

Gutachten

Nr. G-70-20-0004

Datum: 24.06.2020

Geschäftszeichen: 5509.020#2020-4/1

über die Einhaltung von Bauwerksanforderungen durch Bauprodukte

Verbund-Sicherheitsglas mit der Verbundfolie SAFLEX DG

Solutia Europe bvba
Ottergemsesteensweg Zuid 707
9000 GENT
BELGIEN

Das Gutachten umfasst zwei Seiten und drei Anlagen.

1 Anforderungen an bauliche Anlagen

Dieses Gutachten dient zur Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich der mechanischen Festigkeit und Standsicherheit gemäß MVV TB, A 1.2.7.1 (Normenreihe DIN 18008¹) bei Verwendung von Verbund-Sicherheitsglas (VSG) mit der Verbundfolie SAFLEX DG.

2 Gegenstand des Gutachtens

Gegenstand des Gutachtens ist ein VSG, das aus mindestens zwei ebenen Glasscheiben und der Verbundfolie SAFLEX DG hergestellt wird.

Der Aufbau und die Herstellung des VSG entspricht **Anlage 1, A.1.1**.

3 Bewertung

Zur Bewertung wurden folgende Nachweise herangezogen:

- Prof. Dr.-Ing. Ö.Bucak: Gutachterliche Stellungnahme zur Beurteilung von Verbund-Sicherheitsglas mit der Zwischenschicht Saflex DG, Nr. 84/13/02 Rev.1 vom 11.03.2014 (einschließlich aller in Abschnitt 2 der Stellungnahme angegebenen Unterlagen)

Auf Basis der vorgelegten Nachweise werden die Leistungswerte gemäß **Anlage 1, A 1.2** bestätigt.

Das VSG mit der Verbundfolie SAFLEX DG weist eine ausreichende Resttragfähigkeit im Sinne der DIN 18008-1², Abschnitt 9 auf und hat damit seine Eignung für die Verwendung als VSG in Verglasungen, die entsprechend der Normenreihe DIN 18008 geplant, bemessen und ausgeführt werden, nachgewiesen.

Die Leistungen gelten nur, wenn sichergestellt ist, dass die Glas- bzw. Zwischenschichtränder nur in Kontakt mit angrenzenden Stoffen stehen, die dauerhaft mit der Verbundfolie SAFLEX DG verträglich sind.

Die Bewertung gilt solange keine Änderungen des Produkts oder des Produktionsverfahrens vorgenommen werden.

4 Empfehlungen und Hinweise

Der Hersteller weist die Leistungsbeständigkeit gemäß den Maßnahmen nach **Anlage 2** nach. Es wird empfohlen, das Gutachten nach 5 Jahren auf seine Aktualität hin überprüfen zu lassen.

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt
Zillmann

¹ DIN 18008

Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln

² DIN 18008-1:2010-12

Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen

A1.1 Aufbau und Herstellung des VSG

- o Die Glasscheiben bestehen aus den folgenden Glaserzeugnissen:
 - Floatglas (Kalk-Natronsilicatglas) nach DIN EN 572-2¹,
 - ESG nach DIN EN 12150-1² mit einem Bruchbild gemäß A 1.3,
 - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas nach DIN EN 14179-1³ mit einem Bruchbild gemäß A 1.3,
 - TVG nach DIN EN 1863-1⁴ mit einem Bruchbild gemäß A 1.3,
 - beschichtetes Glas nach DIN EN 1096-1⁵.
 - Ornamentglas nach DIN EN 572-5⁶.
- o Die Glasscheiben haben maximale Abmessungen von 3,3 m x 12,0 m.
- o Die Mindestdicke der Verbundfolie SAFLEX DG beträgt 0,76 mm, die maximale Dicke 2,28 mm. Die Zusammensetzung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.
- o Die Verbundfolie SAFLEX DG hat folgende nach DIN EN ISO 527-3⁷ (Prüfgeschwindigkeit: 50 mm/min, Prüftemperatur: 23 °C) ermittelten Eigenschaften:
 - Reißfestigkeit: $\geq 33 \text{ N/mm}^2$
 - Bruchdehnung: $\geq 196 \%$
- o Bei Herstellung des VSG aus beschichteten Glaserzeugnissen (außer emaillierte Glaserzeugnisse) erfolgt die Laminierung der Glasscheiben mit der Verbundfolie SAFLEX DG nur auf der unbeschichteten Glasoberfläche.
- o Die Herstellung des VSG erfolgt im Verbundverfahren unter Berücksichtigung der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Bestimmungen.

A1.2 Leistungswerte

- o Haftverhalten am Laminat (Pummel-Test) geprüft nach **Anlage 3**: Pummelstandard ≥ 3

A1.3 Bruchbild

Glasprodukte nach EN 12150-1² und EN 14179-1³ müssen das in DIN EN 12150-1² für Testscheiben definierte Bruchbild für jede hergestellte Bauteilgröße aufweisen.

Glasprodukte nach EN 1863-1⁴ müssen ein Bruchbild für jede hergestellte Bauteilgröße aufweisen, bei dem der Flächenanteil an Bruchstücken kritischer Größe kleiner als ein Fünftel der Gesamtfläche ist. Die Prüfung des Bruchbilds ist in Anlehnung an DIN EN 1863-1⁴, Abschnitt 8 durchzuführen. Als Bruchstücke unkritischer Größe dürfen alle Bruchstücke betrachtet werden, denen ein Kreis von 120 mm Durchmesser einbeschrieben werden kann.

<p>1 DIN EN 572-2:2012-11 2 DIN EN 12150-1: 2012-02 3 DIN EN 14179-1: 2016-12 4 DIN EN 1863-1: 2012-02 5 DIN EN 1096-1:2012-04 6 DIN EN 572-5:2012-11 7 DIN EN ISO 527-3:2019-02</p>	<p>Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas - Teil 2: Floatglas Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas - Teil 1: Definition und Beschreibung Glas im Bauwesen - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas - Teil 1: Definition und Beschreibung Glas im Bauwesen - Teilvorgespanntes Kalknatronglas - Teil 1: Definition und Beschreibung DIN EN 1096-1: 2012-04 Glas im Bauwesen - Beschichtetes Glas - Teil 1: Definitionen und Klasseneinteilung Glas im Bauwesen - Beschichtetes Glas - Teil 1: Definitionen und Klasseneinteilung Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas - Teil 5: Ornamentglas Kunststoffe, Bestimmung der Zugeigenschaften-Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln</p>
--	---

Verbund-Sicherheitsglas mit Verbundfolie SAFLEX DG

Aufbau, Herstellung und Leistungswerte

Anlage 1

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-70-20-0004

Werkseigene Produktionskontrolle

Die werkseigene Produktionskontrolle umfasst mindestens die folgenden Maßnahmen:

Nr.	Merkmal	Anforderungen	Häufigkeit
1	2	3	4
1	Ausgangsmaterial	<ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204¹ der Verbundfolie SAFLEX DG hinsichtlich der Einhaltung der Anforderungen: <ul style="list-style-type: none"> - Reißfestigkeit und Bruchdehnung - Feuchtegehalt, gemessen nach den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben: ≤ 0,6% - Folienschrunpf max. 4% gemäß der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Arbeitsanweisung - Pummel Standard: ≥ 3 - Dicke: gemäß Bestellung - Rezeptur (beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt) - Kennwerte gemäß DIN EN 14449² des verwendeten Glases 	Jede Lieferung
		<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentation der Lagerungsbedingungen der geöffneten Rollen der Verbundfolie SAFLEX DG 	Jede Produktionscharge
2	Herstellungsprozess des VSG	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentation der verwendeten relevanten Produktionsparameter (z. B. Druck- und Temperaturführung im Autoklaven). Die Produktionsparameter müssen mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben übereinstimmen. 	Jede Produktionscharge
3	Aussehen des VSG	Überprüfung auf Übereinstimmung mit den Merkmalen nach DIN EN ISO 12543-6 ³	Jede Produktionscharge
4	Prüfung bei hoher Temperatur	Überprüfung auf Übereinstimmung mit den Merkmalen nach DIN EN ISO 12543-2 ⁴ , Abschnitt 4.1 Zu prüfen sind Probekörper mit einem Aufbau von 3 mm Floatglas / 0,76 mm Verbundfolie SAFLEX DG / 3 mm Floatglas.	Einmal monatlich
5	Haftverhalten am Laminat	Pummel-Test nach Anlage 3 und der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Arbeitsanweisung Pummel Standard: ≥ 3	Jede Produktionscharge

1 DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen
 2 DIN EN 14449:2005-07 Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas - Konformitätsbewertung/ Produktnorm
 3 DIN EN ISO 12543-6:2012-09 Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas - Teil 6: Aussehen
 4 DIN EN ISO 12543-2:2011-012 Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas - Teil 2: Verbund-Sicherheitsglas

Verbund-Sicherheitsglas mit der Verbundfolie SAFLEX DG

Werkseigene Produktionskontrolle

Anlage 2

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-70-20-0004

Prüfanleitung Haftverhalten am Laminat (Pummel-Test)

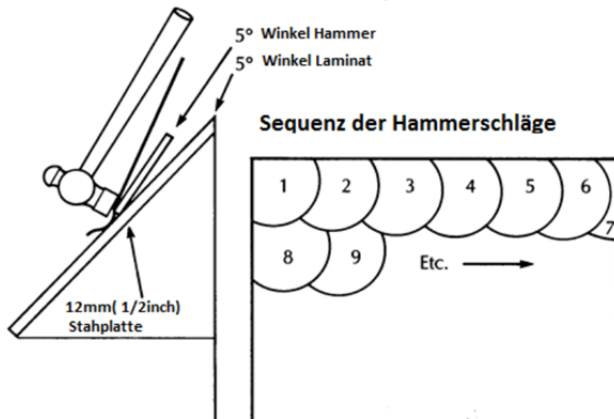
A1 Allgemeines

1. Die Probekörper werden unter Beachtung der Laminationsrichtlinien der Fa. Eastmann (Solutia Europe BV) hergestellt.
2. Es sind mindestens fünf Probekörper 200 mm x 100 mm aus unbeschichtetem Floatglas herzustellen. Die Pummeltests sind an mindestens drei dieser Probekörper durchzuführen.
3. Sollten mehrere Produktionschargen am Tag hergestellt werden, sind für jede Produktionscharge Pummeltests durchzuführen.
4. Als Mindestwert ist "Pummel Standard 3" zu erreichen.
5. Für die Herstellung von VSG aus emaillierten Verglasungen, bei denen die Emaillierung zur zwischenschichtzugewandten Seite erfolgt, gelten die o.g. Bestimmungen analog. In diesem Fall ist der Pummeltest an Probekörpern aus vorgespannten Glasprodukten mit dem jeweils zur Anwendung kommenden Emailletyp durchzuführen.

A2 Prüfdurchführung

1. Vor der Prüfdurchführung wird der Probekörper auf -18°C gekühlt (mindestens 2 Stunden).
2. Nach dem Kühlen, min. 7 Minuten vor Test bei Raumtemperatur lagern.
3. Probekörper werden in einem Winkel von ca. 5 - 10 Grad zur Ebene der Pummelplatte gehalten, damit nur die Kante des unzerbrochenen Glases Berührung mit der Platte hat. (Bild 1).
4. Der Probekörper wird mit einem Hammer (Kugelhammer) wiederholt in einem überlappenden Muster mit gleichmäßigen Schlägen geschlagen „Pummeln“, in Abständen von ca. 12 mm (1/2Inch) entlang der untersten Fläche. Wenn die untere Fläche fertiggepummelt ist, wird der Vorgang in gleicher Weise wiederholt bis das gesamte Glas, bis auf die letzten 7 - 10 cm (3-4 Zoll), gepummelt ist. Dabei muss sichergestellt werden, dass das gesamte glatte Glas pulverisiert wird.
5. Danach wird das Laminat umgedreht (kurzes Ende über kurzes Ende) und der Vorgang wiederholt. Beide Enden (die Innenseite des einen Endes und die Außenseite des anderen Endes) werden geschlagen und gelesen. Nach der Fertigstellung sollte der mittlere Abschnitt, in dem sich die Proben-ID befindet, das einzige Glas sein, das nicht zerkleinert wurde.

Bild 1 – Pummel Box und Pummel Sequenz



6. Bei der Verwendung einer halbautomatischen Pummel-Ausrüstung wird das Laminat nach der ersten Pummelreihe auf der Vorderseite gedreht, und dann die Rückseite in derselben Reihe gepummelt.

Verbund-Sicherheitsglas mit der Verbundfolie SAFLEX DG

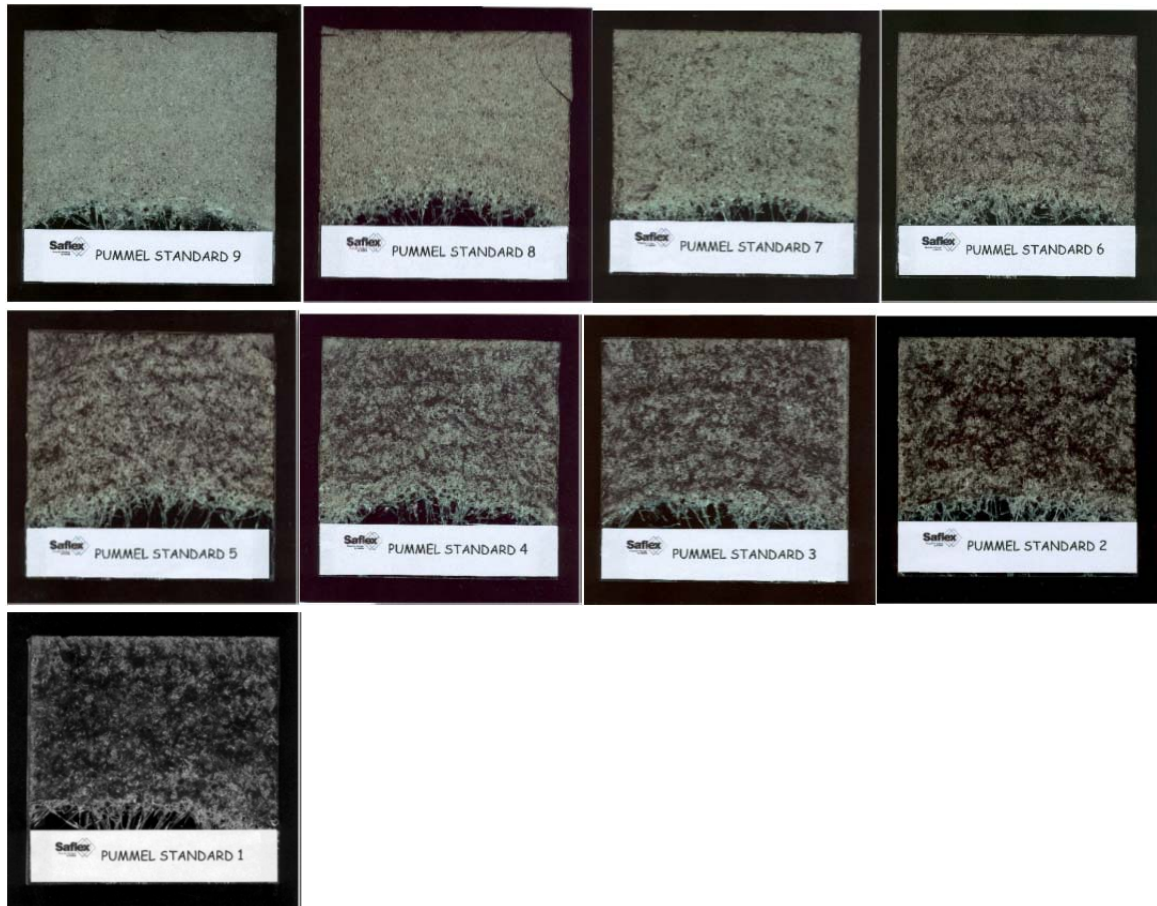
Prüfanleitung Haftverhalten am Laminat (Pummel-Test)

Anlage 3.1

A3 Auswertung

1. Vor der Bewertung lässt man die gepummelten Proben auf Raumtemperatur erwärmen und die kondensierte Feuchtigkeit verdampfen.
2. Die Proben werden mit den Referenzproben verglichen und der Haftungsgrad (0 bis 9) durch Vergleich der Proben mit den Referenzproben bestimmt (vgl. Bild 2).
3. Ein Pummel Standard von 0 (in Bild 2 nicht dargestellt) entspricht keiner Haftung, ein Pummel Standard von 9 entspricht einer sehr hohen Haftung.
4. Für die Auswertung ist der Mittelwert über alle Pummelwerte zu bilden.

Bild 2: Referenzproben der Pummel Standards



Verbund-Sicherheitsglas mit der Verbundfolie SAFLEX DG
Prüfanleitung Haftverhalten am Laminat (Pummel-Test)

Anlage 3.2