

Bestimmung der Scherfestigkeit von harten Schaumstoffschichten zwischen Metallplatten

DIN
53 427

Testing of rigid cellular plastics; determination of shear strength of rigid cellular plastics in the form of a sandwich between metal plates

Ersatz für DIN 53 422

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Empfehlung ISO/R 1922-1972 siehe Erläuterungen.

Maße in mm

1 Zweck und Anwendung

Das Prüfverfahren nach dieser Norm dient zur Beurteilung der Scherfestigkeit von harten Schaumstoffen ¹⁾, wenn diese als Schicht zwischen Metallplatten liegen.

2 Begriffe

Scherfestigkeit τ (shear strength) ist die auf die ursprüngliche Länge L und Breite B des Probekörpers bezogene Scherspannung bei Höchstkraft $F_{\max}$

$$\tau = \frac{F_{\max}}{L \cdot B}$$

Anmerkung: Anstelle des Formelzeichens τ wird auch σ_{SR} benutzt.

3 Kurzbeschreibung des Verfahrens

Auf Probekörper bestimmter Form und Abmessungen, die aus dem Schaumstoff-Erzeugnis entnommen und auf die Stahlplatten geklebt sind, wird unter festgelegten Bedingungen eine Scherspannung ausgeübt. Es wird die Scherspannung bestimmt, bei der die Probekörper reißen.

4 Probekörper

4.1 Aus dem zu prüfenden Erzeugnis werden Probekörper von $(250 \pm 0,5)$ mm Länge, $(50 \pm 0,5)$ mm Breite und $(25 \pm 0,5)$ mm Dicke hergestellt.

Anmerkung: Bei anisotropen Erzeugnissen ist auf dem Probekörper seine Lage im Erzeugnis zu kennzeichnen.

4.2 Die Probekörper müssen allseitig bearbeitet sein (also ohne Außenhaut ¹⁾, die gegebenenfalls bei der Herstellung des Schaumstoffes entstanden ist). Bei der Bearbeitung darf die ursprüngliche Zellenstruktur nicht verändert werden.

4.3 Die Anzahl der Probekörper richtet sich danach, ob bei der Prüfung nach Abschnitt 6 die Klebstellen eher reißen als der Probekörper selbst. Es sind so viele Probekörper herzustellen, daß mindestens 5 Probekörper geprüft werden können, die nicht an den Klebstellen reißen (siehe Abschnitt 6).

1) Begriff harter Schaumstoff, Zelle und Außenhaut siehe DIN 7726 Teil 1

4.4 Auf die Probekörper, deren Abmessungen vorher auf $\pm 0,1$ mm zu messen sind, werden Stahlplatten, die auf der zu klebenden Seite glatt und plan sein müssen, geklebt (siehe Bild). Der Klebfilm darf den Probekörper nicht verändern.

Anmerkung: Der Klebstoff soll so beschaffen sein, daß die Festigkeit des Klebfilmes größer als die Scherfestigkeit des Schaumstoffes ist, damit ein Abreißen der Metallplatten vom Probekörper während des Versuches vermieden wird.

Klebstoffe auf Basis von Epoxidharzen sind geeignet.

5 Vorbehandlung der Probekörper

Die Probekörper (mit den Metallplatten) werden vor der Prüfung 24 Stunden lang im Normalklima 23/50-2 DIN 50 014 gelagert.

6 Gerät

6.1 Prüfmaschine

Als Prüfmaschine kann jede Zugprüfmaschine benutzt werden, die es gestattet,

- den Probekörper an den Stahlplatten so in die Einspannklemmen einzuspannen, daß die Scherspannung in Richtung der Länge des Probekörpers einwirkt (siehe Bild),
- die auf den Probekörper einwirkende Scherspannung zu jedem beliebigen Zeitpunkt des Versuches auf 1% zu messen (möglichst schreibend registrierend),
- den Versuch mit einer Prüfgeschwindigkeit von 1 mm/min $\pm$ 50% durchzuführen.

Anmerkung: Als Prüfgeschwindigkeit wird die Geschwindigkeit bezeichnet, mit der sich die beiden Einspannklemmen während des Versuches voneinander entfernen. Die Prüfgeschwindigkeit 1 mm/min $\pm$ 50% entspricht der Prüfgeschwindigkeit I in DIN 53 455, Ausgabe April 1968, bzw. Speed A in ISO/R 527-1966.

6.2 Gerät zum Messen der geometrischen Abmessungen der Probekörper

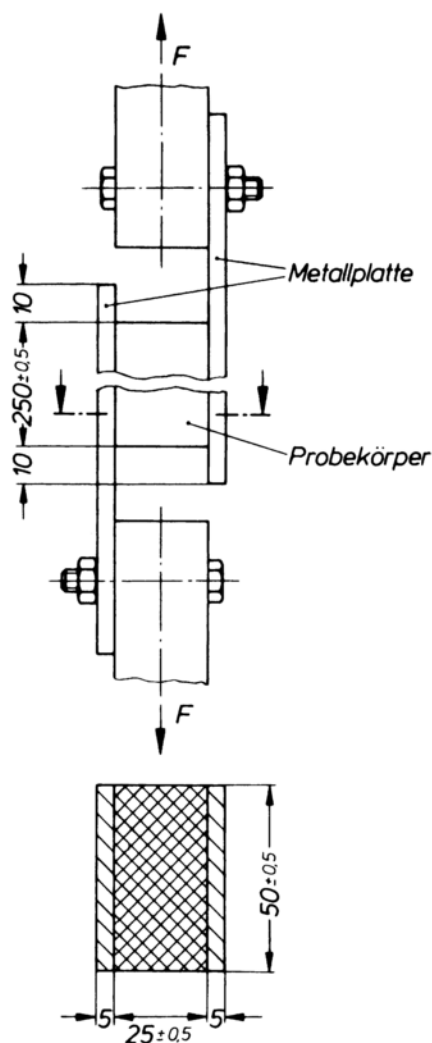
Das Gerät muß gestatten, Länge, Breite und Dicke der Probekörper auf 0,1 mm zu messen.

7 Durchführung

Die Prüfung wird im Normalklima 23/50-2 DIN 50 014 durchgeführt. Der Probekörper wird an den Stahlplatten in

Fortsetzung Seite 2
Erläuterungen Seite 2

die Einspannklemmen so eingespannt, daß er nicht deformiert oder beschädigt wird und daß die Scherspannung in Richtung der Länge des Probekörpers einwirkt (siehe Bild).



Anordnung zur Bestimmung der Scherfestigkeit

Danach werden die Einspannklemmen mit der Prüfungsgeschwindigkeit (siehe Abschnitt 6.1) bewegt und die Scherspannung bei Höchstkraft ($F_{\max}$) gemessen (möglichst durch ein schreibendes Registriergerät). Probekörper, die an den Klebstellen abreißen, werden nicht gewertet.

8 Auswertung

Die Scherfestigkeit τ in N/mm² ist

$$\tau = \frac{F_{\max}}{L \cdot B}$$

Hierin bedeuten:

$F_{\max}$ Scherspannung bei Höchstkraft in N

L Ursprüngliche Länge des Probekörpers in mm

B Ursprüngliche Breite 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/mm² = 10 kp/cm².

9 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:

Art, Dichte (soweit bekannt) und Kennzeichnung des Schaumstoffes

Lage der Probekörper im Erzeugnis

Anzahl der Probekörper (einschließlich derjenigen, die nicht gewertet wurden; siehe Abschnitt 7)

Vorbehandlung der Probekörper
Prüfklima
Prüfgeschwindigkeit
Klebstoff

(sofern von dieser Norm abweichend)

Angabe, in welcher Richtung die Scherspannung zur Richtung der Anisotropie stand

Scherfestigkeit τ in N/mm²

Einzelwerte

Mittelwert

Falls vorhanden, Scherspannungsdiagramm

Besondere Beobachtungen während des Versuches

Prüfdatum.

Erläuterungen

Diese Norm stimmt sachlich mit der ISO-Empfehlung ISO/R 1922-1972 „Determination of shear strength of rigid cellular plastics“ — „Bestimmung der Scherfestigkeit von harten Schaumstoffen“ überein.

In ISO/R 1922 sind als Vorbehandlungs- und Prüfklima die in ISO/R 291 festgelegten Standardklima zur Auswahl freigestellt; in vorliegender Norm ist das jetzt allgemein in der Kunststoffprüfung benutzte Normalklima 23/50-2 DIN 50 014 angegeben, das auch in ISO/R 291 festgelegt ist (mit den angegebenen größeren Toleranzen für die relative Luftfeuchte). Abweichend von ISO/R 1922 sind in Übereinstimmung mit bereits vorhandenen Normen folgende Formelzeichen benutzt:

DIN 53 427	ISO/R 1922-1972
τ	σ_{SR} oder Cr
$F_{\max}$	F_m
B	l

Diese Norm ersetzt das Prüfverfahren nach DIN 53 422.

Bei der Versuchsanordnung nach dieser Norm wird in den Stahlplatten ein der aufgetragenen Kraft und der Probekörperdicke proportionales Biegemoment erzeugt, welches wiederum im Probekörper eine zusätzliche Biegespannung sowie Druck- und Zugspannungen senkrecht zur Probekörperebene ($L \cdot B$) hervorruft.

Bei der vorliegenden Probekörperform ist der Biegeanteil vernachlässigbar. Die Zusatzbeanspruchungen senkrecht zur Probekörperebene sind jedoch nur vernachlässigbar, wenn genügend biegesteife Stahlplatten zur Behinderung der Schälwirkung Verwendung finden. Bei Schaumstoffen hoher Raumgewichte bzw. bei Scherfestigkeiten $\tau > 0,15$ N/mm² empfiehlt sich die Verwendung dickerer Stahlplatten als hier vorgeschrieben. Die Plattendicke t in mm kann nach folgender Erfahrungsformel ausgewählt werden:

$$t^2 > \tau \cdot 160$$