



MINT-Experimente von Lehrkräften für Lehrkräfte

SCIENCE ON STAGE 2022
PRAGUE

Dynamik und Statik

Impressum



Gemeinsam für guten MINT-Unterricht

Science on Stage Deutschland e.V.

Am Borsigturm 15

13507 Berlin

Telefon 030 400067-40

info@science-on-stage.de

science-on-stage.de

 science-on-stage.de/socialmedia

Melden Sie sich für unseren Newsletter an: science-on-stage.de/newsletter-abonnieren

Hauptförderer Science on Stage Deutschland e.V.

GESAMT**METALL**

Die Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektro-Industrie

Koordination & Übersetzung:

Nadine Püschel

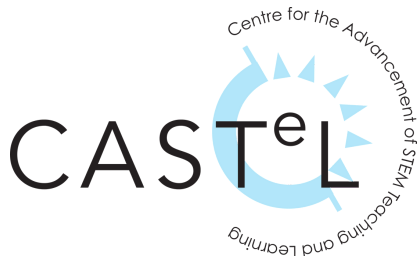
Stefanie Schlunk

Johanna Schwade

Originaltitel: "Science on Stage 2022 - Demonstrations and Teaching Ideas selected by the Irish Team", Science on Stage Irland unter der Leitung von Dr. Eilish McLoughlin

ISBN: 978-1-911669-56-2

Organisator*innen und Unterstützer*innen der irischen Originalversion:



Haftungsausschluss

Die Herausgeber der deutschen Übersetzung, Science on Stage Deutschland e.V., sowie die Herausgeber der englischen Originaltexte, Science on Stage Irland unter der Leitung von Dr. Eilish McLoughlin, School of Physical Sciences, Dublin City University, haben die in dieser Publikation enthaltenen Informationen und die Bildrechte nach bestem Wissen und Gewissen geprüft. Wir übernehmen keine Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben. Für den Inhalt der Texte sind die Autor*innen verantwortlich.



Die Experimente sind nach den jeweils gültigen gesetzlichen Sicherheitsbestimmungen für Experimente im Schulunterricht und unter Aufsicht von Lehrkräften durchzuführen. Sofern zutreffend, sind zudem die gesetzlichen Bestimmungen für z.B. Arbeitsschutz und Artenschutz zu beachten.

Verwendungshinweis

Diese Publikation ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz:

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> .



Sollte Material aus dieser Broschüre in einer anderen Veröffentlichung verwendet werden, freuen wir uns über die Zusendung eines Exemplars oder Links.

Kontakt:

info@science-on-stage.de

Science on Stage Deutschland e. V.

Am Borsigturm 15

13507 Berlin

Bleiben Sie informiert und machen Sie mit!

Hier geht es zur Newsletter-Anmeldung: science-on-stage.de/newsletter-abonnieren

 science-on-stage.de/social-media

Inhaltsverzeichnis:

Dynamik und Statik

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

| | |
|--|----|
| Blühende Kapillar-Origami-Blumen | 1 |
| Fallschirmflug | 2 |
| Windmühlen-Drachen steigen lassen | 3 |
| Darstellung von Konvektions-strömen in der Luft..... | 4 |
| Mit Bewegungsdiagrammen Kinematik unterrichten | 5 |
| Ein einfacher Feuerlöscher | 6 |
| Energieumwandelnde Autos..... | 7 |
| Hubschrauber mit Gummibandtrieb 1 | 8 |
| Hubschrauber mit Gummibandtrieb 2 | 9 |
| Wanderndes Rentier..... | 10 |
| Energieumwandelnde Windturbine..... | 11 |
| Eggsperiments: roh versus hart gekocht | 12 |
| Eggsperiments: Das erste Newton'sche Gesetz..... | 13 |
| Eggsperiments: Drehende Eier und die Lenz'sche Regel | 14 |
| Der Kaye-Effekt..... | 16 |
| Einen Bumerang basteln..... | 17 |
| Eine seltsame Wasserflasche | 18 |
| Schrauben und Muttern | 19 |
| Die Trockentänzer | 20 |
| Der elastische Aufzug | 21 |
| Ein Trick mit Löffel, Gabel und Streichholz | 22 |
| Wirbelsturm in der Tasse | 23 |

Europaweit voneinander lernen – Unterrichtsideen von und für MINT-Lehrkräfte



Diese Materialsammlung für den MINT-Unterricht enthält Experimente und Unterrichtsideen, die beim 12. europäischen Science on Stage Festival vom 24. bis 27. März 2022 in Prag präsentiert wurden. An der größten europäischen Bildungsmesse für MINT-Lehrkräfte nahmen rund 350 Grund- und Sekundarschullehrkräfte aus über 30 Ländern teil.

Alle zwei Jahre kommen beim internationalen Festival von Science on Stage Europe (www.science-on-stage.eu/) Lehrkräfte aus ganz Europa zusammen, um sich zu vernetzen und sich über gelungene Unterrichtskonzepte auszutauschen. Das europäische Festival ist der Höhepunkt der nationalen Veranstaltungen in den Science on Stage-Ländern, von dem zahlreiche Folgeaktivitäten wie Fortbildungen oder die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien ausgehen. Die gemeinnützige Initiative Science on Stage Deutschland e.V. ist Mitglied bei Science on Stage Europe und veranstaltet auf nationaler Ebene alle zwei Jahre ein Science on Stage Festival, für das sich Pädagog*innen aller Schulformen bewerben können.

Wir sind davon überzeugt, dass guter MINT-Unterricht motivierte Lehrkräfte mit innovativen Ideen braucht, um Schüler*innen zu ermutigen, einen MINT-Beruf zu ergreifen. Und auch Lehrkräfte benötigen neue Impulse für ihren Unterricht und den Austausch mit engagierten Kolleg*innen, um wieder Energie für den Alltag zu tanken. Gerade über die Ländergrenzen hinweg ist solch ein Austausch inspirierend!

Beim Festival 2022 wählte die irische Delegation, bestehend aus Eilish McLoughlin (Teamleitung), Declan Cathcart, Julia Dolan, Máire Duffy, Jennifer Egan, Michael Kavanagh, Sinéad Kelly, Karen Marry, Paul Nugent und Jane Shimizu, die hier zusammengestellten Experimente für den MINT-Unterricht aus und Science on Stage Deutschland e.V. hat diese Texte übersetzt. Wir danken sehr herzlich den irischen Lehrkräften für die Auswahl der Projekte, Rory Geoghegan für die redaktionelle Bearbeitung sowie dem Forschungszentrum CASTeL der Dublin City University und dem irischen Professional Development Service for Teachers (PDST) für die Unterstützung.

Die Durchsicht der Experimente für diese deutsche Ausgabe wurde von Petra Breuer-Küppers, Helga Fenz, Thomas Gerl und Jenny Schlüpmann vorgenommen. Auch ihnen gilt unser Dank.

Wir hoffen, dass Sie in dieser Broschüre zahlreiche Anregungen für Ihren MINT-Unterricht finden und wünschen Ihnen viel Freude bei der Umsetzung!

Stefanie Schlunk
Geschäftsführerin Science on Stage Deutschland e.V.
Vorsitzende Science on Stage Europe e.V.

Blühende Kapillar-Origami-Blumen

Slowakei

Altersgruppe: 6 bis 12 Jahre

Hintergrund

Das Wasser bewegt sich durch Kapillarwirkung durch die Pflanzen.

Wir zeigen die Kapillarwirkung an einer Papierblume, die "aufblüht".

Was wird benötigt?

- ✓ Papierblumen
- ✓ Schale mit Wasser

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Eine Blumenform auf Papier zeichnen, bemalen und ausschneiden.
2. Die Blütenblätter zur Mitte hin falten.
3. Die Blumen in die Schale mit Wasser legen, schwimmen lassen und beobachten.

Was ist passiert?

Die Papierblumen saugen das Wasser auf und öffnen sich, um ihre schönen Blütenblätter zu enthüllen. Zwischen den Holzfasern, aus denen das Papier besteht, gibt es winzige Lücken. In diese „Kapillarrohre“ kann Flüssigkeit oder Luft eindringen. Wassermoleküle bleiben gern dicht beieinander bzw. haften an anderen Stoffen. Wenn man die Papierblumen ins Wasser legt, bleibt das Wasser sofort an den Wänden der Kapillarrohre haften und beginnt, sich auch im übrigen Papier zu verteilen. Wenn das Papier mehr und mehr Wasser aufnimmt, werden die Faltlinien flacher, wodurch sich die Blütenblätter entfalten.

Wie geht's weiter?

Blumen (z.B. Nelken, Tulpen oder Narzissen) färben, indem man sie in mit verschiedenen Lebensmittelfarben gefärbtes Wasser stellt. Dies ist ein anschauliches Experiment, um die Kapillarwirkung zu zeigen.

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE



Fallschirmflug

Irland

Altersgruppe: 9 bis 12 Jahre

Hintergrund

Ein Fallschirm wird durch die Schwerkraft zur Erde gezogen. Fallschirme sind aber so konstruiert, dass sich Luft unter dem Schirm sammelt und dadurch eine Person langsam zur Erde sinken kann, wenn sie aus einem Flugzeug abspringt.

Die Schirme werden bei der Landung auch als Bremse eingesetzt. Es soll hier der beste Fallschirm entworfen und gebaut werden.

Was wird benötigt?

- ✓ verschiedene Materialien
- ✓ Schnur
- ✓ Schere
- ✓ Klebeband
- ✓ Plastikfigur
- ✓ Lineal



Fragestellungen

1. Macht es einen Unterschied, wenn das, was fällt, von Luft umgeben ist? Was wäre, wenn es keine Luft gäbe? (Wie fallen Dinge auf dem Mond?)
2. Wodurch wird der Luftwiderstand beeinflusst? (Form, Art des Materials, Geschwindigkeit)
3. Was macht den besten Fallschirm aus?
4. Funktioniert ein Fallschirm, wenn er ein Loch oder viele Löcher hat?

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Voraussagen, mit welchem Fallschirm die Plastikfigur am langsamsten fallen wird.
2. Sich überlegen, welches Material am geeignetsten ist, welche Form der Fallschirm haben sollte, mit oder ohne Loch (Löcher) im Fallschirm, und welche Größe er haben sollte.
3. Die in Gruppen aufgeteilten Schüler*innen planen und experimentieren, um herauszufinden, welches der beste Fallschirm ist.
4. Sich einen Test überlegen, mit dem man feststellen kann, welches der beste Fallschirm ist. Den Test mit allen Fallschirmen durchführen.
5. Die Daten sammeln und ordnen, um die Ergebnisse darzustellen.
6. Die Ergebnisse interpretieren und besprechen.
7. Die Ergebnisse präsentieren und auf der Grundlage der Daten Erklärungen finden und Verbesserungsvorschläge machen.

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Was ist passiert?

Wenn ein Fallschirm ausgelöst wird, zieht das Gewicht an den Schnüren den Fallschirm nach unten. Die große Oberfläche des Schirms sorgt für einen hohen Luftwiderstand, der den Fallschirm verlangsamt.

Je größer die Oberfläche ist, desto größer ist der Luftwiderstand und desto langsamer fällt der Fallschirm.

Wie geht's weiter?

Nur einen Parameter ändern (zum Beispiel: die Länge der Schnur, die Größe des Schirms, die Form des Schirms, die Masse der Figur, des verwendeten Materials usw.) und einen neuen Fallschirm basteln. Den neuen Fallschirm mit dem ursprünglichen vergleichen. Wie hat sich die Veränderung auf die Dauer des Flugs ausgewirkt?

Windmühlen-Drachen steigen lassen

Irland

Altersgruppe: 9 bis 12 Jahre

Hintergrund

Was macht eine gute Windmühle aus?

Was wird benötigt?

- ✓ Papier
- ✓ Schere
- ✓ Locher
- ✓ Schnur
- ✓ Pfeifenreiniger

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Ein Quadrat aus einem Blatt Papier ausschneiden.
2. Das Papier entlang der Diagonalen falten. Öffne Es wieder öffnen und erneut falten, diesmal entlang der anderen Diagonale. Das Papier wieder öffnen.
3. Von einer Ecke ausgehend entlang der Diagonalen bis etwa 3 cm vor der Mitte schneiden. Den Vorgang entlang der verbleibenden drei Diagonalen wiederholen.
4. Mit einem Locher ein Loch in die rechte (oder linke) Ecke jeder der vier „Flügel“ stanzen.
5. Die vier Enden mit den Löchern zur Mitte des Papiers bringen, diese mit einem kleinen Stück Pfeifenreiniger verbinden und eine 60 cm lange Schnur durch die Schlaufe des Pfeifenreinigers führen. Die Schnur verknoten.

Was ist passiert?

Der Drachen fliegt, wenn man ihn rennend hinter sich durch die Luft zieht.

Wie geht's weiter?

Hier sind einige Fragen, die die Schüler*innen diskutieren und für sich selbst beantworten können:

1. Was macht eine gute Windmühle aus?
2. Verschiedene Windmühlen bauen (die Dicke des Papiers, die Länge der Schnur usw. ändern). Welche ist die Beste?
3. Was heißt „die beste Windmühle“? Ist es diejenige, die sich am schnellsten dreht?
4. Kann man die Windmühle dazu bringen, sich in die entgegengesetzte Richtung zu drehen (Stanzen des Lochs in die andere Ecke der „Flügel“)?
5. Beeinflusst die Länge der Schnur die Art, wie der Windmühlen-Drachen fliegt?
6. Hat die Länge der Schnur einen Einfluss auf die Geschwindigkeit, mit der sich die Windmühle dreht?

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE



Darstellung von Konvektionsströmen in der Luft

Polen

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Altersgruppe: 12 bis 15 Jahre

Hintergrund

Mit der mit der so genannten Schattenprojektion lässt sich die durch eine Kerzenflamme verursachte Konvektionsströmung beobachten.

Was wird benötigt?

- ✓ Projektor
- ✓ Kerze
- ✓ Streichhölzer

Schritt-für-Schritt-Anleitung

Das Licht des Projektors auf die brennende Kerze richten.

Was ist passiert?

Über der Kerze ist kein Rauch zu sehen. Auf dem Bildschirm erscheinen jedoch Schlieren. Diese entstehen, weil die von der Flamme erwärmte Luft nach oben steigt.

Die erwärmte Luft über der Kerze hat eine geringere Dichte als die Umgebungsluft. Schlieren entstehen, wenn Licht beim Durchgang durch ein inhomogenes Medium (in diesem Fall inhomogen erwärmte Luft) mit geringer Dichte gebrochen wird.



Mit Bewegungsdiagrammen Kinematik unterrichten

Niederlande

Altersgruppe: 12 bis 15 Jahre

Hintergrund

Diese Aktivität hilft den Schüler*innen ein solides Konzept von Bewegung zu entwickeln, indem sie eine Verbindung herstellen zwischen einer körperlichen Bewegung und der grafischen Darstellung dieser Bewegung. Nach dieser Aktivität können die Schüler*innen:

1. mehrere Darstellungen verwenden (Diagramme mit Worten beschreiben)
2. eine beobachtete Bewegung erklären bzw. die in dem Diagramm dargestellte Bewegung wiedergeben – das heißt so laufen, wie es das Diagramm vorgibt.

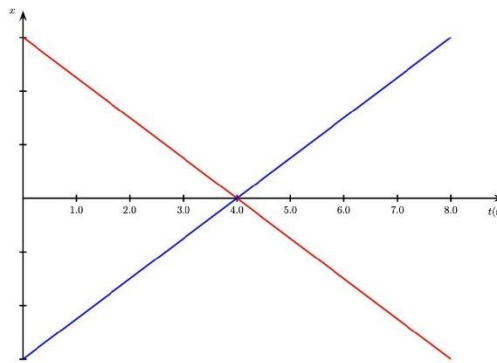
Was wird benötigt?

Ein Mini-Whiteboard oder laminierte DIN-A4-Blätter, auf denen eingezeichnet sind:

- ✓ leere Orts-Zeit- und Geschwindigkeits-Zeit-Diagramme;
- ✓ Beispiele von Orts-Zeit- und Geschwindigkeits-Zeit-Diagrammen.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Einige Kegel mit bestimmten Abständen zueinander auflegen.
2. Eine Person läuft zwischen zwei Kegeln hindurch, die Schüler*innen beobachten die Bewegung und stellen sie auf den leeren Schablonen durch ein Diagramm der Positionszeit dar.
3. Die Startposition und die Geschwindigkeit des Läufers variieren. Die Bewegung als Positionszeit- und als Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm darstellen.

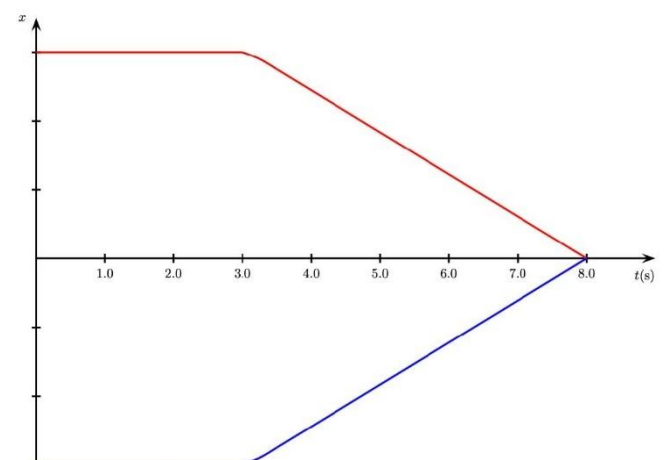
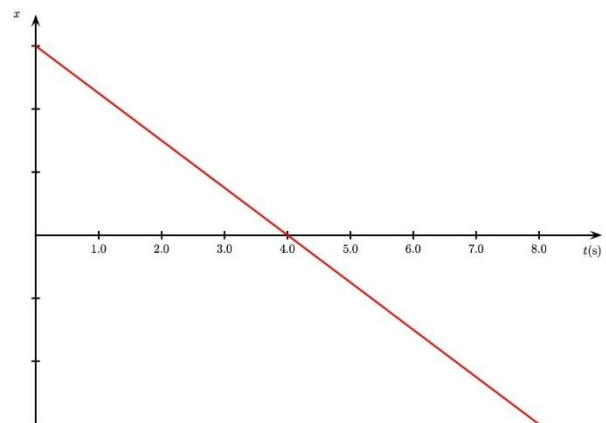


VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Wie geht's weiter?

Die Schüler*innen können anhand der vorbereiteten Beispiele der Orts-Zeit- und Geschwindigkeits-Zeit-Diagramme das jeweilige „Diagramm ablaufen“.

Die Diagramme können eine oder zwei Bewegungen darstellen. Die Schüler*innen müssen sich den Startpunkt, die Entfernung, die Zeit und die Geschwindigkeit jeder einzelnen Bewegung überlegen.



Ein einfacher Feuerlöscher

Slowakei

Altersgruppe: 9 bis 12 Jahre

Hintergrund

Mit der Luft aus einer Flasche eine Flamme löschen.

Was wird benötigt?

- ✓ leere Plastikflasche
- ✓ Einweghandschuhe
- ✓ Kerze
- ✓ Klebeband

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Das Ende einer leeren Plastikflasche abschneiden.
2. Einen Einweghandschuh aus Gummi oder Latex mit Klebeband über das abgeschnittene Ende der Flasche befestigen.
3. Die Kerze anzünden.
4. Wenn man nun an dem Gummihandschuh zieht und die Öffnung der Flasche auf die Flamme richtet, kann man die Kerzenflamme löschen.

Was ist passiert?

Was wie eine "leere" Plastikflasche aussieht, ist in Wirklichkeit eine mit Luft gefüllte Flasche. Durch Ziehen am Gummi dehnt sich das Luftvolumen in der Flasche aus.

Wenn man das Gummi loslässt, springt es in seine ursprüngliche Position zurück und stößt mit Druckluft aus. Richtet man den „Feuerlöscher“ auf eine Flamme, erlischt die Flamme.

Wie geht's weiter?

Weitere Arten von Feuerlöschern erforschen.

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE



Energieumwandelnde Autos

Irland

Altersgruppe: 6 bis 12 Jahre

Hintergrund

Nach dem Energieerhaltungssatz kann Energie nicht vernichtet, sondern nur von einer Energieform in eine andere umgewandelt werden.

In dieser Aktivität bauen die Schüler*innen eine Energieumwandler Vorrichtung, um elastische potenzielle Energie in kinetische Energie umzuwandeln.

Was wird benötigt?

- ✓ aus Pappe oder Kartonresten einen Wagenrahmen ausschneiden. Für die Achsen Holzspieße oder Holzstricknadeln verwenden (2 × 15 cm lang, 4 mm im Durchmesser)
- ✓ aus Schwimmdübeln Räder schneiden oder Flaschendeckel verwenden, Deckel von Marmeladengläsern usw. benutzen
- ✓ Mausefalle
- ✓ Stricknadel für den Hebelarm
- ✓ Schnur
- ✓ Klebeband

Schritt-für-Schritt-Anleitung

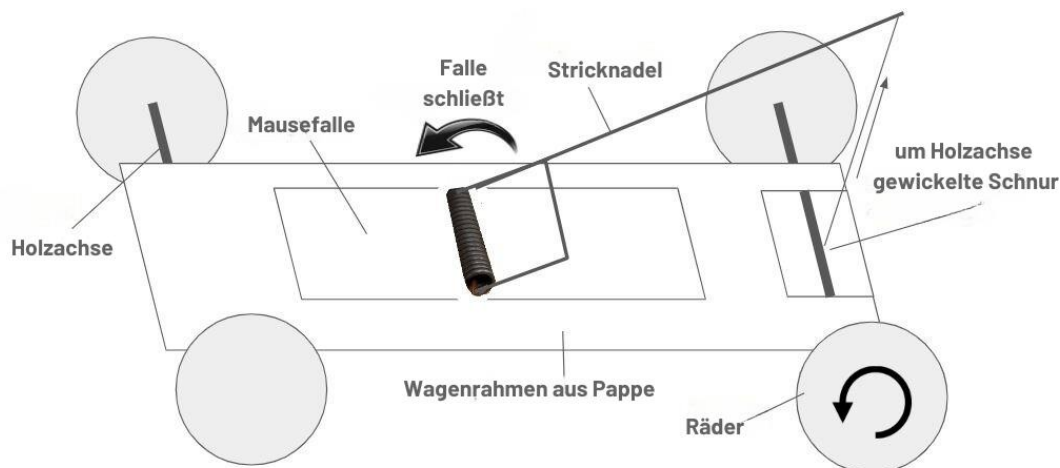
1. In das eine Ende eines 10 cm × 20 cm großen Stücks Pappe eine Kerbe schneiden, damit sich die Schnur leicht um die Achse wickeln lässt.
2. Die Achsen durch den Karton stecken und an die Enden die Räder stecken.
3. Mit Klebeband oder Kleber die Räder an der Achse befestigen. Die Mausefalle mit Klebeband auf die „Karosserie“ kleben, so dass sich die Mausefalle nach vorn schließt.
4. Mit Klebeband eine Stricknadel als Hebelarm an den Bügel der Mausefalle befestigen und ans Ende der Stricknadel eine Schnur festbinden.
5. Um das Auto in Bewegung zu setzen, die Schnur durch die Kerbe führen und fest um die Hinterachse wickeln – die Mausefalle öffnet sich.

Was ist passiert?

Wenn sich die Falle schließt, zieht die Schnur an der Hinterachse, so dass sich diese dreht und das Auto vorwärtsfährt.

Wie geht's weiter?

Mit verschiedenen Hebelarmlängen experimentieren, um das Auto über eine möglichst lange Strecke anzutreiben.



Hubschrauber mit Gummibandtrieb 1

Tschechische Republik

Altersgruppe: 6 bis 12 Jahre

Hintergrund

Die Schüler*innen können mit diesem Hubschrauber auf spielerische Art und Weise ihre technischen Fähigkeiten entwickeln und Energieumwandlungen untersuchen.

Was wird benötigt?

- ✓ Trinkhalme aus wiederverwendbaren Materialien
- ✓ Plastikflasche
- ✓ Büroklammern
- ✓ Heißklebepistole und Klebeband
- ✓ Gummiband
- ✓ schmaler Plastikschlauch (z.B. Kugelschreibermine)

Schritt-für-Schritt-Anleitung

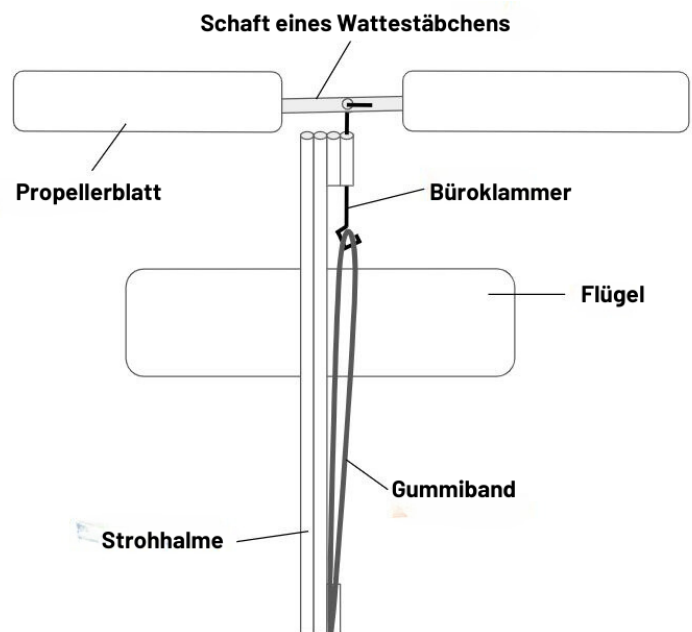
1. Aus einer Plastikflasche zwei Propellerblätter ausschneiden und diese mit Klebeband an Schlitzern im Schaft eines schmalen Plastikschlauches befestigen.
2. Eine Büroklammer so verbiegen, dass sie an einem Ende einen Haken bildet, und am Propeller befestigen (siehe Bild).
3. Zwei Strohhalm zusammenkleben: Sie bilden den Hauptkörper des Hubschraubers.
4. Das Propellersystem an einem Ende der Strohhalm befestigen. Ein Gummiband von der hakenförmigen Büroklammer bis zum anderen Ende der Strohhalm spannen.
5. Einen Kunststoffflügel am Hubschrauberkörper befestigen, um die Rotation des Hubschrauberkörpers während des Fluges zu minimieren (siehe Bild).
6. Propeller durch Drehen spannen und starten!

Was ist passiert?

Das Gummiband speichert elastische potentielle Energie, die schnell in kinetische Energie umgewandelt wird und den Hubschrauber zum Fliegen bringt. Der Flügel hilft, den Flug zu stabilisieren.

Wie geht's weiter?

1. Für längere Flüge kann man Gummibänder aus dem Modellbaugeschäft besorgen. Diese können viel fester gewickelt werden.
2. Die Schüler*innen können untersuchen, wie sich das Einschmieren der Propellerachse mit Spülmittel und/oder unterschiedlich große Propellerblätter auf die Flugstabilität auswirken.



VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Hubschrauber mit Gummibandtrieb 2

Tschechische Republik

Altersgruppe: 9 bis 12 Jahre

Hintergrund

Der Auftrieb ist eine Kraft, die auftritt, wenn ein Gegenstand gegen die Luft drückt, wodurch der Gegenstand nach oben steigt oder seinen Fall verlangsamt. Durch den Auftrieb wird die Schwerkraft überwunden, die den Gegenstand zum Boden zieht.

Energieumwandlung im Hubschrauber: elastische potentielle Energie → kinetische Energie.

Was wird benötigt?

- ✓ Gummiband
- ✓ Propeller (aus Plastik, vorgefertigt oder ein Wattestäbchen, Papier und Draht)
- ✓ Balsaholz (sehr leichtes Holz)
- ✓ Klebeband
- ✓ Schere
- ✓ dünnes Styropor

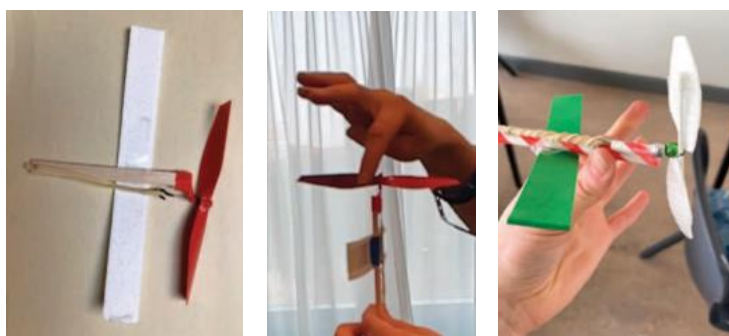
Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Das Balsaholz auf eine Länge von 25 cm schneiden.
2. Eine kleine Kerbe in die Unterseite des Holzes. (<5 mm) schneiden.
3. Den Propeller zusammenbauen (falls es kein vorgefertigter Propeller ist) und am Balsaholz befestigen. Es sollte am Propeller ein Draht und ein zweiter Haken zur Befestigung des Gummibandes vorhanden sein.
4. Das Styropor auf 25 cm x 1,5 cm zuschneiden.
5. Den Styroporflügel senkrecht am Balsaholz befestigen.
6. Das Gummiband am zweiten Haken und an der Kerbe am gegenüberliegenden Ende des

Balsaholzes befestigen. Wenn das Gummiband nicht fest sitzt, durch Anbringen eines Knotens verkürzen.

7. Der Propeller sollte sich frei drehen können. Wenn man am Propeller dreht, verdreht sich auch das Gummiband: Es wird elastische potentielle Energie erzeugt. Man sollte das Gummiband so lange verdrehen, bis es sich nur noch schwer aufwickeln lässt.
8. Mit einer Hand den Propeller festhalten und mit der anderen Hand das untere Ende des Balsaholzes.
9. Den Propeller loslassen und beobachten, wie er sich dreht und aufsteigt.

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE



Was ist passiert?

Durch die Drehung des Propellers wird potentielle Energie im Gummiband gespeichert. Wenn diese Energie freigesetzt wird, wird sie in kinetische Energie umgewandelt, die den Propeller in die umgekehrte Richtung drehen lässt und eine Auftriebskraft erzeugt. Aufgrund dieser Rotationsbewegung gibt es für jede Aktion eine gleichwertige und entgegengesetzte Reaktion: Der Körper und die Tragflächen des Hubschraubers drehen sich in die entgegengesetzte Richtung und erzeugen ebenfalls Auftrieb.

Wie geht's weiter?

Durch Verändern einer der folgenden Variablen untersuchen, was und wie der Auftrieb des Hubschraubers beeinflusst wird: Länge der Flügel, Länge des Balsaholzes, Masse der verschiedenen Materialien, Anzahl der Umdrehungen des Propellers (beim Aufwickeln des Gummibands), verschiedene Arten von Gummibändern.

Wanderndes Rentier

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Altersgruppe: 6 bis 12 Jahre

Hintergrund

Dies ist eine lustige Aktivität für die Adventszeit. Die Schüler*innen zeichnen die Bewegung des Rentiers aus Pappe auf, das den Abhang hinunterwackelt. Sie messen die Zeit, die Steigung des Hangs und die Geschwindigkeit.

Was wird benötigt?

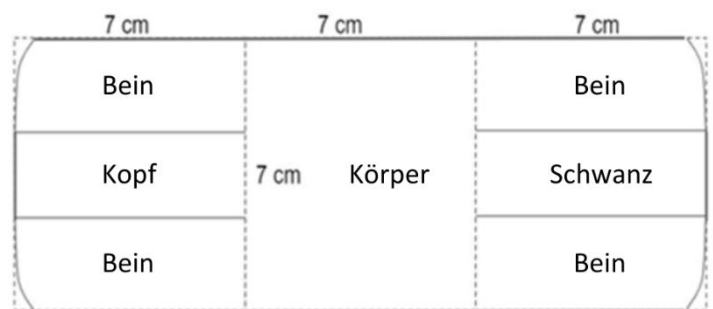
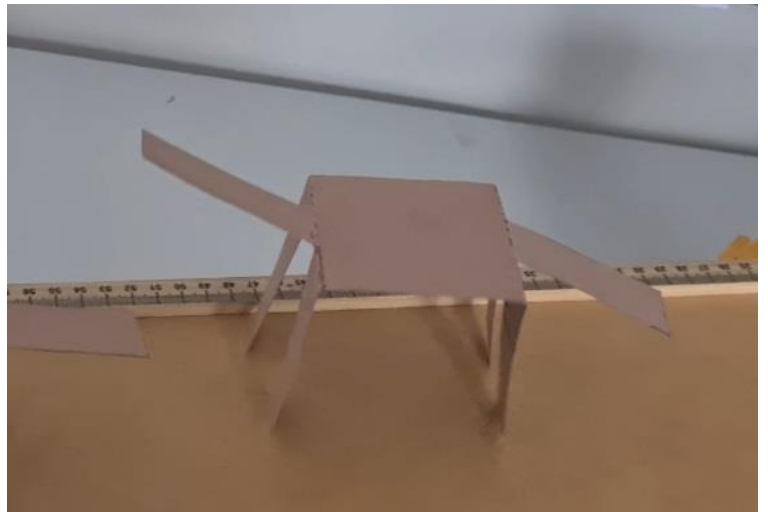
- ✓ Stück Pappe o.Ä.
- ✓ Schere

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Ein 21 cm × 7 cm großes Rechteck aus Pappe ausschneiden. Darauf drei Zonen von 7 cm × 7 cm markieren.
2. Zwei Schlitzte in jedes Ende schneiden und die äußeren Teile als „Beine“ umklappen (siehe Bild).
3. Das Kopfteil hoch und das Schwanzteil herunterklappen.
4. Die Beine rund schneiden, damit das Rentier wackelt.
5. Das Rentier auf eine Schräge stellen und ihm einen Schubs geben, damit es sich in Bewegung setzt.

Was ist passiert?

Wenn das Rentier aus dem Gleichgewicht gerät, fängt es an zu taumeln, so dass die Beine abwechselnd nach vorn „springen“: Es sieht so aus, als würde es den Hang hinuntergehen.



Wie geht's weiter?

1. Die Schüler*innen können mit verschiedenen Beinlängen und Materialien experimentieren, um das schnellste Rentier zu finden.
2. Für die Geschwindigkeitsberechnungen die Zeit und die Strecke messen.
3. Sie können anschließend die Neigung ändern und feststellen, wie diese sich auf die Geschwindigkeit auswirkt.

Energieumwandelnde Windturbine

Irland

Altersgruppe: 9 bis 12 Jahre

Hintergrund

Windturbinen wandeln die kinetische Energie des Windes in Nutzenergie um.

In dieser Aktivität entwerfen und konstruieren die Schüler*innen eine Windturbine, die Gewichte vom Boden hebt und dabei potenzielle Energie erzeugt.

Was wird benötigt?

- ✓ Korken
- ✓ Zahnstocher
- ✓ Stück Pappe
- ✓ Heißklebepistole und Klebstoff
- ✓ Strohalm
- ✓ Holzspieße
- ✓ Schnur
- ✓ Pappbecher
- ✓ Holzständer

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Aus Pappe drei Rotorblätter ausschneiden und auf die Zahnstocher kleben.
2. Die Rotorblätter in einen Korken stecken, in dessen Mitte ebenfalls ein Holzspieß steckt.
3. Der Spieß soll sich in einem 3 cm langen Strohalm drehen können, der auf einem Holzständer befestigt ist.
4. Eine Schnur an einen Pappbecher befestigen in dem ein paar Münzen gelegt werden. Das andere Ende der Schnur am Ende des Holzspießes verknoten (vgl. Bild).
5. Einen Fön oder einen Ventilator vor die Windturbine halten.

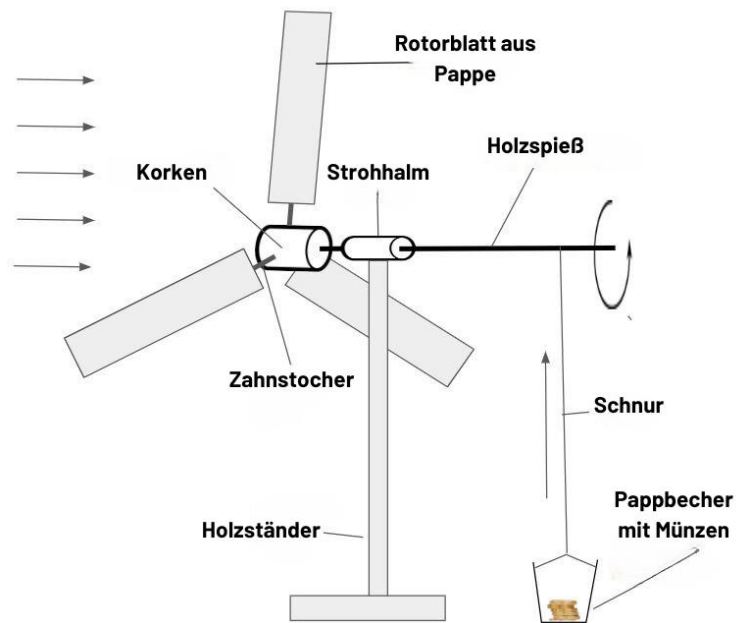
Was ist passiert?

Wenn sich die Windturbine dreht, wickelt sich die Schnur um den Spieß und der Becher wird angehoben. Dabei wird kinetische Energie in potenzielle Energie umgewandelt.

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Wie geht's weiter?

1. Mit einer unterschiedlichen Anzahl von Rotorblättern experimentieren und die Rotorblätter im Korken so drehen, dass sich der Winkel zum Wind ändert. Welches ist die effizienteste Anordnung?
2. Die maximale Masse, die angehoben werden kann, ermitteln und die erzeugte potenzielle Energie nach der Formel berechnen:
 $E_{pot} = mgh$, wobei m die Masse in Kilogramm, g die Erdbeschleunigung ($9,8 \text{ m/s}^2$) und h die Höhe in Metern ist.



Eggsperiments: roh versus hart gekocht

Irland

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Altersgruppe: 12 bis 15 Jahre

Hintergrund

Der Schwerpunkt eines Körpers ist der Punkt, an dem das gesamte Gewicht des Körpers zu wirken scheint.

Das erste Newton'sche Gesetz besagt, dass ein Gegenstand, der sich in Ruhe befindet oder sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegt, dies auch weiterhin tut, wenn keine äußere Kraft auf den Gegenstand einwirkt. Dies ist auch als Trägheitsgesetz bekannt.

Was wird benötigt?

- ✓ zwei Eier mit Schale – ein rohes und ein hart gekochtes Ei

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Die beiden Eier um ihre Querachse drehen und beobachten.
2. Die Eier kurz in der Mitte berühren und beobachten, was passiert.



Was ist passiert?

Das hart gekochte Ei dreht sich gleichmäßig: Es ist fest und hat einen festen Schwerpunkt.

Das rohe Ei taumelt beim Drehen, da das Innere des Eies flüssig ist. Da sich auch das flüssige Ei in der Schale dreht, verschiebt sich sein Schwerpunkt, was zu einem Taumeln führt. Wenn man das hart gekochte Ei kurz berührt, hält es sofort an, da der Finger eine äußere Kraft darstellt.

Wenn man jedoch das rohe Ei berührt, wirkt die äußere Kraft auf die Schale und nicht auf das flüssige Ei im Inneren, das sich immer noch dreht. Wenn man den Finger entfernt, hat das rohe Ei immer noch eine Trägheit und dreht sich daher noch eine Weile weiter.

Wie geht's weiter?

Vgl. das nächste „Eggsperiment“. Und für mehr „Eggs-Experiments“ in englischer Sprache aus dem Unterrichtsmaterial „Food, Cooking and STEM“ von Science on Stage Europe [hier](#) klicken.

Eggsperiments: Das erste Newton'sche Gesetz

Irland

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Altersgruppe: 12 bis 15 Jahre

Was wird benötigt?

- ✓ Zylinder
- ✓ Ei
- ✓ Pappteller
- ✓ Toilettenpapierrolle

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Den Zylinder mit Wasser füllen.
2. Den Pappteller auf den Zylinder legen.
3. Die Toilettenpapierrolle in die Mitte des Tellers platzieren.
4. Das Ei aufrecht auf die Toilettenpapierrolle setzen.
5. Mit einer schnellen, Bewegung den Pappteller wegschnippen.

Was ist passiert?

Das Ei ist in den Zylinder mit Wasser gefallen. Der Grund dafür ist der folgende:

Auf den Pappteller wirkt lediglich eine äußere Kraft. Das Ei bleibt nach dem ersten Newton'schen Gesetz in Ruhe und fällt aufgrund der Schwerkraft in den Zylinder.

Wie geht's weiter?

Herausforderung: Eine größere Anzahl an Eiern in den Zylinder fallen lassen. Dafür ein größeres Tablett und einen größeren Behälter mit Wasser nutzen!

Vgl. das nächste „Eggsperiment“. Und für mehr „Eggs-Experiments“ in englischer Sprache aus dem Unterrichtsmaterial „Food, Cooking and STEM“ von Science on Stage Europe [hier](#) klicken.



Eggsperiments: Drehende Eier und die Lenz'sche Regel

Irland

Altersgruppe: 15 bis 18 Jahre

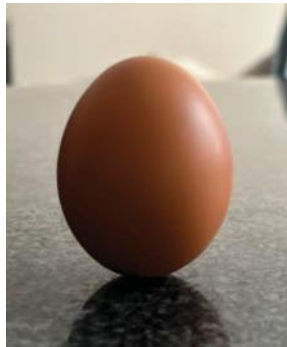
Hintergrund

Damit sich ein Objekt drehen kann, muss ein äußeres Drehmoment auf das Objekt ausgeübt werden. Das sich drehende Objekt hat dann einen Drehimpuls, und nur Reibungskräfte sorgen dafür, dass es aufhört, sich zu drehen.

Ein Ei hat zwei Drehachsen, eine Längs- und eine Querachse bzw. kurze Achse (s. Bild).

Was wird benötigt?

- ✓ hart gekochtes Ei
- ✓ PhiTOP (ein Stehauf-Kreisel aus Aluminium kann online bei Anbietern wie Educational Innovations gekauft werden)
- ✓ Neodym-Magnet



Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Das Ei flach auf eine glatte Oberfläche legen.
2. Mit dem linken Daumen und dem rechten Zeigefinger das Ei so schnell wie möglich drehen.
3. Das Ei beobachten.
4. Das Experiment mit dem PhiTOP wiederholen.
5. Das PhiTOP beobachten.
6. Den Neodym-Magneten in die Nähe des PhiTOPs bringen, ohne es zu berühren.
7. Beobachten, was passiert.
8. Den Neodym-Magneten über dem ruhenden PhiTOP kreisen lassen und beobachten, was passiert.

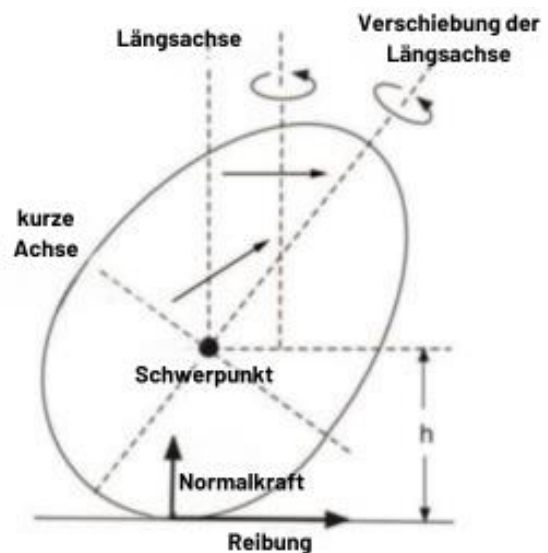
Was ist passiert?

Wenn das hartgekochte Ei schnell genug gedreht wird, ändert es seine Drehachse von der kurzen zur langen Achse und stellt sich aufgrund von Reibungskräften schließlich aufrecht.

Normalerweise drehen sich Gegenstände um ihren Massenschwerpunkt, aber der Massenschwerpunkt des Eies und der Berührungspunkt zwischen dem Ei und dem Tisch sind nicht der gleiche Punkt. Dies führt dazu, dass das Ei beim Drehen leicht wackelt und der Winkel der kurzen Achse kippt. Dies ist auf die Reaktion zwischen dem Ei und dem Tisch zurückzuführen.

Wenn es sich weiter um seine Längsachse dreht, stellt sich das Ei aufgrund der Gleitreibungskraft immer weiter auf, bis es ganz aufrecht steht. Irgendwann wird die Drehung instabil, das Ei kippt wieder um und kommt zum Stillstand.

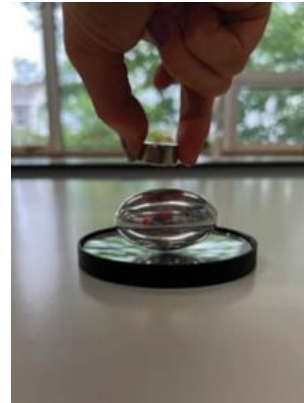
Das Gleiche geschieht mit dem PhiTOP, das aus Aluminium besteht. Wenn der Neodym-Magnet in seine Nähe gebracht wird, gerät das PhiTOP ins Wanken, fällt um und hört auf, sich zu drehen.



Bildquelle: Sciencealert.com Modified from Analysis of a spinning egg. Credit: Ross Cross. ©2018 European Physical Society

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Das ist auf die Lenz'sche Regel zurückzuführen: Das sich ändernde Magnetfeld verursacht eine elektromagnetische Induktion, d. h. es wird eine elektromagnetische Kraft induziert, die dazu führt, dass im PhiTOP ein Strom fließt, dessen Richtung der elektromagnetischen Kraft entgegengesetzt ist. Wenn das PhiTOP in Ruhe ist und der Magnet kreisförmig über dem PhiTOP bewegt wird, beginnt es sich, aus dem gleichen Grund, wieder zu drehen.



Wie geht's weiter?

Vgl. das nächste „Eggsperiment“. Und für mehr „Eggs-Experiments“ in englischer Sprache aus dem Unterrichtsmaterial „Food, Cooking and STEM“ von Science on Stage Europe [hier](#) klicken.

Der Kaye-Effekt

Polen

Altersgruppe: 15 bis 18 Jahre

Hintergrund

Der Kaye-Effekt ist ein Phänomen, das auftritt, wenn ein Flüssigkeitsstrom auf eine Oberfläche gegossen wird. Es spritzt dann ein Flüssigkeitsstrahl von der Oberfläche weg. Der Effekt wurde erstmals 1963 von dem britischen Ingenieur Alan Kaye beschrieben.

Die Viskoelastizität der Flüssigkeit spielt hier eine entscheidende Rolle. Der Effekt tritt häufig bei nicht-newtonschen Flüssigkeiten wie Shampoos, Spülmittel und nicht tropfenden Farben auf.

Was wird benötigt?

- ✓ nicht-newtonsche Flüssigkeiten wie Duschgel, Shampoo, Spülmittel, nicht tropfende Farbe
- ✓ glattes Brett
- ✓ Hochgeschwindigkeitskamera oder die Möglichkeit, ein Video im Zeitlupenmodus aufzunehmen

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Das Duschgel mit der Öffnung nach unten über dem Brett festhalten.
2. Das Video im Zeitlupenmodus starten.
3. Die Flasche mit dem Duschgel leicht zusammendrücken, sodass ein dünner Flüssigkeitsstrahl fließt.
4. Beobachten, ob Flüssigkeitsstrahlen vom Brett wegspritzen.
5. Das glatte Brett schräg unter die Flasche mit dem Duschgel halten und das Experiment wiederholen.
6. Den Winkel des Brettes ändern und das Experiment erneut wiederholen.
7. Das Experiment mit anderen Flüssigkeiten durchführen.

Was ist passiert?

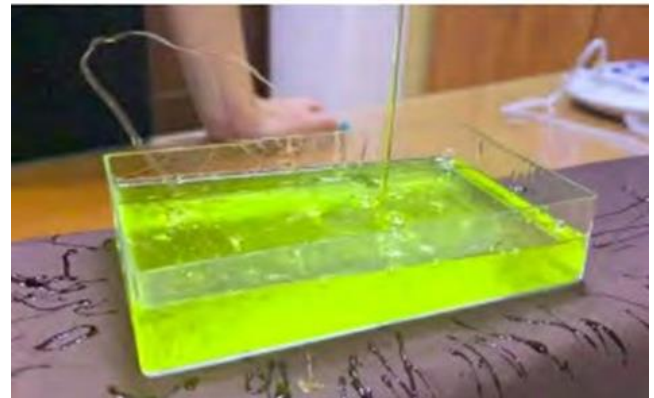
Nicht-newtonsche Flüssigkeiten verhalten sich anders als normale Flüssigkeiten. Einige sind scherverdickend, das heißt, ihre Viskosität nimmt zu, wenn man auf sie eine Kraft ausübt; andere sind scherverdünnend, d. h. die Viskosität nimmt mit zunehmender Kraft ab.

Die Flüssigkeiten, die sich am besten als Kaye'sche Flüssigkeit eignen, sind scherverdünnend.

Bis heute gibt es keine vollständige Erklärung für diesen Effekt, aber man geht davon aus, dass sich eine Luftschicht zwischen dem Flüssigkeitshaufen auf dem Brett und der fallenden Flüssigkeit bildet – die Flüssigkeit fängt an zu gleiten. Dieses Gleiten ist eine Scherkraft.

Die Flüssigkeitsschicht kann eine kleine Rampe bilden, die den Impuls der Flüssigkeit umlenkt und sie in einen Strahl verwandelt. Dies funktioniert, weil die Anziehungskräfte zwischen den Molekülen im Flüssigkeitsstrahl stärker sind als die Kräfte, die versuchen, den Strahl an der Oberfläche zu halten.

Hinweis: Dieser Effekt lässt sich am besten mit einem Zeitlupenvideo aufnehmen, da er kurz ist und unerwartet auftritt.



Wie geht's weiter?

Die Viskositäten der verschiedenen Flüssigkeiten untersuchen.

Das Bouguer'sche Gesetz der Lichtabsorption in nicht-newtonschen Flüssigkeiten mit Hilfe eines Lichtsensors untersuchen.

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Einen Bumerang basteln

Tschechische Republik

Altersgruppe: 12 bis 15 Jahre

Hintergrund

Ein Bumerang ist in der Regel ein flaches Objekt. Er ist so konstruiert, dass er sich um seine Achse rechtwinklig zur Flugrichtung dreht und zum Werfer zurückkehrt. Bumerangs werden traditionell für die Jagd oder als Spielzeug verwendet.

In diesem Experiment können viele physikalische Messgrößen beobachtet werden: z. B. Kräfte oder Energieumwandlungen. Die Schüler*innen können mit dem Bumerang zahlreiche Untersuchungen durchführen.

Was wird benötigt?

- ✓ zwei lange, dünne Stücke Rechtecke aus leichtem Karton (eine Müllschachtel ist gut geeignet)
- ✓ kleines dünnes Gummiband

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Die beiden Kartonstücke so aufeinanderlegen, dass sie ein T bilden; der obere Teil des Ts (horizontaler Teil) sollte auf dem anderen liegen (vertikaler Teil).
2. Das vertikale Kartonstück nach oben schieben, so dass es über dem horizontalen Kartonstück sichtbar zu sehen ist.
3. Das Gummiband um den Daumen legen.
4. Den Daumen auf die Stelle legen, an der sich die beiden Kartonteile überschneiden, und mit den anderen Fingern unter das T greifen, um dieses zu stützen.
5. Das Gummiband vom Daumen über die Rückseite der beiden Kartonteile stülpen (s. Bild).
6. Sobald das T „fest“ ist, den unteren Kartenteil herausziehen, so dass ein Kreuz gebildet wird.
7. Alle vier Seiten des Bumerangs vorsichtig nach unten biegen (zum Boden hin).

8. Den Bumerang an einem Ende festhalten und mit einer schnellen Bewegung aus dem Handgelenk werfen und mit der anderen Hand wieder auffangen.

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Was ist passiert?

Der Bumerang sollte von einer Hand in die andere fliegen.

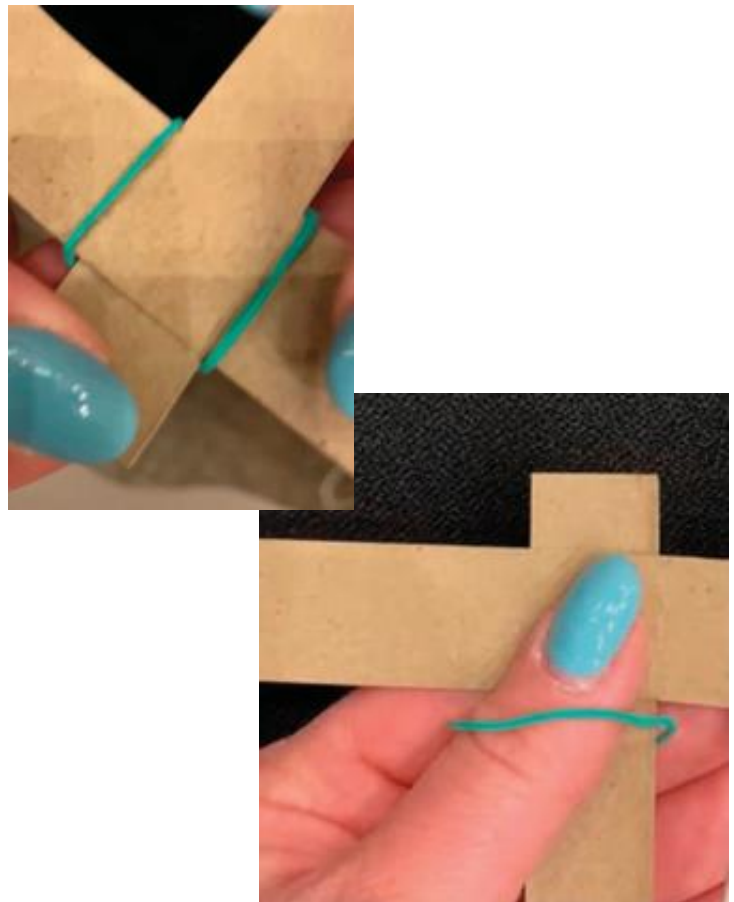
Wie geht's weiter?

Untersuchen, was passiert, wenn die Kartonflügel mehr oder weniger verbiegt werden.

Verschiedene Kartons oder andere Materialien verwenden und die Auswirkungen auf den Flug beobachten.

Ändert sich die Geschwindigkeit?

Welche Energieumwandlungen finden statt? Wie könnte die Effizienz gesteigert werden?



Eine seltsame Wasserflasche

Irland

Altersgruppe: 9 bis 15 Jahre

Hintergrund

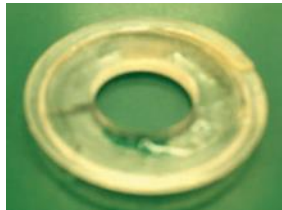
Die Oberflächenspannung ist das Bestreben einer ruhenden Flüssigkeitsoberfläche, sich auf die kleinstmögliche Oberfläche zusammenzuziehen. Diese unsichtbare „Haut“ ermöglicht es Gegenständen mit einer höheren Dichte als Wasser, wie Büroklammern und Insekten, auf dem Wasser zu schweben, ohne auch nur teilweise unterzutauchen.

Aufgrund Wasserstoffbrückenbindungen, d. h. der relativ hohen Anziehungskraft zwischen den Wassermolekülen, hat Wasser eine höhere Oberflächenspannung als die meisten anderen Flüssigkeiten (72,8 Millinewton (mN) pro Meter bei 20 °C).

Das folgende Experiment ist eine sehr anschauliche Demonstration der Oberflächenspannung von Wasser.

Was wird benötigt?

- ✓ durchsichtige Plastikflasche
- ✓ durchsichtiger Deckel mit einem Loch
- ✓ einige Bleistifte, Zahnstocher, Streichhölzer usw.



Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Die Schüler*innen sollen sehen, dass es sich um eine ganz normale Wasserflasche handelt.
2. Die Flasche umdrehen; es tropft eine kleine Menge Wasser heraus und dann nichts mehr.
3. Streichhölzer und Bleistifte vorsichtig durch das Loch in die Flasche bringen.

Was ist passiert?

Wenn die Flasche umgedreht wird, reicht die Oberflächenspannung des Wassers aus, um das Wasser in der Flasche zu halten. Wenn ein Bleistift eingeführt wird, ist die Oberflächenspannung wird kurzzeitig unterbrochen und der Stift schwebt nach oben.

Wie geht's weiter?

Der Deckel kann in 3D gedruckt oder in Spezialläden gekauft werden.

Man kann auch eine Essigflasche nehmen, die bereits ein Loch im inneren Deckel hat. Auch hier können wieder Streichhölzer oder Zahnstocher durch das Loch gesteckt werden.

Die Schüler*innen auffordern, eine Methode zur Messung der Auftriebskraft zu entwickeln.



VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Schrauben und Muttern

Irland

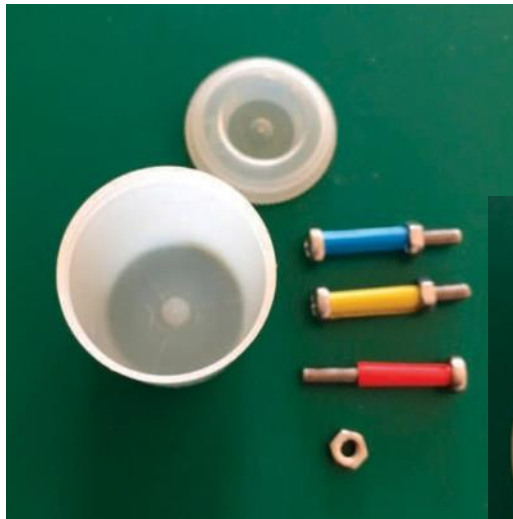
Altersgruppe: 9 bis 15 Jahre

Hintergrund

Ein Experiment zur einfachen Demonstration der Reibung, bei dem deutlich wird, wie wichtig das Beobachten ist.

Was wird benötigt?

- ✓ eine Filmdose oder ein anderer geeigneter Behälter
- ✓ 3 Schrauben mit passenden Muttern
- ✓ farbiges Klebeband (3 Farben)



Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Ein Stück Klebeband um jede der drei Schrauben wickeln.
2. Eine freiwillige Person bitten, eine der Schrauben auszuwählen und die Mutter bis etwa zur Mitte des Gewindes festzuschrauben.
3. Auch bei den anderen beiden Schrauben die Muttern bis etwa zur Mitte des Gewindes festzuschrauben. Alle drei Schrauben und Muttern in die Dose legen.
4. Die Dose drehen.
5. Der Inhalt wird anschließend in die Hand der freiwilligen Person ausgeleert.

Was ist passiert?

Während die freiwillige Person abgelenkt wird, werden die anderen beiden Schrauben mit Muttern nach unten in die Dose gelegt. Die ausgewählte Schraube wird mit der Mutter nach oben platziert. Durch Reibung löst sich die Mutter der ausgewählten Schraube.

Wie geht's weiter?

Weiter experimentieren, indem die Drehrichtung der Dose oder die Ausrichtung der Schrauben und Muttern geändert werden.

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Die Trockentänzer

Irland

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Altersgruppe: 6 bis 12 Jahre

Hintergrund

Figuren zeichnen, die sich zu bewegen scheinen.

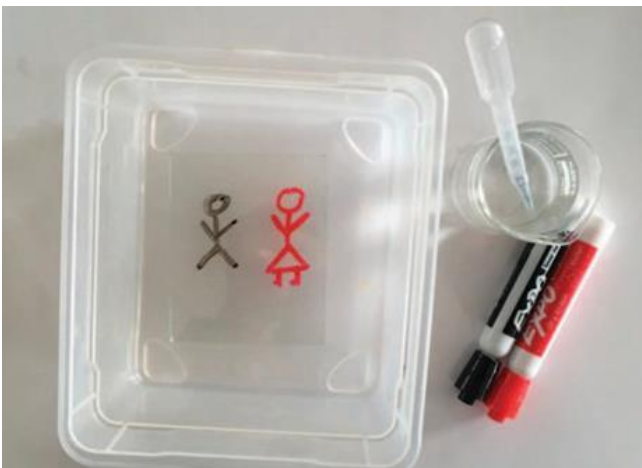
Dies ist eine sehr anschauliche Demonstration von Lösungen, die sich nicht vermischen sowie dem Schweben einer Flüssigkeit mit niedrigerer Dichte auf einer Flüssigkeit mit höherer Dichte.

Was wird benötigt?

- ✓ trocken abwischbare Whiteboard-Marker
- ✓ eine saubere weiße Schüssel, einen Teller oder ein flaches Glas in einem Behälter
- ✓ ein Tropfer
- ✓ etwas Wasser

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Tanzende Figuren auf die saubere, trockene Oberfläche zeichnen.
2. Die Wassertropfen auf die Figuren tropfen lassen. Die Figuren scheinen zu schwimmen.
3. Die Dose schütteln, um den Eindruck von Bewegung zu erzeugen.



Was ist passiert?

Die Oberfläche ist sehr glatt, so dass sich die Tinte des Markers von der Oberfläche ablöst.

Whiteboard-Marker enthalten normalerweise ein Silikonpolymer, ein "öliges", hydrophobes Molekül.



Hydrophob bedeutet "wasserabweisend":

Die Pigmente des Markers können sich nicht mit Wasser vermischen; sie sind außerdem leichter als Wasser. Daher schwimmt die Tinte des Markers auf dem Wasser.

Wie geht's weiter?

Weiter experimentieren mit:

1. verschiedenen Marken von Whiteboard-Markern und verschiedenen Farben;
2. unterschiedlichen Dicken der aufgetragenen Tinte;
3. verschiedenen Oberflächen, auf die gezeichnet wird;
4. unterschiedlichen Temperaturen des Wassers

Der elastische Aufzug

Irland

Altersgruppe: 6 bis 12 Jahre

Hintergrund

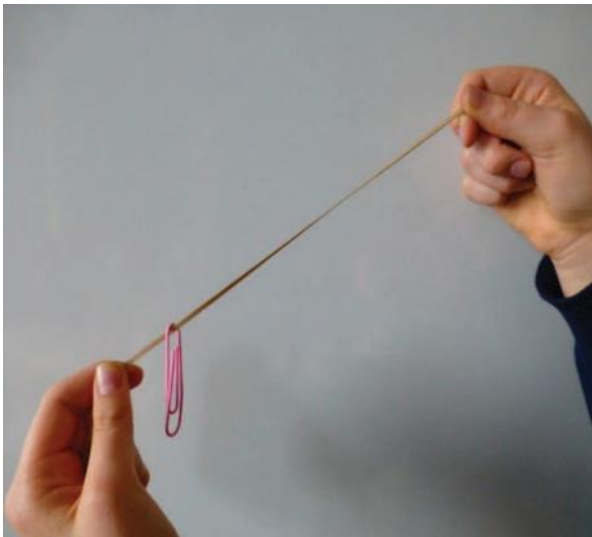
Auf den ersten Blick scheint sich eine Büroklammer an einem Stück Gummiband hinaufzubewegen. Ist das Telekinese oder Magie?

Was wird benötigt?

- ✓ Gummiband
- ✓ Ring oder Büroklammer

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Das Gummiband zerschneiden.
2. Das Gummiband durch den Ring oder die Büroklammer führen.
3. Das Gummiband schräg halten (s. Bild).
4. Wie durch Magie scheint sich die Büroklammer auf dem Gummiband nach oben zu bewegen.



VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Was ist passiert?

Das Gummiband wird am unteren Ende diskret durch Finger und Daumen durchgezogen. Es ist das Gummiband, das sich bewegt, nicht die Büroklammer.

Mit diesem Trick lassen sich die wissenschaftlichen Begriffe Elastizität, Reibung, Kräfte und Energieerhaltung verdeutlichen.

Wie geht's weiter?

Den Schüler*innen die folgenden Fragen stellen:

1. Wird die Büroklammer bis an das Ende des Gummibandes klettern? Wenn nicht, wie weit wird sie kommen?
2. Gibt es einen maximalen Winkel, damit diesen Trick funktionieren kann?
3. Ein Schema zeichnen mit allen Kräften, die auf die Büroklammer wirken.

Ein Trick mit Löffel, Gabel und Streichholz

Irland

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Altersgruppe: 9 bis 15 Jahre

Hintergrund

Wie balanciert man einen Löffel, eine Gabel und ein Streichholz auf dem Rand eines Glases?

Was passiert, wenn das Streichholz verbrannt ist?

Was wird benötigt?

- ✓ ein Glas
- ✓ ein Löffel, eine Gabel und ein Streichholz
- ✓ ein Feuerzeug

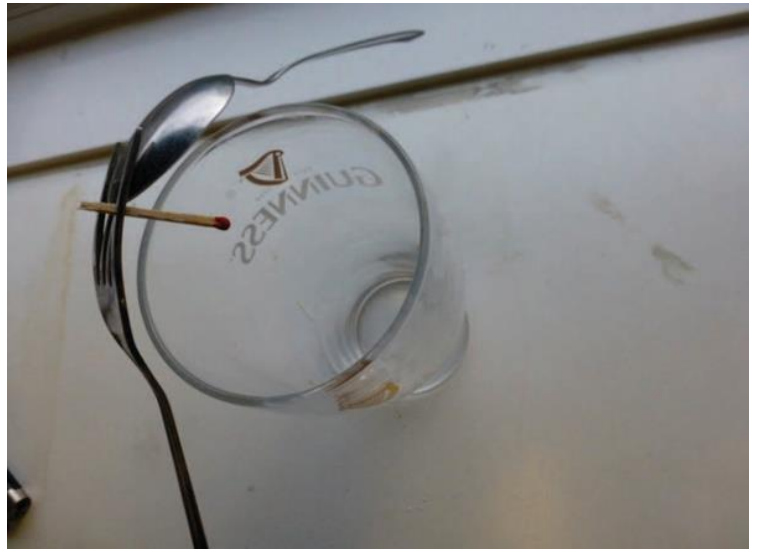
Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Den Löffel, die Gabel und das Streichholz auf dem Rand des Glases balancieren, so wie es auf dem Foto gezeigt wird.
2. Den Teil des Streichholzes anzünden, der sich auf der Innenseite des Glases befindet.

Was ist passiert?

Die Flamme des Streichholzes erlischt, sobald sie das Glas erreicht hat. Das liegt daran, dass das Glas die Wärme ableitet, die für das Aufrechterhalten des Brennvorgangs notwendig ist.

Der Löffel, die Gabel und das Streichholz fallen nicht herunter, da sich ihr gemeinsamer Massenschwerpunkt unterhalb des Auflagepunktes am Glasrand befindet.



Wirbelsturm in der Tasse

Polen

Altersgruppe: 15 bis 18 Jahre

Hintergrund

Unter Turbulenz oder turbulenter Strömung versteht man die unruhige, chaotische Bewegung der Teilchen in Luft, Wasser oder einer Tasse Tee.

Turbulente thermische Konvektion treibt viele natürliche und künstlich erzeugte Strömungen an, zum Beispiel wenn in der Atmosphäre und in einem Wasserkocher heiße Luft aufsteigt und kalte Luft nach unten fällt.

Was wird benötigt?

- ✓ Becher
- ✓ Milch
- ✓ Kaffee
- ✓ Spritze
- ✓ Mica-Pulver
- ✓ Wasser
- ✓ rotierende Scheibe
- ✓ Stativ mit Halterung (um die Spritze über den Becher zu platzieren)



Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Eine Tasse heißen Kaffee auf eine rotierende Scheibe stellen.
2. Die Milch mit der Spritze aufziehen, und die Spritze über dem Becher am Stativ befestigen.
3. Während sich der Becher dreht, Milch in den Kaffee tropfen lassen.
4. Die Muster und die Konvektionsströme beobachten.
5. Wenn man die folgenden Parameter nacheinander ändert, lassen sich unterschiedliche Muster und Strömungen beobachten: Temperatur des Kaffees, Verhältnis zwischen Kaffee- und Milchmenge sowie Richtung oder Geschwindigkeit der Drehung.

Was ist passiert?

Während sie in den Kaffee getropft wird, trifft die Milch auf den Widerstand des rotierenden Kaffees. Es bilden sich Spiralen. Dieser Prozess verschwindet, wenn sich die Wärmeenergie in der Flüssigkeit verteilt.

Wie geht's weiter?

Die Flüssigkeit ändern:

1. Das Mica-Pulver mit Wasser vermischen. (2 g Pulver in 200 ml Wasser geben).
2. Die Mica-Partikel reflektieren das Licht in verschiedene Richtungen, so dass der Betrachter "Wirbelstürme" in der Flüssigkeit sehen kann.



Hier können Sie sich das [Projektvideo](#) in englischer Sprache vom Europäischen Science on Stage Festival 2022 auf YouTube ansehen.

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE