



PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
Deutschland
D-59872 Meschede
Tel: 029 03 976 99-0
Fax: 029 03 976 99-29
info@warensortiment.de
www.warensortiment.de

Bedienungsanleitung



Metall Härteprüfer PCE-2500

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
2.	Prinzip der Leeb Härtemessung	3
2.1	Geschichte	3
2.2	Definition der Leeb Härte	3
2.3	Beispiel der Leeb Härtewerte	4
3.	Vorbereitung des Werkstückes	4
3.1	Oberfläche des Werkstückes	4
3.2	Gewicht des Werkstückes	4
3.2.1	Werkstückhöhe und Gewicht	4
3.3	Gehärtete Oberflächen am Werkstück	4
3.4	Magnetismus im Messbereich	5
4.	Typische Anwendung	5
5.	Funktionen des PCE-2500 Härtemessgerätes	5
5.1	Technische Spezifikation	5
5.2	PCE-2500 Härtemessgerät	5
5.2.1	Gehäuse PCE-2500	5
5.2.2	Display	6
5.2.3	Bedientasten	6
6.	Arbeitsweise des Messgerätes	6
6.1	An- und ausschalten	6
6.2	Menüfunktionen	6
6.2.1	Messung	6
6.2.2	Messrichtung / Messwinkel	7
6.2.3	Anzahl der Messwiederholungen zur Mittelwertfindung	7
6.2.4	Materialien	7
6.2.5	Skalierung	7
6.2.6	Abweichung	8
6.2.7	Speicherort	8
6.2.8	Speicher	8
6.2.9	Ausgabe	8
6.2.10	Kalibrierung	9
6.2.11	Kontrasteinstellung	9
6.2.12	Rücksetzen	9
6.3	Datenübertragung via USB	10
6.3.1	Installation der USB Treiber	10
6.3.2	Installation der Empfangssoftware	10
6.3.3	Datenübertragung	10
7.	Reparatur und Wartung	10
7.1	Wartung des Akkus	10
7.2	Wartung des Schlagkörper	10
7.3	Wartung des Messgerätes	10
8.	Anhang	10
	Paketinhalt	11

1. Einleitung

Das PCE-2500 ist ein fortgeschrittenes Miniaturhärtemessgerät, welches sich durch seine hohe Genauigkeit, seinen großen Messbereich und seine einfache Bedienung auszeichnet.

2. Prinzip der Leeb Härtemessung

2.1 Geschichte

Die Leeb Härtemessung wurde erstmals 1978 eingesetzt. Sie ist definiert durch das Verhältnis von der Rückprallgeschwindigkeit eines einschlagenden Körpers zu dessen Einschlaggeschwindigkeit, multipliziert mit 1000. Je härter eine Materialoberfläche ist, desto höher ist die Rückprallgeschwindigkeit. Für spezielle Materialien (z.B. Stahl, Aluminium...) stellt die Leeb Härte ein direktes Verhältnis zu seinen Härteeigenschaften dar.

2.2 Definition der Leeb Härte

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

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

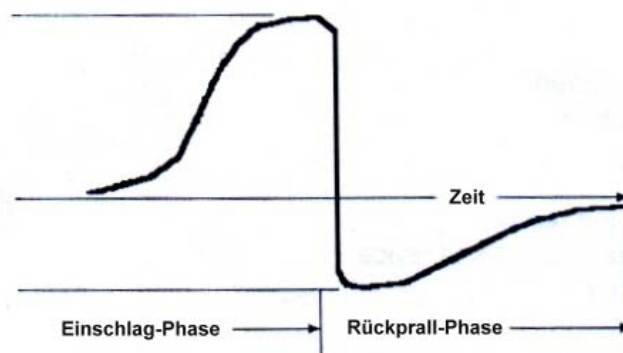
HL : Härte nach Leeb

V_B : Rückprallgeschwindigkeit

V_A : Einschlaggeschwindigkeit

Im Gehäuse des PCE-2500 sitzt eine Spule, darin sitzt der Schlagkörper. In dem Schlagkörper ist wiederum ein Permanentmagnet integriert. Wenn der Schlagkörper nun durch die Spule „wandert“ wird in der Spule durch den Magneten eine elektrische Spannung induziert, die zu den Geschwindigkeiten des Magneten proportional ist.

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



2.3 Beispiel der Leeb Härtewerte

Wie bei anderen Härteanzeigen, wird der Benutzer verschiedene Werte mit verschiedenen Messinstrumenten erreichen. Zum Beispiel: 720HLD ≠ 720HLC. Wenn sie die Härte eines Materials mit einer traditionellen statischen Testmethode (Eindringkörper...) messen, ergibt eine Änderung des angewandten Druckes eine Änderung im Messwert. Durch unterschiedliche Eindringkörper entstehen unterschiedliche Umwandlungskurven. Wenn also Härte Leeb in einen anderen Härtewert umgewandelt wird, sollte bei dem umgewandelten Wert der verwendete Eindringkörper angegeben werden.

3. Vorbereitung des Werkstückes

Um eine fehlerfreie Messung zu erhalten, ist eine Vorbereitung des Werkstückes notwendig.

3.1 Oberfläche des Werkstückes

- a) Die Temperatur des Werkstückes muss weniger als 80°C betragen
- b) Die Oberflächenkörnung sind der Tabelle 3.1.1 zu entnehmen

Belastung Einheit	Oberflächenkörnung des Werkstückes
D, DC, D+15	2µm
G	7µm
C	0,4µm

Tabelle 3.1.1

- c) Der kleine Unterstüztungsring wird bei Werkstücken benötigt, die eine Oberflächenkrümmung von weniger als 30mm haben. Weitere Details im Anhang 2.

3.2 Gewicht des Werkstückes

- a) Keine Auflage wird benötigt bei Werkstücken mit einem Gewicht von mehr als 5kg
- b) Werkstücke mit einem Gewicht von 2-5kg und auch schwerere Werkstücke mit überstehenden Teilen oder dünnen Wänden müssen auf einem massiven Untergrund befestigt werden, sodass sie sich nicht verbiegen oder bewegen können.
- c) Sehr leichte Werkstücke müssen mit einem nicht verformbaren Untergrund fest verbunden werden.

3.2.1 Werkstückhöhe und Gewicht

Typ Aufprallkörper	Gewicht in kg			Minimale Dicke des Werkstückes in mm
	Benötigt Kopp- lung	Benötigt Aufla- ge	Keine Unterstü- zung	
D, DC, D+15	0,05-2	2-5	>5	3
G	0,5-5	5-15	>15	10
C	0,02-0,5	0,5-1,5	>1,5	1

Tabelle 3.2.1

3.3 Gehärtete Oberflächen am Werkstück

Wenn wie die gehärtete Oberfläche des Werkstückes zu dünn ist, wird bei vielen aufeinanderfolgenden Aufprallen auf die Oberfläche beschädigt. Dies führt dazu, dass der L- Wert ungenau oder falsch wird. Die geeignete Dicke der gehärteten Oberfläche ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Aufprallkörper	Minimale Dicke der gehärteten Oberfläche in mm
D, DC, D+15	0,8
C	0,2

Tabelle 3.3

3.4 Magnetismus im Messbereich

Starker Magnetismus beeinflusst die interne Spule und hat so Einfluss auf die Messung. Einwirkungen von Magnetismus sollten daher dringend vermieden werden.

4. Typische Anwendung

- An Maschinen und Teilen eines montierten Systems
- An Formteilen mit unbeständiger Oberfläche
- An großen und schweren Werkteilen
- Zur Identifizierung von Metallen

5. Funktionen des PCE-2500 Härtemessgerätes

5.1 Technische Spezifikation

Display: 112x64 Pixel LCD

Genauigkeit: $\pm 0,5\%$

Relative Genauigkeit: $\pm 0,8\%$

Speicher: 1250 Datensätze

Akku: 3,7V Li-IO Akku mit mehr als 16h Laufzeit

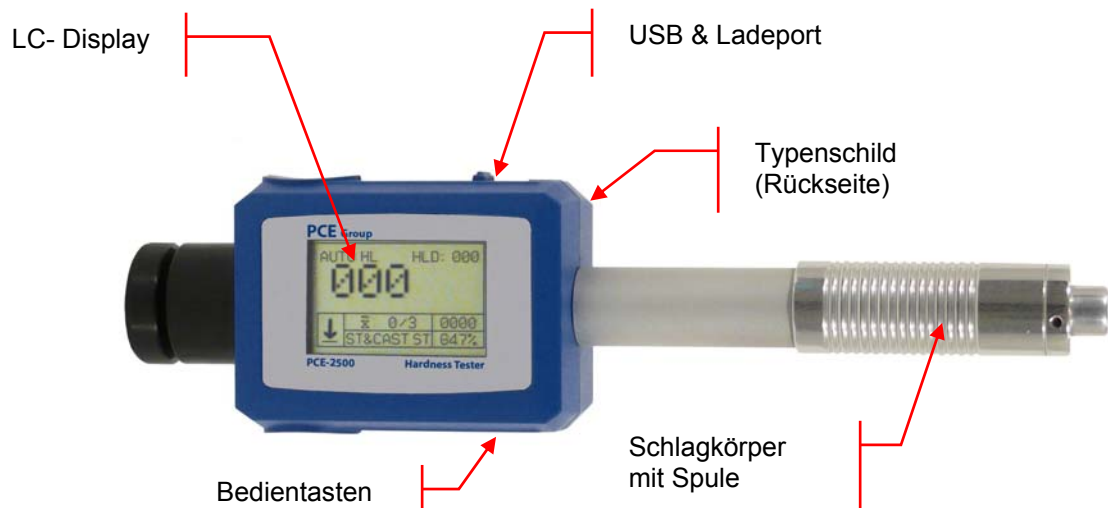
Automatische Abschaltung nach 2 Minuten

Abmessungen: 158 x 41 x 26mm

Gewicht: 120g

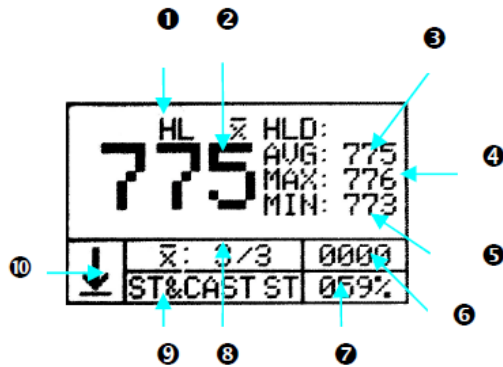
5.2 PCE-2500 Härtemessgerät

5.2.1 Gehäuse PCE-2500



5.2.2 Display

- ① Härteskala
- ② Messwerte
- ③ Durchschnittswert
- ④ Maximalwert
- ⑤ Minimalwert
- ⑥ Speicherplatz
- ⑦ Akkuanzeige
- ⑧ Anzahl der Messungen
- ⑨ Material
- ⑩ Richtung



5.2.3 Bedientasten

- AN/AUS / Menü / Abbrechen
- Auswählen / Bewegen / Löschen
- Auswählen / Setzen / Display ändern

6. Arbeitsweise des Messgerätes

6.1 An- und ausschalten

Drücken Sie , um das Gerät einzuschalten. Die Funktionen, der letzten Benutzung, werden dann auf dem Display angezeigt.

Drücken Sie für 3 Sekunden und das Gerät schaltet sich ab.

Hinweis: Beim Drücken von ändert sich das Aussehen des Displays.

6.2 Menüfunktionen

Der Benutzer hat die Möglichkeit die Anzeige zu ändern oder zu modifizieren, indem er verschieden Elemente im Menü auswählt.

Drücken Sie , um ins Menü zugelangen, durch drücken von oder kann ausgewählt werden welches Element geändert oder modifiziert werden soll.

1. Measurement (Messung)	5. Scale (Skalierung)	9. Output (Ausgabe)
2. Direction (Messrichtung / Messwinkel)	6. Tolerance (Abweichung)	10. Calibration (Kalibrieren)
3. Avarage Time (Anzahl der Messwerte, die zur Mittelwertbildung benutzt werden sollen)	7. Location (Speicherplatz)	11. Contrast (Kontrast)
4. Material (Art der Prüfmaterials)	8. Memory (Speicher)	12. Default (Rücksetzen)





6.2.1 Messung

Drücken Sie , damit das Messgerät in den Messstatus gelangt.

6.2.2 Messrichtung / Messwinkel

Sie können 5 Messrichtungen auswählen.

1. MEASUREMENT 2. DIRECTION 3. AVERAGE TIME 4. MATERIAL	DIRECTION 1. ↓ 2. ↘ 3. → 4. ↗ 5. ↑
--	--





- Drücken Sie , um in die Einstellungen für die Messrichtung zu gelangen
- Drücken Sie  oder , um die Messrichtung auszuwählen
- Drücken sie erneut , um die Einstellung zu bestätigen

Heinweis: Die ausgewählte Messrichtung muss der tatsächlichen Messrichtung entsprechen!

6.2.3 Anzahl der Messwiederholungen zur Mittelwertfindung

Zur Mittelwertfindung können 2 bis 8 Messwiederholungen ausgewählt werden





1. MEASUREMENT 2. DIRECTION 3. AVERAGE TIME 4. MATERIAL	AVERAGE TIMES 3.
--	-----------------------------------

- Drücken Sie , um in die Einstellungen für die Messwiederholungen zu gelangen
- Drücken Sie  oder , um die Anzahl der Wiederholungen zu erhöhen oder zu verringern
- Drücken sie erneut , um die Einstellung zu bestätigen

6.2.4 Materialien

Die Messeinheit unterstützt 9 Materialsorten





1. STEEL (Stahl)
2. TOOL STEEL (legierter Werkzeugstahl)
3. STAINLESS (Edelstahl)
4. GREY CAST IRON (Grauguss)
5. CAST IRON GGG (Sphäroguss)
6. CAST ALUMINUM (Aluminium-Guss)
7. BRASS (Messing)
8. BRONZE (Bronze)
9. COPPER (Kupfer)

- Drücken Sie , um in die Auswahl für das Material zu gelangen
- Drücken Sie  oder , um das zu prüfende Material auszuwählen
- Drücken sie erneut , um die Auswahl zu bestätigen

6.2.5 Skalierung

6 verschiedene Einheiten sind auswählbar





5. SCALE 6. TOLERANCE 7. LOCATION 8. MEMORY	SCALE 1. HL 2. HRC 3. HRB 4. HB 5. HS 6. HV
--	---

- Drücken Sie , um in die Auswahl für die Skalierung zu gelangen
- Drücken Sie  oder , um die benötigte Skalierung auszuwählen
- Drücken sie erneut , um die Auswahl zu bestätigen

6.2.6 Abweichung

Falls der Messwert größer oder kleiner als der eingestellte Messbereich, erscheint ein „L“ (Unterschreitung) oder „H“ (Überschreitung)

5. SCALE	TOLERANCE
6. TOLERANCE	LOWER. 100 HL
7. LOCATION	UPPER. 900 HL
8. MEMORY	





- Drücken Sie , um in die Auswahl für die Ausgabe zugelangen
- Drücken Sie , um die Ober- und Untergrenze festzulegen
- Drücken Sie , um den zu ändernden Wert zu wechseln
- Drücken sie erneut , um die Auswahl zu bestätigen

6.2.7 Speicherort

Die Messeinheit besitzt 1250 Speicherplätze von 0000 bis 1249

5. SCALE	SET LOCATION
6. TOLERANCE	LOCATION 0000
7. LOCATION	
8. MEMORY	

Um den Speicherort anzuwählen gehen sie wie folgt vor:





- Drücken Sie , um in die Auswahl für den Speicherort zugelangen
- Drücken Sie  oder , um den Speicherort zu erhöhen oder zu verringern
- Drücken sie erneut , um die Auswahl zu bestätigen

6.2.8 Speicher

Wenn Sie speichern möchten, dann wählen Sie "AUTO STORE". Wählen Sie "CLOSE STORE", wenn Sie die Speicherung stoppen möchten oder gar nicht erst speichern möchten.

Zum löschen des internen Speichers des PCE-2500 wählen sie „CLEAR MEMORY“





5. SCALE	1. AUTO STORE
6. TOLERANCE	2. CLOSE STORE
7. LOCATION	3. CLEAR MEMORY
8. MEMORY	

- Drücken Sie , um in die Auswahl für den Speicher zugelangen
- Drücken Sie  oder , um die Funktion auszuwählen
- Drücken sie erneut , um die Auswahl zu bestätigen

6.2.9 Ausgabe

Sie können die Daten im Speicher von einem vorher ausgewählten Start- und Endpunkt an den PC via USB übertragen.





9. OUTPUT	OUTPUT
10. CALIBRATION	START LOC. 0001
11. CONTRAST	END LOC. 0300
12. DEFAULT	

- Drücken Sie , um in die Auswahl für die Ausgabe zugelangen
- Drücken Sie , um den Start-und Endpunkt zu erhöhen
- Drücken Sie , um den zu ändernden Wert zu wechseln
- Drücken sie erneut , um die Auswahl zu bestätigen

6.2.10 Kalibrierung

Sie können den Messwert anpassen, falls ein Fehler beim gewünschten Wert auftritt.





9. OUTPUT	CALIBRATION
10. CALIBRATION	CAL. RANGE ±99
11. CONTRAST	AUG. DATA 000
12. DEFAULT	CAL. DATA -27

- Drücken Sie , um in die Auswahl für die Ausgabe zugelangt
- Drücken Sie , um den Kalibrierpunkt zu erhöhen
- Drücken Sie , um den zu ändernden Wert zu wechseln
- Drücken sie erneut , um die Auswahl zu bestätigen

6.2.11 Kontrasteinstellung

Wenn Sie den Kontrast der Anzeige ändern möchten können Sie diesen über den Menüpunkt „CONTRAST“ verändern.


9. OUTPUT	CONTRAST
10. CALIBRATION	
11. CONTRAST	
12. DEFAULT	1 2 3 4 5

- Drücken Sie , um in die Auswahl für den Speicherort zugelangt
- Drücken Sie  oder , um den Kontrast zu erhöhen oder zu verringern
- Drücken sie erneut , um die Auswahl zu bestätigen

6.2.12 Rücksetzen

Die Messeinheit lässt sich durch das Auswählen von „DEFAULT“ in den Werkzustand zurücksetzen.

9. OUTPUT
12. CALIBRATION
11. CONTRAST
12. DEFAULT

- Drücken sie , um die Messeinheit zurückzusetzen

6.3 Datenübertragung via USB

Das PCE-2500 besitzt einen USB-Port, um darüber intern gespeicherte Daten an den PC zu übertragen.

6.3.1 Installation der USB Treiber

Wenn Sie das Messgerät über den USB-Port mit dem PC verbinden wird das Gerät automatisch erkannt und alle Treiber müssen installiert werden. Hierzu wird die mitgelieferte CD benötigt.

6.3.2 Installation der Empfangssoftware

Nachdem die USB Treiber erfolgreich installiert wurden muss die Empfangssoftware, welche sich ebenfalls befindet, installiert werden.

6.3.3 Datenübertragung

Wie Daten vom Gerät zum PC übertragen werden entnehmen Sie Kapitel 6.2.9 Übertragung

Hinweis: Es ist evtl. notwendig, dass Sie den USB-Port an dem das Messgerät angeschlossen ist vorher festzulegen, bevor Daten übertragen werden.

7. Reparatur und Wartung

Um die Genauigkeit und Ausfallsicherheit zu gewähren, ist es notwendig das Messgerät regelmäßig zu warten.

7.1 Wartung des Akkus

Der Akku des PCE-2500 muss regelmäßig geladen wird um eine Beschädigung zu vermeiden. Die typische Ladezeit beträgt 4 Stunden.

7.2 Wartung des Schlagkörpers

Aufgrund der Abreibung in dem Schlagkörpers kann es sein, dass Messwerte größer werden als der Standardwert.

Falls der Wert größer wird, kann das Gerät über die Kalibrierfunktion neu kalibriert werden. Lesen Sie hierzu Kapitel 6.2.10 Kalibrierung.

Falls der Wert größer wird und weitere Messungen ebenfalls Fehler aufweisen muss Schlagkörper getauscht werden.


7.3 Wartung des Messgerätes

Das Messgerät besitzt eine 2 jährige Gewährleistung.

8. Anhang

Material	HL	HRC	HRB	HB		HS	HV
				30D ²	10D ²		
ST & CAST ST	300~900	20.0~68.0	38.4~99.5	80~647		32.5~99.5	80~940
CWT STEEL	300~640	20.4~67.1	46.5~100.7				80~898
STAINLESS	300~800	19.6~62.4		85~656			85~802
GC IRON	360~650			90~334			
NC IRON	400~660			131~367			
CAST ALUM	174~560				20~190		
BRASS	200~550		13.5~95.3		40~173		
BRONZES	300~700				60~290		
COPPER	200~690				45~315		

Anhang 1: Messung/ Umgewandelter Bereich der Aufprallkörper

Nr.	Code	Typ	Skizze	Ausführung
1	03-03.7	Z10-15		Für zylindrische Außenflächen R10-R15
2	03-03.8	Z14.5-30		Für zylindrische Außenflächen R14.5 ~ R30
3	03-03.9	Z25-50		Für zylindrische Außenflächen R25 ~ R50
4	03-03.10	HZ11-13		Für zylindrische Innenflächen R11 ~ R13
5	03-03.11	HZ12.5-17		Für zylindrische Innenflächen R12.5 ~ R17
6	03-03.12	HZ16.5-30		Für zylindrische Innenflächen R16.5 ~ R30
7	03-03.13	K10-15		Für Kugelförmige Außenflächen SR10 ~ SR15
8	03-03.14	K14.5-30		Für Kugelförmige Außenflächen SR14.5 ~ SR30
9	03-03.15	HK11-13		Für Kugelförmige Innenflächen SR11~SR13
10	03-03.16	HK12.5-17		Für Kugelförmige Innenflächen SR11~SR13
11	03-03.17	HK16.5-30		Für Kugelförmige Innenflächen SR11~SR13
12	03-03.18	UN		Für zylindrische Außenflächen, Radius verstellbar R10 ~ ∞

Anhang 2: Spezielle Unterstüztzungsringe

Paketinhalt

Nr.	Inhalt	Anzahl	Bemerkung
1	Haupteinheit mit Aufprallgehäuse	1	
2	Kleiner Unterstüztzungsring und Pinsel	1	
3	Standard Härte Testblock	1	
4	Ladegerät	1	
5	Bedienungsanleitung	1	
6	Software (CD)	1	
7	USB Kabel	1	
8	Transportkoffer	1	

Hinweis: Änderungen der Bedienungsanleitung behalten wir uns vor

Eine Übersicht unserer Messtechnik finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik.htm>

Eine Übersicht unserer Messgeräte finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete.htm>

Eine Übersicht unserer Waagen finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete/waagen.htm>

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.

WEEE-Reg.-Nr.DE64249495

