



# Sauter GmbH

Ziegelei 1  
D-72336 Balingen  
E-Mail: [info@kern-sohn.com](mailto:info@kern-sohn.com)

Tel.: +49-[0]7433- 9933-0  
Fax: +49-[0]7433-9933-149  
Internet: [www.sauter.eu](http://www.sauter.eu)

## Bedienungsanleitung mobiler Leeb Härteprüfer

### SAUTER HN-D

Version 2.0  
04/2020  
DE



PROFESSIONAL MEASURING

HN-D-BA-d-2020



# SAUTER HN-D

V. 2.0 04/2020

## Bedienungsanleitung mobiler Leeb Härteprüfer

Wir danken Ihnen für den Kauf des mobilen digitalen Leeb Schlaghärteprüfgerätes der Fa. SAUTER. Wir hoffen, die hochqualitative Ausführung dieses Gerätes und seine umfangreiche Funktionalität werden Sie sehr zufriedenstellen. Für jegliche Fragen, Wünsche und Anregungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

### Inhaltsverzeichnis:

<b>1</b>	<b>Vor der Inbetriebnahme.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>3</b>
2.1	Anwendungsbereich Messprinzip .....	3
2.2	Härtewert „L“ .....	4
2.3	Allgemeine Merkmale.....	4
2.4	Anwendungsbereich .....	5
2.5	Einsatz: Primäre Industriezweige .....	5
<b>3</b>	<b>Technische Ausführung.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Geräteansicht.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Überprüfen der mitgelieferten Zubehörteile .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Arbeitsanleitung.....</b>	<b>6</b>
6.1	Tasten und deren Funktionen .....	6
6.2	LCD Display .....	7
6.3	Einstellungen .....	7
6.4	Format der gespeicherten Daten .....	10
6.5	Hintergrundbeleuchtetes Display .....	10
6.6	Automatische Abschaltung.....	11
6.7	Aufladen .....	11
<b>7</b>	<b>Der Härtetest .....</b>	<b>12</b>
7.1	Voreingestelltes überprüfen.....	12
7.2	Vorbereiten des Prüfstücks.....	12
<b>8</b>	<b>Probleme und Lösungsfindung .....</b>	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>Wartung und Instandhaltung .....</b>	<b>13</b>
9.1	Instandhaltung und Pflege des Rückprallsensors.....	13
9.2	Vorgehensweisen für Instandhaltung .....	14

# 1 Vor der Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Gerätes die Lieferung auf etwaige Transportschäden an der Verpackung, an dem Kunststoffkoffer sowie an dem Gerät selbst prüfen. Sollte dies der Fall sein, so ist die Fa. SAUTER unverzüglich zu kontaktieren.

## ***Vorsichtsmaßnahmen***

***Bitte folgendes zuerst sorgfältig durchlesen:***

1. Das komplette Gerät darf weder in Wasser getaucht noch Regen ausgesetzt werden, was zu unvorhersehbaren Schäden führen kann, der Akku oder das Display könnten zerstört werden.
2. Wird das Gerät für einen längeren Zeitraum nicht benutzt, sollte es trocken und kühl, am besten in der Originalverpackung aufbewahrt werden. Die Umgebungstemperatur sollte im Bereich von  $-30^{\circ}\text{C}$  bis  $+80^{\circ}\text{C}$  liegen und die relative Luftfeuchtigkeit (RH) 5% bis 95%.

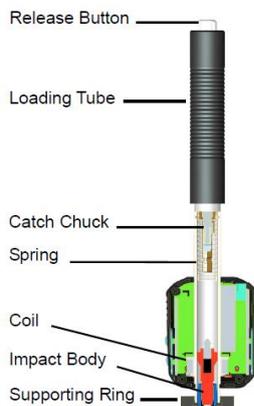
# 2 Zusammenfassung

## 2.1 Anwendungsbereich Messprinzip

Wenn der Test durchgeführt wird, wird ein Rückprallkörper mit einer Wolframkarbid-Testspitze mit Federkraft gegen die Oberfläche des Testobjekts getrieben, von der dieser wieder zurückprallt. Die Aufprall- und Rückprallgeschwindigkeiten werden auf die folgende Weise gemessen: Ein fester Magnet im Rückprallkörper erzeugt während der Vor- und Rückwärtsbewegung eine Induktionsspannung in der einfachen Drahtspule des Rückprallkörpers. Die Spannung des Signals verhält sich proportional zu der Geschwindigkeit des Rückprallsensors. Die Signalverarbeitung durch die Elektronik gewährleistet, dass der Härtewert L auf dem Display abgelesen und gespeichert werden kann.

Moderne Elektronik mit energiesparenden Charakterzügen sorgt für eine lange Lebensdauer des Härteprüfgeräts.

Abbildung



Das LCD Display zeigt jeweils an, wie der HN-D für den Test ausgelegt (konfiguriert) ist. Verschiedene Funktionstasten erlauben einen schnellen Wechsel der Testeinstellungen. Es sind keine subjektiven Messfehler möglich, da das Gerät über eine hohe Wiederholhäufigkeit der Messergebnisse verfügt. Eine interne Selbstdiagnostik mit Fehlermeldungen gewährleistet ein vertrauenswürdiges Messergebnis. Ablesewerte können automatisch im internen Speicher gelöscht oder aber direkt an einen Drucker weitergeleitet werden. Die PC Auswerte Software ermöglicht eine Datenanalyse.

Diese Umrechnungen in andere Härteskalen (HRC, HRB, HB, HV, HSD etc.) sind in der Elektronik einprogrammiert und können am Display direkt als Testergebnis aufgezeigt werden. Alle Daten sind in der ursprünglichen L- Skala gespeichert, um somit mögliche Irrtümer mit anderen Umwandlungen auszuräumen.

## **2.2 Härtewert „L“**

Dieser Wert wurde 1978 von Dr. Dietmar Leeb in der Messtechnologie eingeführt. Er stellt den Quotienten der Aufschlaggeschwindigkeit des Rückprallsensors und der Rückprallgeschwindigkeit dar, multipliziert mit 1000.

Härtere Materialien produzieren eine höhere Rückprallgeschwindigkeit als weniger harte. Mit Bezug zu einer bestimmten Materialgruppe (z.B. Stahl, Aluminium etc.) stellt der L- Wert einen direkten Härtemesswert dar und wird auch als solcher genutzt. Vergleichskurven mit statischen Standardhärtewerten sind für die meistgebräuchlichen Materialien eingerichtet worden (Brinell, Vickers, Rockwell C, B, Shore D). Dies ermöglicht eine Umwandlung der L- Werte in die entsprechenden anderen Härtewerte.

Mit dem HN-D Härtetester können solche Härtewerte direkt in den Härteskalen HRC, HRB, HB, HV, HSD am Display aufgezeigt werden.

## **2.3 Allgemeine Merkmale**

- Es handelt sich hier um ein höchst fortschrittliches Messgerät (Rückprallsensor D ist integriert): keine Kabel
- Hohe Messgenauigkeit ( $\pm 4$  HL) in jede Rückprallrichtung ( $360^\circ$ ) automatisch kompensiert
- Integriertes Display für Messergebnisse mit Umrechnung in alle geläufigen Härteskalen.
- Großes kontrastreiches Display für optimale Sicht unter allen Bedingungen.
- Leicht zu kalibrierten
- Vollständige USB Kommunikation mit dem PC möglich, interne Datenspeichermöglichkeit mit Datum und Zeit.
- Wieder aufladbarer Li-ion Akku aufzuladen durch die USB-Anschlussbuchse.
- Intelligenter „Sleep“- Modus

## **2.4 Anwendungsbereich**

- für alle Metalle geeignet
- geeignet, um vor Ort schwere, große oder schon eingebaute Teile zu testen
- handlich, um an schwer zugängliche oder eingegrenzte Testpositionen heranzukommen
- automatische Kompensation der Ausrichtung des Rückprallsensors
- ausgezeichnet für Materialauswahl- und Abnahmetests

## **2.5 Einsatz: Primäre Industriezweige**

- Metallproduktion und Entwicklung
- Eigenantrieb und Transport
- Maschinenindustrie & Kraftwerke
- Ölindustrie, chemische Industrie, Raffinerien
- Luftfahrt & Schiffbau
- Metallkonstruktionen
- Betriebseinsätze testen & Laboratorien

## **3 Technische Ausführung**

- Anzeigebereich: 170 bis 960 HLD
- Genauigkeit:  $\pm 4HL$  (bei 800 HLD)
- Messrichtung: alle Richtungen möglich
- LCD: großes, (128 x 64 dot) hinterleuchtetes LCD
- Datenspeicher: 500 Messgruppen
- Messergebnisse können automatisch umgerechnet werden in: HRC, HRB, HB, HV, HSD
- Aufprallenergie: 11N
- Gewicht des Rückprallkörpers: 5,5 g
- Durchmesser der Testspitze: 3mm  
Material der Testspitze: Wolframkarbid  
Härte der Testspitze:  $\geq 1600 HV$
- Energiequelle: Li-ion wieder aufladbarer Akku
- Ladegerät: DC 5V/500mA oder USB Anschlussbuchse
- Maximale kontinuierliche Betriebsdauer: ca. 16 Stunden
- Betriebstemperatur: -10°C bis +60°C
- Luftfeuchtigkeit: 5% bis 95%
- Abmessungen: 147 x 35 x 22 mm
- Gewicht: 63 g

## 4 Geräteansicht



## 5 Überprüfen der mitgelieferten Zubehörteile

Es sollte vorab überprüft werden, ob alle Zubehörteile ordnungsgemäß mitgeliefert wurden. Die verschiedenen, optional erhältlichen Teile können Sie jederzeit über die SAUTER GmbH erwerben. Diese sollten nur mit den zugelassenen Geräten in Einsatz gebracht werden. Mit anderen Messgeräten könnte dies Probleme geben und die Reparaturkosten können dann nicht mit der Garantie abgedeckt werden.

### Packliste:

**Achtung: Der Prüfblock ist im Lieferumfang nicht enthalten!**

- stabiler Tragekoffer
- HN-D Härtetester für Metalle
- USB Kabel
- Ladegerät für HN-D
- Kleiner Stabilisierungsring
- Reinigungsbürste

## 6 Arbeitsanleitung

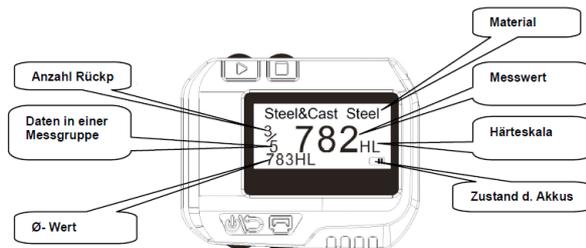
### 6.1 Tasten und deren Funktionen



1. ▷ **“Nächstes“** , für Materialauswahl, Härteskala...
2. □ **“Menu & Auswahl“**
3. ☐ **“Drucken“**
4. ⏪ **„Ein- u. Ausschalten & Zurück“**
5. □+ ⏪ : **„Härte-Kalibrierung“**: □ herabdrücken und halten, dann ⏪ 2 Sekunden lang drücken, um in den Kalibriermodus zu gelangen.

6. + : „Löschen“: herabdrücken und halten, dann drücken, um die laufenden Daten zu löschen.
7. + : „Datums- und Zeiteinstellung“: bei ausgeschaltetem Gerät herabdrücken und halten, dann drücken, um Datum und Zeit einzustellen.
8. + : „Daten durchstöbern (browsen)“: herabdrücken und halten, dann drücken, um in den Daten Browse- Modus zu gelangen.

## 6.2 LCD Display



## 6.3 Einstellungen

### 6.3.1 Materialtyp

Im Messmodus wird dreimal betätigt, damit wird die Materialart auf dem Display angezeigt. Mit der Taste kann nun der gewünschte Materialtyp angewählt werden. Dieser wechselt in einer bestimmten Abfolge, und zwar:

Steel & Cast steel → Alloy Tool Steel → Stainless Steel → Grey Cast Iron → Ductile Iron → Cast Al Alloys → Cu-Zn Alloys → Cu-Sn Alloys → Copper → Forging Steel → Steel & Cast steel →....



**Anmerkung:** Es ist erforderlich, die Materialeinordnung festzulegen. Ist der Materialtyp nicht bekannt, so kann das Material-Handbuch zu Rate gezogen werden.

**Wird die Materialgruppe gewechselt, so beginnt das Zählwerk der Rückpralle wieder bei „0“.**

### 6.3.2 Härteskala

Im Messmodus ist die Taste zweimal zu drücken, dann wird das Feld der Härteskala hinterleuchtet. Es kann nun mit der Taste die gewünschte Härteskala angewählt werden. Die Reihenfolge der verfügbaren Härteskalen wechselt stets wie folgt:

Abbildung: Härteskalenbereich hinterleuchtet



**HLD**→**HB**→**HRB**→**HRC**→**HV**→**HSD**→**HLD**....

HLD= Härte Leeb

HB= Brinell

HRB= Rockwell (B)

HRC= Rockwell (C)

HV= Vickers

HSD= Shore Härte (D)

**Anmerkung:**

**Erscheint das Symbol “---“, bedeutet: außerhalb des Bereiches.**

**Die Standard- Härteskala ist immer HLD.**

**6.3.3 Daten in einer Messgruppe**

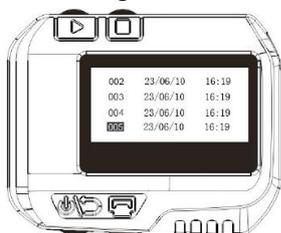
Im Messmodus ist die Taste □ viermal zu drücken, damit wird das Feld für die Messdatengruppen hinterleuchtet. Mit Betätigen der Taste ▷ kann nun die gewünschte Zahl für die Daten in einer Messgruppe eingegeben werden, wobei die maximale Anzahl 9 beträgt.

**6.3.4 Daten durchsuchen (browsen)**

1. Die Messdaten in der laufenden, aktuellen Messgruppe durchsuchen:

Im Messmodus ist die Taste □ einmal zu drücken, damit das Feld der Rückpralle hinterleuchtet wird. Dann wird die Taste ▷ betätigt und es kann die laufende Messgruppe durchsucht werden.

2. Ältere Daten durchsuchen: Im Messmodus ist die Taste □ zu drücken und zu halten. Daraufhin wird die Taste ▷ betätigt, um den Modus der älteren Daten aufzuzeigen.



Durch Herabdrücken von ▷ wird die nächste Gruppe ausgewählt und mit der Taste □ die vorangehende. Mit der Taste ◀ kann die ausgewählte Gruppe durchsucht werden. Durch Drücken der Taste ▷ kann die nächst Gruppe durchsucht werden und mit der Taste □ die vorangehende.

Wird die Taste ⏪ betätigt, gelangt man ins vorige Menu.

Abbildung: Durchsuchen der Messdatengruppe



### 6.3.5 Einstellen von Datum und Zeit

Dieser Härteprüfer hat eine eingebaute Echtzeituhr. Das Datum und die Zeit können bei Bedarf auf folgende Weise eingestellt werden:

In ausgeschaltetem Zustand wird die Taste  betätigt, dann die Taste  gedrückt und ca. 3 Sekunden gehalten, um in den Datum- und Zeitmodus zu gelangen.

Indem nun die Taste  nacheinander stets gedrückt wird, können Monatstage von 1 bis 31 in aufsteigender Weise angewählt werden und mit der Taste  in absteigender Weise von 31 zu 1. Die Einstellung des Monats erfolgt durch Herabdrücken der Taste , wobei sich durch Herabdrücken der Taste  die Monate in aufsteigender Weise von 1 bis 12 anwählen lassen und mit der Taste  in absteigender Weise von 12 zu 1. Dasselbe Vorgehen gilt für das Festlegen von Jahr, Stunde, Minute und Sekunde.



Im Sekunden- Einstellprozess angelangt, wird durch Betätigen der Taste  diese Einstellung beendet und in den Messmodus zurückgekehrt.

### 6.3.6 Kalibrierung

Die Kalibrierung ist durchzuführen, um den Messwert (HLD) des Härtetesters zu kalibrieren, um etwaige Messfehler so gering wie möglich zu halten.

Die Vorgehensweise ist wie folgt:

1. Bei ausgeschaltetem Gerät wird die Taste  gedrückt und gehalten und gleichzeitig die Taste  drei Sekunden lang gedrückt, um in den Kalibriermodus zu gelangen, siehe Abbildung:



Jetzt werden 5 Tests auf dem Prüfblock gemacht, um den Mittelwert derselben zu erhalten.

2. Durch Herabdrücken der Taste  können die 5 Testmessungen nacheinander eingesehen werden und mit  die fehlerhaften Messungen gelöscht werden.

3. Mit Betätigen der Taste  wird die Einstellung des auf dem Prüfblock eingepprägten Wertes vorgenommen: zunächst leuchtet der 100-er Zifferschnitt auf.



4. Durch Drücken der Taste  kann dieser von 0 bis 9 verändert und eingegeben werden.

5. Mit Drücken der Taste  leuchtet die 10-er Binärziffer auf. Diese wird durch Betätigen der Taste  kann diese von 0 bis 9 verändert und eingegeben werden.



6. Mit Drücken der Taste  leuchtet die 1-er Binärziffer auf. Diese wird durch Betätigen der Taste  kann diese von 0 bis 9 verändert und eingegeben werden.



7. Durch Betätigen der Taste  ist die Kalibrierung beendet und es wird in den Messmodus zurückgekehrt.

**Anmerkung: Es sollte vor dem ersten Gebrauch des Härte testers unbedingt die Kalibrierung auf dem Prüfblock erfolgen, wobei die Aufprallrichtung stets gerade (vertikal, im rechten Winkel zum Prüfblock) nach unten erfolgen muss.**

#### 6.4 Format der gespeicherten Daten

Die Daten, wie beispielsweise Härtewert, Skala, Materialmuster, Rückprallrichtung, Zeit, Datum u.s.w. werden automatisch nach jeder Messung im Speicher hinterlegt. Der HN-D kann 500 Messdaten speichern. Ist die Anzahl der Tests höher, wird die letzte Messung an erster Position gestellt und somit die vorige erste Position gelöscht. Gleichmaßen wird mit jeder darauffolgenden Messung verfahren: sie wird jeweils in eine untere Position verschoben.

#### 6.5 Hintergrundbeleuchtetes Display

Bei spärlicher bzw. schlechter Beleuchtung kommt die LED Hintergrundbeleuchtungsfunktion zum Einsatz. Diese schaltet jedoch wieder ab, wenn innerhalb von 3 Sekunden keine Tastenbetätigung erfolgte. Während des Testens oder der Betätigung von Tasten wird diese Funktion sofort wieder aktiv.

## 6.6 Automatische Abschaltung

Wird drei Minuten lang keine Messung getätigt oder erfolgt drei Minuten lang keine Tastenbetätigung, so schaltet das Gerät automatisch ab, um die Batterien zu schonen. Es werden zuvor stets alle Parameter automatisch gespeichert.

## 6.7 Aufladen

Vor dem ersten Gebrauch und bevor die Batteriespannung erschöpft ist, müssen die Akkus geladen werden.

Hierzu wird der HN-D und das Ladegerät mit Hilfe des USB-Kabels verbunden und danach das Ladegerät in die Steckdose gesteckt, um den Ladevorgang zu starten.

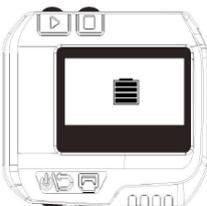


Fig.5-14

Auf dem Display wird währenddessen der Lademodus angezeigt.



Es kann aber ebenso ein anderes USB-Kabel (z.B. von einem Laptop) verwendet werden. Die Ladezeit beträgt 2-3 Stunden. In der folgenden Abbildung ist das Ende der Ladezeit ersichtlich:



## 7 Der Härtetest

### 7.1 Voreingestelltes überprüfen

Es wird mit der Taste  eingeschaltet und überprüft, ob ein Laden erforderlich ist. Danach wird kontrolliert, ob auch jede Voreinstellung korrekt ist, vor allem der Materialtyp und die Härteskala. Stimmen die voreingestellten Parameter nicht mit den aktuellen Bedingungen überein, so sind Messfehler sehr wahrscheinlich.

### 7.2 Vorbereiten des Prüfstücks

Ungeeignete Materialmuster können Messfehler verursachen. Deshalb sollte die Vorbereitung und Abwicklung unter den Originalbedingungen des Musters erfolgen. Die Vorbereitung des Musters und dessen Oberfläche sollten diesen grundlegenden Anforderungen gerecht werden:

- 1) Während der Oberflächenvorbereitung des Musters sollten die Rückprallsensoren nicht thermischer Abkühlung oder Erwärmung ausgesetzt sein.
- 2) Die Oberfläche sollte eben sein oder besser noch einen metallischen Glanz haben, es dürfen keine Oxidschichten oder andere Verschmutzungen darauf sein.
- 3) Die Rauigkeit der Oberfläche sollte  $Ra \leq 1,6$  sein.
- 4) Das Materialmuster sollte ausreichende Qualität und Härte besitzen. Ist dies nicht der Fall, können größere Messfehler daraus resultieren (z.B. durch Verwackeln des Rückprallsensors beim Aufsetzen auf das Material etc.).

Als Grundregel gilt:

Beträgt das Gewicht des Mustermaterials mehr als 5 kg, kann direkt getestet werden. Bei einem Gewicht von 2 bis 5 kg sollte das Material mit geeigneten Mitteln eingespannt werden.

Bei einem Gewicht von 0,05 bis 2 kg sollte das Muster vorab mit einem schwereren Gegenstand verkoppelt werden. Verkoppelungsmethode: Die Rückseite wird geglättet, die Auflage wird mit ein wenig Koppelungsmittel (Industrievaseline kann benutzt werden) versehen und die Oberfläche der Auflage wird auf die Unterseite des Materialmusters gedrückt. Dabei sollte nun das Gesamtgewicht über 5 kg liegen. Es kann auch durch den Testblock ersetzt werden.

Beträgt das Gewicht des Mustermaterials weniger als 0,05 kg, ist der Härtetester zum Gebrauch für dieses ungeeignet.

- 5) Die Muster sollten eine ausreichende Materialstärke besitzen mit einer entsprechend geeigneten Oberfläche.

Für den Rückprallsensor Typ D beträgt die Materialstärke mindestens 5mm und die Oberflächenhärtebeschichtung sollte nicht weniger als 0,8mm betragen. Um die exakte Härte des Materials zu ermitteln, sollte am besten die Oberflächenbeschichtung entfernt werden.

- 6) Ist die zu prüfende Materialoberfläche nicht horizontal, sollte der Krümmungsradius der Oberfläche größer als

30 mm sein. Ein geeigneter Stabilisierungsring sollte ausgewählt und am Rückprallsensor befestigt werden.

7) Das Prüfmaterial darf nicht magnetisch sein. Das Signal des Rückprallsensors würde ernsthaft durch den Magnetismus beeinträchtigt und das Resultat wären ungenaue Messergebnisse.

Moderne Elektronik mit Strom sparenden Grundzügen gewährleistet die lange Lebensdauer des HN-D. Das große LCD Display zeigt stets die Konfiguration des Gerätes zum Test auf. Variable Funktionstasten erlauben einen schnellen Wechsel der allgemeinen Einflussgrößen.

Es können weitere Tests durchgeführt werden, indem die oben aufgeführten Schritte jeweils wiederholt werden. Subjektive Messfehler werden ausgeschlossen und es besteht eine hohe Reproduzierbarkeit der Messergebnisse. Interne Selbstdiagnostik mit Fehlermeldung gewährt ein verlässliches Messergebnis.

Ablesewerte können automatisch im Speicher des Gerätes hinterlegt werden oder direkt zum Drucker gesandt werden. Die PC Auswerte- Software ermöglicht eine Datenanalyse.

## 8 Probleme und Lösungsfindung

Nr.	Problem	Gründe	Lösungen
1	lässt sich nicht einschalten	Kein Strom	Batterien aufladen
2	Extrem hohe Messergebnisse	Testspitze ist abgenützt	Testspitze auswechseln
3	Keine Messergebnisse	Beschädigung der Spule	Fa. SAUTER kontaktieren

Bei anderen auftretenden Fehlern oder Mängeln setzen Sie sich bitte mit der SAUTER GmbH in Verbindung.

Wir werden schnellstmöglich nach einer Lösung für Ihr bestehendes Problem mit dem HN-D suchen.

## 9 Wartung und Instandhaltung

### 9.1 Instandhaltung und Pflege des Rückprallsensors

Nach 1000 bis 2000-maligem Einsatz des Rückprallsensors sollte die Kanüle mit einer Nylonbürste gereinigt werden. Zuerst werden die Schraube und der Stabilisierungsring entfernt. Die Nylonbürste wird gegen den Uhrzeigersinn im Laderohr herumgedreht, bis das untere Ende desselben erreicht ist. Dann wird die Nylonbürste wieder vorsichtig herausgezogen. Dieser Vorgang wird mehrmals wiederholt. Danach wird der Rückprallkörper mit dem Stabilisierungsring wieder angebracht. Nach jedem Gebrauch sollte der Rückprallkörper wieder entsperrt (gelöst) werden. Bitte kein Schmiermittel verwenden!

## 9.2 Vorgehensweisen für Instandhaltung

Beträgt bei der Kalibrierung des Härtetesters der Fehlerwert mehr als 12 HLD, sollte die Stahlkugel oder der Rückprallkörper ausgewechselt werden, da diese abgenutzt sein können und dies zu Fehlfunktionen beim Einsatz führen kann. Sollten irgendwelche anderen abnormalen Erscheinungen bei dem Testgerät auftreten, dürfen auf keinen Fall irgendwelche fest eingebauten Teile selbst abgeschraubt oder umgebaut werden. Es sollte vorab mit uns Kontakt aufgenommen und das Gerät an uns eingeschickt werden, damit der Service durchgeführt werden kann.

### Anhang 1 Tägliches Überprüfen

Der optional erhältliche Prüfblock wird allgemein zur Kalibrierung des Härtetesters benutzt. Die Messabweichung und die Reproduzierbarkeit des Härtetesters HN-D sollten im Bereich der folgenden Tabelle liegen:

Rückprallsensor	Ausrichtung Rückprallsensor	Härte des Testblocks (HL)	zulässige Messabweichung	zulässige Wiederholbar.
D	↓	750~830	±12 HLD	12 HLD
		490~570	±12 HLD	12 HLD

#### Anmerkung:

1.  $\text{Error} = \overline{\text{HLD}} - \text{HLD}$

**HLD ist der Durchschnittswert von 5 auf dem Testblock gemessenen Werten.**

**Der HLD Wert ist auf dem Testblock signiert.**

2. **Wiederholbarkeit =  $\text{HLD}_{\max} - \text{HLD}_{\min}$**

**$\text{HLD}_{\max}$  ist der höchste Wert von 5 auf dem Testblock gemessenen Werten.**

**$\text{HLD}_{\min}$  ist der kleinste Wert von 5 auf dem Testblock gemessenen Werten.**

### Anhang 2 Faktoren, welche die Messgenauigkeit beeinflussen

Eine unkorrekte Arbeitsweise oder ungeeignete Bedingungen können ernsthafte Auswirkungen auf die Messgenauigkeit bei den Tests haben. Untenstehend einige Beispiele:

#### 1. Die Rauigkeit der Oberfläche des Prüfstücks

Beim Auftreffen des Rückprallkörpers auf das Prüfstück, entsteht ein kleiner Eindruck auf dessen Oberfläche. Je rauer diese ist, desto weniger Leistungsverlust der Rückprallenergie. Ist diese weniger rau, desto mehr Leistungsverlust der Rückprallenergie ist aufzuweisen.

Die Rauigkeit der Testpunkte des Prüfstücks auf der Oberfläche sollte  $Ra \leq 1,6$  betragen.

## 2. Das Profil der Oberfläche des Prüfstücks

Das Leeb Testprinzip basiert darauf, dass die Geschwindigkeit von Einschlag und Rückprall in derselben Linie stattfinden, weil der Rückprallkörper sich in dem Metallrohr hin- und her bewegt. Ist der Radius der Wölbung der zu testenden Oberfläche kleiner, können verschiedene Stützringe benutzt werden. Diese sind zusätzlich zum Lieferumfang erhältlich.

## 3. Das Gewicht des Prüfstücks

Das Gewicht des Prüfstücks sollte idealer Weise 5 kg oder mehr betragen. Beträgt es weniger als 5 kg, muss es beschwert werden. Dabei wird das Prüfstück mit einem unterstützenden, zusätzlichen Anbau mit Hilfe eines Koppelungsmittels verbunden, um das erforderliche Gewicht zu erreichen. Damit können genauere Messergebnisse erzielt werden. Es sollte auf jedem Prüfstück ein bestimmtes Areal für die Testpunkte geben, welches erschütterungs- und vibrationsfrei ist. Bei einem nicht ausreichenden Gewicht des Prüfstücks sollte umso mehr darauf geachtet werden, Schwankungen und Erschütterungen zu vermeiden, vor allem wenn das Prüfstück beschwert, verkoppelt und zusammengedrückt worden ist.

## 4. Die Messbeständigkeit des Materialmusters

Bei jeglichen Tests sollte eine Beeinträchtigung von außen so gering wie möglich gehalten werden. Dies ist bei dynamischen Messungen wie Leeb Härtetests sehr wichtig. Daher sind Messungen nur in einem stabilen Leeb Härtetest Aufbau möglich. Wenn vorherzusehen ist, dass sich das Prüfstück während des Testens in seiner Position verändert, so ist es vorab zu fixieren.

### Anhang 3 Messbereich und Umrechnungsbereich

Materialien	HV	HB	HRC	HRB	HSD
<b>Stahl &amp; Gussstahl</b>	81-955	81-654	20.0-68.4	38.4-99.5	32.5-99.5
<b>Werkzeugstahllegierung</b>	80-898		20.4-67.1		
<b>Rostfreier Edelstahl</b>	85-802	85-655	19.6-62.4	46.5-101.7	
<b>Graues Gusseisen</b>		63-336			
<b>Duktiles Gusseisen</b>		140-387			
<b>Aluminiumgusslegierung</b>		19-164		23.8-84.6	
<b>Cu-Zn Legierung (Messing)</b>		40-173		13.5-95.3	
<b>Cu-Sn Legierung (Bronze)</b>		60-290			
<b>Kupfer</b>		45-315			
<b>Schmiedestahl</b>	83-976	142-651	19.8-68.5	59.6-99.6	26.4-99.5

## **ENTWICKELT NACH VORLAGE DIESER NORMEN:**

DIN 50156 (2007), ASTM A956 (2006), GB/T 17394 (1998), JB/T 9378 (2001), JJG 747 (1999), DGZfP Guideline MC 1 (2008), VDI/VDE Guideline 2616 Paper 1 (2002), ISO 18625 (2003), CNAL T0299 (2008), JIS B7731 (2000).

Anmerkung:

Um in die CE Erklärung einsehen zu können, klicken Sie bitte auf folgenden Link:

<https://www.kern-sohn.com/shop/de/DOWNLOADS/>