

PCE



Bedienungsanleitung

PCE-3000 Serie Härteprüfgerät

DE Version 1.0

Letzte Änderung: 9 May 2017

© PCE Instruments

Deutsch

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsinformationen	1
2	Spezifikationen	2
2.1	Technische Spezifikationen	2
2.2	Lieferumfang	2
2.3	Zubehör	2
3	Systembeschreibung	3
3.1	Gerät	3
3.2	Anschlüsse	4
3.3	Display	4
3.4	Funktionstasten	5
4	Vorbereitung	6
4.1	Stromversorgung	6
4.2	Inbetriebnahme	6
5	Betrieb	6
5.1	Messvorbereitungen	6
5.2	Messen	7
5.2.1	UCI-Sonde	7
5.2.2	Leeb-Rückprall-Sonde (nur PCE-3000UL)	10
5.3	Messmodi	11
5.3.1	Normalbetrieb (NORM)	11
5.3.2	Statistikmodus (STAT)	12
5.3.3	Smart-Modus (SMART)	12
5.3.4	Signalmodus (SYGNAL)	12
5.4	Weitere Messfunktionen	13
5.4.1	Gespeicherte Daten betrachten	13
5.4.2	Speicher löschen	13
5.4.3	Kalibrierungen sichern/laden	14
5.4.4	Speicherstatus abrufen	15
5.5	Einstellungen	15
5.5.1	Messeinstellungen	15
5.5.2	Geräteinstellungen	16

6	Kalibrierung	17
6.1	Kalibrierung der UCI-Sonde	17
6.2	Kalibrierung der Leeb-Rückprall-Sonde (nur PCE-3000UL)	19
6.3	Zusätzliche Benutzerkalibrierung	21
7	Instandhaltung	23
7.1	Wartung	23
7.2	Lagerung	24
8	Weiterführende Informationen	24
8.1	Funktionsprinzip UCI-Sonde	24
8.2	Funktionsprinzip Leeb-Rückprall-Sonde	24
9	Garantie	25
10	Entsorgung	25

Vielen Dank, dass Sie sich für den Kauf eines Ultraschall-Härteprüfers von PCE Instruments entschieden haben.

1 Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie dieses Benutzer-Handbuch sorgfältig und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen.
- Verwenden Sie das Messgerät nur, wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, ...) innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Grenzwerte liegen. Setzen Sie das Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aus.
- Setzen Sie das Gerät keinen Stößen oder starken Vibrationen aus.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen.
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Das Gerät sollte nur mit einem Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel.
- Das Gerät darf nur mit dem von der PCE Deutschland GmbH angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Überprüfen Sie das Gehäuse des Messgerätes vor jedem Einsatz auf sichtbare Beschädigungen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn der Batteriestand niedrig ist. Dies kann zu fehlerhaften Messwerten führen.
- Prüfen Sie, wenn möglich, vor jedem Einsatz das Gerät, indem Sie eine bekannte Größe messen.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Der in den Spezifikationen angegebene Messbereich darf unter keinen Umständen überschritten werden.
- Setzen Sie das Gerät keinen starken elektrischen oder magnetischen Feldern aus.
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zu Verletzungen des Bedieners kommen.

Für Druckfehler und inhaltliche Irrtümer in dieser Anleitung übernehmen wir keine Haftung.

Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Gewährleistungsbedingungen hin, die Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH. Die Kontaktdaten finden Sie am Ende dieser Anleitung.

2 Spezifikationen

2.1 Technische Spezifikationen

Sonden	50 N (5kgf / 11lbf) 10 N (1 kgf / 2,2 lbf) (optional) Leeb-Rückprallsonde Typ D (nur PCE-3000UL)
Prüfstempel UCI-Sonde	Vickers-Diamant
Messbereich	Rockwell: 20 ... 70 HRC Brinell: 90 ... 450 HB Vickers: 230 ... 940 HV Zugfestigkeit: 370 ... 1740 MPa
Genauigkeit	HRC: $\pm 1,5 \%$ HB: $\pm 3 \%$ HV: $\pm 3 \%$
Maximale Materialrauheit	UCI Sonde: 2,5 Ra Leeb Sonde: 3,2 Ra (nur PCE-3000UL)
Maximaler Krümmungsradius der Oberfläche	UCI Sonde: 5,0 mm Leeb Sonde: 10 mm (nur PCE-3000UL)
Mindestgewicht des Prüflings	UCI Sonde: 0,1 kg Leeb Sonde: 5 kg (nur PCE-3000UL)
Mindestdicke des Prüflings	UCI Sonde: 1 mm Leeb Sonde: 10 mm (nur PCE-3000UL)
Materialien	UCI-Sonde vorkalibriert für Stahl Zusätzliche benutzerdefinierte Materialien einstellbar
Spannungsversorgung	2 x 1,5 V Ni-MH Akkus (2700 mAh)
Batterielebensdauer	Ca. 20 Stunden bei durchgehender Nutzung
Betriebstemperatur	-20 ... +40 °C
Abmessungen	122 x 65 x 33 mm
Gewicht	UCI-Sonde/Rückprallsonde: 100 g Displayeinheit inkl. Batterien: 250 g

2.2 Lieferumfang

- 1 x Härteprüfer PCE-3000U oder PCE-3000UL
- 1 x UCI-Sonde 50 N
- 1 x Rückprallsonde (nur PCE-3000UL)
- 2 x 1,5 V AA Akkus (2700 mAh)
- 1 x Batterie-Ladegerät
- 1 x USB-Kabel
- 1 x Bedienungsanleitung
- 1 x Transportkoffer

Die Software kann hier heruntergeladen werden: https://www.pce-instruments.com/deutsch/download-win_4.htm.

2.3 Zubehör

- UCI-Sonde 10 N (1 kgf / 2,2 lbf)

3 Systembeschreibung

3.1 Gerät



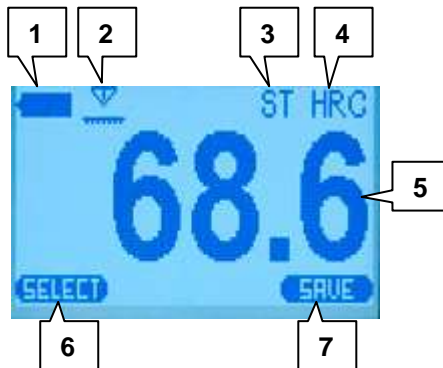
1. Display
2. Bedienfeld
3. UCI-Sonde
4. Leeb-Rückprallsonde (nur PCE-3000UL)

3.2 Anschlüsse



1. USB-Schnittstelle
2. Sensor-Anschluss





3.3 Display



1. Batteriestatus-Anzeige
2. Angeschlossene Sonde
3. Material
4. Härte-Skala
5. Messwert
6. Option 1 (Ein/Aus Taste)
7. Option 2 (OK Taste)

3.4 Funktionstasten



Taste	Bezeichnung	Funktion
	Ein/Aus	- Gerät ein-/ausschalten - Option 1 auswählen
	OK	Option 2 auswählen
	Mode	Messmodus wählen
	SEL	Härteskala wählen
	Hoch	Auswahl nach oben
	Runter	Auswahl nach unten

4 Vorbereitung

4.1 Stromversorgung

Der Härteprüfer wird mit zwei wiederaufladbaren 1,5 V Ni-MH-Akkus ausgeliefert. Diese werden über das ebenfalls mitgelieferte Batterie-Ladegerät aufgeladen.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Nehmen Sie die Gummi-Schutzhülle ab.
2. Öffnen Sie das Batteriefach auf der Rückseite des Messgerätes.
3. Entnehmen Sie die Akkus.
4. Laden Sie die Akkus im Ladegerät.
5. Setzen Sie die Akkus wieder in den Härteprüfer ein. Achten Sie dabei auf die richtige Polarität.
6. Schließen Sie das Batteriefach und Schließen Sie das Batteriefach.
7. Bringen Sie die Gummi-Schutzhülle an.

4.2 Inbetriebnahme

Schließen Sie den Sensor an den Sensoranschluss auf der Oberseite des Messgerätes an. Achten Sie dabei auf die Markierungen am Stecker, sowie an der Buchse.

5 Betrieb

5.1 Messvorbereitungen

Die zu untersuchende Oberfläche muss frei von Öl, Fett und Staub sein. Die Oberflächenrauheit muss zudem die Anforderung der jeweiligen Sonde erfüllen.

UCI-Verfahren

Das UCI-Verfahren eignet sich für folgende Anwendungen:

- Prüfung von Objekten mit geringer Masse und geringer Wandstärke
- Prüfung von Objekten mit glänzender Oberfläche
- Prüfung von Objekten mit gehärteter Oberfläche

Bei Objekten mit einem Gewicht von unter 0,1 kg und bei Wanddicken von unter 1 mm können erhebliche Messabweichungen auftreten, wenn es zu Schwingungen und Resonanz kommt.

Daher ist es sinnvoll, diese Objekte an einen soliden Untergrund zu koppeln, z. B. mit Hilfe einer viskosen Paste. Dies gilt auch für Härte-Testblöcke.


Leeb-Rückprall-Verfahren (nur PCE-3000UL)

Das Leeb-Rückprall-Verfahren eignet sich für folgende Anwendungen:


- Prüfung von Objekten mit einer Masse > 5kg und Wanddicken > 10 mm
- Prüfung von massiven Produkten mit einer grobkörnigen Struktur, Schmiede- oder Gussprodukte
- Prüfung von Objekten mit minimaler Oberflächenvorbereitung

Bei kleinen und leichten Objekten kann es durch den Aufprall zu Vibrationen kommen, die das Messergebnis verfälschen können. Objekte mit einem Gewicht < 2 kg müssen daher vor der Messung in jedem Fall an ein anderes massives Objekt oder an den Untergrund gekoppelt werden, um verfälschte Messergebnisse zu vermeiden. Objekte mit einem Gewicht zwischen 2 und 5 kg sollten auf einem massiven metallischen Untergrund platziert werden (z. B. einem Tisch) und zwar so, dass sie sich durch den Aufprall nicht bewegen bzw. vibrieren.

5.2 Messen

Vergewissern Sie sich, dass die Sonde angeschlossen ist und schalten Sie das Gerät an, indem Sie die Ein/Aus Taste  gedrückt halten. Sie gelangen nun ins Hauptmenü des Gerätes:



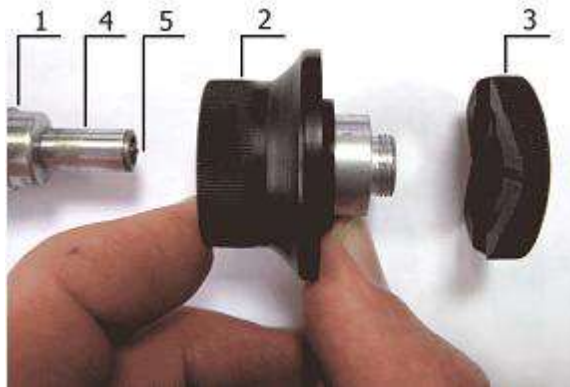
Drücken Sie nun die OK Taste , sofern „Measuring“ auf dem Display zu sehen ist. Nun gelangen Sie in den Messmodus.

5.2.1 UCI-Sonde

Die folgenden Bilder zeigen die UCI-Sonde des Härteprüfers.










1. Körper der Sonde
2. Federmechanismus
3. Auflagestück
4. Ablage für die Finger



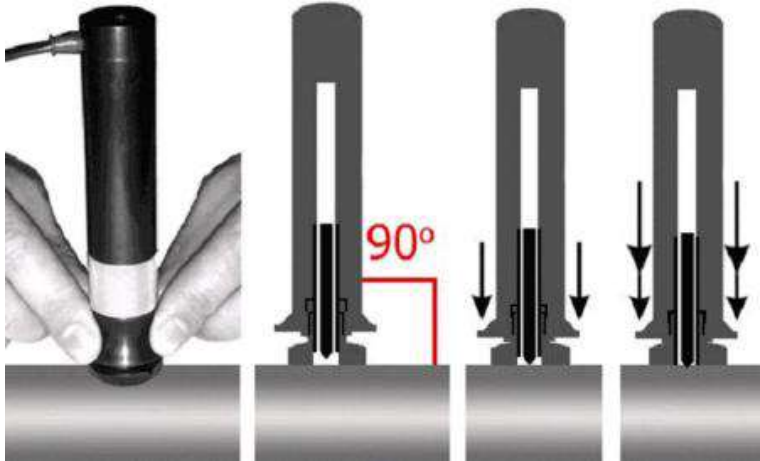
1. Körper der Sonde
2. Federmechanismus
3. Auflagestück
4. Schutzrohr
5. Diamant

Das Auflagestück hat eine flache Seite und eine Seite mit Kerben. Die flache Seite ist zur Messung von ebenen Flächen vorgesehen. Die gekerbte Seite wiederum ist zur Messung von zylindrischen Flächen vorgesehen. Die Sonde kann auch ohne das Auflagestück und den Federmechanismus eingesetzt werden. Dadurch eignet sie sich besser zur Messung an schwer zugänglichen Stellen.




Drücken Sie im Messbildschirm die SEL Taste  und benutzen Sie die Navigationstasten  und  um die Härteskala zu wählen. Drücken Sie erneut die SEL Taste , um zur Materialauswahl zu gelangen. Nutzen Sie auch hier wieder die Navigationstasten  und , um das gewünschte Material zu wählen. Drücken Sie anschließend die SEL Taste , um die Auswahl zu bestätigen.

Um eine Messung durchzuführen, setzen Sie die Sonde, wie auf dem folgenden Bild zu sehen, auf die zu messende Oberfläche. Achten Sie darauf, dass die Sonde senkrecht auf der Oberfläche steht. Benutzen Sie beide Hände und drücken Sie die Sonde langsam nach unten. Je nach Sonde müssen Sie eine Kraft von 50 N bzw. 10 N aufbringen, damit der Vickers-Diamant in die Metalloberfläche eindringt. Halten Sie die Kraft aufrecht und versuchen Sie Schwingungen zu vermeiden, bis das Gerät einen Piepton ausgibt. Danach können Sie die Sonde vorsichtig vom Untergrund entfernen.



Das Display zeigt nun die Härte des Materials in der gewählten Härteskala an:

Dieses Symbol bedeutet, dass der Diamant noch in Kontakt zur Oberfläche ist bzw. das Gerät noch nicht bereit für die nächste Messung ist.



ST HRC

53.9

SELECT
SAVE

ACHTUNG: Bewegen Sie die Sonde nicht zur Seite, wenn der Diamant Kontakt mit dem Untergrund hat und kratzen Sie nicht über die Oberfläche. Dies kann den Diamanten beschädigen und zu Messfehlern führen.


ACHTUNG: Der Ultraschall-Erreger wird über die Batterien mit Strom versorgt. Wenn der Batteriestand niedrig ist, kann sich das negativ auf die Genauigkeit der Messwerte auswirken.

Nach der Messung können Sie den Messwert abspeichern. Drücken Sie dazu die OK Taste










, um die Option „SAVE“ auszuwählen.

Mit Hilfe der Navigationstasten  und  und der OK Taste  können Sie nun die Bildschirmtastatur bedienen und dem Speicherpunkt einen Namen geben. Wenn Sie damit

fertig sind, wählen Sie den Punkt „SAVE“ unten rechts aus und drücken Sie die OK Taste , um den Speichervorgang abzuschließen.

5.2.2 Leeb-Rückprall-Sonde (nur PCE-3000UL)

Drücken Sie im Messbildschirm die SEL Taste  und benutzen Sie die Navigationstasten  und  um die Härteskala zu wählen. Drücken Sie erneut die SEL Taste , um zur Materialauswahl zu gelangen. Nutzen Sie auch hier wieder die Navigationstasten  und , um das gewünschte Material zu wählen. Drücken Sie anschließend die SEL Taste , um die Auswahl zu bestätigen.

Benutzen Sie die Navigationstasten  und , um den Aufprallwinkel einzustellen. Dieser wird oben im Display angezeigt.

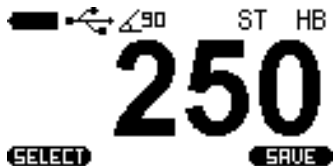


Wenn die Sonde senkrecht auf der zu messenden Oberfläche steht, entspricht dies einem Winkel von 0°.

Platzieren Sie die Sonde auf dem zu messenden Untergrund und drücken Sie sie leicht darauf. Spannen Sie nun den Einschlagkörper, bis Sie ein Klicken hören.




Drücken Sie nun die Taste oben auf der Sonde, um den Einschlagkörper auszulösen. Nach dem Einschlag ertönt ein Piepton und das Messergebnis wird auf dem Display angezeigt.



ACHTUNG: Der Abstand zwischen zwei Messpunkten sollte mindestens 3 mm betragen.

5.3 Messmodi

Es sind 4 verschiedene Messmodi verfügbar, auf welche im Hauptbildschirm durch Drücken der MODE Taste  zugegriffen werden kann. Folgende Modi sind verfügbar:

- NORM Normalbetrieb
- STAT Statistikmodus
- SMART Smart-Modus
- SYGNAL Signalmodus

Wählen Sie den gewünschten Modus mit Hilfe der Navigationstasten  und  aus und drücken Sie anschließend die MODE Taste , um die Auswahl zu bestätigen.

5.3.1 Normalbetrieb (NORM)

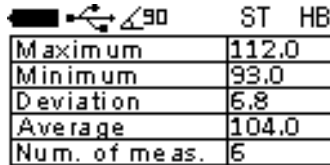
Im Normalbetrieb zeigt das Messgerät den aktuellen Messwert bzw. den Durchschnittswert an, je nachdem, was in den Messeinstellungen ausgewählt wurde (siehe Kapitel 5.5.1).



5.3.2 Statistikmodus (STAT)

Im Statistikmodus werden folgende Parameter einer Messreihe gemessen und angezeigt:

- Maximum
- Minimum
- Abweichung
- Durchschnitt
- Anzahl der Messungen



	ST HB
Maximum	112.0
Minimum	93.0
Deviation	6.8
Average	104.0
Num. of meas.	6

5.3.3 Smart-Modus (SMART)

Beim Smart-Modus bildet der Härteprüfer aus den ersten drei aufeinander folgenden Messungen, deren Abweichung voneinander innerhalb der eingestellten Toleranz liegt, einen Mittelwert.



Bei den nachfolgenden Messungen wird nun jeder Messwert, welcher außerhalb der Toleranz liegt, von der Bildung des Mittelwertes ausgenommen.



Für weitere Informationen zur Einstellung von Toleranzen, sehen Sie in Kapitel 5.5.1.

5.3.4 Signalmodus (SYGNAL)

Der Signalmodus ist nur für die Leeb-Rückprall-Sonde vorgesehen und zeigt die Spannung, die während des Aufpralls und Rückpralls des Einschlagkörpers erzeugt wurde.










Der angezeigte M Wert ist der Maximalwert des durch das Signal bedingten Codes.



5.4 Weitere Messfunktionen

5.4.1 Gespeicherte Daten betrachten

Sie können jederzeit die gespeicherten Messwert abrufen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Wenn Sie sich im Messbildschirm befinden, drücken Sie die Ein/Aus Taste , wählen Sie mit den Navigationstasten  und  den Punkt „EXIT“ und drücken Sie die Ein/Aus Taste  erneut. Sie gelangen nun ins Hauptmenü.
2. Benutzen Sie im Hauptmenü die Navigationstasten  und , bis der Punkt „Archive“ auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die OK Taste .
3. Sie gelangen nun in den Archivbildschirm, in dem Sie die gespeicherten Messwerte finden können. Benutzen Sie die Navigationstasten  und , um den gewünschten Speicherpunkt auszuwählen. In der unteren Hälfte des Displays werden zu jedem Speicherpunkt die dazugehörige Härteskala, das Material und der Durchschnittswert angezeigt.

MEASUREMENT1		
MEASUREMENT		
MEASUREMENT		
Scale	Material	Av. value
HRC	ST	51.5











BACK

4. Durch Drücken der Ein/Aus Taste  kehren Sie zum Menü zurück.




Insgesamt können 1024 Speicherpunkte erstellt werden.

5.4.2 Speicher löschen

Um den Speicher zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wenn Sie sich im Messbildschirm befinden, drücken Sie die Ein/Aus Taste , wählen Sie mit den Navigationstasten  und  den Punkt „EXIT“ und drücken Sie die Ein/Aus Taste  erneut. Sie gelangen nun ins Hauptmenü.
2. Benutzen Sie im Hauptmenü die Navigationstasten  und , bis der Punkt „Memory Card“ auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die OK Taste .
3. Benutzen Sie nun die Navigationstasten  und , wählen Sie den Punkt „Clear SD card“ aus und bestätigen Sie durch Drücken der OK Taste .













4. Es erscheint ein Bestätigungsfenster. Drücken Sie hier die Ein/Aus Taste , um den Löschvorgang abzubrechen, oder die OK Taste , um den Speicher zu löschen.
5. Durch Drücken der Ein/Aus Taste  kehren Sie zum Menü zurück.



5.4.3 Kalibrierungen sichern/laden

Sie können Sicherungen von durchgeführten Kalibrierungen anlegen und diese bei Bedarf zu einem späteren Zeitpunkt wiederherstellen.











Um Kalibrierungen zu sichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wenn Sie sich im Messbildschirm befinden, drücken Sie die Ein/Aus Taste , wählen Sie mit den Navigationstasten  und  den Punkt „EXIT“ und drücken Sie die Ein/Aus Taste  erneut. Sie gelangen nun ins Hauptmenü.
2. Benutzen Sie im Hauptmenü die Navigationstasten  und , bis der Punkt „Memory Card“ auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die OK Taste .
3. Benutzen Sie nun die Navigationstasten  und , wählen Sie den Punkt „Create backup copies of calibrations“ aus und bestätigen Sie durch Drücken der OK Taste .





4. Es erscheint ein Bestätigungsfenster. Drücken Sie hier die Ein/Aus Taste , um den Vorgang abzubrechen, oder die OK Taste , um eine Sicherung zu erstellen.

Um die gesicherten Kalibrierungen wiederherzustellen, gehen Sie wie folgt vor:











1. Wenn Sie sich im Messbildschirm befinden, drücken Sie die Ein/Aus Taste , wählen Sie mit den Navigationstasten  und  den Punkt „EXIT“ und drücken Sie die Ein/Aus Taste  erneut. Sie gelangen nun ins Hauptmenü.
2. Benutzen Sie im Hauptmenü die Navigationstasten  und , bis der Punkt „Memory Card“ auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die OK Taste .
3. Benutzen Sie nun die Navigationstasten  und , wählen Sie den Punkt „Load backup copies of calibrations“ aus und bestätigen Sie durch Drücken der OK Taste .



4. Es erscheint ein Bestätigungsfenster. Drücken Sie hier die Ein/Aus Taste , um den Vorgang abzubrechen, oder die OK Taste , um die Sicherung zu laden.

5.4.4 Speicherstatus abrufen

Um den Speicherstatus abzurufen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wenn Sie sich im Messbildschirm befinden, drücken Sie die Ein/Aus Taste , wählen Sie mit den Navigationstasten  und  den Punkt „EXIT“ und drücken Sie die Ein/Aus Taste  erneut. Sie gelangen nun ins Hauptmenü.
2. Benutzen Sie im Hauptmenü die Navigationstasten  und , bis der Punkt „Memory Card“ auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die OK Taste .
3. Benutzen Sie nun die Navigationstasten  und , wählen Sie den Punkt „Memory state“ aus und bestätigen Sie durch Drücken der OK Taste .



4. Das Gerät zeigt Ihnen nun die noch verfügbaren Speicherplätze an.

Memory state











Total	Stored	Empty
1024	17	1007

BACK

5.5 Einstellungen

5.5.1 Messeinstellungen

Um zu den Messeinstellungen zu gelangen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wenn Sie sich im Messbildschirm befinden, drücken Sie die Ein/Aus Taste , wählen Sie mit den Navigationstasten  und  den Punkt „EXIT“ und drücken Sie die Ein/Aus Taste  erneut. Sie gelangen nun ins Hauptmenü.
2. Benutzen Sie im Hauptmenü die Navigationstasten  und , bis der Punkt „Settings“ auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die OK Taste .
3. Benutzen Sie nun die Navigationstasten  und , wählen Sie den Punkt „Measurement settings“ aus und bestätigen Sie durch Drücken der OK Taste .













Hier haben Sie folgende Optionen:



- „Result“: Anzeige des Messergebnisses
Entweder als das aktuelle Ergebnis („Current“) oder als Durchschnittswert („Average“)
- „Tolerance,%“: Einstellen des Prozentsatzes, um welchen die Ergebnisse im Smart-Modus abweichen dürfen. Werte zwischen 1 und 10 % sind möglich.
- „Retro“: Ist der Retro-Modus aktiviert („ON“), können Sie nach dem Neustarten des Härteprüfers zu den letzten Messergebnissen zurückkehren.

5.5.2 Geräteeinstellungen

Um zu den Messeinstellungen zu gelangen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wenn Sie sich im Messbildschirm befinden, drücken Sie die Ein/Aus Taste , wählen Sie mit den Navigationstasten  und  den Punkt „EXIT“ und drücken Sie die Ein/Aus Taste  erneut. Sie gelangen nun ins Hauptmenü.
2. Benutzen Sie im Hauptmenü die Navigationstasten  und , bis der Punkt „Settings“ auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die OK Taste .
3. Benutzen Sie nun die Navigationstasten  und , wählen Sie den Punkt „Device settings“ aus und bestätigen Sie durch Drücken der OK Taste .



Hier haben Sie folgende Optionen:

```

language  ENGLISH
Brightness 100
Sound      KeyMeas
Auto off   OFF

```

BACK

SELECT








- „Language“: Einstellen der Menüsprache. Verfügbar sind Englisch, Russisch und Spanisch.
- „Brightness“: Einstellen der Displayhelligkeit.
- „Sound“: Hier können Sie einstellen, ob das Gerät bei Tastendruck und Messungen („KeyMeas“), nur bei Messungen („Meas“), nur bei Tastendruck („Key“) oder nie („OFF“) Geräusche machen soll.
- „Auto off“: Hier können Sie die automatische Abschaltung ein- bzw. ausschalten. Es sind folgende Einstellungen möglich: Off, 1 min, 5 min, 10 min, 30 min.

6 Kalibrierung

6.1 Kalibrierung der UCI-Sonde

Für eine Kalibrierung der UCI-Sonde benötigen Sie 3 verschiedene Materialproben mit bekannter Härte. Die einzelnen Härtegrade der Proben sollten den Messbereich des Härteprüfers möglichst gut abdecken, d. h. eine Probe sollte sich nahe dem oberen Ende bewegen, eine nahe dem unteren Ende und eine in der Mitte.

Um eine Kalibrierung vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wenn Sie sich im Messbildschirm befinden, drücken Sie die Ein/Aus Taste , wählen Sie mit den Navigationstasten  und  den Punkt „EXIT“ und drücken Sie die Ein/Aus Taste  erneut. Sie gelangen nun ins Hauptmenü.
2. Benutzen Sie im Hauptmenü die Navigationstasten  und , bis der Punkt „Calibration“ auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die OK Taste .



3. Sie gelangen nun zur Kalibrierungstabelle, in der Sie für jede Härteskala-Material-Kombination eine Kalibrierung vornehmen können.

	ST	AST	SST	CI	U1
HRC					
HB					
HV					
U1					

BACK **SELECT**

Wenn schon Kalibrierungen für einzelne Kombinationen vorhanden sind, wird dies in der Tabelle angezeigt:



Benutzerkalibrierung vorhanden
(siehe Kapitel 6.3)

Kalibrierung vorhanden

Keine Kalibrierung vorhanden

Benutzen Sie die Navigationstasten und , um die gewünschte Zelle auszuwählen und drücken Sie die OK Taste .

- Es öffnet sich ein Auswahlm Menü. Wählen Sie mit den Navigationstasten und den Punkt „EDIT“ aus und drücken Sie die OK Taste .
- Sie gelangen nun zur Kalibriertabelle der ausgewählten Härteskala-Material-Kombination:

Nominal value	Code
200.0	200
500.0	500
700.0	700

x: f(x): N:

BACK **EDIT**

x: Derzeitiger Wert des Codes
f(x): Relationsfunktion zwischen Härte und Code
N: Anzahl der Messungen

Das Messgerät versucht eine Korrelation zwischen dem Code x und dem Wert der Härte herzustellen.



- Um die Kalibrierung zu starten, müssen Sie nun die tatsächlichen Werte der Proben eingeben. Wählen Sie dazu mit den Navigationstasten und die gewünschte Zelle aus und drücken Sie die OK Taste . Es öffnet sich ein Auswahlm Menü, in dem Sie „EDIT“ auswählen und erneut mit der OK Taste bestätigen müssen.
- Nun können Sie die einzelnen Stellen des Härte werts bearbeiten. Benutzen Sie die Navigationstasten und , um den Wert der ausgewählten Ziffer zu ändern und die OK Taste , um zur nächsten Ziffer zu wechseln.

Nominal value	Code
200.0	200
500.0	500
700.0	700

x: f(x): N:

BACK **EDIT**



Geben Sie so die Härtewerte von allen drei Proben ein.


8. Wählen Sie im nächsten Schritt mit den Navigationstasten  und  einen der Werte aus und führen Sie mindestens 5 Messungen an der dazugehörigen Probe durch. Achten Sie dabei darauf, dass der Wert von Code x nicht um mehr als 5 % schwankt.

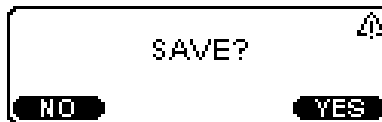
Nominal value	Code
026.5	1634
046.0	1338
060.3	1038



x:1045 f(x):67.34 N:6

BACK **EDIT**

Falls Sie eine offensichtliche Fehlmessung erkennen, drücken Sie die OK Taste , wählen Sie „DELETE“ aus und bestätigen Sie durch erneutes Drücken der OK Taste . Die letzte Messung wird nun gelöscht.

9. Gehen Sie bei den anderen Proben ebenfalls wie beschrieben vor.
 Wenn Sie für alle Proben mindestens 5 Messungen durchgeführt haben, drücken Sie die Ein/Aus Taste . Es erscheint ein Bestätigungsfenster:










Drücken Sie die Ein/Aus Taste , um den Vorgang abzubrechen oder die OK-Taste , um die Kalibrierung zu speichern.

Die Kalibrierung für die gewählte Härteskala-Material-Kombination ist nun abgeschlossen.

6.2 Kalibrierung der Leeb-Rückprall-Sonde (nur PCE-3000UL)

Die Kalibrierung der Rückprall-Sonde läuft ähnlich ab wie die Kalibrierung in Kapitel 6.1. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wenn Sie sich im Messbildschirm befinden, drücken Sie die Ein/Aus Taste , wählen Sie mit den Navigationstasten  und  den Punkt „EXIT“ und drücken Sie die Ein/Aus Taste  erneut. Sie gelangen nun ins Hauptmenü.
2. Benutzen Sie im Hauptmenü die Navigationstasten  und , bis der Punkt „Calibration“ auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die OK Taste .



3. Sie gelangen nun zur Kalibrierungstabelle.

	ST	AST	SST	AL	U1
HRC	-	-	-	-	
HB	-	-	-	-	
HV	-	-	-	-	
U1					

BACK
SELECT

Drücken Sie nun die SEL Taste , um zur Zelle oben links in der Ecke zu gelangen und drücken Sie die OK Taste .

4. Wählen Sie im Auswahlménú die Option „USER“ und drücken Sie erneut die OK Taste .
5. Sie gelangen zu folgender Tabelle:

Num. of points:

Nominal value	Present value

BACK
EDIT

Wählen Sie mit den Navigationstasten und „Num. of points“ aus und drücken Sie die OK Taste . Stellen Sie die Anzahl der Kalibrierpunkte auf 1 und bestätigen Sie mit der OK Taste .

6. Wählen Sie als nächstes mit den Navigationstasten und den ersten Nominalwert aus („Nominal value“).

Num. of points: 1

Nominal value	Present value
	0.0
0.0	0.0

BACK
EDIT



Führen Sie nun mindestens 5 Messungen am Testblock durch. Das Ergebnis wird als Durchschnittswert angezeigt.

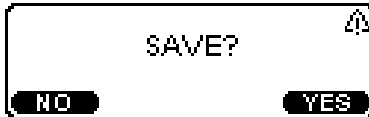
Num. of points:1



Nominal value	Present value
472	472
0.0	0.0

BACK

EDIT

7. Wählen Sie erneut den ersten Nominalwert aus und drücken Sie die OK Taste . Geben Sie nun den Nominalwert des Härteblocks ein.
8. Drücken Sie die Ein/Aus Taste . Es erscheint ein Bestätigungsfenster.



Drücken Sie die Ein/Aus Taste , um die Kalibrierung abzubrechen oder die OK Taste , um die Kalibrierung abzuschließen.

6.3 Zusätzliche Benutzerkalibrierung








Die gespeicherten Hauptkalibrierungen können weiter korrigiert werden. Dies erfolgt durch eine zusätzliche Benutzerkalibrierung.

Eine solche Kalibrierung kann in folgenden Fällen sinnvoll sein:

- Wenn die Messergebnisse des Härteprüfers an Proben konstant sind, sie jedoch z. B. von dem angegebenen Härtewert eines Testblocks abweichen
- Nach längerer Lagerung (mehr als 3 Monate)
- Nach intensiver Benutzung
- Nach signifikanten Änderungen der Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, etc.)

Um eine Benutzerkalibrierung durchzuführen, benötigen Sie einen (Einpunktkalibrierung) oder zwei (Zweipunktkalibrierung) Härtestandards.

Haben Sie beispielsweise zwei Härtestandards, mit bekannter Rockwell-Härte (HRC) und das Messgerät zeigt bei beiden Standards eine konstante Abweichung an, können Sie eine Zweipunktkalibrierung durchführen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Wenn Sie sich im Messbildschirm befinden, drücken Sie die Ein/Aus Taste , wählen Sie mit den Navigationstasten  und  den Punkt „EXIT“ und drücken Sie die Ein/Aus Taste  erneut. Sie gelangen nun ins Hauptmenü.
2. Benutzen Sie im Hauptmenü die Navigationstasten  und , bis der Punkt „Calibration“ auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die OK Taste .



3. Sie gelangen nun zur Kalibrierungstabelle.

	ST	AST	SST	CI	U1
HRC	▬				
HB	▬				
HV	▬				
U1					

BACK
SELECT

Wählen Sie nun die gewünschte Härte-Material-Kombination mit Hilfe der Navigationstasten und , drücken Sie die OK Taste .

4. Wählen Sie im Auswahlmü den Punkt „USER“ aus und drücken Sie anschließend erneut die OK Taste .
5. Sie gelangen nun zu folgender Tabelle:

Num. of points: 1

Nominal value	Present value

BACK
EDIT

Wählen Sie mit den Navigationstasten und den Punkt „Num. of points“ aus und Drücken Sie die OK Taste . Stellen Sie nun die Anzahl der Kalibrierpunkte auf 2 und bestätigen Sie mit der OK Taste .

6. Benutzen Sie die Navigationstasten und , um zum ersten Nominalwert („Nominal value“) zu gelangen.

Num. of points: 2

Nominal value	Present value
0.0	0.0
0.0	0.0

BACK
EDIT


Führen Sie nun mindestens 5 Messungen am ersten Kalibrierblock durch. Der Durchschnittswert wird anschließend angezeigt.

Num. of points:2

Nominal value	Present value
37.2	47.2
0.0	0.0

BACK

EDIT

7. Wählen Sie erneut den ersten Nominalwert aus und drücken Sie die OK Taste . Geben Sie nun den Nominalwert des Härteblocks ein.
8. Führen Sie das Ganze anschließend auch für den zweiten Nominalwert/Härtestandard durch.

Num. of points:2



Nominal value	Present value
45.5	47.2
28.3	26.7

BACK

EDIT

9. Drücken Sie die Ein/Aus Taste . Es erscheint ein Bestätigungsfenster.

SAVE?	
NO	YES

Drücken Sie die Ein/Aus Taste , um die Kalibrierung abzubrechen oder die OK Taste , um die Kalibrierung abzuschließen.

Um eine Benutzerkalibrierung wieder zu löschen, müssen Sie unter „Num. of points“ 0 einstellen.

7 Instandhaltung

7.1 Wartung

Sonden:

Reinigen Sie regelmäßig die Diamantspitze der UCI-Sonde und die Hartmetallkugel der Rückprall-Sonde (nur PCE-3000UL) von Verschmutzungen. Benutzen Sie dazu ein Tuch und eine alkoholische Lösung.

Prüfen Sie regelmäßig die Genauigkeit des Messgerätes mit Härteprüfblöcken. Stellen Sie dabei sicher, dass die Prüfblöcke innerhalb der vorherigen zwei Jahre verifiziert wurden.

Displayeinheit:

Reinigen Sie die Displayeinheit regelmäßig von Verschmutzungen. Benutzen Sie dazu ein trockenes Tuch. Benutzen Sie keine Flüssigkeiten oder Lösungsmittel.

Batterien:

Die Lebensdauer der mitgelieferten Akkus beträgt ca. 3 Jahre. Danach können Sie diese durch Batterien bzw. Akkus vom Typ AA ersetzen.

7.2 Lagerung

Wenn Sie den Härteprüfer für längere Zeit einlagern wollen, entfernen Sie die Batterien und legen Sie ihn, zusammen mit den Batterien und den Sonden, in den Transportkoffer. Die Sonden sollten während der Lagerung nicht mit dem Gerät verbunden sein. Lagern Sie den Härteprüfer in einem geschlossenen Raum. Die Luftfeuchtigkeit sollte nicht mehr als 80 % betragen. Stellen Sie sicher, dass es keine Kondensation, keinen Schimmel und keine leicht flüchtigen Substanzen in der Nähe gibt. Dies kann zu Schäden am Gerät führen.

8 Weiterführende Informationen

8.1 Funktionsprinzip UCI-Sonde

UCI steht für „Ultrasonic Contact Impedance“. Der Sensor besteht aus einem pyramidenförmigen Diamanten (Vickers-Diamant), welcher am Ende eines Metallstabes sitzt. Der Metallstab wird mit einer Frequenz von ca. 78 kHz (Ultraschallbereich) in Schwingung versetzt. Über den Federmechanismus wird der Vickers-Diamant nun mit einer Kraft von 50 N in die zu messende Oberfläche gedrückt. Dabei kommt es zu einer Dämpfung der Schwingung, welche mit der Größe der Kontaktfläche zwischen Diamant und dem zu messenden Material zusammenhängt. Bei bekannter Last und bekannten Abmessungen des Diamanten lässt sich aus der Dämpfung bzw. der geänderten Frequenz die Härte des Materials bestimmen. Vorteile dieses Verfahrens sind, dass es kaum Schäden an der Oberfläche zurücklässt, da die Diamantspitze nur minimal eindringt und dass es schnell, einfach und mit reproduzierbaren Ergebnissen durchgeführt werden kann.

8.2 Funktionsprinzip Leeb-Rückprall-Sonde

Bei der Leeb-Rückprallmethode wird ein Einschlagkörper mit einer Hartmetallspitze über einen Federmechanismus auf die zu messende Oberfläche geschossen. Beim Aufprall gibt der Einschlagkörper einen Teil der kinetischen Energie an die Oberfläche ab, wodurch diese sich verformt. Beim Rückprall von der Einschlagstelle verfügt der Einschlagkörper somit über weniger kinetische Energie, wodurch auch eine geringere Geschwindigkeit resultiert. Diese Geschwindigkeitsänderung wird vom Sensor ermittelt. Da die anderen Parameter bekannt sind, kann über den Energieverlust bzw. die Geschwindigkeitsänderung auf die Härte des Materials geschlossen werden. Die Messung erfolgt über eine Spule in der Sonde und einen Permanentmagneten im Einschlagkörper, welcher bei der Bewegung eine Spannung induziert. Das Verfahren ist schnell und einfach anwendbar, hinterlässt jedoch stärkere Schäden an der Oberfläche, als es beispielsweise bei der UCI-Methode der Falls ist. Dadurch eignet sich die Leeb-Rückprallmethode besonders für massive Konstruktionen.

9 Garantie

Unsere Gewährleistungsbedingungen können Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen nachlesen, die Sie hier finden: <https://www.pce-instruments.com/deutsch/agb>.

10 Entsorgung

HINWEIS nach der Batterieverordnung (BattV)

Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden: Der Endverbraucher ist zur Rückgabe gesetzlich verpflichtet. Gebrauchte Batterien können unter anderem bei eingerichteten Rücknahmestellen oder bei der PCE Deutschland GmbH zurückgegeben werden.

Annahmestelle nach BattV:

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
59872 Meschede

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt. Alternativ können Sie Ihre Altgeräte auch an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHs zugelassen.

PCE Instruments Kontaktinformationen

Germany

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

France

PCE Instruments France EURL
76, Rue de la Plaine des Bouchers
67100 Strasbourg
France
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

Turkey

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.
Halkalı Merkez Mah
Ataman Sok. No.:4/4
Türkiye
Tel: +90 (0) 212 471 11 47
Faks: +90 (0) 212 705 53 93
info@pce- cihazlari.com.tr
www.pce-instruments.com/turkish

United States of America

PCE Americas Inc.
711 Commerce Way suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA
Tel: +1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176
info@pce-americas.com
www.pce-instruments.com/us

United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd
Units 12/13 Southpoint Business Park
Ensign Way, Southampton
Hampshire
United Kingdom, SO31 4RF
Tel: +44 (0) 2380 98703 0
Fax: +44 (0) 2380 98703 9
info@industrial-needs.com
www.pce-instruments.com/english

Italy

PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6
55010 LOC. GRAGNANO
CAPANNORI (LUCCA)
Italia
Telefono: +39 0583 975 114
Fax: +39 0583 974 824
info@pce-italia.it
www.pce-instruments.com/italiano

Spain

PCE Ibérica S.L.
Calle Mayor, 53
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel. : +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

Chile

PCE Instruments Chile SPA
RUT 76.423.459-6
Badajoz 100 oficina 1010 Las Condes
Santiago de Chile / Chile
Tel. : +56 2 24053238
Fax: +56 2 2873 3777
info@pce-instruments.cl
www.pce-instruments.com/chile

The Netherlands

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0) 900 1200 003
Fax: +31 53 430 36 46
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

China

Pingce (Shenzhen) Technology Ltd.
West 5H1,5th Floor,1st Building
Shenhua Industrial Park,
Meihua Road,Futian District
Shenzhen City / China
Tel: +86 0755-32978297
lko@pce-instruments.cn
www.pce-instruments.cn

Hong Kong

PCE Instruments HK Ltd.
Unit 1601, 16/F., Malaysia Building
50 Gloucester Road
Wanchai
Hong Kong
Tel: +852-301-84912
jyi@pce-instruments.com
www.pce-instruments.cn

User manuals in various languages
(English, français, italiano, español, português, nederlands, türk,
polski, русский, 中文)

can be downloaded here: www.pce-instruments.com

Specifications are subject to change without notice.

