

DIN ISO 7743

ICS 83.060

Ersatz für
DIN ISO 7743:2006-11**Elastomere oder thermoplastische Elastomere –
Bestimmung des Druckverformungs-Verhaltens (ISO 7743:2011)**

Rubber, vulcanized or thermoplastic –

Determination of compression stress-strain properties (ISO 7743:2011)

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique –

Détermination des propriétés de contrainte/déformation en compression (ISO 7743:2011)

Gesamtumfang 26 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Elastomer-Technik (NET)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Kurzbeschreibung.....	7
5 Geräte und Hilfsmittel	7
6 Kalibrierung	8
7 Prüfkörper	8
8 Anzahl der Prüfkörper.....	9
9 Zeitspanne zwischen Vulkanisation und Prüfung.....	9
10 Konditionierung.....	9
11 Prüftemperatur	10
12 Durchführung.....	10
12.1 Vermessung der Prüfkörper.....	10
12.2 Bestimmung des Verformungs-Verhaltens.....	10
13 Darstellung der Ergebnisse.....	11
13.1 Für Verfahren A, B und C.....	11
13.2 Für Verfahren D.....	12
14 Prüfbericht.....	13
15 Präzision zu Verfahren A und D	13
Anhang A (informativ) Einfluss der Prüfkörpergeometrie.....	14
Anhang B (informativ) Extrapolation der Ergebnisse auf nicht Standard-Prüfkörper	18
Anhang C (normativ) Kalibrierungsprogramm.....	21
Anhang D (informativ) Präzision für Verfahren A und D.....	23
Literaturhinweise.....	26

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 7743:2011, die im Technischen Komitee ISO/TC 45 „Rubber and rubber products“ (Sekretariat: DSM, Malaysia) ausgearbeitet wurde.

Das zuständige nationale Gremium ist der NA 062-04-34 AA „Prüfung der physikalischen Eigenschaften von Kautschuk und Elastomeren“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN [und/oder DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Für die im Abschnitt 2 genannten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 815-1	siehe DIN ISO 815-1
ISO 4287	siehe DIN EN ISO 4287
ISO 23529	siehe DIN ISO 23529

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 7743:2006-11 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- a) die Kalibrierung des Verfahrens wurde aufgenommen,
- b) Präzisionsdaten wurden aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN ISO 7743: 1993-08, 2006-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 815-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Druckverformungsrestes — Teil 1: Bei Umgebungstemperaturen oder erhöhten Temperaturen*

DIN EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit*

DIN ISO 23529, *Elastomere — Allgemeine Bedingungen für die Vorbereitung und Konditionierung von Prüfkörpern für physikalische Prüfverfahren*

Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Druckverformungs-Verhaltens

Einleitung

Die Kenntnis des Druckverformungs-Verhaltens ist wichtig für die Ausführung von z. B. Brückenlagern, Anti-Vibrations-Einrichtungen und O-Ringen. Die Messung des Druckverformungs-Verhaltens wird auch für die Qualitätskontrolle von kleinen O-Ringen und anderen Kleinteilen (d. h. solche unter 2 mm Dicke) verwendet, bei denen die Härte nicht leicht gemessen werden kann. Druckverformungsprüfungen werden auch benutzt, um Porositäten in Erzeugnissen wie Dichtungsringen für Rohre festzustellen. Die Druckverformung kann in Abhängigkeit von der Prüfkörperform und den Prüfbedingungen uniaxial oder biaxial sein. Besteht keine Reibung an der Berührungsfläche von Prüfkörper und Druckverformungseinheit, so ist die Druckverformung uniaxial. Falls die Reibung signifikant ist, beeinflusst die Form des Prüfkörpers die Beschaffenheit der Druckverformung. Falls die Dicke des Prüfkörpers gering ist, ist das Saint-Venant-Prinzip nicht mehr anwendbar: Die Grenzbedingung an der Berührungsfläche beeinflusst die Spannungs- und Dehnungsfelder und die Druckverformung wird biaxial (je dünner der Prüfkörper umso höher die Biaxialität). Der Prüfkörper verhält sich so, als würde eine zusätzliche radiale Druckverformung aufgegeben (die Reibung verhindert die radiale Ausdehnung bedingt durch die axiale Druckverformung) und dieses Phänomen ist zu berücksichtigen, wenn Materialeigenschaften wie etwa Moduli von den Druckverformungsergebnissen abgeleitet werden.

WARNUNG — Personen, die diese Internationale Norm anwenden, sollten mit der üblichen Praxis im Labor vertraut sein. Diese Internationale Norm gibt nicht vor, alle eventuell vorhandenen Sicherheitsprobleme, die mit ihrem Gebrauch zusammenhängen, anzusprechen. Der Anwender ist verantwortlich für die Einhaltung entsprechender Sicherheitsvorkehrungen und Gesundheitsvorsorge sowie die Einhaltung nationaler gesetzlicher Vorschriften.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Verfahren zur Bestimmung des Druckverformungs-Verhaltens von Elastomeren oder thermoplastischen Elastomeren bei Verwendung eines genormten Prüfkörpers, einem Produkt oder einem Teil eines Produktes fest.

Vier Verfahren werden festgelegt:

- Verwendung von Standardprüfkörper A mit geschmierten Metallplatten (Verfahren A);
- Verwendung von Standardprüfkörper A mit an dem Prüfkörper festhaftenden Metallplatten (Verfahren B);
- Verwendung von Standardprüfkörper B (Verfahren C);
- Verwendung eines Produktes oder Teil eines Produktes mit geschmierten Metallplatten (Verfahren D).

Die vier Verfahren ergeben nicht dieselben Ergebnisse. Verfahren A (Prüfkörper A, gleitfähig) führt zu Ergebnissen, die nur vom Modul des Elastomers abhängig sind und unabhängig von der Prüfkörperform, vorausgesetzt, dass vollständige Gleitbedingungen erreicht werden. Jedoch ist wirksame Schmierung manchmal schwierig zu erreichen, und es ist vernünftig, die Streuung in den Prüfergebnissen gleichartiger Prüfkörper auf Anzeichen für schwankende Gleitbedingungen zu untersuchen. Verfahren B (Prüfkörper A, haftend) führt zu Ergebnissen, die sowohl vom Modul des Elastomers als auch von der Prüfkörperform abhängig sind. Die Abhängigkeit von der Prüfkörperform ist ausgeprägt, und folglich weichen die Ergebnisse deutlich von jenen ab, die mit gleitenden Prüfkörpern erhalten werden. Verfahren C (Prüfkörper B) führt zu Ergebnissen, die sowohl von der Prüfkörperform wie auch von den Gleitbedingungen unabhängig sind. Dieser Prüfkörper ist geeigneter und zweckdienlicher um grundlegende Materialeigenschaften zu bestimmen (siehe Anhang A zu den Details). Für Produkte (Verfahren D), hängt das Ergebnis von der Form ab, da Prüfungen an Produkten vorwiegend vergleichender Natur sind, ist es annehmbar.

ANMERKUNG Für genau festgelegte Produktformen, wie z. B. O-Ringe, kann das Ergebnis mit dem Härte-Wert korrelieren.

Die Verwendung von Prüfkörpern mit unterschiedlicher Größe und/oder Form gegenüber festgelegten Prüfkörpern ist auch vorgesehen, aber eine Extrapolation der erhaltenen Ergebnisse auf die Ergebnisse von Prüfkörpern anderer Größe oder Form kann möglicherweise nicht durchgeführt werden.

Hinweise auf den Einfluss der Größe und der Form des Prüfkörpers und auf Haftung oder Schmierung werden im Anhang A angegeben.

Das Verfahren ist nicht geeignet für Werkstoffe, die hohen Druckbeanspruchungen ausgesetzt sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 18899:2004, *Rubber — Guide to the calibration of test equipment*

ISO 23529, *Rubber — General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Druckspannung

(en: compression stress)

Spannung, die eine Verformung des Prüfkörpers in der Richtung der angelegten Kraft bewirkt, angegeben als Quotient aus der Kraft und der unverformten Querschnittsfläche des Prüfkörpers senkrecht zur Kraftangriffsrichtung

3.2

Druckverformung

(en: compression strain)

Verformung des Prüfkörpers in Richtung der angelegten Spannung dividiert durch die ursprüngliche Abmessung in dieser Richtung

ANMERKUNG Die Druckverformung wird allgemein in Prozent der ursprünglichen Prüfkörperhöhe angegeben.

3.3

Druckmodul

Sekantenmodul

(en: compression modulus, secant modulus)

angelegte Spannung berechnet aus der ursprünglichen Querschnittsfläche dividiert durch die resultierende Verformung in der Richtung der angelegten Spannung

3.4

Steifigkeit bei 25 % Druckverformung

(en: stiffness at 25 % compression)

Kraft, die aufgebracht werden muss, um ein Produkt oder Teile eines Produktes um 25 % zu komprimieren, angegeben in Newton pro Meter oder in Newton, abhängig von der Form des Prüfkörpers

4 Kurzbeschreibung

Ein Prüfkörper (gleitfähig oder haftend) wird zwischen Kompressionsplatten unter konstanter Geschwindigkeit zusammengedrückt, bis eine vorab definierte Verformung erreicht ist.

5 Geräte und Hilfsmittel

5.1 Ebene Metallplatten von gleichmäßiger Dicke und seitlichen Abmessungen größer oder gleich jenen des Prüfkörpers für haftende Prüfung oder mindestens 20 mm größer als die Prüfkörper bei Prüfung mit Gleitmittel.

Bei den Verfahren A und D muss eine Oberfläche jeder Druckplatte hochglanzpoliert sein.

ANMERKUNG Eine Oberflächenbeschaffenheit von nicht schlechter als Ra 0,4 μm (siehe ISO 4287[2]) haben. Solch ein Ra -Wert kann durch Schleifen oder Polieren erreicht werden.

Beim Verfahren B muss eine Oberfläche jeder Druckplatte entsprechend dem anzuwendenden Klebesystem vorbereitet werden.

Beim Verfahren C ist keine spezifische Vorbereitung der Kontaktfläche erforderlich.

5.2 Stanz- und Schneidwerkzeuge (sofern erforderlich) für die Vorbereitung der Prüfkörper entsprechend den relevanten Anforderungen nach ISO 23529.

5.3 Dicken-Messgerät entsprechend den relevanten Anforderungen nach ISO 23529.

5.4 Druckprüfmaschine entsprechend den Anforderungen nach ISO 5893 [4] ausgestattet mit Hilfsmitteln für die selbstaufzeichnende Registrierung des Kraftverformungs-Verhältnisses mit einer Genauigkeit von 1 bezogen auf die Kraft.

Bei der Prüfung von Standard-Prüfkörpern der Verfahren A, B und C und größerer Prüfkörper des Verfahrens D muss es möglich sein die Verdrängung mit einer Genauigkeit von $\pm 0,02$ mm zu bestimmen, inklusive der Korrekturen von Kraftmessdose und der Steifigkeit des Gerätes.

Bei der Prüfung von Prüfkörpern mit geringerer Höhe als der Standardprüfkörper muss es möglich sein die Verdrängung mit einer Genauigkeit von $\pm 0,2$ % von der Höhe des Prüfkörpers zu bestimmen, inklusive der Korrekturen von Kraftmessdose und der Steifigkeit des Gerätes.

Die Maschine muss mit parallelen Druckplatten ausgestattet sein, die mindestens so groß sein müssen wie die Metallplatten (5.1). Die Maschine muss geeignet sein, mit einer Geschwindigkeit von (10 ± 2) mm/min zu arbeiten.

ANMERKUNG 1 Bei Verfahren A und D können die Druckplatten ohne Metallplatten verwendet werden, vorausgesetzt sie haben die notwendige Oberflächenbeschaffenheit.

ANMERKUNG 2 Bei Verfahren C können die Druckplatten unmittelbar genutzt werden, unabhängig von der Oberflächenbeschaffenheit.

Maschinen mit y-Zeit-Schreibern können fehlerhafte Ergebnisse liefern wegen:

- Trägheitseffekten;
- Verformung infolge der Nachgiebigkeit der Kraftmesszelle oder des Maschinenrahmens.

Maschinen mit x-y-Schreibern sind daher zu bevorzugen.

Bei der Prüfung gleitfähiger Prüfkörper sollte eine geeignete Schutzvorrichtung zur Vermeidung von Verletzungen oder Schäden vorgesehen werden für den Fall, dass der Prüfkörper bei der Verformung herauspringen sollte.

5.5 Gleitmittel, ohne bedeutende Auswirkung auf das Elastomer während der Prüfung für Verfahren A, C und D.

ANMERKUNG Für die meisten Anwendungen ist ein Silikon- oder Fluor-Silikongleitmittel mit einer kinematischen Viskosität von $0,01 \text{ m}^2/\text{s}$ geeignet.

Bei Verfahren C ist ein Gleitmittel empfohlen, aber nicht zwingend (siehe Anhang A).

6 Kalibrierung

Das Prüfgerät muss in Übereinstimmung mit Anhang C kalibriert werden.

7 Prüfkörper

Standard-Prüfkörper A: der Standard-Prüfkörper für die Verfahren A und B ist ein Zylinder mit einem Durchmesser von $(29 \pm 0,5)$ mm und einer Höhe von $(12,5 \pm 0,5)$ mm.

Standard-Prüfkörper B: der Standard-Prüfkörper für das Verfahren C ist ein Zylinder mit einem Durchmesser von $(17,8 \pm 0,15)$ mm und einer Höhe von $(25 \pm 0,25)$ mm.

Prüfkörper können gestanzt oder vulkanisiert werden. Gestanzte Prüfkörper sind nach ISO 23529 herzustellen.