

## ***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:

- Überkopferverglasungen 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

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

### Definition

Was ist Verbundglas (VG)?

Verbundglas 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.<sup>1</sup>

Was ist Verbundsicherheitsglas (VSG)?

Verbundsicherheitsglas 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.<sup>1</sup>

## Anforderungen

### Europäische Anforderungen an VSG

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

**Die Qualität und Konformität von VSG muss entsprechend EN 14449 nachgewiesen werden. (Im Weiteren werden nur Folien und Platten als Zwischenlagen betrachtet.) Dies beinhaltet in Abhängigkeit des Einsatzgebietes (CE-Level 1 bzw. 3) folgende 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 einer 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

Beim Einsatzgebiet von VSG (CE-Level 1, System 1, siehe Anhang ZA EN 14449) ist die regelmäßige Durchführung einer Fremdüberwachung durch eine notifizierte Stelle vorgeschrieben.

### 4. Ausstellung einer Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung

#### Deutsche baurechtliche Anforderungen an VSG

Die zusätzlichen Anforderungen an VSG in Deutschland sind in der Bauregelliste 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/mm<sup>2</sup>  
 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 einer Erstprüfung durch eine anerkannte Prüfstelle bzw. der werkseitigen Produktionskontrolle sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Dokumentation Lagerungsbedingungen 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 2x4 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, VSG 8-0,76

**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), Durchwurfhemmung 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	-	-	-			
P6B	-	-				-	PE	30 bis 50
-	EH 1						Stahl	
P7B	-						PE	51 bis 70
-	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]	Prüfbereich [m]
BR1-S BR1-NS	0,22 LR	2,6	360	10
BR2-S BR2-NS	9 mm x 19	8,0	400	5
BR3-S BR3-NS	0,357 Magnum	10,25	430	5
BR4-S BR4-NS	0,44 Magnum	15,55	440	5
BR5-S BR5-NS	5,56 x 45	4,0	950	10
BR6-S BR6-NS	7,62 x 51	9,45	830	10
BR7-S BR7-NS	7,62 x 51	9,75	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 ähnlichen in Berührung kommt**

Wenn eine Vermeidung einer Reaktion gefordert wird, darf die VSG-Kante mit keinem Dicht-, Kleb- oder Kunststoff oder ähnlichen 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.

<sup>1</sup> EN ISO 12543-1

<sup>2</sup> EN ISO 12543-2

**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.

