Sauter GmbH

Ziegelei 1
D-72336 Balingen
E-Mail: info@kern-sohn.com

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

Bedienungsanleitung mobiler Leeb Härteprüfer

SAUTER HMO

Version 2.0
04/2020
DE



PROFESSIONAL MEASURING

D

SAUTER HMO

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:

1 Vor der Inbetriebnahme ... 3

2 Einführung ... 3

2.1 Messprinzip ... 3

2.2 Aufbau ... 4

2.3 Technische Daten ... 5

2.4 Anwendungsbereich ... 5

3 Prüfverfahren ... 6

3.1 Vorbereitung des Gerätes ... 6

3.2 Vorbereitung der Probe ... 6

3.3 Testdurchführung ... 8

3.4 Browsen ... 8

3.5 Drucken ... 9

4 Setup ... 9

4.1 Einstellungen in der Hauptmaske ... 9

4.2 Menüeinstellungen ... 10

5 Pflege und Wartung ... 14

5.1 Periodische Wartung ... 14

5.2 Laden ... 15

5.3 Kalibrierung ... 15

6 Anhang ... 16

6.1 Umrechnungsbereich ... 17

6.2 Lieferumfang ... 17

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.

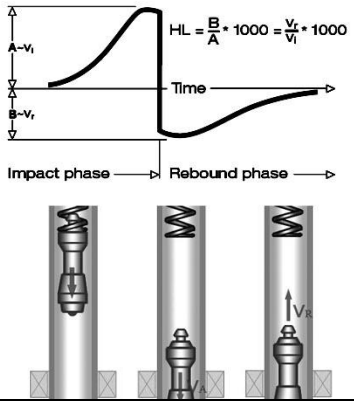
2 Einführung

2.1 Messprinzip

Das Messprinzip für die Messungen, die mithilfe von diesem dynamischen Schlaghärteprüfgerät durchgeführt werden, ist physikalisch gesehen recht unkompliziert. Ein Schlagkörper mit einer harten Metallspitze wird durch die Federkraft gegen die Oberfläche des Testobjekts geschleudert. Bei dem Aufprall des Schlagkörpers auf die Oberfläche kann sie beschädigt werden, was letztendlich zum Verlust der kinetischen Energie führt.

Dieser Energieverlust wird aufgrund von Geschwindigkeitsmessungen berechnet, und zwar zu einem bestimmten Zeitpunkt, wenn der Schlagkörper sich in einem bestimmten Abstand von der Oberfläche, sowohl bei der Rückprall- als auch bei der Aufprallphase, befindet.

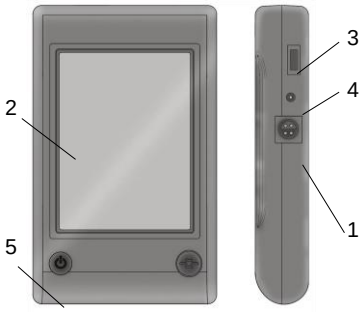
Der feste Magnet im Schlagkörper erzeugt eine Induktionsspannung in der einfachen Drahtspule des Schlaghärteprüfgerätes. Die Spannung des Signals verhält sich proportional zu der Geschwindigkeit des Schlagkörpers. Das Signal wird durch die Elektronik verarbeitet, so dass der Härtewert auf dem Display abgelesen und anschließend gespeichert werden kann.



Englisch	Deutsch
Impact phase	Aufprallphase
Rebound phase	Rückprallphase
Time	Zeit

2.2 Aufbau

2.2.1 Display



1. Buchse der Schlagvorrichtung 2. LCD-Display 3. Mini-USB-Buchse 4. Ladebuchse 5.EIN-AUS-Taste



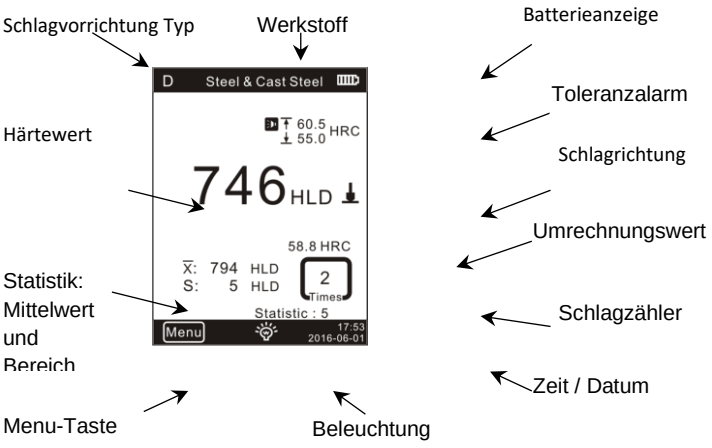
1. Schlagkörper
2. Stützring
3. Spule
4. Kabel
5. Sperrklir Spannvorrichtung
6. Laderohr
7. Löseknopf

Schlagvorrichtung (Typ D)

Das Display kann an beinahe jeden Typ von Rückprallsensor Leeb angeschlossen werden. Der Rückprallsensor wird automatisch erkannt.
Der Rückprallsensor Typ D (Standardsensor) zu entnehmen. Die Beschreibung von anderen Typen ist dem Anhang (Kap. 5) zu entnehmen.

2.2.2 Display

Das Rückprall Härteprüfgerät ist mit einem großen LCD-Touchdisplay ausgestattet.



1. <u>Rückprallsensor Typ:</u> wird automatisch erkannt bzw. manuell eingestellt
2. <u>Werkstoffe:</u> Werkstoff, aus welchem die Probe gefertigt wird
3. <u>Batterieanzeige</u>
4. <u>Toleranzwert</u>
5. <u>Umrechnungswert</u>
   WICHTIG: wird dieses Symbol angezeigt “---”, so bedeutet es, dass die Umrechnung außerhalb des Bereichs liegt
6. <u>Schlagrichtung</u>

7. Härtewert: gemessener Härtewert L (Leeb)
8. Statistische Werte: X: Mittelwert S: Bereich
9. Statistische Angaben: Schlaganzahl in statistischen Angaben
10. Schlagzähler: Anzahl durchgeführter Schläge
11. Beleuchtung: Ein- und Ausschaltung durch Berührung
12. Menu: Ein- und Ausblendung der Einstellungsmaske durch Berührung
13. Datum / Zeit: die Anzeige von Echtzeit und Datum

2.3 Technische Daten

- Anzeigebereich HL: 0～999HLD
- Genauigkeit: ±6 HL
- Display: großes LCD-Display, Beleuchtung, Touchdisplay
- Interner Datenspeicher: 500 Messwerte
- Auflösung: 1 (für HL, HV, HB, HSD, MPa); 0,1 (für HRC, HRB)
- Batterie: wieder aufladbar Ni-MH
- Betriebstemperatur: 0°C~+50°C (32°F~122°F)
- Lagertemperatur: -10°C~+60°C (14°F~140°F)
- Abmessungen: 130 x 87 x 28 mm
- Gewicht: 240g

2.4 Anwendungsbereich

- Geeignet für alle Metalle, ideal für die Prüfung von Fertigungsqualität
- Optimal geeignet für die Prüfung von schweren, großen bzw. bereits eingebauten Teilen
- Geeignet zur Ausführung von Messungen an schwer zugänglichen Stellen
- Automatische Einstellung der Schlagrichtung
- Optimales Werkzeug zu selektiven Prüfungen und Abnahmekontrolle
- Einfache Bedienung und große Messgenauigkeit bei Messungen an runden Flächen (R > 10 mm)
- Metallproduktion und -verarbeitung, Autoindustrie und Transport, Maschinenbau und Kraftwerke, Raffinerien, petrochemische Industrie, Luft- und Raumfahrtindustrie, Werftindustrie, Metallbau, Test- und Labordienstleistungen

3 Prüfverfahren

3.1 Vorbereitung des Gerätes

Anschließen

Das Display mit der Schlagvorrichtung mit dem Signalkabel verbinden.

Batterie laden

Vor dem ersten Gebrauch das Gerät laden.

Einschalten

Durch die Betätigung der Taste ⏻ das Gerät einschalten.

Kalibrierung

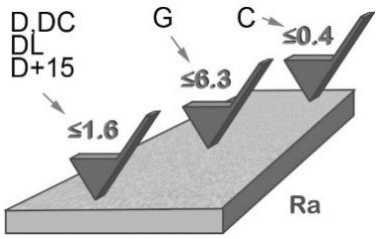
Vor dem ersten Einsatz von Prüfblock das Gerät kalibrieren (siehe 4.3 "Kalibrierung")



Abb. 2-1

3.2 Vorbereitung der Probe

Ungeeignete Materialproben können Messfehler verursachen. Deshalb sollten die Testvorbereitung und -durchführung gem. den Probeeigenschaften erfolgen. Die Vorbereitung der Probe und deren Oberfläche sollten diesen grundlegenden Anforderungen gerecht werden:



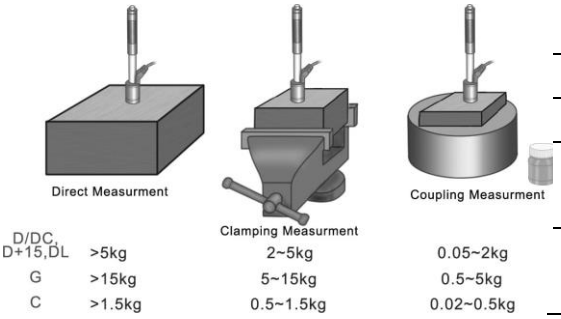
Während der Oberflächenvorbereitung der Probe sollte ihre Oberfläche keiner thermischen Abkühlung bzw. Erwärmung ausgesetzt werden.

Die Prüfoberfläche sollte eben sein und einen metallischen Glanz aufweisen. Es dürfen keine Oxidschichten oder andere Verschmutzungen vorhanden sein.

Rauheit der Prüfoberfläche

Die Probe sollte eine ausreichende Masse und Steifheit haben. Ist es nicht der Fall, so kann es bei dem Aufprall zu einer Verschiebung bzw. Bewegung kommen, was zu einem wesentlichen Messfehler führen kann.

Als Grundregel gilt Folgendes: beträgt das Gewicht der Probe 5 kg oder mehr, so kann direkt getestet werden.



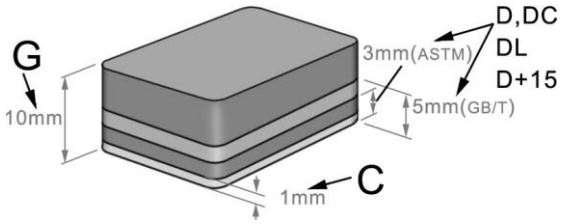
Englisch	Deutsch
Direct measurement	Direktmessung
Clamping measurement	Klemmmessung
Coupling measurement	Koppelmessung

Probendicke

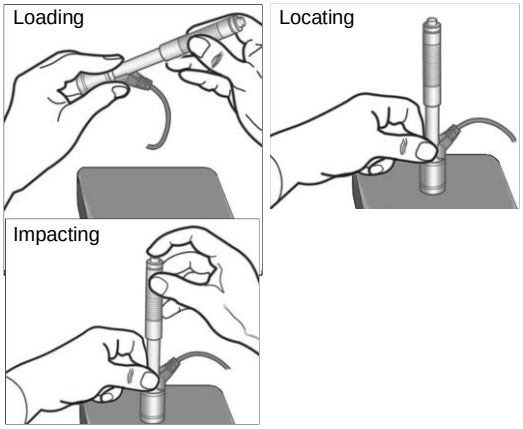
Die Dicke der Probe sowie die Dicke der homogenen Schicht (bzw. der Härtungsschicht der Oberfläche) sollten eine ausreichende Materialstärke haben.

Ist die Probenoberfläche nicht eben, so sollte der Radius von dem Testbereich 30 mm (50 mm für den Typ G) nicht unterschreiten. Ist es nicht angegeben, so ist ein entsprechender Stützring einzusetzen.

Die Probe sollte keine magnetischen Eigenschaften aufweisen.



3.3 Testdurchführung



Englisch	Deutsch
Loading	Laden
Locating	Positionieren
Impacting	Aufprallen

Laden
Die Schlagvorrichtung laden, indem das Laderohr nach vorne geschoben wird.

Positionieren
Danach die Schlagvorrichtung positionieren und an der Oberfläche der Probe an dem gewünschten Messpunkt festhalten. Die Aufprallrichtung soll senkrecht zur Oberfläche der Probe sein.

Aufprallen (Messung)
Die Messung durch die Betätigung des Auslöseknopfes durchführen. Der gemessene Härtewert wird sofort angezeigt.

Ablesen von Testergebnissen
Messergebnis des Tests von dem Display ablesen.

Anmerkung:
Normalerweise werden an jedem Messpunkt der Probe 5 Einzelmessungen durchgeführt. Der Wertbereich (Differenz des Maximal- und Minimalwertes) sollte weniger als 15 HL betragen. Der Abstand zweier beliebiger Messpunkte voneinander sollte ≥ 3mm betragen; der Abstand zwischen dem Aufprallpunkt und dem Proberand sollte ≥ 3mm betragen.

3.4 Browsen

Das Härteprüfgerät ermöglicht es, Härtewerte abzuspeichern, die dann nach dem Abschluss der Messung durchsucht werden können. Dazu das Menü aufrufen, um den gewünschten Browse-Modus zu wählen (siehe Abs. **3.2.3** um detaillierte Informationen zu erfahren).



Test Report

Impact Unit Type: D
Material : Steel&Caststeel
1 808 HLD 61.2 HRC
Date: 31-07-06 Time:18:21:27
2 808 HLD 61.2 HRC
Date: 31-07-06 Time:18:21:27
3 805 HLD 60.8 HRC
Date: 31-07-06 Time:18:21:27
4 808 HLD 61.2 HRC
Date: 31-07-06 Time:18:21:27
5 805 HLD 60.8 HRC
Date: 31-07-06 Time:18:21:27

s = 3 HLD 00.4 HRC
x = 806 HLD 61.0 HRC
Printed: 31-07-06 18:21:27

Abb. 2-7

3.5 Drucken

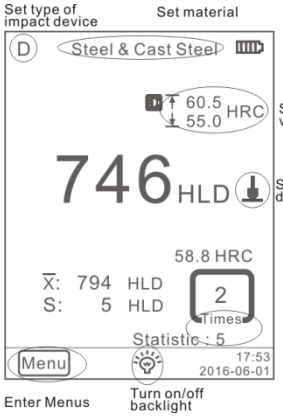


Abb. 2-6

Das Härteprüfgerät kann mit einem drahtlosen Drucker verbunden werden, um einen Testbericht auszudrucken.

Den Drucker in der Nähe des Testers aufstellen (in einem Abstand von bis zu 2 m) und einschalten.

Ein Test-Bericht ist der Abb. 2-7 zu entnehmen. Detaillierte Berichtsangaben sind in dem jeweiligen Menü festzulegen (siehe Abs. 3.2.2)

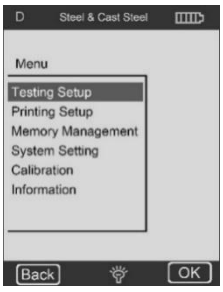
Englisch	Deutsch
Set type of impact device	Typ der Schlagvorrichtung einstellen
Set material	Werkstoff einstellen
Set limit value	Grenzwert einstellen
Set impact direction	Schlagrichtung einstellen
Turn on/off backlight	Beleuchtung EIN / AUS
Enter menus	Menü aufrufen

4 Setup

Das Härteprüfgerät ist mit einem Touchdisplay ausgestattet und die meisten Einstellungen können direkt von der Hauptmaske aus vorgenommen werden. Manche Funktionen bedürfen des Aufrufs von jeweiligen Menümasken zur Vornahme gewünschter Einstellungen bzw. zu Bedienungszwecken.

4.1 Einstellungen in der Hauptmaske

Das Härteprüfgerät ist mit einem Touchdisplay ausgestattet und die häufigsten Testparameter können direkt in der Hauptmaske festgelegt werden (Abb. 3-1).



4.2 Menüeinstellungen

Testeinstellung	Werkstoffgruppe	Systemeinstellungen	Stoffeinstellungen
	Schlagrichtung		Automatisches Drucken ON/OFF
	Skala		Grober Fehler ON/OFF
	Grenzwerte		Tastenton ON/OFF
	Statistik		Alarm ON/OFF
	Werkstück		Sprache: EN
Druckeinstellung	Positionen		Datum / Zeit
	Speicherinhalt drucken		Beleuchtungsdauer
	Alles drucken	Kalibrierung	Testkalibrierung
Speicher	Alles durchsuchen		Touchkalibrierung
	Ausgewählte durchsuchen	Informationen	
	Daten hochladen		
	Ausgewählte löschen		
	Alles löschen		

Um gewünschte Menümasken aufzurufen, ist das Menü in der Hauptmaske zu betätigen.
In dem jeweiligen Menü:
die Taste "△" bzw. "▽" betätigen, um die Seite nach oben bzw. nach unten zu scrollen
die Taste **Back** in dem oberen Menü betätigen bzw. zur Hauptmaske zurückkehren.

4.2.1 **Testeinstellungen**



Abb. 3-2

Materialgruppe
Die Funktion "Materialgruppe" ermöglicht es, Werkstoffe zu wählen, die getestet werden sollen. Sie bestimmt lediglich die Umrechnung in andere Härteskalen. Ist nur die Härtewert nach Leeb erforderlich, so kann es außer Acht gelassen werden.
Ist der Werkstoff in dem Menü nicht angegeben, so hat sich der Benutzer mit der Bedienungsanleitung vertraut zu machen, um einen vergleichbaren Stofftyp zu wählen.

Schlagrichtung

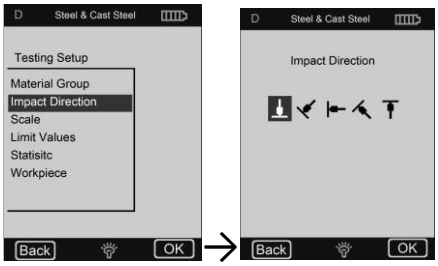


Abb. 3-4

Skala

HB - Härte nach Brinell
HRB - Skala B Rockwell
HRC - Skala C Rockwell
HV - Härte nach Vickers
MPa - Zugfestigkeit
⌀ keine Umrechnung

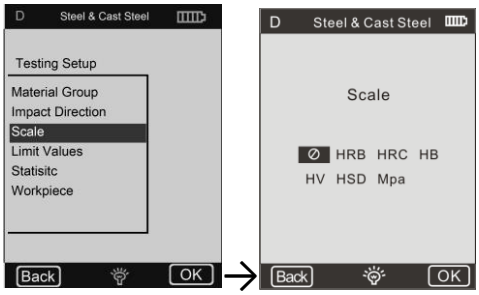


Abb. 3-5

Anmerkungen:

❶ Weil verschiedene Härteskalen verschiedene Bereiche aufweisen können, ist es manchmal nicht möglich, eine Umrechnung vorzunehmen. Ist es der Fall, so wird das Symbol “---” angezeigt.

❷ Die eingestellte Werkstoffgruppe muss zurückgesetzt werden, wenn die Zugfestigkeit (MPa) gewählt wird.

❸ Wie allgemein bekannt, die Umrechnung dient lediglich als Referenz. Um eine präzise Umrechnung zu sichern, sind Vergleichstests erforderlich.

Grenzwerte

Der max. Grenzwert sowie der min. Toleranzwert sind einstellbar. Liegen die gemessenen Härtewerte außerhalb des Bereichs, so wird durch das Display unverzüglich ein Tonalarm ausgelöst.

Der min. und max. Grenzwert können mithilfe von einer digitalen Tastatur eingestellt werden (Abb. 3-6). Um eine andere Position bzw. eine andere Ziffer zu wählen, die Taste 🡅 bzw. 🡇 betätigen.

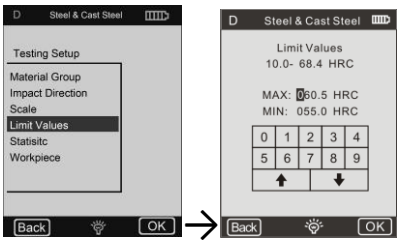


Abb. 3-6

Statistik

Das Gerät ist mit einer automatischen Statistikfunktion ausgestattet. Sie ermöglicht es, statistische Parameter einzustellen, um den Mittelwert ($\bar{x}$) sowie den Bereichswert (S) zu ermitteln.

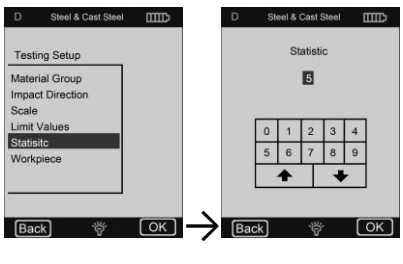


Abb. 3-7

Wichtig:

❶ Der Wertbereich für statistische Parameter beträgt 1 ~ 99, wobei bei der Einstellung “1” keine statistischen Prozesse durch das System vorgenommen werden.
❷ Werden manche Positionen (Werkstoffgruppe usw.) zurückgesetzt, so fängt die Zählung von "0" an.

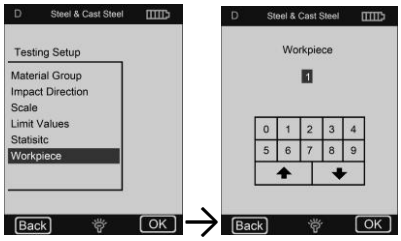


Abb. 3-8

6) Werkstück

Gruppieren von Testelementen zum Zwecke der Anfrage, des Druckvorgangs bzw. der Datenverarbeitung.
Der Bereich beträgt 1-50 und kann abgespeichert werden.

4.2.3 **Druckeinstellungen**

Position Auswählen der Position des Druckberichts aus dem Test.

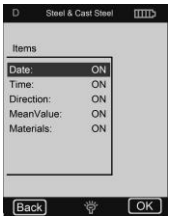


Abb. 3-10

Speicherinhalt drucken Hier kann man den Bereich von Daten wählen, die ausgedruckt werden sollen.
Alles drucken Es besteht die Möglichkeit, alle gemessene Werte aus dem internen Speicher drucken zu lassen.

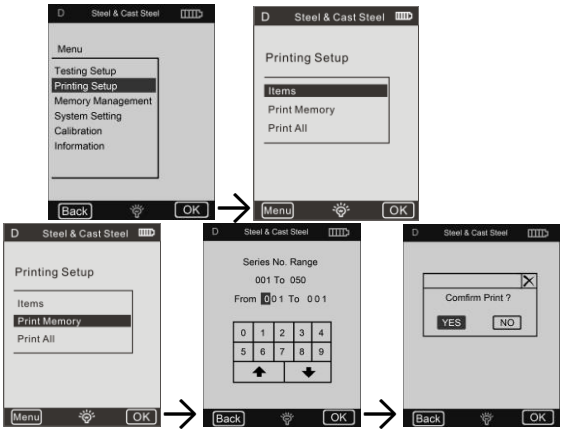


Abb. 3-11

4.2.4 **Speicherverwaltung**

Es besteht die Möglichkeit, Daten im Speicher zu durchsuchen sowie sie aus dem Speicher zu löschen.
Die gespeicherten Testdaten umfassen sämtliche Testinformationen. Es können bis zu 500 Datensätze abgespeichert werden. Wird der Speicher voll belegt, so werden die ältesten Daten durch die neuen Daten überschrieben.

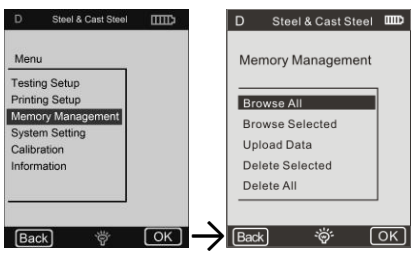


Abb. 3-12

Daher wird es empfohlen ab und zu Daten auf eine andere Weise abzuspeichern (z.B. ausdrucken bzw. auf den PC hochladen), um einen zufälligen Datenverlust zu verhindern.

Browsen

Das Gerät verfügt über drei Browse-Modi:
Durchsuchen von A bis Z, Durchsuchen von Z bis A sowie **Durchsuchen ausgewählter Elemente.**
Die Taste bzw. betätigen, um die Seite nach oben/ nach unten zu scrollen.
Die Taste betätigen, um eine ausgewählte Datengruppe zu löschen.
Die Taste betätigen, um eine ausgewählte Datengruppe auszudrucken.
Die Taste OK betätigen, um die Testzeit ausgewählter Datengruppe anzuzeigen.

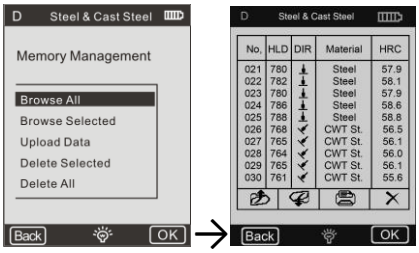


Abb. 3-13

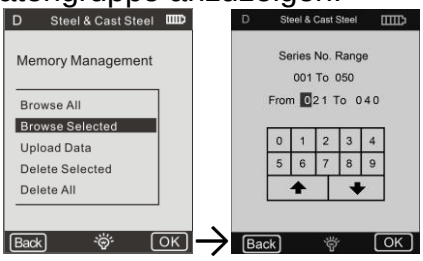


Abb. 3-14

Löschen

Es besteht die Möglichkeit, größere Datenmengen bzw. sämtliche Daten auf einmal aus dem Speicher zu löschen.
Es wird empfohlen, die Daten einzeln zu löschen.

WICHTIG: Gelöschte Daten können nicht wiederhergestellt werden. Es wird also empfohlen, die Löschfunktion vorsichtig einzusetzen.

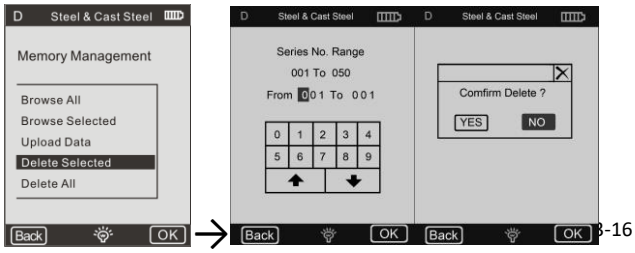


Abb. 3-15

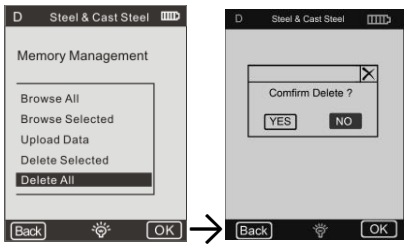


Abb. 3-16

3) Daten hochladen

Die Daten aus dem Speicher können auf den PC hochgeladen werden.
Dazu den PC anschließen und die Upload-Software aufrufen (Ehard).

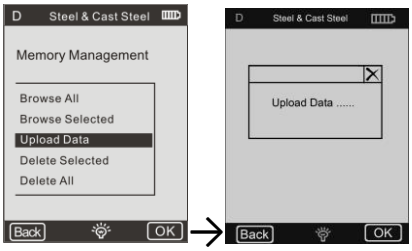


Abb. 3-17

Die Funktion **Daten hochladen (Upload Data)** anwählen, dann können die Daten empfangen bzw. in der Software von PC verarbeitet werden.
Detaillierte Informationen sind der Bedienungsanleitung für die Software zu entnehmen.

4.2.5 Systemeinstellungen

Materialeinstellungen

Es besteht die Möglichkeit, Umrechnungstabellen nach Bedarf anzupassen sowie sie für den Werkstoff "A", "B" sowie "C" anzuwählen.
Es besteht die Möglichkeit, eine Skala nach Bedarf zu wählen sowie Daten in die Umrechnungstabelle einzugeben (Abb. 3-19)

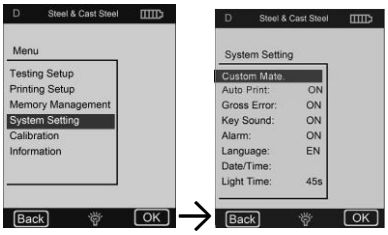


Abb. 3-18

Automatisches Drucken

Ist die Funktion "Automatisches Drucken" aktiv (ON), so wird nach dem Abschluss des Testens der jeweiligen Statistikgruppe ein Testbericht automatisch ausgedruckt (der Drucker muss eingeschaltet werden).

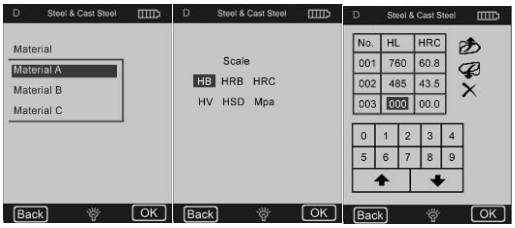


Abb. 3-19

Grober Fehler

Ist die Funktion "**Grober Fehler**" aktiv (**ON**), so werden grobe Fehler gem. den Einstellungen für Grubbs nach der Bestimmung von "**Statistischen Parametern**" angezeigt.

5 Pflege und Wartung

5.1 Periodische Wartung

Allgemeines

Stoße vermeiden. Nach Gebrauch das Gerät erneut in den Transportkoffer einlegen.

Der Rückprallsensor ist in einem ausgelöstem Zustand aufzubewahren.

Den Einsatz bei einem starken Magnetfeld vermeiden. Sämtliche Bestandteile vor jeglichem Kontakt mit Fett- bzw. Ölmitteln schützen.

Schlagvorrichtung reinigen

Grundsätzlich sind alle 1 bis 2 Tsd. Messungen das Rohr und das Gehäuse der Schlagvorrichtung zu reinigen.

Austausch der Schlagkugel

Bei einem Dauereinsatz kann es zur Beschädigung der Schlagkugel kommen. Sie ist zu erneuern, sobald ihr Zustand die Genauigkeit der Messung zu beeinträchtigen scheint.

5.2 Laden

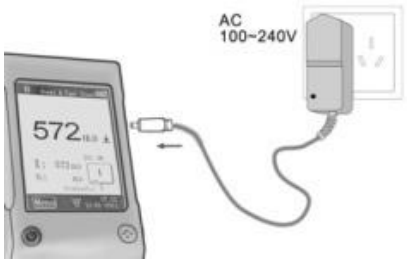


Abb. 4-2

5.3 Kalibrierung

Test-Kalibrierung

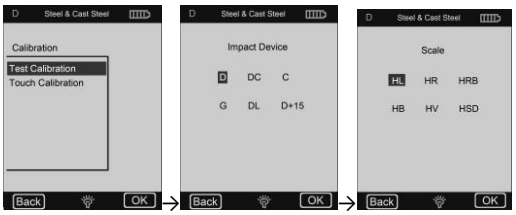


Abb. 4-1

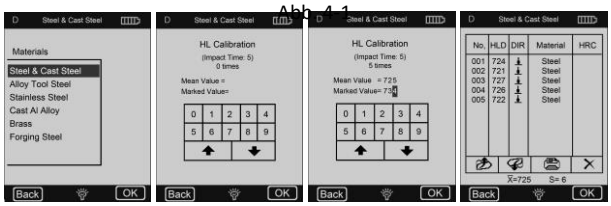


Abb. 4-3

Das Verfahren wird zur Kalibrierung des Geräts eingesetzt, um den Ausmaß des Fehlers in der Zukunft zu reduzieren.
Dazu die Funktion "Test-Kalibrierung" anwählen. Den Typ der Schlagvorrichtung wählen. Dann die Skala wählen, in der die Kalibrierung vorzunehmen ist.
Wird HL gewählt, so kann die Kalibrierungsmaske direkt angewählt werden.
Wird eine andere Skala gewählt, so ist der Stoff-Typ für das Probestück anzuwählen, der standardmäßig verwendet wird.
Es sind 5 effektive Messungen an dem Prüfblock durchzuführen (wenn die Alarmfunktion aktiv ist (ON) und Schlaganzahl geringer als 5 ist, die Taste OK betätigen; es erfolgt eine Abfrage, ob Bedienungsfehler angezeigt werden sollten), gemessene Werte werden angezeigt (es besteht die Möglichkeit, falsche Werte zu löschen und zurückzukehren).

Touch-Kalibrierung

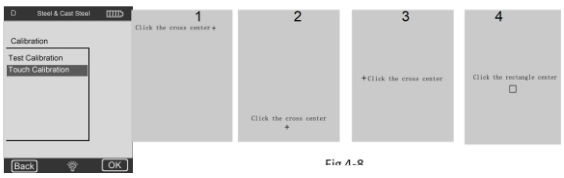


Abb. 4-4

Dieses Verfahren wird zur Kalibrierung der Übereinstimmung zwischen dem Sensor des Touchdisplays und den Displayparametern verwendet.
Bei Abweichungen zwischen der Ist-Position von Presskontakten des Touchdisplays und der Betätigungsposition von angezeigten Werten ist eine Touch-Kalibrierung durchzuführen.
Dazu ist lediglich die Mitte der Kreuzungslinie bzw. der Quadratrahmen gem. dem angezeigten Hinweis zu betätigen.

6 Anhang

Schlagvorrichtung Typ A-1

Typ D



Standardtyp, geeignet für praktisch sämtliche Anwendungen.

Typ DC

Gekürzte D-Variante, Möglichkeit der Durchführung von Messungen an engeren Stellen.



Typ DL



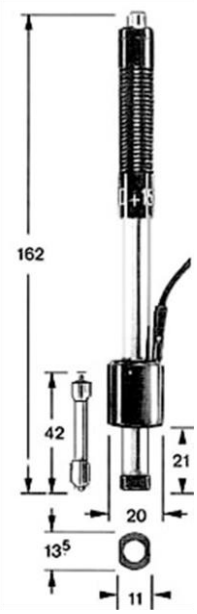
Typ C

Oberflächlich gehärtete Komponente, Schichten, dünne Wände bzw. stoßempfindliche Komponente



Geeignet für den Einsatz an besonders begrenzten Räumen bzw. an Basis von Rillen / Nuten.

Typ D+15



Besonders dünnes Vorderteil, Messspule mit Rückführung. Geeignet für Härteprüfung an Rillen / Nuten und an Oberflächen mit Vertiefungen.

Typ G

Schwere Gehäuse und solide Schmiedestücke.



6.1 Umrechnungsbereich

Type	Materials	HV	HB	HRC	HRB	HSD	Mpa
D,DC	Steel & Cast steel	81~955	81~654	20~68.4	38.4~99.5	32.5~99.5	375~639
	Alloy Tool Steel	80~898		20.4~67.1			375~2639
	Stainless Steel	85~802	85~655	19.6~62.4	46.5~101.7		740~1725
	Crey Cast Iron		63~336				
	Ductile Iron		140~387				
	Cast Al Alloy		19~164				
	Brass		40~173		23.8~84.6		
	Bronze		60~290		13.5~95.3		
	Copper		45~315				
	Forging Steel	83~976	142~651	19.8~68.5	59.6~99.6	26.4~99.5	

Steel	DL 560~950	C 350~960	D+15 481~850
HV	81~955	80~996	192~825
HB	81~654	80~683	188~654
HRC	20~68.4	20~69.5	20~64
HRB	38.4~99.5		
HSD	32.5~97.9	31.9~102	32.5~88.4

G	Steel	Grey Cast Iron	Ductile Iron
HLG	300~750	340~600	340~600
HB	90~646	92~326	127~364
HRB	47.7~99.9		

Englisch	**Deutsch**
Type	Typ
Material	Werkstoff
Steel	Stahl
Cast steel	Gussstahl
Alloy tool steel	Werkzeugstahllegierung
Grey cast iron	Grauer Gusseisen
Ductile iron	Duktiles Gusseisen
Cast al alloy	Alu- Gusslegierung
Brass	Messing
Bronze	Bronze
Copper	Kupfer
Forging steel	Schmiedestahl

6.2 Lieferumfang

1. Display
2. Schlagvorrichtung
3. Prüfblock
4. Mini-Drucker
5. Ladegerät
6. Kleiner Stützring, Reinigungsbürste

7. Bedienungsanleitung
8. Transportkoffer

Anmerkung:
Um in die CE Erklärung einsehen zu können, klicken Sie bitte auf folgenden Link:
https://www.kern-sohn.com/shop/de/DOWNLOADS/