

**DIN EN 13022-2**

ICS 81.040.20

Ersatz für  
DIN EN 13022-2:2006-08

**Glas im Bauwesen –  
Geklebte Verglasungen –  
Teil 2: Verglasungsvorschriften;  
Deutsche Fassung EN 13022-2:2006+A1:2010**

Glass in building –  
Structural sealant glazing –  
Part 2: Assembly rules;  
German version EN 13022-2:2006+A1:2010

Verre dans la construction –  
Vitrage extérieur collé –  
Partie 2: Règles d'assemblage;  
Version allemande EN 13022-2:2006+A1:2010

Gesamtumfang 39 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN 13022-2:2006+A1:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 129 „Glas im Bauwesen“ (Sekretariat: NBN, Belgien) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-09-27 AA „Geklebte Glasfassaden“ im Normenausschuss Bauwesen (NABau).

### **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 13022-2:2006-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung des Vorwortes;
- b) Änderung zu A.4 „Konditionierung des Prüfkörpers“;
- c) Änderungen zu B.2.5.3 „Rechenmodell“, Ersatz der Formel und Ergänzung durch Anmerkungen;
- d) Änderung zu C.3.3 „Prüfverfahren“.

### **Frühere Ausgaben**

DIN EN 13022-2: 2006-08

Deutsche Fassung

Glas im Bauwesen —  
Geklebte Verglasungen —  
Teil 2: Verglasungsvorschriften

Glass in building —  
Structural sealant glazing —  
Part 2: Assembly rules

Verre dans la construction —  
Vitrage extérieur collé – Partie 2: Règles d'assemblage

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. März 2006 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 23. Februar 2010 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

## Inhalt

Seite

Vorwort .....	4
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Anforderungen .....	7
5 Montage/Verkleben .....	7
6 Kontrolle der Montage und des Verklebens .....	8
6.1 Anforderungen an die Kontrolle der Montage und des Verklebens .....	8
6.1.1 Allgemeines .....	8
6.1.2 Organisation .....	8
6.1.3 Montage — Qualitätssystem .....	9
6.2 Tabellen für die Überwachung und Prüfung der Montage von Verglasungselementen in oder auf Unterkonstruktionen mit lastübertragendem Dichtstoff .....	10
<b>Anhang A (informativ) Dynamische Zugprüfung und Schälversuch an lastübertragendem Dichtstoff ..</b>	<b>17</b>
A.1 Ermessensprüfung .....	17
A.2 Zweck .....	17
A.3 Prüfkörper .....	17
A.3.1 Zugprüfung .....	17
A.3.2 Schälversuch .....	17
A.4 Konditionierung der Prüfkörper .....	18
A.5 Durchführung der Prüfung .....	18
A.5.1 Zugprüfung .....	18
A.5.2 Schälversuch .....	18
A.6 Beobachtung .....	18
A.7 Prüfbericht .....	18
<b>Anhang B (informativ) Hinweise für die Konstruktion .....</b>	<b>19</b>
B.1 Eigenschaften .....	19
B.2 Einzelheiten zu Eigenschaften .....	20
B.2.1 Allgemeines .....	20
B.2.2 Brandschutz – Brandverhalten .....	20
B.2.3 Gesundheit – Freisetzung gefährlicher Substanzen .....	20
B.2.4 Nutzungssicherheit .....	21
B.2.5 Maße der lastübertragenden Verklebung .....	21
B.3 Erstbewertung der Konstruktion .....	27
B.4 Einzelheiten zur Montage .....	27
<b>Anhang C (normativ) Adhäsionsprüfungen zur Kontrolle von Montage und Verkleben .....</b>	<b>28</b>
C.1 Allgemeines .....	28
C.2 Zweck .....	28
C.3 Schälversuch — Verfahren 1 .....	28
C.3.1 Prüfkörper .....	28
C.3.2 Härtezeit .....	29
C.3.3 Durchführung der Prüfung .....	29
C.3.4 Beobachtung .....	29
C.4 Statische Zugprüfung — Verfahren 2 .....	29
C.4.1 Prüfkörper .....	29
C.4.2 Härtezeit .....	29

	Seite
C.4.3 Durchführung der Prüfung .....	30
C.4.4 Beobachtung.....	30
C.5 Dynamische Zugprüfung .....	30
C.5.1 Prüfkörper .....	30
C.5.2 Härtezeit.....	30
C.5.3 Durchführung der Prüfung .....	30
C.5.4 Beobachtungen .....	30
C.6 Prüfbericht .....	30
<b>Anhang D (informativ) Mehrkomponentendichtstoff: Kontrolle der Gründlichkeit der Mischung und der Lufteinschlüsse.....</b>	<b>31</b>
D.1 Allgemeines .....	31
D.2 Zweck.....	31
D.3 Prüfkörper .....	31
D.4 Durchführung der Prüfung .....	31
D.5 Prüfbericht .....	32
<b>Anhang E (informativ) Dichtstoffe, Härteprüfungen.....</b>	<b>33</b>
E.1 Allgemeines .....	33
E.2 Zweck.....	33
E.3 Begriffe .....	33
E.3.1 Härtezeit.....	33
E.3.2 Freie Oberfläche .....	33
E.4 Geräte .....	33
E.5 Kalibrierung .....	34
E.6 Prüfkörper .....	34
E.7 Durchführung der Prüfung .....	34
E.8 Prüfbericht .....	35
<b>Anhang F (informativ) Bestimmungen für die freiwillige Einbeziehung von unabhängigen Stellen .....</b>	<b>36</b>
F.1 Allgemeines .....	36
F.2 Aufgaben der freiwillig herangezogenen unabhängigen Stellen .....	36
F.3 Kennzeichnung und Etikettierung .....	36
Literaturhinweise .....	37

## **Vorwort**

Dieses Dokument (EN 13022-2:2006+A1:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 129 „Glas im Bauwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, die von CEN am 2010-02-23 angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt EN 13022-2:2006.

Anfang und Ende der auf Grund der Änderungen eingefügten oder geänderten Textstellen sind im Text durch die Tags **A1** und **A1** gekennzeichnet.

**A1** Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien. **A1**

Dieser Teil der Europäischen Norm ist Teil einer Reihe von zusammenhängenden Normenteilen, die folgende Themen behandeln:

- Glasprodukte für SSG-Systeme;
- Einbau von Glasprodukten mit lastaufnehmender Funktion in Gebäudefassaden;
- UV-beständige und lastübertragende Dichtstoffe für die Verwendung in SSG-Verglasungen.

Die untereinander zusammenhängenden Teile sind:

- EN 13022-1, Glas im Bauwesen — Geklebte Verglasungen — Teil 1: Glasprodukte für SSG-Systeme — Einfach- und Mehrfachverglasungen mit und ohne Abtragung des Eigengewichtes
- EN 13022-2, Glas im Bauwesen — Geklebte Verglasungen — Verglasungsvorschriften
- EN 15434, Glas im Bauwesen — Produktnorm für lastübertragende und/oder UV-beständige Dichtstoffe (für geklebte Verglasungen und/oder Isolierverglasungen mit exponierten Dichtungen)

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## Einleitung

Geklebte Verglasungen können als Produkt, aber auch als Montageverfahren für den Einbau von Glas in oder auf Unterkonstruktionen betrachtet werden.

Zunächst erhielt die Europäische Organisation für Technische Zulassungen (EOTA) ein Mandat von der Europäischen Kommission für die Erteilung von Europäischen Technischen Zulassungen (ETAs). Diese enthalten die Bedingungen, die ein Hersteller erfüllen muss, um vollständige geklebte Verglasungen und „Bausätze“ für geklebte Verglasungen, die für den Verkauf als komplettes Produkt in einer (Handels-) Transaktion vorgesehen sind, auf den Markt zu bringen.

In zweiter Linie können Unterkonstruktion, Glasprodukte, Klebstoffe, Zubehör, Werkstoffe und Bauteile Gegenstand einzelner, unabhängiger (Handels-)Transaktionen sein; sie werden unabhängig voneinander bestellt und auf die Baustelle oder in eine Werkstatt geliefert, wo ein Monteur die verschiedenen Werkstoffe und Bauteilelemente montiert und anschließend in die Konstruktion einbaut, alles zu den Bedingungen und unter der Verantwortung eines Konstrukteurs.

Diese Europäische Norm gilt nur, wenn die Konstruktion eines Gebäudes so geplant ist, dass die Glasprodukte im Verfahren der geklebten Verglasung direkt in das Gebäude, jedoch unter kontrollierten Umgebungsbedingungen, eingebaut werden, wie in Abschnitt 5 dieser Europäischen Norm festgelegt.

Dies bedeutet, dass der Monteur nur für das Montieren der Verglasung, nicht für die Konstruktion verantwortlich ist. Montage und Konstruktion sind zwei getrennte Aufgaben mit eigenen Verantwortlichkeiten.

In vielen Ländern haben Vertragspartner jedoch die Pflicht, Architekten zu warnen, falls die Annahme besteht, dass etwas an der Konstruktion fehlerhaft ist. Dementsprechend wird bei geklebten Verglasungen angenommen, dass der Monteur dem Konstrukteur gegenüber die gleiche Pflicht hat. Um dem Monteur zu vermitteln, was die Konstruktion umfasst und welche Angaben er vom Konstrukteur benötigt, sind in dieser Europäischen Norm Konstruktionsanleitungen in Form eines informativen Anhangs angegeben.

## **1 Anwendungsbereich**

Diese Europäische Norm gilt für die Montage und die Verklebung von Verglasungselementen in Rahmen, Fenster, Türen oder Vorhangfassadenkonstruktionen und die Montage von Verglasungselementen durch lastübertragendes Verkleben in oder auf eine Unterkonstruktion oder direkt in oder auf das Gebäude.

Sie enthält Angaben für den Monteur zur Unterstützung bei der Einteilung seiner Arbeit und zum Erreichen der Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Qualitätskontrolle.

Verklebte Verglasungen können wie folgt in der Fassade eingefügt werden:

- entweder vertikal oder
- bis 7° von der Horizontalen, d. h. 83° von der Vertikalen.

Diese Europäische Norm behandelt nur die Verklebung an Glasoberflächen, wie beschichtete oder unbeschichtete, und an metallischen Oberflächen, wie Aluminium (eloxiert oder beschichtet), Edelstahl, nach Abschnitt G.2 von EN 15434.

## **2 Normative Verweisungen**

Die folgenden zitierten Dokumente 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 13022-1:2006, *Glas im Bauwesen — Geklebte Verglasungen — Teil 1: Glasprodukte für SSG-Systeme — Einfach- und Mehrfachverglasungen mit und ohne Abtragung des Eigengewichtes*

EN 15434:2006, *Glas im Bauwesen — Produktnorm für lastübertragende und/oder UV-beständige Dichtstoffe (für geklebte Verglasungen und/oder Isolierverglasungen mit exponierten Dichtungen)*

EN ISO 9001:2000, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen*

## **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13022-1:2006 und EN 15434:2006 und die folgenden Begriffe.

### **3.1**

#### **lastübertragendes Verkleben**

Montage von Verglasungselementen in oder auf Unterkonstruktionen von Fenstern, Türen oder Vorhangfassaden durch eine lastübertragende Verklebung

### **3.2**

#### **lastübertragender Dichtstoff**

elastischer Dichtstoff zur Herstellung einer lastübertragenden Verklebung

## 4 Anforderungen

Die Montage der Verglasungselemente in oder auf Unterkonstruktionen von Fenstern, Türen oder Vorhangfassaden oder direkt in das Gebäude oder in die Konstruktion muss unter den nachstehenden kontrollierten Umgebungsbedingungen erfolgen:

- die Oberflächentemperatur der Unterkonstruktion und des Glases sowie die Temperatur der unmittelbaren Umgebung dürfen 10 °C nicht unterschreiten und 35 °C nicht überschreiten;
- für eine gegebene Temperatur muss die relative Luftfeuchte mindestens 5 % unter dem Wert liegen, der dem Taupunkt am Träger entspricht, auf dem der Dichtstoff aufgebracht wurde;
- die Umgebung in der Nähe der Montagearbeiten muss frei von Staub sein;
- die Glaselemente sind sicher befestigt, bis der Dichtstoff vollständig ausgehärtet ist.

Es ist sicherzustellen, dass die Arbeiten der Konstruktion entsprechend ausgeführt werden, so dass insbesondere:

- das Aushärten der verschiedenen Verklebungen entsprechend der Konstruktion erfolgt;
- nach dem Aushärten die Leistungsmerkmale, einschließlich Dauerhaftigkeit, die Konstruktionsanforderungen erfüllen.

ANMERKUNG Zu Konstruktionsanleitungen, siehe Anhang B.

## 5 Montage/Verkleben

Das Montagehandbuch ist für die Montage und die Kontrolle der Montage zu verwenden. Es ist Teil der Montagekontrolldokumentation.

Das Montagehandbuch muss auf die Arbeitsgestaltung hinweisen und die Montageverfahren detailliert beschreiben, insbesondere in Hinsicht auf:

- eine Liste der vom Konstrukteur geforderten Merkmale;
- die Werkstoffe und Produkte der Bauteile, sowie gegebenenfalls Handelsbezeichnung, Bauart, Kennzeichnung und Etikettierung;
- die Reinigungs- und Vorbereitungsmittel, Handelsbezeichnung, Bauart, Kennzeichnung und Etikettierung;
- die Einrichtungen, Ausrüstungen und Werkzeuge für Transport, Lagerung, Reinigung, Verwendung von Grundierungen, andere Vorbereitungsarbeiten an Haftflächen, Mischung der Komponenten des Dichtstoffes, Extrusion des Dichtstoffes;
- Reinigungsverfahren für die Haftflächen;
- sofern zutreffend, Anwendungsverfahren für Grundierungen;
- Positionierung von Verglasung und Unterkonstruktion vor der Extrusion des Dichtstoffes, einschließlich Anwendung von Verglasungsblöcken (siehe EN 13022-1), Trennfolien und Fugenhinterfüllstreifen;
- Extrusion des Dichtstoffes;
- Wartezeit bis zum Erreichen der Anfangserhärtung sowie Transport- und Lagerungsbedingungen unmittelbar nach der Anfangserhärtung;

- Wartezeit bis zum Erreichen weiterer Aushärtung und Endmontage in der Konstruktion;
- Nachbereitungsarbeiten, wie Entfernen provisorischer Befestigungen und Aufbringen von äußeren Versiegelungen;
- Angaben zur Verträglichkeit verschiedener Werkstoffe und Bauteile.

Das Montagehandbuch muss ebenfalls Anforderungen

und Bedingungen in Bezug auf Kontrolle und Prüfung enthalten, entweder durch vollständige Beschreibung oder durch Verweis auf diese Europäische Norm.

ANMERKUNG Der Konstrukteur sollte festlegen, dass

- der Dichtstoff mit EN 15434 oder einer ETA<sup>1)</sup>, die in Verbindung mit dem verwendeten Substrat gilt, übereinstimmt;
  - die Glasprodukte mit den entsprechenden Produktnormen unter Berücksichtigung von EN 13022-1 übereinstimmen.
- Zu weiteren Einzelheiten, siehe Anhang A.

## **6 Kontrolle der Montage und des Verklebens**

### **6.1 Anforderungen an die Kontrolle der Montage und des Verklebens**

#### **6.1.1 Allgemeines**

Wenn ein Monteur unter einem Qualitätssicherungssystem nach EN ISO 9001:2000 arbeitet (wenn erforderlich, Überwachung durch eine unabhängige Stelle), in dem die Qualitätssicherungsverfahren auf 6.2 dieser Europäischen Norm Bezug nehmen, wird angenommen, dass er diese Europäische Norm einhält. Wenn dies nicht der Fall ist, gelten die folgenden Abschnitte.

#### **6.1.2 Organisation**

##### **6.1.2.1 Verantwortung und Befugnis**

Die Verantwortlichkeiten, Befugnisse und Wechselbeziehungen des gesamten Personals, das die Arbeiten, die die Konformität beeinflussen, verwaltet, ausführt und überprüft, sind festzulegen. Dies gilt insbesondere für das Personal, das die Organisationsfreiheit und Befugnis besitzt,

- a) Maßnahmen einzuleiten, um fehlerhafte Montagearbeiten zu vermeiden;
- b) alle Abweichungen in Bezug auf die Übereinstimmung der Montage mit den Anforderungen zu erkennen und aufzuzeichnen.

##### **6.1.2.2 Beauftragter der Werks- bzw. Geschäftsleitung für die Kontrolle der Montage**

Der Hersteller muss einen Beauftragten der Werks- bzw. Geschäftsleitung benennen, der ungeachtet anderer Verantwortlichkeiten die ausdrückliche Befugnis und Verantwortung besitzen muss sicherzustellen, dass die Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllt und ständig beachtet werden.

---

1) ETA (European Technical Approval) Europäische Technische Zulassung

### 6.1.2.3 Überprüfung durch die Werks- bzw. Geschäftsleitung

Das Montagekontrollsystem ist in geeigneten Zeitabständen von der Werks- bzw. Geschäftsleitung zu überprüfen, um eine fortdauernde Eignung und Wirksamkeit sicherzustellen. Es müssen Aufzeichnungen über derartige Überprüfungen geführt werden.

## 6.1.3 Montage — Qualitätssystem

### 6.1.3.1 Allgemeines

Der Hersteller muss ein Dokumentationssystem einführen und aufrechterhalten, um sicherzustellen, dass die Montage dieser Europäischen Norm entspricht. Die nachstehenden Anforderungen müssen erfüllt werden.

### 6.1.3.2 Personal

Der Hersteller muss Personal für die Überwachungen und die Montagekontrollprüfungen benennen, die vor (z. B. eingehende Werkstoffe), während und nach der Montage durchgeführt werden.

### 6.1.3.3 Dokumentation

Die Dokumentation und die Verfahren des Herstellers müssen für die Montage und die Montagekontrolle geeignet sein. Folgende Punkte sind in einem Handbuch ausreichend zu beschreiben:

- a) die Ziele und die Organisationsstruktur, Verantwortlichkeiten und Befugnisse der Werks- oder Geschäftsleitung hinsichtlich der Überstimmung der Montage/Verklebung mit den Anforderungen;
- b) die Verfahren zur Angabe und Überprüfung der eingehenden Werkstoffe (siehe ebenfalls Montagehandbuch);
- c) die Fertigung (siehe Montagehandbuch), Produktionskontrolle und andere Techniken, Verfahren und systematische Maßnahmen, die anzuwenden sind;
- d) die Überwachungen, die vor der Produktion durchgeführt werden, die Überwachungsprüfungen während und nach der Produktion und die Häufigkeit, mit der sie durchgeführt werden.

### 6.1.3.4 Prüfeinrichtung

Die Kalibrierung der für die Montagekontrolle erforderlichen Prüfeinrichtung ist zu dokumentieren.

### 6.1.3.5 Überwachung und Prüfung

In 6.2 werden die Überwachungen und Prüfungen mit Hilfe von Tabellen festgelegt. Die Anforderungen und Aufzeichnungen sind normativ; die Prüfverfahren sind Empfehlungen und daher nur zur Information angegeben. Wenn nicht anders angegeben, sind die Häufigkeiten ebenfalls Empfehlungen und dienen daher nur zur Information.

Sofern ein anderer Prüfplan angewendet wird bzw. keiner der in den Anhängen beschriebenen Prüfpläne anwendbar ist, ist der eingesetzte Prüfplan ausführlich im Qualitätsmanagementhandbuch zu beschreiben.

In den Anhängen A, C, D und E sowie in EN 15434:2006, 5.2 und 5.3, werden die in 6.2 aufgeführten Prüfungen als Empfehlungen angegeben.

### 6.1.3.6 Qualitätssicherungsverträge

Überwachungen und Prüfungen von eingehenden Werkstoffen (siehe Teil über Werkstoffkontrolle in den Tabellen in 6.2) können auf der Grundlage von Qualitätssicherungsverträgen zwischen Lieferer und Konstrukteur reduziert werden, vorausgesetzt, der Vertrag verweist auf die entsprechenden Tabellen in 6.2.

Qualitätssicherungsverträge müssen die Möglichkeit einer Kontrolle des Lieferers enthalten.

Sofern vertraglich erforderlich, hat der Lieferer Qualitätsaufzeichnungen für die Bewertung durch einen Beauftragten des Kunden für einen vereinbarten Zeitraum zur Verfügung zu stellen.

## **6.2 Tabellen für die Überwachung und Prüfung der Montage von Verglasungselementen in oder auf Unterkonstruktionen mit lastübertragendem Dichtstoff**

Die Tabellen bestehen aus drei Teilen:

- Abschnitt 1: Werkstoffkontrolle;
- Abschnitt 2: Montagekontrolle;
- Abschnitt 3: Endkontrolle.

Die Tabellen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie können durch den Konstrukteur oder den Monteur ergänzt werden. In einigen Fällen enthalten die Tabellen Festlegungen, die auf bestimmte Konstruktionen nicht zutreffen. In diesem Fall ist die betreffende Überwachungs- oder Prüfreihe außer Acht zu lassen.

Wenn ein Montageprozess so verläuft, dass eine oder mehrere der aufgeführten Überwachungen oder Prüfungen nicht zutreffend sind oder technisch nicht ausgeführt werden können, ist von der betreffenden Überwachung oder Prüfung abzusehen und es ist eine Alternative festzulegen.

Die Überwachungen und/oder Prüfungen der eingehenden Werkstoffe und Bauteile müssen möglichst früh durchgeführt werden. Im Fall der Nichtkonformität von Werkstoffen und Bauteilen sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, um die Verwendung der fehlerhaften Produkte zu verhindern.

Die nach den folgenden Tabellen erforderlichen Aufzeichnungen können aus verschiedenen Dokumenten bestehen, wie z. B. Auftragsdokumente, Herstellungsdokumente, Arbeitshandbuch usw., wie sie in den Qualitätssicherungsverfahren und Begleitdokumenten beschrieben sind. Die Aufzeichnungen dürfen jedoch keine Lieferungs- oder Chargenkennzeichnungen enthalten. Sind keine Aufzeichnungen erforderlich, gilt das nur für den Fall, dass kein negatives Ergebnis vorliegt. Bei negativem Ergebnis sind immer Aufzeichnungen erforderlich.

Zur Erzielung eines optimalen Ergebnisses müssen die Einstellungen der für die Montage eingesetzten Maschinen und Einrichtungen regelmäßig mit festgelegten Parametern verglichen werden.

Der Monteur muss die in Abschnitt 5 dieser Europäischen Norm angegebenen Anforderungen erfüllen.

Tabelle 1 — Tabelle für die Überwachung und Prüfung der Montage von geklebten Verglasungen nach dieser Europäischen Norm

Abschnitt 1: Werkstoffkontrolle					
Nr.	Werkstoff, Überwachung oder Prüfung	Empfohlenes Verfahren (vom Monteur zu treffende Entscheidung )	Normative Anforderung	Empfohlene Häufigkeit (vom Konstrukteur oder Monteur zu treffende Entscheidung)	Normative Aufzeichnung
<b>1.1</b>	<b>Unterkonstruktion</b>				
1.1.1	Verpackung und Etikettierung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Nein
1.1.2	Kennzeichnung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Ja
<b>1.2</b>	<b>Glasprodukte</b>				
1.2.1	Verpackung und Etikettierung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Nein
1.2.2	Kennzeichnung (nach entsprechenden Normen)	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Ja
1.2.3	Maße	Messen	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Verpackungseinheit und jede Dicke	Nein
<b>1.3</b>	<b>Lastübertragender Dichtstoff</b>				
1.3.1	Verpackung und Etikettierung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Nein
1.3.2	Haltbarkeit	Sichtprüfung	Spezifikation des Lieferers	Jede Lieferung	Ja
1.3.3	<b>Ermessensprüfung</b> Zugprüfung (sofern keine Lieferangaben (1) (zum Dichtstoff oder) des Dichtstofflieferers verfügbar sind) und Adhäsionsprüfung (zusammen oder in Kombination mit Teil 2, Zeile 2.3.1 durchführbar)	Anhang A und Anhang C  Schälversuch und Zugprüfung	Anhang A Festigkeit größer oder gleich dem vom Lieferer angegebenen Wert  Mindestwert beim Bruch: 0,70 MPa Mindestdehnung: 50 %  Bruch: zu 100 % Kohäsionsbruch	Jede Lieferung von Dichtstoff, Glas oder Unterkonstruktionen (2)	Ja

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abschnitt 1: Werkstoffkontrolle					
Nr.	Werkstoff, Überwachung oder Prüfung	Empfohlenes Verfahren (vom Monteur zu treffende Entscheidung )	Normative Anforderung	Empfohlene Häufigkeit (vom Konstrukteur oder Monteur zu treffende Entscheidung)	Normative Aufzeichnung
<b>1.4</b>	<b>Werkstoff des Trennmittels</b>				
1.4.1	Verpackung und Etikettierung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Nein
1.4.2	Kennzeichnung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Ja
<b>1.5</b>	<b>Werkstoff des Abstandhalters</b>				
1.5.1	Verpackung und Etikettierung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Nein
1.5.2	Kennzeichnung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Ja
<b>1.6</b>	<b>Wetterversiegelung</b>				
1.6.1	Verpackung und Etikettierung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Nein
1.6.2	Kennzeichnung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Ja
<b>1.7</b>	<b>Nachträgliche Versiegelung</b>				
1.7.1	Verpackung und Etikettierung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Nein
1.7.2	Kennzeichnung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Ja

Tabella 1 (fortgesetzt)

Abschnitt 1: Werkstoffkontrolle					
Nr.	Werkstoff, Überwachung oder Prüfung	Empfohlenes Verfahren (vom Monteur zu treffende Entscheidung)	Anforderung	Empfohlene Häufigkeit (vom Konstrukteur zu treffende Entscheidung)	Aufzeichnung
<b>1.8</b>	<b>Haltevorrichtung</b>				
1.8.1	Verpackung und Etikettierung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Nein
1.8.2	Kennzeichnung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Ja
<b>1.9</b>	<b>Halteklammern</b>				
1.9.1	Verpackung und Etikettierung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Nein
1.9.2	Kennzeichnung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Ja
<b>1.10</b>	<b>Reinigungsprodukte</b>				
1.10.1	Verpackung und Etikettierung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Nein
1.10.2	Kennzeichnung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Ja
<b>1.11</b>	<b>Grundierung</b>				
1.11.1	Verpackung und Etikettierung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Nein
1.11.2	Kennzeichnung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Lieferung	Ja

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abschnitt 2: Montagekontrolle					
Nr.	Werkstoff, Überwachung oder Prüfung	Empfohlenes Verfahren (vom Monteur zu treffende Entscheidung)	Anforderung	Empfohlene Häufigkeit (vom Konstrukteur zu treffende Entscheidung)	Aufzeichnung
<b>2.1</b>	<b>Vorbereitung der Bauteile</b>				
2.1.1	trockene und saubere Oberfläche der Unterkonstruktion	Sichtprüfung	Keine erkennbare Verschmutzung	Kontinuierlich	Nein
2.1.2	trockene und saubere Glasoberfläche	Sichtprüfung	Keine erkennbare Verschmutzung	Kontinuierlich	Nein
<b>2.2</b>	<b>Aufbringen des lastübertragenden Dichtstoffes</b>				
2.2.1	Vorbereitung (einschließlich Aufbringen der Grundierung) und Positionieren der Verglasungselemente und/oder der Unterkonstruktion	Sichtprüfung	Montagehandbuch	Kontinuierlich	Nein
2.2.2	Extrudieren des lastübertragenden Dichtstoffes und Aufbringen der Halteklammern	Sichtprüfung	Montagehandbuch	Kontinuierlich	Nein
2.2.3	Lagerung nach der Anfangserhärtung	Sichtprüfung	Montagehandbuch	Kontinuierlich	Nein
2.2.4	Einbau mit Haltevorrichtungen in das Gebäude	Sichtprüfung	Montagehandbuch	Kontinuierlich	Nein
2.2.5	Nachbereitungsarbeiten	Sichtprüfung	Montagehandbuch	Kontinuierlich	Nein
2.2.6	Aufbringen der Wetterversiegelung	Sichtprüfung	Montagehandbuch	Kontinuierlich	Nein
<b>2.3</b>	<b>lastübertragender Dichtstoff</b>				
2.3.1	Adhäsion an entsprechenden Substraten	Anhang C Verfahren 1 oder 2	Anhang C	(2-mal je Arbeitstag): 2 Prüfkörper	Ja

**Tabelle 1** (fortgesetzt)

<b>Abschnitt 2: Montagekontrolle</b>					
<b>Nr.</b>	<b>Werkstoff, Überwachung oder Prüfung</b>	<b>Empfohlenes Verfahren (vom Monteur zu treffende Entscheidung)</b>	<b>Anforderung</b>	<b>Empfohlene Häufigkeit (vom Konstrukteur zu treffende Entscheidung)</b>	<b>Aufzeichnung</b>
2.3.2	Mischverhältnis	Siehe Festlegungen für Ausrüstung und Dichtstoff	Siehe Festlegungen für den Dichtstoff	Siehe Montagekontrollhandbuch	Ja
2.3.3	Gründlichkeit des Mischvorgangs	Kontrolle des Mischvorgangs (Anhang D)	Keine Aderung	Einmal je Arbeitstag	Ja
2.3.4	Luftfeinschlüsse (während 2.3.3 Gründlichkeit des Mischvorganges)	Sichtprüfung	Keine Luftfeinschlüsse	In Verbindung mit 2.3.3	Nein
2.3.5	Härte	Härteprüfung (Anhang E)	Siehe Festlegungen für den Dichtstoff	2 Prüfkörper je Arbeitstag	Ja
2.3.6	Verschmutzung	Sichtprüfung	Siehe Einkaufsspezifikation	Jede Gebinde	Nein

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abschnitt 3: Endkontrolle					
Nr.	Werkstoff, Überwachung oder Prüfung	Empfohlenes Verfahren (vom Monteur zu treffende Entscheidung)	Anforderung	Empfohlene Häufigkeit (vom Konstrukteur zu treffende Entscheidung)	Aufzeichnung
<b>3</b>	<b>Endmontage</b>				
3.1	Lagerbedingungen, sofern anwendbar	Sichtprüfung	Siehe Montagekontrollhandbuch	Einmal je Schicht	Nein
3.2	Masse und Positionierung der lastübertragenden Verklebung	Messen	Siehe Konstruktionsspezifikation	Siehe Festlegungen des Konstrukteurs	Ja
3.3	Positionierung des Verglasungselements in der Unterkonstruktion	Messen	Siehe Konstruktionsspezifikation	Siehe Festlegungen des Konstrukteurs	Ja
3.4	Positionierung der Halteinrichtungen	Messen	Siehe Konstruktionsspezifikation	Siehe Festlegungen des Konstrukteurs	Ja
3.5	Aufbringen der Wetterversiegelung	Messen	Siehe Konstruktionsspezifikation	Siehe Festlegungen des Konstrukteurs	Ja
3.6	Allgemeines Aussehen von Fenstern, Türen oder Vorhangfassaden	Sichtprüfung	Siehe Konstruktionsspezifikation	5-mal je Schicht nach dem Zufallsprinzip	Nein
(1) Die Ergebnisse stehen maximal 6 Monate zur Verfügung.					
(2) Eine Lieferung von anodisiertem Aluminium oder nichtrostendem Stahl bedeutet eine Tagesproduktion.					

## Anhang A (informativ)

### Dynamische Zugprüfung und Schälversuch an lastübertragendem Dichtstoff

#### A.1 Ermessensprüfung

Diese Prüfung sollte nur durchgeführt werden, wenn der Hersteller des lastübertragenden Dichtstoffes diese Angaben bei Auslieferung des Dichtstoffes an den Kunden nicht zur Verfügung gestellt hat.

#### A.2 Zweck

Dieser Anhang enthält zwei Verfahren zur Beurteilung der Einheitlichkeit der Kohäsion von lastübertragenden Dichtstoffen und der Haftung an Werkstoffen, wie in EN 15434:2006, Anhang G definiert. Die nachstehende Beschreibung dieser Prüfverfahren ist als Hilfsmittel sowohl für die Lieferer als auch für die Anwender von Dichtstoffen vorgesehen. Diese Verfahren sind so einfach wie möglich gehalten worden, ohne dass die erreichte konstante Qualität der hergestellten Produkte verringert wurde.

Tabelle A.1 — Zwei dynamische Prüfverfahren

Konditionierungsreihe für Prüfkörper (zu Einzelheiten siehe A.3)	Zugprüfung	Schälversuch
a) Erste Konditionierung oder Konditionierung bei Raumtemperatur	Ja	Ja
b) Konditionierung bei hoher Temperatur für sieben Tage		
c) Eintauchen in Wasser bei Raumtemperatur für sieben Tage oder in Wasser mit einer Temperatur von $(95 \pm 2) ^\circ\text{C}$ für 24 h		

#### A.3 Prüfkörper

##### A.3.1 Zugprüfung

Acht Normprüfkörper sind nach EN 15434:2006, 5.3.2 sowie in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Dichtstoffherstellers herzustellen und aushärten zu lassen.

##### A.3.2 Schälversuch

Acht Normprüfkörper sind nach C.3.1 dieser Europäischen Norm sowie in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Dichtstoffherstellers herzustellen und aushärten zu lassen.

## A.4 Konditionierung der Prüfkörper

Die acht Normprüfkörper für die ausgewählte Prüfung (Zugprüfung oder Schälversuch) werden nach der ausgewählten Konditionierungsreihe konditioniert. Die Anforderungen an die Konditionierung sind im Einzelnen:

- a) Erste Konditionierung oder Konditionierung bei Raumtemperatur:  
zwei Normprüfkörper, 28-tägige Lagerung in Luft bei  $(23 \pm 2)$  °C und  $(50 \pm 5)$  % relativer Luftfeuchte nach EN ISO 8339;
- b) Konditionierung bei hoher Temperatur:  
zwei Normprüfkörper, 7-tägige Lagerung an der Luft bei  $(100 \pm 2)$  °C und  $(50 \pm 5)$  % relativer Luftfeuchte, danach Konditionierung an der Luft für  $(24 \pm 2)$  h bei  $(23 \pm 2)$  °C und  $(50 \pm 5)$  % relativer Luftfeuchte;
- c) Eintauchen in Wasser und Konditionierung bei Raumtemperatur:  
zwei Normprüfkörper, 7-tägige Lagerung in Wasser mit einer Temperatur von  $(23 \pm 2)$  °C, danach Konditionierung an der Luft für  $\overline{A_1}$   $(24 \pm 2)$  h bis  $(48 \pm 2)$  h bei  $(23 \pm 2)$  °C  $\overline{A_1}$  und  $(50 \pm 5)$  % relativer Luftfeuchte;
- d) Eintauchen in heißes Wasser und Konditionierung bei Raumtemperatur:  
zwei Normprüfkörper, Lagerung in Wasser mit einer Temperatur von  $(95 \pm 2)$  °C für  $(24 \pm 2)$  h, danach Konditionierung an der Luft für  $\overline{A_1}$   $(24 \pm 2)$  h bis  $(48 \pm 2)$  h bei  $(23 \pm 2)$  °C  $\overline{A_1}$  und  $(50 \pm 5)$  % relativer Luftfeuchte.

## A.5 Durchführung der Prüfung

### A.5.1 Zugprüfung:

Alle acht Prüfkörper sollten einer Zugprüfung bis zum Bruch unterzogen werden; dabei sollte die Trenngeschwindigkeit  $(5 \pm 0,5)$  mm/min und die Temperatur  $(23 \pm 2)$  °C betragen.

### A.5.2 Schälversuch

Alle acht Prüfkörper sollten dem Schälversuch nach C.3.3 dieser Europäischen Norm unterzogen werden.

## A.6 Beobachtung

Nach Durchführung von vier Konditionierungsperioden:

- der Bruch muss zu 100 % ein Kohäsionsbruch sein;
- die Bruchwerte müssen mit den Angaben des Dichtstoffherstellers übereinstimmen.

Nach zwei Konditionierungsperioden bei hoher Temperatur und mit 7-tägiger bzw. 1-tägiger Wasserlagerung muss der Mindestwert der Dehnung  $\geq 50$  % und  $R_{u;5} \geq 0,50$  MPa betragen.

## A.7 Prüfbericht

Der Prüfbericht sollte enthalten:

- die gewählte Prüfung und Konditionierung;
- Angabe, ob der Prüfkörper die Prüfung bestanden hat oder nicht;
- Bezeichnung und Chargennummer des Dichtstoffes;
- Bezeichnung der Verglasung und der Unterkonstruktion;
- Prüfdatum;
- jegliche Abweichung von der oben beschriebenen Prüfung.

## Anhang B (informativ)

### Hinweise für die Konstruktion

#### B.1 Eigenschaften

Innerhalb der Vielfältigkeit der Konstruktionsaspekte für Fenster, Türen und Vorhangfassaden sollte den folgenden Eigenschaften besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden:

- Brandschutz:
  - Feuerwiderstand
  - Brandverhalten
  - Ausbreitung von Feuer
  - Brandbeanspruchung durch Feuer von außen
- Gesundheit:
  - Wasserdichtigkeit
  - Gefährliche Substanzen
- Nutzungssicherheit:
  - Durchschusshemmung
  - Sprengwirkungshemmung
  - Einbruchhemmung
  - Widerstand gegen Pendelschlag
  - Beständigkeit gegen plötzliche Temperaturwechsel und Temperaturunterschiede
  - Widerstand gegen Windlast, Schneelast, Dauerlast und/oder Nutzlasten
- direkte Luftschalldämmung
- Energieerhaltung und Wärmeschutz:
  - Winddichtigkeit
  - Strahlungsphysikalische Eigenschaften
  - Wärmeleitfähigkeit

Zu Eigenschaften, Anforderungen, Prüfungen und Auswertung der Ergebnisse von Fenstern, Türen und Vorhangfassaden, siehe:

- EN 13830;
- EN 14351-1.

Hinsichtlich der Eigenschaften, Anforderungen an die Prüfung von Glasprodukten, die in oder auf Unterkonstruktionen für Fenster, Türen oder Vorhangfassaden oder direkt in ein Gebäude mit lastübertragendem Dichtstoff montiert werden, sollten die Glasprodukte in Übereinstimmung mit den in Tabelle B.1 aufgeführten Produktnormen hergestellt, bewertet, gekennzeichnet und beschildert werden.

Zusätzlich zu den Normen für Glasprodukte sollten sowohl für die Konstruktion als auch für die Montage der Glasprodukte in oder auf Unterkonstruktionen für Fenster, Türen oder Vorhangfassaden ebenfalls die Anforderungen und Bedingungen aus EN 13022-1 beachtet werden.

**Tabelle B.1 — Glasproduktnormen, die für die Montage in tragende Konstruktionen berücksichtigt werden können**

EN 572-9:2004
EN 1096-4:2004
EN 1279-5:2005
EN 1748-1:2-2004
EN 1748-2:2-2004
EN 1863-2:2004
EN 12150-2:2004
EN 12337-2:2004
EN 14449:2004
EN 13024-2:2004
EN 14179-2:2004
EN 14178-2:2004
EN 14321-2:2005

Um sicherzustellen, dass die maßgebenden Eigenschaften der lastübertragenden Verklebung und des Verbunds die Anforderungen erfüllen, sollte der lastübertragende Dichtstoff mit EN 15434:2006 oder ETAG 002 übereinstimmen.

## **B.2 Einzelheiten zu Eigenschaften**

### **B.2.1 Allgemeines**

Im Folgenden sind Einzelheiten zu einigen Eigenschaften, die für den vorgesehenen Verwendungszweck wichtig sind, zur Information aufgeführt.

### **B.2.2 Brandschutz – Brandverhalten**

Das Brandverhalten nach der Montage wird durch die Auswahl von Werkstoffen und Bauteilen mit geeigneten Brandverhaltensklassen sichergestellt.

Wird eine Verglasung nicht geprüft, könnte sie mit derselben Brandverhaltensklasse wie das Bauteil mit der niedrigsten Leistungsklasse eingestuft werden.

### **B.2.3 Gesundheit – Freisetzung gefährlicher Substanzen**

Ein Schutz vor der Freisetzung gefährlicher Substanzen nach der Montage wird durch die Auswahl von geeigneten Werkstoffen und Bauteilen sichergestellt.

ANMERKUNG Eine informative Datenbank europäischer und nationaler Vorschriften zu gefährlichen Substanzen steht auf der Website des Bauwesens von EUROPA zur Verfügung (unter der Adresse [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/construction/documents/dangerous-substances/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/construction/documents/dangerous-substances/index_en.htm)).

## B.2.4 Nutzungssicherheit

Der Widerstand gegen die Einwirkungen von Wind, Schnee und Eigengewicht sollte durch die Auswahl eines geeigneten lastübertragenden Dichtstoffes sichergestellt werden. Der gewählte lastübertragende Dichtstoff sollte folgende Eigenschaften besitzen:

- eine vorgegebene mechanische Festigkeit (Kohäsion und Adhäsion) nach dem Aushärten. Siehe B.2.5.
- die Fähigkeit, die mechanische Festigkeit bei folgenden Beanspruchungen aufrechtzuerhalten (Dauerhaftigkeit):
  - Sonneneinstrahlung;
  - Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen bzw. Wechselbeanspruchungen;
  - Umwelteinflüsse, z. B. Salzsprühnebel und SO<sub>2</sub>;

Siehe EN 15434.

- die Fähigkeit, die gegenseitige Zersetzung des Dichtstoffes und der Werkstoffe, die in Kontakt mit dem Dichtstoff stehen oder sich in seiner unmittelbaren Umgebung befinden, zu verhindern (Verträglichkeit). Siehe EN 15434.

## B.2.5 Maße der lastübertragenden Verklebung

### B.2.5.1 Einwirkungen

Für die Bestimmung der Einwirkung  $F$  siehe:

- EN 1991-1-1;
- EN 1991-1-3;
- EN 1991-1-4;
- EN 1991-1-5

sowie die zugehörigen nationalen Anwendungsdokumente (en: NAD — National Application Documents) oder weitere nationale Spezifikationen.

Wenn festgestellt wird, dass ein Teil des Eurocodes auf der Baustelle nicht anwendbar ist, sollte das für die Baustelle jeweils geltende Verfahren für die Bestimmung der Einwirkung verwendet werden.

### B.2.5.2 Mechanische Festigkeit: charakteristische Grenzzustandswerte

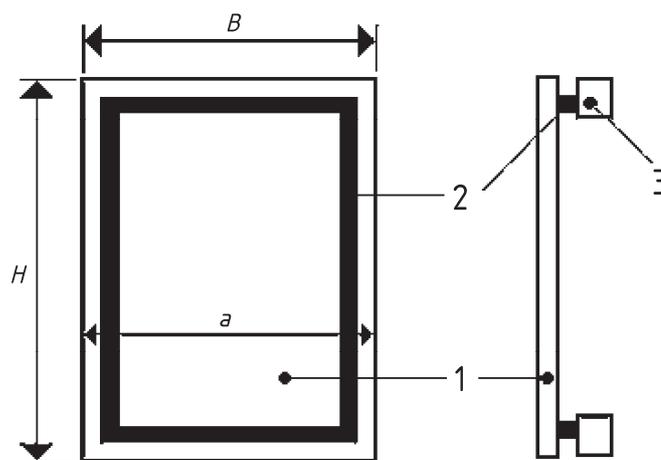
Zu den charakteristischen Grenzzustandswerten von lastübertragendem Dichtstoff,  $R_{u;5}$ , siehe EN 15434 und die Angaben des Dichtstofflieferers.

### B.2.5.3 Rechenmodell

#### B.2.5.3.1 Numerische Grenzbedingungen

Unabhängig vom Ergebnis der Berechnungen sollten die folgenden Bedingungen für die Maße der lastübertragenden Verklebung eingehalten werden (siehe Bild B.1 und Bild B.2):

- Dicke  $e$ : mindestens  $e = 6$  mm, höchstens  $e = h$ ;
- Glasfalzhöhe  $h$ :  $h \geq e$  mit mindestens 6 mm, und  $h \leq 3e$  mit maximal 20 mm für Einkomponenten-Dichtstoff, 30 mm für Zweikomponenten-Dichtstoff und 35 mm für explosionsssicheres Glas;
- Abstand zwischen Kante und Haftfläche  $R \leq 40$  mm.

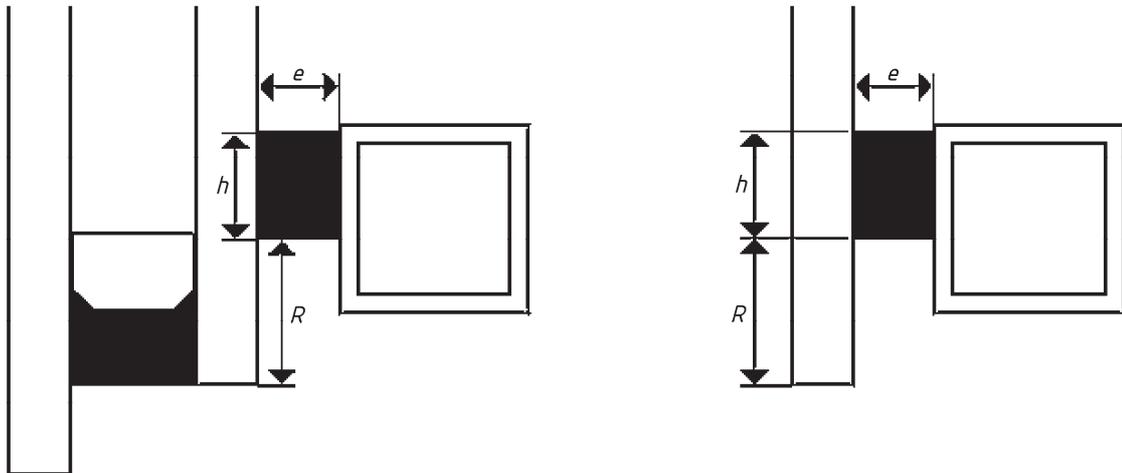


#### Legende

- 1 Verglasungselement
- 2 lastübertragende Verklebung
- 3 Unterkonstruktion

$B$  Breite oder Breitenmaß des Verglasungselements  
 $H$  Höhe oder Höhenmaß des Verglasungselements  
 $a$  kleinstes Maß (wenn  $H < B$ ,  $a = H$ )

**Bild B.1 — Lastübertragendes Element**



**Legende**

- e* Dicke der lastübertragenden Verklebung
- h* Höhe der lastübertragenden Verklebung
- R* Abstand zwischen Kante und Haftfläche

**Bild B.2 — Beispiele zur Darstellung der lastübertragenden Verklebung und ihrer Lage, bezogen auf die Glaskante**

**B.2.5.3.2 Systeme mit Abtragung des Eigengewichtes — Dicke der lastübertragenden Verklebung *e***

Die Dicke der lastübertragenden Verklebung wird mit der Beanspruchung in der Ebene der Glasoberfläche, die durch die Temperaturunterschiede zwischen Verglasungselement und Unterkonstruktion entsteht, bestimmt. Die Beanspruchung verursacht Scherspannungen in der lastübertragenden Verklebung. Es wird davon ausgegangen, dass die höchste Scherspannung in den Ecken der Glasscheibe auftritt; sie kann bei rechteckigen Scheiben wie folgt berechnet werden:

$$f_{\text{shear};s} = \frac{G\Delta_s}{e} \quad (\text{B.1})$$

Dabei ist

- e* die Dicke der lastübertragenden Verklebung;
- G* der Scherungsmodul;
- $\Delta_s$  die Scherverformung, berechnet als:

$$\Delta_s = \left\{ (T_f - T_0) \alpha_f - (T_g - T_0) \alpha_g \right\} \sqrt{\left(\frac{B}{2}\right)^2 + H^2} \quad (\text{B.2})$$

Dabei ist

- B* das Breitenmaß des Verglasungselements;
- H* das Höhenmaß des Verglasungselements;
- T<sub>f</sub>* die Temperatur der Unterkonstruktion zum Zeitpunkt *t*;
- T<sub>g</sub>* die Temperatur des Verglasungselements zum Zeitpunkt *t*;
- T<sub>0</sub>* die Temperatur während des Extrudierens des lastübertragenden Dichtstoffes;
- $\alpha_f$  der lineare Längenausdehnungskoeffizient der Unterkonstruktion;
- $\alpha_g$  der lineare Längenausdehnungskoeffizient des Verglasungselements.

Die gewählte Dicke sollte sicherstellen, dass:

$$f_{\text{shear};s} \leq \frac{R_{\text{shear};u;5}}{\gamma_{\text{tot}}} \quad (\text{B.3})$$

Dabei ist

$R_{\text{shear};u;5}$  der charakteristische Grenzzustandswert des lastübertragenden Dichtstoffes;

$\gamma_{\text{tot}}$  der Gesamtfaktor, der mit  $\gamma_{\text{tot}} = \gamma_{\text{L}} \cdot \gamma_{\text{S}}$  angesetzt werden sollte;

$\gamma_{\text{L}}$  = anrechnen der Variabilität der Aktionen (siehe EN 1990:2002, C.9);

$\gamma_{\text{S}}$  = Verbindungen zum Dichtstoff;

$\gamma_{\text{tot}}$  = Faktor, der durch nationale Regelungen gesetzt werden sollte.  $\square_{\text{A1}}$

$\square_{\text{A1}}$  ANMERKUNG 1 Falls kein nationaler Wert vorliegt, ist  $\gamma_{\text{tot}} = 6$ . Niedrigere  $\gamma_{\text{tot}}$  Werte könnten akzeptabel sein, wenn genaue Berechnungsmodelle zusammen mit einem entsprechend definierten sicheren Zuverlässigkeitsniveau verwendet werden.  $\square_{\text{A1}}$

$\square_{\text{A1}}$  ANMERKUNG 2  $\square_{\text{A1}}$  Die Anwendung des hohen Wertes für den Teilfaktor  $\gamma_{\text{tot}}$  im Zusammenhang mit dem ungenauen Ergebnis des Rechenmodells ergibt Maße der lastübertragenden Verklebung, die, wie in den letzten zwanzig Jahren gezeigt wurde, ein akzeptables Niveau der Sicherheit und Zuverlässigkeit sicherstellen. Bei Anwendung genauer Rechenmodelle im Zusammenhang mit einem geeigneten festgelegten Niveau der Sicherheit und Zuverlässigkeit wären auch niedrigere Werte für  $\gamma_{\text{tot}}$  akzeptabel. In diesem Fall wird jedoch bezweifelt, ob die Maße  $h$  und  $e$  der lastübertragenden Verklebung geringer ausfallen würden.

### **B.2.5.3.3 Systeme mit und ohne Abtragung des Eigengewichtes — Höhe der lastübertragenden Verklebung $h$**

Die Höhe der lastübertragenden Verklebung wird mit den senkrecht zur Glasoberfläche auftretenden Beanspruchungen, die durch Windlasten, Schneelasten, Wichten, Eigengewicht und Stöße verursacht werden, bestimmt. Diese Lasten verursachen Zug- und Druckspannungen in der lastübertragenden Verklebung. Es wird davon ausgegangen, dass die höchste Zugspannung in der Mitte der längsten Seite der Scheibe auftritt; sie kann wie folgt berechnet werden:

$$f_{\text{tensile}} = \frac{aF}{2h} \quad (\text{B.4})$$

Dabei ist

$h$  die Höhe der lastübertragenden Verklebung;

$a$  die kürzeste Kante einer rechteckigen Scheibe;

$F$  die nach B.2.5.1 zu berücksichtigende Beanspruchung.

Die gewählte Höhe der lastübertragenden Verklebung sollte sicherstellen, dass:

$$f_{\text{tensile}} \leq \frac{R_{\text{tensile};u;5}}{\gamma_{\text{tot}}} \quad (\text{B.5})$$

Dabei ist

$R_{\text{tensile};u;5}$  der charakteristische Grenzzustandswert des lastübertragenden Dichtstoffes;

$\gamma_{\text{tot}}$  der Gesamtfaktor, der mit  $\gamma_{\text{tot}} = \gamma_{\text{L}} \cdot \gamma_{\text{S}}$  angesetzt werden sollte;

$\gamma_{\text{L}}$  = anrechnen der Variabilität der Aktionen (siehe EN 1990:2002, C.9);

$\gamma_{\text{S}}$  = Verbindungen zum Dichtstoff;

$\gamma_{\text{tot}}$  = Faktor, der durch nationale Regelungen gesetzt werden sollte.  $\square_{A1}$

$\square_{A1}$  ANMERKUNG Falls kein nationaler Wert vorliegt ist,  $\gamma_{\text{tot}} = 6$ . Niedrigere  $\gamma_{\text{tot}}$  Werte könnten akzeptabel sein, wenn genaue Berechnungsmodelle zusammen mit einem entsprechend definierten sicheren Zuverlässigkeitsniveau verwendet werden.  $\square_{A1}$

#### B.2.5.3.4 Systeme ohne Abtragung des Eigengewichtes — Dauerschersbeanspruchung — Höhe der lastübertragenden Verklebung $h$

Die Dicke der lastübertragenden Verklebung wird mit der Dauerbeanspruchung in der Ebene der Glasoberfläche, die durch das Eigengewicht des Verglasungselementes entsteht, bestimmt. Diese Beanspruchung verursacht eine Dauerscherspannung in der lastübertragenden Verklebung. Es wird davon ausgegangen, dass die höchste Dauerscherspannung entlang der vertikalen lastübertragenden Verklebungen auftritt; für rechteckige Scheiben kann sie wie folgt berechnet werden:

$$f_{\text{perm.shear};u} = \frac{P}{2hH} \quad (\text{B.6})$$

Dabei ist

$h$  die Höhe der lastübertragenden Verklebung;

$H$  die vertikale Kante einer rechteckigen Scheibe;

$P$  das Eigengewicht des Verglasungselements.

Die gewählte Höhe sollte sicherstellen, dass

$$f_{\text{perm.shear};u} \leq \Gamma_{\infty} \quad (\text{B.7})$$

Dabei ist

$\Gamma_{\infty}$  der angegebene Bemessungswert der Dauerscherspannung.

**B.2.5.3.5 Systeme ohne Abtragung des Eigengewichtes — Dauerscherverbeanspruchung —  
Glasfalzdicke  $e$**

Die Dicke der lastübertragenden Verklebung wird mit der Beanspruchung in der Ebene der Glasoberfläche, die durch die Temperaturunterschiede zwischen Verglasungselement und Unterkonstruktion entsteht, bestimmt. Die Beanspruchung verursacht Scherspannungen in der lastübertragenden Verklebung. Es wird davon ausgegangen, dass die höchste Scherspannung in den Ecken der Glasscheibe auftritt; für rechteckige Scheiben kann sie wie folgt berechnet werden:

$$f_{\text{perm.shear;u}} = \frac{G\Delta_u}{e} \quad (\text{B.8})$$

Dabei ist

- $e$  die Dicke der lastübertragenden Verklebung;
- $G$  der Scherungsmodul;
- $\Delta_u$  die Scherverformung, berechnet als:

$$\Delta_u = \left\{ (T_f - T_0) \alpha_f - (T_g - T_0) \alpha_g \right\} \sqrt{\left(\frac{B}{2}\right)^2 + \left(\frac{H}{2}\right)^2} \quad (\text{B.9})$$

Dabei ist

- $B$  das Breitenmaß des Verglasungselements;
- $H$  das Höhenmaß des Verglasungselements;
- $T_f$  die Temperatur der Unterkonstruktion zum Zeitpunkt  $t$ ;
- $T_g$  die Temperatur des Verglasungselements zum Zeitpunkt  $t$ ;
- $T_0$  die Temperatur während des Extrudierens des lastübertragenden Dichtstoffes;
- $\alpha_f$  der lineare Längenausdehnungskoeffizient der Unterkonstruktion;
- $\alpha_g$  der lineare Längenausdehnungskoeffizient des Verglasungselements.

Die gewählte Dicke sollte sicherstellen, dass:

$$f_{\text{shear;u}} \leq \frac{R_{\text{shear;u;5}}}{\gamma_{\text{tot}}} \quad (\text{B.10})$$

Dabei ist

$R_{\text{shear;u;5}}$  der charakteristische Grenzzustandswert des lastübertragenden Dichtstoffes;

$\gamma_{\text{tot}}$  der Gesamtfaktor, der mit  $\overline{A_1}$   $\gamma_{\text{tot}} = \gamma_L \cdot \gamma_S$  angesetzt werden sollte.

$\gamma_L$  = anrechnen der Variabilität der Aktionen (siehe EN 1990:2002 Anhang C.9);

$\gamma_S$  = Verbindungen zum Dichtstoff;

$\gamma_{\text{tot}}$  = Faktor, der durch nationale Regelungen gesetzt werden sollte.  $\overline{A_1}$

**ANMERKUNG** Falls kein nationaler Wert vorliegt ist,  $\gamma_{\text{tot}} = 6$ . Niedrigere  $\gamma_{\text{tot}}$  Werte könnten akzeptabel sein, wenn genaue Berechnungsmodelle zusammen mit einem entsprechend definierten sicheren Zuverlässigkeitsniveau verwendet werden.  $\overline{A_1}$

### **B.3 Erstbewertung der Konstruktion**

Die zu verwendenden Werkstoffe und Bauteile sollten für die bei der Konstruktion berücksichtigten, vorgesehenen Verwendungszwecke nach ihrer Übereinstimmung mit den maßgebenden Europäischen Spezifikationen bewertet werden.

Jedes Verkleben eines lastübertragenden Dichtstoffes mit einem Substrat sollte mindestens einmal geprüft werden. Zu Verfahren, siehe EN 15434:2006, Anhang G.

Die Verträglichkeit der Werkstoffe sollte ebenfalls mindestens einmal geprüft werden. Zu Verfahren, siehe EN 15434.

### **B.4 Einzelheiten zur Montage**

Um sicherzustellen, dass die Anforderungen von Abschnitt 4 erfüllt werden, sollte der Konstrukteur Angaben für den Monteur erarbeiten, die Zeichnungen und eine Liste der Einzelheiten zur Montage enthalten, insbesondere, wenn solche Einzelheiten nicht in dieser Europäischen Norm vorgesehen sind.

Besondere Aufmerksamkeit sollte den folgenden Angaben gelten:

- Temperatur und Bereich der Luftfeuchte, bei der/dem der Dichtstoff angewendet werden kann;
- Verwendung von Reinigungsmitteln;
- Verwendung von Grundierungen;
- zeitweilige Verwendung von Halteklammern während der Härtezeit;
- Verwendung von Haltevorrichtungen als Teil der Konstruktion;
- Werkstoffe und Lage der Tragklötze;
- Lagerbedingungen für die eingehenden Werkstoffe;
- Häufigkeit der Adhäsionsprüfung und die Mindestwerte für Adhäsion und Kohäsion;
- Verträglichkeit der verschiedenen Werkstoffe und Bauteile.

## Anhang C (normativ)

### Adhäsionsprüfungen zur Kontrolle von Montage und Verkleben

#### C.1 Allgemeines

Dieser Anhang enthält ein Verfahren zur Bewertung der Verklebung mit einem Substrat. Die nachstehende Beschreibung der Mess- und Prüfverfahren soll als Hilfsmittel zur Kontrolle der Montage und des Verklebens dienen. Diese Verfahren sind so einfach wie möglich gehalten worden, ohne die erreichte konstante Qualität der hergestellten Produkte zu verringern.

#### C.2 Zweck

Der Zweck dieser Prüfung besteht darin, sicherzustellen, dass der lastübertragende Dichtstoff und die Substrate ausreichend vorbereitet sind.

Im Folgenden besteht durch die Beschreibungen von drei Prüfverfahren die Möglichkeit, die Verklebung des Dichtstoffes mit den Substraten (Adhäsion) im Rahmen des Montagekontrollplans zu prüfen:

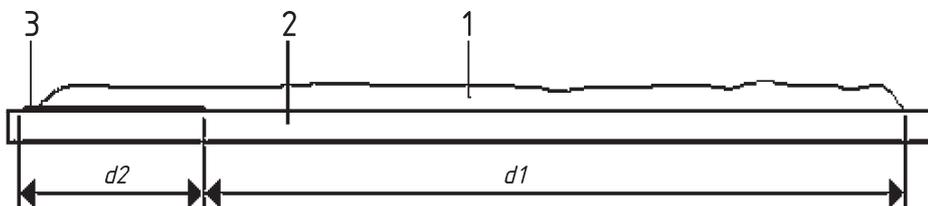
- Schälversuch;
- statische Zugprüfung;
- dynamische Zugprüfung.

#### C.3 Schälversuch — Verfahren 1

##### C.3.1 Prüfkörper

Ein Prüfkörper muss nach Bild C.1, unter den gleichen Bedingungen, die für die Anwendung des lastübertragenden Dichtstoffes gelten, hergestellt und anschließend in der gleichen Umgebung, in der die kompletten Elemente gelagert werden, konditioniert werden.

Die Mindesthärtezeit entspricht den Empfehlungen des Dichtstofflieferers.



##### Legende

- 1 lastübertragender Dichtstoff, Breite etwa  $(25 \pm 5)$  mm, Höhe mindestens 6 mm
  - 2 Substrat mit für die Lieferung repräsentativer Oberfläche
  - 3 Trennmittel
- $d1$  mindestens 250 mm  
 $d2$   $(50 \pm 10)$  mm

Bild C.1 — Darstellung eines Prüfkörpers für den Schälversuch

Die Prüfkörper müssen aus:

- dem aufgetragenen lastübertragenden Dichtstoff;
- einem Prüfkörper der Verglasung mit einer für die Glaslieferung repräsentativen Oberfläche, auf dessen Oberfläche der lastübertragende Dichtstoff aufgebracht wird;
- einem Prüfkörper der Unterkonstruktion mit einer für die Lieferung der Unterkonstruktionen repräsentativen Oberfläche, auf dessen Oberfläche der lastübertragende Dichtstoff aufgebracht wird

bestehen.

ANMERKUNG Die Lieferer von Verglasungen und Unterkonstruktionen sollten jeder Lieferung eine ausreichende Anzahl von Prüfkörpern beifügen.

### C.3.2 Härtezeit

Nach einer Mindesthärtezeit in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Dichtstofflieferers ist der Prüfkörper bereit für den Schälversuch.

### C.3.3 Durchführung der Prüfung

Der Dichtstoffwulst muss an einem Ende des Substrats getrennt und manuell in einem Winkel von 180° abgeschält werden, bis er bricht. Bei Bruch des Wulsts wird der nächste Schälvorgang durch Schnitte mit einem Messer an der Kontaktfläche zwischen lastübertragender Verklebung und Substrat oder am anderen Ende des Wulsts begonnen. Schneiden und Schälen müssen wiederholt werden, bis der Dichtstoffwulst vollständig vom Substrat abgeschält wurde.

**A1** Schneiden und Schälen müssen wiederholt werden bis der Wulst bis auf 2/3 der Länge des Substrats abgeschält wurde. Das restliche Drittel kann für Kontrollzwecke oder Archivierung verwendet werden. **A1**

### C.3.4 Beobachtung

Der Bruch sollte zu 100 % ein Kohäsionsbruch sein.

## C.4 Statische Zugprüfung — Verfahren 2

### C.4.1 Prüfkörper

Vier H-förmige Normprüfkörper müssen nach EN 15434 unter denselben Bedingungen, unter denen der lastübertragende Dichtstoff aufgebracht wird, hergestellt und anschließend in der gleichen Umgebung, in der die kompletten Elemente gelagert werden, konditioniert werden. Die Prüfkörper müssen aus folgenden Komponenten bestehen:

- dem für die Anwendung vorgesehenen lastübertragenden Dichtstoff;
- den für die Anwendung vorgesehenen Maßen;
- einem Glasprüfkörper mit einer für die Glaslieferung repräsentativen Oberfläche, auf die der lastübertragende Dichtstoff aufgebracht wird;
- einem Prüfkörper der Unterkonstruktion mit einer für die Lieferung der Unterkonstruktion repräsentativen Oberfläche, auf die der lastübertragende Dichtstoff aufgebracht wird.

ANMERKUNG Die Lieferer von Verglasungen und Unterkonstruktionen sollten jeder Lieferung eine ausreichende Anzahl von Prüfkörpern beifügen.

### C.4.2 Härtezeit

Nach einer Mindesthärtezeit in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Dichtstofflieferers ist der Prüfkörper bereit für die statische Zugbeanspruchung.

### **C.4.3 Durchführung der Prüfung**

Die statische Zugprüfung muss innerhalb von 10 min unter einer Beanspruchung, die dem angegebenen Festigkeitswert entspricht, und bei einer Temperatur zwischen 15 °C und 30 °C durchgeführt werden.

### **C.4.4 Beobachtung**

Während der Prüfung und nach der Entlastung müssen die Prüfkörper weder Brüche oder Risse im Dichtstoff noch einen Adhäsionsverlust aufweisen.

## **C.5 Dynamische Zugprüfung**

### **C.5.1 Prüfkörper**

Vier H-förmige Normprüfkörper sollten nach EN 15434 unter denselben Bedingungen, unter denen der lastübertragende Dichtstoff aufgebracht wird, hergestellt und anschließend in der gleichen Umgebung, in der die kompletten Elemente gelagert werden, konditioniert werden. Die Prüfkörper müssen aus folgenden Komponenten bestehen:

- dem für die Anwendung vorgesehenen lastübertragenden Dichtstoff;
- den für die Anwendung vorgesehenen Maßen;
- einem Glasprüfkörper mit einer für die Glaslieferung repräsentativen Oberfläche, auf die der lastübertragende Dichtstoff aufgebracht wird;
- einem Prüfkörper der Unterkonstruktion mit einer für die Lieferung der Unterkonstruktion repräsentativen Oberfläche, auf die der lastübertragende Dichtstoff aufgebracht wird.

**ANMERKUNG** Die Lieferer von Verglasungen und Unterkonstruktionen sollten jeder Lieferung eine ausreichende Anzahl von Prüfkörpern beifügen.

### **C.5.2 Härtezeit**

Nach einer Mindesthärtezeit in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Dichtstofflieferers ist der Prüfkörper bereit für die dynamische Zugprüfung.

### **C.5.3 Durchführung der Prüfung**

Für die dynamische Zugprüfung werden die Prüfkörper in die Zugvorrichtung gebracht und festgeklemmt. Die Zugeschwindigkeit muss zwischen 5 mm/min und 10 mm/min betragen.

### **C.5.4 Beobachtungen**

Solange die Zugbeanspruchung den angegebenen Festigkeitswert nicht überschreitet, sollten die Prüfkörper weder Brüche noch Risse im Dichtstoff und in der Verklebung aufweisen. Ein Bruch im Dichtstoff bei stärkerer Beanspruchung muss ein Kohäsionsbruch sein.

## **C.6 Prüfbericht**

Der Prüfbericht muss die Prüfverfahren und die Beobachtungen angeben. Außerdem muss der Prüfbericht Folgendes enthalten:

- für jeden Prüfkörper: Angabe, ob er die Prüfung bestanden hat oder nicht;
- Bezeichnung und Chargennummer des Dichtstoffes;
- Bezeichnung der Verglasung und der Unterkonstruktion;
- Prüfdatum;
- jegliche Abweichung von der oben beschriebenen Prüfung.

## **Anhang D** (informativ)

### **Mehrkomponentendichtstoff: Kontrolle der Gründlichkeit der Mischung und der Lufteinschlüsse**

#### **D.1 Allgemeines**

Dieser Anhang enthält ein Prüfverfahren zur Bewertung des Mischvorganges. Die nachstehende Beschreibung des Prüfverfahrens soll als Hilfsmittel zur Kontrolle der Ausführung dienen. Das Verfahren ist so einfach wie möglich gehalten worden, ohne die erreichte konstante Qualität der hergestellten Produkte zu verringern.

#### **D.2 Zweck**

Der Zweck dieser Prüfung besteht darin, die gründliche Vermischung der beiden Komponenten des Dichtstoffes, die gewöhnlich als Grund- und Härterkomponenten bezeichnet werden, sicherzustellen.

#### **D.3 Prüfkörper**

Zwei Stücke sauberen Floatglases mit einer Dicke von 4 mm und einer Größe von etwa 250 mm × 150 mm sind so vorzubereiten, dass sie eine saubere Oberfläche aufweisen. Es werden etwa 10 g Dichtstoffgemisch, die unmittelbar vor der Prüfung der Produktionsanlage zu entnehmen sind, benötigt. Die Prüfung, die auch eine Sichtprüfung beinhaltet, sollte innerhalb von 5 min nach Entnahme der Probe durchgeführt werden.

#### **D.4 Durchführung der Prüfung**

Die beiden Glasstücke werden an den Kanten gehalten und einer Sichtprüfung unterzogen, um sicherzustellen, dass sie sauber und frei von Flecken, Fettspuren, Fingerabdrücken und anderen Verunreinigungen sind.

Etwa 10 g des frisch vermischten Dichtstoffes werden auf die Mitte eines Glasstückes, das flach auf einer sauberen Oberfläche liegen sollte, aufgebracht. Idealerweise sollte der Dichtstoff einen Kegel mit einem Minimum an Lufteinschlüssen bilden. Bei Benutzung von roboter- oder handgeführten Dosier-/Misch-Maschinen sollte der Dichtstoff direkt aus der Düse aufgebracht werden.

Das zweite Glasstück ist auf den Dichtstoff aufzubringen, um eine Glas-Dichtstoff-Glas-Verbindung herzustellen. Die beiden Glasstücke sind mit leichtem Fingerdruck zusammenzudrücken, bis die Dicke des Dichtstoffes 1 mm oder weniger beträgt.

Unmittelbar danach sind beide Seiten der Verbindung zu betrachten und auf Anzeichen von Streifenbildung (Aderung oder Schlieren), die auf schlechtes Vermischen hinweisen, zu untersuchen. Der Dichtstoff sollte auf beiden Oberflächen gleichmäßig gefärbt und frei von Lufteinschlüssen sein.

**ANMERKUNG** Die Färbung kann in dieser Prüfung vernachlässigt werden, da die Hersteller von Dichtstoffen keine Farbgarantie geben. Eine gleichmäßige Abweichung von der festgelegten Farbe kann nicht als Nachweis eines falschen Mischungsverhältnisses ausgelegt werden.

## **D.5 Prüfbericht**

Der Prüfbericht sollte die Qualität der Mischung als Ergebnis der oben beschriebenen Prüfung angeben und Folgendes enthalten:

- Bezeichnung der Mischmaschine;
- Bezeichnung und Chargennummer des Dichtstoffes;
- Prüfdatum;
- jegliche Abweichung von der oben beschriebenen Prüfung.

## Anhang E (informativ)

### Dichtstoffe, Härteprüfungen

#### E.1 Allgemeines

Dieser Anhang enthält ein Verfahren zur Bewertung der Härte des Dichtstoffes nach dem Aushärten. Die nachstehende Beschreibung des Prüfverfahrens soll als Hilfsmittel zur Kontrolle der Ausführung dienen. Das Verfahren ist so einfach wie möglich gehalten worden, ohne die erreichte konstante Qualität der hergestellten Produkte zu verringern.

#### E.2 Zweck

Der Zweck dieses Prüfverfahrens besteht darin, die Härte von ausgehärteten Dichtstoffen in Übereinstimmung mit festgelegten Aushärtebedingungen angeben zu können.

#### E.3 Begriffe

##### E.3.1 Härtezeit

- Bei Zweikomponentendichtstoffen: Die Zeit zwischen Beendigung des Vermischens der Werkstoffe bis zum Erreichen der Endhärte in Übereinstimmung mit den Angaben des Dichtstoffherstellers.
- Bei Einkomponentendichtstoffen: Die Zeit von der Entnahme des Dichtstoffes aus seinem Lieferbehältnis an die Luft bis zum Erreichen der Endhärte in Übereinstimmung mit den Angaben des Dichtstoffherstellers.

##### E.3.2 Freie Oberfläche

Nachdem eine Form mit Dichtstoff gefüllt wurde, wird die oben liegende Oberfläche mit einem Schaber geebnet und an der Luftseite gehärtet. Diese Oberfläche wird als freie Oberfläche bezeichnet.

#### E.4 Geräte

- Ein Messgerät für die Shore-Härte A wird zur Messung der Härte verwendet. Für die Kontaktkräfte gibt es zwei mögliche Verfahren, von denen das Verfahren (a) bei Dichtstoffen für Isolierverglasungen das genauere ist:
  - Verfahren a): Eine Kontaktkraft von 50 N (ein Gesamtgewicht von  $(5,0 \pm 0,1)$  kg für Gerät, Führungskörper und Gewicht wird erreicht, wenn das Gerät an einem Ständer befestigt wird);
  - Verfahren b): Eine Kontaktkraft in Form von festem Fingerdruck auf das Messinstrument.
- Eine Form aus Polyethylen mit einem Innendurchmesser von mindestens 50 mm und einer Tiefe von mindestens 6 mm für die Herstellung von Dichtstoff-Prüfkörpern.
- Drehspiral-Mischmaschine.

## E.5 Kalibrierung

Das Messgerät für die Shore-Härte A wird nach ISO 7619 regelmäßig kalibriert und eingestellt. Unter Verwendung von Skalen wird die Shore-Härte A wie folgt berechnet:

$$F = 500 + 75HA \quad (\text{E.1})$$

Dabei ist

$F$  die mit den Skalen gemessene Kraft in Millinewton (mN);

$HA$  die mit dem Messgerät für die Shore-Härte A gemessene Härte.

Der zulässige Unterschied zwischen berechneter und gemessener Kraft beträgt  $\pm 80$  mN.

## E.6 Prüfkörper

Der Dichtstoff für die Prüfkörper kann aus Maschinen mit gebrauchsfertigem Dichtstoff entnommen werden. Es wird eine ausreichende Menge Dichtstoff entnommen, um die Form zu füllen.

Die Form aus Polyethylen wird unter Vermeidung von Lufteinschlüssen im Dichtstoff gefüllt. Die freie Oberfläche wird mit einem Schaber geebnet.

Alternativ dazu könnte der Dichtstoff auf Papier aufgebracht werden und die oben liegende Oberfläche zu einer Dicke von mehr als 6 mm und einem Durchmesser von mehr als 50 mm geebnet werden.

Für die Aushärtebedingungen werden die folgenden drei Möglichkeiten empfohlen:

- A:  $(60 \pm 5)$  min, 60 °C Heizbedingung (z. B. Infrarotlampe, Wärmeschrank usw.);
- B:  $(24 \pm 0,5)$  h, Werksbedingungen;
- C:  $(168 \pm 4)$  h, Werksbedingungen.

Die Bedingung A, B oder C wird im Einvernehmen mit dem Dichtstofflieferer gewählt.

Am Ende der Härtezeit wird der Prüfkörper aus der Form (sofern verwendet) entnommen und seine Temperatur auf Werksbedingungen während der folgenden, von den Härtebedingungen abhängigen Zeitdauer gesenkt:

- A:  $(60 \pm 5)$  min;
- B und C:  $(10 \pm 2)$  min.

## E.7 Durchführung der Prüfung

Der Prüfkörper wird auf einer ebenen und festen Unterlage geprüft.

Die Härte wird an der freien Oberfläche oder, alternativ dazu, an der Schnittfläche oder an der Oberfläche, die vorher an der Form aus Polyethylen anlag, gemessen. Als Endergebnis gilt der Durchschnitt von Messungen an fünf verschiedenen Punkten (mehr als 12 mm von der Kante und mehr als 15 mm vom nächsten Messpunkt entfernt).

Die Zeit zwischen dem Kontakt des Gerätes mit der freien Oberfläche und dem Ablesen des Gerätes darf nicht mehr als eine Sekunde betragen. Ist das Gerät mit einer Höchstwertanzeige ausgerüstet, ist diese zu verwenden.

Der Shore-A-Wert ist auf den nächsten ganzen Wert genau vom Gerät abzulesen.

## E.8 Prüfbericht

Die Angabe der Härte nach diesem Verfahren sollte Folgendes enthalten:

- Art des Dichtstoffes und Lieferungsnummer, Mischmaschine, Datum usw.;
- Härte in ganzen Zahlen mit der Einheit Shore A;
- Kontaktkraft, in ganzen Zahlen mit der Einheit N;
- Härtebedingungen: Zeit, Temperatur;
- Temperatur zum Zeitpunkt der Härtemessung;
- Oberfläche, z. B. freie Oberfläche;
- jegliche Abweichung von den Bedingungen dieses Prüfverfahrens.

## **Anhang F** (informativ)

### **Bestimmungen für die freiwillige Einbeziehung von unabhängigen Stellen**

#### **F.1 Allgemeines**

Ein Hersteller bzw. Konstrukteur darf eine unabhängige Stelle bzw. unabhängige Stellen zur Durchführung der Konformitätsbewertung heranziehen. Diese kann aus einer Kombination aus Erstprüfung, der Inspektion der werkseigenen Produktionskontrolle, der laufenden Überwachung sowie einer Stichprobenprüfung des Produktes bestehen. Zur Durchführung ihrer Aufgaben dürfen unabhängige Stellen die Ergebnisse der Konformitätsbewertung durch Stellen, die im Auftrag von Behörden tätig sind, heranziehen.

#### **F.2 Aufgaben der freiwillig herangezogenen unabhängigen Stellen**

Eine unabhängige Stelle darf freiwillig mit der Durchführung der Erstprüfung, der Inspektion der werkseigenen Produktionskontrolle, der ständigen Überwachung und der Stichprobenprüfung des Produktes beauftragt werden.

Wird eine unabhängige Stelle zur Bewertung der Übereinstimmung mit den Verglasungsvorschriften nach dieser Europäischen Norm freiwillig herangezogen, ist die Beurteilung nach den Abschnitten 5, 6 und 7 dieser Europäischen Norm durchzuführen.

Der Hersteller darf ebenfalls freiwillig eine unabhängige Stelle für die Kontrolle von Eigenschaften, z. B. visuelle Gesichtspunkte, Farbe usw., die über die Merkmale, die in Vorschriften festgelegt sind, hinausgehen, heranziehen.

#### **F.3 Kennzeichnung und Etikettierung**

Das Format des Etiketts und dessen Position sollten zwischen der unabhängigen Stelle und dem Hersteller vereinbart werden.

Alle freiwilligen Kennzeichnungen und/oder Etikette sollten so angebracht werden, dass eine Verwechslung mit einer gesetzlichen Kennzeichnung und/oder Etikettierung vermieden wird.

Zur Vermeidung von Verwechslungen mit einer gesetzlichen Kennzeichnung und/oder Etikettierung sollte der Kennzeichnung und Etikettierung durch die unabhängige Stelle folgender Warnhinweis beigefügt sein: „Diese freiwillige Kennzeichnung/Etikettierung steht in keinerlei Verbindung mit irgendeinem Produktaspekt, der durch eine gesetzliche Kennzeichnung und/oder Etikettierung abgedeckt ist“.

## Literaturhinweise

- [1] EN 572-9:2004, *Glas im Bauwesen — Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas — Teil 9: Konformitätsbewertung*
- [2] EN 1096-4:2004, *Glas im Bauwesen — Beschichtetes Glas — Teil 4: Bewertung der Konformität*
- [3] EN 1279-5:2005, *Glas im Bauwesen — Mehrscheiben-Isolierglas — Teil 5: Bewertung der Konformität*
- [4] EN 1748-1-2:2004, *Glas im Bauwesen — Spezielle Basiserzeugnisse — Teil 1-2: Borosilicatglas — Konformitätsbewertung*
- [5] EN 1748-2-2:2004, *Glas im Bauwesen — Spezielle Basiserzeugnisse — Teil 2-2: Glaskeramik — Konformitätsbewertung*
- [6] EN 1863-2:2004, *Glas im Bauwesen — Teilvorgespanntes Kalknatronglas — Teil 2: Konformitätsbewertung*
- [7] EN 1991-1-1, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Wichten, Eigenlasten, Nutzlasten für Gebäude*
- [8] EN 1991-1-3, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Schneelast*
- [9] EN 1991-1-4, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Windlast*
- [10] EN 1991-1-5, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Thermische Einwirkungen*
- [11] EN 12150-2:2004, *Glas im Bauwesen — Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas — Teil 2: Konformitätsbewertung*
- [12] EN 12337-2:2004, *Glas im Bauwesen — Chemisch vorgespanntes Kalknatron-Silicatglas — Teil 2: Konformitätsbewertung*
- [13] EN 13024-2:2004, *Glas im Bauwesen — Thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas — Teil 2: Konformitätsbewertung*
- [14] EN 13830, *Vorhangfassaden — Produktnorm*
- [15] EN 14178-2:2004, *Glas im Bauwesen — Basiserzeugnisse aus Erdalkali-Silicatglas — Teil 2: Konformitätsbewertung*
- [16] EN 14179-2:2004, *Glas im Bauwesen — Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas — Teil 2: Konformitätsbewertung*
- [17] EN 14321-2:2005, *Glas im Bauwesen — Thermisch vorgespanntes erdalkalisches Sicherheitsglas — Teil 2: Konformitätsbewertung*
- [18] EN 14351-1, *Fenster und Außentüren — Produktnorm, Leistungseigenschaften — Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit*
- [19] EN 14449:2005, *Glas im Bauwesen — Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas — Konformitätsbewertung/Produktnorm*
- [20] EN ISO 8339, *Hochbau — Fugendichtstoffe — Bestimmung des Zugverhaltens (Dehnung bis zum Bruch) (ISO 8339:2005)*
- [21] ISO 7619 (alle Teile), *Rubber, vulcanised or thermoplastic — Determination of indentation hardness*