



Elastomere
**Bestimmung des Druckverformungsrestes bei
 Umgebungs-, erhöhten oder niedrigen Temperaturen**
 (ISO 815 : 1991 + ISO 815 : 1991/Cor. 1 : 1993)

DIN
ISO 815

ICS 83.060

Ersatz für
DIN 53517:1987-04

Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of compression
 set at ambient, elevated or low temperatures
 (ISO 815 : 1991 + ISO 815 : 1991/Cor. 1 : 1993)

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la
 déformation rémanente après compression aux températures
 ambiantes, élevées ou basses
 (ISO 815 : 1991 + ISO 815 : 1991/Cor. 1 : 1993)

Die Internationale Norm ISO 815 : 1991 „Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of compression set at ambient, elevated or low temperatures“ sowie die Technische Korrektur ISO 815 : 1991/Cor. 1 : 1993 sind unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Nationales Vorwort

Der Arbeitsausschuß NMP 434 „Prüfung der physikalischen Eigenschaften von Kautschuk und Elastomeren“ des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ist für diese Norm zuständig.

Bei einer Revision von ISO 815 wird Deutschland folgende Ergänzungen beantragen:

- Der Prüfablauf zur Bestimmung des Druckverformungsrestes bei Raumtemperatur ist analog zu 7.5.1 als eigener neuer Abschnitt zu gestalten;
- zur Bestimmung des Verformungsintervalls entsprechend der Härte kann als Alternative zur IRHD-Härtebestimmung die Shore-A-Härtebestimmung eingesetzt werden (die angegebenen Härteintervalle nach 4.1.3 bleiben hierbei dem Betrag nach erhalten; es kommt in diesem Falle ISO 7619 bzw. DIN 53505 zur Anwendung).
- Grundsätzlich sind 0,01 mm als Maßtoleranzen der Distanzstücke (4.1.3) einzuhalten.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 471 siehe DIN ISO 471
 ISO 4648 siehe DIN 53534
 ISO 4661-1 siehe DIN ISO 4661-1

Änderungen

Gegenüber DIN 53517 : 1987-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Redaktionellen Aufbau von ISO 815 : 1991 übernommen.
- b) Die Probekörper 1 und 2 wurden in B und A umbenannt.
- c) Die Verformung des Probekörpers bei 90 IRHD wurde von 15 % auf 10 % reduziert.
- d) Die Anzahl und Maße der Distanzstücke zur Bestimmung der Kristallisation wurden geändert.
- e) Die Angaben zur Präzision wurden geändert.

Frühere Ausgaben

DIN 53511-3: 1940x-12
 DIN 53517: 1960-07, 1987-04
 DIN 53517-1: 1972-01
 DIN 53517-2: 1972-01

Fortsetzung Seite 2 bis 11

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 53534

Prüfung von Kautschuk und Elastomeren — Bestimmung der linearen Abmessungen von Probekörpern und Fertigteilen

DIN ISO 471

Kautschuk und Elastomere — Normalklimate für die Konditionierung und Prüfung von Probekörpern (ISO 471 : 1995)

DIN ISO 4661-1

Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Herstellung von Proben und Probekörpern — Teil 1: Physikalische Prüfungen (ISO 4661-1 : 1993)

Deutsche Übersetzung

Elastomere

Bestimmung des Druckverformungsrestes bei Umgebungs-, erhöhten oder niedrigen Temperaturen

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 ISO arbeitet bei allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedskörperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitgliedskörperschaften.

Die Internationale Norm ISO 815 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 45, Kautschuk und Kautschukerzeugnisse, Unterkomitee SC 2, Physikalische Prüfungen und Prüfungen von Umgebungseinflüssen, erstellt.

Die vorliegende zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 815 : 1972) sowie die erste Ausgabe von ISO 1653 (ISO 1653 : 1975), von denen sie eine technische Überarbeitung darstellt.

Die Anhänge A und B sind informativ.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Verfahren zur Bestimmung der Druckverformungsrest-Eigenschaften von Elastomeren bei Umgebungs-, erhöhten oder niedrigen Temperaturen fest.

Die Verfahren sind dazu bestimmt, die Fähigkeit von Elastomer im Härtebereich von 10 IRHD bis 95 IRHD zu messen, seine elastischen Eigenschaften bei vorgegebener Temperatur nach längerer Druckbeanspruchung bei konstanter Verformung (möglichst 25 %) unter einer der als Alternative hier beschriebenen Bedingungen beizubehalten. Bei Elastomer mit einer Härte über 80 IRHD wird eine geringere Verformung angewandt: 15 % bei einer Nennhärte von 80 IRHD bis 89 IRHD und 10 % bei einer Nennhärte von 90 IRHD bis 95 IRHD.

ANMERKUNG 1: Wenn Elastomer unter Druck gehalten wird, können physikalische oder chemische Veränderungen eintreten, die das Elastomer daran hindern, nach Entfernen der verformenden Kraft zu seinen ursprünglichen Abmessungen zurückzukehren. Das Ergebnis ist eine Setzung, deren Größe von Dauer und Temperatur der Verformung wie auch von Dauer und Temperatur der Erholung abhängt. Bei erhöhten Temperaturen werden chemische Veränderungen immer wichtiger und führen zu einer bleibenden Verformung, die gemessen werden kann, wenn dem Probekörper erlaubt wird, sich bei Normallabortemperatur zu erholen. Bei tiefen Temperaturen überwiegen Veränderungen, die von Effekten der glasartigen Verhärtung oder der Kristallisation herrühren, und da diese Effekte bei steigender Temperatur wieder verschwinden, ist es nötig, alle Messungen bei Prüftemperatur vorzunehmen (siehe ISO 6471).

ANMERKUNG 2: Eine Anleitung zur Verwendung der Präzisionsdaten sowie Daten für den Druckverformungsrest bei – 25 °C und 100 °C ohne Gleitmittel finden sich in den informativen Anhängen A und B.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

- ISO 468 : 1982
Surface roughness — Parameters, their values and general rules for specifying requirements
- ISO 471 : 1983
Rubber — Standard temperatures, humidities and times for the conditioning and testing of test pieces
- ISO 1826 : 1981
Rubber, vulcanized — Time-interval between vulcanization and testing — Specification
- ISO 3383 : 1985
Rubber — General directions for achieving elevated or subnormal temperatures for test purposes
- ISO 4648 : 1991
Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of dimensions of test pieces and products for test purposes
- ISO 4661-1 : 1986
Rubber, vulcanized — Preparation of samples and test pieces — Part 1: Physical tests
- ISO 6471 : 1983
Rubber, vulcanized — Determination of crystallization effects under compression
- ISO/TR 9272 : 1986
Rubber and rubber products — Determination of precision for test method standards

3 Prinzip

3.1 Umgebungs- und erhöhte Temperaturen

Ein Probekörper bekannter Dicke wird bei Normallabor-temperatur bis zu einer gegebenen Verformung komprimiert, die dann eine vorgegebene Zeit bei einer festen Normallabor- oder erhöhten Temperatur konstant beibehalten wird. Die Verformung wird wieder aufgehoben und die Dicke des Probekörpers erneut gemessen, nachdem der Probekörper sich bei Normallabortemperatur eine vorgegebene Zeit erholen konnte.

3.2 Niedrige Temperaturen

Ein Probekörper bekannter Dicke wird bei Normallabor-temperatur bis zu einer gegebenen Verformung komprimiert, die dann eine vorgegebene Zeit bei einer festen niedrigen Temperatur konstant beibehalten wird. Die Verformung wird wieder aufgehoben und dem Probekörper gestattet, sich bei dieser Temperatur zu erholen. Zu verschiedenen Zeiten nach der Entspannung wird die Dicke gemessen, so daß aus der Auftragung der Erholung über der Zeit bei tiefen Temperaturen eine Druckverformungs-rest-Charakteristik ermittelt werden kann.

4 Gerät

4.1 Verformungsgerät, bestehend aus Druckplatten, Distanzstücken aus Stahl und einer Spannvorrichtung.

4.1.1 Druckplatten; sie umfassen ein Paar paralleler, planer, hochpolierter und verchromter oder hochpolierter und korrosionsbeständiger Stahlplatten, zwischen denen der Probekörper komprimiert wird.

Die Oberflächenrauigkeit darf nicht mehr als $0,4\mu mR_a$ vom mittleren Rauigkeitsprofil abweichen (siehe ISO 468). Die Platten müssen

- ausreichend steif sein, um sicherzustellen, daß sich keine Platte mehr als 0,01 mm durchbiegt, wenn ein Probekörper belastet wird;
- ausreichend groß sein, um sicherzustellen, daß der gesamte Probekörper im Bereich der Platten verbleibt, wenn er verformt wird.

Stahlplatten mit einem Durchmesser von etwa 115 mm und einer Dicke von 6,5 mm bzw. 12,5 mm sind zu empfehlen. Eine typische Anordnung zeigt Bild 1.

4.1.2 Temperaturmeßgerät

Für Tieftemperatur-Versuche müssen die Druckplatten mit Mitteln ausgestattet sein, mit denen ihre Temperatur direkt mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5^{\circ}C$ gemessen werden kann.

4.1.3 Distanzstück(e) aus nichtgehärtetem Stahl, um die geforderte Verformung zu ermöglichen. Das/die Distanzstück(e) muß/müssen eine solche Größe und Form haben, daß eine Berührung mit den gestauchten Probekörpern vermieden wird.

Die Distanzstückhöhe muß wie folgt festgelegt werden, wobei die Höhen auf $\pm 0,01$ mm mit dem Mittelwert übereinstimmen müssen, sofern in einer Prüfung mehr als ein Distanzstück verwendet wird:

Distanzstückmaße	Probekörper
max. 9,4 mm	A
min. 9,3 mm	
max. 4,8 mm	B
min. 4,7 mm	

Wenn das Kristallisationsverhalten untersucht werden soll, ist es erforderlich, die Verformung so genau wie möglich einzuhalten, und es werden Distanzstücke unterschiedlicher Höhe benötigt. Die Höhe der Distanzstücke muß so gewählt werden, daß die Verformung des Probekörpers $(25 \pm 1)\%$ der gemessenen Dicke des Probekörpers beträgt.

Für Härten zwischen 80 und 89 IRHD muß eine Verformung von 15 % angewandt werden. Die Distanzstückhöhe beträgt dann:

Distanzstückmaße	Probekörper
max. 10,7 mm	A
min. 10,6 mm	
max. 5,4 mm	B
min. 5,3 mm	

Für Härten ab 90 IRHD ist eine Verformung von 10 % anzuwenden. Die Distanzstückhöhe beträgt dann:

Distanzstückmaße	Probekörper
max. 11,30 mm	A
min. 11,25 mm	
max. 5,70 mm	B
min. 5,65 mm	

ANMERKUNG 3: Um die erforderliche Genauigkeit der Verformung bei den zulässigen Grenzabmaßen der Probekörperhöhen einzuhalten, sind für Kristallisationsuntersuchungen drei Sätze von Distanzstücken für Probekörper vom Typ A und vier Sätze für solche vom Typ B erforderlich. Zum Beispiel würden Distanzstücke der Höhen 9,12 mm, 9,38 mm und 9,62 mm für Typ A und Distanzstücke der Höhen 4,56 mm, 4,67 mm, 4,78 mm und 4,89 mm für Typ B, alle mit Grenzabmaßen von $\pm 0,005$ mm, den Bereich angemessen abdecken.

Sofern keine Reihe von Distanzstücken zur Verfügung steht, wird der Gebrauch von Fühlerlehren zur Einstellung der richtigen Höhen empfohlen. Es ist darauf zu achten, daß die Druckplatten parallel bleiben, wenn der Probekörper verformt ist.

4.1.4 Klemmvorrichtung

Für die Prüfung bei Umgebungs- oder erhöhter Temperatur reicht eine einfache Verschraubung. Für die Prüfung bei niederen Temperaturen ist eine Schnellspannvorrichtung erforderlich. Diese kann mechanischer oder pneumatischer Art sein.

4.2 Wärme- oder Kälteschrank, der den Anforderungen von ISO 3383 entspricht und geeignet ist, die Verformungseinrichtung samt Probekörpern innerhalb der in 6.2 festgelegten Grenzabweichungen auf Prüftemperatur zu halten.

Der Kälteschrank darf mit einem Kompressor oder direkt mit Trockeneis oder flüssigem Stickstoff gekühlt werden. Die Prüftemperatur muß unmittelbar in den Druckplatten auf $\pm 0,5^{\circ}C$ gemessen werden.

Der Kälteschrank muß so ausgestattet sein, daß es möglich ist, die Probekörper zu entspannen und die nachfolgenden Messungen ohne direkten Kontakt durchzuführen, also z. B. mit Durchreichöffnungen und Handschuhen