

## Allgemeine Bauartgenehmigung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

12.05.2020

Geschäftszeichen:

I 34-1.70.3-45/19

**Nummer:**

**Z-70.3-256**

**Geltungsdauer**

vom: **15. April 2020**

bis: **14. April 2025**

**Antragsteller:**

**Kuraray Europe GmbH**

Philipp-Reis-Straße 4

65795 Hattersheim

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Verglasungen aus Verbund-Sicherheitsglas mit der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst fünf Seiten und vier Anlagen.

Die Anwendbarkeit des Genehmigungsgegenstandes wurde erstmals durch den Bescheid Z-70.3-219 vom 14. Juli 2015 und den Bescheid Z-70.3-236 vom 14. Oktober 2016 nachgewiesen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Verglasungen unter Verwendung von Verbund-Sicherheitsglas (VSG) mit der Polyvinyl-Butyral (PVB)-Folie Trosifol® Extra Stiff B130.

Der Anwendungsbereich umfasst Verglasungen entsprechend der Normenreihe DIN 18008<sup>1</sup>. Die Verglasungen können mit oder ohne statischen Ansatz des Schubverbundes der VSG-Scheiben ausgeführt werden.

Die Planung, Bemessung und Ausführung von Verglasungen aus VSG mit der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130 erfolgt nach den Normen der Reihe DIN 18008<sup>1</sup> unter Berücksichtigung der besonderen Bestimmungen dieses Bescheids.

### 2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 2.1 Planung

Die Verglasungen sind entsprechend den Bestimmungen der Normenreihe DIN 18008<sup>1</sup> zu planen. Das VSG muss aus mindestens zwei ebenen Glasscheiben und der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130 bestehen.

Der Aufbau und Herstellung sowie das Stoß-, Haft- und Adhäsionsverhalten des VSG müssen der Anlage 1 entsprechen.

Es ist sicherzustellen, dass die Glas- bzw. Zwischenschichtränder nur in Kontakt mit angrenzenden Stoffen stehen, die dauerhaft mit der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130 verträglich sind. Hierzu sind die Angaben der Fa. Kuraray Europe GmbH zu beachten.

#### 2.2 Bemessung

Die Verglasungen sind entsprechend den Bestimmungen der Normenreihe DIN 18008<sup>1</sup> zu bemessen. Ergänzend darf bei der Bemessung die Verbundwirkung der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130 berücksichtigt werden.

Beim Nachweis der Tragfähigkeit von Vertikalverglasungen unter Wind- und Holmlasten oder von Horizontalverglasungen unter Schneelasten darf unter den nachfolgend genannten Bedingungen abweichend von der Normenreihe DIN 18008<sup>1</sup> zur Berücksichtigung des Schubverbundes zwischen den Einzelscheiben ein linear elastisches Verhalten der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130 angesetzt werden.

Als lineare elastische Kenngrößen der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130 dürfen bei Einfachverglasungen abhängig von der Belastungsart die in Tabelle 1 enthaltenen Schubmodule und die Querdehnzahl  $\mu = 0,49$  verwendet werden.

<sup>1</sup> DIN 18008

Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln

Tabelle 1: Kennwerte für Einfachverglasungen

Lastfall		Schubmodul G [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_{VSG}^2$	$k_{mod}$
Fassadenbereich	<b>Verglasungen ohne absturzsichernde Funktion</b>			
	Lastfall Wind	7	1	0,7
	<b>Verglasungen mit absturzsichernder Funktion</b>			
	Lastfall Holm	0	1	0,7
	Lastfall Holm und Wind <sup>3</sup>	7	1	0,7
Innenbereich	<b>Verglasungen ohne absturzsichernde Funktion</b>			
	Lastfall Wind	7	1	0,7
	<b>Verglasungen mit absturzsichernder Funktion</b>			
	Lastfall Holm <sup>4</sup>	1,2	1	0,7
	Lastfall Holm und Wind	7	1	0,7
Überkopf- bereich	Lastfall Schnee (beheizte Fläche) <sup>5</sup>	0,58	1	0,4
	Lastfall Schnee (unbeheizte Fläche) <sup>6</sup>	100	1	0,4
	Lastfall Eigengewicht	0	1,1	0,25

Die in Tabelle 1 angegebenen Werte wurden mit einem visko-elastischen Modell für die PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130 ermittelt und durch Grenzfallbetrachtungen und Korrelationsanalysen für die Einwirkungen für die praktische Anwendung mit Berechnungsverfahren unter linear-elastischem Ansatz für die Zwischenschicht vereinfacht. Sofern andere Randbedingungen und Einwirkungen als in Tabelle 1 angegeben nachgewiesen werden sollen, kann der jeweilige Schubmodul entsprechend der Vorgehensweise in Anlage 4 nachgewiesen werden. Hierfür ist i.d.R. zusätzlich eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung erforderlich.

<sup>2</sup>  $k_{VSG}$  Faktor für Verbund- und Verbund-Sicherheitsglas siehe DIN 18008-1, Abschnitt 8.3.9

<sup>3</sup> Wind ist maßgebend

<sup>4</sup> Gültig für eine Belastungsdauer von einer Stunde und bei einer Temperatur von 30 °C für Lamine aus zwei klaren oder eisenoxydarmen Floatglasscheiben

<sup>5</sup> Gültig für eine Belastungsdauer von 30 Tagen und bei einer Temperatur von 23 °C

<sup>6</sup> Gültig für eine Belastungsdauer von 30 Tagen und bei einer Temperatur von 0 °C

Die Berechnungen können geometrisch linear oder nichtlinear erfolgen. Folgende Reihenfolge ist bei der Nachweisführung einzuhalten:

- 1) Es sind Lastfallkombinationen nach DIN EN 1990<sup>7</sup> inklusive der zugehörigen Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerten zu bilden.
- 2) Die Hauptzugspannungen im VSG sind für jeden Lastanteil ( $\gamma$ -,  $\psi$ -fache Last) der jeweiligen Lastfallkombination getrennt zu berechnen. Folgende Systemannahmen sind dabei zu beachten:
  - Für Wind-, Holm- und Schneelasten darf bei der Berechnung ein Teilverbund nach Tabelle 1 angesetzt werden.
  - Bei Klimlasten (Temperatur, atmosphärischer Druck, Höhendifferenz) ist nach Abschnitt 7.2 der DIN 18008-1<sup>8</sup> vorzugehen; Grenzfallbetrachtung „ohne Verbund“ und „voller Verbund“. Der ungünstigere Grenzfall ist maßgebend.
  - Für die übrigen Lasten (z.B. Eigengewicht) darf kein Schubverbund bei der Berechnung angesetzt werden.
- 3) Anschließend sind die so ermittelten Hauptzugspannungen je Lastanteil entsprechend der betrachteten Lastfallkombination aufzusummieren.
- 4) Der Nachweis der Tragfähigkeit ist nach DIN 18008-1<sup>8</sup> für die maßgebende Lastfallkombination unter Berücksichtigung der  $k_{mod}$ - und  $k_{VSG}$ -Beiwerte nach Tabelle 1 zu führen.

### 2.3 Ausführung

Die Verglasungen sind entsprechend den Bestimmungen der Normenreihe DIN 18008<sup>1</sup> auszuführen.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs. 5 i.V.m. 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

### 3 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

Beschädigte Scheiben sind umgehend auszutauschen. Gefährdete Bereiche sind sofort abzusperren. Beim Austausch der Scheiben ist darauf zu achten, dass ausschließlich Bauprodukte für die diese allgemeine Bauartgenehmigung gilt, verwendet werden.

Andreas Schult  
Referatsleiter

Beglaubigt  
Stöhr

<sup>7</sup> DIN EN 1990  
<sup>8</sup> DIN 18008-1:2010-12

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

### A 1.1 Aufbau und Herstellung des VSG

- Die Glasscheiben bestehen aus folgenden Glaserzeugnissen:
  - Floatglas (Kalk-Natronsilicatglas) nach DIN EN 572-2<sup>1</sup>,
  - ESG nach DIN EN 12150-1<sup>2</sup> mit einem Bruchbild gemäß A 1.3,
  - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas nach DIN EN 14179-1<sup>3</sup> mit einem Bruchbild gemäß A 1.3,
  - TVG nach DIN EN 1863-1<sup>4</sup> mit einem Bruchbild gemäß A 1.3,
  - beschichtetes Glas nach DIN EN 1096-1<sup>5</sup> - mit Beschichtungen, die sich hinsichtlich Absorption und daraus resultierender Zwischenschichttemperatur nicht ungünstiger verhalten als Glas mit schwarzer Emaillierung.
- Die Mindestdicke der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130 beträgt 0,76 mm, die maximale Dicke 2,28 mm. Die Herstellerangaben und die Zusammensetzung sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.
- Bei Herstellung des VSG aus beschichteten Glaserzeugnissen (außer emaillierte Glaserzeugnisse) erfolgt die Laminierung der Glasscheiben mit der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130 nur auf der unbeschichteten Glasoberfläche
- Für die PVB-Folie gelten die Grenzabmaße nach Abschnitt 3.1.2.1 der DIN EN ISO 12543-5<sup>7</sup>.
- Bei der Verwendung im Überkopfbereich ist das VSG mit einer Stützweite größer 1,20 m allseitig linienförmig zu lagern.
- Die Herstellung des VSG erfolgt im Verbundverfahren.

### A 1.2 Leistungswerte

- Stoßverhalten im Kugelfallversuch geprüft nach DIN 52338<sup>6</sup>: kein Durchschlagen der Kugel bei einer Abwurfhöhe  $\geq 4\text{m}$
- Haftverhalten am Laminat (Pummel-Test) geprüft nach **Anlage 2**: Pummelwert  $\geq 4$
- Adhäsionsverhalten geprüft nach **Anlage 3**: Kleinstwert Scherfestigkeit  $\sigma \geq 15\text{ N/mm}^2$

### A 1.3 Bruchbild

Glasprodukte nach DIN EN 12150-1<sup>2</sup> und DIN EN 14179-1<sup>3</sup> müssen das in DIN EN 12150-1<sup>2</sup> für Testscheiben definierte Bruchbild für jede hergestellte Bauteilgröße aufweisen.

Glasprodukte nach DIN EN 1863-1<sup>4</sup> 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 1863-1<sup>4</sup>, Abschnitt 8 durchzuführen. Als Bruchstücke unkritischer Größe dürfen alle Bruchstücke betrachtet werden, denen ein Kreis von 120 mm Durchmesser einbeschrieben werden kann.

<p><sup>1</sup> DIN EN 572-2:2012-11  <sup>2</sup> DIN EN 12150-1: 2012-02  <sup>3</sup> DIN EN 14179-1: 2016-12  <sup>4</sup> DIN EN 1863-1: 2012-02  <sup>5</sup> DIN EN 1096-1:2012-04  <sup>6</sup> DIN 52338:2016-10</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                  Glas im Bauwesen - Beschichtetes Glas - Teil 1: Definitionen und Klasseneinteilung                  Prüfverfahren für Flachglas im Bauwesen; Kugelfallversuch für Verbundglas</p>
---	--

Verglasungen aus Verbund-Sicherheitsglas mit der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130	Anlage 1
Aufbau und Herstellung, Leistungswerte	

**Prüfbeschreibung Haftverhalten am Laminat (Pummel-Test)**

**A 2.1 Allgemeines**

- Die Probekörper werden unter Beachtung der Kuraray Manual (Laminationsrichtlinien) für Trosifol®Extra Stiff B130 hergestellt.
- Die typische Abmessung der Probekörper beträgt 80 mm x 300 mm (mind. 80 mm x 150 mm).
- Typischer Aufbau: 3 mm Float / 0,76 mm Trosifol® Extra Stiff B130/ 3 mm Float.
- Anzahl der Probekörper: mindestens 5

**A 2.2 Prüfdurchführung**

- Der Probekörper werden mindestens für 4h bei +5°C (± 2°C) konditioniert.
- Der Probekörper wird in einem Winkel von ca. 5° zur Ebene der Pummelplatte gehalten bzw. auf den Schlagstock gelegt, damit nur die Kante des unzerbrochenen Glases Berührung mit der Platte hat (Abb. 2.1).
- Der Probekörper wird mit einem Hammer (500 g Flachkopfhämmer) wiederholt in einem überlappenden Muster geschlagen (gleichmäßigen Schläge, beginnend am unteren Rand, die Hälfte des vorherigen Schlagbereichs überlappend, Abstand ca. 20 mm), um das Glas in pulverisierte Partikel zu zerbrechen. Es werden mindestens 6 bis 10 cm des Laminats geschlagen (Abb. 2.1).
- 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.

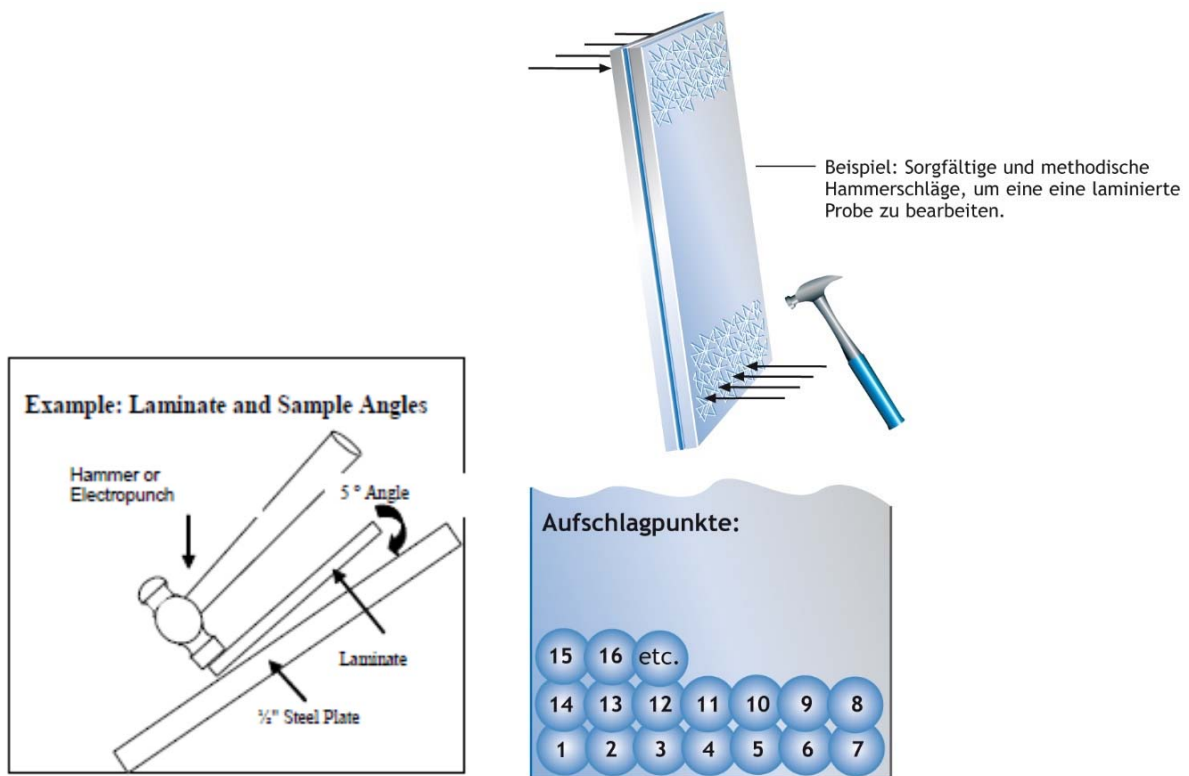
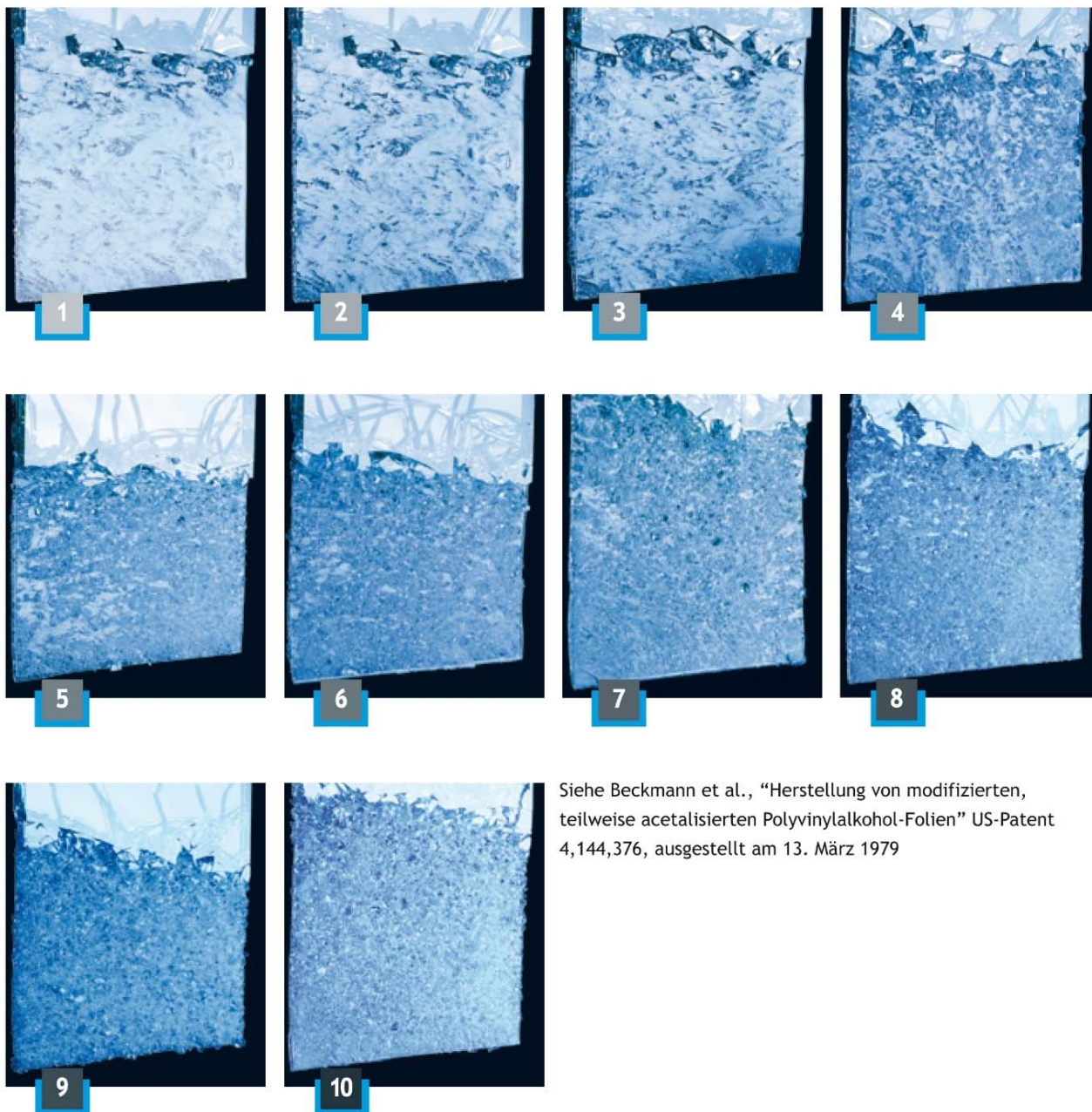


Abb. 2.1: Prüfdurchführung

Verglasungen aus Verbund-Sicherheitsglas mit der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130	Anlage 2.1
Prüfbeschreibung Haftverhalten am Laminat (Pummel-Test)	

### A 3.3 Auswertung

- Die Proben werden auf braunes Kraftpapier gelegt, sorgfältig mit den Referenzproben verglichen und der Haftungsgrad (0 bis 10) durch Vergleich der Proben mit den Referenzproben (Abb. 2.2) bestimmt.
- Ein Pummelwert von 0 entspricht keiner Haftung, ein Pummelwert von 10 entspricht einer sehr hohen Haftung



Siehe Beckmann et al., "Herstellung von modifizierten, teilweise acetalisierten Polyvinylalkohol-Folien" US-Patent 4,144,376, ausgestellt am 13. März 1979

Abb. 2.2: Referenz-Pummelbilder

Verglasungen aus Verbund-Sicherheitsglas mit der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130

Prüfbeschreibung Haftverhalten am Laminat (Pummel-Test)

Anlage 2.2



## Prüfanleitung Kompressionsschertest

### A 1 Allgemeines

- Das VSG wird unter Beachtung der Kuraray Manual (Laminationsrichtlinien) für Trosifol® Extra Stiff B130 hergestellt.
- Typischer Aufbau der Probekörper: 3 mm Float / 0.76 mm Trosifol® ExtraStiff B130 / 3 mm Float
- Aus einem VSG werden mindestens 10 quadratische (planparallel mit glatten Kanten) Prüflinge mit einer Kantenlänge von 25 mm mittels eines geeigneten Glasschneiders herausgeschnitten.
- Die entnommenen Prüflinge werden mindestens 4 Stunden bei Normklima (23°C / 50 % RLF) gelagert. Eine Lagerdauer von länger 24 Stunden ist nicht zulässig, da ein Aufweichen der Prüflinge im Randbereich nicht auszuschließen ist.
- Als Prüfgerät wird eine Zugprüfmaschine benutzt, in die die Probenhalterung eingesetzt wird (Abb. 3). Die Halterung besteht aus zwei Backen, deren Fläche unter einem Winkel von 45° gegeneinander stehen. Die Probe wird in die Aussparung der unteren Backen eingesetzt, die auf einem horizontal beweglichen Wagen angebracht sind. Der obere Backen ist fest in den beweglichen Teil der Prüfmaschine eingespannt.

### A 2 Prüfdurchführung

- Vor dem Einsetzen einer Probe werden die beiden Backen bis zum Anschlag zusammengefahren und so eingestellt, dass die Kanten parallel zueinander sind.
- Nach dem Einsetzen der Probe werden die beiden Backen mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 2,5 mm / min. zusammengeschoben bis eine Glasseite von der Folie geschert ist.
- An der Anzeige der Prüfmaschine wird als Scherkraft die maximale Kraft  $F_s$ , die zur Trennung des VSG notwendig ist, abgelesen.

### A 3 Auswertung

- Aus den im Versuch ermittelten Scherkräften  $F_s$  werden unter Einbeziehung der Probekörpergeometrie die Scherfestigkeiten  $\sigma$  berechnet.



Abb. 3: Prüfgerät

Verglasungen aus Verbund-Sicherheitsglas mit der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130

Prüfanleitung Kompressionsschertest

Anlage 3

### Verschiebungsfunktion und Prony-Reihe

Für Einwirkungen, die von Tabelle 1 abweichen und für Berechnungsverfahren, die die visko-elastischen Eigenschaften der Zwischenschicht berücksichtigen können, dürfen die Verschiebungsfunktion nach Gleichung (1) und die Werte der Prony-Parameter nach Tabelle 2 mit Gleichung (2) verwendet werden. Mit der jeweiligen Temperatur und Gleichung (1) wird zunächst der Verschiebungsfaktor  $a_T$  berechnet und anschließend mit der Relaxationszeit  $\tau_i$  in Gleichung (2) multipliziert.

$$\log_{10} a_T(T) = 5,1496 \cdot 10^{-5} \cdot T^3 - 4,6503 \cdot 10^{-3} \cdot T^2 - 1,0685 \cdot 10^{-1} \cdot T + 3,585152 \quad (1)$$

mit:

- $\log_{10} a_T(T)$  = Verschiebungsfunktion für die Berechnung der Masterkurve bei einer Referenztemperatur von 20 °C
- T = jeweils zu untersuchende Folientemperatur in °C

$$G(t) = G_0 \left( 1 - \sum_{i=1}^n g_i \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau_i}} \right) \right) \quad (2)$$

mit:

- G (t) = Schubmodul in Abhängigkeit der Zeit t in MPa
- $G_0$  = 456 MPa initialer Schubmodul
- $g_i$  = dimensionsloser Schubmodul [-] siehe Tabelle 2
- $\tau_i$  =Relaxationszeit [s] siehe Tabelle 2
- t = jeweils zu untersuchende Belastungszeit

Tabelle 2: Prony-Parameter für eine Referenztemperatur von 20 °C

Relaxationszeit $\tau_i$ [s]	Dimensionsloser Schubmodul $g_i$ [-]
1,0E+08	1,33727900E-03
1,0E+07	4,04015787E-04
1,0E+06	2,40827400E-03
1,0E+05	1,75355355E-02
1,0E+04	1,01707925E-01
1,0E+03	1,97590634E-01
1,0E+02	1,95890854E-01
1,0E+01	1,73716847E-01
1,0E+00	1,17163446E-01
1,0E-01	1,92245189E-01

Verglasungen aus Verbund-Sicherheitsglas mit der PVB-Folie Trosifol® Extra Stiff B130

Verschiebungsfunktion und Prony-Reihe

Anlage 4