

Prüfung von harten Schaumstoffen  
**Biegeversuch**

**DIN**  
**53 423**

Testing of rigid cellular plastics; bending test

Zusammenhang mit der internationalen Norm ISO/R 1209-1970 der International Organization for Standardization (ISO) siehe Erläuterungen.

Maße in mm

## 1 Zweck und Anwendung

Der Biegeversuch dient dazu, das Biegeverhalten von harten Schaumstoffen<sup>1)</sup> bei konstanten Labor-Versuchsbedingungen zu beurteilen. Er wird bei bestimmter Biegebeanspruchung (3-Punkt-Bearspruchung) an stabförmigen Probekörpern durchgeführt, die aus den Schaumstoff-Erzeugnissen entnommen sind. Die 3-Punkt-Bearspruchung ist keine reine Biegebeanspruchung; daher ist für die Bestimmung des Elastizitätsmoduls dieser Versuch nicht geeignet. Für konstruktive Zwecke ist aus dem gleichen Grund die nach dieser Norm ermittelte Biegefestigkeit nicht anwendbar.

## 2 Begriffe

### 2.1 Kraft bei 20 mm Durchbiegung

Die Kraft ( $F_{b20}$ ) ist die für eine Durchbiegung ( $f_{b20}$ ) von  $(20 \pm 2)$  mm in der Mitte des Probekörpers erforderliche Kraft.

### 2.2 Kraft beim Bruch

Die Kraft  $F_{bB}$  ist die im Augenblick des Bruches beim Probekörper angewendete Kraft.

### 2.3 Grenzbiegespannung

Die Grenzbiegespannung ( $\sigma_{b20}$ ) ist der beim Biegeversuch nach dieser Norm ermittelte Quotient aus dem Biegemoment in der Mitte des Probekörpers bei der für die Probekörper festgelegten Grenzdurchbiegung ( $f_{b20}$ ) des Probekörpers und dem Widerstandsmoment seines Querschnittes.

### 2.4 Biegefestigkeit

Die Biegefestigkeit ( $\sigma_{bB}$ ) ist der Quotient aus dem Biegemoment in der Mitte des Probekörpers beim Bruch des Probekörpers und dem Widerstandsmoment seines Querschnittes.

### 2.5 Durchbiegung beim Bruch

Die Durchbiegung beim Bruch ( $f_{bB}$ ) ist die im Augenblick des Bruches erreichte Durchbiegung in der Mitte des Probekörpers.

## 3 Entnahme, Herstellung und Form der Probekörper

**3.1** Aus dem Erzeugnis werden Probekörper mit einer Länge  $l = (120 \pm 1,2)$  mm, einer Breite  $b = (25 \pm 0,25)$  mm und einer Dicke (Höhe)  $h = (20 \pm 0,2)$  mm so ausgeschnitten oder ausgesägt, daß die Zellenstruktur dabei nicht verändert wird. Sofern nichts anderes vereinbart ist, dürfen die Probekörper an einer oder mehreren Seiten eine Außenhaut<sup>1)</sup> haben. Dies ist jedoch im Prüfbericht anzugeben.

**3.2** Läßt das Erzeugnis eine Vorzugsrichtung des Zellengefüges erkennen, ist die Beanspruchungsrichtung zu vereinbaren.

**3.3** In Schiedsfällen muß die Zeitspanne zwischen der Herstellung und der Entnahme der Probekörper vereinbart und im Prüfbericht angegeben werden.

## 4 Anzahl der Probekörper

Liegen keine Vereinbarungen vor, so werden je Beanspruchungsrichtung (siehe Abschnitt 3.2) 5 Probekörper geprüft.

## 5 Vorbehandlung der Probekörper

**5.1** In Schiedsfällen und bei nassem Schaumstoff werden die Probekörper zunächst bei 40 °C bis zur angenäherten Gewichtskonstanz gelagert.

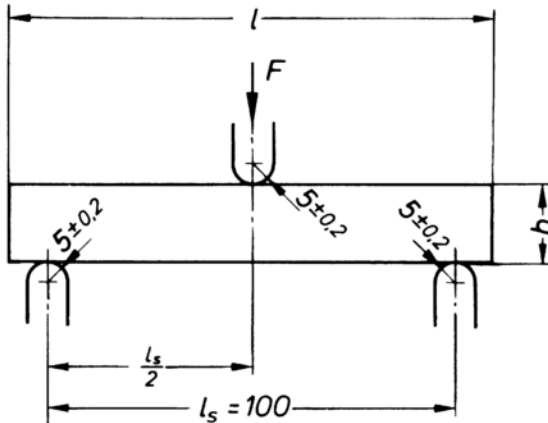
**5.2** Die Probekörper werden, gegebenenfalls nach der ersten Vorbehandlung nach Abschnitt 5.1, vor der Prüfung 48 Stunden lang im Normalklima 23/50 DIN 50 014  $[(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  und  $(50 \pm 5)\%$  relative Luftfeuchte] gelagert. Andere Lagerungsbedingungen (z. B. zur Beurteilung der Biegeeigenschaften in völlig getrocknetem Zustand oder nach Lagerung in wasserdampfgesättigter Atmosphäre) sind besonders zu vereinbaren und im Prüfbericht anzugeben.

<sup>1)</sup> Begriffe harter Schaumstoff und Außenhaut siehe DIN 7726 Teil 1

Fortsetzung Seite 2  
Erläuterungen Seite 3

## 6 Prüfanordnung und Prüfgeräte

**6.1** Beim Biegeversuch wird der Probekörper als Balken auf 2 Stützen durch die Einzelkraft  $F$  in der Mitte beansprucht, Prüfanordnung siehe Bild.



**6.2** Der Biegeversuch kann mit jeder Universalprüfmaschine oder Biegeprüfmaschine nach DIN 51 227 der Klasse 1 durchgeführt werden.

**6.3** Meßgerät, mit dem die linearen Abmessungen des Probekörpers auf 0,1 mm gemessen werden können, ohne daß der Probekörper verformt wird.

## 7 Durchführung

**7.1** Vor der Vorbehandlung nach Abschnitt 5.2 werden Breite und Höhe des Probekörpers in der Mitte auf 0,1 mm gemessen. Der Probekörper darf dabei nicht verformt werden.

**7.2** Der Versuch wird unmittelbar nach Vorbehandlung der Probekörper nach Abschnitt 5.2 im Normalklima 23/50 DIN 50 014 [(23 ± 2) °C und (50 ± 5) % relative Luftfeuchte] durchgeführt.

**7.3** Bei Beginn des Versuches ist darauf zu achten, daß die Biegeschnelle auf der ganzen Breite des Probekörpers aufliegt.

**7.4** Der Probekörper ist durch gleichmäßiges Steigern der Kraft stoßfrei zu biegen. Dabei sind die Kraft und die Durchbiegung nach Abschnitt 7.5 abzulesen. Die Prüfungsgeschwindigkeit (das ist die Vorschubgeschwindigkeit des Biegestempels) beträgt (10 ± 2) mm/min.

**7.5** Beim Versuch nach Abschnitt 7.4 sind abzulesen:

- bei Probekörpern, die vor Erreichen einer Durchbiegung von 20 mm zu Bruch gehen, die Kraft auf 0,5 N und die Durchbiegung beim Bruch auf 0,1 mm; außerhalb des mittleren Drittels ihrer Länge brechende Probekörper sind nicht zu werten, der Versuch ist mit einem neuen Probekörper zu wiederholen.
- bei Probekörpern, die bei der Durchbiegung von (20 ± 2) mm nicht brechen, die Kraft in dem Augenblick, in dem diese Durchbiegung erreicht wird, auf 0,5 N.

Es wird empfohlen, die Kraft-Durchbiegungs-Kurve für den ganzen Versuchsverlauf aufzunehmen.

## 8 Auswertung

Die Biegespannung  $\sigma_b$  (im Falle des Bruches mit Biegefestigkeit  $\sigma_{bB}$  bezeichnet) in N/mm<sup>2</sup> ist allgemein

$$\sigma_b = \frac{M}{W}$$

$M$  Biegemoment in der Mitte des Probekörpers in N mm

$W$  Widerstandsmoment des Querschnittes des Probekörpers in mm<sup>3</sup>

In dem hier vorliegenden Fall ist:

$$M = \frac{F \cdot l_s}{4}$$

$F$  Kraft in N

$l_s$  Stützweite in mm

Bei rechteckigem Querschnitt des Probekörpers ist:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6}$$

$b$  Breite des Probekörpers in mm

$h$  Höhe des Probekörpers in mm

*Anmerkung:* 1 Newton (N) = 0,101972 kp; für Berechnungen der Technik genügt es meist 1 N = 0,1 kp zu setzen, damit ergibt sich dann 1 N/mm<sup>2</sup> = 10<sup>3</sup> kPa (Kilopascal) = 10 kp/cm<sup>2</sup>.

## 9 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:

Art des Schaumstoffes, Kennzeichnung und Lieferform des Schaumstoff-Erzeugnisses

Entnahmestelle des Probekörpers im Erzeugnis; gegebenenfalls Angabe, ob der Probekörper eine Außenhaut hat

Von dieser Norm abweichende Bedingungen

Bei Bruch des Probekörpers:

Kraft  $F_{bB}$  bei Bruch des Probekörpers

Biegefestigkeit  $\sigma_{bB}$  in N/mm<sup>2</sup> auf 1 N/mm<sup>2</sup> gerundet oder kPa auf 10 kPa gerundet

Durchbiegung beim Bruch  $f_{bB}$  auf 0,1 mm gerundet

ohne Bruch des Probekörpers:

Kraft  $F_{b20}$  bei 20 mm Durchbiegung

Grenzbiegespannung  $\sigma_{b20}$  in N/mm<sup>2</sup> auf 1 N/mm<sup>2</sup> gerundet oder kPa auf 10 kPa gerundet

Sinkt vor Erreichen der Durchbiegung von 20 mm die Kraft ab, so ist dies im Prüfbericht anzugeben

Für  $\sigma_{bP}$ ,  $F_{bB}$ ,  $f_{bB}$ ,  $\sigma_{b20}$  und  $F_{b20}$

a) Einzelwerte

b) Arithmetischer Mittelwert

Gegebenenfalls Kraft-Durchbiegungs-Kurve für den ganzen Versuchsverlauf

Aussehen der Probekörper nach dem Versuch

Prüfdatum