



# Sauter GmbH

Ziegelei 1  
D-72336 Balingen  
E-Mail: info@sauter.eu

Tel.: +49-[0]7433- 9933-199  
Fax: +49-[0]7433-9933-149  
Internet: www.sauter.eu

## Bedienungsanleitung Ultraschall-Härteprüfer

### SAUTER HO

Version 1.3  
12/2017  
DE



PROFESSIONAL MEASURING

HO-BA-d-1713



# SAUTER HO

Version 1.3 12/2017

## Bedienungsanleitung Ultraschall-Härteprüfer

Wir danken Ihnen für den Kauf des digitalen Ultraschall-Härteprüfers der Fa. SAUTER. Wir hoffen, die hochqualitative Ausführung des Härteprüfers und seine umfangreiche Funktionalität werden Sie sehr zufrieden stellen.

Für jegliche Fragen, Wünsche und Anregungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

### Inhaltsverzeichnis:

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Sicherheit und Haftung .....</b>             | <b>4</b>  |
| 1.1      | Sicherheitshinweise .....                       | 4         |
| <b>2</b> | <b>Einleitung .....</b>                         | <b>5</b>  |
| 2.1      | Beschreibung des Gerätes .....                  | 5         |
| 2.2      | Spezifikation .....                             | 5         |
| 2.3      | Verwendung .....                                | 5         |
| 2.4      | Betriebsbedingungen.....                        | 6         |
| 2.5      | Lieferumfang bei der Standardausführung .....   | 6         |
| <b>3</b> | <b>Aufbau und Funktionsweise .....</b>          | <b>7</b>  |
| 3.1      | Grundaufbau und Funktionsweise .....            | 7         |
| 3.2      | Ultraschallsensor .....                         | 8         |
| 3.2.1    | Aufbau des manuellen Sensors .....              | 8         |
| 3.2.2    | Technische Daten des manuellen Sensors.....     | 8         |
| 3.2.3    | Eindringkörper und Abdruck.....                 | 9         |
| <b>4</b> | <b>Technische Eigenschaften.....</b>            | <b>9</b>  |
| 4.1      | Technische Daten.....                           | 9         |
| <b>5</b> | <b>Sicherheitshinweise bei Handhabung .....</b> | <b>11</b> |
| 5.1      | Vorbereitung und Kontrolle.....                 | 11        |
| 5.1.1    | Anforderungen betreffend Prüfkörper.....        | 11        |
| 5.2      | Messung .....                                   | 13        |
| 5.2.1    | Vorbereitung des Geräts .....                   | 13        |
| 5.2.2    | Messung mit einem motorisierten Sensor .....    | 15        |
| 5.2.3    | Messung mit einem handgeführten Sensor.....     | 17        |
| 5.2.4    | Übersicht/Drucken von Ergebnissen .....         | 18        |
| 5.2.5    | Ablesen von Ergebnissen.....                    | 18        |
| <b>6</b> | <b>Besondere Vorsichtshinweise .....</b>        | <b>18</b> |
| <b>7</b> | <b>Handhabung .....</b>                         | <b>19</b> |
| 7.1      | Einschalten .....                               | 19        |
| 7.2      | Ausschalten .....                               | 19        |
| 7.3      | Masken und Tasten .....                         | 19        |
| 7.3.1    | Menümasken .....                                | 19        |
| 7.3.2    | Bedientasten.....                               | 20        |
| 7.4      | Menüstruktur.....                               | 21        |
| 7.5      | Prüfeinstellungen .....                         | 22        |
| 7.6      | Systemeinstellungen .....                       | 23        |
| 7.7      | Speichereinstellungen .....                     | 25        |
| 7.8      | Druckeinstellungen .....                        | 27        |

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| <b>7.9</b>  | <b>Kalibrierung .....</b>                              | <b>27</b> |
| 7.9.1       | Kalibriermaske.....                                    | 27        |
| 7.9.2       | Kalibriereinstellungen .....                           | 28        |
| 7.9.3       | Optionale Einstellungen.....                           | 30        |
| <b>7.10</b> | <b>Zulässige Abweichung und Wiederholbarkeit .....</b> | <b>30</b> |
| <b>7.11</b> | <b>Akku .....</b>                                      | <b>31</b> |
| <b>7.12</b> | <b>Datenübertragung.....</b>                           | <b>31</b> |
| <b>8</b>    | <b>Fehlerbehebung.....</b>                             | <b>32</b> |
| <b>9</b>    | <b>Wartung .....</b>                                   | <b>33</b> |
| <b>10</b>   | <b>Gewährleistung.....</b>                             | <b>33</b> |
| <b>11</b>   | <b>Aufbewahrung/Transport.....</b>                     | <b>33</b> |

# 1 Sicherheit und Haftung

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen über sichere Handhabung und Wartung Ihres neuen Gerätes. Vor der ersten Inbetriebnahme des Gerätes lesen Sie bitte die vorliegende Bedienungsanleitung vollständig und sorgfältig durch. Für künftige Verwendung bewahren Sie bitte die Bedienungsanleitung an einem sicheren Ort auf.

## 1.1 Sicherheitshinweise

Ihr Gerät ist ein hochpräzises Gerät; es bedarf einer sorgfältigen Handhabung und darf keinen beträchtlichen Schwingungen ausgesetzt werden. Beschädigungsgefahr von internen Bauteilen!

Der Eindringkörper des Härteprüfers wird aus Diamant hergestellt und weist absolute Naturhärte aus. Kratz- und Beschädigungsgefahr von wertvollen Gegenständen!

Nach der Messung den Eindringkörper für ca. 0,5s abheben und anschließend eine neue Messung durchführen. Ansonsten kommt es zwischen dem Eindringkörper und dem Prüfkörper zu keiner Resonanz in kurzer Zeit.

Nach dem Einsatz ist das Gerät in einem Transportkoffer aufzubewahren. Beschädigungsgefahr!

Die Haupteinheit und der Sensor dürfen nicht auseinandergenommen werden. Für jegliche Schäden, die daraus resultieren, wird keine Haftung übernommen.

Es ist untersagt, das Gerät in explosionsgefährdeter Umgebung zu verwenden. Brand- und Explosionsgefahr!

Akku: Es darf nur der vom Hersteller mitgelieferte Akku verwendet werden. Der Akku darf nicht auseinandergenommen werden. Beim Einlegen ist auf die richtige Anordnung des Akkus zu achten, es ist auf die Polarität zu achten.

Den Akku nicht ins Feuer bzw. in Wärmequellen werfen bzw. ins Wasser tauchen oder dem Wasser aussetzen! Bei Verformung darf der Akku nicht weiter verwendet werden. Vor dem Akkuwechsel ist das Gerät auszuschalten. Der Akku darf nicht demontiert werden, wenn das Gerät eingeschaltet ist. Der Akku wird vor der Auslieferung montiert und bedarf keiner wesentlichen Änderungen.

Netzteil: Das Netzteil ist an einem trockenen Ort aufzubewahren. Es ist vor Kurzschluss zu schützen. Beschädigungsgefahr! Nicht mit nassen Händen berühren! Gefahr durch elektrischen Schlag!

Wir behalten uns das Recht vor, die Spezifikation des Gerätes sowie der Software ohne Vorankündigung zu ändern.

Der Hersteller gab sich alle erdenkliche Mühe, um die Genauigkeit und Konsistenz von Angaben in der vorliegenden Bedienungsanleitung zu sichern. Wir danken für

jegliche Rückmeldungen betreffend etwaiger Fehler. Sie werden demnächst in der folgenden Ausgabe der Anleitung mit berücksichtigt.

## **2 Einleitung**

### **2.1 Beschreibung des Gerätes**

Es werden derzeit viele übliche Messverfahren zur Härteprüfung angewandt.

Wie z.B. Brinell, Rockwell, Vickers, Leeb u.dgl. Die Prüfkraft sowie die ziemlich große Eindringtiefe beim Rockwell- und Brinellverfahren führen zu beträchtlicher Beschädigung der Oberfläche des Prüfkörpers. Beim Vickersverfahren wird eine optische Messung angewandt, aber eine problemlose und korrekte Messung setzt ein umfangreiches Fachwissen voraus. Darüber hinaus besteht keine Möglichkeit, einen Prüfkörper von größerem Gewicht bzw. feste Teile auf Härte zu prüfen.

Der Ultraschall-Härteprüfer stützt sich auf der Ultraschall-Kontakt-Impedanz-Methode zur Durchführung von vergleichbaren Härteprüfungen an Prüfkörpern. Das Gerät sichert hohe Präzision und Leistung, ist tragbar, einfach zu bedienen und bietet ein zerstörungsfreies Prüfverfahren an.

### **2.2 Spezifikation**

Perfekte Genauigkeit:  $\pm 3\%$  HV,  $\pm 3\%$  HB,  $\pm 1,5$  HR

- \* mikroskopischer Abdruck: es bewirkt keine Beschädigung des Prüfkörpers, der Abdruck ist ausschließlich mit Hilfe von einem sehr starken Mikroskop sichtbar
- \* schnelle Messung: Messergebnisse sind innerhalb von 2s ablesbar, 60-fach größere Leistung als bei Tischgeräten
- \* großes LCD-Display: direkte Anzeige von Messergebnissen, Zählerwerten, MAX- und MIN-Werten sowie von Mittelwerten und Umrechnungsfaktoren
- \* einfache Bedienung: das Gerät ist bedienungsfreundlich bereits nach kurzer Schulung
- \* Hohe Leistungsfähigkeit: 2 Jahre Gewährleistung
- \* Massenspeicher: es können bis zu 1000 Messwertgruppen und bis zu 20 Kalibriersätze gespeichert werden
- \* Vor der Kalibrierung: es können 20 Messwertgruppen vor der Kalibrierung zum Abruf zur Verbesserung der Messleistung gespeichert werden
- \* Datenausgabe und Drucken: Kabeltransfer per USB an Rechner und Drucker

### **2.3 Verwendung**

- \* Härtemessung von Flanschrand und Flanken von Zahnrädern, Formen, Blechen, oberflächengehärteten Schneiden sowie von Zahnritzen und Kegelteilen

- \* Härtemessung von Achsen, dünnwandigen Rohren und Containern
- \* Härtemessung von Rädern und Rotorturbinen
- \* Härtemessung von Rotorscheaufeln
- \* Härtemessung von Schweißteilen
- \* Messung von gewissen Öffnungstiefen von Einschnitten, Radianten konvexer Markierungen, unregelmäßigen Oberflächen
- \* Härtemessung von Mehrheit von Eisenmetallen, Nichteisenmetallen und anderen legierten Stählen in industrieller Fertigung

## **2.4 Betriebsbedingungen**

Betriebstemperatur: -10~40°C

Lagertemperatur: -20~+60°C

Relative Arbeitsfeuchtigkeit: ≤85%

Bei der Lagerung Schwingungen, aggressive Umgebung sowie Staub vermeiden!

## **2.5 Lieferumfang bei der Standardausführung**

- Displaygehäuse
- je nach Ausführung, HO-A01 bzw. HO-A02 Sensor
- Sensorkabel
- (Härtevergleichsplatte Standard)
- Netzteil USB
- Akku
- Schraubenzieher
- Transportkoffer
- Bedienungsanleitung

Optionales Zubehör:

- Stützringe: HO-A04, HO-A05, HO-A06, HO-A07
- Leeb Rückprallsensor D: AHMO D
- Kalibrier- und Justierplatten: HO-A09, HO-A10, HO-A11, HO-A12
- Prüfstand: HO-A08

### 3 Aufbau und Funktionsweise

#### 3.1 Grundaufbau und Funktionsweise

Vorder- und Rückansicht vom Ultraschall-Härteprüfer HO

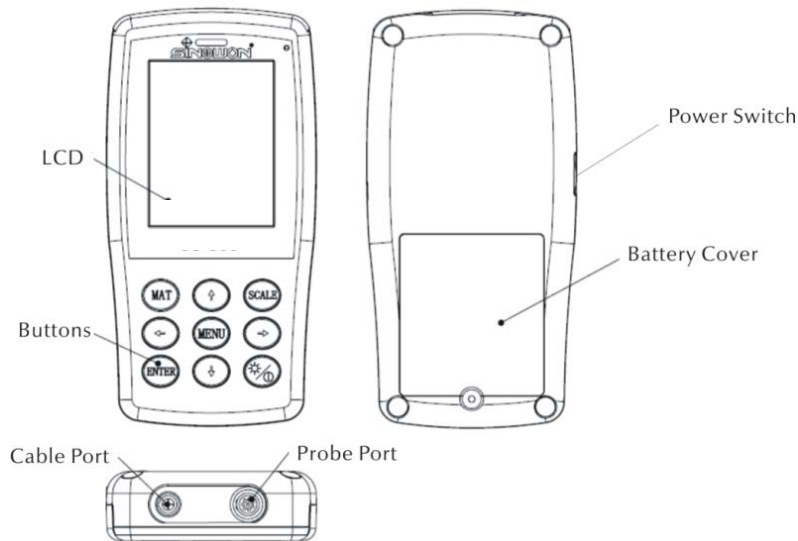


Abb. 1

Die Haupteinheit ist mit Hilfe von einem 8-Pin-Datenkabel und einem Ultraschallsensor verbunden (siehe Abb. 1.1).

Die Funktionsweise des Ultraschall-Härteprüfers basiert auf der Ultraschall-Kontakt-Impedanz-Methode sowie auf dem Elastizitätsmodul.

Formel für die Qualität der Ultraschallmessung des Härteprüfers EQ1:

$$\Delta f = f(E_{\text{eff}}, A); \quad HV = F/A$$

- $\Delta f$  = Frequency shift
- $A$  = Indentation area
- $E_{\text{eff}}$  = Effective elastic modulus
- $HV$  = Vickers hardness value
- $F$  = Force applied in the hardness test

Hinweis:

Wie bei Eq 1 zu sehen ist, hängt die Änderung der Frequenz nicht nur von der Größe des Kontaktbereichs ab, sondern auch von Elastizitätsmodulwerten von Materialien im Kontaktbereich. Um die Differenzen bei Elastizitätsmodulwerten berücksichtigen zu können, muss das Gerät für verschiedene Materialgruppen kalibriert werden.

Nach der Kalibrierung kann die Ultraschall-Kontakt-Impedanz-Methode auf alle Materialien angewandt werden, die entsprechende Elastizitätsmodulwerte aufweisen.

## 3.2 Ultraschallsensor

### 3.2.1 Aufbau des manuellen Sensors

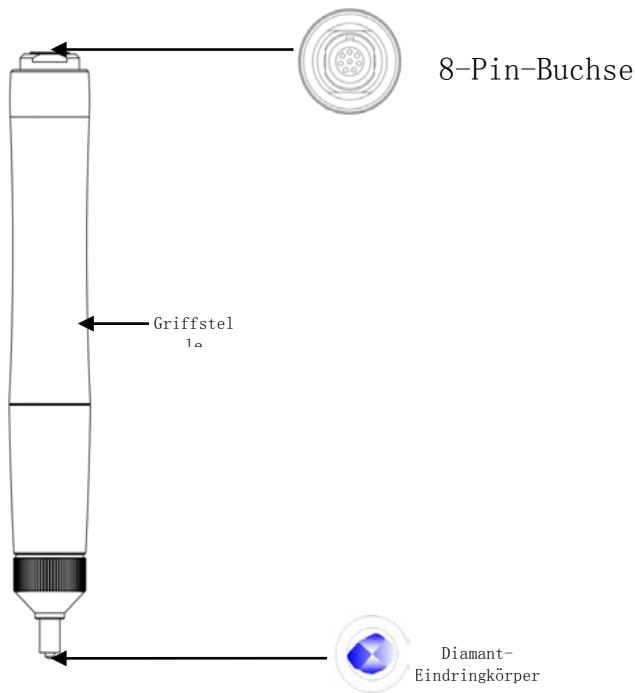


Abb. 2

### 3.2.2 Technische Daten des manuellen Sensors

| Art des Sensors                       | HO-A01      | HO-A02    |
|---------------------------------------|-------------|-----------|
| Erhältlich als                        | Zubehör     | Zubehör   |
| Prüfkraft                             | 10 N        | 20 N      |
| Durchmesser                           | 22 mm       | 22 mm     |
| Länge                                 | 154 mm      | 154 mm    |
| Durchmesser der oszillierenden Stange | 2,4 mm      | 2,4 mm    |
| Oberflächenrauheit des Prüfkörpers    | Ra < 3,2 µm | Ra < 5 µm |
| Mindestgewicht Prüfkörper             | 0,3 kg      | 0,3 kg    |
| Mindestdicke Prüfkörper               | 2 mm        | 2 mm      |



### 3.2.3 Eindringkörper und Abdruck

Der Ultraschall-Eindringkörper ist ein Diamant-Eindringkörper von 136°. Unten ist eine Abbildung des Abdrucks in Prismaform am Prüfkörper zu sehen, wobei die Größe des Abdrucks je nach dem Stoff des Prüfkörpers variiert. Die Form des Abdrucks ist die gleiche wie beim Vickersverfahren und würde ein starkes Mikroskop zur Betrachtung erfordern.

Abb. 3

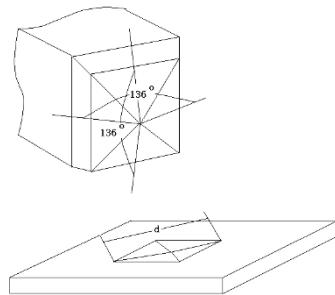
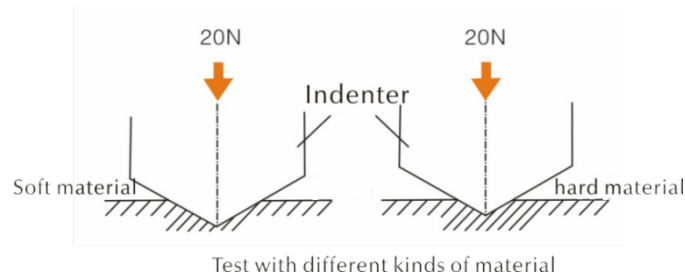


Abb. 4



Die Eindringtiefe (h) und der Mittelwert der Diagonallänge (d) von Sensoren des Ultraschall-Härteprüfers gehen zusammen mit dem Anstieg des Härtewertes zurück.

#### Tabelle

Bestimmte Härtewerte gem. verschiedenen Ultraschallsensoren (Ultraschall-Kontakt-Impedanz-Methode) samt Eindringtiefe (h,  $\mu\text{m}$ )

| Vickers Hardness | HO-3M | HO-5M | HO-1K | HO-2K | HO-5K | HO-10K |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 800HV            | 4     | 5     | 7     | 10    | 15    | 22     |
| 600HV            | 4     | 5     | 8     | 11    | 18    | 25     |
| 300HV            | 6     | 8     | 11    | 16    | 25    | 35     |

## 4 Technische Eigenschaften

### 4.1 Technische Daten

Messbereiche:

HRC: 20,3~68;

HRB: 41~100;

HRA: 61~85,6

HV: 80~1599

HB: 76~618

Zugfestigkeit: 255~2180 N/mm<sup>2</sup>

LCD: farbiges LCD-Display 3,2"

Drucken: Unterstützung für kabellose Bluetooth-Drucker und USB-Drucker

Auto-Sleep (Auto-Off):

erfolgt keine Bedienung innerhalb von 30 Minuten, so geht das Gerät automatisch in den Sleep-Modus über.

Akku:

Spannung 4,2 V, 4800 mAh wiederaufladbar

Ladezeit: 8h , jedoch nicht weniger als 4h

Standby-Modus: 12h

Bauart:

ASTM E140-2005; DIN 18265 ; GB/T 1172 -1999

Menu Sprachen :

deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch, polnisch

Datenspeicher:

Speichermöglichkeit von 1000 Messwertgruppen und 20 Kalibriersätzen

Messung inhomogener Prüfstücke :

Möglichkeit der Mittelwertermittlung für einen Prüfkörper bei ungleichmäßiger Härteverteilung aufgrund von mehreren Messpunkten,

Umrechnung in andere Härteskalen.

Unterstützte und angezeigte Härteskalen:

HRC, HV, HBS, HBW, HK, HRA, HRD, HR15N, HR30N, HR45N, HS, HRF,

HR15T, HR30T, HR45T, HRB

Messrichtungen :

360°(vorausgesetzt, der Sensor wird senkrecht zum Prüfkörper gehalten, und der Winkel zwischen dem Eindringkörper und dem Prüfkörper kann  $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$  betragen)

Netzteil (Stromversorgung):

EINGANG: AC220V/50Hz, 110V/60Hz; AUSGANG : DC5V/1A。

Datenausgabe und Drucken:

Transfer per USB an Rechner (PC) und Drucker

Abmessungen und Gewicht der Anzeigeeinheit: 162 x 81 x 31 mm; 0,5 kg。

Abmessungen der Verpackung: 350 x 450 x 150 mm

## 5 Sicherheitshinweise bei Handhabung

### 5.1 Vorbereitung und Kontrolle

#### 5.1.1 Anforderungen betreffend Prüfkörper

##### Mindestdicke

Der Ultraschall-Härteprüfer nutzt einen Diamant-Eindringkörper nach Vickers, deswegen findet die Berechnungsformel zur Vickers-Härte auch bei dem Ultraschall-Härteprüfer Anwendung. Dünne Schichten bzw. Deckanstriche an Grundmaterial müssen eine Mindestdicke (t) aufweisen.

1) Die Eindringtiefe von einer Diamantpyramide nach Vickers für bestimmte Härte (in HV) und Prüflast (in N) sind bei EQ2 angegeben:

$$h=0,062\sqrt{\frac{F}{HV}} \quad (5-1-1) \quad h : \text{mm, Prüflast } F : \text{N}$$

Mindestdicke 10-fache Eindringtiefe des eingesetzten Eindringkörpers

$$t \geq 10h \quad (5-1-2)$$

Aus (5-1-1) und (5-1-2) ergibt sich

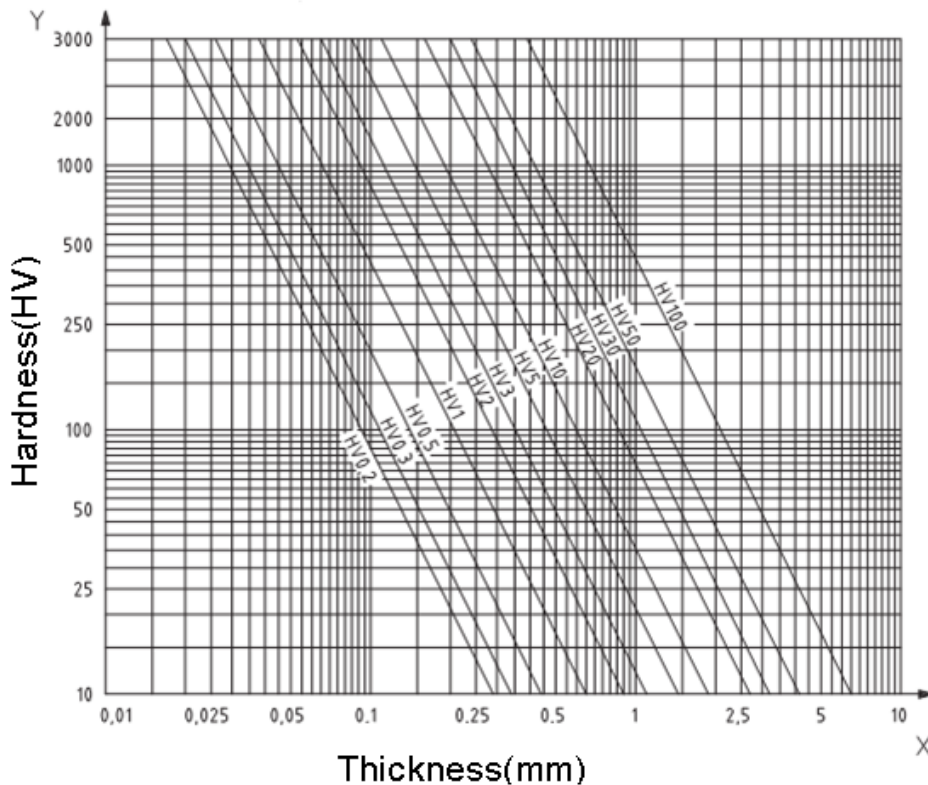
$$\text{Mindestdicke } t \approx 0,62\sqrt{\frac{F}{HV}} \quad (5-1-3) \quad t : \text{mm; Prüflast } F : \text{N}$$

Aus der Formel 5-1-3 ergeben sich folgende Werte der Mindestdicke (Tabelle Nr. 5-1-0)

Bestimmter Härtewert (HV) mit zwei verschiedenen Sensoren mit erforderlicher Mindestdicke (jeweils in  $\mu\text{m}$ ):

|       | HO-M | HO-1K | HO-2K | HO-5K | HO-10K |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|
| 800HV | 30   | 69    | 100   | 150   | 220    |
| 600HV | 49   | 79    | 110   | 180   | 250    |
| 300HV | 65   | 112   | 160   | 250   | 350    |

Materialstärke des Prüfbjeks, Prüflast und Härtewert (HV 0,2 bis zu HV 100)



### Wichtig!

Nach der Ultraschall-Kontakt-Impedanz-Methode (UCI-Methode) muss der Sensor mit dem Prüfkörper in Berührung kommen, dann fängt er an, zu schwingen und es wird der Härtewert ermittelt. Die Mindestdicke bei dem Härtewert nach Vickers kann also nur bei Prüfkörpern von großen Flächen Anwendung finden.

Aus dem Obigen geht hervor, dass sämtliche Sensoren einer Schicht bzw. einer Oberflächenbeschichtung mit einer Dicke von bis zu 1 mm bedürfen. Bei kleinen Prüfkörpern, wenn die Dicke weniger als 15 mm beträgt, wird der Härtewert durch das Mitschwingen verändert.

Die meisten Schwingungen sind elastische Schwingungen. Es gibt Maßnahmen, die sie beschränken lassen: dazu den Prüfkörper auf einem großen Teil aus Metall auflegen, Gummi und Öl können die elastischen Wellen dämmen. **Es wird empfohlen, dass die gemessene Dicke mindestens 2 bis 3 mm beträgt. Die Abmessungen des Messstücks sollten mindestens 5x5 mm betragen.**

### Rauheit der Prüfkörperoberfläche

Die angewandte Prüflast (d.h. der gewählte UCI-Sensor) muss nicht nur für jeweilige Anwendung ausgelegt sein, sondern auch für Qualität der Oberfläche und Rauheit des Stoffes. Bei glatten und homogenen Oberflächen kann eine geringe Prüflast angewandt werden, bei Flächen von größerer Rauheit und Grobkörnigkeit ist eine möglichst hohe Prüflast anzuwenden. Die Oberfläche darf jedoch keine Verunreinigungen (Öl, Staub und dgl.) sowie keinen Rost aufweisen.

Die Rauheit der Oberfläche darf 30% der Eindringtiefe ( $Ra \# 0,33 h$ ) nicht überschreiten:

| Sensortyp               | HO-1K           | HO-2K         | HO-5K          | HO-10K         | HO-M            |
|-------------------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|
| Rauheit des Testobjekts | $Ra < 2,5\mu m$ | $Ra < 5\mu m$ | $Ra < 10\mu m$ | $Ra < 15\mu m$ | $Ra < 2,0\mu m$ |

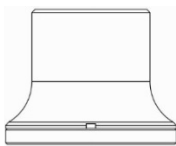

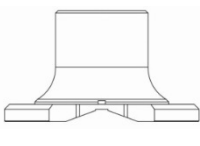
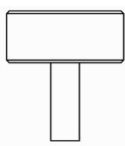
Gewicht des Prüfkörpers sowie Messverfahren:

|              |               |            |                  |
|--------------|---------------|------------|------------------|
| Gewicht      | >300 g        | 100~300 g  | 10~100g          |
| Hilfselement | Direktprüfung | Stützringe | Verbindungsstück |

Tiefe oder gekrümmte Prüfkörper mit gekrümmter Oberfläche können sowohl an der konvexen als auch an der konkaven Fläche getestet, vorausgesetzt, der Krümmungsradius des Prüfkörpers ist für den bestimmten Sensor sowie für den Sensoranschluss zur Sicherung einer senkrechten Lage des Sensors ausgelegt.

Bei Prüfstücken mit tiefen Schlitzöffnungen sollte der Sensor mit einer Tiefloch-Schutzabdeckung verwendet werden.

Tabelle:

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| Flacher Stützring   | Kleinzylinder-Stützring   | Großzylinder-Stützring   | Tiefloch Schutzabdeckung  |
| HO-A04  | HO-A05  | HO-A06   | HO-A07  |

## 5.2 Messung

### 5.2.1 Vorbereitung des Geräts

Das Winkelende des 8-Pin-Steckers des Datenkabels an die 8-Pin-Buchse des Sensors anschließen, auf die Rille abstimmen und vorsichtig einführen. Ein „Click“-Geräusch bestätigt die richtige Montage (siehe Abb. 5-2-1-1). Das andere Teil des 8-Pin-Datakabels mit der 8-Pin-Buchse der Haupteinheit des Ultraschall-Härteprüfers verbinden. Auf die Rille abstimmen und vorsichtig einführen. Ein „Click“-Geräusch bestätigt die richtige Montage (siehe Abb. 5-2-1-2).

Stromzufuhr einschalten, dann prüfen, ob der Standardsensor auf dem LCD-Display in der 2. Zeile sichtbar ist. Wenn ja, ist der Sensor korrekt angeschlossen

(manueller Sensor wird als HO-A01 bzw. HO-A02 angezeigt). Erscheint eine rote „Fehlermeldung“, so ist der Sensor fehlerhaft angeschlossen.

Die Ursachen dafür können wie folgt sein:

- 1: der Anschluss des Sensors an die Haupteinheit ist fehlerhaft
- 2: es wurde ein fehlerhafter Sensor angeschlossen

Abhilfe:

Sicherstellen, dass der Sensor an die Haupteinheit richtig angeschlossen ist und prüfen, ob die Sensoreinstellungen korrekt sind. Dazu das TEST-Menü und Sensoreinstellungen aufrufen.

Dann die Hauptmaske aufrufen, Taste **SCALE** drücken, um die Messskala zu wählen und anschließend die Taste ETR drücken. Danach kann mit der Messung begonnen werden.

Vor der formellen Messung des Prüfkörpers prüfen, ob das Gerät auf eine spezielle Härtevergleichsplatte abgestimmt ist, um etwaige zulässige Abweichung und Wiederholbarkeit der Messungsnummer/Messwertes zu prüfen (in der senkrechten Lage den Sensor an die Härtevergleichsplatte 5x drücken. Es wird ein Mittelwert angegeben, der mit der Nummer an der Härtevergleichsplatte verglichen werden kann). Prüfen, ob die Abweichung und die Wiederholbarkeit die Normen überschritten haben. Ist es der Fall, so kann der Benutzer die Kalibrierung selbst vornehmen.

Das Gerät HO unterstützt handgeführte (sowie motorisierte Sensoren, derzeit jedoch nicht im SAUTER Sortiment). Vor der Messung ist der Typ des Sensors einzustellen (siehe: Abschnitt 7.6 Systemeinstellungen)

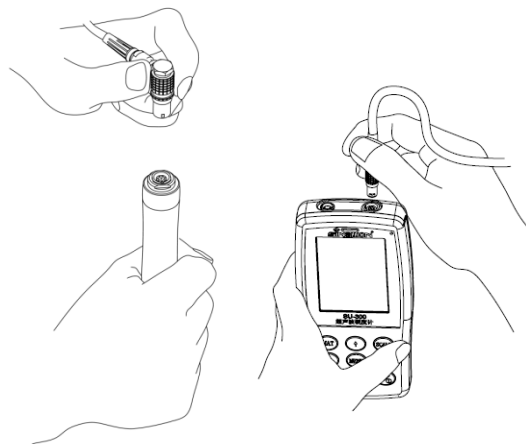


Abb. 5-2-1-1

Abb. 5-2-1-2



530 PASS HV

51.1 HRC 504 HBS

|                   |         |
|-------------------|---------|
| TIMES<br>(Single) | AVE: -- |
|                   | MAX: -- |
|                   | MIN: -- |

Abb. 5-2-1-3 Einzelmodus



530 HV

51.1 HRC 504 HBS

|                  |          |
|------------------|----------|
| TIMES<br>005-000 | AVE: 530 |
|                  | MAX: 532 |
|                  | MIN: 529 |

Abb. 5-2-1-4 Gruppenmodus



Error HV

Err HRC Err HBS

|                  |          |
|------------------|----------|
| TIMES<br>005-000 | AVE: 530 |
|                  | MAX: 531 |
|                  | MIN: 529 |

Abb. 5-2-1-5 Fehlermaske

## 5.2.2 Messung mit einem motorisierten Sensor

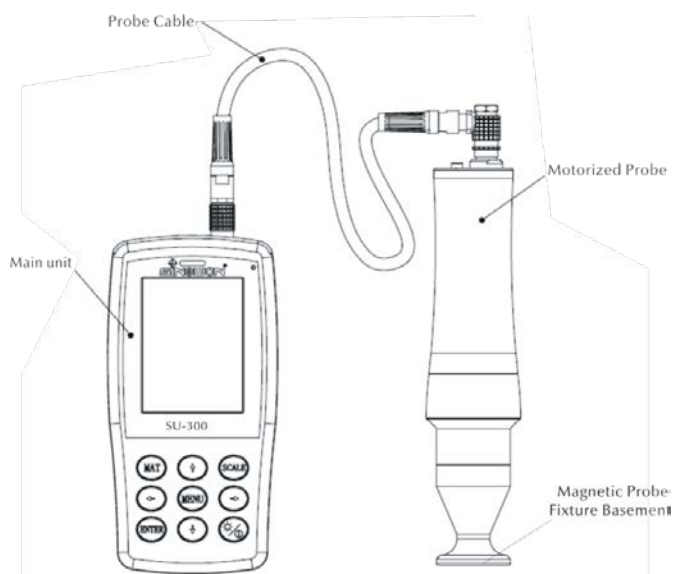
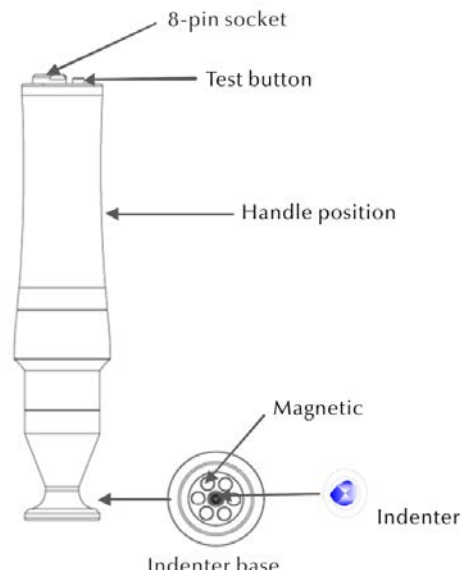


Abb. 5-2-2-1

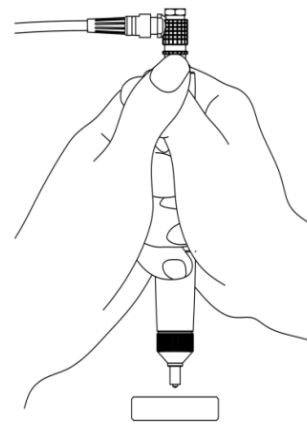


Abb. 5-2-3-1

Wählen **【 Systemeinstellungen 】** - **【 Prüfeinstellungen 】** - **【 Auswahl Sensor 】** - Option „motorisierter Sensor“ wählen ( siehe: Abschnitt 7.6)

Nach dem korrekten Anschluss den Sensor senkrecht auf den Prüfkörper aufsetzen, dann die rote Taste am Sensor oben drücken. Es wird ein AUTO-Test durchgeführt. Nach 2s wird durch die Haupteinheit ein akustisches Signal ausgelöst, was bedeutet, dass die Prüfbelastung abgelaufen ist. Auf dem LCD-Display erscheint eine geänderte Statusmeldung "Laden..." - "Prüfung..." - "Entladen...". Nach dem Entladen werden die Messergebnisse auf dem Display dargestellt.

Gruppenmodus: Nach dem akustischen Signal erscheint auf dem Display die Meldung "Ready", was bedeutet, dass die 1. Messung abgeschlossen wurde. Dann die Messung ca. 4x wiederholen. Nach der 5. Messung werden durch die Haupteinheit zwei akustische Signale ausgelöst und auf dem Display in der linken oberen Ecke die Meldung "Complete" angezeigt, was bedeutet, dass 5 Messungen in dieser Gruppe durchgeführt wurden. Die Ergebnisse sind der Abb. 4-2-2-3 zu entnehmen (005-000 ist Mittelwert für die Prüfgruppe).

Das Ergebnis der Messung wird unter **【 Speichereinstellungen 】** → **【 Datenübersicht 】** gespeichert, wobei mit Hilfe von Pfeiltasten **【 ↑ 】** und **【 ↓ 】** sämtliche Prüfergebnisse angewählt werden können.

Einzeltestmodus: Nach dem akustischen Signal erscheint auf dem Display die Meldung "Ready", was bedeutet, dass die erste Messung abgeschlossen wurde. Das Prüfergebnis wird unter **【 Speicher Einstellungen 】** → **【 Datenübersicht 】** gespeichert, wobei mit Hilfe von Pfeiltasten **【 ↑ 】** und **【 ↓ 】** sämtliche Prüfergebnisse angewählt werden können.

Wichtig! Bei nichtmagnetischen Prüfkörpern den Sensor festhalten, um die Messgenauigkeit zu erhöhen.

| <b>Sensortyp</b>                  | <b>HO 3M</b> | <b>HO 5M</b> | <b>HO 8M</b> | <b>HO 10M</b> |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Auswahl                           | Optional     | Optional     | Optional     | Standard      |
| Testkraft                         | 3N           | 5N           | 8N           | 10N           |
| Durchmesser                       | 46mm         | 46mm         | 46mm         | 46mm          |
| Länge                             | 197.5mm      | 197.5mm      | 197.5mm      | 197.5mm       |
| Oszillierender<br>Dorndurchmesser | 3.7mm        | 3.7mm        | 3.7mm        | 3.7mm         |



|                                   |       |       |       |       |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Mindestgewicht<br>des Prüfobjekts | 0.3kg | 0.3kg | 0.3kg | 0.3kg |
| Mindest-<br>Materialstärke        | 2mm   | 2mm   | 2mm   | 2mm   |

### 5.2.3 Messung mit einem handgeführten Sensor

Wählen **【Systemeinstellungen】** - **【Prüfeinstellungen】** - **【Auswahl Sensor】** - Option „handgeführter Sensor“ wählen (siehe: Abschnitt 7.6)

Den Mittelteil des Sensors festhalten, den Sensor **senkrecht** zur Oberfläche des Prüfkörpers halten, dann den Sensor in senkrechter Stellung gegen den Prüfkörper gleichmäßig drücken, bis seine Schutzabdeckung die Oberfläche des Prüfkörpers berührt. Den Sensor in dieser Lage gem. der Abb. 5-2-3-1 für 2s festhalten, bis ein akustisches Signal ausgelöst wird. Das Signal bedeutet, dass der Sensor und der Prüfkörper entkoppelt sind. Der Messwert wird auf dem Display dargestellt.

**Gruppenmodus:** Nach dem akustischen Signal erscheint auf dem Display die Meldung "Ready", was bedeutet, dass die 1. Messung abgeschlossen wurde. Dann die Messung 4x wiederholen. Nach der 5. Messung werden durch die Haupteinheit zwei akustische Signale ausgelöst und auf dem Display in der linken oberen Ecke die Meldung "Complete" angezeigt, was bedeutet, dass 5 Messungen in dieser Gruppe durchgeführt wurden. Die Ergebnisse sind der Abb. 4-2-2-3 zu entnehmen (005-000 ist Mittelwert für die Prüfgruppe).

Das Ergebnis der Messung wird unter **【Speichereinstellungen】** → **【Datenübersicht】** gespeichert, wobei mit Hilfe von Pfeiltasten **【↑】** und **【↓】** sämtliche Prüfergebnisse angewählt werden können.

**Einzeltestmodus:** Nach dem akustischen Signal erscheint auf dem Display die Meldung "Ready", was bedeutet, dass die 1. Messung abgeschlossen wurde. Das Prüfergebnis wird unter **【Speicher Einstellungen】** → **【Datenübersicht】** gespeichert, wobei mit Hilfe von Pfeiltasten **【↑】** und **【↓】** sämtliche Prüfergebnisse angewählt werden können.

Bei einer Fehlbedienung erscheint auf dem Display die Meldung "Error", siehe Abb. 5-2-1-5.

Bei der Überschreitung des Messbereichs erscheint auf dem Display das Symbol „↓“ bzw. „↑“.

Abhilfe in Störungsfällen ist dem Abschnitt 7 zu entnehmen.

## 5.2.4 Übersicht/Drucken von Ergebnissen

Siehe Abschnitt 6.7 und 6.8 für detaillierte Informationen.

## 5.2.5 Ablesen von Ergebnissen

Der Ultraschall-Härteprüfer nach der UCI-Methode unterstützt folgende Härteskalen: HRC, HV, HBS, HBW, HK, HRA, HRD, HR15N, HR30N, HR45N, HS, HRF, HR15T, HR30T, HR45T, HRB.

Hinter dem numerischen Härtewert steht das Symbol der Messung UCI, HV (UCI) beim Vickers-Verfahren, mit einer Zahlenangabe zur Bezeichnung der Prüflast in kgf. Beispiel: 446 HV(UCI) 10 = Härte UCI beträgt 446 bei einer Prüflast von 10 kgf. Werden numerische Werte mit Hilfe einer anderen Skala dargestellt, so werden sie dank Kalibrierung analog als 45 HRC(UCI) bzw. 220 HBW(UCI) gespeichert.

## 6 Besondere Vorsichtshinweise

Vor dem Wechsel des Sensors die Stromzufuhr der Haupteinheit abschalten, dann: den Sensor beim Messen senkrecht zur Oberfläche des Prüfkörpers halten.

Wird das Gerät über längere Zeit nicht verwendet, so ist es vor dem erneuten Einsatz wiederaufzuladen.

Um die spezielle Programmierung einer Messung abubrechen, die Taste MENÜ drücken. Um die Messung neu zu starten, die Taste ETR drücken.

Sind der Sensor bzw. die Haupteinheit mit einem Datenkabel verbunden, so ist gem. den o.a. Vorgängen vorzugehen, auf die Rille abzustimmen und anschließend vorsichtig einzuschieben. Ansonsten kann der innenliegende Pin des am Datenkabel angeschlossenen Steckers verbogen und beschädigt werden. Eine Prüfung besteht aus 5 Messungen auf einer Fläche von ca. 645 mm<sup>2</sup>. Wird das zu prüfende Material als nicht homogen bewertet, so sind mehrere Messungen im Rahmen einer Prüfung erforderlich.

Aufgrund dessen, dass der Ultraschall-Härteprüfer ein Präzisionsgerät ist, ist besonders auf seine sichere Handhabung bei der Messung zu achten. Es darf kein Teil des Ultraschall-Härteprüfers einer Stoßbelastung ausgesetzt werden. Die Tatsache, ob die Handhabung korrekt oder aber nicht korrekt ist, ist für die Genauigkeit der Messung maßgebend. Bei einer richtigen Handhabung sind beide Hände zum Festhalten des Sensors sowie zur Ausübung einer senkrechten Belastung auf den Prüfkörper einzusetzen. Um eine Änderung des Drucks zu vermeiden, ist sicherzustellen, dass die Hände nicht abrutschen bzw. nicht zittern. Um das Zerkratzen des Prüfkörpers durch den Sensor sowie des Sensors selbst zu vermeiden, ist der Sensor nach jeder Messung senkrecht abzuheben.

Temperatur: die Temperatur des Prüfkörpers kann für die Ergebnisse der Härtemessung gem. der UCI-Methode maßgebend sein. Wenn aber der Sensor einer höheren Temperatur nur über die Dauer der Messung ausgesetzt wird, so

sind Messungen in einer höheren Temperatur als Zimmertemperatur möglich, ohne dabei die Leistungsfähigkeit vom Ultraschall-Härteprüfer zu beeinflussen.


## 7 Handhabung

### 7.1 Einschalten

Einschalttaste nach oben schieben. Es erscheint die Anzeigemaske gem. der Abb. 6-1, dann die Hauptmaske wählen.

### 7.2 Ausschalten

Einschalttaste nach unten schieben

SLEEP-Modus: Bei eingeschaltetem Gerät die Taste  drücken und festhalten, bis das Gerät in den SLEEP-Modus übergeht. Nach dem erneuten Drücken dieser Taste kehrt das Gerät in den Betriebsmodus zurück.

### 7.3 Masken und Tasten

#### 7.3.1 Menümasken

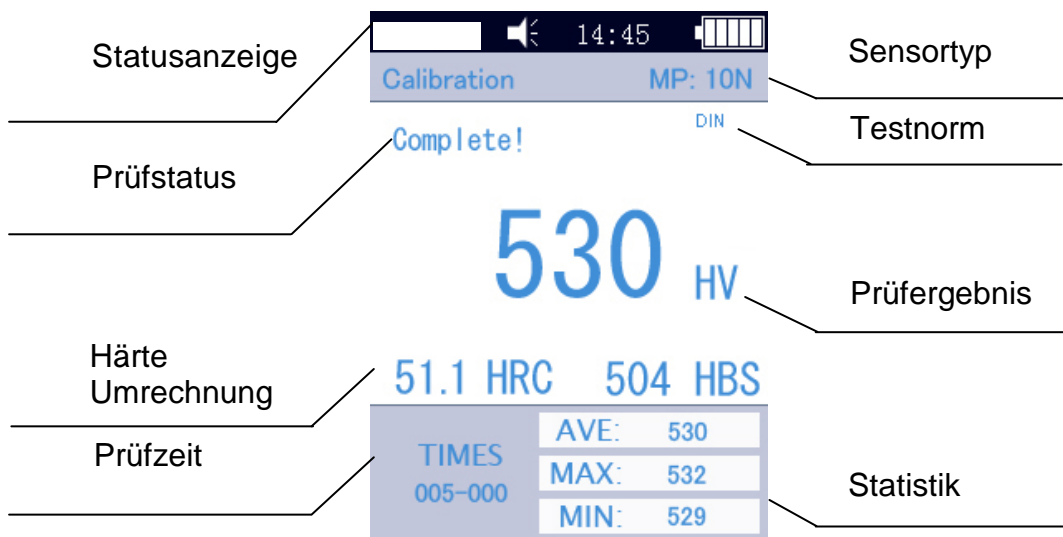


Abb. 7-3

Die Menümasken enthalten Statusanzeige, Modellinfo, Kalibrierungsangaben, Prüfanzeige, Ergebnisliste sowie Infoliste zu Prüfergebnissen gem. der Abb. 6-3.

\* Statusanzeige: Modell, Summer, Systemzeitangabe, Akku.

\* Sensor: Bezeichnung der Kalibrierungsgruppe; MP:10N steht für den motorisierten Sensor mit einer Prüfkraft von 10 N (motorisierte Sensoren werden nicht unterstützt). Wird ein handgeführter Sensor angeschlossen, so wird er automatisch angezeigt.

\* Prüfinfo: es wird der Prüfstatus "Belastung", "Prüfung", "Entlastung", "Ready", "Complete" angezeigt.

\* Prüfnorm: ASTM, DIN 18265, GB/T 1172.

- \* Prüfergebnisse: es wird der Härtewert angezeigt
- \* Härteumrechnung: es werden Ergebnisse der Härteumrechnung angezeigt
- \* Prüfzeit: im Gruppenmodus wird die Prüfzeit angezeigt:005 -000 (es steht für Mittelwert aufgrund von 5 Messungen)
- \* Statistik: es werden MAX- und MIN-Werte sowie Mittelwerte angezeigt.

### 7.3.2 Bedientasten

**【MAT】** : Start des Kalibriervorgangs in der Kalibriermaske; Wahl der Kalibriergruppe in der Kalibriermaske; Kürzel zur Kalibriermaske in der Hauptmaske; gem. der Wahl von Druckdaten in der Druckmaske

**【SCALE】** : Wahl der Härteskala in der Menümaske; Anzeige von Messangaben in der Anzeigemaske; in der Löschmaske – Löschen ausgewählter Datensätze;

**【MENU】** : Bestätigung in der Hauptmaske sowie in der Kalibriermaske; in anderen Menümasken dient zur Rückkehr zur vorherigen Maske sowie zum Abbruch in anderen Masken

**【ETR】** : Start der Messung in der Hauptmaske; dient als Bestätigung in anderen Masken

**【 ↑ 】** : Bewegung nach oben und Erhöhung

**【 ↓ 】** : Bewegung nach unten und Senkung

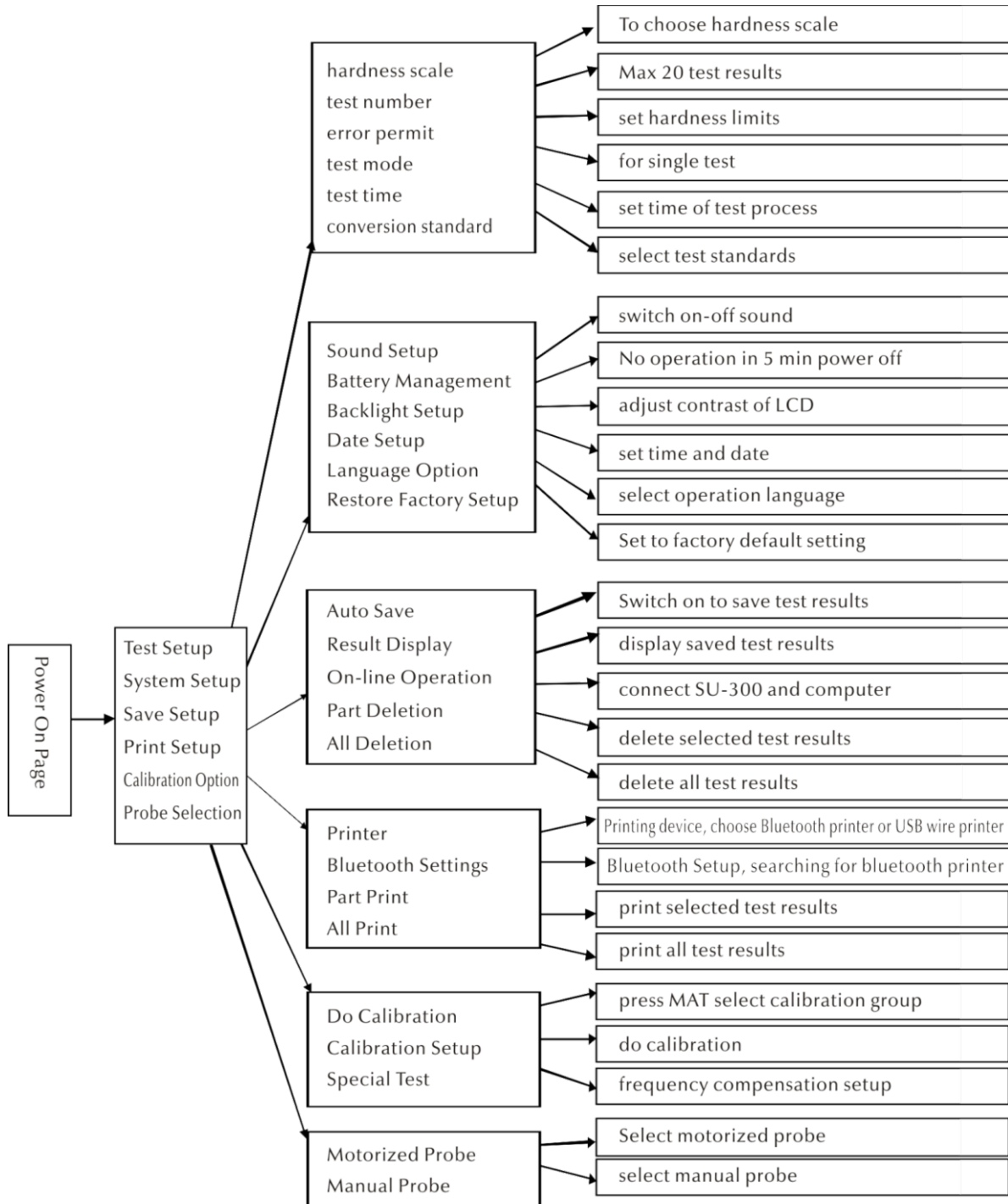
**【 → 】** : Bewegung nach rechts, Einstellung der Displayhelligkeit - heller

**【 ← 】** : Bewegung nach links, Einstellung der Displayhelligkeit - dunkler



**☀/⊘** : Drücken und festhalten – Übergang in den Sleep-Modus

## 7.4 Menüstruktur



## 7.5 Prüfeinstellungen



Abb. 7-5-1



Abb. 7-5-2



Abb. 7-5-3

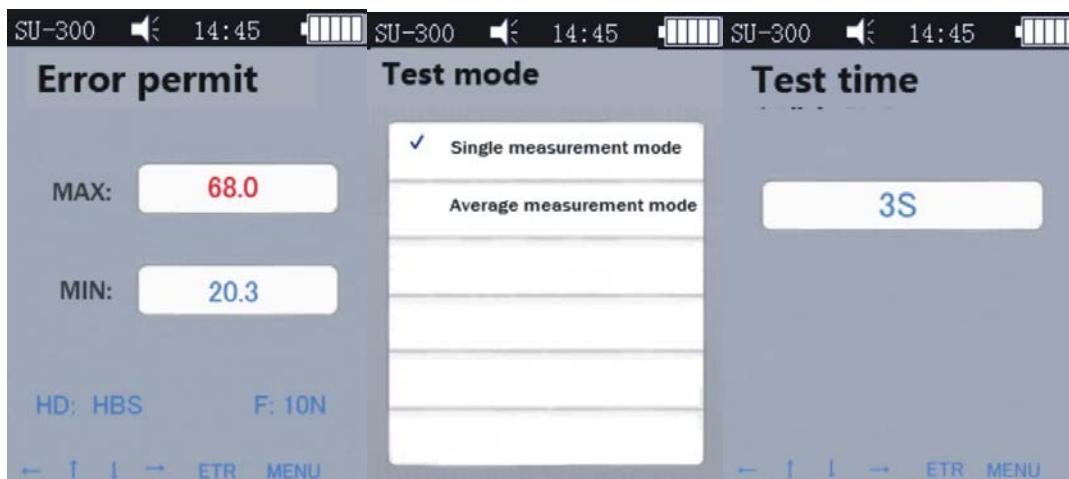


Abb. 7-5-4

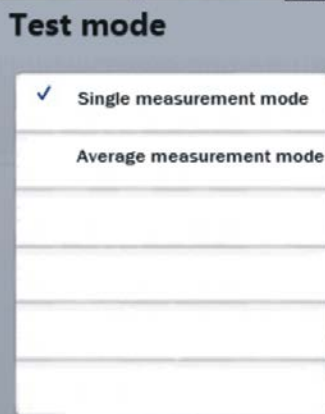


Abb. 7-5-5



Abb. 7-5-6

Die Taste **[MENU]** drücken, um die Maske der Prüfeinstellungen aufzurufen. Gewünschte Härteskala wählen und **[ETR]** drücken.

### Härteskala

In der Maske (siehe Abb. 7-5-4) die Taste **[↑]** bzw. **[↓]** drücken, um gewünschte Härteskala zu wählen. Taste **[ETR]** zur Bestätigung drücken. Mit der Taste **[SCALE]** kann die passende Skala gewählt werden.

Der Betreiber kann üblicherweise angewandte Härteskalen je nach dem Wunsch ein- bzw. ausblenden.

Vorgehensweise: Menüoption "Restore Factory Setup" wählen, Taste **[ETR]** drücken, Maske zur Bearbeitung aufrufen (siehe: Abb. 7-5-17), das Passwort „888881“ eingeben, dazu Pfeiltasten nutzen, anschließend die Taste **[MAT]** zur Bestätigung drücken, die Taste **[Scale]** zum Löschen drücken, nach dem Abschluss der Passworteingabe die Taste **[ETR]** drücken, anschließend in die Passwortmaske zurückkehren. Das Passwort wurde erfolgreich eingegeben, siehe: Abb. 7-5-18, die Taste **[MAT]** zur Bestätigung drücken, anschließend werden sämtliche Skalen

angezeigt. Der Bediener kann die gewünschte Skala wählen und die Taste ETR drücken.

**Prüfnummer:** Die Taste [←] und [↓] zur Verlängerung bzw. die Taste [→] und [↑] zur Kürzung der Prüfzeit drücken, anschließend die Taste [ETR] zur Bestätigung und die Taste [MENU] drücken, um die Maske zu verlassen.

**Zulässige Abweichung:** um zulässige Abweichung im Einzelmodus einzustellen, die Taste [↑] bzw. [↓] drücken, um die Option MAX/MIN zu wählen, anschließend die Taste [ETR] drücken, um die Einstellmaske aufzurufen und die Wert MAX und MIN einzustellen. Überschreitet das Prüfergebnis den zulässigen Bereich, erscheint eine rote Anzeige „failed“. Andernfalls erscheint die Meldung „pass“. Das Obige betrifft ausschließlich den Einzelmodus, siehe: Abb. 5-2-1-3.

**Prüfmodus:** mit den Tasten [↑] und [↓] den Einzelmodus bzw. Mittelwertmodus wählen, die Taste [ETR] zur Bestätigung drücken. Siehe: Abb. 5-2-1-3 und Abb. 5-2-1-4.

**Prüfzeit:** mit den Tasten [←][↓][→][↑] gewünschte Prüfzeit einstellen, anschließend die Taste [ETR] zur Bestätigung drücken und die Taste [MENU] zum Verlassen der Maske. Siehe: Abb. 7-5-6. Je geringer der Wert, desto höher die Geschwindigkeit. Nach dem allgemeinen Prinzip ist bei einer hohen Prüfkraft ein höherer Wert einzustellen.

**Umrechnungsnorm:** es werden 3 Normen angewandt:

1) ASTM E 140-2005; 2) DIN 18265; 3) GB/T1172-1999;

## 7.6 Systemeinstellungen



Abb. 7-6-1



Abb. 7-6-2



Abb. 7-6-3



Abb. 7-6-4

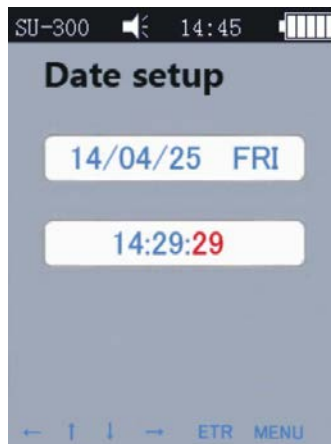


Abb. 7-6-5



Abb. 7-6-6



Abb. 7-6-7



Abb. 7-6-8



Abb. 7-6-9

**Ton:** mit den Tasten **【 ↑ 】** und **【 ↓ 】** die gewünschte Option ON/OFF wählen, bei der Einstellung „OFF“ wird lediglich der Druckton OFF sein, bei sonstigen Handlungen ist der Ton normal, siehe: Abb. 7-6-2

**Akkumanagement:** mit den Tasten **【 ↑ 】** **【 ↓ 】** die gewünschte Option ON/OFF wählen. Bei der Option ON wird das Gerät automatisch ausgeschaltet (wie beim Aufladen), wenn innerhalb von 5 Minuten keine Bedienung erfolgt. Bei der Option OFF bleibt das Gerät immer im Standby-Modus, bis der Akku leer wird (das Gerät ist manuell auszuschalten). Diese Option wird bei externem Netzteil angewandt; siehe: Abb. 7-6-3.

**Hinterleuchtung:** mit den Tasten **【 ← 】** **【 ↓ 】** **【 → 】** **【 ↑ 】** die gewünschte Lichtstärke einstellen, anschließend die Taste **[ETR]** zur Bestätigung drücken bzw. die Tasten **【 ETR 】** und **【 MENU 】** zum Abbrechen der Einstellung.

Wichtig! Die Lichtstärke kann auch in anderen Masken mit den Tasten **【 ← 】** **【 → 】** eingestellt werden.

**Dateneinstellungen:** mit den Tasten **【 ↑ 】** **【 ↓ 】** bzw. **【 ← 】** **【 → 】** gewünschte Option wählen, siehe: Abb. 7-6-5



**Sprachversionen:** mit den Tasten **【 ↑ 】【 ↓ 】** gewünschte Sprachversion wählen (deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch), siehe: Abb. 7-6-6. Die Taste **[MENU]** drücken, um den Vorgang abzubrechen.

**Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen:** gem. der Abb. 7-6-7 die Taste **[ETR]** drücken, um das Passwort „888888“ einzugeben (gem. der Abb. 7-6-8). Die Taste **[ETR]** drücken, um den Vorgang abzubrechen (gem. der Abb. 7-6-9). Die Taste **[MAT]** drücken, um das Gerät auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Das Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen löscht die Kalibrierangaben, Prüfeinstellungen und Systemeinstellungen. Diese Option ist ausschließlich in Sonderfällen anzuwenden.

## 7.7 Speichereinstellungen

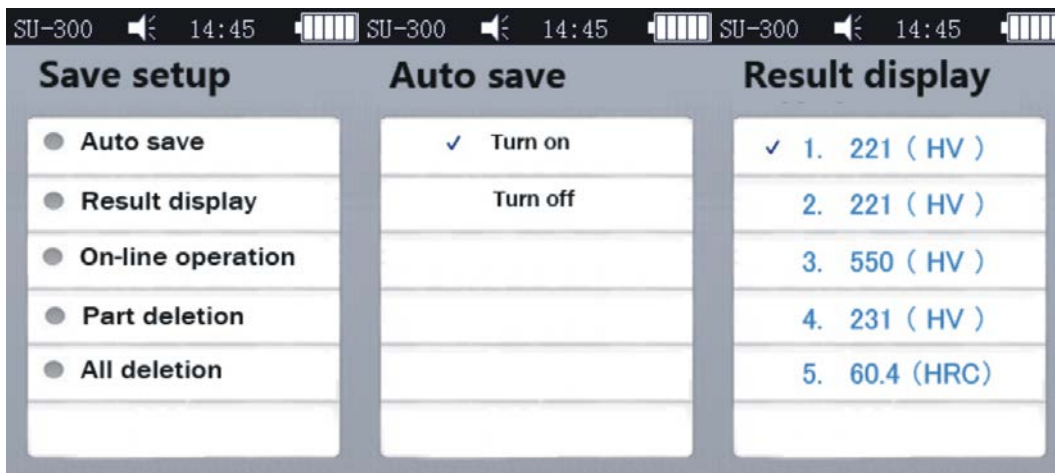


Abb. 7-7-1

Abb. 7-7-2

Abb. 7-7-3



Abb. 7-7-4

Abb. 7-7-5

Die Tasten **【 ↑ 】【 ↓ 】** drücken, um gewünschte Option zu wählen bzw. zu ändern. Anschließend die Taste **[ETR]** drücken, um die Maske aufzurufen. Mit der Taste **[MENU]** wird der Vorgang abgebrochen.

**Auto Save:** mit den Tasten **【 ↑ 】【 ↓ 】** die Option ON/OFF wählen; bei der Option ON werden Messdaten automatisch gespeichert. Abb.7-7-2

**Ergebnisanzeige:** Die Maske (Abb. 7-7-3) kann auf zwei Weisen aufgerufen werden:

- in der Hauptmaske die Tasten **【 ↑ 】** **【 ↓ 】** drücken;
- in der Hauptmaske die Taste **【MANU】** drücken, um die Speicher-Maske und die Option für Einstellungen der Ergebnisanzeige aufzurufen.

Die 3 folgenden Vorgehensweisen sind der Abb. 7-7-3 zu entnehmen:

1. Mit den Tasten **【 ↑ 】** **【 ↓ 】** die Option der aufeinanderfolgenden Übersicht wählen
2. Mit den Tasten **【 ← 】** **【 → 】** zu einer anderen Maske übergehen
3. Die Taste **【MAT】** drücken, um die Positionen durchzusehen: die Taste **【MAT】** drücken, um die Bearbeitungsmaske zu wählen.

a) die Tasten drücken **【 ↑ 】** **【 → 】** **【 ↓ 】** **【 ← 】** Die Taste **【ETR】** drücken, um Gruppen zu bearbeiten, anschließend die Taste **【MAT】** drücken, um Einstellungen gewünschter Gruppe aufzurufen.

Die Taste **【ETR】** drücken, um detaillierte Prüfergebnisse zu sehen, insgesamt 3 Seiten, von links nach rechts P1 (Abb. 7-7-6)/ P2 (Abb. 7-7-7); Mittelwertmodus, 1 Seite (Abb. 7-7-8).

Wichtig! Sensor: "MP"= motorisierter Sensor (nicht verfügbar),

"HP"= handgeführter Sensor

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| <b>Material</b> | — Calibration Name |
| <b>MP</b>       | — Probe Info       |
| <b>CNT</b>      | — Test Number      |
| <b>HD</b>       | — Hardness Scale   |
| <b>AVE</b>      | — Average Value    |
| <b>MAX</b>      | — Max Value        |
| <b>MIN</b>      | — Min Value        |

Abb. 7-7-6

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| <b>F+</b>    | — MAX-AVE                 |
| <b>F-</b>    | — AVE-MIN                 |
| <b>S</b>     | — Permitted Error         |
| <b>S/AVE</b> | — Permitted Error/Average |
| <b>RE</b>    | — (MAX-MIN)/AVE           |
| <b>Date</b>  | — Test Date               |
| <b>Time</b>  | — Test Time               |

Abb. 7-7-7

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| <b>Material</b> | — Calibration Name |
| <b>MP</b>       | — Probe Info       |
| <b>HD</b>       | — Hardness Scale   |
| <b>Value</b>    | — Test result      |
| <b>Date</b>     | — Test Date        |
| <b>Time</b>     | — Test Time        |

Abb. 7-7-8

**ONLINE-Modus:** mit den Tasten **【 ↑ 】** **【 ↓ 】** den ONLINE-Modus ein- bzw. ausschalten (siehe Abb. 7-7-4). Die Prüfergebnisse werden an den Rechner mittels des Hyperterminals gesendet (Details siehe Abschnitt 6.12).

**Teilweises Löschen:** Um ausgewählte Prüfergebnisse zu löschen, mit der Taste **【ETR】** Datensätze zum Löschen wählen, anschließend die Taste **【SCALE】** drücken, um sie zu löschen (siehe Abb. 7-7-5).

**Komplettes Löschen:** mit der Taste **【ETR】** die Druckmaske aufrufen, es wird ein Dialogfenster eingeblendet. Die Taste **【ETR】** drücken, um sämtliche Prüfergebnisse zu löschen.

## 7.8 Druckeinstellungen

**Druckgeräte:** mit der Taste **[ETR]** die Druckmaske aufrufen, um gewünschte Druckoption zu wählen: Bluetooth oder USB

**Bluetooth-Einstellungen:** kabelloses Gerät einschalten, die Taste **[ETR]** drücken, um ein Bluetooth-Gerät zu finden, anschließend die Bestätigung wählen und erneut drücken, um eine Verbindung aufzubauen.

**Drucken von ausgewählten Ergebnissen:** mit der Taste **[ETR]** die Maske für den Druck von ausgewählten Ergebnissen aufrufen, anschließend die Taste **[ETR]** drücken, um gewünschte Rekordsätze zum Drucken auszuwählen (siehe Abb. 7-8-2). Die Taste **[SCALE]** drücken, um Datensätze drucken zu lassen.

**Drucken von sämtlichen Ergebnissen:** mit der Taste **[ETR]** die Druckmaske aufrufen, anschließend die Option „Send to print“ wählen.

Die Druckfunktion dient zur Übersendung von Prüfergebnissen an den Rechner mittels des Hyperterminals (siehe Abschnitt 7.12.).

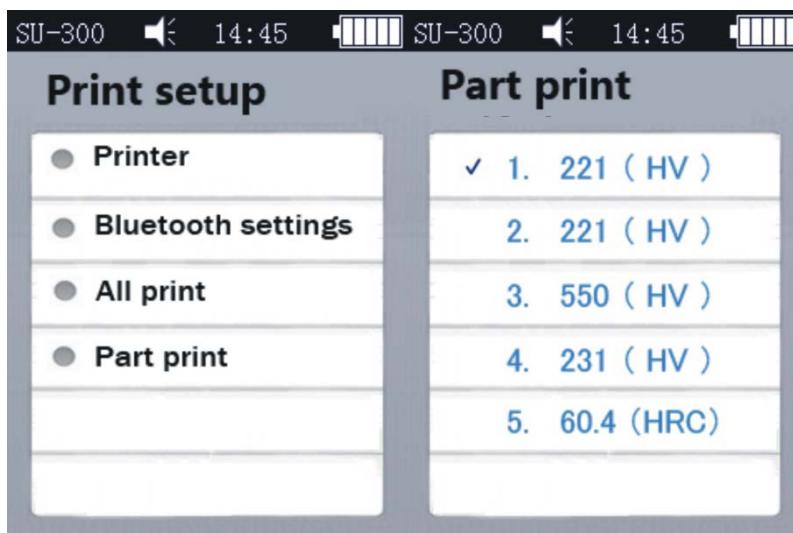


Abb. 7-8-1

Abb. 7-8-2

## 7.9 Kalibrierung

### 7.9.1 Kalibriermaske

Gem. der Abb. 7-9-2 mit den Tasten **[↑]** **[↓]** auswählen , anschließend die Taste **[MAT]** zur Bestätigung drücken (Kalibrierung ist vor der Messung vorzunehmen). Anschließend die Tasten drücken **[↑]** **[↓]** , die Kalibriergruppe auswählen und die Taste **[SCALE]** drücken, um Kalibriersätze zu löschen.

Wichtig! Mit der Taste **[MAT]** in der Hauptmaske die Kalibriermaske aufrufen.

#### Gründe für die Vornahme der Kalibrierung:

a) Wenn bei der Prüfung des Prüfgerätes sich herausstellt, dass die Ablesungen zwar stabil sind, aber von den Nominalwerten an Härtevergleichsplatten abweichen

- b) Nach längerem Nichtbenutzen (von mehr als 3 Monaten)
- c) Nach intensivem Einsatz (über 200.000 Messungen mit dem Ultraschall-Sensor)
- d) Bei Änderung von wesentlichen Betriebsbedingungen (Umgebungstemperatur, Feuchtigkeit u.dgl.)

## 7.9.2 Kalibriereinstellungen

### Vorbereitung zur Kalibrierung

In der Hauptmaske die Taste **【MENU】** wählen, um die Einstellungsmaske für die Kalibrierung aufzurufen, die gewünschte Kalibrieroption wählen und anschließend die Taste **【ETR】** drücken, um die Maske gem. der Abb. 7-9-1 aufzurufen. Danach die Maske „Do Calibration“ gem. der Abb. 7-9-2 aufrufen.

**Bearbeitung der Bezeichnung der Kalibrierung:** gem. der Abb. 7-9-3 die Tasten **【↑】** **【↓】** drücken, die Option „Material“ wählen (standardmäßig wird die Bezeichnung „Calibration“ verwendet). Rote Markierung weist darauf hin, dass die Wahl bereits getätigt wurde. Anschließend die Taste **【ETR】** drücken, um die Bearbeitungsmaske aufzurufen, und die Taste **【MAT】** zur Bestätigung (**【SCALE】** steht für das Löschen). Dann die Taste **【ETR】** drücken, um zu der Bearbeitungsmaske zurückzukommen. Die Bezeichnung der Kalibrierung ist eingegeben.

**Eingabe von Nominalwerten:** gemäß der Abb. 7-9-3 die Taste **【SCALE】** drücken, um die gewünschte Skala zu wählen. Anschließend die Tasten **【↑】** **【↓】** drücken, um die Option „Normal“ zu wählen. Dann den Nominalwert gem. der Härtevergleichsplatte eingeben.

Der Nominalwert kann vor bzw. nach der Kalibrierung eingegeben werden.

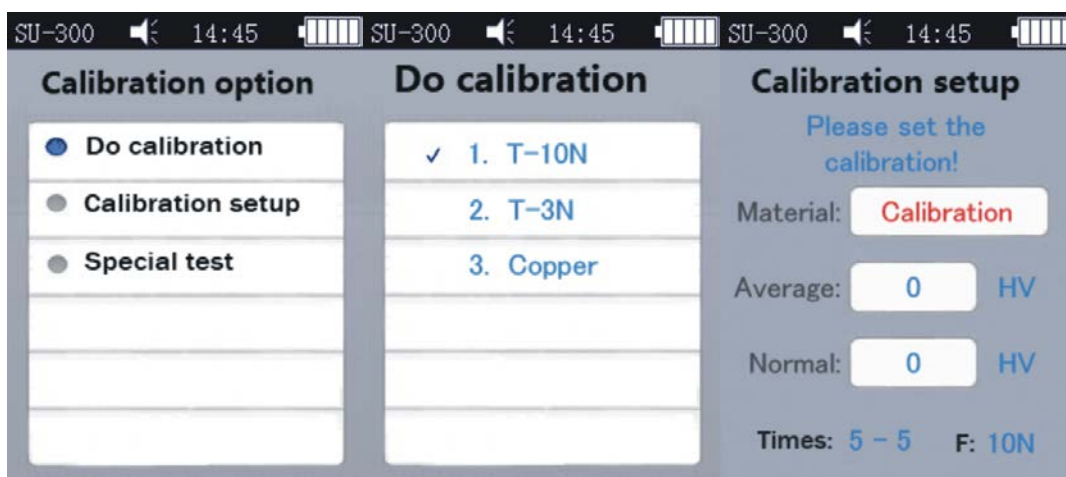


Abb. 7-9-1

Abb. 7-9-2

Abb. 7-9-3

**Vorgehensweise bei der Kalibrierung:** Nach den obigen Maßnahmen die Taste **【MAT】** drücken, um die Prüfmaske aufzurufen (es wird die Meldung eingeblendet: „Bitte 5 Messungen durchzuführen, um den Mittelwert zu ermitteln“...). Es ist darauf zu achten, dass der Sensor die Härtevergleichsplatte senkrecht berührt (bei dem

motorisierten Sensor ist der rote Knopf zu drücken). Bei dem handgeführten Sensor ist er festzuhalten, damit er die Härtevergleichsplatte berührt.

### **Vorgehensweise bei der Kalibrierung des handgeführten Sensors:**

Den Sensor festhalten, um ihn langsam auf die Härtevergleichsplatte senkrecht herabzusenken, wenn auf dem Display der Status 'Prüfen - bereit' erscheint. Wird der Sensor während der Prüfung gedrückt, wenn ein akustisches Signal „di...“ ausgelöst wird, was bedeutet, dass der Vorgang der Entladung eingeleitet wurde. Der Sensor darf dann nicht bewegt werden, bis auf dem Display die Meldung „Fertig“ erscheint. Dies bedeutet, dass der Prüfprozess abgeschlossen wurde. Das Ergebnis wird unter Mittelwert angezeigt. Anschließend ist die Messung 4x an verschiedenen Punkten zu wiederholen.

Sobald zwei akustische Signale „di...“ zu hören sind, erscheint auf dem Display die Meldung, dass die Kalibrierung abgeschlossen ist.

Wichtig! Nach der Durchführung von 5 Messungen sind die Ergebnisse noch nicht gespeichert. Man soll also die Taste [SCALE] nicht drücken. Diese Taste dient zur Wahl der Härteskala. Nach dem Drücken dieser Taste wird die Einstellung der Härteskala und die der Kalibrierung gelöscht. Deswegen ist es wichtig die Härteskala vor der Kalibrierung zu bestätigen.

### **Gruppeneinstellungen bei Speicherung der Kalibrierung**

Wenn vor der Kalibrierung die Werte „Material“ und „Normal“ eingegeben werden, erscheint auf dem Display ein Dialogfenster „Is it ok about calibration?“. Dies wird mit der Bestätigungstaste gespeichert.

Wenn vor der Kalibrierung der Nominalwert nicht eingegeben wurde, so wird er nach 5 Messungen automatisch eingefügt, so wie der Mittelwert. Auf dem Display erscheint ein Dialogfenster „then input the normal to finish calibration“. Anschließend ist der Nominalwert gem. der Härtevergleichsplatte anzugeben. Wenn der Mittelwert von dem Nominalwert geringfügig abweicht und den zulässigen Fehlerbereich nicht überschreitet, kann der automatische Nominalwert verwendet werden. Dann die Taste [MAT] zur Bestätigung drücken.

Nach Abspeicherung der Kalibrierung wird diese Kalibrierung in der Kalibrieroption aufgelistet. Die folgende Kalibrierung wird sich auf diese Kalibrierung stützen.

Diese Maßnahmen sind von einem hochqualifizierten Techniker durchzuführen, und der Messfehler muss den Anforderungen gem. DIN50159 bei der Prüfung mit der Härtevergleichsplatte entsprechen (Details siehe Abschnitt 7.10).

**Abbrechen der Kalibrierung:** Zum Abbrechen der Kalibrierung die Taste [MAT] drücken. Es erscheint auf dem Bildschirm das Fenster „Exit Correction?“. Zunächst die Meldung bestätigen, und anschließend die Taste [ETR] drücken. Somit wird die Kalibrierung abgebrochen.

## Bemerkungen:

▲ In der Maske der Kalibrierung zuerst die Taste [MAT] drücken, dann den Sensor senkrecht auf die Härtevergleichsplatte aufsetzen, und bei keiner Reaktion den Sensor aufgesetzt lassen und erneut die Taste [MAT] drücken. Anschließend 6 Messungen durchführen.

▲ Erscheint auf dem Display das Symbol ↑, so bedeutet es, dass der Härtewert den Höchstwert an der Härteskala überschreitet. Erscheint auf dem Display das Symbol ↓, bedeutet es, dass der Härtewert die gewählte Härteskala unterschreitet.

### 7.9.3 Optionale Einstellungen

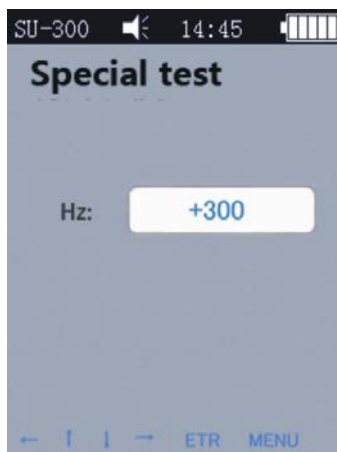


Abb. 7-9-4

Beim praktischen Prüfen können manche Materialien den Härtebereich überschreiten. Man kann dann die Kompensation der Frequenz (-1000 Hz ~ +1000 Hz) anpassen, um die Messung durchzuführen (siehe Abb. 7-9-4). Um die Einstellung vorzunehmen, die Pfeiltasten drücken, anschließend die Taste [ETR] drücken, um die Bearbeitung vorzunehmen.

Nach der Anpassung der Frequenz ist die Maske der Kalibrierung erneut aufzurufen und eine neue Kalibriergruppe zu erstellen (siehe: Abb. 7-9-2). Anschließend kann der Härtewert geprüft werden.



Diese Kalibration kann nur einmal verwendet werden (für bestimmte Materialien).

### 7.10 Zulässige Abweichung und Wiederholbarkeit

Tabelle 6-10

| DIN50159 Zulässige Abweichung und Wiederholbarkeit (%) |        |            |            |        |
|--|--------|------------|------------|--------|
| Härteskala   | <250HV | 250~500 HV | 500~800 HV | >800HV |
| HV0.1  | 6      | 7          | 8          | 9      |
| HV0.3  | 6      | 7          | 8          | 9      |
| HV0.8  | 5      | 5          | 6          | 7      |
| HV1  | 5      | 5          | 6          | 7      |
| HV5  | 5      | 5          | 5          | 5      |
| HV10   | 5      | 5          | 5          | 5      |

## 7.11 Akku

In der Haupteinheit wird ein Akku montiert (4,2 V, 4800 mAh). Wird der Akku leer, so erscheint in der rechten, oberen Ecke ein Symbol zur Aufforderung zum Aufladen des Akku (  ). Das Netzteil an die Buchse des Gerätes und der Stecker an das Netz 220 V anschließen. Der volle Ladevorgang dauert 8h, jedoch nicht kürzer als 4h je Ladevorgang. Nach dem Abschluss des Ladevorgangs erscheint in der rechten, oberen Ecke der Hauptmaske ein Symbol zur Aufforderung zum Abtrennen des Netzteil (  ).

## 7.12 Datenübertragung

Den Treiber CH340 (USB-Driver) auf den Rechner herunterladen. Das Gerät mit dem Rechner mit einem Datenkabel verbinden. Dazu die 4-Pin-Buchse des Gerätes und den Rechnerhost verwenden.

Im Betriebssystem Win XP wählen Start -> program -> accessory -> communication -> hyper terminal, dann eine neue Verbindung anlegen und eine Bezeichnung dafür vergeben. Den Port COM wählen und den Parameter baud rate auf 9600 setzen. Es brauchen keine anderen Einstellungen abgeändert werden.

Im Betriebssystem win7 ist die Option „hyper terminal“ nicht verfügbar. Nach der Installation solch einer Option ist darauf zu achten, dass der Parameter baud rate auf 9600 gesetzt werden muss. Es brauchen keine anderen Einstellungen abgeändert werden.

A) Die Maske Druckeinstellungen aufrufen – Drucken von ausgewählten Ergebnissen / Drucken von sämtlichen Ergebnissen, dann können die Daten an den Rechner übersandt werden.

B) Ist der ONLINE-Modus EIN und die Verbindung „hyper terminal“ hergestellt, so wird jedes Prüfergebnis sofort an den Rechner übersandt.

## 8 Fehlerbehebung

| Störung   | Analyse   | Abhilfe   |
|---|---|---|
| Kein Einschalten möglich  | Akku verbraucht bzw. leer   | Akku erneuern bzw. aufladen   |
| Kein Messwert erfasst   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Taste ETR nicht drücken</li> <li>2. Pin am Sensor bzw. an der Buchse der Haupteinheit verbogen</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pin am Sensor gleich richten und erneut die Taste ETR drücken.</li> <li>2. Prüfen, ob die Datenverbindung zwischen dem Prüfkörper und der Haupteinheit funktioniert korrekt und ob der Pin an der Buchse und die Pinstecköffnung nicht beschädigt sind.</li> </ol>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kein Messwert nach der Messung, jedoch auf dem Display wird das Symbol <math>\updownarrow</math> sichtbar</li> <li>2. Keine Reaktion bzw. sehr lange Reaktionszeit</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Härtewert des geprüften Prüfkörpers außerhalb der Härteskala</li> <li>2. Zuerst den Prüfkörper mithilfe des Eindringkörpers anordnen, und dann die Taste ETR drücken; das Problem kann auch dann auftreten, wenn der Sensor mit zu großer Kraft gegen den Prüfkörper gedrückt wird</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Härteskala ändern und die Messung erneut durchführen. Tritt der Fehler erneut auf, so ist die Messung mit einem Tischhärteprüfer durchzuführen, um das Ergebnis zu überprüfen.</li> <li>2. Zuerst die Taste ETR drücken. Den Sensor so aufsetzen, dass er die Oberfläche des Prüfkörpers senkrecht leicht berührt. Keine große Kraft anwenden!</li> </ol> |
| 1. Messwert fehlerhaft  | 1. Sensor defekt bzw. der Prüfkörper zu hart  | 1. Den Sensor auf Beschädigung des Kopfteles prüfen; wenn der Prüfwert der Härtevergleichsplatte stabil ist, den Kalibrierungsvorgang erneut mithilfe vom Prüfmaterial durchführen.   |
| 1. Messabweichung   | 1. Werden Positionen nach der Demontage des Gerätes geändert, so kann es zu unpräzisen Daten von Kalibriergruppen bzw. zu großer Abweichung zwischen dem zu kalibrierenden Material und dem zu prüfenden Material führen (z.B. als Kalibriermaterial ist Stahl festgelegt, zur Messung wird dann aber Aluminium herangezogen).          | 1. Erneut Prüfkörper einsetzen, die aus demselben Material hergestellt sind, wie bei der Kalibrierung verwendet wurde, anschließend Messung durchführen.  |



## **9 Wartung**

9.1. Vor und nach dem Einsatz ist der Kopfteil des Sensors mit einem nicht gewebten und mit Alkohol leicht getränktem Tuch zu reinigen. Nach den Messungen sind die Displayeinheit und die Oberfläche des Sensors mit einem sauberen Tuch von Verschmutzungen zu reinigen.

9.2. Nach einer längerem Nichtgebrauch ist der Akku erneut aufzuladen.

9.3. Ist das Gerät nicht im Einsatz, so ist der Sensor mit einer Schutzabdeckung zu versehen. Der Diamant-Eindringkörper ist hart und scharf und kann bei einer Stoßbelastung leicht beschädigt werden. Die Displayeinheit sowie das Zubehör sind im Transportkoffer aufzubewahren.

## **10 Gewährleistung**

10.1. Die Gewährleistung für die Displayeinheit beträgt 2 Jahre und umfasst ausschließlich qualitative Mängel. Das Zubehör ist aus dem Gewährleistungsschutz ausgeschlossen. Bitte die Packliste des Gerätes überprüfen.

10.2. Ist eine Reparatur des Gerätes erforderlich, dann bitte dem Gerät eine Kopie der Rechnung beilegen.

## **11 Aufbewahrung/Transport**

Das Gerät ist an einem Ort frei von Schwingungen, Korrosion, Feuchtigkeit und Staub aufzubewahren. Es sind Standardtemperatur und – feuchtigkeit einzuhalten. Vor dem Transport ist das Gerät in den dazugehörigen Transportkoffer einzulegen, um etwaige Beschädigungen zu vermeiden

Anmerkung:

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

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