

***Verbundsicherheitsglas (VSG)
für die Anwendung im Bauwesen***

Verbundsicherheitsglas (VSG) für die Anwendung im Bauwesen

Einleitung und Definition

Ziel

Dieses Merkblatt soll dem Anwender in Deutschland (Architekten, Planer und Ausführende) eine Orientierung bei der Verwendung von VSG, sowohl in der Planungs- und Entwurfsphase, als auch bei der Ausführung bieten und ihm notwendige Hinweise bei wichtigen Fragestellungen geben.

Geltungsbereich

Dieses Merkblatt gilt für VSG im Bauwesen (Verwendung in der Gebäudehülle und beim Ausbau von baulichen Anlagen / Bauwerken).

Anwendungsbereiche

Typische Anwendungen, in denen VSG gemäß Baurecht in Deutschland vorgeschrieben ist:

- Überkopfverglasungen nach TRLV und TRPV (zukünftig: Horizontalverglasungen nach DIN 18008-2 und -3)
- Absturzsichernde Verglasungen nach TRAV (zukünftig: nach DIN 18008-4)
- Begehbare Verglasungen nach TRLV und DIBt-Empfehlungen (zukünftig: nach DIN 18008-5)

Gemäß Arbeitsstättenverordnung und deutschen gesetzlichen Unfallversicherungen/ Berufsgenossenschaften ist VSG vorgeschrieben für:

- alle Gläser in Verkehrsbereichen, sofern sie nicht aus ESG/ESG-H bestehen oder ganzflächig und fachgerecht mit Splitter-schutzfolie beklebt sind.

Definition

Verbundsicherheitsglas ist definiert als ein spezielles Verbundglas (EN ISO 12543-1). Verbundglas (VG) ist ein Aufbau, bestehend aus einer Glasscheibe mit einer oder mehreren Scheiben aus Glas und/oder Verglasungsmaterial aus Kunststoff, die durch eine oder mehrere Zwischenschichten miteinander verbunden sind.

Verbundsicherheitsglas (VSG) ist ein Verbundglas, bei dem im Falle eines Bruches die Zwischenschicht die Funktion hat, die Glasfragmente in Position zu halten oder die Größe der Öffnung zu begrenzen, eine Resttragfähigkeit zu erhalten und die Risiken von Schnittverletzungen oder Verletzungen durch Eindringen von Glas zu reduzieren.

Anforderungen

Europäische Anforderungen an VSG

Verbundsicherheitsglas unterscheidet sich von Verbundglas durch sein Verhalten im Pendelschlagversuch und die daraus folgende Einstufung (EN ISO 12543-2). In CEN-Mitgliedsstaaten sollte Verbundsicherheitsglas nach EN 12600 mit mindestens Klasse 3(B)3 eingestuft werden.

Die Qualität und Konformität von VSG muss entsprechend EN 14449 nachgewiesen werden. (Im vorliegenden Merkblatt werden nur Folien und Platten als Zwischenlagen betrachtet.) Dies beinhaltet in Abhängigkeit der vorgesehenen Verwendung (System 1 oder 3 nach EN 14449, Anhang ZA) folgende vier Punkte:

1. Eine Erstprüfung des Produktes durch eine europäisch akkreditierte Stelle (notified body).

Der dabei geforderte Nachweis der UV-Beständigkeit (EN ISO 12543-4) kann auch durch den Folienlieferanten erbracht werden.

2. Einrichtung einer werkseigenen Produktionskontrolle (WPK). Bestehend aus:

- Überwachung von Proben, die im Werk entnommen wurden, nach einem vorgeschriebenen Prüfplan. Dieser Prüfplan umfasst mindestens:

- a) Prüfung bei hoher Temperatur (EN ISO 12543-4)
- b) Prüfung in der Feuchte (EN ISO 12543-4)
- c) Visuelle Prüfung (EN ISO 12543-6)
- d) Zusätzlich wird zur Feststellung der mechanischen Eigenschaften eine der folgenden Prüfungen (Kugelfall, Pendelschlag, Druck-Scherversuch, Pummeltest) empfohlen (EN 14449, Anhang C)

- Durchführung einer Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle.

- Durchführung einer ständigen Überwachung und Beurteilung der werkseigenen Produktionskontrolle bestehend mindestens aus:

- a) Temperatur, Luftfeuchte bei Lagerung und Produktion (Zusammenbau und Verbundverfahren)
- b) Prozessführung.

3. Fremdüberwachung

Bei Verwendung des VSG nach System 1, z. B. als durchschuss- oder sprengwirkungshemmende Verglasung, ist die regelmäßige Durchführung einer Fremdüberwachung durch eine notifizierte Stelle vorgeschrieben.

4. Ausstellung einer Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung

Deutsche baurechtliche Anforderungen an VSG gemäß Bauregelliste (BRL)

Die zusätzlichen Anforderungen an VSG in Deutschland sind in BRL A, Teil 1, Lfd. Nr. 11.14 beschrieben:

Das Verbundsicherheitsglas (VSG) muss aus Glaserzeugnissen nach BRL A, Teil 1, Anlage 11.8 mit Folien aus Polyvinyl-Butyral (PVB) als Zwischenlage hergestellt werden. Die PVB-Folie muss folgende Eigenschaften bei einer Prüfung nach EN ISO 527-3 aufweisen:

Reißfestigkeit: > 20 N/mm²
 Bruchdehnung: > 250 %
 (Prüfgeschwindigkeit 50 mm/min und
 Prüftemperatur 23 °C)

Andere Zwischenlagen, die diese Anforderungen nicht erfüllen, sind mit allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ) oder über eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) ebenfalls einsetzbar.

Im Rahmen der Erstprüfung durch eine anerkannte Prüfstelle bzw. der werkseitigen Produktionskontrolle sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Dokumentation der Lagerungsbedingungen der PVB-Rollen
- Dokumentation der Produktionsparameter (z. B. Temperatur- und Druckverlauf im Autoklaven, Wasserqualität und Vorverbundparameter)
- Prüfung Aussehen des VSG nach EN ISO 12543-6
- Prüfung VSG bei hoher Temperatur nach EN ISO 12543-2 an einem Verbund aus 3 mm Floatglas/0,38 mm PVB/3 mm Floatglas
- Kugelfallversuch an einem Verbund aus 3 mm Floatglas/0,38 mm PVB/3 mm Floatglas nach DIN 52338

Basierend auf den genannten Maßnahmen erstellt der VSG Hersteller eine Übereinstimmungserklärung (ÜHP) entsprechend BRL A Teil 1, lfd. Nr. 11.14.

Nomenklatur

Es sind verschiedene Bezeichnungen für VSG üblich. So kann man z. B. ein VSG aus 2 x 4 mm Glas + 0,76 mm Zwischenlage, z.B. aus PVB wie folgt bezeichnen: 44.2; 8/2-2; VSG8/2; 4B4; 8,8 mm VSG; 4 (0,76) 4, VSG8-0,76.

Weitere mögliche Produkteigenschaften

Zusatzfunktionen (z. B. P2A nach EN 356) müssen entsprechend bestellt werden.

Sicherheitseigenschaften:

- Pendelschlag (EN 12600), Stoßprüfung Klassen 1 (B) 1 bis 3 (B) 3

- Kugelfall (EN 356), Durchwurffhemmung Klassen P1A bis P5A
- Axt (EN 356), Durchbruchhemmung Klassen P6B bis P8B

Angriffshemmende Verglasung nach		Fallprüfung mit hartem Körper (Kugelfallprüfung)		Prüfung mit der Axt (Axtprüfung)	
EN 356	VdS 2163*	Fallhöhe in Meter	Anzahl der Kugelabwürfe	Material des Stiels	Anzahl der Gesamtschläge
P1A	-	1,5	3	-	-
P2A	-	3,0			
P3A	-	6,0			
P4A	-	9,0			
-	EH 01	9,5	9	-	-
P5A	-	9,0			
-	EH 02	12,5	-	-	30 bis 50
P6B	-	-			
-	EH 1				Stahl
P7B	-				PE
-	EH 2		Stahl		
P8B	-	-	-	PE	über 70
-	EH 3			Stahl	

Tabelle 1

*Klassifizierung der Sicherheitseigenschaften nach VdS Schadenverhütung GmbH

Weitere Anforderungen

- Durchschusshemmung (nach EN 1063)

Widerstandsklasse	Kaliber	Geschossmasse [g]	Geschossgeschwindigkeit [m/s]	Schussentfernung [m]
BR1-S BR1-NS	0,22 LR	2,6	360	10
BR2-S BR2-NS	9 mm Luger	8,0	400	5
BR3-S BR3-NS	0,357 Magnum	10,2	430	5
BR4-S BR4-NS	0,44 Rem. Magnum	15,6	440	5
BR5-S BR5-NS	5,56 x 45	4,0	950	10
BR6-S BR6-NS	7,62 x 51	9,5	830	10
BR7-S BR7-NS	7,62 x 51	9,8	820	10
SG1-S SG1-NS	Flinte 12/70 (1 Treffer)	31,0	420	10
SG2-S SG2-NS	Flinte 12/70 (3 Treffer)	31,0	420	10

Tabelle 2

- Sprengwirkungshemmung (EN 13541), Klassen ER1 bis ER4.
- Schallschutzeigenschaften (EN 717)
- Teilweise verringerte UV-Transmission

Es liegt in der Verantwortung des Herstellers, durch eine geeignete werkseigene Produktionskontrolle sicherzustellen, dass das gelieferte VSG jederzeit die von ihm zugesagten Leistungsmerkmale erfüllt und dieses auch bei Austausch von einzelnen Komponenten zutrifft.

Hinweise zur VSG-Kante

Freie Bewitterung

Im Falle der freien Bewitterung von VSG-Kanten, kann im Laufe der Zeit am Glasrand stellenweise eine Verfärbung eintreten, die keinen Einfluss auf die Sicherheitseigenschaften des VSG hat. Derartige Verfärbungen lassen sich konstruktiv und fertigungstechnisch minimieren, z. B. durch definierte Tropfkanten. Auch der Einsatz von Reinigungsmitteln und -verfahren muss geprüft werden. Eine VSG Kante kann auch z. B. mit Profilen abgedeckt werden, wobei jedoch eine Ausführungsart zu wählen ist, die keine Feuchtigkeit an der Glaskante bindet sondern ein zügiges Ablüften ermöglicht und die mit der Zwischenschicht verträglich ist.

Kante, die mit Dicht-, Kleb- und Kunststoffen oder ähnlich in Berührung kommt

Wenn eine Vermeidung einer Reaktion gefordert wird, darf die VSG-Kante mit keinem Dicht-, Kleb- oder Kunststoff oder ähnlich in Kontakt kommen. Ist dies konstruktiv nicht möglich, sollte die mögliche Reaktion auf Grundlage der ift-Richtlinie DI-02/1 "Verwendbarkeit von Dichtstoffen, Teil 2: Prüfung von Materialien in Kontakt mit der Kante von Verbund- und Verbundsicherheitsglas" geprüft und bestätigt werden.

Verordnungen, Regeln und Normen

- Arbeitsstättenverordnung: Verordnung über Arbeitsstätten (ArbStättV)
- Bauregelliste (BRL): Bauregelliste A, Bauregelliste B und Liste C
- DIBt-Empfehlungen: Anforderungen an begehbbare Verglasungen: Empfehlungen für das Zustimmungsverfahren
- DIN 18008, Teile 1-5: Glas im Bauwesen; Bemessungs- und Konstruktionsregeln
- DIN 52338: Prüfverfahren für Flachglas im Bauwesen; Kugelfallversuch für Verbundglas
- EN 356: Glas im Bauwesen; Sicherheitssonderverglasung; Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen manuellen Angriff
- EN 1063: Glas im Bauwesen; Sicherheitssonderverglasung; Prüfverfahren und

Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuss

- EN 12600: Glas im Bauwesen; Pendel-schlagversuch; Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas
- EN 13541: Glas im Bauwesen; Sicherheitssonderverglasung; Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen Sprengwirkung
- EN 14449: Glas im Bauwesen; Verbundglas und Verbundsicherheitsglas; Konformitätsbewertung/Produktnorm
- EN ISO 527-3: Kunststoffe; Bestimmung der Zugeigenschaften; Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln
- EN ISO 717-1: Akustik; Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen; Teil 1: Luftschalldämmung
- EN ISO 12543, Teile 1-6: Glas im Bauwesen; Verbundglas und Verbundsicherheitsglas
- TRAV: Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen
- TRLV: Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen
- TRPV: Technische Regeln für die Bemessung und die Ausführung punktförmig gelagerter Verglasungen
- VdS 2163: Richtlinien für mechanische Sicherungstechnik; Einbruchhemmende Verglasungen; Anforderungen und Prüfmethoden

Dieses Merkblatt wurde erarbeitet von: Arbeitskreis 'Sicherheitsglas' beim Bundesverband Flachglas e.V. · Mülheimer Straße 1 · D-53840 Troisdorf

© **Bundesverband Flachglas e. V.** Einem Nachdruck wird nach Rückfrage gerne zugestimmt. Ohne ausdrückliche Genehmigung ist es jedoch nicht gestattet, die Ausarbeitung oder Teile hieraus nachzudrucken oder zu vervielfältigen. Irgendwelche Ansprüche können aus der Veröffentlichung nicht abgeleitet werden.



Bundesverband Flachglas e.V.
Mülheimer Straße 1
53840 Troisdorf