



Universität
Basel

Swiss Nanoscience Institute



Schnelles Licht – langsamer Schall

Schall breitet sich deutlich langsamer aus als Licht. In einem Experiment können wir das demonstrieren. Ihr braucht dieses Mal noch jemanden, der das Experiment mit euch zusammen durchführt. Und am besten sucht ihr euch einen Tag dafür aus, an dem es windstill und trocken ist. Vielleicht führt ihr das Experiment auch mehrmals hintereinander aus, damit ihr alle den Effekt sehen könnt.

Was brauchen wir?

- Luftballons
- 1 schmaler Löffel
- Mehl
- 1 Nadel
- ev. Mobiltelefon mit Kamera, die in Zeitlupe filmen kann
- eine andere Person, die das Experiment mit euch durchführt

Wie geht es?

- Wir nehmen den Luftballon und füllen mehrere Löffel Mehl hinein.
- Wir blasen den Luftballon auf – passt dabei auf, dass ihr kein Mehl einatmet und dass der Luftballon nicht schon im Haus platzt – und kneten ihn zu.
- Wir nehmen Luftballon und Nadel und gehen zusammen mit der zweiten Person nach draussen. Wenn ihr ein Telefon habt, mit dem ihr in Zeitlupe filmen könnt, nehmt das auch mit.
- Einer von euch nimmt den Luftballon und die Nadel, der andere das Telefon mit Kamera. Ihr stellt euch etwa 150 m voneinander entfernt auf, sodass ihr euch gut sehen könnt.
- Jetzt piekst der oder die eine mit der Nadel in den Luftballon und lässt ihn dadurch platzen. Der oder die andere beobachtet das Ganze genau und hört vor allen Dingen auch genau hin und filmt die Szene in Zeitlupe.
- Wenn ihr einen zweiten Luftballon habt, vertauscht am besten mal die Rollen, sodass jede und jeder den Luftballon mal knallen lassen und mal beobachten kann.
- Den Versuch nicht neben einer offenen Feuerquelle durchführen (<https://de.wikipedia.org/wiki/Staubexplosion>)



Was passiert und was ist die Erklärung?

- Wir können auch auf die recht grosse Entfernung von 150 Metern sehen, wann der Luftballon platzt, da sich eine Mehlwolke bildet.
- Wenn wir genau darauf achten, fällt auf, dass wir erst die Wolke sehen, bevor wir den Knall hören.
- Das wird noch viel deutlicher, wenn wir in Zeitlupe gefilmt haben. Auch dann hört man das Knallgeräusch erst nachdem die Mehlwolke entstanden ist.
- Beim Filmen in Zeitlupe hört sich der Knall allerdings nicht wie ein Knall an, da der Ton verzerrt ist.
- Wir können so zeigen, dass das Licht schneller als der Schall ist.



Für alle, die noch mehr wissen möchten

Der Schall bewegt sich etwa mit einer Geschwindigkeit von 343 Metern pro Sekunde. Das Licht dagegen ist mit einer Geschwindigkeit

von fast 300'000 Kilometern pro Sekunde sehr viel schneller. Das Licht gelangt in unser Auge also lange bevor die Schallwellen die Ohren erreichen. Als Folge sehen wir Ereignisse bevor wir sie hören.

In unserem Beispiel brauchte der Schall ganz grob gerechnet fast eine halbe Sekunde um die 150 Meter zurückzulegen. Das Licht breitet sich in dieser Zeit fast 150'000 Kilometer weit aus.

Weil das Licht so viel schneller als der Schall ist, hören wir beim Gewitter den Donner erst nachdem wir den Blitz gesehen haben. Wir können dieses Phänomen nutzen, um abzuschätzen wie weit das Gewitter von uns entfernt ist.

Wir zählen die Sekunden zwischen Blitz und Donner, teilen diese Zahl durch 3 und erhalten dann etwa die Kilometerzahl, die das Gewitter entfernt ist.



Beim nächsten Gewitter könnt ihr mit der beschriebenen Regel ausrechnen, wie weit das Gewitter von euch entfernt ist. (Bild: Shutterstock)

Wenn der Abstand zwischen Blitz und Donner zum Beispiel 3 Sekunden beträgt, ist das Gewitter nur einen Kilometer entfernt. Zähle ich 12 Sekunden bevor nach einem Blitz ein Donner zu hören ist, liegt die Entfernung von mir zum Gewitter bei etwa 4 Kilometern.

Quelle: <https://www.spektrum.de/lexikon/astronomie/schallgeschwindigkeit/423>