

DIN ISO 815-2



ICS 83.060

Ersatz für
DIN ISO 815-2:2016-09**Elastomere oder thermoplastische Elastomere –
Bestimmung des Druckverformungsrestes –
Teil 2: Bei niedrigen Temperaturen (ISO 815-2:2019)**

Rubber, vulcanized or thermoplastic –
Determination of compression set –
Part 2: At low temperatures (ISO 815-2:2019)

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique –
Détermination de la déformation rémanente après compression –
Partie 2: À basses températures (ISO 815-2:2019)

Gesamtumfang 28 Seiten

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

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Kurzbeschreibung	8
4.1 Verfahren 1	8
4.2 Verfahren 2	9
5 Geräte zur Prüfung bei niedrigen Temperaturen	9
5.1 Verfahren 1	9
5.2 Verfahren 2	12
6 Kalibrierung	15
7 Probekörper	15
7.1 Abmessungen	15
7.2 Vorbereitung	15
7.3 Anzahl der Probekörper	16
7.4 Zeitspanne zwischen Produktion und Prüfung	16
7.5 Konditionierung	16
8 Prüfbedingungen	16
8.1 Prüfdauer	16
8.2 Prüftemperatur	17
9 Durchführung	17
9.1 Verfahren 1	17
9.1.1 Vorbereitung der Druckverformungseinheit	17
9.1.2 Dickenmessung	17
9.1.3 Aufbringen der Druckbeanspruchung	17
9.1.4 Prüfbeginn	17
9.1.5 Beenden der Prüfung	17
9.1.6 Untersuchung des Inneren	17
9.2 Verfahren 2	18
9.2.1 Vorbereitung der Druckerformungseinheit	18
9.2.2 Dickenmessung	18
9.2.3 Aufbringen der Druckbeanspruchung	18
9.2.4 Prüfbeginn	18
9.2.5 Beenden der Prüfung	18
9.2.6 Messungen	18
9.2.7 Untersuchung des Inneren	18
10 Angabe der Ergebnisse	19
11 Präzision	19
12 Prüfbericht	20
Anhang A (normativ) Kalibrierungsprogramm	21
A.1 Inspektion	21
A.2 Plan	21
Anhang B (informativ) Präzision	26
B.1 Allgemeines	26
B.2 Einzelheiten zum Ringversuch	26
B.3 Präzisionsergebnisse	26
Literaturhinweise	28

Bilder

Bild 1 — Beispiel einer Einheit zur Bestimmung des Druckverformungsrestes	11
Bild 2 — Beispiel für einen Schnellentlastungsmechanismus	12
Bild 3 — Beispiel für eine Druckverformungseinheit	14

Tabellen

Tabelle A.1 — Kalibrierungs- Frequenz-Zeitplan — Verfahren 1	22
Tabelle A.2 — Kalibrierungs-Frequenz-Zeitplan — Verfahren 2	23
Tabelle B.1 — Typ-1-Präzision für den Druckverformungsrest bei -25 °C; 30 s (Typ B)	27
Tabelle B.2 — Typ-1-Präzision für den Druckverformungsrest bei -25 °C; 30 min (Typ B)	27

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 815-2:2019, die vom Technischen Komitee ISO/TC 45 „Rubber and rubber products“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von DSM (Malaysia) gehalten wird.

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

Das zuständige Gremium weist darauf hin, dass zur Bestimmung des Verformungsintervalls entsprechend der Härte als Alternative zur IRHD-Härtebestimmung die Shore-A-Härtebestimmung eingesetzt werden kann (die angegebenen Härteintervalle nach 5.1.1.2 bleiben hierbei dem Betrag nach erhalten; es kommt in diesem Falle DIN ISO 48-4 zur Anwendung).

DIN ISO 815 besteht unter dem allgemeinen Titel *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Druckverformungsrestes* aus den folgenden Teilen:

— Teil 1: Bei Umgebungstemperaturen oder erhöhten Temperaturen

— Teil 2: Bei niedrigen Temperaturen

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 4287	siehe DIN EN ISO 4287
ISO 23529:2016	siehe DIN ISO 23529:2020-10

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 815-2:2016-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die normativen Verweisungen in Abschnitt 2 aktualisiert;
- b) neue Präzisionsdaten im Anhang B aufgenommen;
- c) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 53511-3: 1940x-12
DIN 53517: 1960-07, 1987-04
DIN 53517-1: 1972-01
DIN 53517-2: 1972-01
DIN ISO 815: 2000-03
DIN ISO 815-2: 2010-09, 2016-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN ISO 48-4, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte — Teil 4: Eindringhärte durch Durometer-Verfahren (Shore-Härte)*

DIN ISO 23529:2020-10, *Elastomere — Allgemeine Bedingungen für die Vorbereitung und Konditionierung von Prüfkörpern für physikalische Prüfverfahren (ISO 23529:2016)*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 45, *Rubber and rubber products*, Unterkomitee SC 2, *Testing and analysis*, erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 815-2:2014), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- die normativen Verweisungen in Abschnitt 2 wurden aktualisiert;
- neue Präzisionsdaten wurden im Anhang B aufgenommen.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 815 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Die mögliche Messung und Aufnahme des Druckverformungsrestes bei niedrigen Temperaturen ist gegenüber den Prüfbedingungen sehr empfindlich und die erhaltenen Werte können sich stark unterscheiden, besonders für Probekörpertyp B. Deshalb wurden zwei Messverfahren eingeführt. Verfahren 2 ergibt im Allgemeinen einen höheren Druckverformungsrest als Verfahren 1. Dieser Unterschied sollte bei der Vorbereitung von Materialspezifikationen bedacht werden.

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

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt zwei Verfahren zur Bestimmung der Druckverformungsrest-Eigenschaften von Elastomeren und thermoplastischen Elastomeren bei niedrigen Temperaturen fest.

Verfahren 1 leitet sich aus der Methodik, wie sie in der ISO 815-1 genutzt wird, her. Verfahren 2 nutzt eine festgelegte Prüfvorrichtung, die es ermöglicht, die Dicke des Probekörpers während der Erholung zu messen und aufzuzeichnen. Wegen der aufgegebenen Last während der Erholung bei Verfahren 2 kann keine Korrelation zwischen den Ergebnissen der beiden Verfahren entwickelt werden.

ANMERKUNG Wenn das Elastomer unter Druckbeanspruchung steht, 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 Druckbeanspruchung wie auch von Dauer, Temperatur und Bedingungen der Erholung abhängt. Bei niedrigen Temperaturen überwiegen Veränderungen, die von Effekten der glasartigen Verhärtung oder der Kristallisation herrühren, und da sich diese Effekte bei steigender Temperatur wieder umkehren, werden die Messungen immer bei Prüftemperatur vorgenommen.

WARNUNG 1 — Personen, die dieses Dokument anwenden, sollten mit der üblichen Praxis im Labor vertraut sein. Dieses Dokument 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 für die Bestimmung der Anwendbarkeit anderer Vorschriften.

WARNUNG 2 — Einige Arbeitsabläufe, die in diesem Dokument beschrieben sind, enthalten möglicherweise die Nutzung oder Bildung von Substanzen oder aber die Produktion von Abfall, die zu einem lokalen Umweltrisiko führen können. Es sollte auf eine adäquate Dokumentation über die sichere Handhabung und Entsorgung nach Gebrauch verwiesen werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 18899:2013, *Rubber — Guide to calibration of test equipment*

ISO 23529:2016, *Rubber — General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

ISO und IEC unterhalten terminologische Datenbanken zur Verwendung bei der Normung unter folgenden Adressen:

— ISO Online-Browsing-Plattform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

4 Kurzbeschreibung

4.1 Verfahren 1

Ein Probekörper bekannter Dicke wird bei Standard-Labortemperatur bis zu einer vorgegebenen Verformung komprimiert, die dann eine vorgegebene Zeit bei einer festen niedrigen Temperatur konstant beibehalten wird.

Die Druckbeanspruchung wird komplett aufgehoben und nachdem dem Probekörper gestattet wurde, sich bei derselben festen niedrigen Temperatur zu erholen, wird die Dicke des Probekörpers erneut gemessen.

4.2 Verfahren 2

Ein Probekörper bekannter Dicke wird bei Standard-Labortemperatur bis zu einer vorgegebenen Verformung komprimiert, die dann eine vorgegebene Zeit bei einer festen niedrigen Temperatur konstant gehalten wird. Die Druckbeanspruchung wird aufgehoben und dem Probekörper gestattet, sich bei dieser Temperatur unter vorgegebenem Druck nach ISO 23529 zur Dickenmessung zu erholen. Die Dicke wird entweder in Intervallen nach Aufhebung der Verformung (sodass aus der Auftragung der Erholung über der Zeit bei tiefen Temperaturen eine Bewertung der Druckverformungsrest-Eigenschaften erhalten werden kann) oder nach einer festgelegten Zeit nach Aufhebung der Verformung gemessen.

5 Geräte zur Prüfung bei niedrigen Temperaturen

5.1 Verfahren 1

5.1.1 Druckverformungseinheit, bestehend aus Druckplatten, Distanzstücken aus Stahl und einer Klemmvorrichtung. Ein typischer Aufbau ist in Bild 1 dargestellt. Ein Schnellentlastungsmechanismus, wie in Bild 2 gezeigt, darf auch verwendet werden.

5.1.1.1 Druckplatten, bestehen zwei parallelen, planen, hochpolierten Platten, aus verchromten Stahl oder Edelstahl oder jeden korrosionsbeständigen Material, zwischen denen der Probekörper komprimiert wird.

Die Platten müssen

- ausreichend steif sein, um sicherzustellen, dass sich keine Druckplatte mehr als 0,01 mm durchbiegt, wenn ein Probekörper belastet wird;
- ausreichend groß sein, um sicherzustellen, dass der gesamte Probekörper, wenn er zwischen den Platten komprimiert wird, innerhalb des Bereichs der Platten verbleibt und sich seitlich frei ausdehnen kann.

ANMERKUNG Eine Oberflächenrauheit mit R_a nicht schlechter als $0,4 \mu\text{m}$ (siehe ISO 4287) hat sich als geeignet erwiesen. Solch ein R_a kann durch Schmirgeln oder Polieren erhalten werden.

5.1.1.2 Distanzstück(e) aus Stahl, um, falls erforderlich, die geforderte Druckbeanspruchung zu ermöglichen. Ob (ein) Distanzstück(e) benötigt wird(werden), hängt von der Bauart der Druckverformungseinheit ab.

Wenn verwendet, muss/müssen das/die Distanzstück(e) eine solche Größe und Form haben, dass eine Berührung mit den komprimierten Probekörpern vermieden wird.

Die Höhe des/der Distanzstücke(s) muss so gewählt werden, dass die auf den Probekörper aufgebrachte Druckbeanspruchung

- $(25 \pm 2) \%$ für Härten unter 80 IRHD,
- $(15 \pm 2) \%$ für Härten zwischen 80 IRHD und 89 IRHD,
- $(10 \pm 1) \%$ für Härten von 90 IRHD und höher

beträgt.

5.1.1.3 Klemmvorrichtung, eine einfache Schraubvorrichtung (Bild 1) oder eine Klemmvorrichtung, wie in Bild 2 gezeigt, sind geeignet.