

Technologie – schwimmende Materialien

Welche Materialien schwimmen auf Wasser?

In dieser Einheit erforschen die Schülerinnen und Schüler welchen Einfluss Material und Form auf die Schwimmigenschaften eines Objekts haben.

Zyklus: 2 - 4

Dauer: 30 Min

Benötigtes Material

- Wanne oder Gefäß mit großer Oberfläche und einer Tiefe von mindestens 10 cm.
- Wasser
- Materialien zum Testen: Holz, Schwamm, Plastikflasche, Stein, Papier, Legosteine, Tuch, Geldmünzen, Kastanie, Nuss, Kerze, ein Stück Kartoffel, ein Stück Süßkartoffel, Glasmurmeln, Schnapsglas, u. Ä.



Das aufgelistete Material reicht für ein einzelnes Experiment. Je nach Vorgehensweise (Anzahl der Kinder, Einzel- oder Gruppenarbeit, o. Ä.) musst du die angegebenen Mengen anpassen.

Sicherheitshinweise

Dieses Experiment ist ungefährlich.

Praktische Tipps

Hast du praktische Tipps, kannst du uns [hier](#) kontaktieren.

Ablauf

Um dich mit dem Ablauf und dem Material vertraut zu machen, ist es wichtig, dass du das Experiment im Vorfeld einmal durchführst.

Möchtest du die SchülerInnen das Experiment dokumentieren lassen? Am Ende dieses Artikels (über der Infobox) findest du ein Forschertagebuch (zwei A4 Seiten), welches die Kinder hierfür nutzen können.

Schritt 1: Stellt eine Frage und formuliert Hypothesen

Die Frage, die ihr euch in dieser Einheit stellt, lautet:

Welche Materialien schwimmen auf Wasser?

Lasse die Schülerinnen und Schüler Materialien zusammensuchen (oder von zuhause mitbringen), welche sie gerne auf ihre Schwimmfähigkeit testen möchten. Alternativ kannst du selbst Materialien mitbringen. Du kannst auch andere Materialien als die im Experiment erwähnten benutzen. Breite die gesammelten

oder mitgebrachten Materialien auf einem Tisch aus und frage die Kinder, welche ihrer Meinung nach auf dem Wasser schwimmen und welche nicht.

Bei jüngeren Kindern kannst du pro Testobjekt auch eine Umfrage machen. Die Kinder sollen sich je nach Vorstellung (ob es schwimmt oder es sinkt) klar positionieren (z. B. sich auf eine Seite des Saals oder auf einen bestimmten Teppich stellen). Das Ganze kann auch in der Art eines Wettbüros mit Preisen und Einsätzen gespielt werden.

Lasse die Kinder Hypothesen (Behauptungen, Vermutungen) aufstellen. Zeichnet und notiert eure Vorschläge in drei Spalten („schwimmt“, „schwimmt nicht“, „weiß nicht“). Für jüngere Kinder können die einzelnen Materialien auch mithilfe von Piktogrammen/Fotos auf ein Blatt geklebt oder umkreist werden. Teilt eure Vorschläge mit der Klasse und begründet eure Überlegungen. Die richtige Antwort zu finden ist hier nebensächlich. Es geht vielmehr darum Ideen zu entwickeln und herauszufinden, was die Kinder bereits wissen.

Schritt 2: Führt das Experiment durch

Um herauszufinden welche Materialien schwimmen, lasst ihr sie einzeln in einen mit Wasser gefüllten Behälter fallen oder legt sie sachte auf die Wasseroberfläche.

- Testet die unterschiedlichen Materialien und haltet eure Beobachtungen fest.



Schritt 3: Beobachtet was passiert

Beobachtungen zu den hier vorgeschlagenen Materialien:

- Schwimmt: Holz, Schwamm, Plastikflasche, Papier, Legosteine, Tuch, Nuss, Kerze, Süßkartoffel
- Schwimmt nicht: Stein, Geldmünzen, Kastanie, Kartoffel, Glasmurmeln, Schnapsglas

Fragen, die ihr euch stellen könnt:

- Warum schwimmen oder sinken die verschiedenen Gegenstände?
- Was spielt dabei eine Rolle: das Material, die Form ...? Verschiedene Materialien schwimmen eventuell ein paar Minuten, gehen aber dann unter (z. B. Stoff, Papier und der Schwamm). Warum ist das so?
- Was könntet ihr tun, damit die sinkenden Gegenstände schwimmen? Was könntet ihr tun, damit die schwimmenden Gegenstände sinken?

Schritt 4: Erklärt das Ergebnis

Materialien, die leichter sind als ein gleich großes Volumen Wasser, schwimmen (z. B. Holz, Plastik). Materialien, die schwerer sind als gleich großes Volumen Wasser, schwimmen nicht (z. B. Metalle, Steine, Glas). Gegenstände, die nicht vollständig ausgefüllt sind, die also wie z. B. eine Nuss oder ein Schnapsglas einen Hohlkörper besitzen, schwimmen nach demselben Prinzip wie Boote. Boote verdrängen durch ihr Gewicht (genauer gesagt: ihre Masse) Wasser. Da das Boot durch die in ihm enthaltene Luft eine Masse Wasser verdrängt, die größer ist als seine eigene Masse, schwimmt es auf dem Wasser. Manche Gegenstände wie z. B. ein Schwamm, Tuch oder Papier besitzen viele kleine Hohlräume, die mit Luft ausgefüllt sind. Liegt der Gegenstand im Wasser, füllen diese Hohlräume sich mit Wasser, der Gegenstand wird schwerer und sinkt. Außerdem gibt es Holzarten (Tropenholz), die sinken, und Steinarten (Lavastein), die schwimmen: sie haben aufgrund ihrer Beschaffenheit eine höhere oder geringere Dichte als Wasser.

Eine detailliertere Erklärung und weitere Infos findest du in der Infobox.

Anmerkung: Du musst als Lehrperson nicht alle Antworten und Erklärungen bereits kennen. Es geht in dieser Rubrik „Ideen für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ vielmehr darum den Kindern die wissenschaftliche Methode (Frage - Hypothese - Experiment - Beobachtung/Fazit) näher zu bringen, damit sie lernen diese selbstständig anzuwenden. Ihr könnt die Antwort(en)/Erklärung(en) in einem weiteren Schritt gemeinsam in Büchern, im Internet oder durch Experten-Befragung erarbeiten.

Oft werfen das Experiment und die Beobachtung (Schritt 2 & 3) neue Fragen auf. Nimm dir die Zeit auf diese Fragen einzugehen und Schritt 2 und 3 mit Hinblick auf die neugewonnenen Erkenntnisse und mit anderen Variablen zu wiederholen.

Was passiert z. B. wenn ihr die Materialien unter Wasser drückt, einige Sekunden festhältet und dann loslasst? Was passiert, wenn ihr das Stück Holz, oder den Stein in der Mitte brichst? Ändert die Größe etwas am Schwimmverhalten des Materials? Und die Form?

Hintergrundwissen

Wasser hat eine Dichte von 1g pro cm^3 . Das bedeutet, dass 1ml Wasser 1g wiegt. Materialien, die eine höhere Dichte haben, also schwerer sind als Wasser, sinken. Das ist beispielsweise bei Metallen so, oder bei Stein und Glas. Auch normale Speisekartoffeln sind schwerer als Wasser und sinken. Materialien, die eine geringere Dichte als Wasser haben, also leichter sind, schwimmen. Die meisten Plastiksarten schwimmen, auch Holz (aber kein Tropenholz). Anders als Speisekartoffeln sind Süßkartoffeln leichter als Wasser und schwimmen. Auch Öl hat eine geringere Dichte als Wasser. Das kannst Du sehen, wenn Du die beiden Flüssigkeiten miteinander vermischt und dann stehen lässt. Nach einer Weile sammelt sich das Öl auf dem Wasser. Wachs hat eine ähnliche Dichte wie Wasser ($0,9\text{-}0,98\text{g pro cm}^3$). Deshalb sinkt die Kerze nicht, sie schwimmt aber auch nicht auf dem Wasser, sondern ‚schwebt‘ an der Wasseroberfläche.

Materialien, die nicht selbst schwimmen können, können in Booten transportiert werden. Oder sie schwimmen, weil sie eine spezielle Form haben. Ein Gegenstand aus massivem Metall, wie eine Münze, sinkt. Boote, die aus Metall gefertigt sind, sinken aber nicht. Das liegt an der sogenannten Auftriebskraft. Im Wasser zieht das Gewicht eines Gegenstandes diesen nach unten. Die Auftriebskraft drückt ihn nach oben. Da jeder Gegenstand im Wasser eine Auftriebskraft hat, wirken Gegenstände unter Wasser leichter. Das merkst Du auch beim Schwimmen, oder wenn Du aus dem Wasser steigst. Dein Körper fühlt sich im Wasser viel leichter an. Wenn Du aus dem Wasser kommst, oder das Wasser aus der Badewanne lässt, während Du noch drin liegst, fühlst Du wieder die volle Gewichtskraft. Wenn die Gewichtskraft größer ist als die Auftriebskraft, sinkt ein Gegenstand. Wenn die Auftriebskraft größer ist als die Gewichtskraft, schwimmt ein Gegenstand.

Anders als das Gewicht eines Gegenstandes ist die Auftriebskraft auch von der Form des Gegenstandes abhängig. Gegenstände, die nicht vollständig ausgefüllt sind und einen Hohlkörper haben, wie eine Nuss oder ein kleines Glas, haben eine andere Auftriebskraft als massive Gegenstände, also Gegenstände, die vollständig aus einem Material sind. Im Wasser verhalten sich alle Gegenstände mit einem Hohlkörper wie Boote (z. B. eine leere aber geschlossene Glasflasche, oder ein Eimer, der noch nicht voll Wasser gelaufen ist). Entscheidend für das Sinkverhalten ist, wieviel Wasser das ‚Boot‘ verdrängen kann. Die Auftriebskraft eines bootsartigen Gegenstandes entspricht der Gewichtskraft der Menge des Wassers, das er verdrängt. Diese Regel wird ‚Archimedisches Prinzip‘ genannt und wurde vor über 2000 Jahren von dem griechischen Mathematiker Archimedes von Syrakus formuliert.

Nach Archimedes ist der statische Auftrieb eines Körpers in einem Medium (z. B. Wasser) genauso groß wie die Gewichtskraft des vom Körper verdrängten Mediums. Ein leere Glasflasche hat durch die Luft in ihrem Inneren eine größere Auftriebskraft als Gewichtskraft – sie schwimmt. Eine volle Glasflasche hat eine größere Gewichtskraft als Auftriebskraft und sinkt. Man kann auch versuchen, eine Glasflasche so weit mit Wasser zu befüllen, dass sie genau an der Oberfläche ‚schwebt‘ – dann ist ihre Auftriebskraft genauso groß wie ihre Gewichtskraft.

Der menschliche Körper hat eine etwas größere Dichte als reines Wasser. Deshalb kann man in Süßwasser nur mithilfe von Schwimmbewegungen an der Oberfläche bleiben. In Salzwasser ist das anders. Durch den Salzgehalt hat das Wasser eine größere Dichte als 1g pro cm^3 . In manchen Thermalbädern oder im Toten Meer ist der Salzgehalt des Wassers so hoch, dass die Dichte des Wassers über der des menschlichen Körpers liegt (Totes Meer Salzgehalt ca. 30%). Daher kann man in solchem Wasser auch ohne Schwimmbewegungen schwimmen.

Erweiterte Experimente

Selbstverständlich können weitere Materialien oder Vorschläge der Kinder auf ihre Schwimmfähigkeit getestet werden.

- Gibt es Materialien (wie z. B. Stoff), die unter Wasser gedrückt werden können und die dann langsam wieder an die Oberfläche steigen?
- Wieso sinkt eine Glasscherbe, während eine Glashohlkugel oder eine geschlossene hohle/leere Glasflasche schwimmt?
- Knetet aus zwei gleich großen Klumpen herkömmlicher Knete (kein Playdoh) eine Kugel und eine kleine Schale. Die Kugel sinkt, die Schale schwimmt. Warum? Die Auftriebskraft der Kugel ist kleiner als ihre Gewichtskraft – sie sinkt. Die Auftriebskraft der Schale ist höher als die Gewichtskraft – sie schwimmt.
- Die Kinder haben im ersten Experiment gesehen, dass die Münze gesunken ist. Wenn ihr der Münze ein Schiff aus Knete oder Alufolie baut, geht sie nicht mehr unter. Warum?
- Ihr könnt das Experiment auch mit Öl oder Salzwasser ($\pm 350\text{g Salz/Liter}$) anstelle von Wasser wiederholen. Was denken die Kinder nun, welche Objekte schwimmen auf dem/sinken im Wasser, jedoch nicht auf Öl? Welche schwimmen auf dem/sinken im Salzwasser und warum?
- Schwimmen und Sinken im Schwimmbad: Experimentiert unter Aufsicht und mit Erlaubnis mit sauberen Plastikbehältern. Drückt 1,5-l-PET-Flaschen und 5-l-PET-Kanister leer oder gefüllt unter Wasser und hebt sie hoch. Was merkt ihr?

Zum Konzept dieser Rubrik: Wissenschaftliche Methode vermitteln

Die Rubrik „Ideen für naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ wurde in Kooperation mit dem Script (Service de Coordination de la Recherche et de l'innovation pédagogiques et technologiques) ausgearbeitet und wendet sich hauptsächlich an Lehrkräfte der Grundschule. Das Ziel der Rubrik ist es, dich als Lehrperson mit kurzen Beiträgen dabei zu unterstützen, die naturwissenschaftliche Methode zu vermitteln. Hierzu ist es nicht nötig, dass du bereits alles über das jeweilige Naturwissenschafts-Thema weißt. Sondern vielmehr, dass du ein Umfeld schaffst, in dem die Kinder experimentieren und

beobachten können. Ein Umfeld, in dem die Kinder lernen Fragen und Hypothesen zu formulieren, Ideen zu entwickeln und durch Beobachtung Antworten zu finden.

Wir strukturieren unsere Beiträge daher auch immer nach demselben Schema (Frage, Hypothese, Experiment, Beobachtung/Fazit), * wobei das Experiment entweder selbständig in der Klasse durchgeführt wird oder durch Abspielen eines Videos vorgezeigt wird. Dieses Schema kann eigentlich für alle wissenschaftlichen Themen angewendet werden.

Mit dem Hintergrundwissen liefern wir weiterführende Erklärungen, damit sich interessierte Lehrkräfte informieren können und aufkommende Fragen beantworten können. Außerdem besteht so die Möglichkeit, dass die Kinder selbständig auf science.lu die Erklärung recherchieren.

Wir hoffen, dass unsere Beiträge behilflich sind und von dir in der Schule genutzt werden können. Wir freuen uns über Feedback und Anregungen und sind gerne bereit, unsere Beiträge stetig zu optimieren. Hier kannst du uns kontaktieren.

**In der Praxis läuft der wissenschaftliche Prozess nicht immer so linear ab. Der Einfachheit halber gehen wir in dieser Rubrik jedoch meistens linear vor.*

Ausflugziele in Luxemburg und Umgebung zu diesem Thema

Das **Science Center** in Differdingen bietet pädagogische Aktivitäten zum Thema Fluide an, die als Erweiterung zu diesem Experiment dienen können. Hier findest du die Kontaktdaten, um dich über die Angebote zu informieren:

Tel: (00352) 288 399-1

Email: /

Webseite: <http://www.science-center.lu>

Hier findest du weitere Links zu Wissenschaftskommunikatoren und Workshop-Anbietern.

Bietet deine Institution auch pädagogische Aktivitäten in diesem Bereich an und möchtest du auf science.lu verlinkt werden? Dann nimm bitte hier Kontakt mit uns auf.

SciTeach Center: Experimentiermaterial & forschend-entdeckendes Lernen

Im SciTeach Center können sich Lehrkräfte Info-, Experimentier- und Expositionsmaterial ausleihen und mit dem kinderzentrierten „forschend-entdeckenden“ Lernen vertraut machen. Das Zentrum bietet auch Weiterbildungen an.

Während unsere Rubrik darauf abzielt, den Kindern die naturwissenschaftliche Methode anhand einer Anleitung näher zu bringen, geht es beim Konzept vom kinderzentrierten forschend-entdeckenden Lernen darum, den Kindern selbst mehr Gestaltungsmöglichkeiten zu geben. Du gibst als Lehrperson nur ein paar Materialien oder Fragen vor. Die Kinder entscheiden dann selbst, wofür sie sich interessieren oder was sie ausprobieren wollen. Als Lehrperson begleitest und unterstützt du sie dabei.

Im SciTeach Center soll das Kompetenzzlernen im naturwissenschaftlichen Unterricht gefördert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, bietet das SciTeach Center Lehrkräften die Möglichkeit, gemeinsam mit anderen Lehrkräften und dem wissenschaftlichen Personal des SciTeach Centers neue Ideen und Aktivitäten für ihren naturwissenschaftlichen Unterricht zu entwickeln. Durch diese Zusammenarbeit soll auch das Vertrauen in den eigenen Unterricht gestärkt und mögliche Ängste gegenüber freiem Experimentieren abgebaut werden. Betreut werden die Veranstaltungen von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Universität Luxemburg sowie von Lehrkräften.

Auch interessant

Firwat schwëmmt den Apel, an d'Bier geet enner?

<https://www.science.lu/de/firwat-schwemmt-den-apel-dbier-geet-enner>

Autor: Yves Lahur (SCRIPT), Michelle Schaltz (FNR), Insa Gülzow (scienceRelations)

Fotos : Yann Wirthor

Konzept: Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (SCRIPT)

Überarbeitung: Tim Penning, Thierry Frenz (SCRIPT), Michèle Weber (FNR)