

Oberflächenspannung spüren

Kräfte kann man nicht sehen, aber man kann sie spüren, kann sie erleben. Ein Versuch soll das mit der Oberflächenspannung zeigen. Sauberes Wasser hat, abgesehen von Quecksilber, eine der höchsten Oberflächenspannungen in der Natur. Aber wenn wir diese Kraft mit den Fingern spüren wollen, ist sie doch sehr klein und man braucht etwas Fingerspitzengefühl.



Experiment

Das Experiment ist im Grunde genommen recht einfach, es kommt nur sehr darauf an, dass man geeignete Materialien gefunden hat.

Man hat ein Gefäß mit einem ganz waagerechten, glatten Rand, das bis zum Rand mit sauberem Wasser gefüllt ist, so dass es rundherum den Schalenrand erreicht. In der Mitte, quer über das Gefäß, liegt ein Streifen Kunststoffolie auf dem Wasser und beidseitig auf dem Gefäßrand (Abb. 1). Nun wird der Folienstreifen quer über das Wasser geschoben, siehe Pfeile (Abb. 2, Bilder 1 bis 3), man spürt einen zunehmenden, leichten Gegendruck. Wenn man den Folienstreifen loslässt (Bild 4), schnellert er wieder zurück (Bild 5).

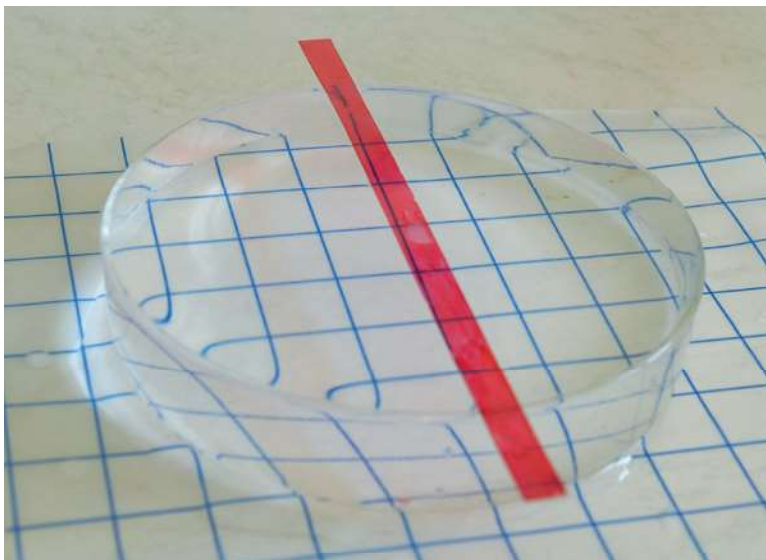


Abb. 1: Versuchsaufbau schräg von oben gesehen

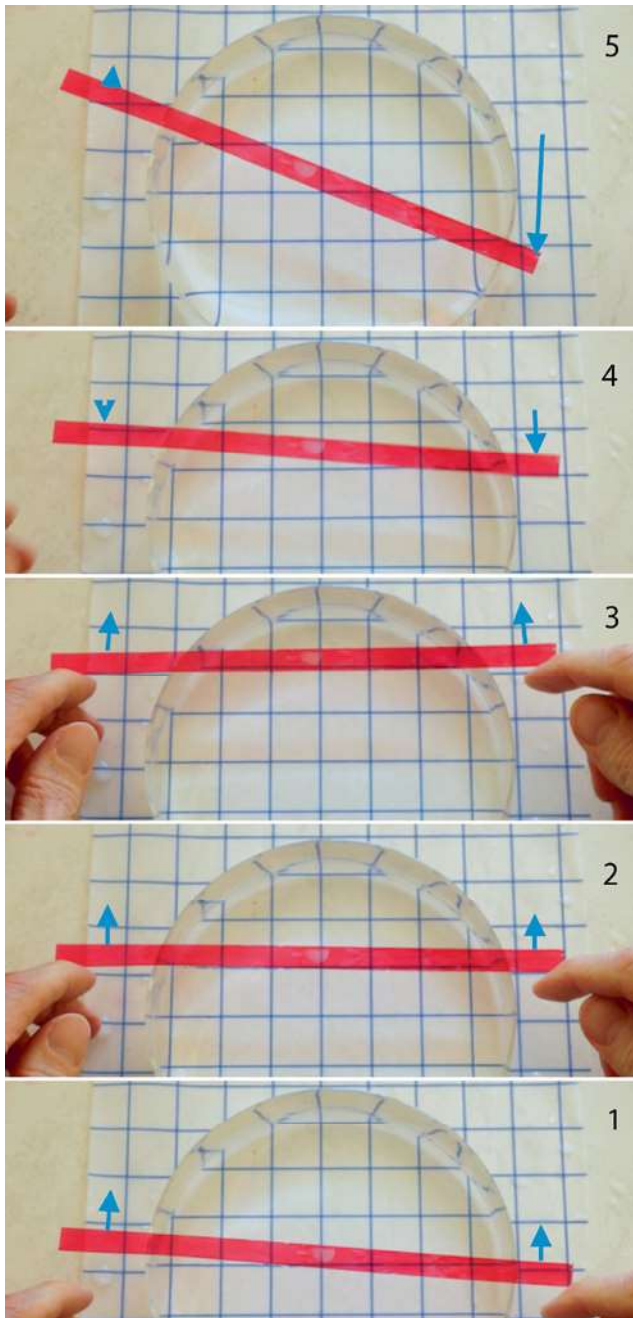


Abb. 2: Versuchsablauf, Bildsequenz aus Video. Die Pfeile zeigen die Bewegungsrichtungen an.

Experimente

Gibt man einen Tropfen verdünnten Spülmittels auf die eine Wasseroberfläche neben dem Folienstreifen, verringert man dadurch ihre Oberflächenspannung und die gegenüberliegende Wasseroberfläche zieht sich zusammen und den Folienstreifen zu sich, bis die Kräfte auf beiden Seiten wieder ausgeglichen sind.

Erläuterungen

Die Oberflächenspannung des Wassers kann man sich vorstellen wie eine gespannte, elastische Haut auf der Wasseroberfläche. Die Oberflächen auf beiden Seiten des Folienstreifens sind durch ihn getrennt und es herrschen auf beiden Seiten die gleichen Kräfte. Verschiebt man den Folienstreifen, schiebt man vor dem Streifen die Oberfläche zusammen, was den Druck erhöht und auf der Rückseite wird die Oberfläche auseinandergezogen, was zu einem niedrigeren Druck führt. Lässt man den Folienstreifen los, schieben die ungleichen Kräfte den Folienstreifen wieder zurück, bis sie wieder ausgeglichen sind, so dass die Wasserflächen vor und hinter dem Streifen ungefähr wieder gleich groß sind.

Material

Folienstreifen: Ein Streifen dünner, glatter und steifer Kunststoffolie, ca. 20 cm x 1 cm groß und ca. 0,2 mm dünn, z. B. Overheadfolie oder Folie von einer Verpackung. Wichtig ist, dass die Folie in nassem Zustand steif bleibt und leicht über den Gefäßrand gleitet. Zur besseren Sichtbarkeit sollte man die Folie mit einem permanenten Filzstift auf einer Seite einfärben.

Gefäß: Passend zur Folie sollte das Gefäß ungefähr einen Durchmesser von 14 cm haben, die Tiefe spielt keine Rolle, es kann auch rechteckig sein und das Material kann sowohl aus Kunststoff, Blech, als auch Glas bestehen. Wichtig ist nur, dass die Folie auf dem Gefäßrand leicht gleitet, wenn das Gefäß maximal mit sauberem Wasser gefüllt ist. Ebenso wichtig ist ein ganz waagerechter Gefäßrand, so dass die Folie überall gleich stark aufliegt. Selten gelingt es, dass die Folie auf beiden Seiten gleich gut gleitet, dann gleitet eine Seite schneller als die andere, aber der Effekt der Größenänderung der jeweiligen Wasserfläche wird davon nicht beeinträchtigt.

Andreas Wilkens