

Weichelastische Schaumstoffe

Bestimmung der Luftstromdurchlässigkeit

Identisch mit ISO 4638 : 1984

DIN**ISO 4638**

Polymeric materials, cellular flexible; Determination of air flow permeability; Identical with ISO 4638 : 1984

Matériaux polymères alvéolaires souples; Détermination de la perméabilité à l'air; Identique à ISO 4638 : 1984

Die Internationale Norm ISO 4638, Ausgabe 1984-05-15, „Polymeric materials, cellular flexible — Determination of air flow permeability“, ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Nationales Vorwort

Die vorliegende Norm wurde vom Arbeitsausschuß NMP 437 „Prüfung von weichelastischen Schaumstoffen“ des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. erstellt.

Bei einer zukünftigen Überarbeitung der Internationalen Norm ISO 4638 soll beantragt werden, in Abschnitt 5.1, letzte Anmerkung, am Ende des ersten Satzes folgende Ergänzung aufzunehmen: „Für PU-Blockschaum wird empfohlen, mit einer Probekörperfläche von 100 mm × 100 mm zu arbeiten, die Dicke ist im Prüfbericht anzugeben“.

Der in der Anmerkung auf Seite 3 zitierte internationale Norm-Entwurf ISO 7231 ist inzwischen als Norm ISO 7231, Ausgabe 12.84, erschienen.

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Kautschuktechnik (FAKAU) im DIN

**Documents**

Document Sharing Hub

Deutsche Übersetzung

Weichelastische Schaumstoffe

Bestimmung der Luftstromdurchlässigkeit

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedskörperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitgliedskörperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten Entwürfe zu Internationalen Normen werden den Mitgliedskörperschaften zunächst zur Annahme vorgelegt, bevor sie vom Rat der ISO als Internationale Normen bestätigt werden.

Die Internationale Norm ISO 4638 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 45 „Kautschuk und Kautschuk-Erzeugnisse“ erstellt.

Zugestimmt haben die Mitgliedskörperschaften folgender Länder:

Ägypten	Irland	Südafrika
Belgien	Kanada	Spanien
Brasilien	Mexiko	Sri Lanka
China	Niederlande	Thailand
Dänemark	Nigeria	Tschechoslowakei
Deutschland, Bundesrepublik	Österreich	Vereinigte Staaten von Amerika
Frankreich	Polen	Vereinigte Sowjetrepubliken
Indien	Portugal	
Indonesien	Rumänien	

Die Mitgliedskörperschaft des folgenden Landes hat aus technischen Gründen gegen das Dokument gestimmt:

Vereinigtes Königreich

0 Einleitung

Die Luftstromdurchlässigkeit von Schaumstoffen ist ein indirekter Hinweis auf einige ihrer strukturellen Eigenschaften. Sie kann zur Erkennung von Zusammenhängen zwischen der Struktur dieser Materialien und einigen ihrer physikalischen Eigenschaften verwendet werden. Darüber hinaus erlaubt sie die Feststellung von Veränderungen der Zellstruktur die durch den Einsatz chemischer Reagenzien wie Katalysatoren oder oberflächenaktive Mittel während des Schäumens entstehen.

Die vorliegende Norm ist daher in zweifacher Hinsicht von Nutzen:

- a) zur Untersuchung der Struktur von Schaumstoffzeugnissen in Zusammenhang mit ihren physikalischen Eigenschaften und ihrem Herstellungsverfahren;
- b) zur Sicherstellung der Produktqualität (Qualitätssicherung)

ANMERKUNG: Das Literaturverzeichnis enthält Publikationen bezüglich des Fließverhaltens unter Laminar- und Wirbelströmungsbedingungen.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Die vorliegende Internationale Norm beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung der Luftstrom-Durchlässigkeit weichelastischer Schaumstoffe.

Diese Norm gilt für aus Schaumstoff ausgeschnittene Probekörper.

ANMERKUNG: ISO 7231 „Weichelastische Schaumstoffe — Verfahren zur Bestimmung des Luftstromes bei konstantem Druckabfall“¹⁾ beschreibt ein einfaches Qualitätskontrollverfahren, das ebenfalls auf der Strömung der Luft durch Schaumstoffe basiert. Dieses Verfahren bietet sich an, wenn nicht die eigentlichen Eigenschaften der verschiedenen Materialien zu Vergleichszwecken berechnet werden sollen, sondern wenn nur die Qualität eines bestimmten Schaumstoffes bestimmt werden soll.

2 Verweisungen auf andere Normen

- ISO 471 Normalklimate für die Konditionierung und Prüfung von Probekörpern aus Kautschuk
 ISO 845 Schaumgummi und Schaumstoffe — Bestimmung der Rohdichte

3 Kurzbeschreibung

Durchleiten von Luft unter kontrollierten Bedingungen durch einen Probekörper in der Form eines Zylinders oder Quaders. Messen des Druckabfalls zwischen zwei freiliegenden Flächen des Probekörpers.

4 Symbole und Begriffe

4.1 Die Luftstrom-Durchlässigkeit K ist durch das Darcysche Filtergesetz (siehe Bild 1) gegeben, das den Luftstrom in einem homogenen und isotropen (siehe Anmerkung 1) porösen Medium unter Laminarströmungsbedingungen (siehe Anmerkung 2) durch folgende Gleichung beschreibt:

$$u = \frac{q_v}{A} = \frac{K \Delta p}{\eta \delta} \quad (1)$$

wobei

- u die lineare Geschwindigkeit des Luftstroms in Metern je Sekunde,
- q_v die Durchflußmenge der Luft in Kubikmetern je Sekunde beim Durchgang durch den Probekörper,
- A die rechte Querschnittsfläche des Probekörpers in Quadratmetern,
- K die Luftstrom-Durchlässigkeit des porösen Mediums in Quadratmetern,
- Δp der Druckabfall entlang dem Probekörper in Pascal,
- η die dynamische Viskosität der Luft in Pascalsekunden und
- δ die Dicke des Probekörpers in Metern ist.

ANMERKUNG 1: Bei anisotropen Materialien muß die Strömungsrichtung definiert sein.

ANMERKUNG 2: Damit der Luftstrom im Inneren des porösen Mediums laminar ist, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

$$Re^* = \frac{u \sqrt{K}}{v} < n \quad (2)$$

wobei

- Re^* die modifizierte Reynolds-Zahl,
- v die kinematische Viskosität der Luft in Quadratmetern je Sekunde und
- n ein von der Struktur des Produkts abhängiger Grenzwert ist. Bei Fehlen genauer Daten zu diesem Punkt ist es ausreichend, mehrere sehr geringe Luftstromgeschwindigkeiten in der Größenordnung von einigen Zentimetern je Sekunde bei einer Materialart zu verwenden, um zu überprüfen, daß K bei Änderungen des Wertes u nicht oder nur geringfügig variiert.

4.2 Der spezifische Luftstromwiderstand R_s ist ein von der Durchlässigkeit eines Materials abgeleiteter Parameter, der insbesondere im Bereich der Akustik verwendet wird; R_s leitet sich wie folgt von der Durchlässigkeit ab:

$$R_s = \frac{\eta}{K} \quad (3)$$

Er wird in Pascalsekunden je Quadratmeter ($\text{Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-2}$) ausgedrückt.

4.3 Der Luftstromwiderstand R bezieht sich auf die Dicke des Materials δ — unabhängig davon, ob das Material homogen ist oder nicht (dieses kann sogar aus einer beschichteten Fläche oder einem Überzug bestehen, die bzw. der mehr oder weniger porös ist, z. B. Lack usw.). Ist das Material homogen, so ist der Luftstromwiderstand durch folgende Beziehung proportional zum spezifischen Luftstromwiderstand:

$$R = \delta \cdot R_s \quad (4)$$

In jedem Fall läßt sich R direkt vom Darcyschen Filtergesetz ableiten, das dann wie folgt lautet:

$$u = \frac{q_v}{A} = \frac{\Delta p}{R_s} \quad (5)$$

Die inverse Beziehung $R_s = R/\delta$ kann nur dann zur Berechnung von R verwendet werden, wenn das Material homogen ist.

Der Luftstromwiderstand wird in Pascalsekunden je Meter ($\text{Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-1}$) ausgedrückt.

5 Prüfapparatur

Die Prüfapparatur besteht aus einer Meßzelle, in die der Probekörper gelegt wird, sowie aus Vorrichtungen zur Herstellung eines stetigen Luftstroms und zur Messung der Durchflußmenge der Luft, des Druckabfalls und der Dicke des Probekörpers bei Anordnung desselben in der Prüfapparatur.

Als Beispiel ist in Bild 2 eine schematische Darstellung einer geeigneten Prüfapparatur gezeigt.

¹⁾ Z. Z. Entwurf