

Versuche zur Oberflächenenergie

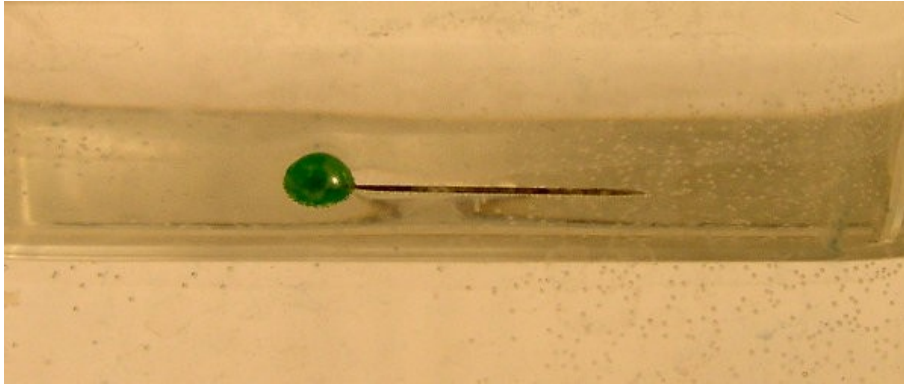


Abb. 1: Stecknadel auf einer Wasseroberfläche.

Geräteliste:

Weinglas, Küvette, verschiedene Behälter, Drahtbügel, Kraftmesser, Tinte, Weinbrandt, Stecknadel, Spülmittel, Seifenblasenflüssigkeit, Pfeifenreiniger (zu einem Kreis gebogen), Petri Schalen, Tinte, (Salat-)Öl

Versuchsbeschreibungen:

- a) Eine Stecknadel wird vorsichtig auf eine Wasseroberfläche „gelegt“. Die Oberflächenenergie sorgt dafür, dass sie nicht untergeht. Bei Eintropfen eines Spülmittels wird der Effekt zerstört.
- b) Ein Drahtbügel wird langsam aus einer Wasseroberfläche gezogen und spannt dabei eine Wasserlamelle auf. Die Kraft wird mit einem Kraftmesser überwacht.

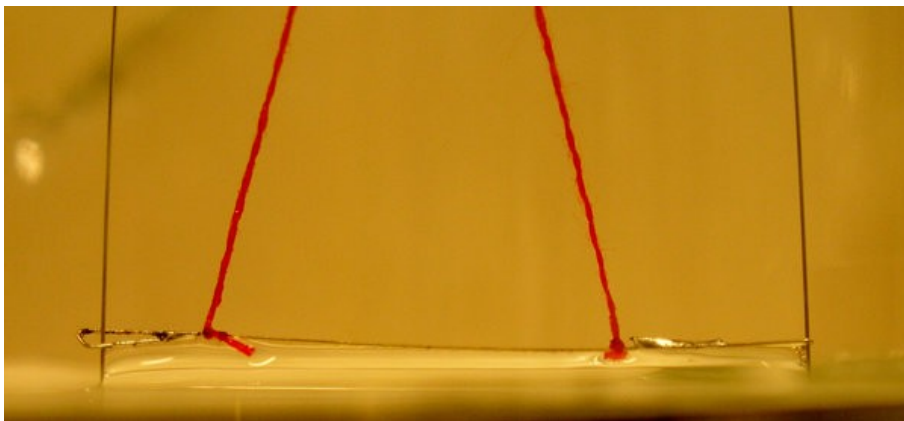


Abb. 2: Wasserlamelle an einem Draht aufgehängt.

- c) Aus einer Küvette tropft Wasser. Die Frequenz und die Größe der Tropfen sind dabei

konstant. Wird der Tropfvorgang in eine Etheratmosphäre gebracht, verändern sich Tropfengröße und Frequenz. Die Tropfen werden schlanker und die Tropffrequenz steigt.



Abb. 3: Tropfen in Ether (links) und in Luftatmosphäre.

d) Starker Weinbrand wird in ein Glas gegeben und der Rand der Flüssigkeit mit einem Projektoraufbau vergrößert. Es bilden sich immer wieder Tropfen die herunter fließen.

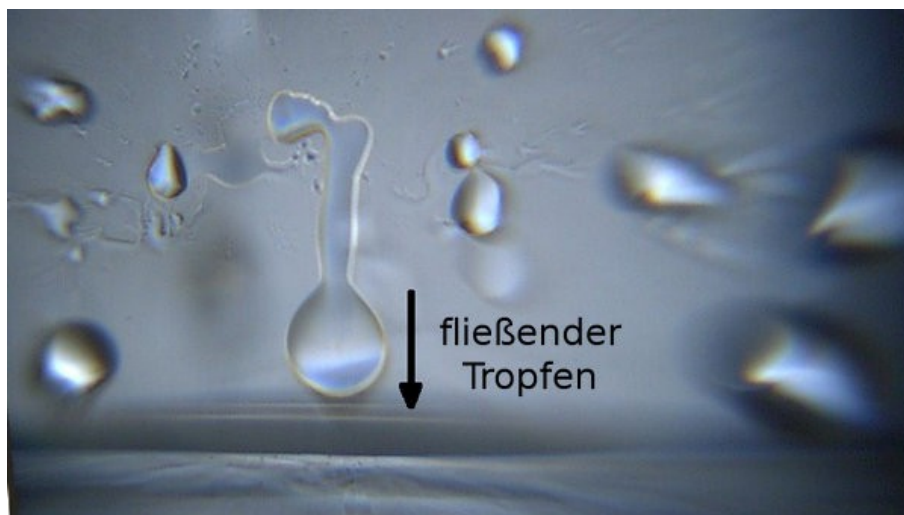


Abb. 4: Am Rande eines hochprozentigen Getränks.

e) Ein Tropfen verdünnter Ölsäure wird auf eine Wasseroberfläche auf der vorher Bärlappsamen verstreut wurden getropft. Der Tropfen breitet sich zu einer kreisrunden monomolekularen Schicht aus. Zusätzlich kann ein (eingefärbter) Tropfen Wasser auf eine Salatöberfläche aufgebracht und mittels eines Tageslichtprojektors der Versuch auf eine Leinwand projiziert werden, dieser behält seine Form.



Abb. 5: Ein Tropfen Öl breitet sich auf einer Wasseroberfläche aus.

f) Mit einem Pfeifenreiniger wird eine Seifenlamelle aus Spüliwasser oder „Pustefix“ gezogen und ein ein dünner, zu einem Ring geknoteter Faden darauf schwimmen gelassen (Abb. 6). Innerhalb des Ringes wird nun die Seifenlamelle mit einem Wattestäbchen (o.ä.) zerstoßen. Der Ring spannt sich zu einem Kreis (Abb. 7).



Abb. 6: Seifenlamelle mit Fadenring.



Abb. 7: Der Fadenring bildet eine Minimalfläche nachdem die Schicht im Inneren zerstoßen wurde.

Bemerkungen:

Eine ausführliche Beschreibung der Phänomene befindet sich in Demtröder Experimentalphysik Band 1 Kap. 6

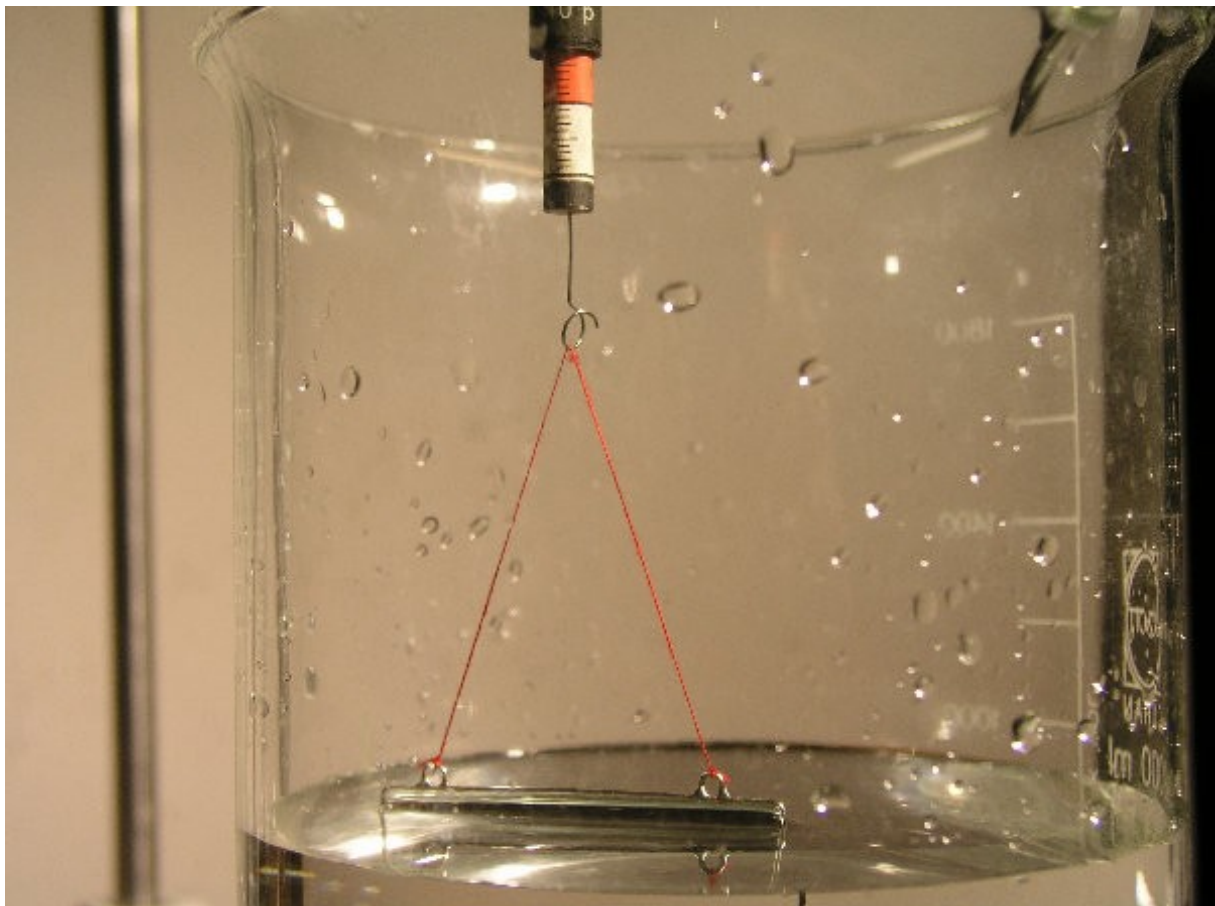


Abb. 8: Kraftmessung an einer Wasserlamelle

Die Kraftmessung kann auch mit dem Cassy Kraftmessgerät aufgebaut werden. Hierfür gibt es einen Schrittmotor, der den Prozess erschütterungsfrei fahren kann.

Die Oberflächenenergie von Wasser ist zwar theoretisch die Größte unter allen Flüssigkeiten, aber die Stecknadel z.B. hält sich nur auf Leitungswasser und nicht in VE-Wasser. Auch wird die Lamelle beim Ziehen in Leitungswasser größer als in VE-Wasser.

zu d) Der Öltröpfchenversuch befindet sich im Kanon für Lehramtsstudierende, die Ölsäure ist stark mit Benzin zu verdünnen (min. 1:500) ein kleiner Tropfen genügt, vorsichtig mit einer Pipette einträufeln. Das Benzin verdunstet und die Abmessung der Ölmoleküle kann abgeschätzt werden.