 N/mm²
- TVG: 120 N/mm²
- ESG: 170 N/mm²

Die Verwendung der Tabellenwerte vereinfacht das Arbeiten stark. Die Tabelle 4 beispielsweise läßt sich folgendermaßen anwenden: Bei einer 8 mm starken ESG-Scheibe sind bei Scheibenmaßen von 1000 × 1000 mm bis zu 2000 × 4000 mm alle Spannungswerte kleiner als 170 N/mm². Damit läßt sich eine solche Scheibe als Einfachscheibe oder als stoßbelastete Scheibe im Isolierglas bei vierseitiger linienförmiger Lagerung in den Kategorien C 1 und C 2 ohne weiteren Nachweis einsetzen. Für eine zweiseitige Lagerung gelten andere Bedingungen und Werte. Liegen Verkehrsflächen unterhalb einer Verglasung aus ESG, besteht im Fall von Glasbruch die Gefahr durch herabfallende zusammen-

L ₁ in m	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
L ₂ in m	1,0	2,0	1,0	2,0	3,0	2,0	3,0	4,0
t	6	184	188	197	193	194	192	193
t	8	154	159	163	157	158	151	152
t	10	133	141	140	134	135	129	129
t	12	95	106	104	95	97	93	93
t	15	74	86	84	81	82	76	76

L₁, L₂: Seitenlänge der Verglasung
 t: Glasdicke in mm; bei VSG ist t die Summe der Einzelscheibendicken

Tabelle 4: Maximale Kurzzeitspannungen in N/mm² bei einer Pendelfallhöhe von 450 mm bei allseitiger linienförmiger Lagerung (Kategorie C 1)

Offizielle TRAV-Fassung als Download

Interessierte Leser können den vollen Wortlaut der TRAV, Fassung Januar 2003, im Internet unter www.lgabw.de/lfb herunterladen oder der DIBt-Homepage www.dibt.de (Richtlinien) entnehmen.

hängende Splitter. Dieses Risiko ist durch die Verwendung von heißlagerungsgeprüftem ESG (ESG-H) zu minimieren.

Kommentar

Endlich stehen mit dem verbindlichen Regelwerk die absturzsichernden Verglasungen auf einer soliden und geregelten Basis. Die dazu vollends notwendige Aufnahme in die Bauregelliste und in die Liste der Technischen Baubestimmungen sind kurzfristig zu erwartende reine Formalien. Mit den TRAV sind jetzt pragmatische Vorgehensweisen ohne den viel beklagten Verwaltungsaufwand möglich. Wem die Glasdicken in den Tabellen der TRAV zu groß sind, der hat die Möglichkeit, durch spezielle Pendelschlagprüfungen ggf. zu wirtschaftlicheren Ergebnissen zu kommen. Jedenfalls wird die entsprechende Glasanwendung mit diesem Papier auf eine in jeder Hinsicht verlässliche Grundlage gestellt.

Der Autor:

Dipl.-Wi.-Ing. Reiner Oberacker ist Leiter der Technischen Beratung im Fachverband Glas Fenster Fassade Baden-Württemberg, Karlsruhe.

