





# 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](mailto: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](https://science-on-stage.de/newsletter-abonnieren)

 [science-on-stage.de/social-media](https://science-on-stage.de/social-media)

## Allgemein

Das Ei in der Flasche – den Luftdruck demonstrieren.....	1
Märchen, in denen man Probleme mit Physik löst: Jack und die Bohnenranke.....	2
Die Reise des Schmetterlings.....	3
Graphen und Geschichten.....	5
Herstellung farbiger Lacke.....	7
Papierhubschrauber.....	8
Geheime Botschaften mit Zitronensaft.....	9
Tricks mit Zitronen Experiment 1.....	10
Tricks mit Zitronen Experiment 2.....	11
Die perfekten Spaghetti kochen.....	12
Geld von A-Z.....	13

# 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/](http://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.

# Das Ei in der Flasche – den Luftdruck demonstrieren

Tschechische Republik

Altersgruppe: 9 bis 12 Jahre

## Hintergrund

Die Luft in einer Flasche wird erwärmt und anschließend abgekühlt, so dass durch die Veränderung des Drucks ein hartgekochtes Ei durch den Hals einer Flasche gelangt.

Umgekehrt wird das Ei wieder herausgedrückt, indem Luft in die Flasche geblasen wird.



## Was wird benötigt?

- ✓ Ein hartgekochtes Ei, ohne Schale
- ✓ Eine Glasflasche (mit nicht zu engem Flaschenhals)
- ✓ Streichhölzer

## Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Eine Flasche aus Glas oder hartem Plastik auf den Tisch stellen. Die Öffnung sollte weit sein, aber kleiner als das Ei, damit es nicht einfach durch den Flaschenhals gedrückt werden kann.
2. Zwei Streichhölzer auf einmal anzünden und in die Flasche fallen lassen.
3. Das Ei schnell auf die Öffnung der Flasche setzen. Die Flammen erlöschen und das Ei wird in die Flasche gezogen.
4. Die Flasche auf den Kopf stellen, so dass das Ei in den Flaschenhals rutscht. In die Flaschenöffnung pusten. Das Ei wird wieder herausgedrückt.

## Was ist passiert?

Durch das Erwärmen dehnt sich die Luft in der Flasche aus. Der unterschiedliche Luftdruck innerhalb und außerhalb der Flasche bewirkt, dass das Ei in die Flasche gedrückt wird, da der Luftdruck außerhalb der Flasche größer ist. Das Ei wird **nicht** in die Flasche "gezogen".

Wenn Luft in die umgedrehte Flasche geblasen wird, während sich das Ei im Flaschenhals befindet, wirkt das Ei wie ein Ventil, das Luft in die Flasche hinein-, aber nicht herauslässt. Jetzt ist der Luftdruck im Innern der Flasche größer als außen: Das Ei wird aus der Flasche gedrückt.

## Wie geht's weiter?

Ein alternativer Ansatz für den ersten Teil der Demonstration besteht darin, eine Geburtstagskerze vorsichtig in das schmale Ende des Eies zu stecken. Das Ei hierzu auf einen kleinen Haufen Salz setzen, damit es aufrecht steht, und die Kerze anzünden. Dem Ei "Happy Birthday" singen.

Die Öffnung der umgedrehten Flasche vorsichtig über die Flamme halten. Einige Sekunden warten, bis sich die Luft in der Flasche erwärmt hat, bevor Sie die Öffnung der Flasche über die Kerze senken. Das Ei wird durch den Flaschenhals gepresst.

Ein weit verbreiteter Irrglaube ist, dass die Flamme den Sauerstoff verbraucht und dadurch der Unterschied im atmosphärischen Druck entsteht. Man kann zeigen, dass dies nicht der Fall ist, indem man, anstatt die Luft zu erwärmen, heißes Wasser verwendet.

Eine kleine Menge kochendes Wasser in die Flasche geben, diese schwenken und das Wasser wieder ausgießen. Dann schnell das Ei auf die Flaschenöffnung legen. Wenn die Luft in der Flasche abkühlt und sich zusammenzieht, sinkt der Druck. Das Ei wird durch den höheren äußeren Druck in die Flasche gedrückt.

VON  
LEHRKRÄFTEN  
FÜR  
LEHRKRÄFTE

# Märchen, in denen man Probleme mit Physik löst: Jack und die Bohnenranke

Tschechische Republik

Altersgruppe: 8 bis 12 Jahre

## Hintergrund

Ritter Jack muss eine Bohnenranke hinaufklettern, um die Prinzessin aus den Händen des Riesen zu retten.

Die Schüler\*innen sollen sich einen Weg ausdenken, wie sie den Ritter nur mit Papier, Strohhalmen und einer Schnur sicher auf die Burg des Riesen klettern lassen können.

## Was wird benötigt?

- ✓ dickes Papier (160 g)
- ✓ Stifte
- ✓ Schnur
- ✓ Strohhalme
- ✓ Perlen
- ✓ Klebeband
- ✓ Schere



## Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Ritter Jack auf das Papier zeichnen, ausmalen und ausschneiden.
2. Etwa 1 m Schnur oder dicken Faden abschneiden.
3. Zwei gleich lange Stücke Strohalm abschneiden (etwa 3-4 cm lang).
4. Auf die Rückseite des Ritters die beiden Strohalmstücke etwa auf halber Höhe des Körpers mit Klebeband festkleben.

5. Die Schnur durch einen Strohalm nach oben und dann durch den anderen Strohalm nach unten schieben. Oben entsteht eine Art Schlaufe.
6. An jedem der beiden Schnurenden eine Perle befestigen oder eine Schlaufe machen.
7. Den Ritter mit der Schlaufe oben an einen Fenster- oder Türgriff hängen.
8. Um ihn klettern zu lassen, auf einer Seite nach unten ziehen und die andere Seite loslassen, dann wiederrum auf der anderen Seite nach unten ziehen und die erste Seite loslassen. Das wechselseitige Ziehen wiederholen.
9. Wenn der Ritter bis zum Türknopf geklettert ist, beide Enden der Schnur loslassen.

## Was ist passiert?

Jedes Mal, wenn die Schnur durch einen Strohalm gezogen wird, dreht sich die Figur etwas und die Reibung hält die Schnur am Strohalm fest. Die Reibung entsteht, weil die Schnur gegen die Innenseite des Strohhalms drückt.

Die andere Seite ist lose, und das Spielzeug dreht sich, indem es an der losen Schnur hochgleitet. Wenn diese Seite dann angezogen wird, greift die Schnur wieder, das Spielzeug dreht sich in die entgegengesetzte Richtung und beginnt so seinen Aufstieg.

Sobald die Schnüre losgelassen werden, drücken sie nicht mehr gegen die Strohhalme, so dass die Reibung geringer ist und der Ritter nach unten rutscht. Das Klettern kann von vorne beginnen.

Betrachtet man die Rückseite des Ritters, kann man beobachten, wie dieser Prozess funktioniert.

## Wie geht's weiter?

Durch Hinzufügen eines Drehpunkts wird das Modell vielseitiger.

VON  
LEHRKRÄFTEN  
FÜR  
LEHRKRÄFTE

# Die Reise des Schmetterlings

Tschechische Republik

Altersgruppe: 8 bis 12 Jahre

## Hintergrund

Im Mittelpunkt dieses Projekts steht die Zusammenarbeit zwischen Kindern unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher Interessen sowie Schüler\*innen mit besonderen Bedürfnissen. Das Projekt umfasst ein breites Spektrum an Aktivitäten und lässt sich in verschiedene Schulfächer und Bildungsbereiche integrieren. Es kann draußen im Garten, im Park oder im Wald stattfinden.

## Was wird benötigt?

- ✓ Raupen
- ✓ Schmetterlingsgarten oder
- ✓ Raupenhaus
- ✓ Bastelmaterial: Papier, Pappe, Klebstoff, Laminiergerät, Filterpapier, Filzstifte, Schere, Pfeifenreiniger, Strohhalme, laminierte Bilder von Schmetterlingen, die in zwei Hälften geschnitten wurden, kariertes Papier, Glas Wasser, Büroklammern, Zahnstocher, Klebeband
- ✓ Kurzes Sanitärrohr mit einem Stopfen für beide Enden, Kork oder Styropor, kleiner Magnet



## Schritt-für-Schritt-Anleitungen

### Wachsende Schmetterlinge:

1. Die Raupen auf Brennnesseln oder Kohlpflanzen suchen und sie vorsichtig mitnehmen.
2. Diese in den Schmetterlingsgarten oder das Raupenhaus legen.

3. Die Raupen mit Kohlblättern oder Brennnesseln füttern, die Blätter hierbei feucht halten und regelmäßig wechseln.
4. Beobachten und notieren, wie sich die Raupen verpuppen und als Schmetterlinge schlüpfen. Täglich die Temperaturen notieren, bis die Schmetterlinge schlüpfen.
5. Die geschlüpften Schmetterlinge auswildern.

### Biologie: Phasen des Lebenszyklus

Zwei Brennnesselblätter, jeweils ein Bild einer Schmetterlingspuppe und eines Schmetterlings sowie vier Pfeile laminieren. Auf ein Brennnesselblatt Schmetterlingseier, auf das andere Raupen malen.

Die Bilder in die richtige Reihenfolge bringen und die Pfeile beilegen, um den Lebenszyklus eines Schmetterlings zu veranschaulichen.

### Kunst: Papiermodelle von Raupen herstellen

1. Eine Blattform ausschneiden und ein ca. 15 cm langes Rechteck aus Papier fest um einen Bleistift wickeln. Dann den Bleistift herausziehen.
2. Ein ca. 2 cm breites Papierrechteck um einen dickeren Stift wickeln. Diese „Brücke“ dann über den entstandenen „Strohalm“ schieben. Ein Stückchen Stoff in Form einer Raupe aufrollen. Ein Ende der Raupe auf die „Brücke“ und das andere Ende auf das Ende des „Strohhalms“ kleben.
3. Die Raupe kann bewegt werden, indem die Strohalmform durch die Brückenform auf dem Blatt geschoben wird.
4. Nun eine Raupe wie im Bild gezeigt basteln, indem aus einem rechteckigen Stück Papier eine Raupe gefaltet und ausgeschnitten wird. Die Raupe kann bewegt werden, indem man sie durch einen Strohalm anpustet.



## Mathematik: Üben der Achsensymmetrie und des logischen Denkens

Die Schüler\*innen ordnen zwei Teile eines Schmetterlings zu, indem sie die Muster der beiden Hälften vergleichen. Können sie jeden Schmetterling richtig zusammensetzen?



Oder können sie einen halben Schmetterling auf kariertem Papier zeichnen und die andere Hälfte des Bildes vervollständigen?

## Chemie: Mit Chromatologie bunte Schmetterlinge herstellen

1. Aus Filterpapier zwei Kreise mit einem Durchmesser von etwa 15 cm ausschneiden.
2. In die Mitte jedes Kreises einen dicken Strich mit einem schwarzen, grünen oder braunen Filzstift zeichnen.
3. Die Kreise zu einer Kegelform falten und in ein Glas stellen, welches mit ca. 2 cm Wasser gefüllt ist. Die dunkle Linie sollte nicht nass werden.
4. Das Wasser, das vom Filterpapier aufgesaugt wird, teilt die Farbe des Filzstifts in seine einzelnen Bestandteile und Farben auf. (Vorher ausprobieren!)
5. Das Papier trocknen.
6. Aus den getrockneten Papierkreisen die Flügel des Schmetterlings falten.
7. Einen Pfeifenreiniger verwenden, um den Körper und die Fühler des Schmetterlings zu gestalten.



## Fliegender Schmetterling

1. Ein Ende eines kurzen Sanitärrohrs mit einem Stopfen verschließen. Ein Stück Kork oder Styropor, das an einem kleinen Magneten befestigt ist, in das Rohr stecken. Das Rohr mit Wasser füllen und das andere Ende des Rohrs mit einem Stopfen verschließen.
2. Einen Schmetterling auf Papier zeichnen und ausschneiden.
3. Eine Büroklammer am Schmetterling befestigen.
4. Nun kann der Schmetterling am Rohr auf und ab fliegen, da der Kork oder das Styropor mit dem Magneten im Inneren auf dem Wasser im Rohr schwimmt und den Schmetterling anzieht.



VON  
LEHRKRÄFTEN  
FÜR  
LEHRKRÄFTE

## Balancierender Schmetterling

1. Einen Schmetterling auf Papier zeichnen und ihn ausschneiden. Falls gewünscht, zusätzlich laminieren.
2. An beiden Flügeln eine Büroklammer befestigen.
3. Einen Zahnstocher mit Klebeband an die Unterseite des Schmetterlings anbringen.
4. Den Schmetterling auf dem Finger oder auf einem Zahnstocher balancieren.



# Graphen und Geschichten

Schweden

Altersgruppe: 11 bis 16 Jahre

## Hintergrund

Eine graphische Geschichte ist eine Unterrichtsroutine, die der amerikanische Mathematiklehrer Dan Meyer eingeführt hat (Anm.: Eine Sammlung an Videos ist im Internet unter „Graphing Stories“ zu finden). Damit können die Schüler\*innen ihr Wissen über Graphen, Beziehungen und mathematische Modelle erweitern.

Die Schüler\*innen sehen kurze Filme von alltäglichen Ereignissen und verwenden anschließend Diagramme, um sie zu beschreiben. Daraus ergeben sich gute Möglichkeiten, in den darauffolgenden Diskussionen mathematische Konzepte wie lineare Beziehungen, Proportionalität, ggf. Exponentialfunktionen und Ableitungen einzuführen.

Die Idee ist simpel. Den Schüler\*innen wird ein kurzer Film über ein alltägliches Ereignis gezeigt, z. B. wird ein Glas mit Wasser gefüllt.

Die Schüler\*innen werden dann aufgefordert, ein Diagramm zu zeichnen, das beschreibt, wie sich ihrer Meinung nach die Höhe des Wassers (oder die Temperatur des Lachses beim Kochen oder die Geschwindigkeit einer Schaukel beim Hin- und Herschwingen) mit der Zeit verändert. Die Skizzen der Schüler\*innen bilden den Ausgangspunkt für eine Diskussion in der Klasse, an deren Ende das richtige Diagramm angezeigt wird.

## Was wird benötigt?

- ✓ Millimeterpapier
- ✓ Kurzer Film: z.B. wird gezeigt, wie ein Glas mit Wasser befüllt wird; dazu passende Koordinatensysteme und Diagramme
- ✓ Tablets (optional)

## Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Den Schüler\*innen wird der erste Teil des Films und das Koordinatensystem gezeigt. Dann soll ein Diagramm gezeichnet werden, das das Ereignis beschreibt. Die Schüler\*innen werden darauf hingewiesen, dass sie nicht alle Informationen haben, die sie zum Zeichnen des Diagramms benötigen. Das bedeutet, dass sie einige Annahmen und Schätzungen machen müssen. In der genannten Geschichte müssen sie zum Beispiel die Höhe des Wassers schätzen.
2. Das Millimeterpapier wird verteilt oder die Schüler\*innen zeichnen ein Koordinatensystem in ihr Heft.
3. Den Film erneut zeigen, damit die Schüler\*innen das Ereignis noch einmal sehen, und anschließend eine Grafik dazu zeichnen können.
4. Einige der Diagramme auswählen, die in der Diskussion in der Klasse verglichen werden sollen.
5. Die ausgewählten Diagramme besprechen. Dies kann geschehen, indem die Schüler\*innen ihre Graphen mündlich beschreiben, während die Lehrkraft sie an die Tafel zeichnet, oder indem die Schüler\*innen ihre Graphen an die Tafel zeichnen oder auch mit ihren Tablets abfotografieren.
6. Die Diagramme vergleichen und den Schüler\*innen bei der Formulierung der Ähnlichkeiten und Unterschiede der Graphen helfen. Zugleich werden wichtige mathematische Konzepte vorgestellt.
7. Das Video erneut starten und das richtige Diagramm zeigen. Die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen dem korrekten Diagramm und den Vorschlägen der Schüler\*innen diskutieren.

VON  
LEHRKRÄFTEN  
FÜR  
LEHRKRÄFTE

## Wie geht's weiter?

Es gibt viele Möglichkeiten, die Arbeit mit graphischen Geschichten zu variieren. Zum Beispiel:

Anstatt das Diagramm zu zeichnen, welches das Ereignis beschreibt, können die Schüler\*innen

zwischen vier Diagrammen wählen und ihre Wahl begründen. Dieser Ansatz kann häufige Fehlvorstellungen sichtbar machen. In der Beschreibung der meisten Diagrammgeschichten finden sich Vorschläge für solche Diagramme.

Die graphischen Geschichten können auch mit Fragen begleitet werden. In dem Beispiel, in dem Wasser in ein Glas gegossen wird, könnten solche Fragen lauten:

Wie lautet die Gleichung des Graphen? Wie muss sich das Diagramm ändern, wenn...

- das Wasser schneller gegossen wird,
- das Wasser für einige Sekunden angehalten wird,
- das Glas höher ist oder
- das Glas einen größeren Durchmesser hat?

Es ist auch möglich, in verschiedenen Jahrgangsstufen mit demselben Schaubild zu arbeiten. Jüngere Schüler\*innen können zum Beispiel beschreiben, wie sich die Geschwindigkeit einer Schaukel im Laufe der Zeit verändert, wenn sie in Bewegung ist.

Ältere Schüler\*innen hingegen kann die Aufgabe gestellt werden, den Ausdruck der trigonometrischen Funktion zu finden, die die Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit beschreibt.

Die Arbeit mit einer graphischen Geschichte kann unterschiedliche Schwerpunkte haben. Manchmal ist es eher von Interesse, dass die Schüler das Diagramm skizzieren, ohne sich um die Skalierung auf der Achse zu kümmern. Man kann aber auch Koordinatensysteme mit einem geeigneten Maßstab auf der Achse verteilen oder die Schüler\*innen selbst einen geeigneten Maßstab festlegen lassen.

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

VON  
LEHRKRÄFTEN  
FÜR  
LEHRKRÄFTE

# Herstellung farbiger Lacke

Finnland

Altersgruppe: 8 bis 10 Jahre

## Bitte beachten:

Fertige Farben oder Bilder nicht in direktem Sonnenlicht oder an einem sonnigen Ort lagern.

Die Farben vor der Verwendung immer gut mischen.

Die Farben sind am besten, wenn sie frisch sind, daher ist es ratsam, sie so bald wie möglich zu verwenden.

## Was wird benötigt?

- ✓ Wasserkocher/Kochplatte /Mikrowelle
- ✓ Wasser
- ✓ Kurkumapulver
- ✓ Gummi Arabicum Pulver
- ✓ Backpulver (für Orange)
- ✓ Becher mit Deziliter-Einteilung (dZl)
- ✓ Teelöffel
- ✓ Esslöffel
- ✓ Filtergewebe und ein Sieb

## Gelb

- ✓ 1 dl Wasser (d. h. 0,1l)
- ✓ 4 Teelöffel Kurkumapulver
- ✓ 4 Teelöffel Gummi Arabicum Pulver

## Rot

- ✓ 1 dL gelbe Farbe
- ✓ 0,5 Teelöffel
- ✓ Backpulver

## Schritt-für-Schritt-Anleitung

### Gelb

1. Das Wasser abkochen.
2. Kurkuma und Gummi Arabicum gut in einem hitzebeständigen Gefäß vermischen.
3. Nach und nach heißes Wasser unter ständigem Rühren hinzufügen.
4. Die Lösung abkühlen lassen.
5. Die Farbe filtern und durch den Stoff pressen.
6. Die Farbe selbst ist auch ein Indikator. Eine saure Lösung ist hell, während eine alkalische Lösung dunkler ist.

### Orange

1. Orange wird zubereitet, indem man Gelb aus Kurkuma und Rot aus Roter Bete mischt und es abkühlen lässt.
2. Oder die gelbe Farbe gemäß den obigen Anweisungen zubereiten. Backpulver untermischen und das Ergebnis aufkochen. Vorsicht, dass nichts überkocht. Die Mischung abkühlen lassen.

VON  
LEHRKRÄFTEN  
FÜR  
LEHRKRÄFTE



# Papierhubschrauber

Tschechische Republik

Altersgruppe: 6 bis 8 Jahre

## Hintergrund

Wie funktionieren Papier-Hubschrauber?

Obwohl wir sie als Papierhubschrauber bezeichnen, handelt es sich bei den folgenden Spielzeugen in Wirklichkeit um Kreisel.

Ein Kreisel wird von rotierenden Flügeln in der Luft gehalten, die nicht aktiv durch ein Triebwerk, sondern durch den Luftstrom in Bewegung gesetzt werden.

Wir lassen unsere Papier-Hubschrauber aus einer Höhe von 2-3 m starten. Sie fallen aufgrund der Schwerkraft auf den Boden, der Luftwiderstand wirkt dem entgegen. Diese Widerstandskraft drückt auf die abgewinkelten Teile der Flügel und bringt sie zum Drehen.

## Was wird benötigt?

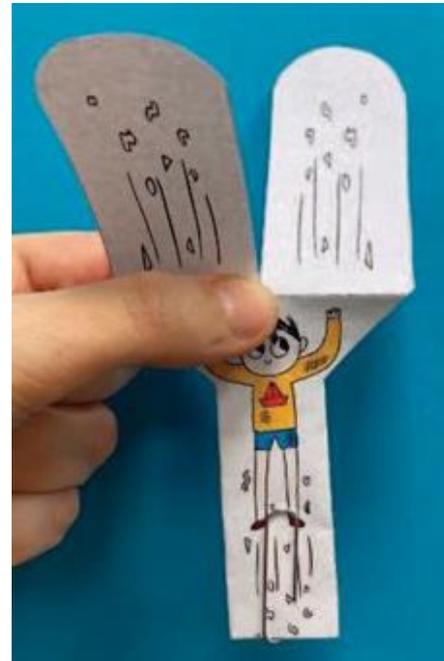
- ✓ dickes Papier (160 g)
- ✓ Büroklammern
- ✓ Schere

## Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Eine Vorlage ausdrucken oder auf Papier nachzeichnen.  
Empfohlene Vorlage: „Hubschrauber aus Papier“ ([hier](#)) von „Die Maus (ARD)“, hier finden sich eine Vorlage und ein Video zum Anschauen.
2. Entlang der durchgezogenen Linien schneiden und entlang der gestrichelten Linien falten.
3. Die äußeren Rechtecke über das mittlere Rechteck falten und es mit einer Büroklammer befestigen, die auch als Gewicht dient. Die oberen Propeller-Ohren jeweils auf eine Seite aufklappen.

4. Den Hubschrauber an den Propellern greifen (diese sollten in einem spitzen Winkel stehen) und ihn aus größerer Höhe los lassen

VON  
LEHRKRÄFTEN  
FÜR  
LEHRKRÄFTE



## Was ist passiert?

Der Papierhubschrauber fällt und dreht sich.

Wir können die Last, d.h. die Anzahl der Büroklammern, erhöhen und die Veränderungen der Bewegung beobachten. Bei einer bestimmten Anzahl von Büroklammern hört der Kreisel auf, sich zu drehen und fällt im freien Fall nach unten.

Ändern wir die Propeller-Ohren-Krümmung, dreht sich der Hubschrauber auf die andere Seite.

# Geheime Botschaften mit Zitronensaft

Tschechische Republik

Altersgruppe: 6 bis 8 Jahre

## Hintergrund

Bei diesem Experiment können die Schüler\*innen Detektiv spielen und mit selbstgemachter unsichtbarer Tinte aus Zitronensaft geheime Botschaften verfassen.

Sie können mit Geheimtinte Nachrichten schreiben oder Bilder malen und diese dann erscheinen lassen, um die „geheimen“ Botschaften zu sehen.

## Was wird benötigt?

- ✓ eine halbe Zitrone
- ✓ Wasser
- ✓ Löffel
- ✓ Schale
- ✓ Wattestäbchen
- ✓ weißes Papier
- ✓ Haartrockner

## Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Die Zitrone in einer Schüssel auspressen. 2 oder 3 Tropfen Wasser hinzufügen, um den Saft zu verdünnen. Dies dient dazu, die Farbe auf dem Papier deutlicher zu machen. Die unsichtbare Tinte ist nun fertig.
2. Das Wattestäbchen (den „Stift“) in die Tinte tauchen. Die Nachricht auf das Papier schreiben oder zeichnen.
3. Das Papier trocknen lassen.

4. Um die Botschaft sichtbar zu machen, muss eine Wärmequelle eingesetzt werden. Hierzu das Blatt entweder in die Nähe einer Lampe oder eines Bügeleisens halten oder es in den Backofen legen (empfohlen wird der Backofen).

VON  
LEHRKRÄFTEN  
FÜR  
LEHRKRÄFTE

**Darauf achten, dass das Papier nicht verbrennt!**



## Was ist passiert?

Beim Erhitzen oxidiert der Zitronensaft (d. h. er reagiert mit Sauerstoff) und wird braun.

Wenn man den Zitronensaft mit Wasser verdünnt, ist es schwieriger, die unsichtbare Botschaft auf dem Papier zu erkennen.

# Tricks mit Zitronen

## Experiment 1

Tschechische Republik

VON  
LEHRKRÄFTEN  
FÜR  
LEHRKRÄFTE

Altersgruppe: 6 bis 10 Jahre

### Was wird benötigt?

- ✓ Erlenmeyerkolben
- ✓ 1 gelber Luftballon
- ✓ 1 Teelöffel
- ✓ Backnatron
- ✓ Zitronensäure



### Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Zwei Teelöffel Backnatron in den Ballon geben.
2. Dann 50 ml der Zitronensäure in einen Erlenmeyerkolben gießen.
3. Den Ballon auf dem Kolbenhals befestigen und das Backnatron vorsichtig und vollständig in den Ballon rieseln lassen.

### Was ist passiert?

Bei der Reaktion von Backnatron mit Zitronensäure entsteht Kohlenstoffdioxid, das den Ballon aufbläst. Bei der Reaktion wird nicht das gesamte Backnatron verbraucht, und die Rückstände machen die Lösung im Kolben alkalisch.

# Tricks mit Zitronen

## Experiment 2

Tschechische Republik

Altersgruppe: 6 bis 10 Jahre

### Hintergrund

Bei diesem Experiment werden Lebensmittelfarbe, Backpulver und Geschirrspülmittel mit Zitronen gemischt, um verschiedenfarbige "Vulkanausbrüche" zu erzeugen.

### Was wird benötigt?

- ✓ Messer
- ✓ Löffel
- ✓ grüner Lebensmittelfarbstoff
- ✓ gelber Lebensmittelfarbstoff
- ✓ roter Lebensmittelfarbstoff
- ✓ Backpulver
- ✓ Geschirrspülmittel (Reinigungsmittel)
- ✓ 3 Zitronen

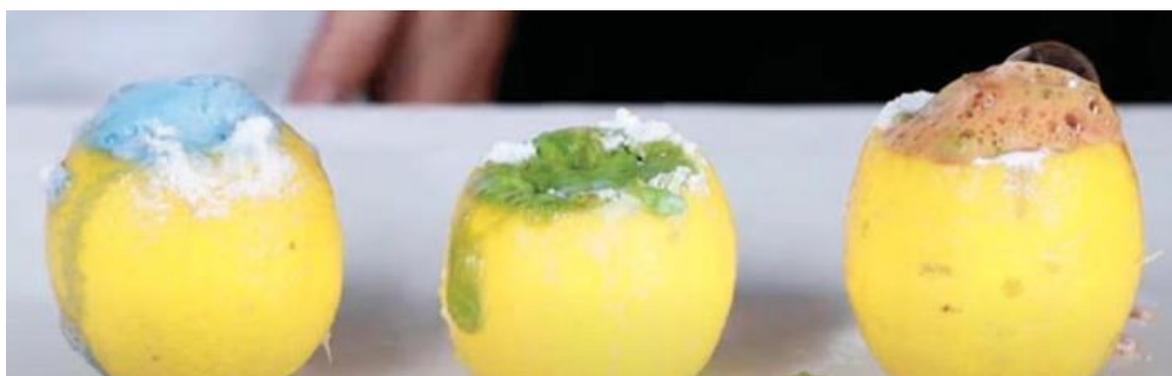
### Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Mit einem Messer jeweils die Spitze einer Zitrone abschneiden. So entsteht eine ebene Fläche, auf der die Zitrone gut stehen kann.
2. Auch das andere Ende der Zitrone abschneiden.
3. Das Innere der Zitrone mit dem Löffel zerdrücken.
4. Dann einen Esslöffel Lebensmittelfarbe, einen Esslöffel Spülmittel und einen Esslöffel Backpulver in die Zitronen füllen.

### Was ist passiert?

Wenn man alle Zutaten miteinander vermischt, reagieren sie miteinander und es entsteht ein bunter Vulkan. Falls die Zutaten nicht gut miteinander reagieren, mit dem Löffel die Zutaten in der Zitrone etwas zusammenmischen.

VON  
LEHRKRÄFTEN  
FÜR  
LEHRKRÄFTE



# Die perfekten Spaghetti kochen

Italien

VON  
LEHRKRÄFTEN  
FÜR  
LEHRKRÄFTE

Altersgruppe: 8 bis 10 Jahre

## Hintergrund

Die Schüler\*innen werden gebeten, eine Untersuchung zur Herstellung der perfekten Spaghetti zu planen und durchzuführen. Sie sollen überlegen, welche Faktoren das Kochen der Spaghetti beeinflussen und welche Variablen sie messen und aufzeichnen sollten. Die Schüler\*innen müssen diskutieren und sich darauf einigen, wie sie feststellen wollen, wann sie die perfekten Spaghetti gekocht haben.

## Was wird benötigt?

- ✓ ein Päckchen Spaghetti
- ✓ Wasser
- ✓ Salz
- ✓ Öl
- ✓ Messschieber, Lineal
- ✓ Küchenwaage
- ✓ Thermometer/Temperatursensor
- ✓ Kochfeld oder Kochplatte

## Schritt-für-Schritt-Anleitung

Bei der Planung ihrer Untersuchung sollen die Schüler\*innen die folgenden Fragen berücksichtigen:

1. Was passiert mit den Spaghetti, wenn sie gekocht werden?
2. Nach welcher Methode wollen sie die perfekten Spaghetti kochen?
3. Welche Veränderungen an den Spaghetti werden sie aufzeichnen oder messen und wie?
4. Welche Faktoren könnten die Spaghetti während des Kochens beeinflussen?



## Was ist passiert?

Die Schüler\*innen tauschen sich über ihre Pläne aus und diskutieren sie miteinander. Sie ermitteln mehrere Variablen, die sich während des Kochvorgangs ändern, wie z. B.: Masse, Länge, Durchmesser, Volumen und Dichte einer einzelnen Spaghetti. Sie erörtern die Auswirkungen der Art der verwendeten Spaghetti, Volumen und Temperatur des verwendeten Wassers, Zugabe von Salz oder Öl, Deckel/kein Deckel auf dem Kochgefäß und Kochzeit. Die Schüler\*innen führen ihre Untersuchungen durch und vergleichen ihre Ergebnisse.

Sie reflektieren über ihre Pläne und wie sie die Variablen kontrolliert und gemessen haben.

# Geld von A-Z

Tschechische Republik

Altersgruppe: 8 bis 10 Jahre

## Hintergrund

Alle Länder geben Banknoten mit vielen Sicherheitsmerkmalen aus, um zu verhindern, dass Geld gefälscht wird. Mit Hilfe eines kleinen Digitalmikroskops und einer UV-Lampe können die Schüler\*innen die Sicherheitsmerkmale von Banknoten aus vielen verschiedenen Ländern untersuchen und vergleichen.

## Was wird benötigt?

- ✓ Einsatz aller Sinne
- ✓ ein digitales Mikroskop
- ✓ ein ultraviolettes Licht oder einen entsprechenden Stift

## Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Mit deinem Tastsinn die Beschaffenheit der Banknoten erfühlen. Ist diese von Land zu Land unterschiedlich? Spezielle Druckverfahren verleihen den Banknoten ihre einzigartige Haptik. Banknoten haben oft einen erhobenen Aufdruck und nicht die glatte Textur von normalem Papier.
2. Die Banknote gegen das Licht halten und die Porträtfenster, das Wasserzeichen und den Sicherheitsfaden untersuchen.
3. Beim Kippen der Banknote auf einen silbernen Streifen achten, der bei den Euro-Banknoten ein Porträt von Europa in einem transparenten Fenster zeigt; sowie nach holografischen Farben, die den Betrag der Banknote und das Bild auf der Vorderseite der Banknote anzeigen, suchen.
4. Mit deinem Mikroskop nach Mikrodrucken suchen, die im Design der Banknote versteckt sind.

5. Mit einer UV-Lampe nach Bereichen auf der Banknote suchen, die aufleuchten.
6. Banknoten von verschiedenen Ländern miteinander vergleichen.

VON  
LEHRKRÄFTEN  
FÜR  
LEHRKRÄFTE

## Wie geht's weiter?

### Euro-Banknoten untersuchen

- Kann man auf der Euro-Währung die Initialen der Europäischen Zentralbank in den neun Sprachvarianten der Länder der Europäischen Union erkennen?
- Kann man Euro in kyrillischer Schrift (EBPO), in lateinischer Schrift (EURO) und in griechischer Schrift (EYPQ) finden?
- Kann man die Europakarte auf der Rückseite der Banknoten finden? (einschließlich Malta und Zypern)
- Kann man die Unterschrift eines ehemaligen Präsidenten der Europäischen Zentralbank auf der Banknote finden?
- Kann man die Seriennummern auf den Geldscheinen finden? In welcher Farbe sind sie gedruckt? Sind beide Nummern identisch?
- Mehr über die Länder recherchieren, die auf der Karte auf jeder Banknote abgebildet sind. Etwas über die Sprache, die Kultur und die Menschen dieser Länder recherchieren.

