



Lernziel

Die Schüler sollen lernen, dass es möglich ist, die Wirkung einer Kraft mit einfachen Mitteln zu verändern. Sie lernen den Hebel als eines der ältesten Werkzeuge kennen und können die vielseitigen Arten der Nutzung des Hebels verstehen und praktisch anwenden.

Der Unterschied zwischen einem einseitigen und einem zweiseitigen Hebel soll von ihnen an Beispielen aus dem Alltag, der Technik, von Spiel- und Sportgeräten usw. erklärt werden können.

Unterrichtsgespräch zur Motivation

Die Schüler verstehen unter Kraft meist nur das eigene Vermögen, etwas fortzubewegen oder hochzuheben. Auf Baustellen haben sie vielleicht schon beobachtet, dass es Bauarbeitern möglich ist, mithilfe einer Brechstange schwere Steine oder Bauelemente anzuheben. Zu Hause können sie sehen, wie es die Eltern anstellen, um mit weniger Kraftaufwand einen schweren Schrank anzuheben, um ihn zu verschieben. Fast alle haben schon auf einer Wippe gesessen und dabei erlebt, wie auch ein leichteres Kind ein schweres anheben kann. Gemeinsam kann man über Folgendes nachdenken:

- Kann man Dinge bewegen, die viel schwerer sind als man selbst?
- Kann man die eigene Kraft irgendwie vergrößern?
- Gibt es Hilfsmittel, um eine größere Kraftwirkung zu erreichen?

Vorbereitung der Experimente

Es werden Überlegungen angestellt, wie man mit einfachen Mitteln bei einem kleineren Kraftaufwand eine größere Kraftwirkung erzielen kann. Dabei wird davon ausgegangen, wie man größere Gegenstände anheben oder verschieben kann.

Die Überlegungen werden mit den vorgeschlagenen Experimenten verglichen und Vermutungen über deren Ausgang angestellt. Auch über andere Möglichkeiten zur Umwandlung der Kraftwirkung kann diskutiert werden.

Auswertung der Experimente

Die Schüler können die vorgeschlagenen Experimente durchführen und ihre Beobachtungen dokumentieren (Text, Zeichnungen, Fotos). Sie können die digitalen Medien nutzen, um weitere Beispiele oder Anregungen zu finden, die zum Thema passen.

In Bezug auf die Experimente könnte man über folgende Fragen mit den Schülern sprechen:

- Wo befindet sich der Drehpunkt beim zweiseitigen Hebel?
- Auf welcher Seite des Hebels wirkt die größere Kraft?
- Wo befindet sich der Drehpunkt beim einseitigen Hebel?
- Warum sind die Arme der Wippe gleich lang?
- Wann befindet sich die Wippe im Gleichgewicht?
- Warum bezeichnet man den Hebel als einfache Maschine?

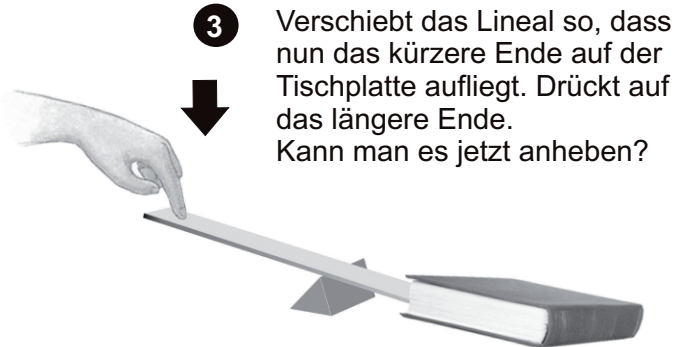
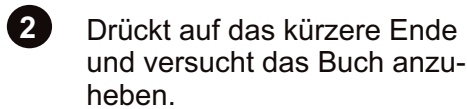
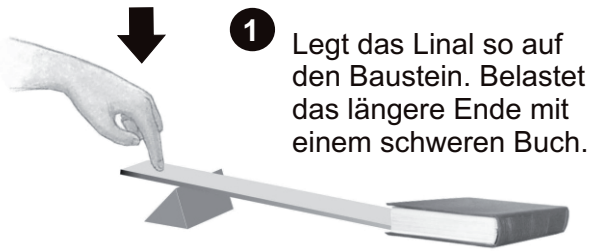
Naturwissenschaftlicher Hintergrund

Die Voraussetzung, eine körperliche Leistung zu vollbringen, wird oft als Kraft bezeichnet. Im physikalischen Bereich ist die Kraft die Ursache der Veränderung der Form oder der Bewegung eines Körpers. Die Kraft selbst ist nicht sichtbar, man kann sie nur an ihren Wirkungen erkennen. Diese Wirkungen können sowohl nach allen Seiten oder auch nur in einer bestimmten Richtung auftreten. Zwei Kräfte können zum Beispiel zusammen in eine Richtung oder aber auch gegeneinander wirken. Im Alltag begegnen uns Kraftwirkungen oft als Zugkraft oder Druckkraft. Die unterschiedliche Wirkung der Kräfte lässt sich besonders gut am Hebel demonstrieren. Die größte Einsparung an Kraft kann man erreichen, wenn der Arm, auf den man drückt, möglichst lang, und der Arm, der z. B. eine Last (Schrank, Stein) heben soll, möglichst kurz ist.

Bei einem zweiarmigen Hebel (Wippe, Waage) befindet sich der Drehpunkt zwischen den beiden Enden des Hebels. Die Kräfte greifen also auf beiden Seiten des Hebels an. Der Abstand der Kräfte vom Drehpunkt kann aber unterschiedlich sein. Wird eine Seite des Hebels nach unten gedrückt, geht die andere Seite nach oben. Die Kräfte haben also eine entgegengesetzte Wirkung. Wenn die Kräfte so verteilt sind (Kinder auf der Wippe), dass die entgegengesetzten Kraftwirkungen gleich groß sind, befindet sich der Hebel im Gleichgewicht. Bei einer Waage kann man damit eine unbekannte Kraftwirkung (Ware) mit einer bekannten Kraftwirkung (Gewicht) vergleichen.



Anleitung für Schülerexperimente



Ordnet gleich schwere Bausteine unterschiedlich auf der Wippe an.



Probiert aus, bei welchen Anordnungen gleichartiger Bausteine das Lineal waagrecht liegen bleibt. Kann ein Baustein auch zwei hochheben?

Beschreibt eure Erlebnisse mit einer Wippe.



Vergleicht die Beobachtungen und beschreibt sie.



Das brauchen wir: 1 langes Lineal (50 cm), 1 volle Konservendose, 1 Rolle/Baustein (Holz oder Kunststoff), 4 gleich große und schwere Holzbausteine, 1 schweres Buch, 1 Besenstiel, 1 Kiste, 1 Holzsplit, 1 Stein



Lernziel

Die Schüler sollen erkennen, dass die Luft, obwohl man sie nicht unmittelbar sehen kann, überall vorhanden ist. Sie lernen, dass die Luft ein gasförmiger Körper ist, der ein Gewicht hat und mit seinem Volumen jeden freien Raum ausfüllt. Sie können selbst ausprobieren, wie die unsichtbare Luft ihren Platz beansprucht und andere Körper verdrängen kann. Sie erfahren, wie man die Eigenschaften der Luft praktisch nutzen kann.

Unterrichtsgespräch zur Motivation

Die meisten Schüler nehmen das Vorhandensein der Luft nur als ihre Bewegung durch den Wind oder die Strömung eines Ventilators wahr. Wie könnte man das Vorhandensein der Luft erkennen und sichtbar machen? Sind hohle Gegenstände völlig leer oder doch mit Luft gefüllt? Ein Gummiball lässt sich zwar etwas zusammendrücken, aber man spürt deutlich einen Widerstand der Luft im Inneren. Drückt man auf eine leere Plastikflasche, verformt sie sich. Verschließt man die leere Flasche und drückt sie wieder, gibt sie nur ein bisschen nach. Öffnet man ein Fahrradventil, hört man deutlich das zischende Geräusch der strömenden Luft. Kann man Luft also einsperren und auch noch zusammenpressen? Warum kann man mit einem Trichter eine Flüssigkeit nur langsam in eine Flasche füllen?

Vorbereitung der Experimente

Es werden Überlegungen angestellt, wie man nachweisen könnte, dass Luft ein Körper ist und welcher Unterschied zwischen festen und gasförmigen Körpern besteht. Die Überlegungen werden mit den vorgeschlagenen Experimenten verglichen und Vermutungen über deren Ausgang angestellt. Auch über die Möglichkeiten der praktischen Nutzung der Eigenschaften der Luft könnte gesprochen werden.

Auswertung der Experimente

Die Schüler können die vorgeschlagenen Experimente durchführen und ihre Beobachtungen dokumentieren (Text, Zeichnungen, Fotos). Sie können die digitalen Medien nutzen, um weitere Beispiele oder Anregungen zu finden, die zum Thema passen.

In Bezug auf die Experimente könnte man über folgende Fragen mit den Schülern sprechen:

- Warum dringt das Wasser nicht in das „leere“ Glas ein?
- Kommt der Taucher trocken unten an?
- Wie kann man Luft im Wasser erkennen?
- Warum fließt das Wasser nicht in die Flasche?
- Was bewirkt der Trinkhalm?
- Wie kann man die Eigenschaften der Luft praktisch ausnutzen?

Naturwissenschaftlicher Hintergrund

Die Luft besteht aus vielen kleinen Teilchen (Gasmolekülen), die den gesamten freien Raum in ihrer Umgebung ausfüllen. Die Luft ist ein gasförmiger Körper, dessen Teilchen sich im Gegensatz zu den festen Körpern frei im Raum bewegen können. Sie haben aber genauso ein Gewicht und ein Volumen. Unter normalen Bedingungen bei 0 Grad Celsius auf Meereshöhe beträgt die Masse von 1 Kubikmeter Luft ca. 1,3 kg. Das Verhältnis von Masse und Volumen wird als Dichte bezeichnet. Die Dichte der Luft, also die Anzahl der Teilchen in einem bestimmten Raum, kann sich mit der Höhe, wo sie sich befindet oder welche Temperatur herrscht, verändern. In größerer Höhe oder bei höherer Temperatur bewegen sich die Teilchen schneller und die Luft wird leichter und dünner.

Luft kann bewegliche Teilchen anderer Körper, wie zum Beispiel Wasser, verdrängen und deren Platz einnehmen. Befindet sich die Luft in einem abgeschlossenen Behälter, übt sie Druck nach allen Seiten auf seine Wände aus. Erwärmt sich der Behälter, wird die Bewegung der Teilchen schneller und sie benötigen mehr Platz. Die Luft dehnt sich aus und der Gegendruck im Inneren steigt. Wird die Luft zusammengesprengt, erhöht sich die Dichte und das Volumen verringert sich. Die dazu benötigte Energie wird beim Öffnen wieder freigesetzt.



Anleitung für Schülerexperimente

1

Füllt das Glas mit Wasser und setzt die Scheibe vorsichtig auf die Oberfläche. Belastet die Scheibe mit der Spielfigur.

Haltet das Wasserglas senkrecht über die Scheibe.

2**3**

Senkt das Wasserglas langsam nach unten. Beobachtet die Scheibe und die Figur.

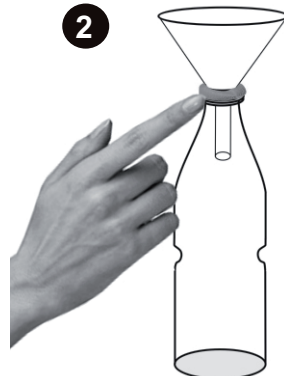
Notiert eure Beobachtungen.



Gießt rasch Wasser in den Trichter. Beobachtet, was in der Wasserflasche passiert.

1

Setzt den Trichter in die Öffnung der Wasserflasche.

2

Dichtet die Öffnung mit der Knete ab.

3**4**

Steckt den Trinkhalm durch den Trichter in die Wasserflasche hinein. Was passiert?

Macht euch Notizen und Skizzen.

Das brauchen wir: 1 großes Konservenglas, 1 Wasserglas, 1 Styroporscheibe, 1 Spielfigur, 1 Trichter, 1 PET-Flasche 0,5 l, Knete, 1 Trinkhalm, 1 Wasserkrug



Lernziel

Die Schüler sollen erkennen, welche Farben man in einem Regenbogen sieht. Sie können selbst ausprobieren, wie man das Licht der Sonne oder einer weißen Lichtquelle so zerstreuen kann, dass die darin enthaltenen Farben sichtbar werden. Mithilfe eines Farbkreisels können sie sehen, dass das Auge die einzelnen Farben nicht mehr wahrnehmen kann und man dann eine fast weiße Fläche sieht.

Unterrichtsgespräch zur Motivation

Zuerst kann man die Schüler befragen, wie oft sie schon einen Regenbogen gesehen haben und wie das Wetter in diesem Moment war. Sie sollten dann berichten, welche Farben des Regenbogens sie sich gemerkt haben. Da wird es bestimmt unterschiedliche Meinungen geben.

Wenn die Sonne scheint und die Möglichkeit dazu besteht, kann man mit den Schülern ins Freie gehen, um zu demonstrieren, wie man künstlich einen Regenbogen machen kann. Dazu spritzt man aus einem Schlauch vor den Schülern einen Wasserstrahl schräg nach oben. Sie sollen dabei mit dem Rücken zur Sonne stehen. Die Schüler können sagen, ob sie die Farben eines wirklichen Regenbogens erkennen.

Vorbereitung der Experimente

Es werden Überlegungen angestellt, wie man einen Regenbogen erzeugen kann, der dauerhaft sichtbar ist. Die Überlegungen werden mit den vorgeschlagenen Experimenten verglichen und Vermutungen über deren Ausgang angestellt. Auch über die Möglichkeiten, ob man die einzelnen Farben des Regenbogens wieder vereinigen kann, könnte gesprochen werden.

Auswertung der Experimente

Die Schüler können die vorgeschlagenen Experimente durchführen und ihre Beobachtungen dokumentieren (Text, Zeichnungen, Fotos). Sie können die digitalen Medien nutzen, um weitere Beispiele oder Anregungen zu finden, die zum Thema passen.

In Bezug auf die Experimente könnte man über folgende Fragen mit den Schülern sprechen:

- Was muss mit den Lichtstrahlen geschehen, damit man die Regenbogenfarben sehen kann?
- Warum braucht man dazu Sonne und Regentropfen?
- Welche Aufgabe hat der Spiegel in der Wasserschale?
- Wie kann man die Aufspaltung des Lichts durch eine CD erklären?
- Warum wird die Fläche beim Drehen des Kreisels nicht ganz weiß?

Naturwissenschaftlicher Hintergrund

Das sichtbare Licht scheint weiß zu sein, es besteht aber in Wirklichkeit aus unterschiedlichen Farben. Das menschliche Auge erkennt aber nur die Mischung aus diesen Farben, die es dann als weißes Licht wahrnimmt. Das Licht kann von seiner Richtung abgelenkt, man sagt gebrochen werden. Die einzelnen Farbanteile des Lichts können dabei unterschiedlich reagieren. Trifft nämlich das weiße Licht in einer bestimmten Richtung auf die Kanten von Glas oder auf die Oberfläche von Wassertropfen, wird es so zerstreut, dass die einzelnen Farbanteile des Lichts sichtbar werden.

Die sogenannten sechs Regenbogenfarben sind: Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau und Violett. Durch die Brechung des Sonnenlichts an den vielen Tropfen einer Regenwolke entsteht dann für kurze Zeit ein Regenbogen. Dass wir das Tageslicht der Sonne als weiß empfinden, trifft eigentlich nur dann zu, wenn die Sonne sehr hoch steht. Bei tief stehender Sonne wirkt die Farbe mehr rötlich (Morgenrot – Abendrot), weil die blauen Farbanteile stärker zerstreut werden.

Es ist auch möglich, die Farbanteile des Lichts wieder so zu vermischen, dass ein einheitlicher Farbeindruck entsteht. Mithilfe eines Farbkreisels (Rot, Grün, Blau) kann man zeigen, dass das Auge dem schnellen Wechsel beim Drehen nicht folgen kann. Man sieht scheinbar eine gelb-weißliche Fläche.

Ebenso kann das Auge das weiße Licht nicht trennen. Man sieht Gegenstände nur dadurch farbig, weil sie bestimmte Farben des Lichts verschlucken und andere als sichtbar reflektieren. So haben zum Beispiel die Pflanzen eine grüne Farbe, weil sie alle Farbanteile verschlucken außer Grün. Kohle ist schwarz, weil sie alles Licht absorbiert, und Schnee ist weiß, weil er alle Lichtanteile reflektiert.



Anleitung für Schülerexperimente



1
Legt eine alte CD mit der bedruckten Seite nach oben auf den Karton. Bewegt sie im Licht der Tischlampe.



2
Dreht die CD um, sodass die blanken Seite nach oben zeigt. Bewegt die CD wieder im Licht.



3
Haltet das weiße Kartonblatt seitlich neben die Lampe und die CD davor.



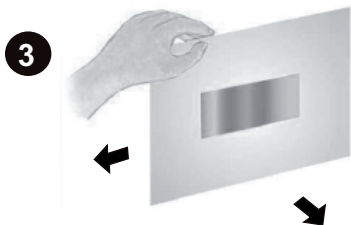
Schwenkt die blanken Seite der CD im Licht der Lampe, bis ein Bild auf dem Karton zu sehen ist.

Beschreibt und notiert eure Beobachtungen.

Bewegt das Kartonblatt gegenüber dem Spiegel so lange, bis ein Bild zu sehen ist.



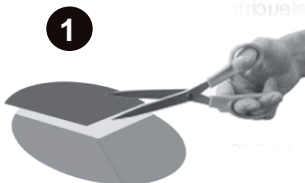
2
Beleuchtet den Spiegel schräg von oben mit der Taschenlampe.



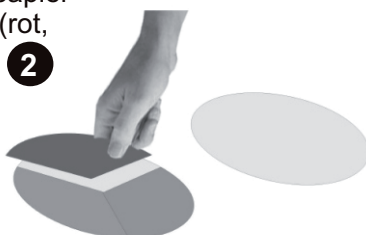
1
Füllt die Schale mit Wasser und stellt den Spiegel schräg hinein.



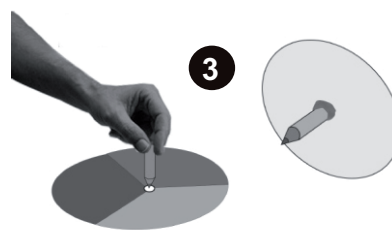
Macht Zeichnungen oder Fotos.



1
Schneidet aus Buntpapier drei Kreissegmente (rot, blau, grün) aus.

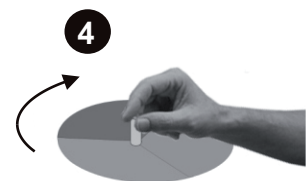


2
Klebt die Segmente auf die Pappscheibe.



3
Stecht in die Mitte der Scheibe ein Loch und steckt den kleinen Bleistift mit Spitze hinein.

Versetzt den Farbkreisel in eine schnelle Drehung und beobachtet die Oberfläche.



Beschreibt und notiert eure Beobachtungen.

Das brauchen wir: 1 weißes Zeichenkartonblatt (A4), 1 alte CD, 1 Tischlampe, 1 Taschenlampe, 1 Fotoschale, 1 kleinen Spiegel, Buntpapier (selbstklebend), 1 Pappscheibe (Bierdeckel), 1 kleinen Bleistift



Lernziel

Die Schüler sollen verstehen, dass alle Körper zwei Arten von Elektrizität enthalten und dass sie elektrisch geladen sind, wenn eine der beiden Arten überwiegt und sich das durch Kraftwirkungen auf andere Körper zeigt. Sie können selbst ausprobieren, wie man die elektrische Ladung von Körpern nachweisen, ihre Art bestimmen und die von ihnen ausgehenden Kraftwirkungen sichtbar machen kann.

Unterrichtsgespräch zur Motivation

Die meisten Schüler haben schon beobachtet, dass man beim Ausziehen eines Pullovers mit Kunststofffasern ein Knistern hören kann. Bei Dunkelheit sieht man sogar kleine Blitze. Was ist die Ursache? Kämmt man sich nach dem Waschen die Haare mit einem Plastikamm, richten sie sich auf und lassen sich nicht glätten. Warum passiert das mit einem Kamm aus Holz nicht? Berührt man mit einem Lineal aus Plastik kleine Papierstückchen, bleiben sie daran hängen. Ist das Lineal magnetisch? Es kann oft vorkommen, dass man beim Berühren einer Autotür oder einer Türklinke aus Metall einen leichten elektrischen Schlag verspürt. Wie kommt das zustande?

Vorbereitung der Experimente

Es werden Überlegungen angestellt, wie man mit einfachen Mitteln nachweisen könnte, ob ein Gegenstand elektrisch geladen ist. Die Überlegungen werden mit den vorgeschlagenen Experimenten verglichen und Vermutungen über deren Ausgang angestellt. Auch über die verschiedenen Möglichkeiten zur Nutzung der elektrostatischen Wirkung könnte gesprochen werden.

Auswertung der Experimente

Die Schüler können die vorgeschlagenen Experimente durchführen und ihre Beobachtungen dokumentieren (Text, Zeichnungen, Fotos). Sie können die digitalen Medien nutzen, um weitere Beispiele oder Anregungen zu finden, die zum Thema passen.

In Bezug auf die Experimente könnte man über folgende Fragen mit den Schülern sprechen:

- Wann ist ein Gegenstand (Körper) elektrisch geladen?
- Wie kann sich die elektrische Ladung auswirken?
- Wie kann man feststellen, ob und wie ein Körper elektrisch geladen ist?
- Warum ist die Elektrizität in den Experimenten ungefährlich?

Naturwissenschaftlicher Hintergrund

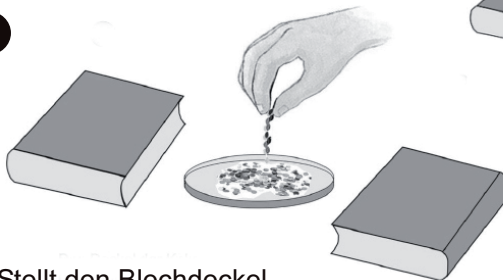
Alle Stoffe sind aus Atomen aufgebaut, die wiederum aus noch kleineren Teilchen bestehen. Diese Teilchen sind die Basis von zwei Elektrizitätsarten: den positiv geladenen Protonen des Atomkerns und den negativ geladenen Elektronen der Atomhülle. Solange ein Körper die gleiche Anzahl dieser Teilchen enthält, treten die Kräfte, die zwischen ihnen wirken, nicht nach außen in Erscheinung. Er wirkt elektrisch neutral. Ein Körper ist aber elektrisch geladen, wenn eine der beiden Elektrizitätsarten überwiegt und sich nach außen durch Kraftwirkungen auf andere Körper zeigt. Diese Kräfte bewirken, dass sich mit gleichartiger Elektrizität geladene Körper gegenseitig abstoßen, mit ungleichartiger dagegen anziehen. Alle in der Umwelt vorkommenden elektrischen Ladungen setzen sich aus den Ladungen der Elektronen und Protonen zusammen.

Die Wirkungen zwischen elektrischen Ladungen werden in vielfältiger Form im Alltag sichtbar oder nachweisbar, wie zum Beispiel das Knistern beim Ausziehen eines Synthetikpullovers, Kleben von Papierschnitzeln am Kunststofflineal, Aufstellen der Haare beim Kämmen oder kleine elektrische Schläge beim Berühren von Klinken an Autos. Die Wirkungen zwischen elektrischen Ladungen sind schon sehr lange bekannt, konnten aber nicht erklärt werden. Viele Körper können sich durch Reiben oder festes Zusammenpressen mit einem anderen Körper aus einem anderen Stoff so verändern, dass sie danach elektrisch geladen sind. Dabei werden entweder Elektronen weggenommen oder Elektronen angehäuft. Es entsteht Elektronenmangel (positive Ladung) oder Elektronenüberschuss (negative Ladung). Es können also Ladungsträger von einem Stoff zum anderen übergehen. Die Glasplatte im Experiment wird durch Reibung elektrisch aufgeladen. Dadurch werden die Papierschnitzel angezogen, selbst aufgeladen und wieder abgestoßen. Die Ballons werden ebenfalls durch Reiben mit der Wolle aufgeladen. Beide Ballons sind gleichartig aufgeladen und stoßen sich bei Annäherung voneinander ab. Der drehbare Kartonstreifen auf der Nadel funktioniert als Indikator für die Art der elektrischen Ladung von unterschiedlichen geriebenen Gegenständen.



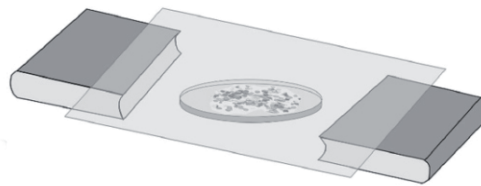
Anleitung für Schülerexperimente

1



Stellt den Blechdeckel zwischen die Bücher und streut Konfetti darauf.

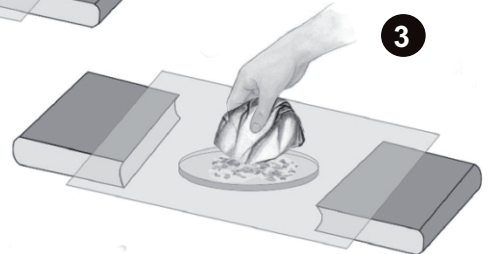
2



Legt die Glasplatte auf die Bücher.

Reibt auf der Glasplatte mit der Wolle oder dem Fell. Beobachtet dabei das Konfetti.

3



Beschreibt eure Beobachtungen.

Blast die Ballons auf und bindet einen Faden an.

1



2

Reibt die Oberfläche kräftig mit der Mütze.

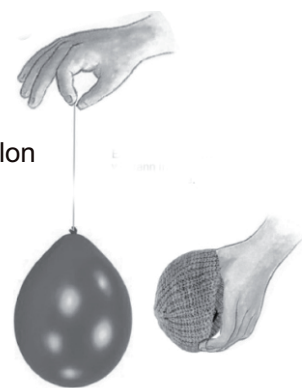
3

Haltet die Ballons an den Fäden so nebeneinander.



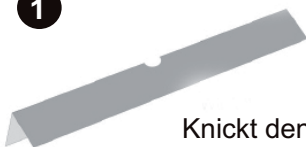
4

Haltet einen Ballon in die Nähe der Wollmütze.



Macht Notizen, Skizzen oder Fotos.

1



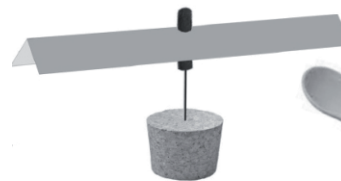
Knickt den Kartonstreifen und schneidet in der Mitte ein Loch (5 mm) aus.

2



Steckt die Nadel in den Korken und setzt die Kappe oben darauf.

Drückt die Kappe durch das Loch und verklebt sie.



Haltet die geriebenen Gegenstände vor den Kartonstreifen. Beobachtet die Reaktion.

4

3

Reibt Kochlöffel, Lineal, Luftballon und Glasplatte kräftig mit Wolle.

Beschreibt und notiert die Beobachtungen.

Das brauchen wir: 2 Bücher, 1 Korken, 1 Blechdeckel, Glasplatte (ca. A4), Wollmütze, Fellrest, 2 Luftballons, Bindfaden, 1 Kartonstreifen (15 cm x 4 cm), 1 Filzstiftkappe, Klebstoff, Kochlöffel und Lineal aus Kunststoff, Acryl, Konfetti



Lernziel

Die Schüler sollen erkennen, dass Wasser für die Mehrzahl der Pflanzen unbedingt erforderlich ist, um zu wachsen und zu gedeihen. Sie können beobachten, wie sich das Wasser in einer Pflanze über Stängel oder Äste bis nach oben zu den Blättern und Blüten bewegt. Dabei können sie sehen, dass auch Farbstoffe (symbolisch für Mineralstoffe) mit dem Wasser transportiert werden können. Der Zusammenhang zwischen der Größe, der Art und dem Standort einer Pflanze mit ihrem Wasserverbrauch soll erkannt werden.

Unterrichtsgespräch zur Motivation

Die Schüler wissen, dass man Blumen ins Wasser stellen und Pflanzen im Freien gießen muss. Sie haben sicher schon beobachtet, dass Blumen sehr schnell verwelken, wenn sie nicht ausreichend Wasser bekommen. Sie wissen auch, dass es nicht reicht, wenn man nur die Blätter und Blüten anfeuchtet, sondern dass vor allem die Stängel im Wasser stehen müssen. Vielleicht ist ihnen auch schon aufgefallen, dass die Mutter die Stiele der Blumen unten aufschneidet und aus einem Beutel Dünger (Mineralsalz) in das Wasser schüttet. Welche Auswirkung kann zu viel oder zu wenig Wasser haben?

Vorbereitung der Experimente

Es werden Überlegungen angestellt, wie man nachweisen kann, dass Wasser im Stängel einer Pflanze nach oben steigt und wovon die notwendige Wassermenge abhängt. Die Überlegungen werden mit den vorgeschlagenen Experimenten verglichen und Vermutungen über deren Ausgang angestellt.

Auswertung der Experimente

Die Schüler können die vorgeschlagenen Experimente durchführen und ihre Beobachtungen dokumentieren (Text, Zeichnungen, Fotos). Sie können auch digitale Medien nutzen, um weitere Beispiele oder Anregungen zu finden, die zum Thema passen.

In Bezug auf die Experimente könnte man über folgende Fragen mit den Schülern sprechen:

- Wie kommt es, dass sich die Blüten nach einiger Zeit verfärben?
- Wie könnte die Farbe zu den Blüten gelangen?
- Warum verfärben sich die Blüten im klaren Wasser nicht?
- Warum muss der Stängel im Wasser stehen und nicht die Blätter?
- Woher kommt das Wasser, wenn die Pflanzen im Freien stehen?
- Wovon hängt es ab, wie viel Wasser verbraucht wird?

Naturwissenschaftlicher Hintergrund

Alle Pflanzen müssen ihre Zellen ständig mit Wasser versorgen, da durch die Transpiration über Blätter auch fortlaufend Wasser abgegeben wird. Das trifft sowohl für die kleinen Pflanzen als auch auf große Bäume zu. Der Stängel einer Pflanze besteht aus unterschiedlichen Gewebearten, die ihn stützen oder ausfüllen. Sie ziehen sich durch die ganze Pflanze von unten bis in jede Blattspitze. Im Stängel einer Pflanze werden verschiedene Flüssigkeiten transportiert: Wasser und Nährstofflösungen. Innerhalb des Stängels gibt es unterschiedliche Leitungsbündel, die als Phloem und Xylem bezeichnet werden. Im Phloem werden Wasser und darin gelöste Mineralsalze entgegen der Schwerkraft nach oben transportiert, über das Xylem verteilen sich Nährstoffe (Glukose), die durch die Einwirkung des Lichts über die Fotosynthese entstanden sind.

Das Aufsteigen der Flüssigkeiten innerhalb des Stängels beruht auf einem physikalischen Prinzip, die Pflanze selbst ist daran nicht aktiv beteiligt. Durch das Verdunsten der Flüssigkeit über die Blätter kommt es zu einer Sogwirkung, die sich über Leitungsbahnen im Gewebe des Stängels bis in den Wurzelbereich auswirkt. Die Flüssigkeiten können dadurch entgegen der Schwerkraft im Stängel nach oben aufsteigen. Dieser Vorgang wird noch dadurch unterstützt, dass zwischen den Teilchen der Flüssigkeit und den dünnen Röhren im Gewebe die sogenannte Kapillarkraft wirkt. Sie haften dadurch an den Wänden und ziehen sich nach oben.



Anleitung für Schülerexperimente

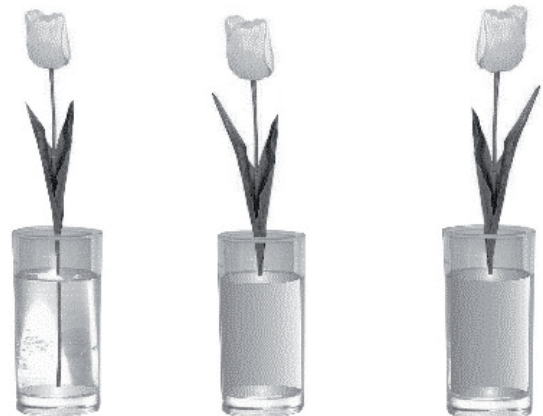
- 1** Füllt die Gläser mit Wasser. Färbt es mit dem Farbpulver in einem Glas rot und einem Glas blau ein.



Klar Rot Blau



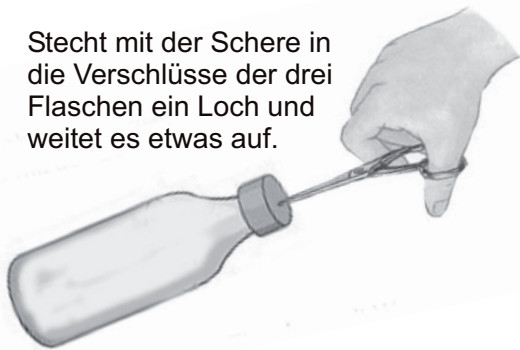
2



Stellt in jedes Glas eine weiße Blume (Tulpe, Rose, Margerite oder ähnlich). Beobachtet über den ganzen Tag die Blüten.

Macht Fotos von den Veränderungen.

- 1** Stecht mit der Schere in die Verschlüsse der drei Flaschen ein Loch und weitet es etwas auf.



- 2** Füllt die Flaschen mit Wasser und verschließt sie. Steckt in jede Flasche einen gleich großen Pflanzenstängel. Dichtet das Loch mit Knete ab.



- 3** Stellt die Flaschen für einige Tage an einer sonnigen Stelle nebeneinander auf. Entfernt vorher vom zweiten Stängel die Hälfte und vom dritten Stängel fast alle Blätter. Verändert sich der Füllstand in den Flaschen?

Macht Zeichnungen oder Fotos.

Das brauchen wir: 3 hohe Wassergläser, Wasserkanne, Lebensmittelfarbe rot und blau, 3 weiße Blumen, 3 PET-Flaschen 0,5 l, 3 gleich lange Pflanzenstängel mit Laub, Schere, Knete