

DIN ISO 4649



ICS 83.060

Ersatz für
DIN ISO 4649:2014-03**Elastomere oder thermoplastische Elastomere –
Bestimmung des Abriebwiderstandes mit einem Gerät mit rotierender
Zylindertrommel (ISO 4649:2017)**

Rubber, vulcanized or thermoplastic –
Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device
(ISO 4649:2017)

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique –
Détermination de la résistance à l'abrasion à l'aide d'un dispositif à tambour tournant
(ISO 4649:2017)

Gesamtumfang 30 Seiten

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

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	6
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Kurzbeschreibung	10
5 Prüfgeräte und Prüfwerkstoffe	12
5.1 Abriebmaschine	12
5.2 Prüfschmirgelbogen	13
5.3 Kreisschneider	13
5.4 Waage	13
5.5 Standard-Referenz-Elastomere	14
6 Kalibrierung	14
7 Probekörper	14
7.1 Form und Herstellung	14
7.2 Anzahl	14
7.3 Zeitspanne zwischen Vulkanisation oder Ausformung und Prüfung	14
7.4 Konditionierung	14
8 Prüftemperatur	14
9 Durchführung	15
9.1 Allgemeines	15
9.2 Vergleich mit Standard-Referenz-Elastomer oder mit vom Anwender definierten Referenz-Elastomeren	16
9.3 Dichte	16
10 Angabe der Ergebnisse	16
10.1 Allgemeines	16
10.2 Relativer Volumenverlust, ΔV_{rel}	16
10.3 Abriebwiderstandsindex	17
11 Präzision	17
12 Prüfbericht	17
Anhang A (normativ) Hinweise auf einen geeigneten Prüfschmirgelbogen	19
Anhang B (normativ) Standard-Referenz-Elastomere und vom Anwenderdefinierte Referenz-Elastomere	20
B.1 Zweck	20
B.2 Standard-Referenz-Elastomer Nr. 1 für die Kalibrierung des Schmirgelbogens und zur Verwendung als Standard-Referenz-Elastomer für Vergleichszwecke	20
B.2.1 Zusammensetzung	20
B.2.2 Empfohlene Mischfolge	21
B.2.3 Vulkanisation	22
B.2.4 Qualitätskontrolle	22
B.2.5 Lagerung	23
B.3 Standard-Referenz-Elastomer Nr. 2 (repräsentativ für eine einfache Laufflächenmischung für Reifen) für die Verwendung als Standard-Referenz-Elastomer für Vergleichszwecke	23
B.3.1 Zusammensetzung	23
B.3.2 Mischfolge und Vulkanisation	23
B.3.3 Lagerung	24
B.3.4 Qualitätsprüfung	24
Anhang C (normativ) Kalibrierungsprogramm	25
C.1 Inspektion	25

C.2 Programm	25
Anhang D (informativ) Präzision und systematische Messabweichung	28
Literaturhinweise	30

Bilder

Bild 1 — Schematische Darstellung der Apparatur	11
Bild 2 — Beispiel eines Kreisschneiders zur Vorbereitung des Probekörpers	13

Tabellen

Tabelle B.1 — Zusammensetzung des Standard-Referenz-Elastomers Nr. 1	20
Tabelle B.2 — Mischfolge in einem Innenmischer	21
Tabelle B.3 — Homogenisierung der Vormischung auf einem Walzwerk	22
Tabelle B.4 — Zusammensetzung des Standard-Referenz-Elastomers Nr. 2	23
Tabelle C.1 — Zeitplan für die Häufigkeit der Kalibrierung	25
Tabelle D.1 — Verfahren A, Standard-Referenz-Elastomer Nr. 1 (siehe B.2)	28
Tabelle D.2 — Verfahren A, Standard-Referenz-Elastomer Nr. 2 (siehe B.3)	29
Tabelle D.3 — Verfahren B, Standard-Referenz-Elastomer Nr. 2 (siehe B.3)	29

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 4649:2017, die vom Technischen Komitee ISO/TC 45, „Rubber and rubber products“, Unterausschuss SC 2, „Testing and analysis“, erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von JISC (Japan) gehalten wird.

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

Die im vorliegenden Dokument 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 DIN.

Folgende Anmerkungen sollten beachtet werden:

Der technische Inhalt von DIN 53516:1987-06, die durch DIN ISO 4649:2006-11 ersetzt wurde, ist enthalten; in DIN 53516 angegebene Verfahren entspricht dem hier festgelegten Verfahren A, unter Verwendung von Standard-Referenz-Elastomer Nr. 1 und der Angabe des Abriebs als relativer Volumenverlust.

Zu der Bestimmung des Massenverlustes mit nichtrotierendem Probekörper, die nun als Verfahren A bezeichnet wird, ist das Verfahren B hinzugekommen, bei dem mit rotierendem Probekörper gearbeitet wird.

Das bisherige Vergleichselastomer wird nun als Standard-Referenz-Elastomer Nr. 1 bezeichnet. Daneben gibt es nun ein zweites Referenz-Elastomer mit der Bezeichnung Standard-Referenz-Elastomer Nr. 2. Als dritte Alternative darf auch ein vom Anwender definiertes Referenz-Elastomer verwendet werden.

Die Angabe der Ergebnisse kann nun auf zweierlei Weise erfolgen. Der bisherige Abrieb wird als „relativer Volumenverlust“ bezeichnet. Hinzugekommen ist die Angabe als „Abriebwiderstandsindex“. Ein niedrigerer relativer Volumenverlust entspricht einem höheren Abriebwiderstandsindex.

Das verwendete Verfahren (A oder B), das verwendete Referenz-Elastomer und die Angabe der Ergebnisse (ΔV_{rel} oder ARI) werden vereinbart und im Prüfbericht angegeben.

Zu 9.2: Drei Prüfläufe mit dem Referenz-Elastomer vor und nach jeder Prüfserie haben sich oft als zu wenig erwiesen. Gerade in Schiedsfällen haben sich fünf Prüfläufe vor und nach jeder Prüfserie bewährt.

Zu 10.1: Der Abschnitt 10.1 und 10.2 widersprechen sich. Es kann nicht der Mittelwert des Massenverlustes des geprüften Elastomers, Δm_t und der Mittelwert des relativen Volumenverlustes ermittelt werden. Aus dem Masseverlust des geprüften Elastomers einer Probe ergibt sich ein Volumenverlust für jede Probe. Daraus ergibt sich der Mittelwert des relativen Volumenverlustes. Das gleiche gilt für den Abriebwiderstandsindex.

Zu B.2.4.4: Das in ISO 4649:2017 beschriebene Härte-Messverfahren ist in ISO 48-4 enthalten.

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

ISO 5725-2	siehe	DIN ISO 5725-2
ISO 7619-1*	siehe	DIN ISO 7619-1
ISO 23529	siehe	DIN ISO 23529

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 4649:2014-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) Details zum relativen Volumenverlust (3.2) wurden hinzugefügt;
- c) der Text wurde zum besseren Verständnis aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN 53516: 1943x-03, 1964-06, 1977-01, 1987-06
DIN ISO 4649: 2006-11, 2014-03

* ISO 7619-1 wurde durch ISO 48-4 ersetzt. Entsprechend wurde DIN ISO 7619-1 durch DIN ISO 48-4 ersetzt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN ISO 7619-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Eindringhärte — Teil 1: Durometer-Verfahren (Shore-Härte)*

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

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (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 Themen 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.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welt handelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, enthält der folgende Link: 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.

Die vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 4649:2010), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- Details zum relativen Volumenverlust (3.2) wurden hinzugefügt;
- der Text wurde zum besseren Verständnis aktualisiert.

Einleitung

Abhängig von den Produkten, für die Gummimischungen in der Vergangenheit angewendet wurden, wurden verschiedene Laborprüfeinrichtungen zur Bestimmung der Verschleißfestigkeit von Gummimischungen entwickelt. Methoden und Geräte werden in der ISO 23794 kurz vorgestellt und die Prüfmethode mit einer rotierenden Zylindertrommel wird in diesem Dokument ausführlich beschrieben.

Da Faktoren, wie die Qualität des Schmirgelbogens; die Art des Klebstoffs, der bei der Herstellung des Bogens verwendet wird; sowie Verunreinigungen und Verschleiß, die durch vorherige Tests verursacht wurden; zu Abweichungen bei den absoluten Werten des Abriebverlusts führen, sind alle Tests vergleichend. Prüfläufe mit einem Referenz-Elastomer sind in diesem Dokument enthalten, so dass die Ergebnisse entweder als relativer Volumenverlust im Vergleich mit einem kalibrierten Schmirgelbogen oder als Abriebwiderstandsindex im Vergleich zu einem Referenz-Elastomer ausgedrückt werden können.

Dieses Dokument beschreibt zwei Methoden und spezifiziert zwei Standard-Referenz-Elastomere, die frei gewählt werden können, obwohl einige Kombinationen in der Praxis häufiger verwendet werden. Bei der Berechnung des relativen Volumenverlustes in 10.2 für Methode A mit dem Standard-Referenz-Elastomer Nr. 1 und Methode B mit Standard-Referenz-Elastomer Nr. 1 und Nr. 2 wurden beträchtliche Erfahrungen gesammelt.

Bei Verwendung des Standard-Referenz-Elastomer Nr. 1 mit einem nicht rotierenden Probekörper ist die Vorbereitung des Schmirgelbogens und seine Kalibrierung ein sehr wichtiger Teil der Methode.

Der relative Volumenverlust kann für jede Testmethode mit einem anderen Referenz-Elastomer berechnet werden, wenn der definierte Massenverlust bekannt ist.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt zwei Verfahren zur Bestimmung des Widerstandes von Elastomeren gegen Abrieb mit Hilfe eines Gerätes mit rotierender Zylindertrommel fest.

Die Verfahren beinhalten die Bestimmung des Volumenverlustes durch den Abrieblauf eines Probekörpers auf einem Schmirgelbogen festgelegter Angriffsschärfe. Verfahren A ist anzuwenden 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.

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

ANMERKUNG Der Volumenverlust ist unter Verwendung des rotierenden Probekörpers häufig gleichmäßiger, da die gesamte Oberfläche des Probekörpers während der Gesamttestdauer in Kontakt mit dem Prüfschmirgelbogen ist. Es wurden jedoch mit dem nichtrotierenden Probekörper beträchtliche Erfahrungen gesammelt.

WARNUNG 1 — Personen, die mit dem vorliegenden Dokument arbeiten, sollten mit den üblichen Laboratoriumsarbeiten vertraut sein. Dieses Dokument erhebt nicht den Anspruch, alle Sicherheitsprobleme — wenn überhaupt — anzusprechen, die bei Anwendung dieses Dokuments auftreten können. Der Anwender ist verantwortlich für die Einhaltung entsprechender Sicherheitsvorkehrungen und Gesundheitsvorsorge sowie die Einhaltung nationaler gesetzlicher Vorschriften.

WARNUNG 2 — Bestimmte in diesem Dokument beschriebene Verfahren können die Verwendung oder Erzeugung von Stoffen oder die Erzeugung von Abfall beinhalten, die eine lokale Umweltgefahr darstellen könnten. Es sollte auf geeignete Unterlagen zur sicheren Handhabung und Entsorgung nach der Verwendung 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 2230, *Rubber products — Guidelines for storage*

ISO 2393, *Rubber test mixes — Preparation, mixing and vulcanization — Equipment and procedures*

ISO 2781, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of density*

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

ISO 9298:2017, *Rubber compounding ingredients — Zinc oxide — Test methods*

ISO 18899:2013, *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.

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