

Planung «Experimente mit Eiern/Bionik» /// blended learning

Woche 1 (3 Lektionen als Block)

Die Klasse wird in 3er- oder 4er-Gruppen eingeteilt.

→Die Kinder folgen dem Actionbound (QR-Code einlesen) und führen analog die Versuche dazu durch. Das Material liegt bereit und kann von den Kindern jederzeit geholt werden



Wie stark ist ein Ei?

Scanne den QR-Code mit der Actionbound-App, um den Bound zu starten

Damit die QR-codes zuverlässig gescannt werden können, sollte der sie umgebende weiße Bereich bestehen bleiben. Schneide einfach entlang der gestrichelten Linien.

→Diese Versuche/Ergebnisse werden protokolliert und im Forscherheft festgehalten. Als Basis für die Einträge dienen die Arbeitsblätter welche die Kinder ausfüllen.

Arbeitsblätter:

Wie stark ist ein Ei?



FOTO 1

FOTO 2

Versuche zu erklären, warum ein Ei so viel Druck aushält.



Lerngespräch zum Schluss (alle gemeinsam)

→ Warum können wir ein Ei nicht mit der Hand zerdrücken?

Antworten, die nach dem Lerngespräch festgehalten werden:

- weil es innen eine Flüssigkeit hat, die sich nicht verdrängen lässt
- weil sich der Druck, aufgrund der Form, verteilt und somit die einwirkende Kraft kleiner wird



→ Selbsteinschätzung und Einschätzung durch die LP am Ende (Kriterienraster)

Feedback Eier-Experimente

	Selbst-einschätzung				Lehrperson			
								
Ich habe genau beobachtet und beschrieben, was passiert ist.								
Ich habe meine Resultate schriftlich und bildlich festgehalten.								
Ich kann erklären, warum ein Ei mit der Hand nicht zerdrückt werden kann.								

Woche 2 (3 Lektionen als Block)

→Rep. des Ergebnisses und der Erklärung von der letzten Woche

LehrerInnen-kommentar

Eier bleiben normalerweise trotz Einwirkung von Kräften ganz. Dies verdanken sie ihrer Form und Zusammensetzung. Vor allem an den Polen bietet das Ei eine hohe Druckstabilität. Eine auf die Pole wirkende Kraft, verteilt sich gleichmässig auf eine immer grössere Fläche. Wird das Ei komplett mit der Hand umschlossen, verteilt sich die Kraft während dem Zudrücken gleichmässig über das ganze Ei (siehe Abbildung 1).



Abbildung 2 Vergleich des Gewichtes von Ei (ca. 60g) und Huhn (ca. 4000g)

Nicht nur an den Polen ist die Kraftverteilung ideal, sondern auch am «Äquator», um das Ei. Dies ist insofern wichtig, weil die Henne und damit ihr Gewicht auf den liegenden Eiern sitzt (Lück, 2005, S. 59). Schliesslich soll das Ei beim Ausbrüten nicht kaputtgehen. Ein normal grosses Ei wiegt ca. 50 – 65 g, also etwas mehr als eine halbe Schokoladentafel (Gallosuisse, 2017). «Das Haushuhn wiegt etwa 1.5 bis 5.5 kg je nach Rasse. [Das Huhn ist also ca. 30 bis 110 Mal schwerer als ein Ei. Übrigens:] Bei Tieren der gleichen Rasse oder Abstammung ist der Hahn bis zu 1 kg schwerer als die Henne». (Haushuhn, o.J.)

Wirkt die Kraft ungleichmässig auf das Ei, z.B. beim Aufschlagen auf einer Schüssel, zerbricht es ganz leicht. Wurde mit der Hand vor allem auf einer Seite zgedrückt, zerbricht das Ei ebenfalls (Spangler, 2012, S. 61). Deswegen kann eine Henne auf dem Ei liegen und ein Küken das Ei aufbrechen. Das Gewicht der Henne wird gleichmässig verteilt. Der Schnabel des Kükens übt an genau einem kleinen Punkt eine ungleichmässige Kraft aus.

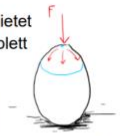


Abbildung 1 Verteilung einer einwirkenden Kraft auf ein Ei

Eine ähnliche Form, wie das Ei hat, wird auch in der Architektur verwendet. Mit Hilfe von Bögen und Kuppeln werden äussere oder innere Zwischenräume wie z.B. Brücken oder Dome überspannt. Ein Beispiel für angewandte Physik in der Architektur (Balken, Bögen und Kuppeln) findet man im Buch «Physik Lehr- und Übungsbuch» von Giancoli (Giancoli, 2010, S. 430-433).

Die Stabilität des Eies wird einerseits durch die Architektur gewährleistet und andererseits durch das Material. Die Eierschale besteht aus Calciumcarbonat und Proteinen. Das Calciumcarbonat ist sehr hart und würde allein schnell zerbrechen. Vergleichbar mit einer Tafelkreide. Das Protein dagegen ist weich. Die hohe Bruchsicherheit entsteht durch die abwechselnden Schichten von Calciumcarbonat und Proteinen. «Wenn wir beispielsweise mehrere Glasscheiben transportieren, ist es ratsam, zwischen die Scheiben weiche Polster wie Schaumstoff zu legen – nicht nur, damit die Scheiben nicht zerkratzen, sondern damit durch das Polster Erschütterungen abgefedert werden können. Genauso ist eine Eierschale aufgebaut: Hartes Carbonat ist mit weichem Protein versetzt, das die Erschütterungen und den mechanischen Druck auffängt, sodass die Schale nicht reißt oder zerbricht.» (Lück, 2005, S. 59 - 61)

Die ovale Form des Eies bringt weitere Vorteile mit sich. Erstens kommt das Ei in Bewegung, rollt es nicht weg wie ein Ball, sondern dreht sich im Kreis und bleibt in der Nähe des Nests. Zweitens können die Eier platzsparend im Nest angeordnet werden z.B., wenn alle Eier mit der Spitze in die Mitte zeigen. Drittens hilft dem Küken die ovale Form sich im Ei zu orientieren. Der Kopf des Kükens liegt beim abgeflachten Ende des Eies, wo die Luftkammer platziert ist. (Lück, 2005, S. 58-59)

Menschen haben sich auch andere Sachen von der Natur abgeschaut. → **BIONIK**

→Clip und klar- Video zeigen:

https://youtu.be/hRp15YI2L_w

→Verschiedene Versuche zur Bionik machen lassen. (in Gruppen)

Nach/Während jedem Versuch soll ein Hefteintrag gemacht werden. Als Vorlage dienen die Arbeitsblätter weiter unten.

1. Versuch lesen und durchführen
2. Vermutungen anstellen
3. Erklärvideo schauen
4. Schüttelsatz aufschreiben
5. Erfindung des Menschen festhalten (Falls die Lösung nicht gefunden wurde, können die Bilder helfen. Diese sind als Lösungshilfe verdeckt auf dem Arbeitstisch.

Arbeitsblätter, Schüttelsätze und Bilder

Versuch mit der Mohnkapsel

Untersuche und beobachte die Mohnkapsel. Schüttle die Mohnkapsel und schau was passiert?
Füllt jetzt den oberen Teil des Blattes aus.

Habt ihr eine Idee, was wir Menschen von der Mohnkapsel abgeschaut haben?

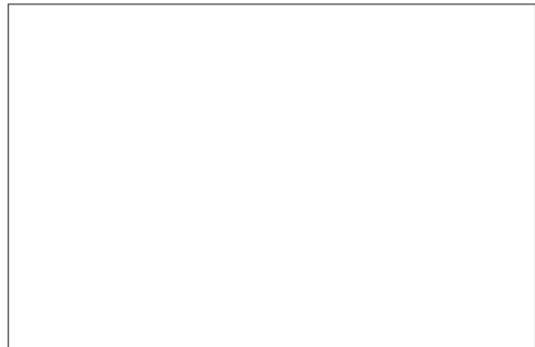
Schaut euch das Video an und löst dann das Blatt.

Erklärungsvideo



Bionik-Versuch – Mohnblumenkapsel

Untersuche und beobachte die Mohnkapsel genau mit der Lupe. Was passiert, wenn du sie schüttelst?
Schreibe oder zeichne, was passiert?



Schreibe eine Erklärung auf. (Du darfst den Schüttelsatz zur Hilfe nehmen)

Was für eine «Erfindung» haben die Menschen daraus abgeleitet:

Schüttelsatz

Der Samen fallen einzeln aus
der Hülle.
So können sie sich gut verteilen.

Hilfsbilder:



Versuch mit dem Kohlblatt

1. Tropft mit einer Pipette einige Wassertropfen auf das Kohlblatt.
2. Beachtet die Wassertropfen mit der Lupe ganz genau.
3. Haltet das Kohlblatt schräg und schaut was passiert.
4. Macht dasselbe mit einem Zeitungsblatt.
Gibt es einen Unterschied zum Tropfen auf dem Kohlblatt?

Habt ihr eine Idee, was wir Menschen vom Kohlblatt abgeschaut haben?

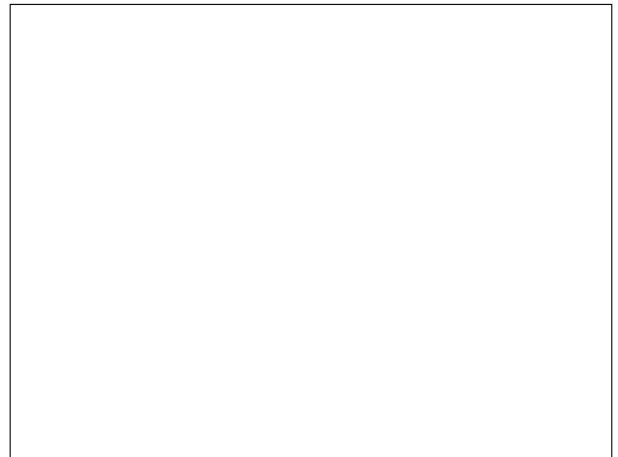
Schaut euch das Video an und löst dann das Blatt.

Erklärungsvideo



Bionik-Versuch – Kohlblatt

Führe den Versuch mit dem Kohlblatt durch und schreibe/zeichne auf, was du beobachtet hast.



Schreibe eine Erklärung auf. (Du darfst den Schüttelsatz zur Hilfe nehmen)

Was für eine «Erfindung» haben die Menschen daraus abgeleitet:

Schüttelsatz

In der Aussenhaut der Blätter

sind kleine Wachsteilchen.

Sie verhindern, dass Wasser ins Blatt

eindringen kann.

Hilfsbilder



Versuch mit dem Kletten-Labkraut oder der Klette

1. Beobachtet die Pflanze mit der Lupe.
2. Lege die Pflanze auf die verschiedenen Stoffe und beobachte was passiert.

Habt ihr eine Idee, was wir Menschen vom Kletten-Labkraut abgeschaut haben?

Schaut euch das Video an und löst dann das Blatt.

Erklärungsvideo



Bionik-Versuch – Kletten-Labkraut

Führe den Versuch mit der Klette durch und schreibe/zeichne auf, was du beobachtet hast.

Schreibe eine Erklärung auf. (Du darfst den Schüttelsatz zur Hilfe nehmen)

Was für eine «Erfindung» haben die Menschen daraus abgeleitet:

Schüttelsatz

Die Klette hat viele kleinen
Hakenspitzen.

Mit diesen Haken halten sie sich
an rauen Materialien fest.

Hilfsbilder:



Versuch mit dem Löwenzahn

1. Beobachtet den Löwenzahn mit der Lupe. Vor allem die Samen und die Schirmchen.
2. Stellt euch auf einen Stuhl. Lasst die Löwenzahnsamen zur Erde fallen. Beobachten den Flug der Samen.
3. Entfernt bei einigen Samen das Schirmchen und lasst sie dann erneut vom Stuhl fallen.
4. Könnt ihr einen Unterschied sehen?

Habt ihr eine Idee, was wir Menschen vom Löwenzahn abgeschaut haben?

Schaut euch das Video an und löst dann das Blatt.

Erklärungsvideo



Bionik-Versuch – Löwenzahn

Führe den Versuch mit dem Löwenzahn durch und schreibe/zeichne auf, was du beobachtet hast.

Schreibe eine Erklärung auf. (Du darfst den Schüttelsatz zur Hilfe nehmen)

Schüttelsatz

Der Samen mit Schirmchen fällt langsam zur Erde.

So können sich die Samen gut verteilen.

Hilfsbilder:



→Selbsteinschätzung und Einschätzung durch die LP am Ende

Feedback Bionik-Experimente

	Selbst- einschätzung				Lehrperson			
								
Ich habe genau beobachtet und beschrieben, was passiert ist.								
Ich habe meine Resultate festgehalten.								
Ich kenne mindestens zwei Erfindungen aus der Bionik und kann diese erklären.								