

## Arbeitsblatt – Der Geist aus der Flasche

Materialien: Großes Becherglas, kleine Flasche mit enger Öffnung, Schutzbrille.

Chemikalien: Wasser, Spülmittel, rot gefärbtes Speiseöl.

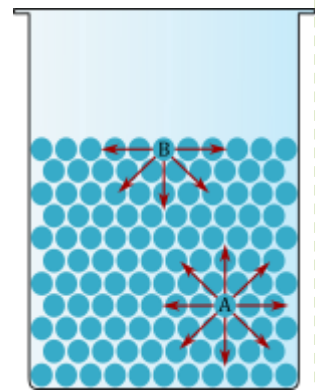
Durchführung: Fülle das Becherglas bis kurz unter den Rand mit Wasser und die kleine Flasche bis zum Rand mit dem rot gefärbten Öl. Stelle anschließend die kleine Flasche vorsichtig in das Becherglas mit Wasser. Das Wasser sollte dabei mindestens 1 cm höher sein als die Flasche. Nun gib einige Tropfen Spülmittel in das Wasser.

Beobachtung: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Auswertung:

#### Oberflächenspannung:

Wasser besteht (wie alle Substanzen) aus kleinen Teilchen. Diese Teilchen ziehen sich gegenseitig an. Im Wasser können sich die Teilchen in alle Richtungen gegenseitig anziehen (A). An der Wasseroberfläche können sie jedoch nur in die Richtung des Wassers gezogen werden (B), aber nicht nach außen. Dadurch bildet sich eine relativ feste, hauchdünne Schicht an der Wasseroberfläche, die sogar leichte Gegenstände tragen kann. Dieses Phänomen wird Oberflächenspannung genannt.



**Aufgabe 1** – Beschreibe mit eigenen Worten, wie die Oberflächenspannung funktioniert. Erkläre mit Hilfe der Oberflächenspannung, warum das Öl zu Beginn des Versuchs nicht aus der Flasche ausläuft.

**Aufgabe 2** – Erkläre mit Hilfe der Oberflächenspannung, warum das Öl zu Beginn des Versuchs nicht aus der Flasche ausläuft.

**Aufgabe 3** – Stelle Vermutungen an, warum das Öl nach der Zugabe von Spülmittel aus dem Fläschchen ausläuft. Vergleiche deine Vermutung anschließend mit der deines Nachbarn.

**Aufgabe 4** – Wasserläufer sind kleine Insekten, die so leicht sind, dass sie auf dem Wasser laufen können. Ihre Beine liegen sehr weit auseinander, sodass sie ihr Gewicht zusätzlich geschickt auf

eine möglichst große Fläche verteilt ist. Erläutere warum es schlecht ist, wenn Verschmutzungen wie Spülmittel und Seifen in Seen, Flüsse und Meere gelangen.

## Didaktischer Kommentar

Das vorliegende Arbeitsblatt behandelt die Oberflächenspannung von Wasser und die entspannende Wirkung der Tenside. Die SuS führen dazu den hier angeführten Schülerversuch V 3 durch. Im Verlauf der Unterrichtsstunde üben sich die SuS dabei im sachgerechten Experimentieren nach Anleitung. Des Weiteren lernen sie die Oberflächenspannung mit Hilfe eines ersten rudimentären Teilchenmodells zu erklären und versuchen die Wirkung von Tensiden auf die Oberflächenspannung zu beschreiben. In einer letzten Aufgabenstellung bewerten sie zusätzlich die Gefahren von Tensiden in Gewässern für die Tierwelt.

### 1.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Die im Folgenden aufgezählten Kompetenzbereiche sind dem Basiskonzept Stoff-Teilchen der Jahrgänge 5 und 6 entnommen worden.

Fachwissen:	Die SuS schließen aus den Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten. (Aufgabe 1 & 2)
Erkenntnisgewinnung:	Die SuS experimentieren sachgerecht nach Anleitung (Versuch) Die SuS beachten Sicherheitsaspekte. (Versuch) Die SuS beobachten und beschreiben sorgfältig. (Versuch)
Kommunikation:	Die SuS protokollieren einfache Experimente (Versuch)
Bewertung:	Die SuS beschreiben, dass Chemie sie in ihrer Lebenswelt umgibt. (Versuch, Aufgabe 1, 2 & 3) Die SuS unterscheiden förderliche von hinderlichen Eigenschaften für die bestimmte Verwendung eines Stoffes. (Aufgabe 3)

Bei Aufgabe 1 handelt es sich um den Anforderungsbereich I – die SuS lesen zuvor den Text zur Oberflächenspannung und reproduzieren dessen Inhalt.

Aufgabe 2 kann dem Anforderungsbereich II zugeordnet werden – die SuS erkennen die Analogie zwischen den Grenzflächen Wasser/Luft bzw. Wasser/Öl und beschreiben diese.

Die dritte Aufgabe ist eine Transferaufgabe, die unter den Anforderungsbereich III fällt – Die SuS wenden ihr fachspezifisches Wissen zur Oberflächenspannung auf den unbekanntem Kontext der Tensidzugabe an.

Aufgabe 4 ist ebenfalls dem Anforderungsbereich III zuzuordnen – die SuS bewerten dabei die Verwendung von Tensiden im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf die Umwelt.

## 1.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

**Aufgabe 1** - Wasserteilchen ziehen sich gegenseitig an. An der Wasseroberfläche können sich die Teilchen jedoch nicht in alle Richtungen anziehen, was zur Oberflächenspannung des Wassers führt.

**Aufgabe 2** –An der Grenzfläche zwischen Wasser und Öl verhält es sich ähnlich wie an der Wasseroberfläche. Die Teilchen können sich ebenfalls nicht in alle Richtungen anziehen, da das Öl ihnen den Weg versperrt. Die Oberflächenspannung des Wassers an der Grenzfläche zwischen Öl und Wasser ist dadurch stark genug, das Öl in der Flasche zu halten.

**Aufgabe 2** – Mögliche Vermutung: Das Spülmittel macht es den Wasserteilchen schwerer, sich gegenseitig anzuziehen. Dadurch wird die Oberflächenspannung verringert. Das Öl folgt schließlich seiner Natur und steigt an die Oberfläche des Wassers.

(Die Vermutungen der SuS müssen unbedingt besprochen werden, um Fehlvorstellungen vorzubeugen.)

**Aufgabe 3** – Wenn Verschmutzungen wie Spülmittel und Seifen in Seen, Flüsse und Meere gelangen, so können sie die Oberflächenspannung des Wassers verringern. Lebewesen wie beispielsweise der Wasserläufer könnten dann nicht mehr über das Wasser laufen. Ihr natürlicher Lebensraum würde für sie unbewohnbar werden.