

*Schnelle und einfach zu handhabende Bestimmung der Oberflächenenergie von Festkörpern mit dem neuen Double Liquid Jet System DLJ für die OCA-Serie von DataPhysics Instruments.*

### Hintergrund

Die Oberflächenenergie von Festkörpern ist für viele Anwendungen DIE charakteristische Materialeigenschaft, die zur Überprüfung einer erfolgreichen (Vor-) Behandlung bzw. Reinigung einer Festkörperoberfläche herangezogen wird. Des Weiteren erlaubt deren Kenntnis eine hilfreiche Abschätzung der Benetzungs- und Adhäsionseigenschaften für weitere Prozessschritte.

Um eine sehr große Probenanzahl, wie sie z.B. in der Qualitätssicherung aufläuft, möglichst kosteneffizient auf die Oberflächeneigenschaften zu überprüfen, ist eine einfache und schnelle Bestimmung der Oberflächenenergie die Grundvoraussetzung.

DataPhysics Instruments bietet mit seinem Double Liquid Jet System DLJ für die optischen Kontaktwinkelmessgeräte und Konturanalysesysteme der OCA-Serie, die Möglichkeit auf Knopfdruck die Oberflächenenergie einer Festkörperoberfläche, mittels zeitgleicher Kontaktwinkelmessung zweier Testflüssigkeiten, zu bestimmen.



Abb. 1: DataPhysics Instruments OCA 25 mit Double Liquid Jet System DLJ

### Messmethode

Für die Oberflächenenergiebestimmung einer beschichteten Polymerprobe wurden Diiodmethan und Wasser als Testflüssigkeiten verwendet. Die Reinheit der Testflüssigkeiten wurde vorab am selben Messsystem anhand der Oberflächenspannungsmessung mit der Pendant Drop Methode überprüft.

Das mit den Testflüssigkeiten gefüllte DLJ System wurde in Kombination mit einem OCA 25 verwendet (s. Abb 1) und über die dazugehörige Software SCA gesteuert.

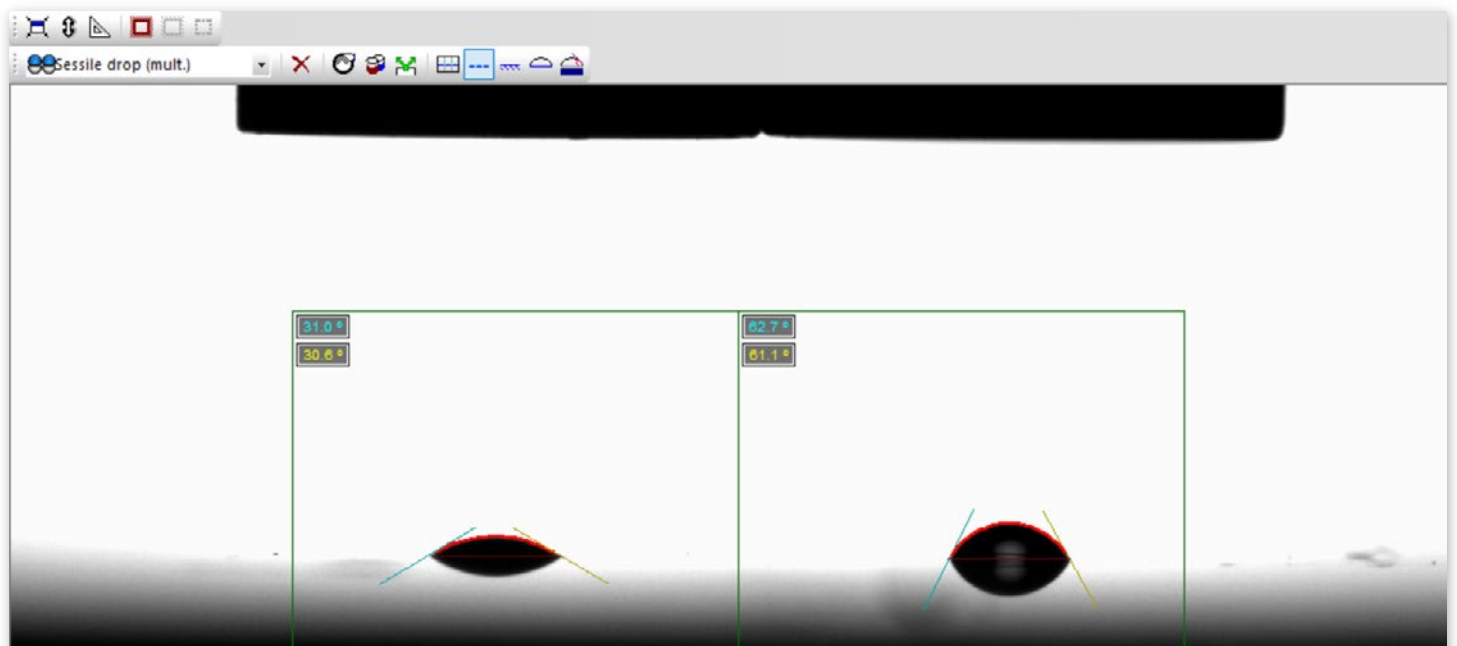


Abb. 2: Kamerabild des Diiodmethantropfens (links) und des Wassertropfens (rechts) inklusive ausgewertetem Kontaktwinkel

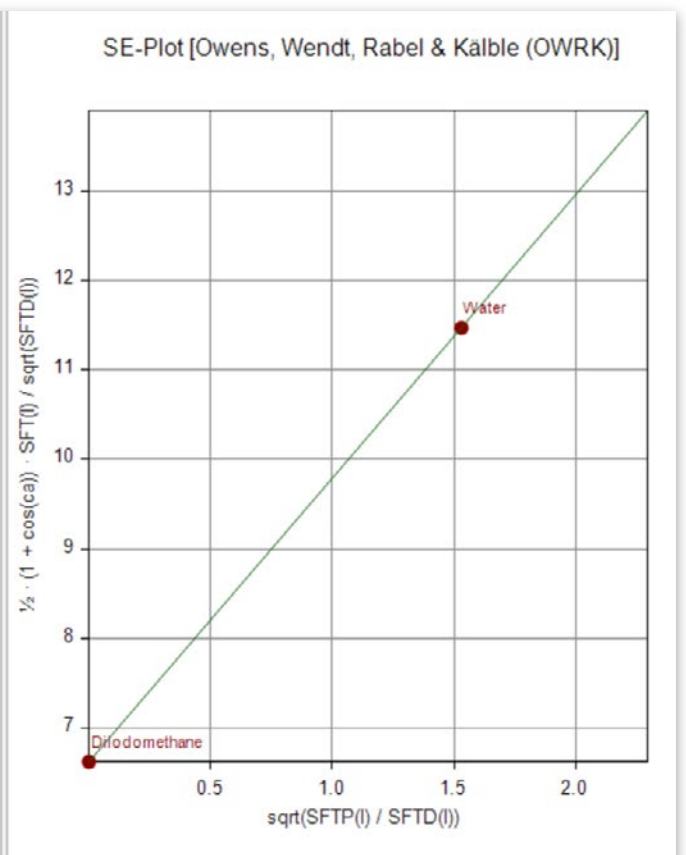
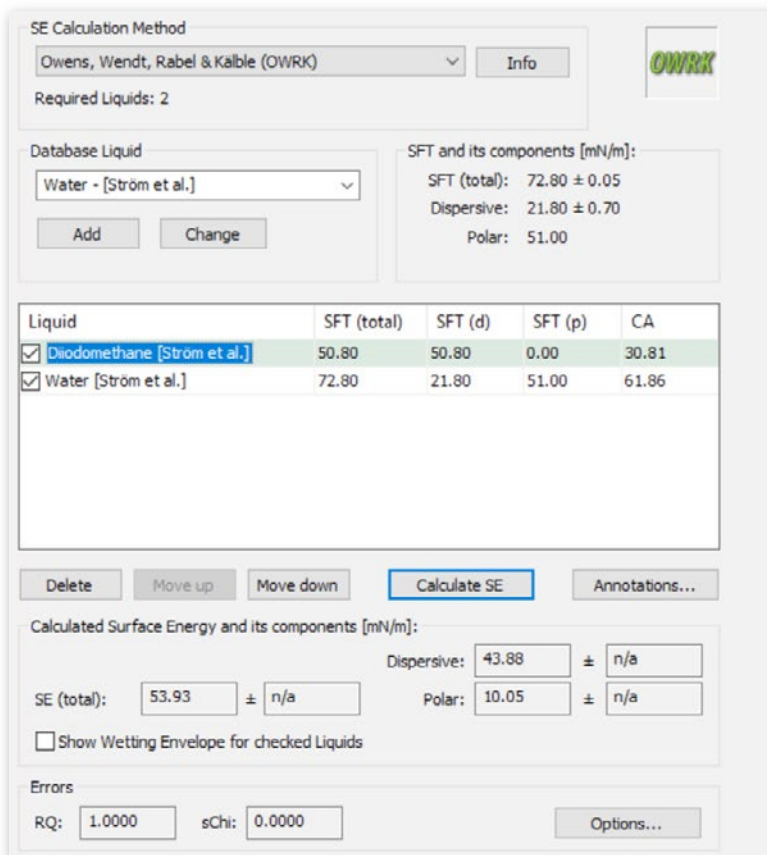


Abb. 3: Auswertung der Oberflächenenergie mit SCA Software

In der SCA Software werden mit der „One-Click-SE“ Methode auf einen Knopfdruck beide Testflüssigkeiten auf die zu untersuchende Oberfläche dosiert, der Kontaktwinkel für beide Flüssigkeiten ausgewertet (s. Abb 2), die Oberflächenenergie entsprechend der OWRK-Methode [1-3] (weitere Methoden sind in der Software hinterlegt) inklusive polarem und dispersem Anteil bestimmt und die Ergebnisse in einem Ergebnisfenster dargestellt (s. Abb 3).

## Ergebnisse

Die beschichtete Polymerprobe weist eine Oberflächenenergie von  $\sigma = 53,93 \text{ mN/m}$  (polarer Anteil:  $\sigma^p = 10,05 \text{ mN/m}$ ; disperser Anteil  $\sigma^d = 43,88 \text{ mN/m}$ ) auf.

Das Übersichtsdiagramm aus der SCA Software ist in Abbildung 3 gezeigt. Die zur Bestimmung der Oberflächenenergie optisch vermessenen Kontaktwinkel von Diiodmethan ( $\theta = 30,8^\circ$ ) und Wasser ( $\theta = 61,9^\circ$ ) sind in Abbildung 2 zu sehen.

## Zusammenfassung

Das Double Liquid Jet System DLJ in Kombination mit dem optischen Kontaktwinkelmessgerät und Konturanalysesystem OCA und der Software SCA von DataPhysics Instruments, erlaubt es mit einem Klick zwei Flüssigkeiten auf die zu untersuchende Festkörperprobe zu dosieren, die Kontaktwinkel auszuwerten und die Oberflächenenergie inklusive polarer und disperser Anteile zu bestimmen.

Dabei ist das System nicht auf die Testflüssigkeiten Diiodmethan und Wasser begrenzt, wodurch sich die Oberflächenenergiebestimmung selbst mit Proben durchführen lässt, die chemisch mit Wasser oder Diiodmethan reagieren. Ohne zusätzlich benötigtes Zubehör lässt sich vorab die Reinheit der verwendeten Testflüssigkeiten mittels Oberflächenspannungsmessung mit der Pendant Drop Methode bestimmen.

Außerdem bietet das DLJ System die Möglichkeit, die Größe der dosierten Tropfen flexibel einzustellen, wodurch sich auch kleinste Probenoberflächen und Bauteile untersuchen lassen.

Das DLJ System erlaubt somit eine zeitsparende, einfache und prozesssichere Analyse der Oberflächenenergie.

## Literaturquellen

- [1] Owens, D. K. and Wendt, R. C. (1969), Estimation of the surface free energy of polymers. J. Appl. Polym. Sci., 13: 1741-1747.
- [2] D. H. Kaelble (1970) Dispersion-Polar Surface Tension Properties of Organic Solids, The Journal of Adhesion, 2:2, 66-81.
- [3] W. Rabel (1971) Einige Aspekte der Benetzungstheorie und ihre Anwendung auf die Untersuchung und Veränderung der Oberflächeneigenschaften von Polymeren. Farbe und Lack, 77 (10), 997-1005.