

THEMA: OBERFLÄCHENSpannung

MAGISCHER WASSERLÄUFER

Auf ein mit Wasser gefülltes Glas wird eine Büroklammer gelegt. Durch die Anziehungskräfte im Wasser schwimmt diese wie von Zauberhand. Wird danach etwas Spülmittel in das Wasser getropft, geht die Büroklammer unter und kann nicht mehr zum Schwimmen gebracht werden.

Welchen Bezug hat das Experiment zum Alltag der Schüler/-innen?

- Schüler/-innen kennen möglicherweise Wasserläufer, die über die Oberfläche von einem See laufen, oder Blätter, die auf dem Wasser treiben.

Was können die Schüler/-innen bei diesem Experiment lernen?

- Wasser bildet an der Oberfläche eine elastische Haut.
- Diese Haut ist beim Wasser besonders stabil und kann sogar eine Büroklammer aus Metall tragen.
- Wird die Oberflächenspannung gebrochen, sinkt die Büroklammer nach unten.

Wie bei allen Flüssigkeiten bildet auch die Oberfläche von Wasser eine Art elastische Haut. Bei Wasser ist diese Haut besonders stabil. Gegenstände, die normalerweise untergehen, wie z. B. eine Büroklammer oder eine Stecknadel können auf der Wasseroberfläche schwimmen, wenn sie vorsichtig aufgesetzt werden.

In Spülmittel- oder Seifenlösung würde sowohl ein Wasserläufer als auch eine Büroklammer untergehen. Die in Seifen und Spülmittel enthaltenen Tenside setzen die Oberflächenspannung des Wassers herab, indem sie sich an der Oberfläche zwischen die Wassermoleküle setzen.

Was wird benötigt?

- ☒ 1 Schraubdeckelglas
- ☒ Büroklammern
- ☐ Wasser
- ☐ Spülmittellösung
(1/2 Teelöffel Spülmittel in einem Schraubdeckelglas voll Wasser auflösen)

Wie lange dauert das Experiment?

Vorbereitungszeit:

ca. 5 min

Versuchsdauer:

ca. 10 min



Abb. Versuchsdurchführung

METHODISCH-DIDAKTISCHE HINWEISE

Als Hilfe zum Auflegen der Büroklammer kann eine zweite verwendet werden, indem man sie aufbiegt. Dabei kommen auch nicht die Finger in Berührung mit der Wasseroberfläche. Soll der Versuch mehrfach durchgeführt werden, muss ein neues Glas verwendet werden oder das Glas muss sehr gründlich gespült werden, damit keine Spülmittelreste mehr im Glas sind.

Anstelle einer Büroklammer kann dieser Versuch auch mit Reißzwecken oder Stecknadeln durchgeführt werden. Da Reißzwecken eine größere Fläche haben, ist es einfacher für die Schüler/-innen, diese auf der Wasseroberfläche schwimmen zu lassen. Zur Veranschaulichung können die Anziehungskräfte zwischen den Wasserteilchen durch ein „lebendiges Teilchenmodell“ dargestellt werden. Dabei halten sich die Schüler/-innen gegenseitig so fest, dass ein „Netz“ entsteht. Siehe auch Erläuterungen zu Versuch W.2.

Andere Schüler/-innen spielen die Tensid-Teilchen und drängen sich zwischen die Wasserteilchen, sodass diese sich nicht mehr gegenseitig festhalten können.

WEITER GEDACHT ...

Die Schüler/-innen können überlegen, ob dieser Versuch auch mit Öl anstelle von Wasser möglich ist.

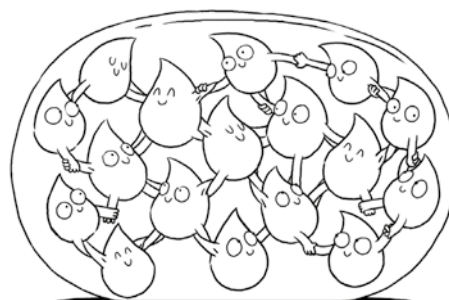
Die Schüler/-innen können versuchen, weitere Gegenstände auf die Wasseroberfläche zu legen (Stecknadeln, Reißzwecken, Geldmünzen etc.).



INFORMATIONEN FÜR NEUGIERIGE

Die Wasserteilchen ziehen sich in alle Richtungen gegenseitig an.

Die Wasserteilchen an der Oberfläche erfahren nur eine Anziehung durch andere Wasserteilchen in Richtung auf das Innere der Flüssigkeit. Die Anziehung durch die Teilchen der Luft ist vernachlässigbar klein. Die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen sind also an der Oberfläche, d. h. an der Grenze zwischen Wasserteilchen auf der einen und Teilchen der Luft auf der anderen Seite, im Ungleichgewicht. Die Wasseroberfläche ist also gespannt. Es wird deshalb auch von der Oberflächenspannung gesprochen.



Anziehungskräfte Wasserteilchen in einem Wassertropfen

Wegen der relativ starken Anziehungskräfte zwischen den Wasserteilchen ist die Oberflächenspannung des Wassers auch relativ groß. Deshalb können Gegenstände auf der Haut des Wassers schwimmen, die eigentlich untergehen müssten. Die Teilchen der Tenside in Seifen und Spülmitteln bestehen aus einem hydrophilen (= Wasser liebenden) und einem lipophilen (= Fett liebenden) Teil. Tenside setzen die Oberflächenspannung des Wassers herab, indem sie sich an der Oberfläche zwischen die Wasserteilchen setzen und damit die Anziehung zwischen den Wasserteilchen verringern bzw. verhindern. An der Wasseroberfläche ordnen sie sich so an, dass sich der hydrophile Teil des Moleküls im Wasser befindet. Der lipophile Teil, der die Umgebung von Wasser meiden will, ragt aus dem Wasser heraus in die darüberliegende Luft.

NOTIZEN

MAGISCHER WASSERLÄUFER

Marie und Albert wandern durch den Wald. An einem Bach machen sie Rast. „Schau mal, das Insekt läuft auf dem Wasser!“, sagt Albert und zeigt auf einen Wasserläufer. „Müsste er nicht untergehen?“ Marie antwortet: „Eigentlich schon. Aber vielleicht klappt das auch mit anderen Dingen?“

Du brauchst:

- 1 Glas
- Spülmittel-Lösung
- Büroklammern
- Wasser

So geht's:

1



Fülle das Glas mit Wasser, bis es fast voll ist.

2



Versuche eine Büroklammer vorsichtig auf das Wasser zu legen.

3



Wenn eine Büroklammer auf dem Wasser schwimmt, gib ein bis zwei Tropfen Spülmittel-Lösung in das Wasser. Beobachte, was passiert.

Das kannst du sehen, riechen, fühlen, ...

1.

2.

3.

Wie kannst du dir das erklären?

Versuche eine Erklärung für die Beobachtung zu finden.

.....

.....

.....

