

DIN ISO 4649



ICS 83.060

Ersatz für
DIN 53516:1987-06**Elastomere oder thermoplastische Elastomere –
Bestimmung des Abriebwiderstandes mit einem Gerät mit rotierender
Zylindertrommel (ISO 4649:2002)**

Rubber, vulcanized or thermoplastic –
Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device
(ISO 4649:2002)

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique –
Détermination de la résistance à l'abrasion à l'aide d'un dispositif à tambour tournant
(ISO 4649:2002)

Gesamtumfang 21 Seiten

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

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	7
5 Prüfgeräte und Prüfwerkstoffe	7
6 Probekörper.....	10
7 Prüftemperatur.....	11
8 Durchführung.....	11
9 Angabe der Ergebnisse.....	13
10 Präzision	14
11 Prüfbericht.....	15
Anhang A (normativ) Geeigneter Prüfschmirgelbogen.....	17
Anhang B (normativ) Standard-Referenz-Elastomere und vom Anwender definierte Referenz-Elastomere.....	18
B.1 Zweck.....	18
B.2 Standard-Referenz-Elastomer Nr 1 für die Kalibrierung des Prüfschmirgelbogens und zur Verwendung als Standard-Referenz-Elastomer für Vergleichszwecke (SRE-1)	18
B.3 Standard-Referenz-Elastomer Nr 2 (repräsentativ für eine einfache Laufflächenmischung für Reifen) für die Verwendung als Standard-Referenz-Elastomer für Vergleichszwecke (SRE-2).....	21

Nationales Vorwort

Der Arbeitsausschuss NA 062-04-34 „Prüfung der physikalischen Eigenschaften von Kautschuk und Elastomeren“ des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. hat die Übersetzung der Internationalen Norm ISO 4649:2002 erstellt.

ISO 4649 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 45, „Kautschuk und Kautschukerzeugnisse“, Unterausschuss SC 2, „Prüfverfahren und Analysen“, erstellt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die in der vorliegenden Norm genannten Herstellerbezeichnungen sind Beispiele für geeignete handelsübliche Produkte. Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung der Anwender dieser Norm und bedeuten keine Anerkennung dieser genannten Produkte durch das DIN.

Folgende Anmerkungen sollten beachtet werden:

Zu Abschnitt 1: Anwender der bisherigen Ausgabe ISO 4649:1985 sollten beachten, dass sich die Definitionen für die Verfahren A und B geändert haben.

Zu Abschnitt 2: ISO 471:1995 wurde zurückgezogen und durch ISO 23529:2004 ersetzt. Ferner wurde ISO 7619:1997 durch ISO 7619-1:2004 und ISO 7619-2:2004 ersetzt.

Zu 5.1: Beim Anbringen des Prüfschmigelbogens ist unbedingt auf die Laufrichtung des Bogens zu achten, die z. B. auf der Rückseite angegeben ist. Der Prüfschmigelbogen wird mittig auf dem Zylinder befestigt.

Zu 5.3: In der ISO-Norm wird eine Drehzahl des Kreisschneiders von mindestens $1\,000\text{ min}^{-1}$ empfohlen; diese Drehzahl kann zur Schädigung des Kreisschneiders und zu Veränderungen am Elastomer wegen Überhitzung führen. Daher kann es sinnvoll sein, mit Vorschubgeschwindigkeiten von $\approx 600\text{ min}^{-1}$ bis 800 min^{-1} zu arbeiten. Um Überhitzungen zu vermeiden, ist der Kreisschneider mit einem geeigneten Schmiermittel zu benetzen.

Zu 6.1: Bei der Herstellung des Probekörpers mit einem Kreisschneider ist auf die Erzielung einer zylindrischen Form zu achten, da eine konische Form das Ergebnis verfälscht.

Werden Probekörper durch Aufkleben auf einen Grundkörper hergestellt, so ist bei der Prüfung darauf zu achten, dass diese nicht bis auf den Grundkörper abgerieben werden. Bei der Prüfung von Fertigerzeugnissen, in die Gewebe eingebettet ist, wie z. B. Gummifördergurte, sind die Probekörper möglichst aus dem vollen Stück inklusive Gewebe herzustellen. Es ist darauf zu achten, dass die Probekörper nicht bis auf das Gewebe bzw. gegebenenfalls bis auf die Klebschicht abgerieben werden.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 2781	siehe DIN EN ISO 1183-1
ISO 5725-2	siehe DIN ISO 5725-2
ISO 7619	siehe DIN 53505
ISO 23529	siehe E DIN ISO 23529

Änderungen

Gegenüber DIN 53516:1987-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) ISO 4649:2002 vollständig übernommen;
- b) der technische Inhalt von DIN 53516 ist enthalten; das in der DIN 53516 angegebene Verfahren entspricht dem hier beschriebenen Verfahren A, unter Verwendung von Standard-Referenz-Elastomer Nr 1 (SRE-1) und der Angabe des Abriebs als relativer Volumenverlust;
- c) zu der Bestimmung des Masseverlustes mit nichtrotierendem Probekörper, die jetzt als Verfahren A bezeichnet wird, ist das Verfahren B hinzugekommen, bei dem mit rotierendem Probekörper gearbeitet wird;
- d) das bisherige Vergleichselastomer wird jetzt als Standard-Referenz-Elastomer Nr 1 (SRE-1) bezeichnet. Daneben gibt es jetzt ein zweites Referenz-Elastomer mit der Bezeichnung Standard-Referenz-Elastomer Nr 2 (SRE-2). Als dritte Alternative darf auch ein vom Anwender definiertes Referenz-Elastomer verwendet werden;
- e) die Angabe der Ergebnisse kann jetzt auf zweierlei Weise erfolgen. Der bisherige Abrieb wird jetzt als „relativer Volumenverlust“ bezeichnet. Hinzugekommen ist die Angabe als „Abriebwiderstandsindex“. Ein niedrigerer relativer Volumenverlust entspricht einem höheren Abriebwiderstandsindex;
- f) es ist jetzt zu vereinbaren und im Prüfbericht anzugeben: Das Verfahren (A oder B), das verwendete Referenz-Elastomer und die Angabe der Ergebnisse (ΔV_{rel} oder ARI).

Frühere Ausgaben

DIN 53516: 1943x-03, 1964-06, 1977-01, 1987-06

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1183-1, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Eintauchpyknometer und Titrationsverfahren*

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*

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

ISO 7619-1, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of indentation hardness — Part 1: Durometer method (Shore hardness)*

ISO 7619-2, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of indentation hardness — Part 2: IRHD pocket meter method*

Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Abriebwiderstandes mit einem Gerät mit rotierender Zylindertrommel

WARNUNG — Personen, die mit der vorliegenden Internationalen Norm arbeiten, sollten mit den üblichen Laboratoriumsarbeiten vertraut sein. Die Norm erhebt nicht den Anspruch, alle Sicherheitsprobleme — wenn überhaupt — anzusprechen, die bei Anwendung der Norm auftreten können. Der Anwender ist verantwortlich für die Einhaltung entsprechender Sicherheitsvorkehrungen und Gesundheitsvorsorge sowie die Einhaltung nationaler gesetzlicher Vorschriften.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt zwei Verfahren zur Bestimmung des Widerstandes von Elastomeren gegen Abrieb mit Hilfe eines Gerätes mit rotierender zylindrischer Trommel fest.

Die Verfahren beinhalten die Bestimmung des Volumenverlustes durch den Abrieblauf eines Probekörpers auf einem Abriebbogen festgelegter Angriffsschärfe. Verfahren A gilt für einen nichtrotierenden Probekörper und Verfahren B für einen rotierenden Probekörper. Bei beiden Verfahren kann das Ergebnis als relativer Volumenverlust oder als Abriebwiderstandsindex angegeben werden.

ANMERKUNG 1 Anwender früherer Ausgaben der ISO 4649 sollten beachten, dass in dieser Ausgabe die Verfahren A und B anders definiert sind. In dieser Ausgabe entspricht das Verfahren A (nichtrotierender Probekörper) mit der Angabe der Ergebnisse als relativer Volumenverlust (siehe 3.2) dem Verfahren A früherer Ausgaben. Die jetzigen Verfahren A (nichtrotierender Probekörper) und B (rotierender Probekörper) mit der Angabe des Abriebwiderstandsindex (siehe 3.3) waren beide in dem Verfahren B der früheren Ausgaben enthalten.

Da verschiedene Faktoren, wie die Angriffsschärfe des Schmirgelbogens, die Art des zur Herstellung des Bogens verwendeten Bindemittels, sowie Verschmutzungen und Verschleiß durch vorhergehende Prüfungen den Absolutwert des Abriebverlustes beeinflussen, müssen alle Prüfungen vergleichbar sein. Zur Prüfung gehören daher Prüfläufe mit einem Referenz-Elastomer. Die Ergebnisse können dann als relativer Volumenverlust (verglichen mit einem kalibrierten Schmirgelbogen), oder als Abriebwiderstandsindex (verglichen mit einem Referenz-Elastomer) angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Der Abriebverlust ist mit dem rotierendem Probekörper oftmals einheitlicher, weil während des Prüflaufs die gesamte Auflagefläche des Probekörpers in Kontakt mit dem Schmirgelbogen ist. Es gibt aber für den nichtrotierenden Probekörper eine beträchtliche Menge an Erfahrungen und Daten.

Diese Prüfverfahren sind für vergleichende Prüfungen, Qualitätskontrolle, Überprüfung der Einhaltung von Spezifikationen, Referenzzwecke, sowie für Forschung und Entwicklung geeignet. Es besteht aber kein enger Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der Abriebprüfung und dem Verhalten unter Betriebsbedingungen.

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 471:1995^{N1)}, *Rubber — Temperatures, humidities and times for conditioning and testing*

ISO 2393:1994, *Rubber test mixes — Preparation, mixing and vulcanisation — Equipment and procedures*

ISO 2781:1988, *Rubber, vulcanised — Determination of density*

ISO 5725-2:1994, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method*

ISO 7619:1997^{N2)}, *Rubber — Determination of indentation hardness by means of pocket hardness meters*

ISO 9298:1995, *Rubber compounding ingredients — Zinc oxide — Test methods*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Abriebwiderstand

der Widerstand gegen Abnutzung infolge mechanischer Einwirkung auf eine Oberfläche

ANMERKUNG In dieser Internationalen Norm wird der Abriebwiderstand entweder als relativer Volumenverlust im Vergleich zu einem Standard-Referenz-Elastomer, mit dem der Abriebbogen kalibriert wurde, oder als Abriebwiderstandsindex im Vergleich zu einem Referenz-Elastomer angegeben.

3.2

relativer Volumenverlust

der Volumenverlust, in mm³, des geprüften Elastomers durch den Abrieb auf einem Schmirgelbogen, welcher bei einem Standard-Referenz-Elastomer unter den gleichen Prüfbedingungen einen definierten Masseverlust hervorruft

ANMERKUNG Ein Wert von 200 mg ist als Mittelwert der Spanne der Kalibrierwerte (B.2.4.3) des Abriebbogens nach Verfahren A mit dem Standard-Referenz-Elastomer Nr 1 (B.2) eingeführt und mit der Berechnung des relativen Volumenverlustes (9.2) wurden beträchtliche Erfahrungen gesammelt. Der relative Volumenverlust kann auch nach Verfahren B (rotierender Probekörper) bestimmt werden, ebenso mit einem anderen Referenz-Elastomer, wenn von diesem ein definierter Masseverlust bekannt ist. Für das Standard-Referenz-Elastomer Nr 2 (B.3) wird ein möglicher Masseverlust von 150 mg nach Verfahren B angegeben, aber die Genauigkeit dieses Wertes ist nicht in dem Maße dokumentiert wie der o. a. Wert von 200 mg für Standard-Referenz-Elastomer Nr 1 (B.2) nach Verfahren A.

3.3

Abriebwiderstandsindex

das Verhältnis des Volumenverlustes eines Referenz-Elastomers zum Volumenverlust eines zu prüfenden Elastomers, bestimmt unter den gleichen festgelegten Prüfbedingungen, angegeben in Prozent

ANMERKUNG Ein kleinerer Wert bedeutet einen niedrigeren Abriebwiderstand.

N1) Nationale Fußnote: Inzwischen durch ISO 23529:2004 ersetzt.

N2) Nationale Fußnote: Inzwischen durch ISO 7619-1:2004 und ISO 7619-2:2004 ersetzt.

4 Kurzbeschreibung

Ein zylindrischer Elastomer-Probekörper gleitet über einen Schmirgelbogen mit festgelegter Angriffsschärfe unter einem festgelegten Anpressdruck über einen vorgegebenen Weg. Der Probekörper darf während des Prüflaufs nicht rotieren oder rotieren.

Der Schmirgelbogen ist auf eine zylindrische Trommel gespannt, gegen die der Probekörper mit einer der beiden Stirnflächen gedrückt und an der Trommel entlang geführt wird (Bild 1). Unter den gleichen Bedingungen wird ein Referenz-Elastomer geprüft.

Die Masseverluste werden bestimmt und miteinander verglichen. Dies geschieht entweder nach 9.2 (relativer Volumenverlust) oder nach 9.3 (Abriebwiderstandsindex).

Ein sehr wichtiger Teil dieses Prüfverfahrens ist die Herstellung des Prüfschmirgelbogens und dessen Kalibrierung mit Standard-Referenz-Elastomer Nr 1 (B.2) mit nichtrotierendem Probekörper.

5 Prüfgeräte und Prüfwerkstoffe

5.1 Abriebmaschine

Die Abriebmaschine (siehe Bild 1) besteht aus einem drehbaren Zylinder, auf dem ein Prüfschmirgelbogen (5.2) befestigt ist, und einem seitlich verschiebbaren Probekörperhalter.

Der Zylinder hat einen Durchmesser von $150 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ und eine Länge von etwa 500 mm. Die Drehzahl des Zylinders beträgt $40 \text{ min}^{-1} \pm 1 \text{ min}^{-1}$, die Drehrichtung ist in Bild 1 wiedergegeben.