

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Lernwerkstatt für die Klassen 5 bis 6: Schall - Physik und Musik

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Ihr wisst es bestimmt schon längst: In unserem Experiment konnte sich der Schall ausbreiten, weil das Medium Luft ihn getragen hat! Ohne Medium kann sich der Schall nicht ausbreiten. Genau wie Wasserwellen benötigen auch die Schallwellen immer ein Medium, das sie trägt. Das kann ein Gas wie zum Beispiel Luft sein, aber auch Flüssigkeiten oder Festkörper leiten die Schallwellen. Dabei sind die Schallwellen schon ziemlich schnell, allerdings gibt es etwas, das sich noch viel schneller ausbreitet ...

Schall und Licht

Der Schall ist wirklich ganz schön schnell. In einer einzigen Sekunde kann er in der Luft ganze 340 Meter zurücklegen! In Flüssigkeiten, wie zum Beispiel Wasser rasen die Schallwellen sogar mit über 1400 Metern pro Sekunde vorwärts. Noch schneller sind sie in festen Körpern: In Holz erreichen die Schallwellen bis zu 4000, in Stahl sogar 5900 Meter pro Sekunde!

Aber das ist noch gar nichts im Vergleich mit der Geschwindigkeit von Licht!

Alles, was wir sehen können, ist nur deshalb sichtbar, weil das Licht darauf scheint. Erst wenn Licht auf einen Gegenstand trifft, können wir ihn erkennen. Dass wir, sobald wir eine Lampe anschalten, sofort alles sehen können, kommt daher, dass Licht wirklich wahnsinnig schnell ist. Es bewegt sich in der höchsten Geschwindigkeit vorwärts, die wir kennen: die Lichtgeschwindigkeit.

Es gibt nichts, das sich schneller vorwärts bewegt als das Licht – in einer Sekunde kann es beinahe 300 Tausend Kilometer zurücklegen! Zum Vergleich: Das ist fast 3,6 Millionen mal so schnell wie ein Formel-1-Wagen! Licht bewegt sich auch in Wellen vorwärts, aber die Lichtgeschwindigkeit ist so hoch, dass wir gar nicht beobachten können, wie die Lichtwellen sich ausbreiten und auf alle Gegenstände um uns herum treffen – wir sehen einfach alles sofort!

Stell dir mal vor, du stehst auf einem Berg, und ein Freund von dir steht mit einer (ziemlich großen) Trompete auf einem anderen Berg gegenüber:



Wenn du nun deine Augen schließt, kannst du deinen Freund nicht mehr sehen. Sobald du sie aber öffnest, ist er sofort wieder da. Das Licht ist so schnell, dass du nicht siehst, wie es sich ausbreitet, und Stück für Stück alles um dich herum sichtbar macht, bis du deinen Freund sehen kannst.

Aber was geschieht, wenn dein Freund nun kräftig in die Trompete pustet, hörst du den Ton dann im gleichen Moment, in dem er entsteht?

Ist doch klar: Die Schallgeschwindigkeit ist langsamer als die Lichtgeschwindigkeit, darum dauert es einen kurzen Moment, bis du den Ton der Trompete hören kannst! Egal, wie kräftig dein Freund in die Trompete pustet, der Ton muss erst von der einen Bergspitze zur anderen gelangen!

Es gibt auch ein Naturereignis, bei dem man gut erkennen kann, dass Licht schneller als Schall ist, vielleicht habt ihr es selbst schon einmal beobachtet...

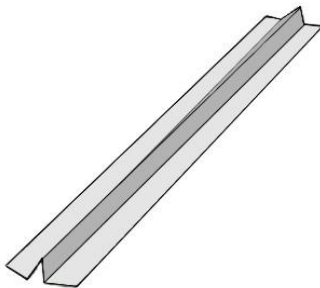


Wenn man während eines Gewitters genau aufpasst, dann bemerkt man, dass zuerst der Blitz zu sehen ist – und erst kurz danach hört man den Donner!

OK, Schall entsteht also durch Schwingungen, er ist ziemlich schnell, allerdings nicht so schnell wie das Licht, und er breitet sich wellenartig aus. Wenn er unsere Ohren erreicht, können wir das Geräusch oder den Ton wahrnehmen.

Aber wie kommt es, dass manche Töne höher sind als andere? Bei Instrumenten, wie zum Beispiel einer Gitarre, hören sich die Saiten doch unterschiedlich hoch an, stimmt's? Um herauszufinden, wie es dazu kommt, baut ihr euch am Besten selbst ein kleines Zupfinstrument... **Wir bauen ein Zupfinstrument**

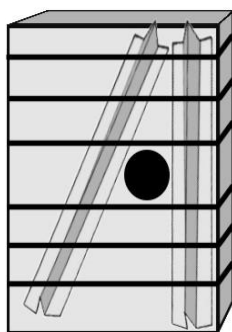
Du brauchst: ein leeres Tetra-Pack (zum Beispiel eine leere 1-Liter Milchpackung),



festen Karton, eine Prickelnadel, Klebstoff, eine 1-Euro-Münze, Gummibänder und eine Schere.

Schneide aus dem Karton zwei Streifen aus, die ungefähr 25 cm lang und 4 cm breit sind und falte sie längst einmal in der Mitte, und dann von beiden Seiten aus bis zum Knick, so dass sie aussehen wie auf dem Bild. Sind die Streifen genau so lang wie das Tetra-Pack? Wenn nicht kannst du sie ja etwas kürzen.

Klebe dann die Streifen auf das Tetra-Pack, einen parallel zum Verpackungsrand, und einen schräg, damit der Abstand zwischen den Stegen (also den Pappstreifen) von oben nach unten hin größer wird. Nun kannst du in der Mitte zwischen den Kartonstegen mit der Prickelnadel um die Münze herum ein Loch in die Verpackung prickeln.



Zum Schluss werden noch die Gummibänder über die Verpackung und die Stege gezogen, wie viele du nimmst, kannst du selbst entscheiden. Eine normale Gitarre hat sechs Saiten, das wären dann sechs Gummiringe. Wenn du die Tonleiter nachspielen möchtest, kannst du aber auch sieben Ringe nehmen.

Fertig ist das Mini-Zupfinstrument!

Wenn du nun an den Gummiringen zupfst kannst du verschiedene Töne hören, und wenn du sie verschiebst, änderst du die Tonart.

Durch das Zupfen werden die Gummiringe in Schwingung versetzt, wie die Saiten von einem Instrument. Die Schwingungen der Gummiringe werden auf die Luft im Tetra-Pack übertragen, und dadurch kommt sie auch in Schwingung – es entsteht ein Schall!

Die Schallwellen werden nun durch das Loch im Tetra-Pack auch auf die Luft in der Umgebung übertragen, und sobald diese schwingende Luft dein Ohr erreicht, kannst du die Töne wahrnehmen!

Die Saiten von eurem Zupfinstrument vibrieren schön gleichmäßig, und darum hört ihr einen reinen Ton.

Aber nicht alle Gegenstände schwingen so gleichmäßig hin und her. Wenn zum Beispiel ein Glas auf den Boden fällt und zerbricht, hört ihr auch etwas. Die Bruchteile vom Glas schwingen dann zwar ebenfalls, allerdings in unterschiedlicher, völlig ungeordneter Art und Weise. Deshalb hört ihr keinen reinen Ton, sondern ein Geräusch – eine Mischung aus verschiedenen Tönen mit unterschiedlichen Lautstärken und Tonhöhen.

Und warum klingen die Töne unterschiedlich hoch? Das hat etwas mit der Frequenz und der Wellenlänge zu tun...

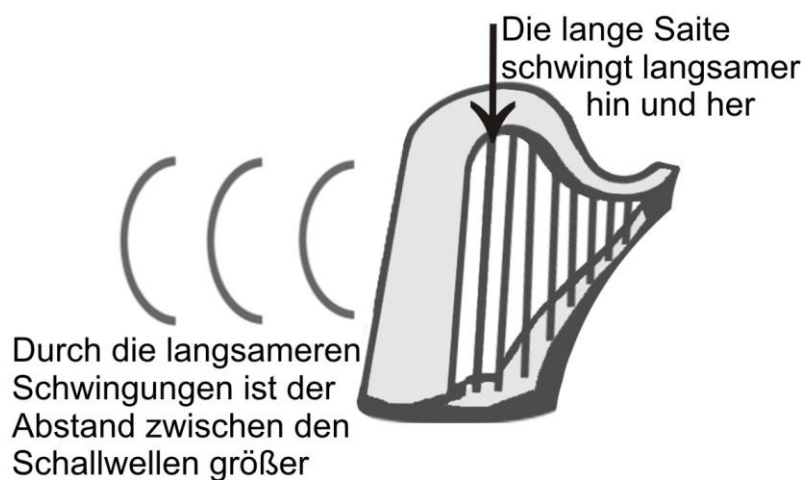
Was sind Frequenz und Wellenlänge?

Je kürzer die Saite von eurem Zupfinstrument ist, umso schneller schwingt sie auch, und je schneller sie schwingt, umso höher ist der Ton.

Bei diesem Beispiel mit einer Harfe könnt ihr es erkennen: Zupft man an der kurzen Saite, schwingt sie sehr schnell hin und her, bei jeder Schwingung entsteht eine Schallwelle.



Je länger die Saite ist, umso langsamer schwingt sie, und dann wird der Abstand zwischen den Schallwellen auch größer:



Die Zahl der Schwingungen, die eine Schallquelle in einer Sekunde macht, nennt man die „Frequenz“, und die Maßeinheit für die Frequenz ist „Hertz“. Der Abstand zwischen zwei einzelnen Wellenspitzen der Schallwelle heißt „Wellenlänge“.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Lernwerkstatt für die Klassen 5 bis 6: Schall - Physik und Musik

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

