

## DIN ISO 48-9



ICS 83.060

Einsprüche bis 2020-09-03  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN ISO 18898:2017-03

**Entwurf**

**Elastomere oder thermoplastische Elastomere –  
Bestimmung der Härte –  
Teil 9: Kalibrierung und Überprüfung von Härteprüfgeräten  
(ISO 48-9:2018);  
Text Deutsch und Englisch**

Rubber, vulcanized or thermoplastic –  
Determination of hardness –  
Part 9: Calibration and verification of hardness testers (ISO 48-9:2018);  
Text in German and English

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique –  
Détermination de la dureté –  
Partie 9: Étalonnage et vérification des duromètres (ISO 48-9:2018);  
Texte en allemand et anglais

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-07-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter [www.din.de/go/entwuerfe](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nmp@din.de](mailto:nmp@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 54 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

## Inhalt

|                                                                                                                          | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Nationales Vorwort . . . . .                                                                                             | 4     |
| Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise . . . . .                                                            | 5     |
| Vorwort . . . . .                                                                                                        | 6     |
| Einleitung . . . . .                                                                                                     | 7     |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .                                                                                            | 8     |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .                                                                                       | 8     |
| 3 Begriffe . . . . .                                                                                                     | 8     |
| 4 Messgrößen und metrologische Anforderungen an die Kalibrierung und Überprüfung . . . . .                               | 8     |
| 4.1 Umgebungsbedingungen . . . . .                                                                                       | 8     |
| 4.2 Metrologische Anforderungen . . . . .                                                                                | 8     |
| 5 Kalibrier- und Überprüfungsverfahren . . . . .                                                                         | 18    |
| 5.1 Zu erfüllende Anforderungen für die bei den Kalibrier- und Überprüfungsverfahren<br>verwendeten Messgeräte . . . . . | 18    |
| 5.2 Übersicht über die anzuwendenden Kalibrier- und Überprüfungsverfahren . . . . .                                      | 18    |
| 5.2.1 Eindringkörper . . . . .                                                                                           | 18    |
| 5.2.2 Geometrie der Druckplatte . . . . .                                                                                | 18    |
| 5.2.3 Eindringtiefe . . . . .                                                                                            | 19    |
| 5.2.4 Vorkraft der Druckplatte . . . . .                                                                                 | 25    |
| 5.2.5 Federkraft . . . . .                                                                                               | 25    |
| 5.2.6 Vor- und Gesamtkraft der IRHD-Geräte mit Gewichtbelastung . . . . .                                                | 29    |
| 5.2.7 Dauer der Krafteinwirkung . . . . .                                                                                | 30    |
| 6 Kalibrierschein und Verifizierungszertifikat . . . . .                                                                 | 30    |

## Bilder

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild 1 — Eindringkörper und Druckplatte für Durometer Typ A . . . . .                     | 9  |
| Bild 2 — Eindringkörper und Druckplatte für Durometer Typ D . . . . .                     | 10 |
| Bild 3 — Eindringkörper und Druckplatte für Durometer Typ AO . . . . .                    | 11 |
| Bild 4 — Eindringkörper und Druckplatte für Durometer Typ AM . . . . .                    | 12 |
| Bild 5 — Eindringkörper und Druckplatte für IRHD-Prüfgerät mit Gewichtbelastung . . . . . | 13 |
| Bild 6 — Eindringkörper und Druckplatte des IRHD-Taschenprüfgeräts . . . . .              | 16 |
| Bild 7 — Eindringkörper und Druckplatte des VLRH-Messgeräts . . . . .                     | 17 |

## Tabellen

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1 — Durometer Typ A . . . . .                       | 9  |
| Tabelle 2 — Durometer Typ D . . . . .                       | 10 |
| Tabelle 3 — Durometer Typ AO . . . . .                      | 11 |
| Tabelle 4 — Durometer Typ AM . . . . .                      | 12 |
| Tabelle 5 — IRHD-Verfahren mit Gewichtbelastung N . . . . . | 13 |
| Tabelle 6 — IRHD-Verfahren mit Gewichtbelastung H . . . . . | 14 |
| Tabelle 7 — IRHD-Verfahren mit Gewichtbelastung L . . . . . | 14 |
| Tabelle 8 — IRHD-Verfahren mit Gewichtbelastung M . . . . . | 15 |
| Tabelle 9 — IRHD-Taschenprüfgerät . . . . .                 | 16 |
| Tabelle 10 — VLRH-Messgerät . . . . .                       | 17 |
| Tabelle 11 — Shore A über Eindringtiefe . . . . .           | 19 |
| Tabelle 12 — Shore D über Eindringtiefe . . . . .           | 20 |

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 13 — Shore AO über Eindringtiefe . . . . .                                  | 20 |
| Tabelle 14 — Shore AM über Eindringtiefe . . . . .                                  | 21 |
| Tabelle 15 — IRHD (Verfahren N) über Eindringtiefe . . . . .                        | 22 |
| Tabelle 16 — IRHD (Verfahren H) über Eindringtiefe . . . . .                        | 22 |
| Tabelle 17 — IRHD (Verfahren L) über Eindringtiefe . . . . .                        | 23 |
| Tabelle 18 — IRHD (Verfahren M) über Eindringtiefe . . . . .                        | 23 |
| Tabelle 19 — IRHD-Taschenprüfgerät über Eindringtiefe . . . . .                     | 24 |
| Tabelle 20 — VLRH über Eindringtiefe . . . . .                                      | 24 |
| Tabelle 21 — Federkraft bei Typ A über der Härte . . . . .                          | 26 |
| Tabelle 22 — Federkraft bei Typ D über der Härte . . . . .                          | 27 |
| Tabelle 23 — Federkraft bei Typ AO über der Härte . . . . .                         | 27 |
| Tabelle 24 — Federkraft bei Typ AM über der Härte . . . . .                         | 28 |
| Tabelle 25 — Vor-, Haupt- und Gesamtkraft für IRHD (Verfahren N, H und L) . . . . . | 29 |
| Tabelle 26 — Vor-, Haupt- und Gesamtkraft für IRHD (Verfahren M) . . . . .          | 29 |
| Tabelle 27 — Vor-, Haupt- und Gesamtkraft für VLRH . . . . .                        | 30 |

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 48-9:2018, die vom Technischen Komitee ISO/TC 45, „Rubber and rubber products“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von DSM (Malaysia) gehalten wird.

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

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

|               |       |                      |
|---------------|-------|----------------------|
| ISO 48-2      | siehe | E DIN ISO 48-2       |
| ISO 48-3      | siehe | E DIN ISO 48-3       |
| ISO 48-4      | siehe | E DIN ISO 48-4       |
| ISO 48-8      | siehe | E DIN ISO 48-8       |
| ISO/IEC 17025 | siehe | DIN EN ISO/IEC 17025 |

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

## Änderungen

Gegenüber DIN ISO 18898:2017-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung der Norm-Nummer;
- b) Begründung für die Umgruppierung der Normen für die Härteprüfung in der Einleitung.

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

E DIN ISO 48-2, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte — Teil 2: Härte zwischen 10 IRHD und 100 IRHD*

E DIN ISO 48-3, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte — Teil 3: Gewichtbelastungs-Härte mittels der Skala der sehr niedrigen Gummihärte (VLRH)*

E DIN ISO 48-4, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte — Teil 4: Eindruckhärte durch Durometer-Verfahren (Shore-Härte)*

E DIN ISO 48-8, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte — Teil 8: Scheinbare Härte von gummibeschichteten Walzen mit der Pusey und Jones Methode*

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (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 Normungsthemen 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](http://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](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe [www.iso.org/iso/foreword.html](http://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.

Diese erste Ausgabe von ISO 48-9 ersetzt ISO 18898:2016 und stellt eine geringfügige Änderung dar. Die Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Eine neue Normnummer wurde vergeben.
- In der Einleitung wurde eine Erläuterung des Zwecks der Gruppierungsarbeiten ergänzt.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 48 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html) zu finden.

## Einleitung

ISO/TC 45/SC 2 legte den Grundsatz fest, dass es für die Anwender hilfreich wäre, wenn Normen zum gleichen Thema, die jedoch verschiedene Aspekte oder Verfahren behandeln, in einer Gruppe zusammengefasst würden, vorzugsweise mit einer einführenden Leitfaden-Norm, anstatt über das gesamte Benummerungssystem verteilt zu sein. Das wurde für einige Themen erreicht, zum Beispiel Rheometer (ISO 6502) und dynamische Eigenschaften (ISO 4664).

2017 wurde beschlossen, Normen in Bezug auf die Härte in einer Gruppe zusammenzufassen, und anschließend wurde vereinbart, dass sie unter der ISO-Nummer 48 zusammengefasst werden. Nachfolgend sind die neuen Normen zusammen mit den Normen mit ihrer früheren Nummer aufgeführt.

- ISO 48-1: früher ISO 18517
- ISO 48-2: früher ISO 48
- ISO 48-3: früher ISO 27588
- ISO 48-4: früher ISO 7619-1
- ISO 48-5: früher ISO 7619-2
- ISO 48-6: früher ISO 7267-1
- ISO 48-7: früher ISO 7267-2
- ISO 48-8: früher ISO 7267-3
- ISO 48-9: früher ISO 18898

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Verfahren für die Kalibrierung und Überprüfung von Durometern der Typen A, D, AO und AM (siehe ISO 48-4), IRHD-Taschenprüfgeräten (siehe ISO 48-5), IRHD-Geräten mit Gewichtsbelastung (siehe ISO 48-2) und Geräten mit Gewichtsbelastung unter Anwendung der Skala der sehr niedrigen Gummihärte (siehe ISO 48-3) fest.

## 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 48-2, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness — Part 2: Hardness between 10 IRHD and 100 IRHD*

ISO 48-3, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness — Part 3: Dead-load hardness using the very low rubber hardness (VLRH) scale*

ISO 48-4, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness — Part 4: Indentation hardness by durometer method (Shore hardness)*

ISO 48-5, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness — Part 5: Indentation hardness by IRHD pocket meter method*

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

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 48-2 und ISO 18899.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

## 4 Messgrößen und metrologische Anforderungen an die Kalibrierung und Überprüfung

### 4.1 Umgebungsbedingungen

Die Umgebungstemperatur des Messraums, in dem die Kalibrierung oder Überprüfung durchgeführt wird, muss zwischen 18 °C und 25 °C liegen.

### 4.2 Metrologische Anforderungen

Die Messgrößen des Eindringkörpers und der Druckplatte des zu kalibrierenden Geräts, wie in ISO 48-2, ISO 48-3, ISO 48-4 und ISO 48-5 festgelegt, sind in Bild 1, Bild 2, Bild 3, Bild 4, Bild 5, Bild 6 und Bild 7 dargestellt und die Anforderungen sind in Tabelle 1, Tabelle 2, Tabelle 3, Tabelle 4, Tabelle 5, Tabelle 6, Tabelle 7, Tabelle 8, Tabelle 9 und Tabelle 10 festgelegt.

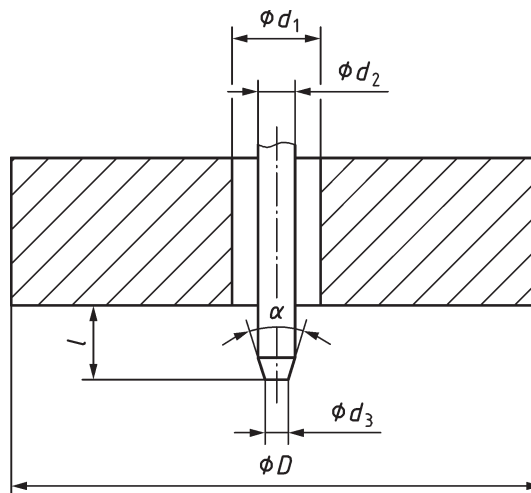


**Bild 1 — Eindringkörper und Druckplatte für Durometer Typ A**

**Tabelle 1 — Durometer Typ A**

| Messgröße                             |          | Einheit | Metrologische Anforderung                                                                                       | Kalibrier- und Überprüfungsanweisung |
|---------------------------------------|----------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Schaftdurchmesser des Eindringkörpers | $d_2$    | mm      | $1,25 \pm 0,15$                                                                                                 | 5.2.1.2                              |
| oberer Durchmesser des Kegelstumpfes  | $d_3$    | mm      | $0,79 \pm 0,01$                                                                                                 | 5.2.1.2                              |
| Kegelwinkel des Eindringkörpers       | $\alpha$ | °       | $35,00 \pm 0,25$                                                                                                | 5.2.1.2                              |
| Zentralität der Druckplatte           |          |         | zentral                                                                                                         |                                      |
| Durchmesser der Druckplatte           | $D$      | mm      | $18,0 \pm 0,5$                                                                                                  | 5.2.2.1                              |
| Bohrungsdurchmesser der Druckplatte   | $d_1$    | mm      | $3,0 \pm 0,1$                                                                                                   | 5.2.2.2                              |
| Masse auf der Druckplatte             | $m$      | kg      | $1,0^{+0,1}_{0,0}$                                                                                              | 5.2.4.1                              |
| Eindringtiefe                         | $l$      | mm      | 0,00 bis 2,50; $\Delta l = \pm 0,02$                                                                            | 5.2.3.1                              |
| Federkraft auf dem Eindringkörper     | $F$      | mN      | $F = 550,0 + 75,0H_A$ ; $\Delta F = \pm 37,5$<br>Dabei ist $H_A$ = abgelesener Härtewert am Durometer vom Typ A | 5.2.5.1                              |
| Dauer der Krafteinwirkung             | $t$      | s       | 3 oder 15                                                                                                       | 5.2.7                                |

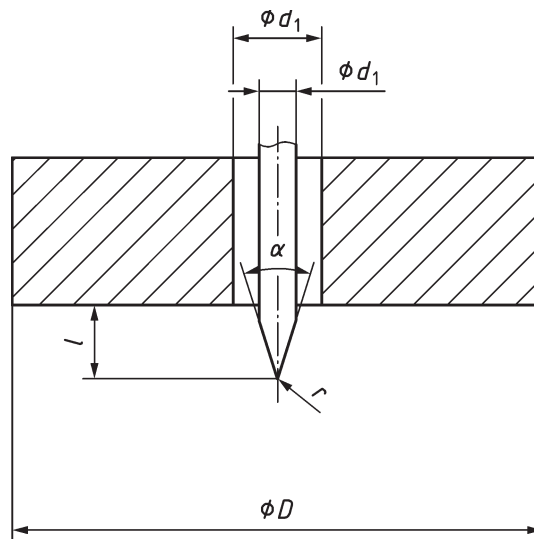


**Bild 2 — Eindringkörper und Druckplatte für Durometer Typ D**

**Tabelle 2 — Durometer Typ D**

| Messgröße                             |          | Einheit | Metrologische Anforderung                                                                                  | Kalibrier- und Überprüfungsanweisung |
|---------------------------------------|----------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Schaftdurchmesser des Eindringkörpers | $d_2$    | mm      | $1,25 \pm 0,15$                                                                                            | 5.2.1.3                              |
| Radius des Eindringkörpers            | $r$      | mm      | $0,10 \pm 0,01$                                                                                            | 5.2.1.3                              |
| Kegelwinkel des Eindringkörpers       | $\alpha$ | °       | $30,00 \pm 0,25$                                                                                           | 5.2.1.3                              |
| Zentralität der Druckplatte           |          |         | zentral                                                                                                    |                                      |
| Durchmesser der Druckplatte           | $D$      | mm      | $18,0 \pm 0,5$                                                                                             | 5.2.2.1                              |
| Bohrungsdurchmesser der Druckplatte   | $d_1$    | mm      | $3,0 \pm 0,1$                                                                                              | 5.2.2.2                              |
| Masse auf der Druckplatte             | $m$      | kg      | $5,0^{+0,5}_{0,0}$                                                                                         | 5.2.4.1                              |
| Eindringtiefe                         | $l$      | mm      | 0,00 bis 2,50; $\Delta l = \pm 0,02$                                                                       | 5.2.3.2                              |
| Federkraft auf dem Eindringkörper     | $F$      | mN      | $F = 445,0 H_D$ ; $\Delta F = \pm 222,5$<br>Dabei ist $H_D$ = abgelesener Härtewert am Durometer vom Typ D | 5.2.5.2                              |
| Dauer der Krafteinwirkung             | $t$      | s       | 3 oder 15                                                                                                  | 5.2.7                                |

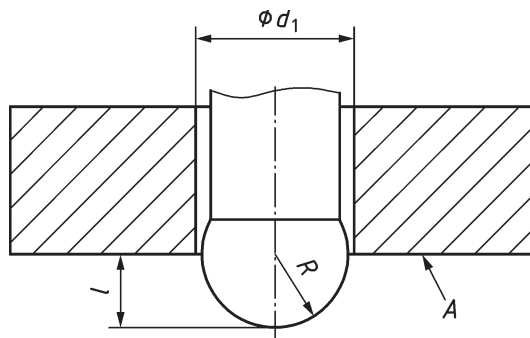


**Bild 3 — Eindringkörper und Druckplatte für Durometer Typ AO**

**Tabelle 3 — Durometer Typ AO**

| Messgröße                           |       | Einheit         | Metrologische Anforderung                                                                                              | Kalibrier- und Überprüfungsanweisung |
|-------------------------------------|-------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Radius des Eindringkörpers          | $R$   | mm              | $2,50 \pm 0,02$                                                                                                        | 5.2.1.4                              |
| Zentralität der Druckplatte         |       |                 | zentral                                                                                                                |                                      |
| Fläche der Druckplatte              | $A$   | mm <sup>2</sup> | mindestens 500                                                                                                         | 5.2.2.1                              |
| Bohrungsdurchmesser der Druckplatte | $d_1$ | mm              | $5,4 \pm 0,2$                                                                                                          | 5.2.2.2                              |
| Masse auf der Druckplatte           | $m$   | kg              | $1,0^{+0,1}_{0,0}$                                                                                                     | 5.2.4.1                              |
| Eindringtiefe                       | $l$   | mm              | 0,00 bis 2,50; $\Delta l = \pm 0,02$                                                                                   | 5.2.3.3                              |
| Federkraft auf dem Eindringkörper   | $F$   | mN              | $F = 550,0 + 75,0H_{AO}$ ; $\Delta F = \pm 37,5$<br>Dabei ist $H_{AO}$ = abgelesener Härtewert am Durometer vom Typ AO | 5.2.5.3                              |
| Dauer der Krafteinwirkung           | $t$   | s               | 3 oder 15                                                                                                              | 5.2.7                                |

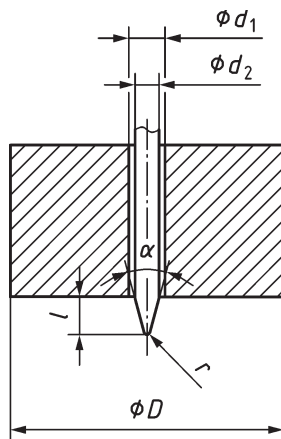


**Bild 4 — Eindringkörper und Druckplatte für Durometer Typ AM**

**Tabelle 4 — Durometer Typ AM**

| Messgröße                             |          | Einheit | Metrologische Anforderung                                                                                            | Kalibrier- und Überprüfungsanweisung |
|---------------------------------------|----------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Schaftdurchmesser des Eindringkörpers | $d_2$    | mm      | $0,790 \pm 0,025$                                                                                                    | 5.2.1.5                              |
| Radius des Eindringkörpers            | $r$      | mm      | $0,10 \pm 0,01$                                                                                                      | 5.2.1.5                              |
| Kegelwinkel des Eindringkörpers       | $\alpha$ | °       | $30,00 \pm 0,25$                                                                                                     | 5.2.1.5                              |
| Zentralität der Druckplatte           |          |         | zentral                                                                                                              |                                      |
| Durchmesser der Druckplatte           | $D$      | mm      | $9,0 \pm 0,3$                                                                                                        | 5.2.2.1                              |
| Bohrungsdurchmesser der Druckplatte   | $d_1$    | mm      | $1,19 \pm 0,03$                                                                                                      | 5.2.2.2                              |
| Masse auf der Druckplatte             | $m$      | kg      | $0,25^{+0,05}_{0,00}$                                                                                                | 5.2.4.1                              |
| Eindringtiefe                         | $l$      | mm      | 0,00 bis 1,25; $\Delta l = \pm 0,01$                                                                                 | 5.2.3.4                              |
| Federkraft auf dem Eindringkörper     | $F$      | mN      | $F = 324,0 + 4,4H_{AM}$ ; $\Delta F = \pm 8,8$<br>Dabei ist $H_{AM}$ = abgelesener Härtewert am Durometer vom Typ AM | 5.2.5.4                              |
| Dauer der Krafteinwirkung             | $t$      | s       | 3 oder 15                                                                                                            | 5.2.7                                |

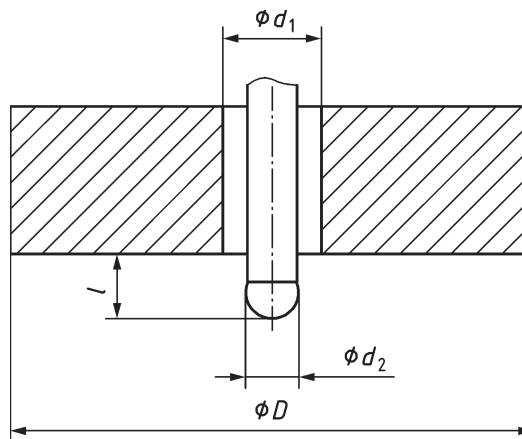


**Bild 5 — Eindringkörper und Druckplatte für IRHD-Prüfgerät mit Gewichtbelastung**

**Tabelle 5 — IRHD-Verfahren mit Gewichtbelastung N**

| Messgröße                                                 |       | Einheit | Metrologische Anforderung                                        | Kalibrier- und Überprüfungsanweisung |
|-----------------------------------------------------------|-------|---------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Kugeldurchmesser des Eindringkörpers                      | $d_2$ | mm      | $2,50 \pm 0,01$                                                  | 5.2.1.6                              |
| Zentralität der Druckplatte                               |       |         | zentral                                                          |                                      |
| Durchmesser der Druckplatte                               | $D$   | mm      | $20 \pm 1$                                                       | 5.2.2.1                              |
| Bohrungsdurchmesser der Druckplatte                       | $d_1$ | mm      | $6 \pm 1$                                                        | 5.2.2.2                              |
| Kraft auf der Druckplatte                                 | $F_f$ | N       | $8,3 \pm 1,5$                                                    | 5.2.4.2                              |
| Inkrementale Eindringtiefe                                | $l$   | mm      | $l = f(\text{IRHD})$ (siehe Tabelle 15)<br>$\Delta l = \pm 0,01$ | 5.2.3.5                              |
| Vorkraft auf dem Eindringkörper                           | $F_c$ | N       | $0,30 \pm 0,02$                                                  | 5.2.6.1                              |
| Gesamtkraft auf dem Eindringkörper                        | $F_t$ | N       | $5,70 \pm 0,03$                                                  | 5.2.6.1                              |
| Einwirkdauer der Gesamtkraft $t_t$ und der Vorkraft $t_c$ |       | s       | $t_t = 30; t_c = 5$                                              | 5.2.7                                |

**Tabelle 6 — IRHD-Verfahren mit Gewichtbelastung H**

| Messgröße                                                 |       | Einheit | Metrologische Anforderung                                        | Kalibrier- und Überprüfungsanweisung |
|-----------------------------------------------------------|-------|---------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Kugeldurchmesser des Eindringkörpers                      | $d_2$ | mm      | $1,00 \pm 0,01$                                                  | 5.2.1.6                              |
| Zentralität der Druckplatte                               |       |         | zentral                                                          |                                      |
| Durchmesser der Druckplatte                               | $D$   | mm      | $20 \pm 1$                                                       | 5.2.2.1                              |
| Bohrungsdurchmesser der Druckplatte                       | $d_1$ | mm      | $6 \pm 1$                                                        | 5.2.2.2                              |
| Kraft auf der Druckplatte                                 | $F_f$ | N       | $8,3 \pm 1,5$                                                    | 5.2.4.2                              |
| Inkrementale Eindringtiefe                                | $l$   | mm      | $l = f(\text{IRHD})$ (siehe Tabelle 16)<br>$\Delta l = \pm 0,01$ | 5.2.3.6                              |
| Vorkraft auf dem Eindringkörper                           | $F_c$ | N       | $0,30 \pm 0,02$                                                  | 5.2.6.1                              |
| Gesamtkraft auf dem Eindringkörper                        | $F_t$ | N       | $5,70 \pm 0,03$                                                  | 5.2.6.1                              |
| Einwirkdauer der Gesamtkraft $t_t$ und der Vorkraft $t_c$ |       | s       | $t_t = 30; t_c = 5$                                              | 5.2.7                                |

**Tabelle 7 — IRHD-Verfahren mit Gewichtbelastung L**

| Messgröße                            |       | Einheit | Metrologische Anforderung                                        | Kalibrier- und Überprüfungsanweisung |
|--------------------------------------|-------|---------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Kugeldurchmesser des Eindringkörpers | $d_2$ | mm      | $5,00 \pm 0,01$                                                  | 5.2.1.6                              |
| Zentralität der Druckplatte          |       |         | zentral                                                          |                                      |
| Durchmesser der Druckplatte          | $D$   | mm      | $22 \pm 1$                                                       | 5.2.2.1                              |
| Bohrungsdurchmesser der Druckplatte  | $d_1$ | mm      | $10 \pm 1$                                                       | 5.2.2.2                              |
| Kraft auf der Druckplatte            | $F_f$ | N       | $8,3 \pm 1,5$                                                    | 5.2.4.2                              |
| Inkrementale Eindringtiefe           | $l$   | mm      | $l = f(\text{IRHD})$ (siehe Tabelle 17)<br>$\Delta l = \pm 0,01$ | 5.2.3.7                              |
| Vorkraft auf dem Eindringkörper      | $F_c$ | N       | $0,30 \pm 0,02$                                                  | 5.2.6.1                              |

**Tabelle 7 (fortgesetzt)**

| Messgröße                                                 |       | Einheit | Metrologische Anforderung | Kalibrier- und Überprüfungsanweisung |
|-----------------------------------------------------------|-------|---------|---------------------------|--------------------------------------|
| Gesamtkraft auf dem Eindringkörper                        | $F_t$ | N       | $5,70 \pm 0,03$           | 5.2.6.1                              |
| Einwirkdauer der Gesamtkraft $t_t$ und der Vorkraft $t_c$ |       | s       | $t_t = 30; t_c = 5$       | 5.2.7                                |

**Tabelle 8 — IRHD-Verfahren mit Gewichtbelastung M**

| Messgröße                                                 |       | Einheit | Metrologische Anforderung                                         | Kalibrier- und Überprüfungsanweisung |
|-----------------------------------------------------------|-------|---------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Kugeldurchmesser des Eindringkörpers                      | $d_2$ | mm      | $0,395 \pm 0,005$                                                 | 5.2.1.6                              |
| Zentralität der Druckplatte                               |       |         | zentral                                                           |                                      |
| Durchmesser der Druckplatte                               | $D$   | mm      | $3,35 \pm 0,15$                                                   | 5.2.2.1                              |
| Bohrungsdurchmesser der Druckplatte                       | $d_1$ | mm      | $1,00 \pm 0,15$                                                   | 5.2.2.2                              |
| Kraft auf der Druckplatte                                 | $F_f$ | mN      | $235 \pm 30$                                                      | 5.2.4.3                              |
| Inkrementale Eindringtiefe                                | $l$   | mm      | $l = f(\text{IRHD})$ (siehe Tabelle 18)<br>$\Delta l = \pm 0,002$ | 5.2.3.8                              |
| Vorkraft auf dem Eindringkörper                           | $F_c$ | mN      | $8,3 \pm 0,5$                                                     | 5.2.6.2                              |
| Gesamtkraft auf dem Eindringkörper                        | $F_t$ | mN      | $153,3 \pm 1,0$                                                   | 5.2.6.2                              |
| Einwirkdauer der Gesamtkraft $t_t$ und der Vorkraft $t_c$ |       | s       | $t_t = 30; t_c = 5$                                               | 5.2.7                                |

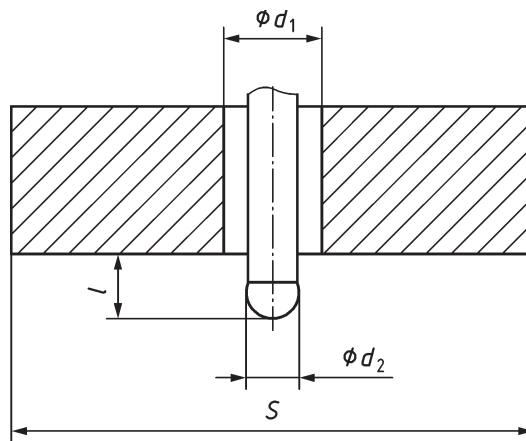


**Bild 6 — Eindringkörper und Druckplatte des IRHD-Taschenprüfgeräts**

**Tabelle 9 — IRHD-Taschenprüfgerät**

| Messgröße                            |       | Einheit | Metrologische Anforderung                                                                                   | Kalibrier- und Überprüfungsanweisung |
|--------------------------------------|-------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Kugeldurchmesser des Eindringkörpers | $d_2$ | mm      | $1,575 \pm 0,025$                                                                                           | 5.2.1.6                              |
| Zentralität der Druckplatte          |       |         | zentral                                                                                                     |                                      |
| Größe der Druckplatte                | $S$   | mm      | Kantenlänge $20,0 \pm 2,5$ für quadratische Ausführung oder Durchmesser $22,5 \pm 2,5$ für runde Ausführung | 5.2.2.1                              |
| Bohrungsdurchmesser der Druckplatte  | $d_1$ | mm      | $2,5 \pm 0,5$                                                                                               | 5.2.2.2                              |
| Eindringtiefe                        | $l$   | mm      | $l = f(\text{IRHD})$ (siehe Tabelle 19)<br>$\Delta l = \pm 0,02$                                            | 5.2.3.9                              |
| Federkraft auf dem Eindringkörper    | $F$   | N       | $2,65 \pm 0,15$                                                                                             | 5.2.5.5                              |
| Dauer der Krafteinwirkung            | $t$   | s       | 3 oder 15                                                                                                   | 5.2.7                                |

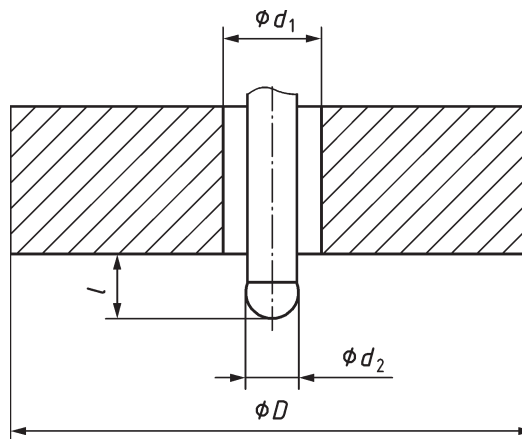


**Bild 7 — Eindringkörper und Druckplatte des VLRH-Messgeräts**

**Tabelle 10 — VLRH-Messgerät**

| Messgröße                            |       | Einheit       | Metrologische Anforderung                                     | Kalibrier- und Überprüfungsanweisung |
|--------------------------------------|-------|---------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Kugeldurchmesser des Eindringkörpers | $d_2$ | mm            | $2,5 \pm 0,01$                                                | 5.2.1.7                              |
| Zentralität der Druckplatte          |       |               | zentral                                                       |                                      |
| Durchmesser der Druckplatte          | $D$   | mm            | $6,0 \pm 0,50$                                                | 5.2.2.1                              |
| Bohrungsdurchmesser der Druckplatte  | $d_1$ | mm            | $3,0 \pm 0,10$                                                | 5.2.2.2                              |
| Eindringtiefe                        | $l$   | $\mu\text{m}$ | $l = f(\text{VLRH})$ (siehe Tabelle 20)<br>$\Delta l = \pm 5$ | 5.2.3.10                             |
| Kraft auf der Druckplatte            | $F_f$ | mN            | $250 \pm 30$                                                  | 5.2.4.4                              |
| Vorkraft auf dem Eindringkörper      | $F_C$ | mN            | $8,3 \pm 0,5$                                                 | 5.2.6.3                              |
| Hauptkraft auf dem Eindringkörper    | $F_t$ | mN            | $100,0 \pm 1,0$                                               | 5.2.6.3                              |
| Einwirkdauer der Vorkraft            | $t_C$ | s             | 5                                                             | 5.2.7                                |
| Einwirkdauer der Hauptkraft          | $t_t$ | s             | 30                                                            | 5.2.7                                |