

**DIN EN 16613**

ICS 81.040.20

Einsprüche bis 2013-08-24

**Entwurf**

**Glas im Bauwesen –  
Verbundglas und Verbundsicherheitsglas –  
Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von Zwischenschichten;  
Deutsche Fassung prEN 16613:2013**

Glass in building –  
Laminated glass and laminated safety glass –  
Determination of interlayer mechanical properties;  
German version prEN 16613:2013

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-06-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter [www.entwuerfe.din.de](http://www.entwuerfe.din.de) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nabau@din.de](mailto:nabau@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 24 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16613:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 129 „Glas im Bauwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN (Belgien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-09-29 AA „Glas im Bauwesen (SpA zu CEN/TC 129 und ISO/TC 160)“ im DIN.

## **Glas im Bauwesen — Verbundglas und Verbundsicherheitsglas — Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von Zwischenschichten**

*Glass in building — Laminated glass and laminated safety glass — Determination of interlayer mechanical properties*

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm  
Dokument-Untertyp:  
Dokument-Stage: CEN-Umfrage  
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.5a

## Inhalt

|                                                                                                                                          | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                                                                                            | 3     |
| Einleitung.....                                                                                                                          | 4     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                | 5     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                                           | 5     |
| 3 Begriffe .....                                                                                                                         | 5     |
| 4 Symbole und Abkürzungen .....                                                                                                          | 6     |
| 5 Auswahl des Prüfverfahrens .....                                                                                                       | 7     |
| 5.1 Isotrope Zwischenschichtmaterialien.....                                                                                             | 7     |
| 5.2 Anisotrope Zwischenschichtmaterialien.....                                                                                           | 7     |
| 5.3 Zwischenschichten, aus denen keine kleinen Probekörper hergestellt werden können.....                                                | 8     |
| 6 Durchführung der Prüfung .....                                                                                                         | 8     |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                                                                    | 8     |
| 6.2 Probekörper.....                                                                                                                     | 8     |
| 6.3 Prüfverfahren .....                                                                                                                  | 9     |
| 6.3.1 Glasübergangstemperatur $T_g$ .....                                                                                                | 9     |
| 6.3.2 Bestimmung von $E_L(\theta, f)$ .....                                                                                              | 9     |
| 6.4 Bestimmung von $E_L(T_{ref}, f)$ .....                                                                                               | 10    |
| 7 Beurteilung von $\omega$ .....                                                                                                         | 10    |
| 7.1 Bestimmung von $E_L(\theta, f)$ .....                                                                                                | 10    |
| 7.2 Belastungsdauer und Temperaturbereiche .....                                                                                         | 11    |
| 7.3 Bestimmung der Steifigkeitsfamilie der Zwischenschicht.....                                                                          | 12    |
| 8 Prüfbericht.....                                                                                                                       | 13    |
| Anhang A (normativ) Alternatives Verfahren für Zwischenschichten, aus denen keine kleinen Probekörper hergestellt werden können.....     | 15    |
| A.1 Verfahren .....                                                                                                                      | 15    |
| A.2 Probe .....                                                                                                                          | 15    |
| A.3 Prüfbedingungen .....                                                                                                                | 16    |
| A.4 Auswertung der Ergebnisse .....                                                                                                      | 16    |
| A.5 Extrapolation auf Langzeitkurven .....                                                                                               | 16    |
| A.6 Spannungsübertragungskoeffizient $\omega$ und Lastfälle .....                                                                        | 16    |
| Anhang B (informativ) Vorbereitung der Probekörper .....                                                                                 | 17    |
| B.1 Folien-Zwischenschichten .....                                                                                                       | 17    |
| B.1.1 Polyvinylbutyral (PVB), EVA und Polyurethan (PU).....                                                                              | 17    |
| B.1.2 Ionoplast-Zwischenschichten .....                                                                                                  | 17    |
| B.2 Eingegossene Zwischenschichten .....                                                                                                 | 17    |
| B.3 Intumeszierende Zwischenschichten .....                                                                                              | 17    |
| Anhang C (informativ) Steifigkeitsfamilie der Zwischenschicht .....                                                                      | 18    |
| Anhang D (informativ) Bestimmung des Spannungsübertragungskoeffizienten der Zwischenschicht aus dem Schubmodul der Zwischenschicht ..... | 19    |
| D.1 Zusammenfassung der Beurteilung .....                                                                                                | 19    |
| D.2 Beurteilung von $\omega(\theta, t)$ .....                                                                                            | 19    |
| D.2.1 Berechnung nach der Finite-Elemente-Methode unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Zwischenschicht.....                      | 19    |
| D.2.2 Untere und obere Grenze .....                                                                                                      | 20    |
| D.2.3 Bestimmung der äquivalenten Dicke .....                                                                                            | 20    |
| D.2.4 Bestimmung von $\omega$ aus $h_{mono}$ .....                                                                                       | 21    |
| Literaturhinweise .....                                                                                                                  | 22    |

## Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16613:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 129/WG8 „Glas im Bauwesen - Mechanische Festigkeit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

## Einleitung

Diese Norm dient dazu, die viskoelastischen Eigenschaften von Zwischenschichtmaterialien zu bestimmen, um den Belastungswiderstand von Verbundglasscheiben berechnen zu können.

Zusätzlich enthält diese Norm ein Verfahren zur Kategorisierung der Zwischenschichtmaterialien nach Familien, die mit den Spannungsübertragungskoeffizienten zusammenhängen, die in einem vereinfachten Berechnungsverfahren verwendet werden.

ANMERKUNG CEN/TC 129, WG 8, *Mechanische Festigkeit* erarbeitet derzeit einen Entwurf, der das vereinfachte Berechnungsverfahren enthält [1].

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt ein Prüfverfahren zur Bestimmung der mechanischen viskoelastischen Eigenschaften von Materialien für Zwischenschichten fest. Zu prüfen sind Zwischenschichten, die bei der Herstellung von Verbundglas und/oder Verbundsicherheitsglas verwendet werden. Die Eigenschaften der Zwischenschichten müssen bekannt sein, um den Belastungswiderstand von Verbundglas im Rahmen des allgemeinen Verfahrens zur Berechnung des Belastungswiderstandes von Glas zu bestimmen.

ANMERKUNG CEN/TC 129, WG 8, *Mechanische Festigkeit* erarbeitet derzeit einen Entwurf, der das Berechnungsverfahren enthält [1].

Anhand des Zugmoduls unter bestimmten Temperaturbedingungen kann eine Zwischenschicht einer Familie zugeordnet werden, die sich auf einen bestimmten Spannungsübertragungskoeffizienten  $\omega$  der Zwischenschicht bezieht. Dieser Wert kann in einem vereinfachten Berechnungsverfahren verwendet werden.

Der Hintergrund der Bestimmung der Familien, die sich auf einen bestimmten Spannungsübertragungskoeffizienten der Zwischenschicht beziehen, wird in einem informativen Anhang erläutert.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1288-3, *Glas im Bauwesen — Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas — Teil 3: Prüfung von Proben bei zweiseitiger Auflagerung (Vierschneiden-Verfahren)*

ISO 6721-1, *Plastics — Determination of mechanical dynamic properties — Part 1: General principles*

ISO 6721-4, *Plastics — Determination of mechanical dynamic properties — Part 4: Tensile vibration — Non-resonance method*

ISO 6721-11, *Plastics — Determination of mechanical dynamic properties — Part 11: Glass transition temperature*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### **Glasübergangstemperatur**

Temperaturbereich, in dem ein Material von einem gummiartigen Zustand in einen festen Zustand wechselt

### 3.2

#### **Spannungsübertragungskoeffizient der Zwischenschicht**

Koeffizient zwischen 0 und 1, der die Fähigkeit eines Zwischenschichtmaterials beschreibt, Scherkräfte zwischen den Glasscheiben einer Verbundglasscheibe zu übertragen, wenn diese Scheibe gebogen wird

### 3.3

#### **Steifigkeitsfamilie**

Gruppe von Zwischenschichten, die für den betrachteten Temperaturbereich und die betrachtete Belastungsdauer ähnliche Eigenschaften aufweisen

### 3.4

#### **glasartiges Polymer**

Polymer, das eine Glasübergangstemperatur im Bereich von Bauanwendungen aufweist

## 4 Symbole und Abkürzungen

|             |                                                                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $b$         | Breite des Probekörpers                                                                           |
| $C_1, C_2$  | Parameter in der viskoelastischen WLF-Gleichung (Williams-Landel-Ferry-Gleichung)                 |
| $e$         | Dicke des Probekörpers                                                                            |
| $E_G$       | Elastizitätsmodul des Glases                                                                      |
| $E_L$       | Elastizitätsmodul des Zwischenschichtmaterials                                                    |
| $f$         | Frequenz                                                                                          |
| $F$         | Last des Vier-Punkt-Biegeversuches                                                                |
| $G_L$       | Schubmodul des Zwischenschichtmaterials                                                           |
| $h_k$       | Nennstärke der Scheibe $k$ eines Verbundglases                                                    |
| $h_{m, k}$  | Abstand der Mittelebene der Glasscheibe $k$ von der Mittelebene des Verbundglases                 |
| $h_{mono}$  | Äquivalente Dicke eines monolithischen Glases für ein Verbundglas, das sich unter Last durchbiegt |
| $H$         | Höhe des Probekörpers                                                                             |
| $L_S$       | Abstand zwischen den Achslinien der Auflagerrollen                                                |
| $L_B$       | Abstand zwischen den Achslinien der Biegerollen                                                   |
| $Q$         | Flächendichte des Eigengewichtes einer Vier-Punkt-Biegeprobe                                      |
| $t$         | Belastungsdauer                                                                                   |
| $T$         | Temperatur                                                                                        |
| $T_g$       | Glasübergangstemperatur                                                                           |
| $T_{ref}$   | Referenztemperatur                                                                                |
| $w$         | Gemessene Durchbiegung der Vier-Punkt-Biegeprobe                                                  |
| $\alpha(T)$ | Temperaturumwandlungsparameter in der viskoelastischen WLF-Gleichung                              |
| $\theta$    | Temperatur                                                                                        |
| $\mu$       | Poissonzahl des Zwischenschichtmaterials                                                          |
| $\omega$    | Spannungsübertragungskoeffizient des Zwischenschichtmaterials                                     |