

**DIN 53504**

ICS 83.060

Ersatz für  
DIN 53504:2009-10**Prüfung von Kautschuk und Elastomeren –  
Bestimmung von Reißfestigkeit, Zugfestigkeit, Reißdehnung und  
Spannungswerten im Zugversuch**

Testing of rubber –

Determination of tensile strength at break, tensile stress at yield, elongation at break and stress values in a tensile test

Essai des caoutchoucs et élastomères –

Détermination de la résistance à la rupture, de la résistance à la traction, de l'allongement à la rupture et des valeurs de contrainte à l'essai de traction

Gesamtumfang 20 Seiten

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

# Inhalt

|                                                                         | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                           | 3     |
| Einleitung .....                                                        | 4     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                               | 5     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                          | 5     |
| 3 Begriffe .....                                                        | 5     |
| 4 Bezeichnung .....                                                     | 6     |
| 5 Prüfgeräte .....                                                      | 7     |
| 5.1 Messgerät für die Dicke der Probekörper .....                       | 7     |
| 5.2 Messmittel zur Bestimmung des Anfangsquerschnittes bei Ringen ..... | 7     |
| 5.3 Zugprüfmaschine .....                                               | 7     |
| 6 Kalibrierung .....                                                    | 8     |
| 7 Probekörper .....                                                     | 8     |
| 7.1 Form der Probekörper .....                                          | 8     |
| 7.2 Herstellung der Probekörper .....                                   | 10    |
| 7.3 Anzahl der Probekörper .....                                        | 11    |
| 7.4 Messmarken .....                                                    | 11    |
| 8 Durchführung .....                                                    | 11    |
| 8.1 Allgemeines .....                                                   | 11    |
| 8.2 Messen der Probekörper .....                                        | 12    |
| 8.3 Einspannen der Schulterstäbe .....                                  | 12    |
| 8.4 Durchführung des Zugversuches .....                                 | 12    |
| 8.5 Bestimmung der Spannungswerte .....                                 | 13    |
| 9 Auswertung .....                                                      | 14    |
| 9.1 Reißfestigkeit .....                                                | 14    |
| 9.2 Zugfestigkeit .....                                                 | 14    |
| 9.3 Reißdehnung .....                                                   | 15    |
| 9.4 Spannungswerte .....                                                | 15    |
| 9.5 Allgemeines .....                                                   | 16    |
| 10 Prüfbericht .....                                                    | 16    |
| 11 Präzision des Verfahrens .....                                       | 16    |
| 11.1 Allgemeines .....                                                  | 16    |
| 11.2 Wiederholgrenze .....                                              | 17    |
| 11.3 Vergleichgrenze .....                                              | 17    |
| Anhang A (normativ) Kalibrierungsprogramm .....                         | 18    |
| Literaturhinweise .....                                                 | 20    |

## Vorwort

Dieses Dokument wurde vom NA 062-04-34 AA „Prüfung der physikalischen Eigenschaften von Kautschuk und Elastomeren“ des DIN-Normenausschusses Materialprüfung (NMP) erarbeitet.

Dabei wurde der Inhalt weitgehend an die Internationale Norm ISO 37:2005 *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties* angepasst.

Zusammenhang mit der von der Internationalen Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 37:2011 siehe Einleitung.

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.

## Änderungen

Gegenüber DIN 53504:2009-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Hinweis auf ISO 5893 in der Einleitung entfernt;
- b) Anwendungsbereich bezüglich Aufnahme der Kraft-Längenänderungs-Kurve konkretisiert;
- c) Aktualisierung von Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“;
- d) Aufnahme von ISO 18899 in die „Normativen Verweisungen“;
- e) Anmerkung aus 5.3 entfernt;
- f) Abschnitt 6 „Kalibrierung“ hinzugefügt;
- g) Anmerkungen in Tabelle 4 angepasst;
- h) Korrektur der Konditionierung der Probekörper in 8.1;
- i) Konkretisierung von 8.3;
- j) Konkretisierung der Durchführung des Zugversuches mit Schulterstäben (8.4.1);
- k) Aufnahme von Anhang A „Kalibrierungsprogramm“.

## Frühere Ausgaben

DIN DVM 3504 = DIN 51504-1: 1938-11

DIN DVM 3505 = DIN 51504-2: 1940-12

DIN 53504: 1965-10, 1969-05, 1975-08, 1985-03, 1994-05, 2009-10

## **Einleitung**

Bei der Modifizierung der hier vorliegenden DIN 53504 war es die Intension auf der einen Seite eine möglichst weitgehende Übereinstimmung mit der ISO 37 zu erreichen und auf der anderen Seite gleichzeitig die weiterreichenden Möglichkeiten und Vorteile der DIN 53504:2009-10 fortzuschreiben. Außerdem wird auf zusätzliche praxisrelevante Prüfmöglichkeiten eingegangen.

Die detaillierten Informationen sind in den jeweiligen Abschnitten aufgeführt.

Allgemein sei darauf hingewiesen, dass der Ring R 2 beibehalten wurde, obwohl er in der ISO 37 nicht enthalten ist.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Ermittlung der Reißfestigkeit, der Zugfestigkeit, der Reißdehnung und der Spannungswerte von Probekörpern bestimmter Form aus Kautschuk und Elastomeren beim Dehnen der Probekörper mit konstanter Geschwindigkeit bis zum Reißen.

Beim Zugversuch ist die vollständige Kraft-Längenänderungs-Kurve aufzunehmen, weil durch die Reißfestigkeit und Reißdehnung allein das Verhalten von Elastomeren gegenüber Zugbeanspruchung nicht ausreichend gekennzeichnet ist.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

DIN 53598-1, *Statistische Auswertung an Stichproben mit Beispielen aus der Elastomer- und Kunststoffprüfung*

DIN EN ISO 7500-1, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung und Überprüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Kalibrierung und Überprüfung der Kraftmesseinrichtung*

DIN EN ISO 9513, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen für die Prüfung mit einachsiger Beanspruchung*

DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

DIN ISO 23529:2012-10, *Elastomere — Allgemeine Bedingungen für die Vorbereitung und Konditionierung von Prüfkörpern für physikalische Prüfverfahren (ISO 23529:2010)*

ISO 37:2011, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 18899:2013, *Rubber — Guide to the calibration of test equipment*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### Reißfestigkeit

$\sigma_R$

Quotient aus der im Augenblick des Reißens gemessenen Kraft  $F_R$  und dem Anfangsquerschnitt  $A_0$  des Probekörpers

### 3.2

#### Zugfestigkeit

$\sigma_{\max}$

Quotient aus der gemessenen Höchstkraft  $F_{\max}$  und dem Anfangsquerschnitt  $A_0$  des Probekörpers

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Elastomeren ist die beim Reißen auftretende Kraft  $F_R$  im Allgemeinen auch die Höchstkraft  $F_{\max}$ , wenn der Zugversuch bei Raumtemperatur oder bei Temperaturen oberhalb der Raumtemperatur durchgeführt wird.

### 3.3

#### Reißdehnung

$\varepsilon_R$

Quotient aus der im Augenblick des Reißens gemessenen Änderung  $L_R - L_0$ , der Messlänge  $L_R$  und der Anfangsmesslänge  $L_0$  des Probekörpers

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Ringprobekörpern ist  $L_0$  der Innenumfang des Ringes, bei Stabprobekörpern der festgelegte Abstand zwischen zwei Messmarken.

### 3.4

#### Spannungswert

$\sigma_i$

Quotient aus der bei Erreichen einer bestimmten Dehnung vorhandenen Zugkraft  $F_i$  und dem Anfangsquerschnitt  $A_0$

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Ringprobekörpern ist im Gegensatz zur Festlegung für die Reißdehnung die Dehnung auf den ursprünglichen mittleren Umfang  $U_m$  der Ringe zu beziehen wie in ISO 37 festgelegt. Eine Berücksichtigung der Querkontraktion erfolgt nicht mehr.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Benennung Modul für solche Spannungswerte ist nicht richtig und deshalb zu vermeiden. Die Benennung Modul, z. B. Elastizitätsmodul, gilt in der Regel nur für Stoffe, bei denen zwischen Spannung und Formänderung eine Proportionalität besteht. Dies ist bei Elastomeren auch schon bei kleinen Formänderungen nicht der Fall. Es ist deshalb nicht möglich, „den“ Elastizitätsmodul für ein bestimmtes Elastomer anzugeben.

Anmerkung 3 zum Begriff: Neben dem Spannungswert kann auch der Dehnungswert nach ISO 37 bei zu vereinbarenden Zugspannungen bestimmt werden.

### 3.5

#### Kraft-Längenänderungs-Kurve

Aufzeichnung der Beziehung zwischen Zugkraft und Längenänderung des Probekörpers während des Verlaufes des Zugversuches bis zum Reißen

## 4 Bezeichnung

Die Bezeichnung des Zugversuches an Elastomeren nach dieser Norm ist unter Verwendung eines Probekörpers Ring R 1 wie folgt:

### Prüfung DIN 53504 - R 1

Analog werden die Bezeichnungen für andere Ringe oder einen der Stäbe gewählt.