

Prüfung von Kautschuk und Elastomeren
Künstliche Alterung

DIN
53508

ICS 83.060

Ersatz für Ausgabe 1993-10

Testing of rubber — Accelerated ageing

Essai du caoutchouc et des élastomères — Vieillissement accéléré

Vorwort

Der Arbeitsausschuß NMP 434 „Prüfung der physikalischen Eigenschaften von Kautschuk und Elastomeren“ hat die vorliegende Norm erarbeitet.

ISO 188 : 1998 „Rubber, vulcanized or thermoplastic — Accelerated ageing and heat-resistance tests“ weicht in folgenden Punkten von der vorliegenden Norm ab:

- Beim Wärmeschrank mit zwangsläufiger Durchlüftung sind unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten vorgegeben;
- es fehlt die Festlegung, daß bestimmte Eigenschaften vorzugsweise am Schulterstab S 2 zu messen sind;
- es fehlen vorzugsweise anzuwendende Prüfbedingungen;
- es fehlen Formeln für die Berechnung der Standardabweichung und Hinweise dazu sowie zur Berechnung des Variationskoeffizienten und des Vertrauensbereiches.

Änderungen

Gegenüber Ausgabe Oktober 1993 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Unfallverhütungsvorschriften im Zusammenhang mit der Druckkammer präzisiert.

Frühere Ausgaben

DIN DVM 3508 = DIN 53508: 1939-02, 1954-12, 1960-05, 1977-07, 1993-10

1 Zweck und Anwendungsbereich

Das Verfahren der künstlichen Alterung dient dazu, durch verschärfte Bedingungen die durch Alterung¹⁾ der Elastomere bei ihrem praktischen Einsatz hervorgerufenen Eigenschaftsänderungen beschleunigt herbeizuführen.

Die Verschärfung der Alterungsbedingungen erfolgt durch Warmlagerung bei erhöhter Temperatur und teilweise zusätzlich durch Verstärkung der Einwirkung von Sauerstoff.

Durch einen Vergleich von vor und nach der künstlichen Alterung an Probekörpern bei Standard-Laboratoriums-Temperatur gemessenen Eigenschaftswerten wird eine bedingte Aussage über die Alterungsbeständigkeit im Vergleich zu anderen Elastomeren gewonnen. Dazu werden die relative (prozentuale) oder die absolute Änderung einer oder mehrerer ausgewählter Eigenschaften angegeben.

Zur Beurteilung der Alterungsbeständigkeit ist es erforderlich, daß bei der Prüfung der vorgesehene Anwendungsfall berücksichtigt wird. Daher sollen die Prüfbedingungen so gewählt werden, daß sie den unter Gebrauchsbedingun-

gen verlaufenden Alterungsprozeß zwar beschleunigen, aber nicht verändern. Ferner sollen die für den praktischen Gebrauch entscheidenden Eigenschaften herangezogen werden. In den meisten Fällen werden Reißfestigkeit, Reißdehnung sowie Spannungswerte nach DIN 53504 und die Härte nach DIN 53505 oder nach DIN 53519-1 geeignete Eigenschaftswerte sein, die daher empfohlen werden.

Es sind nur Beständigkeitswerte vergleichbar, die an Probekörpern gleicher Abmessungen erhalten wurden.

Bei Verwendung verschiedener Typen von Wärmeschränken (zwangsläufige oder natürliche Durchlüftung) für die Warmlagerung muß davon ausgegangen werden, daß die Ergebnisse der Alterungsprüfungen, insbesondere bei Langzeitprüfungen, nicht miteinander vergleichbar sind.

Durch die in dieser Norm beschriebenen Prüfverfahren wird die Alterung von Elastomeren durch Licht und Ozon nicht erfaßt.

¹⁾ Mit der Alterung zusammenhängende Begriffe siehe DIN 50035-1 und DIN 50035-2

Fortsetzung Seite 2 bis 5

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

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 50011-2

Werkstoff-, Bauelemente- und Geräteprüfung — Wärmeschränke, Richtlinien für die Lagerung von Proben

DIN 50011-12

Klimate und ihre technische Anwendung — Klimaprüfeinrichtungen — Klimagröße: Lufttemperatur

DIN 50014

Klimate und ihre technische Anwendung — Normalklimate

DIN 50035-1

Begriffe auf dem Gebiet der Alterung von Materialien — Grundbegriffe

DIN 50035-2

Begriffe auf dem Gebiet der Alterung von Materialien — Polymere Werkstoffe

DIN 53504

Prüfung von Kautschuk und Elastomeren — Bestimmung von Reißfestigkeit, Zugfestigkeit, Reißdehnung und Spannungswerten im Zugversuch

DIN 53505

Prüfung von Kautschuk, Elastomeren und Kunststoffen — Härteprüfung nach Shore A und Shore D

DIN 53519-1

Prüfung von Elastomeren — Bestimmung der Kugeldruckhärte von Weichgummi — Internationaler Gummihärtegrad (IRHD) — Härteprüfung an Normproben

DIN 53598-1

Statistische Auswertung an Stichproben mit Beispielen aus der Elastomer- und Kunststoffprüfung

DIN EN ISO 2578

Kunststoffe — Bestimmung der Temperatur-Zeit-Grenzen bei langanhaltender Wärmeeinwirkung (ISO 2578 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 2578 : 1998

DIN ISO 5725 : 1988-04

Präzision von Meßverfahren — Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision von festgelegten Meßverfahren durch Ringversuche; Identisch mit ISO 5725 Ausgabe 1986

DIN ISO 5725-1

Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Meßverfahren und Meßergebnissen — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe (ISO 5725-1 : 1994)

[1] Kautschuk + Gummi, Kunststoffe 4, **35** (1982), S. 279 bis 297

3 Begriff

Die künstliche Alterung ist eine Prüfmethode, bei der die beim praktischen Gebrauch von Elastomeren ablaufenden Alterungsprozesse durch Anwendung verschärfter Bedingungen (Temperaturerhöhung, teilweise zusätzliche Verstärkung der Sauerstoffeinwirkung) beschleunigt werden.

4 Alterungsverfahren

Die künstliche Alterung erfolgt bei erhöhter Temperatur in Alterungskammern (nach Abschnitt 6) entsprechend den nachfolgenden Verfahren.

4.1 Künstliche Alterung in Luft bei Atmosphärendruck nach drei Verfahren, die sich durch die verwendeten Alterungskammern unterscheiden. Vorzugsweise ist das Verfahren nach 4.1.1 anzuwenden.

4.1.1 Lagerung im Wärmeschrank mit zwangsläufiger Durchlüftung (Umluftbetrieb mit Frischluftzusatz) nach 6.2.

4.1.2 Lagerung im Wärmeschrank mit natürlicher Durchlüftung nach 6.3.

4.1.3 Lagerung im Zellenofen nach 6.4.

4.2 Künstliche Alterung in Sauerstoff bei erhöhtem Druck (Druckkammer nach 6.5).

Das angewendete Alterungsverfahren und damit die verwendeten Alterungskammern richten sich nach dem zu prüfenden Elastomer und den Anwendungsbedingungen und sind zu vereinbaren.

5 Probekörper

Die künstliche Alterung wird an den Probekörpern durchgeführt, die in den jeweiligen Normen der zu prüfenden Eigenschaften vorgeschrieben sind. Dabei ist zu beachten, daß nur Ergebnisse an Probekörpern gleicher Abmessungen untereinander verglichen werden können.

Die folgenden Eigenschaften sind vorzugsweise an Schulterstäben S 2 nach DIN 53504 mit einer Dicke von $(2 \pm 0,2)$ mm zu messen: Reißfestigkeit, Reißdehnung sowie Spannungswert bei 100 % Dehnung nach DIN 53504 und die Härte in Anlehnung an DIN 53505 oder DIN 53519-1 (Schulterbereich: 3fach geschichtet).

Die Abmessungen der Probekörper sind vor der Lagerung zu bestimmen. Markierungen, z. B. zur Bestimmung der Reißdehnung, können die Alterungseffekte beeinflussen und sind daher nach der Lagerung anzubringen und auszumessen. Die Anzahl der Probekörper richtet sich nach den Angaben in den jeweiligen Normen oder Prüfvorschriften.

6 Alterungskammern

6.1 Allgemeines

Die Alterungskammern müssen so gebaut sein, daß Teile, die mit den Probekörpern in Berührung kommen können, keine Materialien wie Kupfer oder Kupferlegierungen enthalten, die den Alterungsprozeß beschleunigen. Ferner muß sichergestellt sein, daß die Alterungskammern den nachstehend genannten Bedingungen entsprechen.

Insbesondere müssen die in 7.2 genannten Temperaturen einschließlich der Toleranzen sowohl hinsichtlich zeitlicher Schwankungen als auch räumlicher Unterschiede eingehalten werden. Die Temperatur soll in unmittelbarer Nähe der Probekörper gemessen werden. Als Alterungskammern werden Wärmeschränke mit zwangsläufiger oder natürlicher Durchlüftung, Zellenöfen und Druckkammern verwendet.

6.2 Wärmeschrank mit zwangsläufiger Durchlüftung nach DIN 50011-12

Als Betriebsweise wird Umluftbetrieb mit Frischluftzufuhr angewendet. Die auf Betriebstemperatur vorgewärmte Luft soll den Wärmeschrank so durchströmen, daß sie mindestens 30mal in der Stunde erneuert wird, und die Strömungsgeschwindigkeit an den Probekörpern im Bereich von 0,25 m/s bis 3 m/s liegt.