



# Bedienungsanleitung

PCE-2500N/PCE-2600N NDT Prüfgeräte



User manuals in various languages (English, français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be downloaded here:

[www.pce-instruments.com](http://www.pce-instruments.com)

Letzte Änderung: 16. Mai 2018  
v1.0



# 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.
- Vermeiden Sie Staub, starke Magnetfelder, Öl etc.
- 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.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Der in den Spezifikationen angegebene Messbereich darf unter keinen Umständen überschritten werden.
- 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 Eigenschaften

- 128\*64 OLED Display;
- Micro-USB-Speichergerät kann direkt angeschlossen werden;
- Speicher für 600 Durchschnittswerte und 6 Dateien;
- Grenzwertalarm;
- Automatisches Ausschalten bei geringer Batterieversorgung;
- Gut lesbares Display, helle Ziffern
- Li-Ionen Akku
- Anwendungsbereiche: Kugellager und andere Teile, Fehleranalyse bei Druckbehältern, Dampfturbinengeneratoren und –anlagen, schwere Werkstücke, mechanische und fest eingebaute Teile, begrenzter Prüfbereich

## 3 Lieferumfang

- 1 x Härteprüfgerät PCE-2500N oder PCE-2600N
- 1 x Kalibrierblock
- 1 x Reinigungsbürste
- 1 x Netzteil
- 1 x Bedienungsanleitung
- 1 x Transportkoffer

## 4 Messprinzip

Die Messmethode nach LEEB wurde erstmals 1978 angewandt. 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. Der Leeb-Härtewert stellt die direkte Beziehung einer Materialgruppe (z. B. Stahl, Aluminium etc.) zu ihren Härteeigenschaften dar.

Für die gebräuchlichsten Metalle sind Umwandlungskurven verfügbar, die es Ihnen ermöglichen, HL-Härtewerte in andere statische Standardhärteeinheiten (HB, HV, HRC usw.) umzuwandeln.

Ein Schlagkörper mit einer kugelförmigen Messspitze aus Wolframkarbid wird durch Federkraft gegen die zu prüfende Oberfläche geschleudert und prallt anschließend zurück. Die Aufprall-, sowie die Rückprallgeschwindigkeit wird bei einem Abstand von 1 mm von der zu prüfenden Oberfläche nach folgender Methode gemessen: ein in den Schlagkörper eingebauter Dauermagnet induziert beim Durchlaufen der Spule im Spulenhalter eine elektrische Spannung in die Spule, die im proportionalen Verhältnis zu den Geschwindigkeiten des Magneten steht. Leeb-Härtewerte können durch die folgende Formel errechnet werden:

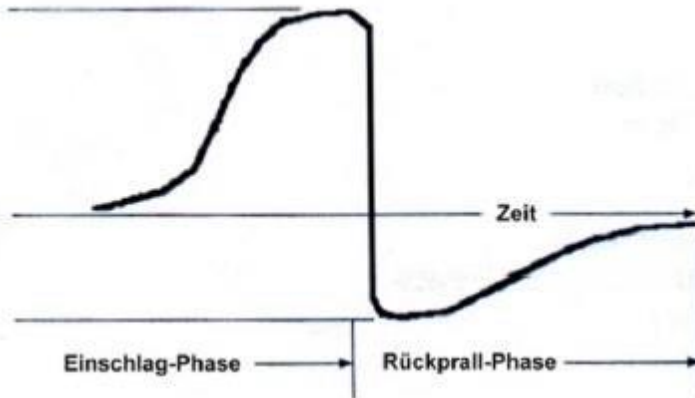
$$HL = 1000 \times (VB / VA)$$

HL : Härte nach Leeb

VB : Rückprallgeschwindigkeit

VA : Aufprallgeschwindigkeit

Der Spannungsverlauf des Ausgangssignales, wenn der Schlagkörper die Induktionsspule durchläuft, wird in der folgenden Abbildung veranschaulicht:



Wenn Sie die Härte eines Materials mit der herkömmlichen statischen Testmethode messen, wirkt es sich auf den Messwert aus, wie viel Druck Sie anwenden, z. B. 720 HLD  $\neq$  720 HLC. Da mit unterschiedlichen Schlaggeräten unterschiedliche Umrechnungskurven einhergehen, wenn Sie Leeb-Härtewerte in andere Härtewerte umrechnen, sollte zusätzlich zum umgerechneten Wert auch das verwendete Schlaggerät mit angegeben werden.

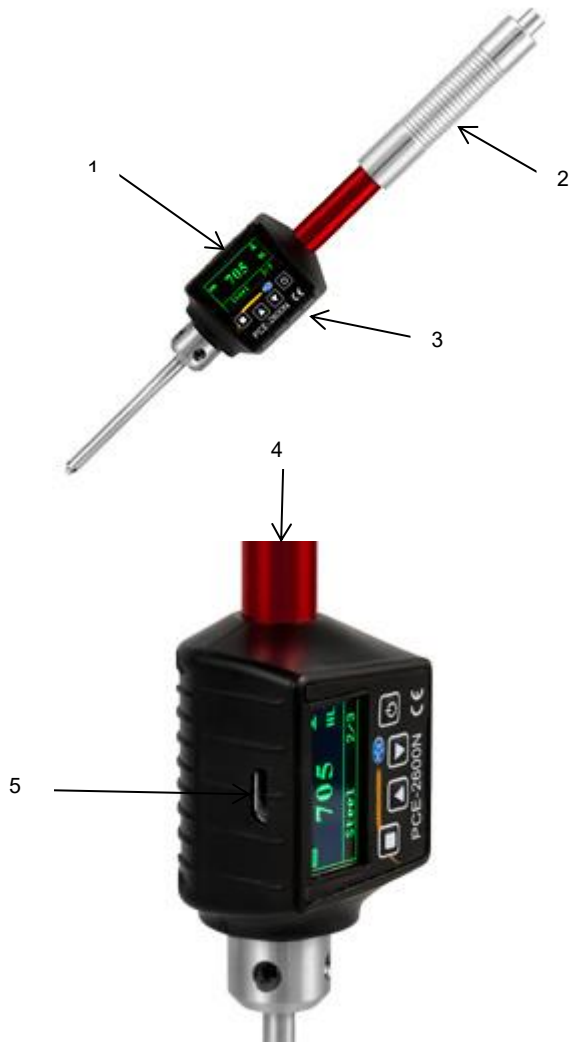
## 5 Gerätebeschreibung

PCE-2500N



1. Display
2. Bedienfeld
3. Spannhülse
4. Schlagkörper Typ D (im Schaft)
5. Micro-USB-Ladebuchse
6. Auflagering

PCE-2600N



1. Display
2. Spannhülse
3. Bedienfeld
4. Schlagkörper Typ DL (im Schaft)
5. Micro-USB-Ladebuchse

## Display

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät im Hauptbildschirm:



HL: Härteskala

AVE: Mittelwert



: Schlagrichtung

## Unterschied zwischen PCE-2500N und PCE-2600N

- PCE-2500N hat eine D-Sonde für ebene Oberflächen
- PCE-2600N hat eine DL-Sonde für unebene, kleine Oberflächen





## Tastatur



-Ein/Aus

-Menü/Bestätigen



-Auf

-Ab

## 6 Technische Spezifikationen

Härteskalen	HL, HV, HRA, HRC, HRB, HB, HV, HS
Messbereiche	170 ... 960 HLD 17,9 ... 69,5 HRC 19 ... 683 HB 80 ... 1042 HV 30,6 ... 102,6 HS 59,1 ... 88 HRA 13,5 ... 101,7 HRB
Prüfmaterialien	Stahl und Gussstahl, legierter Werkzeugstahl, Edelstahl, Grauguss, Sphäroguss, Aluminiumguss, Kupfer-Zinn- Legierungen (Messing), Kupfer-Zinn- Legierung, Kupfer (Bronze)
Genauigkeit	HLD: $\pm 0,5\%$ (800 HLD)
Wiederholbarkeit	HLD: 0,8% (800 HLD)
Auflösung	128 x 64 OLED Display
Betriebszeit	Ca. 10 Stunden
Betriebsbedingungen	Temperatur: 10 ~ 50 °C Feuchte max. 90 °C
Lagerbedingungen	Temperatur: -30 ~ 60 °C Feuchte max. 90 °C
Stromversorgung	Lithium Akku
Abmessungen	PCE-2500N: 148 x 32 x 25 mm PCE-2600N: 205 x 32 x 25 mm
Gewicht	PCE-2500N: 64 g PCE-2600N: 80 g

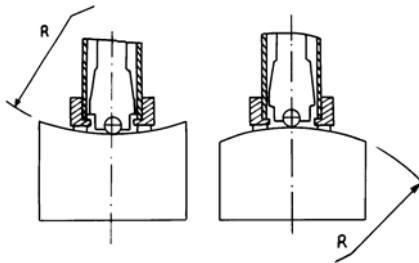
## 7 Betrieb

Lesen Sie vor der Verwendung des Geräts unbedingt die Informationen zur Kalibrierung und zu den Faktoren, die die Messgenauigkeit beeinflussen.

### 7.1 Vorbereitung der Probenoberfläche

Bei der Probenvorbereitung sollten unbedingt die Informationen aus den Tabellen am Ende dieser Anleitung beachtet werden.

- Bei der Vorbereitung der Probenoberfläche sollte beachtet werden, dass Hitze, Kälte usw. sich auf die Oberflächenhärte der Probe auswirken können.
- Durch eine zu raue Messoberfläche können Messfehler verursacht werden. Daher muss die Oberfläche der Probe metallisch glänzen und glatt und fettfrei sein.
- Oberfläche: Die Probenoberfläche sollte so glatt wie möglich sein. Wenn der Krümmungsradius  $R$  der Messoberfläche weniger als 30 mm beträgt, sollte ein kleiner Stützring oder eine andere ringförmige Fixierungshilfe verwendet werden.



## 7.2 Stabilisierung der Probe

- Schwere Proben müssen nicht stabilisiert werden;
- Mittelgroße Proben müssen auf einer flachen und harten Oberfläche platziert werden. Es ist darauf zu achten, dass diese absolut gerade aufliegt und nicht wackelt.
- Die Probe sollte eine ausreichende Dicke aufweisen. Die minimale Dicke der Probe kann den Tabellen am Ende dieser Anleitung entnommen werden.
- Bei Proben mit gehärteter Oberfläche muss die Tiefe der gehärteten Schicht den Tabellen am Ende der Anleitung entsprechen.
- Ankoppeln
  - Leichte Proben müssen dicht an einen stabilen Trägerkörper gekoppelt sein, die beiden Kopplungsflächen müssen gleichmäßig sein und es darf nicht zu viel Koppelpaste verwendet werden. Die Prüfung muss senkrecht in Richtung der Kopplungsfläche durchgeführt werden.
  - Wenn die Probe eine große Platte, Stange oder ein Biegeteil ist, kann diese sich trotz korrektem Gewicht und der richtigen Dicke erheblich verformen und somit instabil werden. Dies führt zu unzulässigen Testergebnissen. In diesem Fall sollte die Probe an der zu prüfenden Stelle verstärkt oder gestützt werden.
- Das Magnetfeld der Probe sollte einen Wert von 30 Gauß nicht überschreiten.

## 7.3 Vor der ersten Messung

Vor der ersten Messung sollte eine Testmessung anhand des mitgelieferten Kalibrierblocks durchgeführt werden. Führen Sie 5 Messungen durch und bilden Sie den Mittelwert. Wenn die Werte aus den Tabellen am Ende der Anleitung überschritten werden, kann die interne Kalibrierfunktion verwendet werden.

## 7.4 Einschalten

Drücken Sie die Ein/Aus Taste. Das Härteprüfgerät schaltet sich ein und geht automatisch in den Messmodus.

## 7.5 Laden

- Schieben Sie das Laderohr ganz herunter, um den Schlagkörper zu sperren. Lassen Sie das Laderohr dabei nicht los und bringen Sie es langsam wieder in seine Ausgangsposition.
- Halten Sie das Gerät zwischen Daumen und Zeigefinger und halten Sie es an die Probe. Beachten Sie dabei, dass der Stützing fest auf der Oberfläche aufliegt und die Schlagrichtung vertikal zur Prüfoberfläche ist.

## 7.6 Messung

- Stellen Sie vor Betätigung des Auslösers einen festen Stand der Probe sicher. Außerdem sollte die Richtung der Anfangskraft mit der Achse des Schlaggerätes übereinstimmen.
- Nehmen Sie durch leichtes Drücken des Auslösers oben am Gerät eine Messung vor. Der Messwert wird Ihnen im Display angezeigt.
- Jeder Bereich der Probe muss 5-mal gemessen werden. Die Ergebnisse sollten nicht unter bzw. über dem Mittelwert  $\pm 15$  HL liegen.
- Der Abstand zwischen zwei beliebigen Schlagpunkten oder zwischen der Mitte eines beliebigen Schlagpunktes und der Kante einer Probe sollte die Anforderungen in der folgenden Tabelle erfüllen.

Abstand von Mitte zu Mitte der beiden Schlagpunkte	Abstand von der Mitte des Schlagpunktes zur Kante des Prüflings
$\geq$	$\geq$
3 mm	5 mm

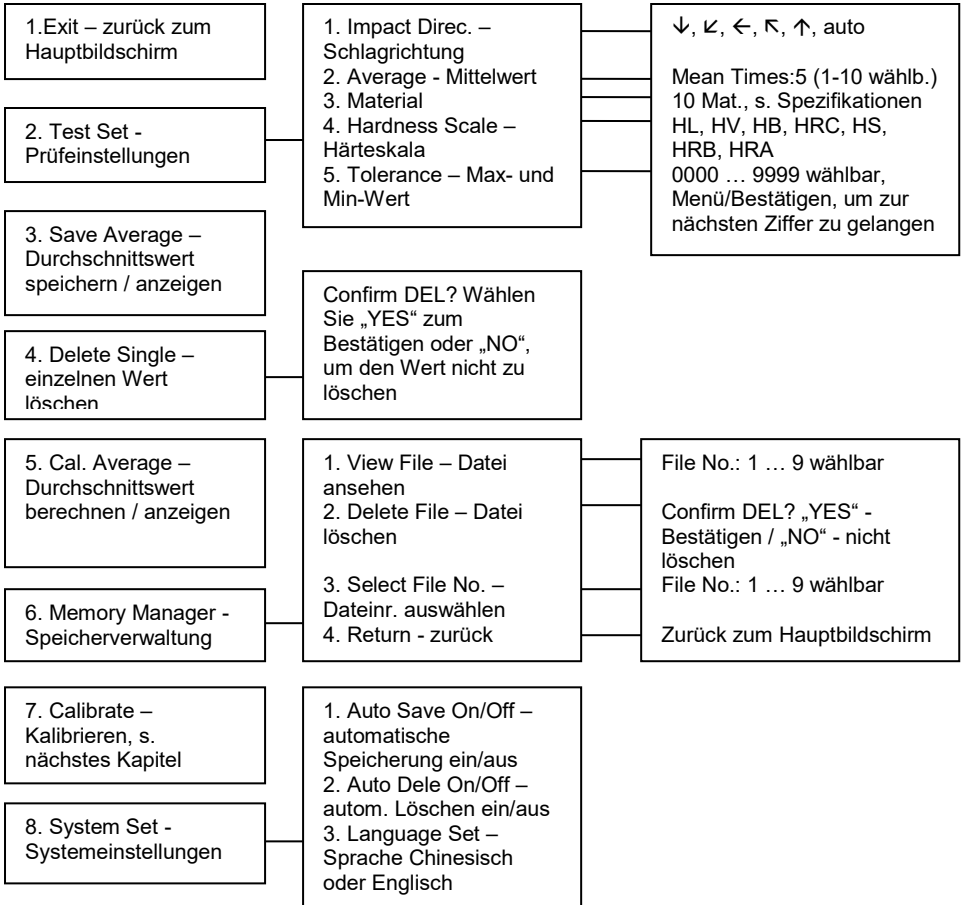
- Am Ende der Messung können die Messergebnisse im Display abgelesen werden. Der Härtewert ist der Durchschnittswert aus 5 Messungen an verschiedenen Messpunkten.
- Um das Gerät auszuschalten, drücken Sie die Ein/Aus Taste.

## 7.7 Darstellung der Messergebnisse

- Der Härtewert wird in einer Einheit angegeben. Wird beispielsweise ein Wert von 700 mit einem Rückprallgerät nach Leeb und dem Schlagkörper D ermittelt, wird der Härtewert als 700HLD angegeben wobei HL für „Härte Leeb“ und „D“ für Schlagkörper D steht.
- Bei Umwandlung des HLD-Wertes in andere Härteskalen sollte in der Einheit auf das Prüfverfahren hingewiesen werden. 400HVHLD steht beispielsweise für einen Härtewert von 400 HV (Härte Vickers) geprüft im HLD Verfahren (Härte Leeb mit Schlagkörper D).

## 7.8 Menüstruktur

Einstellungen und Zusatzfunktionen finden Sie im Parametermenü. Drücken Sie im Hauptbildschirm die Menü-Taste, um ins Hauptmenü zu gelangen.



Geben Sie die entsprechenden Optionen ein, um die Parameter einzustellen. Eine Auswahl kann anhand der Pfeiltasten getroffen werden. Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch die Menü/Bestätigen Taste.

## 8 Kalibrieren

Beim ersten Gebrauch und nach längerer Nichtnutzung des Härteprüfgerätes muss das Gerät durch den Leeb-Härteblock kalibriert werden.

Gehen Sie anhand von Menüpunkt 7 in den Kalibriermodus.

x/5
000
Calibration

Nehmen Sie Messungen an 5 Messpunkten des Leeb Härteblocks vor. Die Schlagrichtung muss vertikal nach unten sein.

Nach der Messung zeigt das Härteprüfgerät den Mittelwert an.

1/5
772 HL
Calibration

Drücken Sie die Pfeiltasten, um den Mittelwert auf den Standardwert des Prüfblocks einzustellen. (Sie können den Wert bis zu 15 HL höher oder niedriger stellen) Bestätigen Sie mit der Menü/Bestätigen Taste. Im Bildschirm erscheint „Calibration complete“.

Das Gerät zeigt Werte in HLDL an. Um Werte in HLD zu erhalten, nutzen Sie die Umrechnungstabelle in Punkt 10.5.

## 9 Austausch des Akkus

- Schrauben Sie die Abdeckung auf der Rückseite des Displays ab.
- Entfernen Sie den Akku.
- Setzen Sie den neuen Akku unter Beachtung der korrekten Polung ein.
- Schrauben Sie die Abdeckung wieder an.
- Schalten Sie das Gerät ein, um seine Funktionstüchtigkeit zu überprüfen.

## 10 Zusatzinformationen

### 10.1 Spezifikationen Schlaggerät

Typ Schlaggerät	D (PCE-2500N), DL (PCE-2600N)
Aufprallenergie	11mJ
Schlaggewicht	5.5g
Kugelhärte	1600 HV
Kugeldurchmesser	3 mm
Kugelmateriale	Wolframkarbid
Durchmesser des Schlaggerätes	20 mm
Länge des Schlaggerätes	147 mm
Gewicht des Schlaggerätes	50 g

### 10.2 Anforderungen an die Probe

Max. Härte der Probe	940 HV
Max. Rauigkeit Ra der Probe	1,6 µm
Min. Gewicht der Probe	
Messung ohne Stabilisierung	>5 kg
Stabilisierung notwendig	2 ~ 5 kg
Ankoppeln notwendig	0,05 ~ 2 kg
Max. Dicke der Probe	

Messung ohne Ankoppeln	>5 mm
Ankoppeln notwendig	≤5 mm
Min. Tiefe der gehärteten Schicht	0,8 mm

### 10.3 Kugeldruck

Härte 300 HV	Abdruckdurchmesser Eindringtiefe	0,54 mm 24 µm
Härte 600 HV	Abdruckdurchmesser Eindringtiefe	0,54 mm 17 µm
Härte 800 HV	Abdruckdurchmesser Eindringtiefe	0,35 mm 10 µm

### 10.4 Umrechnungstabelle nach Material

Material	Härteskala	Wert
Stahl und Gussstahl	HRC	17,9~68,5
	HRB	59,6~99,6
	HRA	59,1~85,8
	HB	127~651
	HV	83~976
	HS	32,2~99,5
Stahl	HB	143~650
Legierter Werkzeugstahl	HRC	20,4~67,1
	HV	80~898
Edelstahl	HRB	46,5~101,7
	HB	85~65 5
	HV	85~802
Grauguss	HRC	
	HB	93~334
	HV	
Sphäroguss	HRC	
	HB	131~387
	HV	
Aluminiumguss	HB	19~164
	HRB	23,8~84,6
Messing	HB	40~173
	HRB	13,5~95,3
Bronze	HB	60~290
Kupfer	HB	45~315





## 10.5 Umrechnungstabelle HLD/HLDL

<b>HLD</b>	300	304	306	308	310	314	316	318	322	324	328	330	334	336	338	340	344	346	348	352	354
<b>HLDL</b>	560	562	564	566	568	570	572	574	576	578	580	582	584	586	588	590	592	594	596	598	600
<b>HLD</b>	356	360	361	364	367	370	372	374	377	380	383	386	387	390	392	395	398	400	403	405	408
<b>HLDL</b>	602	604	606	608	610	612	614	616	618	620	622	624	626	628	630	632	634	636	638	640	642
<b>HLD</b>	410	413	415	418	420	423	425	429	431	433	436	438	440	444	446	448	451	453	456	458	461
<b>HLDL</b>	644	646	648	650	652	654	656	658	660	662	664	666	668	670	672	674	676	678	680	682	684
<b>HLD</b>	464	466	468	472	474	476	479	481	484	487	490	492	495	497	500	502	505	508	510	513	516
<b>HLDL</b>	686	688	690	692	694	696	698	700	702	704	706	708	710	712	714	716	718	720	722	724	726
<b>HLD</b>	518	521	524	527	530	532	534	537	540	544	546	548	551	554	557	560	563	566	569	572	574
<b>HLDL</b>	728	730	732	734	736	738	740	742	744	746	748	750	752	754	756	758	760	762	764	766	768
<b>HLD</b>	578	581	584	587	590	592	596	599	602	605	608	611	614	617	620	624	627	630	634	637	640
<b>HLDL</b>	770	772	774	776	778	780	782	784	786	788	790	792	794	796	798	800	802	804	806	808	810
<b>HLD</b>	644	647	650	654	657	660	664	667	670	674	678	681	684	688	691	695	698	702	706	709	712
<b>HLDL</b>	812	814	816	818	820	822	824	826	828	830	832	834	836	838	840	842	844	846	848	850	852
<b>HLD</b>	716	720	724	728	730	734	738	742	746	749	752	756	760	764	768	771	774	778	782	786	789
<b>HLDL</b>	854	856	858	860	862	864	866	868	870	872	874	876	878	880	882	884	886	888	890	892	894
<b>HLD</b>	793	797	800	804	808	812	815	819	823	826	830	834	837	841	845	849	852	856	860	864	867
<b>HLDL</b>	896	898	900	902	904	906	908	910	912	914	916	918	920	922	924	926	928	930	932	934	936
<b>HLD</b>	871	874	878	882	886	889	893	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>HLDL</b>	938	940	942	944	946	948	950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



## 11 /DNW

Bei Fragen, Anregungen oder auch technischen Problemen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Die entsprechenden Kontaktinformationen finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung.

## 12 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.



[www.pce-instruments.com](http://www.pce-instruments.com)  
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

## 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

## 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

## 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

## 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

## Hong Kong

PCE Instruments HK Ltd.  
Unit J, 21/F., COS Centre  
56 Tsun Yip Street  
Kwun Tong  
Kowloon, Hong Kong  
Tel: +852-301-84912  
jyi@pce-instruments.com  
www.pce-instruments.cn

## 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

## Turkey

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.  
Halkalı Merkez Mah.  
Pehlivan Sok. No.6/C  
34303 Küçükçekmece - İstanbul  
Türkiye  
Tel: 0212 471 11 47  
Faks: 0212 705 53 93  
info@pce- cihazlari.com.tr  
www.pce-instruments.com/turkish