



GEHEIMNISVOLLER ANTRIEB

- 1 Schneide aus einer dicken Kunststoffolie oder Alufolie ein »Boot« (z. B. ein Dreieck).
- 2 Fülle eine möglichst große und flache Wanne mit Wasser. Lege das Boot vorsichtig auf die ruhige Wasseroberfläche.
- 3 Benetze eine Messerspitze mit Spülmittel (es darf nicht tropfen) und tauche diese vorsichtig hinter dem Boot ins Wasser. Und ab geht die Fahrt!

Agnes Pockels – Forscherin und Vorbild

GEHEIMNISVOLLER ANTRIEB

Wasser ist eine polare Flüssigkeit, die sich gegen die Luft wie mit einer Haut abgrenzt. Die kleinen Wassermoleküle an der Oberfläche halten besonders fest zusammen. Das nennt man „Oberflächenspannung“. **Agnes Pockels** (1862-1935) hat diese Oberflächenspannung von Wasser sehr genau untersucht und insbesondere, was passiert, wenn man sie verschmutzt. Dass sich da etwas ändert, ist ihr beim Abwaschen aufgefallen. Sie durfte nämlich damals als Frau noch nicht studieren und hat zu Hause in der Küche experimentiert.

Wenn man nun Spülmittel mit der Wasseroberfläche in Berührung bringt, dann breiten sich die darin enthaltenen Tensidmoleküle (das sind die „Seifen“ im Spülmittel) in dünner Schicht auf der Wasseroberfläche aus. Tenside sind so gebaut, dass sie einen kleinen „Kopf“ haben, der sich mit den polaren Wassermolekülen verträgt, aber einen langen ölartigen Schwanz, der sich nicht mit Wasser mischen mag. Daher tauchen sie nicht gleich ins Wasser ab, sondern stecken nur den Kopf hinein: „Köpfchen“ dabei immer „ins Wasser“ und „Schwänzchen in die Höh“. Sie breiten sich also in Windeseile auf der Wasseroberfläche aus, so dass sie wie in einem vollgestopften Raum dicht an dicht stehen. Durch diese Bewegung entsteht ein Schub, der auf das nahe Boot wirkt und es in Bewegung setzt. Man kann das ein paar Mal wiederholen, aber wenn die Wasseroberfläche mit den Tensidmolekülen belegt ist, dann muss man erst mal das Wasser wechseln.

Dieses kleine Experiment mit dem Boot, hat in etwas anderer Form – mit Campher als Antrieb – der französische Botaniker Henri Edgard Devaux (1862-1951) 1888 erstmals beschrieben [1]. Devaux erklärte den Antrieb mit der Veränderung der Oberflächenspannungen. Durch den Campher (dem entspricht bei uns das Spülmittel) wird auf der einen Seite des Bootes die Oberflächenspannung herabgesetzt. Die Oberflächenspannung übt einen Zug auf das Boot aus. Solange die Spannung, also die Zugkraft, auf allen Seiten des Bootes gleich ist, bleibt es in Ruhe (wie wenn beim Tauziehen beide Mannschaften gleich stark sind). Wird aber die Spannung auf einer Seite herabgesetzt, dann wird das Boot in Richtung des sauberen Wassers gezogen.

[1] H. E. Devaux: Mouvements spontanés de certains corps à la surface de quelques liquides. *La Nature* 16 année, 777 (1888) 331.

s. auch: J. Janek, A. Seibert, J. P. Hofmann, H. Schwertfeger: Chemische Triebkräfte – von der Verbrennung zum Herzschlag, *Chemie in unserer Zeit*, 38 (2004) 10-23.