

Prüfung von weich-elastischen Schaumstoffen

Bestimmung von Eindrückhärten

Eindrückhärte A, Eindrückhärte-Charakteristik, Eindrückhärte C

DIN
53 576

Testing of flexible cellular materials; hardness testing by indentation techniques

Essai des matériaux alvéolaires souples et élastiques; détermination de l'indice de dureté d'empreinte par enfoncement

Diese Norm stimmt sachlich mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen internationalen Norm ISO 2439 — 1972 „Flexible cellular materials — Hardness testing by indentation techniques“ überein.

1 Zweck und Anwendungsbereich

Die Eindrückhärte ist ein Maß für die Eindrückbarkeit eines Schaumstoffes. Die in dieser Norm beschriebenen Verfahren können zur Prüfung von Standardprobekörpern und zur Beurteilung von Fertigteilen verwendet werden. Die Ergebnisse, die mit diesen Prüfungen ermittelt werden, gelten nur für die bei der Prüfung gewählten Bedingungen (insbesondere die Geometrie der Probekörper) und können im allgemeinen nicht direkt für Konstruktionszwecke herangezogen werden.

Meßergebnisse nach einem der drei Verfahren sind nur dann vergleichbar, wenn sie an Proben gleicher Form und Abmessungen ermittelt werden.

A n m e r k u n g: Die Ergebnisse von Eindrückversuchen dürfen nicht mit denen eines Stauchversuches (siehe DIN 53 577) verglichen werden.

Die Meßergebnisse von Eindrückversuchen werden bekanntlicherweise durch die Abmessungen des Probekörpers je nach Spannungsverformungseigenschaften unterschiedlich beeinflusst. Dies schließt gleichzeitig einen Vergleich von Meßwerten aus, die an unterschiedlich konturierten Fertigteilen (u. U. mit Schäumhaut) ermittelt werden.

2 Begriffe

Die Eindrückhärte ist die Kraft gemessen in N, die notwendig ist, um unter den Bedingungen dieser Norm nach einem der drei im folgenden beschriebenen Prüfverfahren eine vorgeschriebene Eindrückung des Probekörpers zu erhalten.

Nach den im Abschnitt 6 beschriebenen Prüfverfahren werden die folgenden Kennwerte ermittelt:

Eindrückhärte A

Verfahren A, entsprechend Abschnitt 6.1

Dies ist eine Einpunktmessung der Eindrückhärte bei 40 % Eindrückung unter Einschluß einer Wartezeit.

Eindrückhärte-Charakteristik

Verfahren B, entsprechend Abschnitt 6.2

Die Eindrückhärte-Charakteristik gibt Aufschluß über den Verlauf der Eindrückhärtekurve unter Einschluß einer Wartezeit von jeweils 30 Sekunden bei 25, 40 und 65 % der Eindrückung.

Eindrückhärte C ²⁾

Verfahren C, entsprechend Abschnitt 6.3

Dies ist eine Einpunktmessung bei 40 % ohne Wartezeit.

3 Geräte

Die Prüfmaschine (Güteklasse 1 nach DIN 51 221 Teil 1 *) muß so ausgerüstet sein, daß der auf einem Auflagetisch liegende Probekörper von einem Stempel mit einer gleichbleibenden Geschwindigkeit von (100 ± 20) mm/min in senkrechter Richtung eingedrückt werden kann.

Die Prüfmaschine muß mit einer Meßvorrichtung ausgerüstet sein, welche die für die vorgeschriebene Zusammendrückung erforderliche Kraft mit einer zulässigen Abweichung von $\pm 1\%$ oder ± 1 N (je nachdem, welcher Wert größer ist) und die Dicke der beanspruchten Probe mit einer zulässigen Abweichung von $\pm 0,25$ mm ¹⁾ mißt.

Die Prüfmaschine muß mit einer automatischen Registriereinrichtung zur Aufzeichnung des Kraft-Weg-Diagrammes ausgerüstet sein. Für das Verfahren C genügt eine Kraft-Meßeinrichtung mit einem Nachführzeiger.

Die Prüfmaschine muß außerdem in der Lage sein, die vorgeschriebene Eindrücktiefe mit einer zulässigen Abweichung von $\pm 0,25$ mm ¹⁾ über die vorgeschriebene Dauer aufrecht zu erhalten.

3.1 Auflagetisch

Der starre Auflagetisch für die Auflage der Probekörper muß eine glatte, ebene und waagerechte Oberfläche besitzen, die größer ist als der Prüfkörper und mit Bohrungen von etwa 6 mm Durchmesser bei einem Abstand von etwa 20 mm versehen ist.

3.2 Stempel

Der ebene kreisförmige Eindrückstempel ist über ein Kugelgelenk mit der Kraftmeßeinrichtung verbunden. Der Durchmesser des zylindrischen Stempels muß 203 mm und der Abrundungsradius am unteren Rand 1 mm betragen. Die Stempelfläche soll glatt, aber nicht poliert sein.

*) Z. Z. noch Entwurf

1) Mit Rücksicht auf marktübliche Prüfmaschinen wird eine zulässige Abweichung von $\pm 0,5$ mm zugelassen.

2) Siehe Erläuterungen

Fortsetzung Seite 2
Erläuterungen Seite 3

4 Vorbehandlung

Das Material wird frühestens 72 Stunden nach Herstellung geprüft. Vor der Prüfung sind die Probekörper mindestens 16 Stunden lang im Normalklima 23/50 nach DIN 50 014 zu lagern.

In Schiedsfällen und bei nassem Schaumstoff werden die Probekörper vor der Vorbehandlung bei 40 °C im Wärmeschrank bis zu angenäherter Gewichtskonstanz getrocknet (siehe DIN 53 802). Für Sonderzwecke können andere Vereinbarungen über Lagerungsdauer und -klima getroffen werden.

Anmerkung: Es wird dabei vorausgesetzt, daß die Proben ihren Endzustand erreicht haben. Für die meisten weich-elastischen Schaumstoffe genügt eine Zeit von 72 Stunden nach der Herstellung für dieses Ausreagieren. Unter Umständen (z. B. bei PUR-Kaltschaum) kann jedoch eine Dauer von 168 Stunden erforderlich sein.

In Zweifelsfällen sind Versuche durchzuführen, um die zum Ausreagieren nötige Mindestzeit festzulegen.

5 Probekörper

5.1 Entnahmerichtung

Ist im Erzeugnis eine Orientierung der Zellen zu erkennen, so ist die Richtung der Prüfbeanspruchung zu vereinbaren und im Prüfbericht anzugeben.

5.2 Form und Abmessung

5.2.1 Standardprobekörper

Für den Vergleich von Werkstoffeigenschaften werden Standardprobekörper von (50 ± 2) mm Dicke und einer quadratischen Grundfläche von (380 ± 20) mm Seitenlänge aus dem Material herausgearbeitet.

5.2.2 Platten mit geringer Dicke sind so aufeinanderzuschichten, daß sich die genannte Dicke ergibt.

5.2.3 Fertigteile werden so geprüft, wie sie vorliegen. Dabei sind sie formschlüssig durch eine geeignete Unterlage zu unterstützen.

Anmerkung: Die Ergebnisse sind nicht mit den an Standardproben ermittelten vergleichbar.

5.3 Anzahl der Probekörper

Die Anzahl der Probekörper richtet sich nach der Anzahl der vorzunehmenden Prüfungen und ist zu vereinbaren.

6 Durchführung

Die Prüfung ist unmittelbar nach der Vorbehandlung der Probe durchzuführen. Der Probekörper ist so auf den Auflagetisch zu legen, daß sich die Mitte des Probekörpers (bei Fertigteilen die vereinbarte Prüfzone) unter der Mitte des Stempels befindet. Proben, die auf einer Seite Profilierungen aufweisen, sind so aufzulegen, daß die Seite mit den Profilierungen auf dem Auflagetisch aufliegt. Der Probekörper wird dann durch den Eindrückstempel mit einer Vorkraft von (5 ± 2) N beansprucht und die Ausgangsdicke des Probekörpers unter dieser Vorkraft gemessen.

Dann wird der Probekörper um (70 ± 2) % dieser Dicke mit einer Vorschubgeschwindigkeit von (100 ± 20) mm/min dreimal zusammengedrückt und sofort jeweils mit der gleichen Geschwindigkeit völlig entlastet. Danach schließt sich eines der drei nachfolgend aufgeführten Belastungsverfahren an.

6.1 Verfahren A: Eindrückhärte A

Unmittelbar nach der dritten Entlastung ist der Probekörper um (40 ± 1) % seiner Ausgangsdicke einzudrücken. Diese Eindrückung ist für eine Zeitspanne von (30 ± 1) Sekunden aufrechtzuerhalten; danach wird der Probekörper entlastet. Die zum Zeitpunkt der Beendigung der Belastungsdauer von 30 Sekunden zur Verformung benötigte Kraft ist aus dem Diagramm zu entnehmen. Nur das nach diesem Verfahren erhaltene Ergebnis einer an einem Standard-Probekörper durchgeführten Prüfung wird als Eindrückhärte A, gemessen in N, bezeichnet.

6.2 Verfahren B: Eindrückhärte-Charakteristik

Unmittelbar nach der dritten Entlastung wird der Probekörper mit der gleichen Geschwindigkeit um (25 ± 1) %, um (40 ± 1) % und um (65 ± 1) % seiner Ausgangsdicke eingedrückt. Diese Eindrückungen sind jeweils für einen Zeitraum von (30 ± 1) Sekunden aufrechtzuerhalten, bevor eine Erhöhung der Verformung eingeleitet wird. Die nach der Wartezeit gemessene Kraft bei der jeweiligen Verformung ist aus dem Diagramm zu entnehmen.

Die drei nach diesem Verfahren an einem Standardprobekörper ermittelten Kräfte liefern die Eindrückhärte-Charakteristik des Materials.

6.3 Verfahren C: Eindrückhärte C ²⁾ (Härtezahl)

Unmittelbar nach der dritten Entlastung wird der Probekörper um (40 ± 1) % seiner Ausgangsdicke eingedrückt und die dazu notwendige Kraft entweder dem Diagramm entnommen oder mit einem Nachführungszeiger ohne Wartezeit ermittelt.

7 Wiederholungsprüfungen

Sollen Wiederholungsprüfungen am gleichen Probekörper durchgeführt werden, muß eine Erholungszeit von mindestens 16 Stunden eingehalten werden.

8 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:

Art, Kennzeichnung, Lieferform und Dicke

Lage der Proben im Erzeugnis oder im Probestück

Anzahl der Lagen bei der Prüfung, wenn die Proben geschichtet wurden

Prüfverfahren (Verfahren A, B oder C)

Eindrückhärte bis zu Werten von 100 N, auf 1 N, darüber auf 5 N gerundet

Abweichungen von dieser Norm

Prüfdatum

²⁾ Siehe Erläuterungen