

## Betriebsanleitung HN-D

### HN-D MOBILER LEEB HÄRTESTESTER



#### 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°C bis +80°C liegen und die relative Luftfeuchtigkeit (RH) 5% bis 95%.

#### Inhaltsübersicht

##### Vorsichtsmaßregel

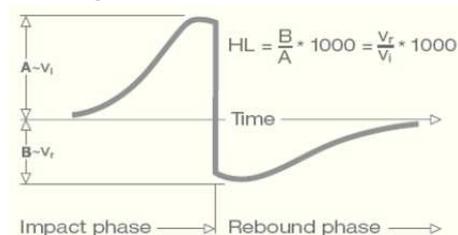
1. Zusammenfassung
  - 1.1 Anwendungsbereich Messprinzip
  - 1.2 Härtewert „L“
  - 1.3 Allgemeine Merkmale
  - 1.4 Anwendungsbereich
  - 1.5 Einsatz: Primäre Industriezweige
2. Technische Ausführung
3. Geräteansicht
4. Überprüfen der mitgelieferten Zubehörteile
5. Arbeitsanleitung
  - 5.1 Tasten und deren Funktionen
  - 5.2 LCD Display
  - 5.3 Einstellungen
    - 5.3.1 Materialtyp
    - 5.3.2 Härteskala
    - 5.3.3 Daten in einer Messgruppe
    - 5.3.4 Daten durchsuchen (browsen)
    - 5.3.5 Einstellen von Datum und Zeit
    - 5.3.6 Kalibrierung
  - 5.4 Format der gespeicherten Daten
  - 5.5 Hinterleuchtetes Display
  - 5.6 Automatische Abschaltung
  - 5.7 Aufladen
6. Daten ausdrucken
7. Der Härteest
  - 7.1 Voreingestelltes überprüfen
  - 7.2 Vorbereiten des Prüfstücks
  - 7.3 Einzelne Testschritte
8. Probleme und Lösungsfindung
9. Wartung und Instandhaltung
  - 9.1 Instandhaltung und Pflege des Härteesters
  - 9.2 Korrekte Lagerung der Messdatenprotokolle
  - 9.3 Vorgehensweise für Instandhaltung
- Appendix 1 Tägliches Überprüfen
- Appendix 2 Faktoren, welche die Messgenauigkeit beeinflussen
- Appendix 3 Messbereich und Umwandlungsbereich
10. Konformitätserklärung

#### 1. Zusammenfassung

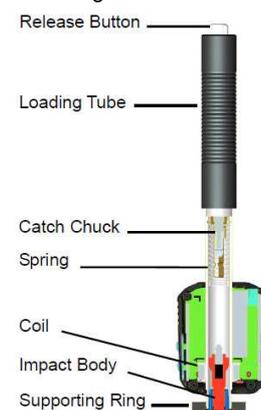
##### 1.1 Anwendungsbereich Messprinzip

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 sorgen für eine lange Lebensdauer des Härteprüfgeräts.

Abbildung



Abbildung



## Betriebsanleitung HN-D

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 gewährleisten 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.

### 1.2 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 Härte tester können solche Härte werte direkt in den Härteskalen HRC, HRB, HB, HV, HSD am Display aufgezeigt werden.

### 1.3 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°) automatisch kompensiert
- Integriertes Display für Messergebnisse mit Umrechnung in alle geläufigen Härteskalen.
- Großes kontrastreiches Display für optimale Sicht unter allen Bedingungen.
- Leicht zu kalibrieren
- 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
- Kabellose Verbindung (Bluetooth) zum Minidrucker möglich.

### 1.4 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

### 1.5 Einsatz: Primäre Industriezweige

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

### 2. Technische Ausführung

- Anzeigebereich: 0 bis 999 HLD
- Genauigkeit:  $\pm 6$ HL (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 wiederaufladbarer 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

### 3. Geräteansicht



## Betriebsanleitung HN-D

### 4. 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:

- stabiler Tragekoffer
- HN-D Härtetester für Metalle
- USB Kabel
- Ladegerät für HN-D
- Kleiner Stabilisierungsring
- Reinigungsbürste
- Bedienungsanleitung (CD)
- 

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

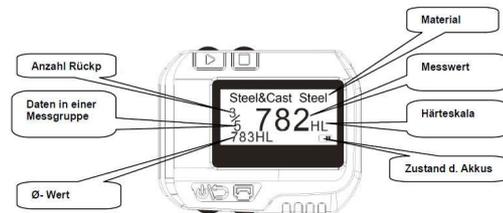
### 5. Arbeitsanleitung

#### 5.1 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 (browse)“:  herabdrücken und halten, dann  drücken, um in den Daten Browse- Modus zu gelangen.

#### 5.2 LCD Display



#### 5.3 Einstellungen

##### 5.3.1 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“.

##### 5.3.2 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

## Betriebsanleitung HN-D

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.**

### 5.3.3 Daten in einer Messgruppe

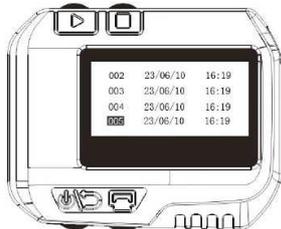
Im Messmodus ist die Taste  viermal zu drücken, damit wird das Feld für die Messdatengruppen hinterleuchtet. Mit Betätigen der Taste  kann nun die gewünschte Zahl für die Daten in einer Messgruppe eingegeben werden, wobei die maximale Anzahl 9 beträgt.

### 5.3.4 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 nächste Gruppe durchsucht werden und mit der Taste  die vorangehende. Wird die Taste  betätigt, gelangt man ins vorige Menu.

Abbildung: Durchsuchen der Messdatengruppe



### 5.3.5 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. Das selbe 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.

### 5.3.6 Kalibrierung

Die Kalibrierung ist durchzuführen, um den Messwert (HLD) des Härte testers 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.

## Betriebsanleitung HN-D



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.

### 5.4 Format der gespeicherten Daten

Die Daten, wie beispielsweise Härte wert, 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 darauf folgenden Messung verfahren: sie wird jeweils in eine untere Position verschoben.

### 5.5 Hinterleuchtetes Display

Bei spärlicher bzw. schlechter Beleuchtung kommt die LED Hinterleuchtungsfunktion 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.

### 5.6 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.

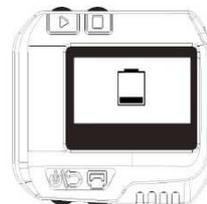
### 5.7 Aufladen

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.

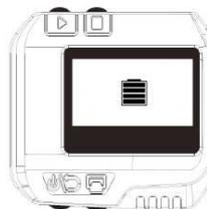


Fig.5-14

Auf dem Display wird währenddessen der Lademodus angezeigt.



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



### 6. Daten ausdrucken

Der HN-D kann mit dem optional erhältlichen Bluetooth Minidrucker verbunden werden, um die Messdaten auszudrucken. Der maximale Abstand zwischen HN-D und dem Minidrucker beträgt drei Meter. Ist der Drucker angeschaltet, so ist nur die Taste  zu betätigen, um die laufenden Messdaten auszudrucken.

Hierzu der Drucker SAUTER AHN-01, [www.sauter.eu](http://www.sauter.eu)

## Betriebsanleitung HN-D



Im Folgenden ist ein vollständiger Prüfbericht einzusehen:

```

-----
Test Report
-----
Impact Unit Type: D
Material : Steel&Caststeel
1 808 HLD ↓ 61.2 HRC
Date: 06/07/31 Time:18:21:27
2 808 HLD ↓ 61.2 HRC
Date: 06/07/31 Time:18:21:27
3 805 HLD ↓ 60.8 HRC
Date: 06/07/31 Time:18:21:27
4 808 HLD ↓ 61.2 HRC
Date: 06/07/31 Time:18:21:27
5 805 HLD ↓ 60.8 HRC
Date: 06/07/31 Time:18:21:27
-----
s = 3 HLD 00.4 HRC
x̄ = 806 HLD 61.0 HRC
Printed: 06/07/31 18:21:27
-----
  
```

### 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.

#### 7.3 Einzelne Testschritte

- 1) Zum Laden des HN-D wird einfach das Laderohr nach vorn geschoben.



- 2) Platzieren: Der HN-D wird auf die Oberfläche des zu prüfenden Materials und den gewünschten Testpunkt aufgelegt. Die Ausrichtung des Rückprallsensors sollte vertikal zu der Testoberfläche sein.



## Betriebsanleitung HN-D

3) Rückprall auslösen: Der Rückprall wird ausgelöst, indem der Auslöseknopf herabgedrückt wird. Der Härtewert erscheint daraufhin sofort auf dem Display.



4) Ablesen des Testergebnisses über das LCD Display:



Moderne Elektronik mit Strom sparenden Grundzügen gewährleisten 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 abgenutzt	Testspitze auswechseln
3	Keine Messergebnisse	Beschädigung der Spule	Fa. SAUTER kontaktieren
4	Drucker Reagiert nicht	Außerhalb des Übertragungsbereiches	Höchstens 3m Abstand zum Drucker

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 Rückprallsen-

sors 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 Korrekte Lagerung der Messdatenprotokolle

Da es sich beim Druckerpapier um Thermalpapier handelt, sollte Sorge dafür getragen werden, dass es keinem direkten Licht und Hitze ausgesetzt wird. Wenn die Druckaufzeichnungen über einen längeren Zeitraum aufbewahrt werden sollen, so sollten sie stets rechtzeitig kopiert werden.

#### 9.3 Vorgehensweisen für Instandhaltung

Beträgt bei der Kalibrierung des Härte testers 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 Härte testers benutzt. Die Messabweichung und die Reproduzierbarkeit des Härte testers HN-D sollten im Bereich der folgenden Tabelle liegen:

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

#### Anmerkung:

##### 1. Error=HLD-HLD

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

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

##### 2. Wiederholbarkeit= HLD<sub>max</sub>-HLD<sub>min</sub>

**HLD<sub>max</sub> ist der höchste Wert von 5 auf dem Testblock gemessenen Werten.**

## Betriebsanleitung HN-D

**HLD<sub>min</sub> 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 herbewegt. 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

Materials	HV	HB	HRC	HRB	HSD
Steel & Cast Steel	81-955	81-654	20.0-68.4	38.4-99.5	32.5-99.5
Alloy Tool Steel	80-898		20.4-67.1		
Stainless Steel	85-802	85-655	19.6-62.4	46.5-101.7	
Grey Cast Iron		63-336			
Ductile Iron		140-387			
Cast Aluminum Alloys		19-164		23.8-84.6	
Cu-Zn Alloys (Brass)		40-173		13.5-95.3	
Cu-Sn Alloys (Bronze)		60-290			
Copper		45-315			
Forging Steel	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), JIG 747 (1999), DGZfP Guideline MC 1 (2008), VDI/VDE Guideline 2616 Paper 1 (2002), ISO 18625 (2003), CNAL T0299 (2008), JIS B7731 (2000).

### 10. Konformitätserklärung



**SAUTER GmbH**  
 D-72336 Balingen  
 E-Mail: info@sauter.eu  
 Tel: 0049-[0]7433-9976-174  
 Fax: 0049-[0]7433-9976-285  
 Internet: www.sauter.eu

#### Konformitätserklärung

Declaration of conformity for apparatus with CE mark  
 Konformitätserklärung für Geräte mit CE-Zeichen  
 Déclaration de conformité pour appareils portant la marque CE  
 Declaración de conformidad para aparatos con marca CE  
 Dichiarazione di conformità per apparecchi contrassegnati con la marcatura CE

English: We hereby declare that the product to which this declaration refers conforms to the following standards:  
 Deutsch: Wir erklären hiermit, dass das Produkt, auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den nachstehenden Normen übereinstimmt.  
 Français: Nous déclarons avec cette responsabilité que le produit, auquel se rapporte la présente déclaration, est conforme aux normes citées ci-après.  
 Español: Manifestamos en la presente que el producto al que se refiere esta declaración está de acuerdo con las normas siguientes.  
 Italiano: Dichiariamo con ciò che il prodotto al quale la presente dichiarazione si riferisce è conforme alle norme di seguito citate.

#### LEEB Hardness Tester: SAUTER HN-D

Mark applied	EU Directive	Standards
	2004/108/EC	EN 61326-1:2005 EN 61000-3-2:2006+A2:2009 EN 61000-3-3:2008

Date: 15.11.2010

Signature:   
 SAUTER GmbH  
 Management

SAUTER GmbH, Tieringer Str. 11-15, 72336 Balingen, Tel: +49 (0) 7433 9976 174, Fax: +49 (0) 7433 9976 285