

### 1. Experiment: Knete zum Schwimmen bringen

Bei diesem Experiment geht es darum, Auftrieb begreifbar zu machen. Es findet sich in vielen Büchern, weswegen es hier nur sehr kurz zusammengefasst wird.

#### Was wird benötigt?

- Ein Becken mit Wasser
- Eine Rolle Knete pro Kind

#### Durchführung:

Erst wird gemeinsam beobachtet, dass die Knete unter geht, wenn man die Rolle ins Becken gleiten lässt.

Dann sollen die Kinder die Knete so verformen, dass sie schwimmen kann.

#### Beobachtung:

Viele Kinder fangen sofort an, eine Schüssel zu formen, manche Kinder versuchen eine große Fläche zu erzeugen, wie bei einem Floß. Sobald die erste „Schüssel“ schwimmt, versuchen es alle Kinder mit dieser Lösung.

#### Erklärung:

Wenn ein Gegenstand ins Wasser eintaucht, verdrängt er so viel Wasser, wie in dem Volumen, dass er dort einnimmt vorhanden war.

Da Knete schwerer ist als das Wasser mit dem gleichen Volumen, sinkt sie.

Wenn die Kinder eine Schüssel formen, dann wird das Volumen der Knete größer, die Masse bleibt aber gleich. Die Schüssel enthält nicht nur die Knete, sondern auch Luft, die viel leichter ist als Wasser. Wenn die Schüssel so groß ist, dass das verdrängte Wasser so schwer ist wie die Schüssel (Knete + Luft), dann schwimmt sie.

## 2. Experiment: Schwerpunkt (Vorführexperiment)

Mit diesem Experiment wollen wir zeigen, dass Auftrieb alleine nicht reicht, wenn man ein Schiff bauen möchte. Ganz nebenbei wird hier auch offensichtlich, warum man nicht einmal bei Modell-Booten Styropor für den Rumpf verwendet. Dieses Experiment verläuft in zwei Phasen:

- In der ersten Phase wird, wie bei naturwissenschaftlichen Experimenten üblich, analysiert, was passiert.
- In der zweiten Phase folgt die Synthese, wo, ähnlich wie bei einem technischen Experiment, ein Mittel gesucht wird, das das Wunschergebnis liefert.

### Was wird benötigt?

- Ein Kunststoffbecher (Coffee-To-Go)
- Ein mit Wasser gefülltes Becken
- 10 Murmeln

### Einstieg:

Die Lehrkraft fragt die Kinder, ob der Becher wohl schwimmen wird, wo der doch offensichtlich sehr viel Luft enthält.

### Durchführung:

Der Becher wird vorsichtig auf die Wasseroberfläche gestellt. Daraufhin fällt er um, läuft voll Wasser und geht unter. Mit den Kindern wird überlegt, warum der Becher auf dem Wasser umkippt, und was man dagegen tun könnte.

Der Begriff „Schwerpunkt“ ist normalerweise noch nicht bekannt und die Kinder können die Ursache des Kippens schwer beschreiben. Oft kommt die Erklärung, dass der Becher zu hoch ist, oder oben größer als unten. Meistens kommen die Kinder selber auf die Idee, dass man etwas Schweres in den Becher tun könnte. Alle anderen Ideen sollte man aber ebenfalls ausprobieren. (Becher umdrehen).

Wenn kein Kind auf eine Lösung kommt, kann man fragen, was wohl passieren wird, wenn man 10 Murmeln in den Becher füllt. Dann füllt man die Murmeln in den Becher und stellt ihn wieder vorsichtig auf die Wasseroberfläche.

### Beobachtung:

Der Becher mit den Murmeln schwimmt.

### Erklärung:

Der leere Becher ist so leicht, dass sein Schwerpunkt weit über der Wasseroberfläche liegt, deshalb fällt er bei der leichtesten Bewegung um.

Durch das Gewicht der Murmeln wird der Becher schwerer und taucht so tief ins Wasser ein, dass sein Schwerpunkt unter die Wasseroberfläche sinkt. Dadurch kippt er nur noch bei sehr starken Wellen um und schwimmt stabil.

### **Was bedeutet das für die Konstruktion des Schiffes?**

Der Schwerpunkt des Schiffes sollte unten in der Mitte, am besten unter der Wasseroberfläche liegen.

Das ist der wichtigste Grund, weshalb die Antriebsmaschinen von modernen Schiffen ganz unten im Rumpf sind. Historische Segelschiffe haben aus diesem Grund Steine oder andere schwere Gegenstände entlang des Kiels.

### 3. Experiment: Bewegliche Ladung

Mit diesem Experiment betrachten wir den Einfluß von beweglicher Ladung auf die Stabilität eines Schiffes.

#### Was wird benötigt?

- Der Metall-Deckel
- Die Murmeln
- Das mit Wasser gefüllte Planschbecken

#### Durchführung:

Die Kinder sollen vermuten, ob der Metall-Deckel schwimmt. Die meisten vermuten richtig, der Deckel schwimmt, wenn man ihn vorsichtig auf die Wasseroberfläche setzt. Anschließend sollen die Kinder schätzen, wie viele Murmeln dieser Deckel tragen kann, bevor er unter geht. Dann werden nach und nach immer mehr Murmeln in den Deckel gegeben, bis er versinkt.

#### Beobachtung:

Die erste Murmel rollt an den Rand, die zweite Murmel rollt zur ersten und bei der fünften oder sechsten Murmel sinkt der Deckel.

#### Erklärung:

Murmeln rollen sehr gut und wenn eine oberfläche schief ist, rollen sie immer zum tiefsten Punkt, den sie erreichen können. Dadurch taucht der Deckel an der Stelle, zu der die Murmeln rollen, so tief ein, dass Wasser über den Rand in den Deckel gelangt und dieser unter geht.

#### Ergänzung:

Hier kommt von Kindern häufig der Einwand, man müsse die Murmeln immer paarweise auf jeweils gegenüber auf den Deckel legen, dann würden sie nicht in eine Ecke rollen. Es lohnt sich, mit den Kinder alle Ideen auszuprobieren, wie man Murmeln am Wegrollen hindern kann.

#### Was bedeutet das für die Konstruktion des Schiffes?

Damit das Schiff stabil schwimmt, sollte bewegliche Ladung an der Bewegung gehindert werden.