

Ideenbox | Auftrieb, Abtrieb

Thema	Gegenstände im Wasser - Was schwimmt an der Oberfläche, was sinkt zu Boden?
Querverweis Lehrplan	Physikalische Kräfte
Methode	Experiment
Setting	Klassenraum
Unterrichtsmaterial	durchsichtiges Gefäß (Kübel) mit Wasser, verschiedene kleine Gegenstände wie Knetmasse, Büroklammer, Radiergummi, Knopf, Streichholz, Stein, Flaschenkorken und Papierkugel sowie ein Wasserglas, ein rohes Ei und Salz
Dauer	50 Minuten



Ziel

Ob etwas im Wasser schwimmt oder untergeht, hängt u.a. von der Dichte des Gegenstandes und der Dichte des Wassers ab. Die Kinder sollen sehen, dass manche Gegenstände im Wasser schwimmen und andere sofort zu Boden sinken und dass Hilfsmittel wie ein Rettungsring, eine Schwimmboje oder Schwimmflügel einem Menschen helfen, über Wasser zu bleiben, obwohl Menschen prinzipiell im Wasser untergehen würden.



Einleitung

Warum gehen kleine Steine im Wasser unter, ein großes Brett hingegen schwimmt?

Befindet sich ein Körper im Wasser, wirken auf den Gegenstand verschiedene Kräfte: die Auftriebskraft des Wassers und die Erdanziehungskraft. Diese Kräfte sind dafür verantwortlich, dass ein Körper im Wasser sinkt, schwebt oder schwimmt, was wiederum in vielen Bereichen von Natur, Technik und Alltag eine Rolle spielt.

Für Fische beispielsweise ist es günstig, wenn sie unter Wasser schweben, also weder von selbst nach oben steigen noch nach unten sinken. Das erreichen sie durch eine Schwimmblase. In ihr befindet sich so viel Luft, dass die Auftriebskraft genauso groß ist wie die Gewichtskraft des Körpers bzw. die Erdanziehungskraft.

Ein Schiff hingegen muss so gebaut sein, dass es sicher schwimmt. Damit das der Fall ist, muss die Auftriebskraft so groß sein, dass das Schiff auch bei voller Beladung genügend weit aus dem Wasser ragt.



Experiment 1: Die Knetmasse

Material

durchsichtiges Gefäß (Kübel) mit Wasser, Knetmasse

Schritt 1: Forme aus einem Stück Knetmasse eine Kugel!

Frage an die Kinder: „Was passiert, wenn du die Kugel ins Wasser gibst?“

Schritt 2: Gib die Kugel ins Wasser! Was passiert?

Frage an die Kinder: „Warum geht die Knetmasse unter?“



Hintergrundinformation



Wasser besteht aus vielen kleinen Wasserteilchen. Fällt ein Gegenstand ins Wasser, werden die Wasserteilchen entweder verdrängt, das heißt, sie müssen Platz machen, oder sie können den Gegenstand tragen. Prinzipiell wollen die Wasserteilchen nicht wirklich Platz machen. Sie drücken also gegen den Gegenstand, der von der Erdanziehungskraft nach unten gezogen wird. Das ist der Auftrieb.

Diese Auftriebskraft des Wassers wirkt immer gegen die Erdanziehungskraft.

Ist die Auftriebskraft des Wassers größer als die Erdanziehungskraft, schwimmt der Gegenstand.

Ist die Auftriebskraft des Wassers geringer als die Erdanziehungskraft, sinkt der Gegenstand.

Doch wovon hängt es ab, welche Kraft größer ist?

Hier kommen wieder die Wasserteilchen und die Teilchen der Gegenstände ins Spiel – also die Dichte von Wasser und Gegenstand: Die Wasserteilchen können nur solche Gegenstände tragen, die auf der gleichen Fläche weniger Teilchen haben als das Wasser, d.h., wenn ihre Dichte geringer ist als jene des Wassers. Befinden sich mehr Teilchen auf der Fläche, bedeutet das, dass die Dichte des Gegenstands höher ist. In diesem Fall müssen die Wasserteilchen Platz machen, und der Gegenstand sinkt nach unten.

Das heißt: Materialien, die mehr Teilchen, also eine höhere Dichte haben als Wasser, sinken. Materialien, die eine geringere Dichte haben als Wasser, schwimmen.

Knetmasse hat demnach eine höhere Dichte als Wasser.

Frage an die Kinder: Gibt es eine Möglichkeit, dass die Knetmasse schwimmen kann, oder geht sie immer unter?

Wenn genügend Knetmasse für alle Kinder vorhanden ist, sollen die Kinder überlegen und versuchen, die Knetmasse so zu formen, dass sie schwimmen kann. Wenn nicht: gemeinsames Brainstorming und anschließendes Testen.

Richtige Antwort: Die Knetmasse muss wie eine Schüssel/ein Schiff geformt werden, damit sie schwimmen kann. → Ob ein Körper schwimmt oder sinkt, hängt neben seiner Dichte auch davon ab, wie viel Wasser er verdrängen kann. Das wiederum hängt unter anderem von seiner Form ab.



Experiment 2: Schwimmt oder sinkt?

Material

durchsichtiges Gefäß (Kübel) mit Wasser, verschiedene Gegenstände wie Büroklammer, Radiergummi, Knopf, Streichholz, Stein, Flaschenkorken, Holzstück, Papierkugel, Alufolie, ausgedruckte Experimentblätter für Kinder

Teilen Sie die Ausdrucke mit der Tabelle an die Kinder aus. Nachdem die Kinder nun wissen, dass die Dichte der Gegenstände dafür verantwortlich ist, ob etwas im Wasser schwimmt oder sinkt, sollen sie überlegen, welche Gegenstände im Wasser schwimmen und welche nicht.

LÖSUNG

Gegenstand	Vermutung		Ergebnis	
	Ja	Nein	Ja	Nein
Büroklammer				✓
Radiergummi				✓
Knopf			✓	
Streichholz			✓	
Stein				✓
Kork			✓	
Papierkugel			✓	
Alufolie leicht zusammengedrückt			✓	
Alufolie fest zusammengedrückt			✓	

Wie viele Gegenstände hast du richtig eingeschätzt?



Etwas zum Nachdenken

Welche dieser Gegenstände werden schwimmen? Kreise die schwimmenden Materialien ein.

Eisennagel – Styroporkugel – aufgeblasener Luftballon – Geldstück – Kerze – Walnussschale – Legosteine – Plastiklöffel – Metalllöffel – Tannenzapfen – Wollfaden

Überlegung

Haben Menschen eine größere oder geringere Dichte als Wasser?

Antwort: größere

Schlussfolgerung: Ein Mensch, der ins Wasser fällt und nicht schwimmt, geht unter.

Frage an die Kinder: Gibt es auch bei Menschen, so wie bei der Knetmasse, eine Möglichkeit, dass sie im Wasser nicht untergehen?

- Hilfsmittel wie Schwimmflügel, Schwimmreifen, Schwimmboje: All diese Gegenstände sind mit Luft gefüllt und sorgen für den nötigen Auftrieb. Das heißt, ein Kind mit Schwimmflügeln hat mehr Auftrieb und bleibt dadurch auf der Wasseroberfläche, während ein Kind ohne Schwimmflügel untergehen würde.
- Schwimmen: Durch Schwimmen können sich Menschen über Wasser halten, weil sie durch ihre Bewegungen das Wasser immer wieder verdrängen und so für den nötigen Auftrieb sorgen.
- Wenn die Dichte des Wassers höher ist, z. B. durch Salz



Experiment: Salzwassertest

Material

Wasser, ein leeres Glas, ein rohes Ei, Salz, Löffel

Ob ein Gegenstand im Wasser untergeht oder nicht, liegt an der Dichte des Gegenstands und des Wassers.

Süßwasser hat eine andere Dichte als Salzwasser.

Frage: Welches Wasser hat eine höhere Dichte – Salz- oder Süßwasser?

Antwort: Salzwasser

Beim Schwimmen in verschiedenen Gewässern kann man anhand des Auftriebs feststellen, ob das Wasser salzhaltig ist oder nicht. In Salzwasser ist der Auftrieb deutlich größer als in Süßwasser. Das Schwimmen fällt dort leichter. Das hängt damit zusammen, dass die Dichte von Salzwasser größer ist als jene von Süßwasser. Gehst du einmal in Salzwasser schwimmen und danach ins Süßwasser, kannst du feststellen, dass die Auftriebskraft in Salzwasser größer ist als jene in Süßwasser. Das Tote Meer z. B. hat so viel Salz im Wasser und demnach eine so hohe Dichte, dass dort Personen auch ohne zu schwimmen auf der Wasseroberfläche schweben können.

Durchführung

Nehmen Sie das Ei und legen Sie es in das leere Wasserglas. Das Ei liegt am Boden. Aktuell wirkt nur die Erdanziehungskraft.

Füllen Sie nun das Glas mit Wasser. Das Ei bleibt weiterhin am Glasboden liegen. Die Auftriebskraft ist also noch kleiner als die Erdanziehungskraft.

Schütten Sie nun Salz in das Wasserglas und rühren Sie das Wasser gut um. Bereits nach kurzer Zeit wird das Ei auf der Wasseroberfläche schweben. Nun ist die Auftriebskraft des Wassers größer als die Erdanziehungskraft.