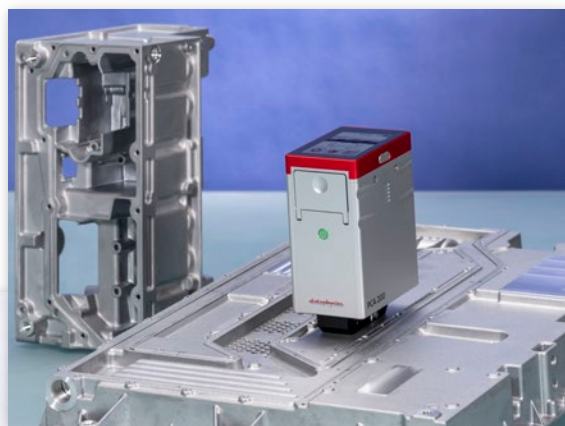


# PCA 200

Mobiles Kontaktwinkelmessgerät



# Praxis: Oberflächenenergie in der Produktion und Qualitätskontrolle

Für die Charakterisierung der oberflächenchemischen Eigenschaften eines Werkstücks hat sich die Messung der Oberflächenenergie als quantitative Methode etabliert. Die Oberflächenenergie kann sowohl mit stationären Laborgeräten, etwa zu Forschungs- und Entwicklungszwecken, als auch mit mobilen Geräten, für Anwendungen in der Produktion und Qualitätskontrolle, bestimmt werden.

## Hohe oder niedrige Oberflächenenergie?

Im Detail weist eine höhere Oberflächenenergie von Festkörpern auf eine bessere Benetzung und eine bessere Haftung hin. Außerdem indiziert eine hohe Oberflächenenergie, dass die Oberfläche gut gereinigt und fettfrei ist. Flüssigkeitstropfen zerfließen typischerweise auf solchen Oberflächen. Glas, Keramik und viele Metalle sind Beispiele für Materialien, deren Oberflächen naturgemäß eine hohe Oberflächenenergie aufweisen. Eine niedrige Oberflächenenergie weist auf eine schlechte Benetzung und eine schlechtere Haftung hin. Flüssigkeitstropfen liegen kugelförmig auf solchen Oberflächen. Viele Kunststoffe weisen eine niedrige Oberflächenenergie auf.

Je nach Anwendungsbereich ist eine hohe oder niedrige Oberflächenenergie wünschenswert. So lassen sich Materi-

alien besser bedrucken oder bekleben, wenn sie eine hohe Oberflächenenergie haben. Badkeramik oder Windschutzscheiben hingegen sollen eine möglichst geringe Oberflächenenergie haben, damit dort Flüssigkeiten leicht abperlen können.

## Testtinten oder Kontaktwinkel?

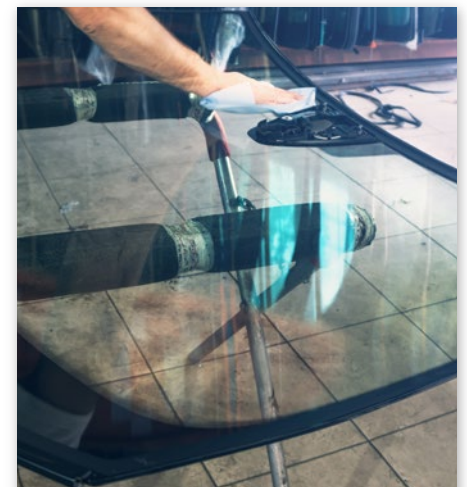
In der Qualitätskontrolle von Oberflächen werden immer noch häufig sogenannte Testtinten eingesetzt. Allerdings sind Prüfungen mit Testtinten subjektiv und können nur einen groben Bereich, in dem sich die Oberflächenenergie befindet, angeben.

Die Bestimmung der Oberflächenenergie anhand von Kontaktwinkelmessungen bietet gegenüber Testtinten einige Vorteile: das Verfahren ist objektiv, reproduzierbar und liefert zusätzliche Informationen. So lässt sich die Oberflächenenergie in einen polaren und dispersen Anteil gliedern. Aus dieser Aufteilung lassen sich Aussagen darüber ableiten, ob die Oberfläche mit wässrigen oder ölbasierten Flüssigkeiten benetzbar ist oder wie gut Materialien aneinander haften können.

## Große Proben zerstörungsfrei und schnell analysieren

Fertigungsteile sind oft zu groß oder zu schwer, um sie mit einem Labormessge-

rät wie den Kontaktwinkelmessgeräten der OCA-Serie zu analysieren. Mit Hilfe des mobilen Kontaktwinkelmessgeräts PCA 200 kann auf großen Oberflächen, wie zum Beispiel ganzen Windschutzscheiben, Karosserieteilen, großflächigen Wafern oder Verbundwerkstoffen, die Oberflächenenergie zerstörungsfrei gemessen werden. Die Ein-Klick-Messung des PCA 200 liefert innerhalb von Sekunden zuverlässige Ergebnisse. So lassen sich direkt in der Produktion Aussagen über die Qualität einer Beschichtung oder die Probenreinheit treffen.



Der Reinigungsprozess von Windschutzscheiben lässt sich mit einem mobilen Kontaktwinkelmessgerät genau prüfen.

# Theorie: Bestimmung der Oberflächenenergie von Feststoffen

Die Oberflächenenergie kann durch die Messung mehrerer Kontaktwinkel mit einem Kontaktwinkelmessgerät und der Sessile-Drop-Methode bestimmt werden. Konkret misst man dabei die Kontaktwinkel von mindestens zwei Testflüssigkeiten, etwa Wasser und Diiodmethan, auf der festen Oberfläche. Mit Hilfe einer Kamera und Software



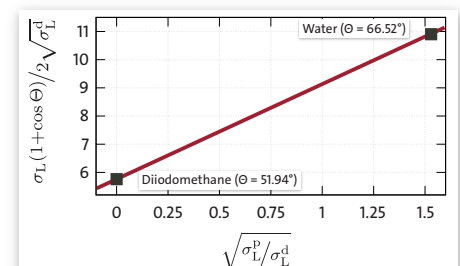
Die Kontaktwinkel zweier Testflüssigkeiten dienen als Berechnungsgrundlage für die Oberflächenenergie.

wird die Kontur der auf der Oberfläche sitzenden Tropfen optisch ausgewertet und so deren Kontaktwinkel gemessen.

Aus den Kontaktwinkeln kann anhand verschiedener Modelle die Oberflächenenergie berechnet werden. Solche Modelle beinhalten zusätzliche Informationen zu den Wechselwirkungen, die zwischen dem Festkörper und den Flüssigkeiten stattfinden.

Etabliert hat sich dabei die Unterteilung in disperse und polare Wechselwirkungen, die im sogenannten OWRK-Modell (Owens, Wendt, Rabel, Kaelble) genutzt werden. Zusätzlich greift man zur Berechnung auf die Young'sche Gleichung zurück, die den Zusammenhang von Kontaktwinkel, Oberflächenspannung und Oberflächenenergie zum Ausdruck bringt.

Setzt man das OWRK-Modell in die Young'sche Gleichung ein, entsteht eine neue Gleichung. Auf Grundlage dieser Gleichung kann die Software eine grafische Regressionsgerade erstellen, und daraus die Oberflächenenergie des Festkörpers inklusive ihres polaren und dispersen Anteils ermitteln.



Die Regressionsgerade ermöglicht die Berechnung der Oberflächenenergie basierend auf der Messung von Kontaktwinkeln mit zwei Testflüssigkeiten.

# Mobiles Kontaktwinkelmessgerät PCA 200

Das mobile Kontaktwinkelmessgerät PCA 200 von DataPhysics Instruments ist ein Handgerät zur autonomen und mobilen Messung der Oberflächenenergie von Festkörpern. Sein leichtes Design und die intuitive Benutzeroberfläche machen es zum idealen Werkzeug für die Analyse von Oberflächen in der Produktion und in der Qualitätskontrolle.

## Mobil und autonom

Als kompaktes Handgerät ist das PCA 200 mobil und direkt vor Ort einsetzbar, wo auch immer Anwender es benötigen. Dank des integrierten Computers mit Software ist es komplett autonom und kabellos nutzbar.

## Display mit Live-Vorschau

Auf dem Display zeigt das PCA 200 vor der Messung ein Live-Vorschaubild der zu analysierenden Oberfläche an. Diese Funktion erlaubt eine visuelle Überprüfung und Justierung, um sicherzustellen, dass jede Messung genau an der richtigen Stelle stattfindet. Nach der Messung zeigt das Gerät auf dem Display sofort die gemessenen Werte an.

## Messung mit zwei Flüssigkeiten

Das PCA 200 kann die Testflüssigkeiten Diiodmethan und Wasser gleichzeitig dosieren und direkt deren Kontaktwinkel auf der Festkörperprobe messen. So ist die Bestimmung der Oberflächenenergie mit einem einzigen Knopfdruck möglich, wodurch die Effizienz der Arbeitsabläufe gesteigert wird.



Auf dem integrierten Touchscreen des PCA 200 kann man Messungen einfach steuern und das Messergebnis wird direkt angezeigt.

## Oberflächenenergie schnell bestimmen

Das PCA 200 bestimmt die Oberflächenenergie von Proben schnell und zuverlässig, nach bewährten Wechselwirkungsmodellen (OWRK- und Wu-Modell). Diese Modelle ermöglichen eine differenzierte Betrachtung der polaren und dispersen Anteile der Oberflächenenergie.

## Lange Laufzeit

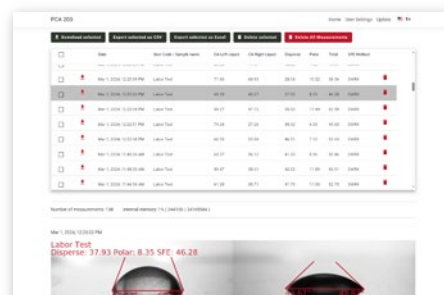
Mit einem leistungsstarken Lithium-Ionen-Akku ist das PCA 200 für eine lange Einsatzzeit gerüstet. Zudem ermöglicht jede Füllung der Flüssigkeitskartuschen eine große Anzahl an Messungen, ohne dass Anwender die Kartuschen neu befüllen müssen.

## Vielseitige Software

- Das Gerät beinhaltet einen integrierten Computer. So können Anwender eine autonome Messung der Oberflächenenergie durchführen. Die Messergebnisse werden nach der Messung sofort auf dem Gerät angezeigt und gespeichert.
- Zusätzlich kann das Gerät über einen USB-C-Anschluss mit einem PC verbunden werden. Auf einer einfach zu bedienenden Benutzeroberfläche, die in jedem gängigen Webbrowser aufgerufen werden kann, lassen sich Geräteeinstellungen vornehmen. Außerdem können Anwender die gespeicherten Messergebnisse exportieren.
- Mit der optionalen dpiMAX bietet DataPhysics Instruments eine Experten-Software für erweiterte Analysen an. Gemessene Werte lassen sich reibungslos übertragen und für zusätzliche Berechnungen heranziehen. Zusätzlich können Anwender in der integrierten Datenbank ihre Messergebnisse übersichtlich verwalten.



Das mobile Kontaktwinkelmessgerät PCA 200 ist ideal geeignet für die Qualitätskontrolle während des Fertigungsprozesses. Mit einem PCA 200 lässt sich die Oberflächenenergie schnell messen und so ein Beschichtungs- oder Reinigungsprozess innerhalb von Sekunden prüfen.



Mit Hilfe der Benutzeroberfläche im Webbrowser können Daten exportiert und Geräteeinstellungen geändert werden.

# Technische Daten

<b>Kontaktwinkelmessung</b> Messbereich Auflösung	Sessile-Drop-Methode 0 ... 180° ± 0,01°
<b>Bestimmung der Oberflächenenergie</b> unterstützte Auswertemodelle	basierend auf den Kontaktwinkeln von Wasser und Diiodmethan integriert: OWRK, Wu weitere Modelle über optionale dpiMAX Software
<b>Dosiersystem</b> Testflüssigkeiten Typische Tropfengröße Kartuschenvolumen	integriertes Dosiersystem für zwei Flüssigkeiten Wasser und Diiodmethan ≅ 1 µl 1,2 ml
<b>Integrierter Bildschirm</b>	2,8" IPS touch Farbbildschirm
<b>Gerätesteuerung und Software</b> Messung Auswertung	autonom mit integriertem Touchscreen und Bedienungsknopf autonome Messung mit nur einem Klick direkt auf dem Gerät durchgeführte Auswertung von Kontaktwinkeln und Oberflächenenergie
<b>Datenexport</b> Exportformate	mit USB-C Kabel an PC, einfach zu bedienende browserbasierte Benutzeroberfläche Excel, dpiMAX
<b>Probenerkennung</b> Unterstützte Formate	via integriertem Code-Scanner für 1-D und 2-D Codes Code 39, Code 128, UPC-A, EAN-13, Code 93, Code 11, QR Code, Data Matrix, PDF417, etc.
<b>Abmessungen (L x B x H)</b> Stellfläche (L x B)	90 mm x 60 mm x 137 mm 63 mm x 25 mm
<b>Gewicht</b>	820 g
<b>Stromversorgung</b> Akku Kapazität	integrierter Lithium-Ionen-Akkumulator; via USB-C wiederaufladbar 17,76 Wh (≅ 6 h Laufzeit)

**Kontaktieren Sie uns für mehr Informationen.  
Wir finden eine maßgeschneiderte Lösung für  
Ihre grenzflächenchemischen Anforderungen  
und freuen uns darauf,  
Ihnen ein unverbindliches Angebot  
unterbreiten zu dürfen.**

DataPhysics Instruments GmbH • Raiffeisenstraße 34 • 70794 Filderstadt  
Tel +49 (0)711 770556-0 • Fax +49 (0)711 770556-99  
[sales@dataphysics-instruments.com](mailto:sales@dataphysics-instruments.com) • [www.dataphysics-instruments.com](http://www.dataphysics-instruments.com)

**Ihr Vertriebspartner:**