

DIN 53504

ICS 83.060

Ersatz für
DIN 53504:1994-05**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 élastomères –
Détermination de la résistance à la rupture, de la résistance à la traction, de l'allongement
à la rupture et des valeurs de contraintes dans l'essai de traction

Gesamtumfang 19 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN
Normenausschuss Kautschuktechnik (FAKAU) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Bezeichnung.....	6
5 Prüfgeräte	6
5.1 Messgerät für die Dicke der Probekörper	6
5.2 Messmittel zur Bestimmung des Anfangsquerschnittes bei Ringen	7
5.3 Zugprüfmaschine.....	7
6 Probekörper.....	8
6.1 Form der Probekörper	8
6.2 Herstellung der Probekörper	10
6.3 Anzahl der Probekörper	11
6.4 Messmarken	11
7 Durchführung.....	11
7.1 Allgemeines.....	11
7.2 Messen der Probekörper.....	12
7.3 Einspannen der Schulterstäbe	12
7.4 Durchführung des Zugversuches	13
7.5 Bestimmung der Spannungswerte	14
8 Auswertung	14
8.1 Reißfestigkeit	14
8.2 Zugfestigkeit.....	15
8.3 Reißdehnung	15
8.4 Spannungswerte	16
8.5 Allgemeines	16
9 Prüfbericht.....	16
10 Präzision des Verfahrens.....	17
10.1 Allgemeines	17
10.2 Wiederholgrenze	18
10.3 Vergleichgrenze	18
Literaturhinweise	19

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom NA 062-04-34 AA „Prüfung der physikalischen Eigenschaften von Kautschuk und Elastomeren“ des 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 37:2005 siehe Einleitung.

Änderungen

Gegenüber DIN 53504:1994-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) es wurde in 5.1 auf die mittlerweile gültige Norm DIN ISO 23529 verwiesen;
- b) es wurde in 5.3 auf die mittlerweile gültigen Normen DIN EN ISO 7500-1 und DIN EN ISO 9513 verwiesen;
- c) die Berechnung der Dehnung bei der Ringprobe für die Bestimmung der Spannungswerte wurde ISO 37 angepasst;
- d) Verweis auf die Runddichtringe entsprechend des Reglements des Verbandes der Automobilindustrie e.V. (VDA);
- e) Einführung des Stabes S 1A in 6.1;
- f) auf die Beachtung der DIN ISO 23529 wird hingewiesen;
- g) Dickenschwankungen wurden einheitlich mit $\pm 2,0 \%$ festgelegt;
- h) Schwankungstoleranzen für Vergleiche von Serienmessungen werden festgelegt;
- i) „Schiedsfall“ wird erklärt.

Frühere Ausgaben

DIN DVM 3504 = DIN 53504 Teil 1: 1938-11

DIN DVM 3504 = DIN 53504 Teil 2: 1940-12

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

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 53504:1994-05 fortzuschreiben. Außerdem wird auf zusätzliche praxisrelevante Prüfmöglichkeiten abgehoben.

Die detaillierten Informationen sind bei den jeweiligen Sachkapiteln aufgeführt.

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

Außerdem wird auf eine Möglichkeit verwiesen, die Fehlergrenzen der Längenänderungs-Messeinrichtungen für Schulterstäbe mit 2 % entsprechend der ISO 5893 festzulegen.

1 Anwendungsbereich

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

Beim Zugversuch ist es zweckmäßig, die vollständige Kraft-Längenänderungs-Kurve oder wenigstens einzelne Punkte daraus aufzunehmen, weil durch die Reißfestigkeit und Reißdehnung allein das Verhalten von Elastomeren gegenüber Zugbeanspruchung nicht ausreichend gekennzeichnet ist.

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).

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

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

DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 1, *Metallische Werkstoffe — Prüfung von Prüfmaschinen für statische einachsige Beanspruchung — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen; Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung; Allgemeines zu Anforderungen und zur Prüfung und Kalibrierung von Zug-, Druck- und Biegeprüfmaschinen*

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 23529:2007-01, *Elastomere — Allgemeine Bedingungen für die Vorbereitung und Konditionierung von Prüfkörpern für physikalische Prüfverfahren (ISO 23529:2004)*

ISO 37:2005, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Reißfestigkeit

σ_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 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

ε_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 Bei Ringprobekörpern ist L_0 der Innenumfang des Ringes, bei Stabprobekörpern der festgelegte Abstand zwischen zwei Messmarken.

3.4 Spannungswert

σ_i

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

ANMERKUNG 1 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 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 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.

5 Prüfgeräte

5.1 Messgerät für die Dicke der Probekörper

Es ist ein Dickenmessgerät nach DIN ISO 23529:2007-01, 7.1, zu verwenden. Hierbei ist auch das Nationale Vorwort von DIN ISO 23529 zu berücksichtigen.