

Prüfung von harten Schaumstoffen

Bestimmung der Wasseraufnahme im Untertauchversuch

DIN
53 433

Testing of rigid cellular plastics; determination of water absorption by dipping in water

Diese Norm stimmt sachlich mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 2896-1974 „Rigid cellular plastics; determination of water absorption“ – „Matières plastiques alvéolaires rigides; détermination de l'absorption d'eau“ – „Harte Schaumstoffe; Bestimmung der Wasseraufnahme“ überein.

In dieser Norm bedeutet % Volumengehalt in % (bisher Volumenprozent genannt).

1 Zweck und Anwendungsbereich

Die Prüfung nach dieser Norm dient zur Bestimmung der Wasseraufnahme von harten Schaumstoffen¹⁾ in einem Untertauchversuch, d. h. nach einer Wasserlagerung von 7 Tagen. Die ermittelten Werte dienen in erster Linie der Qualitätskontrolle. Zur Beurteilung der Wasseraufnahme im praktischen Einsatz während einer längeren Zeitspanne können die Ergebnisse für verschiedene Lagerungsdauern ermittelt und der gesuchte Wert aus der graphischen Darstellung der Abhängigkeit der Wasseraufnahme von der Lagerungsdauer durch Extrapolation bestimmt werden.

Das Prinzip der Prüfung beruht darauf, daß die Veränderung des Auftriebs eines in destilliertem Wasser getauchten Probekörpers gemessen wird. Das Prüfverfahren ist nur anwendbar auf Erzeugnisse mit einer Dicke ≥ 15 mm. Bei unhomogenen Erzeugnissen (z. B. Schäumhäute) sind Rückschlüsse auf die Praxis nur mit Einschränkungen möglich.

2 Mitgeltende Normen

DIN 50 014 Klimäte und ihre technische Anwendung; Normalklimäte

3 Begriffe

Unter Wasseraufnahme im Sinne dieser Norm versteht man:

- a) entweder das Volumen der aufgenommenen Wassermenge, bezogen auf das Volumen des Probekörpers vor der Wasserlagerung (Kurzzeichen W_{AV}),
- b) oder das Volumen der aufgenommenen flächenbezogenen Wassermenge des Probekörpers vor der Wasserlagerung (Kurzzeichen W_{AA}).

4 Probekörper

4.1 Als Probekörper werden Würfel von $(50 \pm 0,5)$ mm Kantenlänge verwendet. Die Abweichung der Planparallelität gegenüberliegender Würfelflächen darf nicht größer als 1 % sein.

4.2 Bei Erzeugnissen von einer Dicke unter 50 mm bis 15 mm dürfen Probekörper $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times \text{Erzeugnisdicke}$ verwendet werden. Die Dicke der Probekörper ist dann im Prüfbericht anzugeben.

4.3 Es werden mindestens 3 Probekörper geprüft. Mindestens 3 weitere Probekörper sind für die Messung nach Abschnitt 7.2.2 erforderlich.

4.4 Die Probekörper werden aus dem zu prüfenden Erzeugnis so herausgesägt, daß die Struktur des Erzeugnisses nicht verändert wird. Entstandener Sägestaub muß entfernt werden.

5 Vorbehandlung der Probekörper

Die Probekörper werden in einem Exsikkator bei Raumtemperatur (siehe DIN 50 014) bis zum angenäherten Gleichgewichtszustand getrocknet. Der Gleichgewichtszustand gilt als erreicht, wenn die Ergebnisse zweier aufeinanderfolgender Wägungen im Zeitabstand von mindestens 12 Stunden um nicht mehr als 1 % (absolut) voneinander abweichen.

6 Gerät

Waage mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,01$ g.

Zylindrische Gefäße mit einem Volumen von etwa 3 Litern; oben sollen die Gefäße eine Öffnung von etwa 120 mm Durchmesser haben; für die Prüfung nach Abschnitt 7.3 sollte das Gefäß einen Überlauf haben.

Käfig, hergestellt aus einem Werkstoff, der durch destilliertes Wasser nicht angegriffen wird und der groß genug ist, einen Probekörper aufzunehmen.

Ein Gewichtstück von etwa 125 g (um den Auftrieb des Probekörpers zu kompensieren), soll am Boden des Käfigs angebracht sein. Der Käfig muß mit einer Vorrichtung zum Aufhängen in der Waage versehen sein (siehe Bild 1).

7 Durchführung

7.1 Die Prüfungen werden im Normalklima DIN 50 014 – 23/50 – 2 durchgeführt. Das zylindrische Gefäß wird mit entlüftetem, destilliertem Wasser bei Raumtemperatur gefüllt. Der Probekörper wird vor dem Eintauchen auf 0,01 g gewogen (m_1) und die Maße (Dicke d , Länge l , Breite b) bestimmt.

Der Probekörper wird in den Käfig eingebaut und der Käfig so eingetaucht, daß der Abstand zwischen Wasser-

¹⁾ Begriff harter Schaumstoff siehe DIN 7726 Teil 1

Fortsetzung Seite 2 und 3

Normenausschuß Kunststoffe (FNK) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
 Fachnormenausschuß Materialprüfung (FNM) im DIN

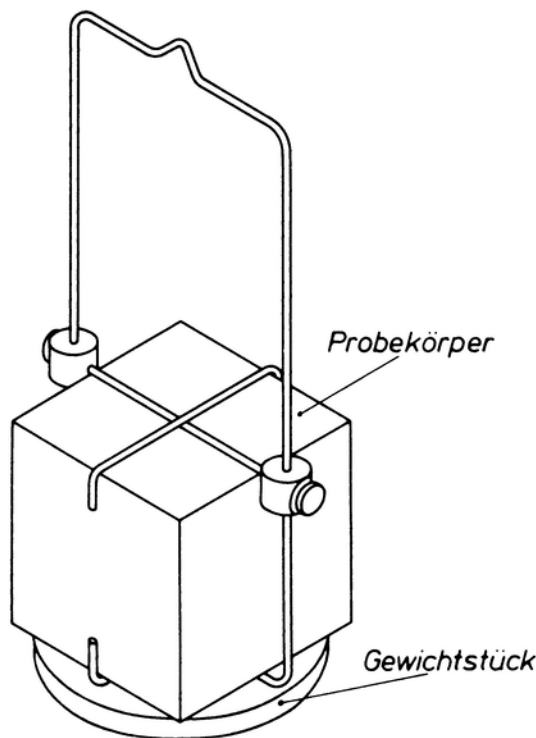


Bild 1. Käfig zur Bestimmung der Wasseraufnahme

oberfläche und Probekörperunterseite etwa 100 mm beträgt. Sichtbare Luftblasen werden vom Probekörper mit einer Bürste oder durch Bewegen entfernt. Der Käfig (mit Probekörper) wird an der Waage befestigt und die Anordnung auf 0,01 g gewogen (m_2).

Nach 7 Tagen oder einer anderen zu vereinbarenden Lagerungsdauer wird der eingetauchte Probekörper (mit Käfig) auf 0,01 g wieder gewogen (m_3).

Zwischen den Wägungen ist das Gefäß abzudecken.

7.2 Sofern der Probekörper nach der Wasserlagerung keine auffälligen Verformungen zeigt, wird nach Abschnitt 7.2.1 und 7.2.2 verfahren.

7.2.1 Der Probekörper wird aus dem Wasser entnommen und die Abmessungen wieder bestimmt. Die Korrektur für gleichmäßiges Quellen des Probekörpers (S_0) ist dann

$$S_0 = \frac{V_1 - V_0}{V_0}$$

Hierin bedeuten:

V_0 Ausgangsvolumen des Probekörpers nach Abschnitt 8.1

$$V_1 = \frac{d_1 \cdot l_1 \cdot b_1}{1000} \text{ wobei}$$

d_1 Dicke
 l_1 Länge
 b_1 Breite } des Probekörpers in mm

nach der Wasserlagerung bedeuten.

7.2.2 Zur Korrektur des in den angeschnittenen Oberflächenzellen befindlichen Wasservolumens wird der prozentuale Anteil an offenen Zellen als Funktion des Oberflächen-Volumen-Verhältnisses des Probekörpers bestimmt und graphisch dargestellt (Beispiel siehe Bild 2). Dazu sind mindestens 3 weitere Probekörper aus dem zu prüfenden Erzeugnis zu messen²⁾.

Aus der graphischen Darstellung wird der Korrekturfaktor C für die angeschnittenen Oberflächenzellen wie folgt bestimmt:

Ablesung:

O_1 prozentualer Anteil offener Zellen für Oberflächen-Volumen-Verhältnis von Null

O_2 prozentualer Anteil offener Zellen für ein Oberflächen-Volumen-Verhältnis wie bei den Wasseraufnahmeprobe = $\frac{A}{V_0}$ (siehe Abschnitt 8.1 und 8.2).

$$C = \frac{O_2 - O_1}{100}$$

7.3 Sofern der Probekörper ungleichmäßige Verformung zeigt, wird wie folgt verfahren:

Ein zylindrisches Gefäß mit einem Überlauf wird mit Wasser gefüllt, bis dieses aus dem Überlauf austritt. Der Probekörper und der Käfig werden aus dem ursprünglichen Meßgerät entnommen. Nach etwa 2 Minuten, wenn das Oberflächenwasser abgelaufen ist, wird der Probekörper vorsichtig mit dem Käfig in das gefüllte Gefäß eingetaucht und das verdrängte Wasser-Volumen (V_2) mit einem kalibrierten Aufnahmegefäß auf $\pm 0,5 \text{ cm}^3$ bestimmt.

Dieser Vorgang wird mit dem leeren Käfig zur Bestimmung seines Volumens (V_3) wiederholt.

Der kombinierte Faktor für Quellung und Oberflächenkorrektur (S_1) ist dann

$$S_1 = \frac{V_2 - V_3 - V_0}{V_0}$$

wobei V_0 das Ausgangsvolumen des Probekörpers nach Abschnitt 8.1 ist

8 Auswertung

8.1 Das Ausgangsvolumen des Probekörpers (V_0) in cm^3 ist

$$V_0 = \frac{d \cdot l \cdot b}{1000}$$

Hierin bedeuten:

d Dicke
 l Länge
 b Breite } des Probekörpers in mm vor der Wasserlagerung

8.2 Die Oberfläche A des Probekörpers in cm^2 ist

$$A = \frac{l \cdot b + l \cdot d + b \cdot d}{50}$$

8.3 Die Wasseraufnahme WA_V in % wird nach Abschnitt 8.3.1 bzw. nach Abschnitt 8.3.2 berechnet.

8.3.1 Bei Messung nach Abschnitt 7.2:

$$WA_V = \frac{\frac{m_3 - (m_1 + m_2)}{\rho_w} + (1 + S_0 - C) \cdot V_0}{V_1} \cdot 100$$

8.3.2 Bei Messung nach Abschnitt 7.3:

$$WA_V = \frac{\frac{m_3 - (m_1 + m_2)}{\rho_w} + (1 + S_1) \cdot V_0}{V_1} \cdot 100$$

²⁾ Ein Prüfverfahren ist in Vorbereitung. Bis zum Vorliegen eines genormten Prüfverfahrens ist es zulässig, zur Bestimmung des Anteils der offenen Zellen zu vereinbaren.