

## Application Report

### Wie saugfähig sind Windeln?

Application report: AR222d  
Industry section: Nonwovens, paper industry  
Author: UR  
Date: 2000

Method:



Keywords: Sorption, high-speed contact angle measurements, nonwovens



Drop Shape Analysis System  
DSA10

### Wie saugfähig sind Windeln?



Windeln, Papiertaschentücher, Küchenrollen, Löschblätter, Toilettenpapier- Bei diesen Produkten sind Saugschnelligkeit und hohe Aufnahmefähigkeit gefragt. Saugfähigkeitsuntersuchungen können nicht nur tensiometrisch mit dem K12 unter Verwendung der Washburn-Methode [1,2], sondern auch optisch mit dem Drop Shape Analyser DSA10 aufgenommen werden. Die neue High-Speed-Kamera erlaubt jetzt auch quantitative Untersuchungen bei sehr schnellen Absorptionsprozessen. Auch die Messung von hydrophoben Papieren und Textilien stellt für das DSA10 kein Problem dar. Die Washburn-Methode funktioniert hervorragend bei saugfähigen Geweben und Papieren und bei Pulvern oder anderen porösen Festkörpern. In zwei Fällen ist diese Methode jedoch nicht geeignet: Bei weniger saugfähigen hydrophoben Papieren und Textilien und bei sehr schnellen Absorptionsprozessen.

In beiden Fällen können optische Kontaktwinkelmessungen Abhilfe schaffen. Dafür reicht es jedoch nicht aus, den Absorptionsvorgang mit den üblichen 25 oder 30 Bildern pro Sekunde aufzunehmen: Eine Hochgeschwindigkeitskamera muss zum Einsatz kommen. KRÜSS hat mit der High-Speed-Option zu dem bewährten Drop Shape Analyser DSA10 die Möglichkeit geschaffen, variabel zwischen 60 und 360 Bilder pro Sekunde zu wählen, um schnellste Prozesse zuverlässig analysieren zu können.

In einem Experiment sollen Untersuchungen an unterschiedlich saugfähigen Materialien durchgeführt werden. Für unsere Messungen stehen uns zwei verschiedene Papiervliese zur Verfügung, die bei der Windelherstellung eingesetzt werden sollen. Die beiden Proben wurden mit zwei verschiedenen Tensiden hydrophil und hydrophob oberflächenbehandelt. Die Washburn-Absorptionsmethode versagt bei beiden Proben: bei der einen wegen mangelnder Saugfähigkeit, bei der anderen wegen der zu hohen Geschwindigkeit des Saugvorgangs.

Mit dem Drop Shape Analyser DSA10 und der Hochgeschwindigkeitskamera ist die Durchführung der Messungen hingegen erstaunlich einfach: Mittels des Dosiersystems G140 wird ein Wassertropfen auf die Probe fallen gelassen. Die DSA1-Software startet die Videosequenz exakt mit dem Oberflächenkontakt des Tropfens. In unserem Falle wird ein Film mit 240 Bildern pro Sekunde aufgenommen, der Bild für Bild manuell oder automatisch analysiert werden kann.

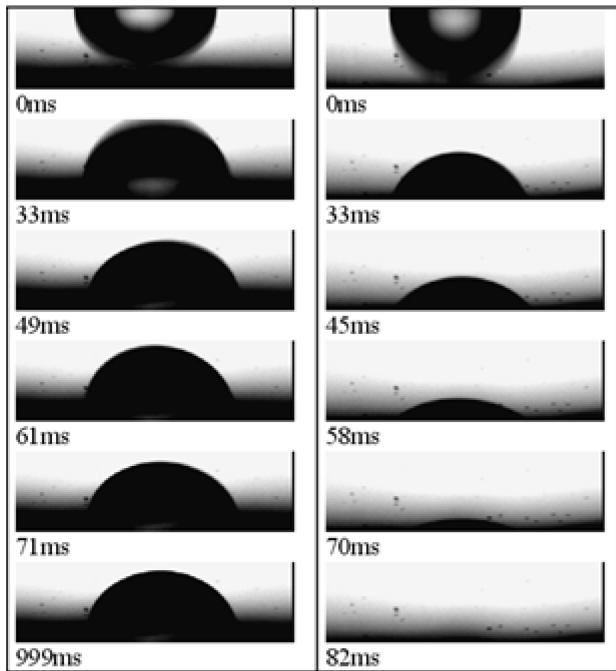


Abb. 1: Ausgewählte Videobilder für Probe A (links, kaum saugfähig) und Probe B (rechts, gut saugfähig)

Abbildung 1 zeigt das Ergebnis des Experiments in einer Auswahl von Bildern der beiden Proben. In den ersten 15 Millisekunden kann man in beiden Fällen verfolgen, wie der Tropfen aufgrund der kinetischen Energie auf der Probe oszilliert. Bei Probe A (hydrophobiert) bleibt der Tropfen danach auf der Oberfläche liegen und bildet einen Kontaktwinkel von rund 85° aus. Bei Probe B (hydrophiliert) hingegen verschwindet der Tropfen innerhalb weniger Millisekunden in dem Vlies. Deutlich sind hier die guten Absorptionseigenschaften zu erkennen. Bereits nach 82 Millisekunden ist der Tropfen praktisch verschwunden.

In Abbildung 2 sind die Kontaktwinkel in Abhängigkeit von der Benetzungsdauer grafisch dargestellt. Probe A

zeigt hier einen Übergang zu einem stationären Wert, während der Kontaktwinkel des Wassertropfens auf Probe B sehr schnell abnimmt und schließlich 0° erreicht.

Interessant ist auch die Fähigkeit der KRÜSS DSA1 Software, die geometrischen Abmessungen und das Volumen eines Tropfens zu bestimmen.

In Abbildung 3 ist deutlich zu sehen, wie schnell sich das Volumen des Tropfens bei Probe B verringert, bis er schließlich vollständig aufgesogen ist.

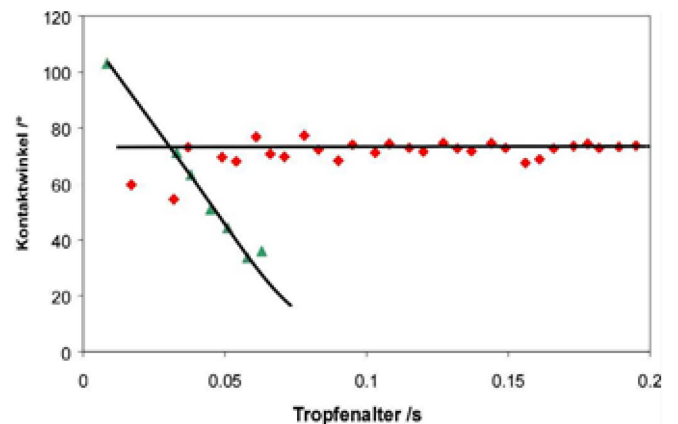


Abb. 2: Kontaktwinkel in Abhängigkeit vom Tropfenalter, rote Quadrate: Probe ist kaum saugfähig, grüne Dreiecke: Probe ist stark saugfähig.

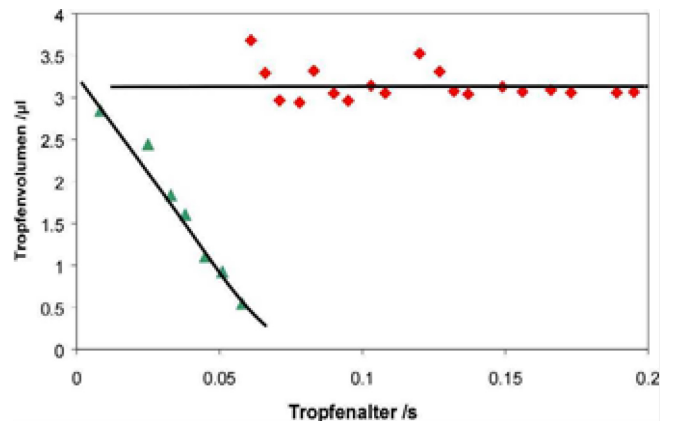


Abb. 3: Tropfenvolumen in Abhängigkeit vom Tropfenalter, rote Quadrate: Probe ist kaum saugfähig, grüne Dreiecke: Probe ist stark saugfähig.

## Literatur

- [1] H. Lechner: „Contact Angle Measurement of Spice Oil on Powder Carrier Systems“; Application Note #208, KRÜSS GmbH
- [2] C. Rulison, Wettability Studies for Porous Solids Including Powders and Fibrous Materials, Technical Note #302, KRÜSS GmbH

Auf unserer Webseite finden Sie viele weitere interessante Applikationsberichte und Technical Notes unter

<https://www.kruss.de/de/service/schulung-theorie/literatur/applikationsberichte/>