

DIN ISO 48

ICS 83.060

Ersatz für
DIN ISO 48:2003-07**Elastomere und thermoplastische Elastomere –
Bestimmung der Härte (Härte zwischen 10 IRHD und 100 IRHD)
(ISO 48:2007)**

Rubber, vulcanized or thermoplastic –
Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)
(ISO 48:2007)

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique –
Détermination de la dureté (dureté comprise entre 10 DIDC et 100 DIDC)
(ISO 48:2007)

Gesamtumfang 24 Seiten

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

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
1.1 Allgemeines.....	6
1.2 Normalhärte-Prüfverfahren.....	6
1.3 Scheinbare-Härte-Prüfverfahren	6
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	7
4 Kurzbeschreibung	8
5 Prüfgerät.....	8
5.1 Allgemeines.....	8
5.2 Verfahren N, H, L und M	8
5.3 Verfahren CN, CH, CL und CM.....	10
6 Probekörper.....	10
6.1 Allgemeines.....	10
6.2 Verfahren N, H, L und M	10
6.3 Verfahren CN, CH, CL und CM.....	12
7 Zeitspanne zwischen Vulkanisation und Prüfung.....	12
8 Vorbehandlung der Probekörper	12
9 Prüftemperatur.....	12
10 Durchführung.....	12
11 Anzahl der Bestimmungen	13
12 Darstellung der Prüfergebnisse	13
13 Präzision	13
14 Prüfbericht.....	16
Anhang A (informativ) Empirische Beziehung zwischen Eindringtiefe und Härte.....	17
Anhang B (informativ) Präzision.....	19
Anhang C (informativ) Anleitung zur Verwendung der Präzisionsergebnisse	23
Literaturhinweise	24

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 48:2007, die im Technischen Komitee ISO/TC 45 „Rubber and rubber products“ (Sekretariat: DSM, Malaysia) ausgearbeitet wurde.

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

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

ISO 18898	siehe	DIN ISO 18898
ISO 23529	siehe	DIN ISO 23529

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 48:2003-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Mikrohärte wurde eingeführt.

Frühere Ausgaben

DIN ISO 48: 2003-07
 DIN 53503: 1952-01
 DIN 53503-1 = DVM 3503-1
 DIN 53503-1: 1948-08
 DIN 53519: 1965-01
 DIN 53519-1: 1972-05
 DIN 53519-2: 1972-05
 DIN 53529-1: 1971-02, 1983-03

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 18898, *Elastomere — Kalibrierung und Prüfung von Härteprüfgeräten*

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

Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte (Härte zwischen 10 IRHD und 100 IRHD)

Einleitung

Die in dieser Internationalen Norm festgelegte Härteprüfung soll die schnelle Messung der Steifheit von Elastomeren ermöglichen. Im Gegensatz hierzu stehen Härteprüfungen an anderen Materialien, welche den Widerstand gegen eine dauernde Verformung bestimmen.

Die Härte wird durch die Eindringtiefe eines unter einer festgelegten Kraft stehenden, kugelförmigen Eindringkörpers in den elastomeren Probekörper gemessen. Eine empirische Beziehung zwischen der Eindringtiefe und dem Young'schen Modul für ein vollkommen elastisches, isotropes Material ist zur Herleitung einer Härteskala benutzt worden, die mit Vorteil für die meisten Elastomere verwendet werden kann.

Falls der Young'sche Modul selbst ermittelt werden soll, ist ein dafür geeignetes Prüfverfahren anzuwenden, z. B. das in ISO 7743 beschriebene Verfahren zur Bestimmung des Druckverformungs-Verhaltens.

Die Anleitung für Härteverfahren in ISO 18517 kann auch ein nützlicher Verweis sein.

WARNUNG — Personen, die diese Internationale Norm anwenden, sollten mit der üblichen Praxis im Labor vertraut sein. Diese Internationale Norm 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 die Einhaltung nationaler gesetzlicher Vorschriften.

Achtung — Einige Arbeitsabläufe, die in dieser Norm beschrieben sind, enthalten möglicherweise die Nutzung oder Bildung von Substanzen oder aber die Produktion von Abfall, die zu einem lokalen Umweltrisiko führen können. Es ist eine adäquate Dokumentation über die sichere Handhabung und Entsorgung zu erstellen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Diese Internationale Norm legt vier Verfahren für die Bestimmung der Härte an Elastomeren und thermoplastischen Elastomeren mit ebenen Oberflächen fest (Standard-Härteprüfung) und vier Verfahren für die Bestimmung der Scheinbaren Härte an gekrümmten Oberflächen (Scheinbare Härteprüfung). Die Härte wird im Internationalen Gummihärtegrad (International Rubber Hardness Degrees — IRHD) angegeben. Diese Verfahren umfassen den Härte-Bereich von 10 IRHD bis 100 IRHD.

Die Verfahren unterscheiden sich in der Hauptsache im Durchmesser der eindringenden Kugel und in der Stärke der eindrückenden Kraft, wobei diese Geräteparameter zum jeweiligen Anwendungsfall passend auszuwählen sind. Der Anwendungsbereich ist für jedes Verfahren im Bild 1 wiedergegeben.

Die Bestimmung der Härte mit einem Handmessgerät ist in ISO 7619-2 beschrieben.

1.2 Normalhärte-Prüfverfahren

Verfahren N: Normalprüfung — Dieses Verfahren ist geeignet für Elastomere im Bereich 35 IRHD bis 85 IRHD, kann aber auch für Härten im Bereich 30 IRHD bis 95 IRHD benutzt werden.

Verfahren H: Hohe-Härte-Prüfung — Dieses Verfahren ist geeignet für Elastomere mit einer Härte im Bereich 85 IRHD bis 100 IRHD.

Verfahren L: Niedrighärteprüfung — Dieses Verfahren ist geeignet für Elastomere mit einer Härte im Bereich 10 IRHD bis 35 IRHD.

Verfahren M: Mikrohärteprüfung — Dieses Verfahren ist im Wesentlichen eine im verkleinerten Maßstab wiedergegebene Fassung des Verfahrens N für die Normalprüfung, die das Prüfen dünnerer und kleinerer Probekörper gestattet. Sie ist geeignet für Elastomere im Bereich 35 IRHD bis 85 IRHD, kann aber auch für Elastomere im Bereich von 30 IRHD bis 95 IRHD benutzt werden.

ANMERKUNG 1 Der mit dem Verfahren N in den Bereichen 85 IRHD bis 95 IRHD und 30 IRHD bis 35 IRHD erhaltene Härtewert muss nicht genau mit dem nach den Verfahren H oder L gewonnenen übereinstimmen. Der Unterschied ist jedoch bei technischen Anwendungen üblicherweise nicht signifikant.

ANMERKUNG 2 Aufgrund verschiedener Oberflächeneffekte im Elastomer und einer möglichen leichten Rauheit der Oberfläche (z. B. durch Schleifen entstanden) führt die Mikrohärteprüfung nicht immer zu den gleichen Ergebnissen wie die übliche Prüfung.

1.3 Scheinbare-Härte-Prüfverfahren

Ebenso festgelegt sind vier Verfahren, CN, CH, CL und CM, zur Bestimmung der Scheinbaren Härte an gekrümmten Oberflächen. Diese Verfahren sind Modifikationen der Verfahren N, H, L und M für solche Fälle, bei denen die zu prüfende Oberfläche des Elastomers gekrümmt ist. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden, je nachdem, ob

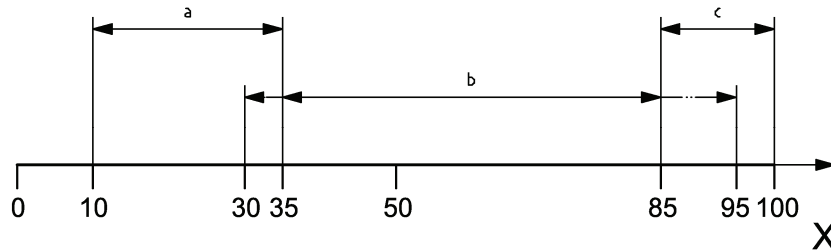
- a) der Probekörper oder das zu prüfende Fertigteil groß genug ist, um das Härteprüfgerät tragen zu können, oder
- b) der Probekörper und das Prüfgerät klein genug sind, um auf einer gemeinsamen Unterlage stehen zu können.

Eine Variante von b) wäre, dass der Probekörper auf dem Probentisch des Prüfgerätes liegt.

Mit den Verfahren N, H, L, und M kann auch Scheinbare Härte an nichtnormgerechten ebenen Probekörpern gemessen werden.

Die beschriebenen Verfahren sind nicht für alle möglichen Formen und Abmessungen der Probekörper geeignet. Sie umfassen aber einige der häufigsten Typen wie z. B. „O“-Ringe.

Die Bestimmung der Scheinbaren Härte von mit Elastomer beschichteten Walzen wird getrennt behandelt in verschiedenen Teilen der ISO 7267.



Legende

- X Internationale Gummi-Härtegrade (IRHD)
- a Verfahren L und Verfahren CL
- b Verfahren N und M und Verfahren CN und CM
- c Verfahren H und Verfahren CH

Bild 1 — Anwendungsbereich

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 18898, *Rubber — Calibration and verification of hardness tester*

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.

3.1

Internationaler Gummi-Härtegrad

IRHD

Härteskala, die so gewählt ist, dass „0“ die Härte eines Materials mit dem Young'schen Modul Null und „100“ die Härte eines Materials mit einem unendlich großen Young'schen Modul darstellt. Außerdem sind über dem größten Teil des üblichen Härtebereichs die folgenden Bedingungen erfüllt:

- a) Ein Internationaler Gummi-Härtegrad stellt näherungsweise immer die gleiche Verhältnisdifferenz im Young'schen Modul dar;
- b) für hochelastische Elastomere sind die Skalen der IRHD- und Shore-A-Härteprüfgeräte vergleichbar.

3.2

Normalhärte

Härte, die bei der Prüfung nach den angeführten Verfahren N, H, L und M erhalten wird, nach einer Rundung ausgedrückt in ganzzahligen Internationalen Gummi-Härtegraden; die Probekörper haben Normdicke und nicht weniger als die festgelegten seitlichen Mindestmaße

3.3

Scheinbare Härte

Härte, nach einer Rundung ausgedrückt in ganzzahligen Internationalen Gummihärtegraden, die sich bei der Prüfung nach den Verfahren N, H, L und M an Probekörpern mit nichtnormgerechten Abmessungen oder bei der Prüfung nach den Verfahren CN, CH, CL und CM ergibt

ANMERKUNG Die Werte, die mit den Verfahren CN, CH, CL und CM erhalten werden, sind immer als Scheinbare Härten anzugeben, da diese Prüfungen gewöhnlich an vollständigen Fertigteilen durchgeführt werden, bei denen die Elastomerdicke schwankt und die seitlichen Abmessungen es in vielen Fällen nicht gestatten, den Mindestabstand zwischen Eindringkörper und der Seitenkante zwecks Ausschalten von Kanteneffekten einzuhalten. Daher stimmen die so gewonnenen Ergebnisse im Allgemeinen nicht mit denjenigen überein, die an genormten Probekörpern, wie in den Verfahren N, H, L oder M festgelegt, erzielt werden oder an Scheiben mit planparallelen Flächen und einer Dicke wie die des Fertigteils. Darüber hinaus können die abgelesenen Werte merkbar von der Art der Halterung des Fertigteils abhängen und davon, ob eine Druckplatte verwendet wird oder nicht. Es sollte daher beachtet werden, dass die an gekrümmten Oberflächen erzielten Ergebnisse willkürliche Werte sind, die nur für Probekörper oder Fertigteile gelten, die eine ganz bestimmte Form und bestimmte Abmessungen haben und die auf eine ganz bestimmte Weise gehalten werden. In Extremfällen können die Werte bis 10 IRHD von der Normalhärte abweichen. Weiterhin führen Oberflächen, die abgeschliffen oder anderweitig präpariert wurden, um z. B. Gewebemarkierungen zu entfernen, zu Härtewerten, die von denen leicht abweichen, die an Oberflächen mit einer glatten Vulkanisierhaut erzielt werden.

4 Kurzbeschreibung

Die Härteprüfung beruht auf der Messung des sich für eine kleine Vorkraft und eine große Gesamtkraft ergebenden Unterschiedes in der Eindringtiefe einer Kugel in das Elastomer. Aus dieser Differenz, im Fall der Mikrohärteprüfung durch den Skalierungsfaktor 6 dividiert, ergibt sich die Härte in Internationalen Gummihärtegraden (IRHD) durch Benutzung der Tabellen 3 bis 5. Andere Möglichkeiten sind die Verwendung grafischer Darstellungen, die auf diesen Tabellen basieren, oder einer an der Längenmesseinrichtung angebrachten Skala mit einer Teilung in Internationalen Gummihärtegraden, berechnet mittels der Tabellen. Diese Tabellen und Kurven sind aus einer empirischen und im Anhang A angegebenen Beziehung zwischen Eindringtiefe und Härte abgeleitet.

5 Prüfgerät

5.1 Allgemeines

Kalibrierung und Überprüfung der Geräte müssen in Übereinstimmung mit ISO 18898 ausgeführt werden.

5.2 Verfahren N, H, L und M

Die wesentlichen Teile des Prüfgerätes sind in 5.2.1 bis 5.2.6 aufgeführt und die entsprechenden Abmessungen und Kräfte in Tabelle 1 zusammengefasst.

5.2.1 Senkrechte Druckstange, die am unteren Ende mit einer festen Kugel oder einer kugelförmigen Oberfläche versehen ist, sowie eine **Vorrichtung für die Lagerung der Druckstange**, die es ermöglicht, dass die kugelförmige Spitze der Druckstange vor dem Aufbringen der Vorkraft etwas aus der Grundfläche der ringförmigen Druckplatte hinausragt.

5.2.2 Vorrichtung zum Aufbringen einer Vorkraft und einer zusätzlich auf die Druckstange einwirkenden Hauptkraft in der Weise, dass die tatsächlichen von der kugelförmigen Spitze der Druckstange ausgeübten Kräfte den festgelegten Werten entsprechen. Dabei sind die Masse der Druckstange einschließlich aller an ihr angebrachten Zusatzteile sowie die von allen vorhandenen Federn ausgeübten Kräfte zu berücksichtigen.

5.2.3 Einrichtung zum Messen der durch die Hauptkraft bewirkten Zunahme in der Eindringtiefe der Druckstange. Die Anzeige hat in metrischen Einheiten oder direkt in IRHD zu erfolgen. Es dürfen mechanische, optische oder elektrische Messgeräte eingesetzt werden.