

Technologie - Ton

Was ist ein Knall?

Die Schüler und Schülerinnen können Schallwellen spüren und beobachten, indem sie einen Knall mit einer selbstgebaute Knalltüte aus Papier herbeiführen.

Zyklus: 2 - 4

Dauer: 10 Minuten

Benötigtes Material:

- Druckerpapier (ein DIN A4-Blatt pro Kind)



Sicherheitshinweise

Dieses Experiment ist ungefährlich.

Der Knall ist nicht sehr laut, dennoch sollten sehr lärmempfindliche Kinder oder Erwachsene einen Ohrenschutz bei diesem Experiment tragen.

Praktische Tipps

Die Aktivität kann eingebettet werden in ein Projekt zu den 5 Sinnen (Hörsinn).

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

Ablauf

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

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

Schritt 1: Stellt eine Frage und formuliert Hypothesen

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

Was ist ein Knall?

Möglicher Einstieg:

Beginne die Unterrichtseinheit mit einem Knall, indem du z. B. ein dickes Buch unangekündigt auf den Boden fallen lässt. Damit hast du automatisch die Aufmerksamkeit der Kinder auf das folgende Unterrichtsgespräch gezogen.

Was ist passiert? Das Buch ist auf dem Fußboden gelandet. Vielleicht wurde etwas Staub aufgewirbelt. Man konnte ein Geräusch, einen Knall, hören. Ein Knall ist also etwas, das man hört - klar. Ein kurzes Geräusch, das schnell wieder abebbt. Aber wie entsteht so ein Knall überhaupt?

Können die Kinder Beispiele für Knallgeräusche geben? (ein zuklappendes Buch, klatschende Hände, ein platzender Luftballon, eine Peitsche, eine Explosion (z. B. Feuerwerkskörper), Donner ...).

Oder können sie selbst einen Knall erzeugen (z. B. indem sie in die Hände klatschen)? Was passiert dabei?

Lasse die Kinder Hypothesen (Behauptungen, Vermutungen) aufstellen. Zeichnet und notiert eure Hypothesen und/oder haltet sie an der Tafel fest. Teilt sie mit der Klasse und begründet eure Überlegungen. Die richtige Antwort zu finden ist hier nebensächlich. Es geht vielmehr darum Ideen zu entwickeln und herauszufinden, was die Kinder bereits wissen. Bei diesem Thema bietet es sich an, eine Mindmap anzufertigen.

Mögliche Hypothesen:

- Zwei Dinge treffen aufeinander.
- Zwei Dinge müssen sich schnell treffen.
- Luft gerät in Bewegung. (Diese Hypothese überprüft ihr im Experiment.)

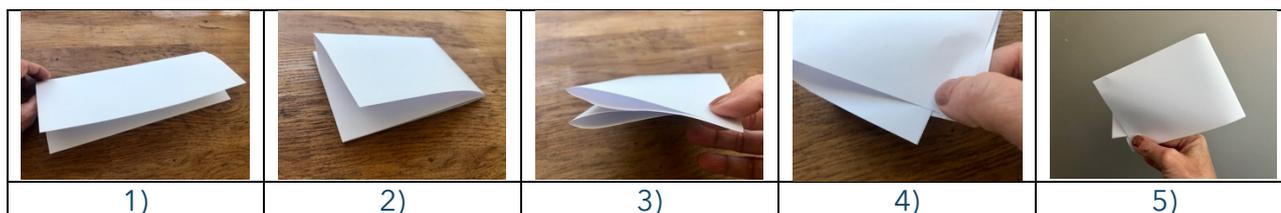
Schritt 2: Führt das Experiment durch

Um herauszufinden, wie ein Knall durch Bewegung von Luft entsteht, werden die Kinder im Experiment selbst einen Knall erzeugen, und zwar mithilfe einer einfachen, selbstgefalteten Knalltüte („Knupptut“) aus Papier.

Im Internet findet man schnell eine Beschreibung zum Bau einer Knalltüte, die folgende Anleitung ist sehr einfach und schnell umzusetzen, auch mit jüngeren Kindern.

Gehe die einzelnen Schritte gemeinsam mit den Kindern durch aber lasse sie das Experiment selbst durchführen.

- 1) Faltet ein DIN-A4-Blatt der Länge nach.
- 2) Faltet es nun auch der Breite nach.
- 3) Klemmt nun die Stelle, an der alle vier Ecken zusammenliegen, zwischen Daumen und Zeigefinger.
- 4) Zieht die beiden inneren Papierlagen seitlich heraus, so dass sie nicht mehr festgehalten werden.
- 5) Holt weit mit dem Arm aus, nehmt etwas Schwung und bewegt die Knalltüte mit einer ruckartigen Bewegung von oben nach unten.



Falls nichts passiert, startet einen weiteren Versuch. Vielleicht waren die beiden Mittellagen doch noch eingeklemmt oder es fehlte der Schwung.

Schritt 3: Beobachtet was passiert

Bei der schwingvollen Bewegung nach unten klappt der eingefaltete Teil des Papiers blitzschnell heraus. Man hört einen lauten Knall und spürt einen Luftzug.

Schritt 4: Erklärt das Ergebnis

Ein Knall entsteht, wenn Luft sich plötzlich bewegt und die Dichte der Luft sich dabei schlagartig verändert. Das bedeutet, dass dieselbe Anzahl Luft-Teilchen sich plötzlich entweder auf größerem Raum ausbreitet oder auf engerem Raum zusammenquetscht.

Durch die ruckartige Bewegung der Knalltüte wird die Luft um die Knalltüte herum zusammengedrückt, dann dehnt sie sich wieder aus. Durch die Bewegung der Luft entstehen Schallwellen. Wenn diese Schallwellen unser Ohr erreichen, nehmen wir sie akustisch als Knall wahr.

Auch andere Schallarten, die wir wahrnehmen, wie Töne, Klänge und Geräusche, sind immer Luftdruckschwankungen, die auf unser Trommelfell wirken. Beispiele:

- Gitarrensaite, die gezupft wird
- Trommelmembran, die in Schwingungen gerät, wenn man auf sie schlägt
- schwingende Stimmbänder

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

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

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

Erweitertes Experiment

Auch Holz und Wasser z. B. können Schallwellen übertragen oder verstärken. Das kennen die Kinder vielleicht von Holz- und Blechblasinstrumenten. Um die Übertragung von Schallwellen durch Holz zu beobachten, legt eine (tickende) Uhr an ein Ende eines Holztisches. Bitte nun die Kinder, sich erst an das Ende mit der Uhr und dann an das andere Ende des Tisches zu stellen. Können sie das Ticken noch hören? Wie laut ist es im Vergleich, wenn sie direkt neben der Uhr stehen? Das Ticken ist nicht mehr oder kaum noch hörbar, wenn man am anderen Ende des Holztisches steht. Nun bitte die Kinder, ihr Ohr auf das Tischende gegenüber der Uhr zu legen. Hören sie das Ticken? Ist es leise oder lauter? Mit

dem Ohr auf der Tischplatte ist das Ticken dann wieder gut wahrzunehmen. Das liegt daran, dass der Holztisch – ähnlich wie ein Musikinstrument – Schallwellen aufnehmen und besser weiterleiten kann als Luft. Dadurch wird das Ticken wieder hörbar.

Zum Konzept dieser Rubrik: Wissenschaftliche Methode vermitteln

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

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

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

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

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

Autoren: Marianne Schummer (SCRIPT), Olivier Rodesch (SCRIPT), Insa Gülzow (scienceRelations)

Fotos: FNR

Abbildung: Weronika Michalska (scienceRELATIONS)

Redaktion: Michèle Weber (FNR)

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