

# Hardy Test D100<sup>®</sup>

## Bedienungsanleitung



# **Inhalt**

---

**Seite**

Vorwort	2
Spezifikationen	3
Gerät	3
Symbole	3
Messbereiche	4
Vorbereitung der Probe	4
Vorbereitung der Messung	5 - 6
Messung	6
Speicher	7
Kalibrierung	7 - 8
Wartung und Pflege	8
Akku- / Batteriewechsel	8
Optionales Zubehör	9

## Vorwort

Lesen Sie bitte sorgsam die folgenden Informationen, bevor Sie mit der Messung beginnen. Benutzen sie das Messgerät nur in der beschriebenen Form, andernfalls erlischt die auf das Gerät gewährleistete Garantie.

Reparaturarbeiten am Gerät sollten nur über den Händler durchgeführt werden.

Halten sie bitte den Härteprüfer sauber und in trockenem Zustand. Das Gerät unterliegt den allgemein gültigen Normen und Standards (IEC 584) und ist CE-zertifiziert.

Die Messmethode nach LEEB wurde erstmals 1978 angewandt. Sie ist definiert durch das Verhältnis von der Rückprallgeschwindigkeit eines eingeschlagenen Körpers zu dessen Einschlaggeschwindigkeit, multipliziert mit 1000. Je härter eine Materialoberfläche ist, desto höher ist die Rückprallgeschwindigkeit. Für eine spezifische Gruppe Material (z.B. Stahl, Aluminium...) stellt die Leeb Härte ein direktes Verhältnis zu seinen Härteeigenschaften dar.

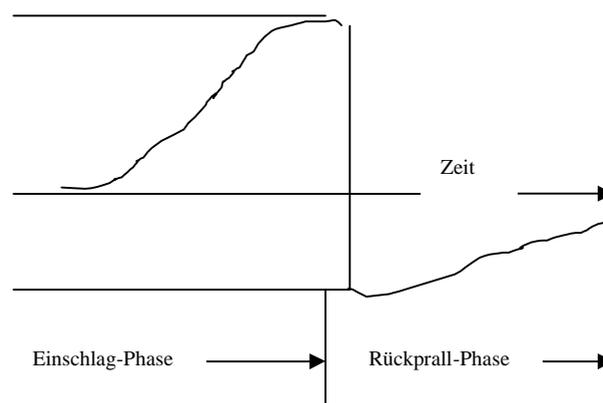
Für gewöhnliche Metalle sind Kurven zur Umwandlung der Härte HL gegen andere statische Standardhärten (HB, HV, HRC usw.) im Gerät hinterlegt und ermöglichen Ihnen, Leeb Härte in einen anderen Härtewert umzuwandeln und anzuzeigen.

$$HL = 1000 \times (V_B / V_A)$$

HL: Härte nach Leeb  
V<sub>B</sub>: Rückprallgeschwindigkeit  
V<sub>A</sub>: Einschlaggeschwindigkeit

Im Gehäuse des D100 befindet sich eine Spule, darin sitzt der Schlagkörper. In dem Schlagkörper ist wiederum ein Permanentmagnet integriert. Wenn der Schlagkörper durch die Spule schießt, wird in der Spule durch den Magneten eine elektrische Spannung induziert, die zu der Geschwindigkeit des Magneten proportional ist.

Die Spannungs-Charakteristik des Ausgangssignales, wenn der Schlagkörper die Induktionsspule überschreitet, wird in der folgenden Abbildung veranschaulicht:

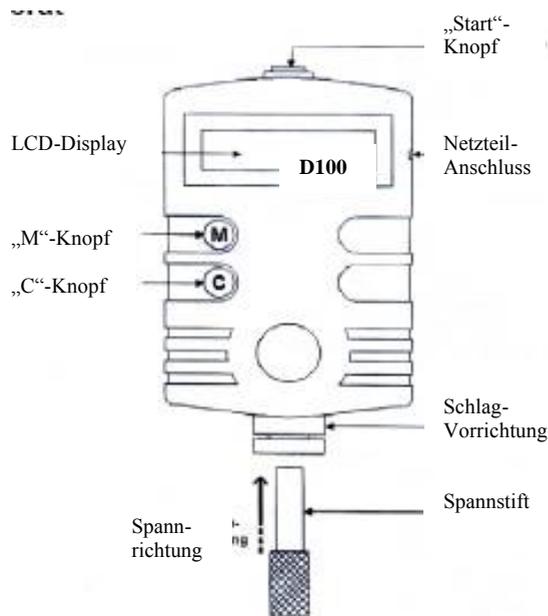


Wenn man die Härte eines Materials mit einer traditionellen statischen Testmethode (Eindringkörper...) misst, ergibt sich aufgrund des aufgewandten Druckes eine Änderung des Messwertes. Durch unterschiedliche Eindringkörper entstehen unterschiedliche Umwandlungskurven. Wenn also Härte Leeb in einen anderen Härtewert umgewandelt wird, sollte bei dem umgewandelten Wert der verwendete Eindringkörper angegeben werden.

## Spezifikation

Display	LCD mit Hintergrundbeleuchtung
Genauigkeit	$\pm 0,75\%$ bei HL = 800
Messbereich	200...940 HL / 80...940 HV
Härte Einheiten einstellbar	HLD, HRC, HRB, HB, HV, HSD
Prüfwerkstoffe	9 Stück
Eindringkörper / Schlaggerät	Typ D
Kleinste Gewicht der Probe	5 kg ohne Unterlage
	2...5 kg auf stabiler Unterlage
	50 g...2 kg auf Unterlage mit Koppelpaste
min. Dicke der Probe	3 mm
min. Härteschicht	0,8 mm
max. Temperatur der Probe	120°C
Umgebungstemperatur	0...+5°C
Power On/Off	Auto
Stromversorgung	9V-Block-Akku 6F22
Abmessungen	100 x 60 x 33 mm
Gewicht	150 g

## Gerät



„M“-Knopf  
 - Menü  
 - Berechnung (Durchschnitt (AVE), MAX, MIN)  
 - Justage „rauf“

„C“-Knopf  
 - Einstellung ändern  
 - Löschen von „Ausreißern“  
 - Justage „runter“  
 - Speicher abrufen

## Härteeinheiten

LD	Leeb Härte mit Einschlagkörper D
HB	Brinell Härte
HRB	Rockwell B
HRC	Rockwell C
HSD	Shore Härte
HV	Vickers Härte

## Messbereiche

Härte Leeb 200...900

Prüfstoffe, Material	HRC	HRB	HB	HV	HSD
Stahl / Gusseisen	20,0...67,9	59,6...99,5	80...647	80...940	32,5...99,5
Werkzeugstahl	20,5...67,1			80...898	
Edelstahl	19,6...62,4	46,5...101,7	85...655	85...802	
Grauguss			93...334		
Sphäroguss			131...387		
Alu-Guss			30...159		
Messing		13,5...95,3	40...173		
Bronze			60...290		
Kupfer			45...315		

## Vorbereitung der Probe

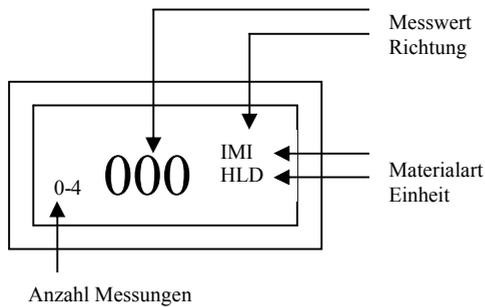
- Die zu messende Oberfläche sollte eine Temperatur von unter 120°C haben.
- Der Prüfling muss eine metallische, blanke und glatte Oberfläche (zur Vermeidung von Messfehlern) haben.
- Bei einem Gewicht des Prüflings von über 5 kg ist keine weitere Vorbereitung notwendig.
- Prüflinge zwischen 2 und 5 kg und Prüflinge mit dünnen Wandungen sollten auf eine stabile, min. 5 kg wiegende Unterlage aufgelegt werden. (z.B. mit Schraubzwingen).
- Prüflinge unter 2 kg sollten mit Koppelpaste (z.B. Vaseline) mit dem Untergrund / Unterlage verbunden werden.
- Der Prüfling sollte nicht unter 50 g wiegen.
- Die Messrichtung sollte senkrecht in Richtung der Unterlage erfolgen.
- Die Minimumdicke des Prüflings sollte 3 mm nicht unterschreiten.
- Der Prüfling sollte nicht magnetisch sein.
- Die gehärtete Schicht des Prüflings sollte 0,8 mm nicht unterschreiten.
- Bei gekrümmten Oberflächen sollte der Radius nicht kleiner als 30 mm sein. Für Messungen auf konvexen und konkaven Oberflächen, werden Anschlagkappen (1 Set – 12 Stück) benötigt. Diese sind als Zubehör lieferbar.

### Bitte beachten:

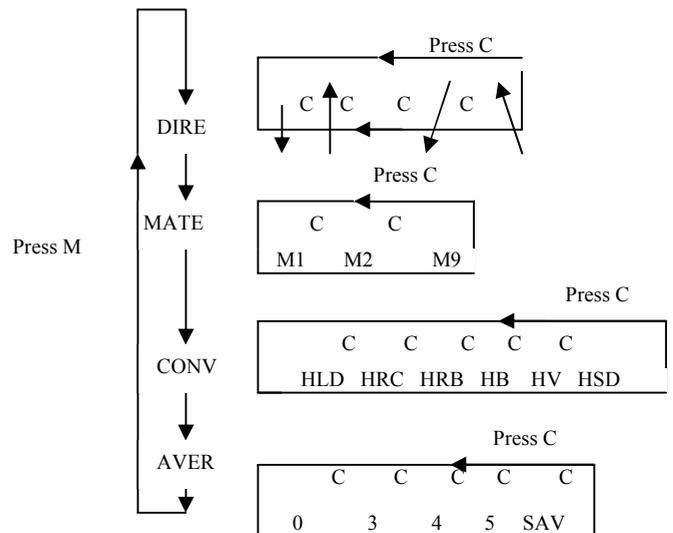
Bitte beachten Sie bei der Messung, dass trotz der geringen Masse des Einschlagkörpers und der geringen Energie, für eine sehr kurze Dauer eine verhältnismäßig große Einschlagkraft auf die Oberfläche einwirkt. Die maximale Einschlagkraft für einen Einschlagkörper vom Typ D beträgt 900 Newton.

Kleine und leichte Werkstücke, wie Profile und Bleche –auch wenn Sie vom Gewicht her als ausreichend erscheinen- geben unter der Einschlagkraft nach, es können Schwingungen und Deformierungen entstehen. Dieses hat große Schwankungen in den Messergebnissen zur Folge. Hier sollten sie die Messstelle mit einem großen Werkstück zur Verstärkung (Koppelpaste verwenden) unterlegen.

## Vorbereitung der Messung



An dem D100 können Sie die Messrichtung (DIRE), die Materialart (MATE), die Einheiten (CONV) und die Anzahl zur Mittelwertbildung (AVER) einstellen. Das nebenstehende Bild zeigt Ihnen den Aufbau des Menüs.



DIRE: Richtung  
MATE: Material  
CONV: Einheit  
AVER: Durchschnitt

Das Gerät wird mit dem „START“-Knopf eingeschaltet.

Um in das Menü zu gelangen, halten Sie die „M“-Taste für ca. 3 Sek. gedrückt. Im Display erscheint „DIRE“. Mittels der „M“-Taste tiefer in das Menü fahren. (MATE; CONV; AVER). Anschließend gelangen Sie wieder in den Messmodus.

Nachdem Sie über die „M“-Taste in das „DIRE“-Menü gelangt sind, können sie mit Hilfe der „C“-Taste die Messrichtung einstellen.



Über Drücken der „M“-Taste gelangen Sie anschließend in das Prüfmateriale-Menü, mittels der „C“-Taste können sie nun die zu prüfende Materialart auswählen.



- M1: Stahl / Gusseisen
- M2: Werkzeugstahl
- M3: Edelstahl
- M4: Grauguss
- M5: Sphäroguss
- M6: Aluminiumgusslegierung
- M7: Messing
- M8: Bronze
- M9: Kupfer

Nachdem sie mit der „M“-Taste die Materialart ausgewählt haben, kommen Sie in das Menü zur Auswahl der Einheit (CONV), mit der „C“-Taste wählen Sie die Einheit (HLD, HRC, HRB, HB, HU, HSD). Bitte beachten Sie, dass hierbei das HU für Härte Vickers HV steht.



**Anmerkung:**

Aus der Tabelle der Messbereiche von Seite 4, können sie ersehen, dass z.B. Bronze nur in Brinell Härte gemessen werden kann. Sollten Sie also bei der Materialart M8 Bronze gewählt haben, können sie bei der Einheitenwahl auch nur HLD und HB wählen.

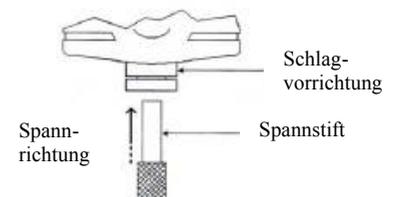
Die anderen Einheiten werden nicht angezeigt.

Nach der Auswahl der Einheit mit der „M“-Taste, kommen Sie im Menü zu der Einstellung der Durchschnittswertbildung (AVER). Sie können das Messergebnis über 0, 3, 4 oder 5 Messungen bilden. Neben der Auswahl 0, 3, 4 und 5 finden Sie hier auch SAV, dieses aktiviert den Speicher. Die Auswahl erfolgt über die „C“-Taste und die Bestätigung erfolgt über die „M“-Taste. Anschließend sind Sie wieder im Messmodus.



**Messung**

Nun können Sie mit der eigentlichen Messung beginnen. Der Schlagkörper wird mit Hilfe des Spannstiftes gespannt. Hierzu schieben sie den Spannstift von unten in die Öffnung der Schlagvorrichtung, die Schlagvorrichtung sollte leicht durch ein „klick“ einrasten.



Zur Messungen drücken Sie den Härteprüfer D100 fest gegen das zu prüfende Bauteil. Der Härteprüfer sollte möglichst im rechten Winkel und wackelfrei aufgesetzt werden. Nun drücken Sie mit der anderen Hand die „START“-Taste. Der Wert erscheint auf dem Display. Wiederholen Sie die Messung so häufig wie Sie vorher zur Mittelwertbildung (AVER) festgelegt haben. Über die „M“-Taste können sie nun den Mittelwert (AUE), den MAX-Wert (-A-) und den MIN-Wert (-I) abrufen.

Sollten Sie während der Messung einen Wert ablesen, der völlig außerhalb der anderen Werte liegt, handelt es sich wahrscheinlich um einen „Ausreisser“. Diesen Wert können Sie mit der „C“-Taste löschen, der Wert wird nicht zur Mittelwertbildung herangezogen. Sie müssen die gelöschte Messung wiederholen.

Das Gerät verfügt zur Batterieschonung über eine Auto-Power-OFF Funktion. Alle Einstellungen bleiben nach dem Ausschalten erhalten. Zur Lagerung des Gerätes ist die Feder durch Betätigen des „START“-Knopfes zu entspannen.

## Speicher

### Speicher starten:

Der Härteprüfer verfügt über einen Speicher für 99 Messwerte. Um den Speicher zu aktivieren gehen Sie in das AVER-Menü. In dieses gelangen Sie durch Halten der „M“-Taste für ca. 3 Sekunden und anschließend wiederholtem Drücken der „M“-Taste bis in das Menü AVER. Mittels der „C“-Taste können Sie nun SAV auswählen und mit der „M“-Taste bestätigen. Im Display erscheint auf der linken Seite „S00“, der Speicher ist gestartet. Bei Messungen zählt der Speicher die Messwerte bis zu 99 hoch „S99“. Auch hier können sogenannte „Ausreisser“ mit der „C“-Taste gelöscht werden.

### Speicher abrufen:

Um die Daten im Speicher abzurufen, halten Sie die „C“-Taste für ca. 3 Sekunden gedrückt. Aus dem Sxx wird nun ein Axx. Nun können Sie mit der „M“- und der „C“-Taste die Werte aus dem Speicher abrufen. Wiederholtes Halten der „C“-Taste führt zum Verlassen des Speicherabrufes. Weitere Messungen können nun gespeichert werden.

### Speicher löschen:

Gehen Sie in den Modus „Speicher abrufen“ durch 3 Sekunden Halten der „C“-Taste. Drücken Sie nun die „M“- und die „C“-Taste gleichzeitig für ca. 33 Sekunden. Der Speicher wird gelöscht und das Gerät geht in den „Speicher starten“ Modus und im Display erscheint S00.

## Kalibrierung

Wenn das Gerät eine lange Zeit im Einsatz war (> 1 Jahr), gerade bei Messungen von sehr harten Oberflächen, kann es zu erhöhten Abweichungen kommen. In diesem Fall lässt sich das Gerät auf zwei Arten kalibrieren. Die intelligente und die präzise Kalibrierung.

### Sehr wichtige Anmerkung!

- Wenn Messfehler auftreten, die innerhalb der Spezifikationen liegen, führen Sie nicht sofort eine Kalibrierung durch.
- Stellen Sie sicher, dass vor einer Kalibrierung die Werkseinstellung gewählt wurde.

### Intelligente Kalibrierung:

1. Stellen sie sicher, dass die Mittelwertbildung AVER auf 3 eingestellt ist.
2. Führen Sie 3 Messungen auf dem Testblock durch.
3. Wählen Sie mit der „M“-Taste den Mittelwert AUE aus.
4. Halten sie für 3 Sekunden die „C“-Taste. Der Mittelwert wird automatisch auf den Standardwert berechnet. Links im Display erscheint CAL.
5. Drücken und halten Sie die „M“-Taste für 3 Sekunden, um den Kalibriermodus zu verlassen.

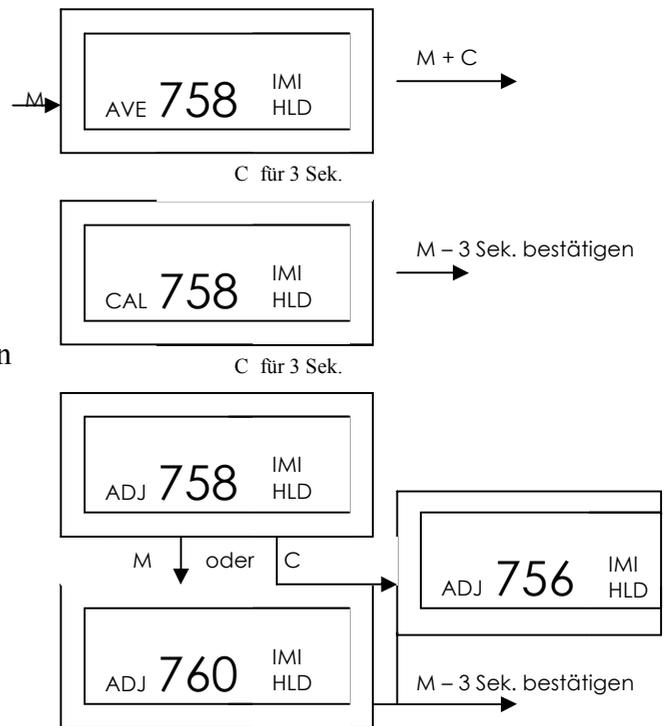
### Präzise Kalibrierung:

Wenn sie die intelligente Kalibrierung durchgeführt haben, und der kalibrierte Wert weicht von dem Standardwert ab, führen Sie bitte die präzise Kalibrierung durch.

1. Führen Sie die Schritte 1 – 4 der intelligenten Kalibrierung durch.
2. Halten sie anschließend die „C“-Taste für 3 Sekunden gedrückt. Sie gelangen in den Einstellmodus und ADJ erscheint links im Display.

3. Mit der „M“- und der „C“-Taste können Sie den Wert senken und erhöhen. Stellen Sie den Wert auf den Standardwert ein.
4. Wiederum lässt sich die Kalibrierung durch 3 Sekunden Haltung der „M“-Taste abschließen.

Nach einer sehr langen Zeit kann es sein, dass sich das Gerät nicht mehr exakt kalibrieren lässt. Dann muss der Schlagkörper ausgetauscht werden. Hierzu muss der Härteprüfer D100 auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden. Stellen Sie die Mittelwertbildung auf 3 Messungen ein und führen diese durch. Wählen Sie mit Hilfe der „M“-Taste den Mittelwert aus und drücken Sie gleichzeitig die „M“- und die „C“-Taste.



Das nebenstehende Diagramm zeigt beide Kalibrierrungen im Überblick.

### Wartung und Pflege

Vermeiden Sie Erschütterungen, Schläge, Staub, Dämpfe, Öle und starke Magnetfelder. Das Gerät bedarf keiner speziellen Pflege, als gelegentliche Reinigung des Schachtes und des Schlagkörpers nach 1000 bis 2000 Messungen. Hierzu drehen Sie den schwarzen Kunststoffring ab und entnehmen den Schlagkörper. Reinigen Sie den Schlagkörper und den Schacht von Abrieb und Verschmutzungen mit der beiliegenden Bürste oder einem feuchten Tuch mit mildem Reiniger. Auf keinen Fall dürfen der Schacht und der Schlagkörper eingeölt oder mechanisch bearbeitet werden. Nach dem Reinigen schieben Sie den Schlagkörper wieder vorsichtig in den Schacht und drehen den Kunststoffring wieder auf. Ziehen Sie den Kunststoffring nur leicht fest.

**Anmerkung:** Beim Lagern des Gerätes ist die Feder des Schlagkörpers zu entspannen.

### Akku- / Batteriewechsel

Wenn der Batterieindikator im LCD-Display erscheint, muss der Akku geladen werden. Es können zwar noch einige Messungen vorgenommen werden, aber es ist möglich, dass die Genauigkeit des Gerätes abnimmt. Zum Laden des Akkus benutzen Sie bitte das Steckernetzteil. Der Anschluss hierfür befindet sich an der rechten Geräteseite. Die Ladenspannung muss, falls möglich, am Netzteil auf 9V eingestellt sein. Eine Ladung des Akkus benötigt ca. 12 – 15 Stunden. Nach längerer Zeit kann es möglich sein, dass der Akku ersetzt werden muss. Hierzu öffnen Sie vorsichtig den Batteriefachdeckel auf der Geräte-rückseite. Es kann sein, dass Sie wegen des strammen Sitzes ein Messer zur Hilfe nehmen müssen.

## Optionales Zubehör

10 002	Set Spezial-Anschlagkappen ( 12 Stück )
10 003	Großer Standard-Anschlagring für Schlagkörper D
10 004	Kleiner Standard-Anschlagring für Schlagkörper D
10 005	Schlagkörper Typ „D“
10 006	Kugeln für Schlagkörper D, C, DC, D+15, DL
10 007	Standard-Testblock Typ „D“
10 008	Akku-Ladegerät
10 009	Ladegerät Adapter
10 010	9 V – Block-Akku, 6F22





**SaluTron Messtechnik GmbH**  
Dr.-Gottfried-Cremer-Allee 30/7 · D-50226 Frechen  
Tel. +49 (0) 2234 9999960 · Fax. +49 (0) 2234 9999962  
Email: [info@salutron.de](mailto:info@salutron.de) · [www.salutron.de](http://www.salutron.de)