

BEDIENUNGSANLEITUNG

MATERIALFEUCHTEMESSGERÄT

PCE-PMI 13

DEUTSCH



User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski) can be found via our product search on:
www.pce-instruments.com

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.
- » 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.

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Messfunktionen	Messbereich	Auflösung	Wiederholgenauigkeit
Relativer Skala %	0 ... 99.9%	±0.1%	±0.5%
Anhydritestrich [Gew.-%]	0 ... 3.5%	±0.1%	±0.5%
Anhydritestrich [Vol.-%]	0 ... 1.5%	±0.1%	±0.5%
Zementestrich [Gew.-%]	0 ... 4.9%	±0.1%	±0.5%
Zementestrich [Vol.-%]	0 ... 4%	±0.1%	±0.5%
Beton [Gew.-%]	0 ... 6%	±0.1%	±0.5%
Gipsestrich [Gew.-%]	0 ... 10%	±0.1%	±0.5%
Hartholz (Eiche) [Gew.-%]	0 ... 37%	±0.1%	±0.5%
Weichholz (Fichte) [Gew.-%]	0 ... 51%	±0.1%	±0.5%
Umgebungstemperatur [°C/°F]			
Messbereich	0 ... +65 °C / 32...146 °F		
Auflösung	1 °C / 1 °F		
Genauigkeit	±1 °C / ±2 °F		
Umgebungsluftfeuchtigkeit [%RH]			
Messbereich	0 ... 100%; nicht kondensierend		
Auflösung	±1% RH		
Genauigkeit	±3% RH		
Taupunkt [°C / °F]			
Messbereich	-33...+65 °C / -27.4 ... 146 °F		
Auflösung	1 °C / 1 °F		
Genauigkeit	±1 °C / ±2 °F		

Allgemeines		
Anzeige	2,8-Zoll-TFT-Farbdisplay	
Speicher	Interne SD-Karte mit 32 GB	
Menüsprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Niederländisch, Portugiesisch, Türkisch, Polnisch, Russisch, Chinesisch, Japanisch, Dänisch	
Schnittstelle	USB-C (für Online-Messungen und zum Auslesen des internen Speichers)	
Schutzklasse	IP52	
Umgebungsbedingungen	Betriebstemperatur	-20 ... +65 °C
	Lagertemperatur	-20 ... +65 °C
	Luftfeuchtigkeit	10...95 % r. F., nicht kondensierend
Stromversorgung	Intern: wiederaufladbarer LiPo-Akku (3,7 V, 2500 mAh) Extern: USB 5 VDC, 500 mA.	
Betriebsdauer	18 Stunden bei 80 % Bildschirmhelligkeit	
Abmessungen	190 × 85 × 32 mm	
Gewicht	292g	

GERÄTEBESCHREIBUNG

- 1- Sensor
- 2- Display
- 3- Tasten
- 4- USB-C-Anschluss



Taste	Beschreibung	Funktion auf dem Messbildschirm	Funktionsübersicht im Speichermodus
	Ein/Aus	Kurz drücken: Gerät wird eingeschaltet Lange drücken: Gerät wird ausgeschaltet	
	Material	Kurz drücken: MATERIAL auswählen Lange drücken: Temperatureinheiten umschalten ([°C] / [°F])	Kurz drücken: Alle Datensätze löschen
	Maße	Kurz drücken: Messen	Kurz drücken: Zeigt den nächsten gespeicherten Wert an
	MIN / MAX	Kurz drücken: Statistiken-Bildschirm ein-/ausblenden	Lange drücken: Aktuellen Datensatz löschen
	Speicher	Kurz drücken: Aktuellen Messwert speichern. Lange drücken: Zuletzt gespeicherten Messwert anzeigen / den Speicher-Anzeigemodus verlassen	Kurz drücken: Zeigt den gespeicherten Wert an

DURCHFÜHRUNG

Referenz- und Vergleichsmessungen

Das Messverfahren eignet sich besonders zur relativen Beurteilung von Feuchteunterschieden innerhalb identischer Baustoffe oder gleich aufgebauter Konstruktionen. Voraussetzung ist, dass ausschließlich gleiche Materialien oder Schichtaufbauten miteinander verglichen werden.

Zunächst ist am Messobjekt eine Stelle auszuwählen, die mit hoher Sicherheit als trocken gilt. Innerhalb einer Fläche von etwa 20×20 cm sollten mehrere Messpunkte (bis zu fünf) verteilt werden. Alternativ kann auch ein trocken gelagertes Materialmuster mit Mindestabmessungen von ca. $20 \times 20 \times 5$ cm als Referenz dienen. Dieses ist während der Messung zwingend auf einer nicht leitenden Unterlage (z. B. Hartschaum) zu platzieren.

Aus den ermittelten Einzelwerten wird ein Mittelwert gebildet. Dieser dient als Vergleichsbasis für den trockenen Zustand des Materials. Abweichungen hiervon lassen Rückschlüsse auf erhöhte Feuchtebereiche zu. Auf größeren Flächen können so Feuchtezonen lokalisiert, Schadensausdehnungen abgeschätzt oder Trocknungsprozesse durch wiederholte Messungen an denselben Punkten dokumentiert werden.

Bei kapazitiven Messungen ist zu berücksichtigen, dass metallische Bauteile im Untergrund (z. B. Armierungen, Rohrleitungen oder Profile) zu erhöhten Anzeigen führen können. Ebenso sind Mindestabstände von etwa 8–10 cm zu Kanten, Ecken und Winkeln einzuhalten.

Messungen in Bohrungen, Ausbrüchen oder Hohlstellen liefern verfälschte Ergebnisse und sind nicht verwertbar. Zudem dürfen Messwerte unterschiedlicher Geräteskalen (z. B. 0–100 Digits und 0–200 Digits) nicht miteinander verglichen werden.

Bei widerstandsbasierten Messverfahren ist vor dem Einbringen von Elektroden unbedingt sicherzustellen, dass sich im Messbereich keine stromführenden Leitungen oder Versorgungsrohre befinden.

Wichtiger Hinweis:

Digitwerte aus kapazitiven Messungen sind nicht mit Digitwerten aus Widerstandsmessungen vergleichbar.

Digits stellen keine Prozentangaben dar und werden daher ohne %-Zeichen angezeigt.

Allgemeine Grundlagen der Baufeuchtebewertung

Die Anzeige der Materialfeuchte erfolgt überwiegend in Digits, also dimensionslosen Vergleichswerten. Diese erlauben eine zuverlässige Beurteilung innerhalb desselben Baustoffs oder Bauteilaufbaus, stellen jedoch keine absoluten Feuchtegehalte dar.

Bei homogenen Baustoffen können – abhängig vom Gerätetyp – auch Messungen in Gewichtsprozent oder CM-% vorgenommen werden. Dies geschieht entweder über integrierte Kennlinien oder anhand externer Umrechnungstabellen.

Baustoffe passen ihren Feuchtegehalt langfristig an das umgebende Raumklima an. Dieser Zustand wird als Ausgleichsfeuchte bezeichnet. Unter konstanten klimatischen Bedingungen findet kein weiterer Feuchteaustausch statt. Übliche Richtwerte beziehen sich auf ein Raumklima von etwa 20 °C und 65 % relativer Luftfeuchte, sind jedoch nicht automatisch gleichzusetzen mit Verarbeitungs- oder Belegreife.

Bei Bodenbelägen und Beschichtungen ist stets die Diffusionsfähigkeit der verwendeten Materialien zu berücksichtigen. So erfordern unterschiedliche Estricharten und Heizbedingungen jeweils andere zulässige Restfeuchten. Gleiches gilt für Wandoberflächen, bei denen Materialtyp und Nutzungsklima maßgeblich für die Bewertung sind.

Die Feuchtebewertung muss immer im Zusammenhang mit Temperatur, Luftfeuchte und Materialeigenschaften erfolgen. Aufgrund dieser Vielzahl an Einflussgrößen sind pauschale Grenzwerte nicht möglich. Eine fachkundige Interpretation der Messwerte ist daher unerlässlich.

Bestimmte Baustoffe, etwa Lehmprodukte oder Materialien mit stark schwankender Zusammensetzung, lassen sich nur eingeschränkt exakt messen. Dennoch sind Vergleichsmessungen am selben Objekt auch hier gut geeignet, um Feuchteverteilungen oder Veränderungen zu erkennen.

Hinweis:

Alle genannten Richtwerte und Definitionen basieren auf Fachliteratur. Der Gerätehersteller übernimmt keine Gewähr für deren Übertragbarkeit auf jeden Einzelfall. Die Interpretation der Messergebnisse obliegt dem Anwender und seiner fachlichen Erfahrung.

Feuchtigkeitsmessung ohne Elektroden

Die zerstörungsfreie Messung arbeitet mit einem elektrischen Feld, dessen Veränderung durch die Dielektrizität des Materials beeinflusst wird. Da Wasser eine deutlich höhere Dielektrizitätskonstante besitzt als mineralische Baustoffe, wirkt sich Feuchtigkeit stark auf das Messergebnis aus.

Das Messfeld entsteht zwischen der Sensorelektrode an der Geräteoberfläche und dem Untergrund. Änderungen in Materialstruktur, Rohdichte und Feuchtegehalt werden erfasst und digital angezeigt.

Die Rohdichte eines Baustoffs beeinflusst die Anzeige deutlich. Dichtere Materialien führen in der Regel zu höheren Messwerten. Eine direkte Umrechnung in Gewichts- oder CM-Prozent ist nur bei gleichmäßigem Austrocknungsverlauf sinnvoll. Bei beschleunigter Trocknung (z. B. durch Heizgeräte) können oberflächennahe Bereiche bereits trocken erscheinen, während tiefere Zonen noch feucht sind.

Kapazitive Messgeräte sind daher als Feuchteindikatoren zu verstehen. Für belastbare Aussagen – insbesondere im Gutachterbereich – sollten die Ergebnisse durch weitere Messmethoden ergänzt werden.

Eine verbindliche Aussage zur Eindringtiefe des Messfeldes ist nicht möglich, da diese von zahlreichen Faktoren abhängt (Material, Feuchteverteilung, Oberflächenbeschaffenheit etc.).

Richtige Handhabung des Geräts

Um Messverfälschungen zu vermeiden, darf das Gerät während der Messung nur im hinteren Gehäusebereich gehalten werden. Der Bereich der Elektrode und des Displays muss frei bleiben.

Messablauf:

- » Gerät am unteren Gehäuseteil halten
- » Messtaste länger als 2 Sekunden drücken
- » Sensor senkrecht (ca. 90°) und mit leichtem Druck auf die Oberfläche aufsetzen
- » Fläche langsam abtasten
- » Nach Loslassen der Taste wird der Messwert gespeichert (Hold-Anzeige)

Digits abhängig von der Rohdichte				
Rohdichte	trocken	leicht feucht	sehr feucht	nass
$\leq 500 \text{ kg/m}^3$	5 ... 20 Digits	20 ... 35 Digits	35 ... 55 Digits	>55 Digits
500 ... 1250 kg/m ³	10 ... 25 Digits	25 ... 40 Digits	40 ... 60 Digits	>60 Digits
1250 ... 1850 kg/m ³	10 ... 30 Digits	30 ... 45 Digits	45 ... 65 Digits	>65 Digits
$\geq 1850 \text{ kg/m}^3$	15 ... 35 Digits	35 ... 50 Digits	50 ... 70 Digits	>70 Digits

Orientierungswerte

Als grobe Orientierung können folgende Anzeigen dienen:

Wohnräume

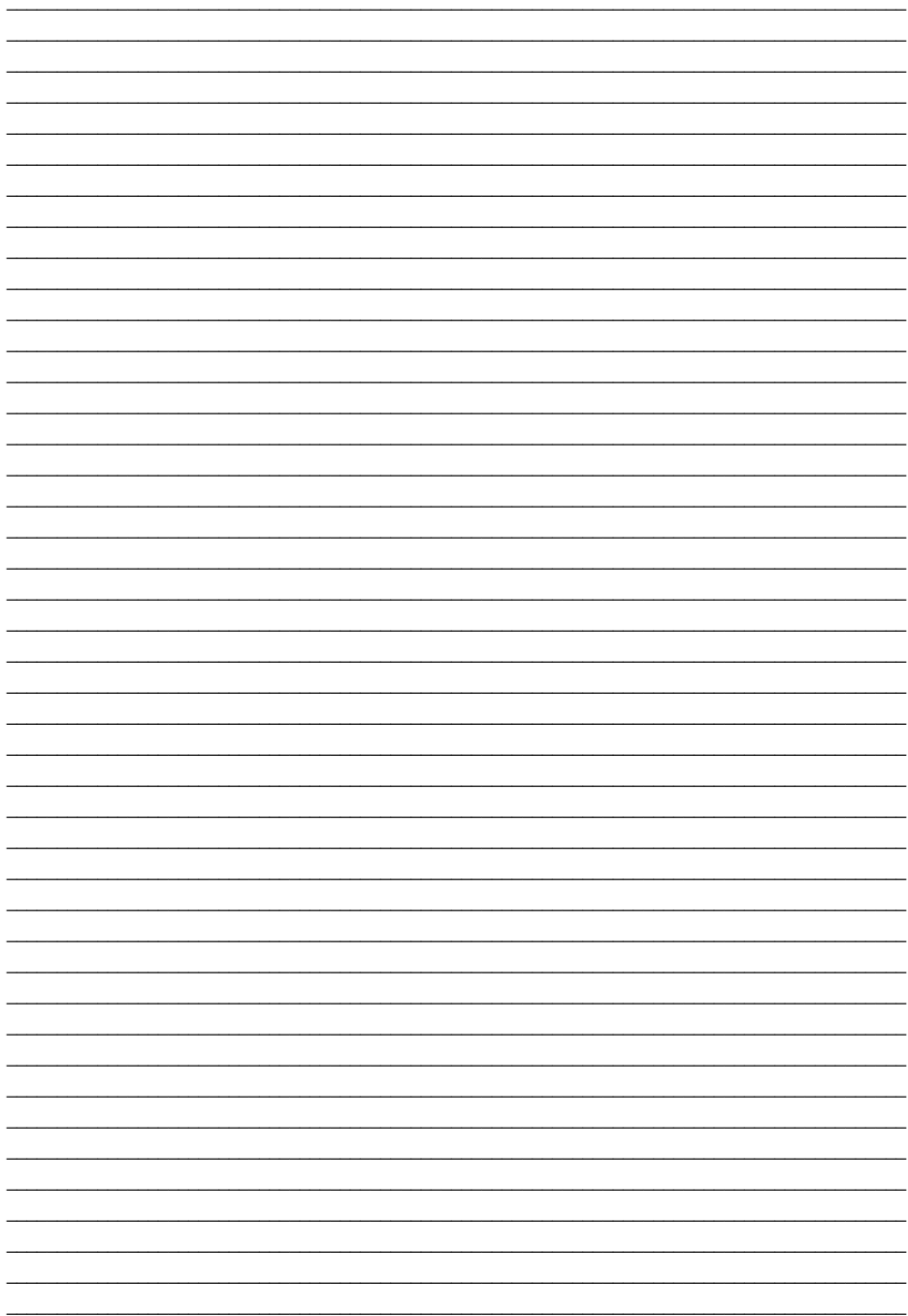
- » trocken: ca. 10 ... 20 Digits
- » deutlich feucht: ca. 40 ... 70 Digits

Kellerräume (Altbau)

- » trocken: ca. 15 ... 35 Digits
- » feucht: ca. 50 ... 70 Digits

Kondensat oder Taupunktunterschreitungen an der Oberfläche können die Anzeige erhöhen, ohne dass eine Durchfeuchtung des Materials vorliegt. Daher empfiehlt sich ergänzend die Erfassung von Raumklima und Taupunkt, um Fehlinterpretationen zu vermeiden.

Metallische Bauteile im Untergrund können – abhängig von ihrer Tiefe – ebenfalls zu erhöhten Anzeigen führen und sind bei der Auswertung zu berücksichtigen.



This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There are no vertical margin lines, text, or other markings on the page.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

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 26, 59872 Meschede, Germany

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

KONTAKT INFORMATION

Germany

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 26
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
2, rue Georges Kuhnmmunch
67250 Soultz-sous-Forêts
France
Tel.: +33 (0) 972 35 37 17
Fax: +33 (0) 972 35 37 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

Spain

PCE Ibérica S.L.
Calle Mula, 8
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel. : +34 967 543 548
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd
Trafford House
Chester Rd, Old Trafford
Manchester M32 0RS
United Kingdom
Tel: +44 (0) 161 464902 0
Fax: +44 (0) 161 464902 9
info@pce-instruments.co.uk
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

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

The Netherlands

PCE Brookhuis B.V.
Twentepoort West 17
7609 RD Almelo
Nederland
Telefoon: +31 (0)53 737 01 92
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

United States of America

PCE Americas Inc.
1201 Jupiter Park Drive, 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

Denmark

PCE Instruments Denmark ApS
Birk Centerpark 40
7400 Herning
Denmark
Tel.: +45 70 30 53 08
kontakt@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/dansk