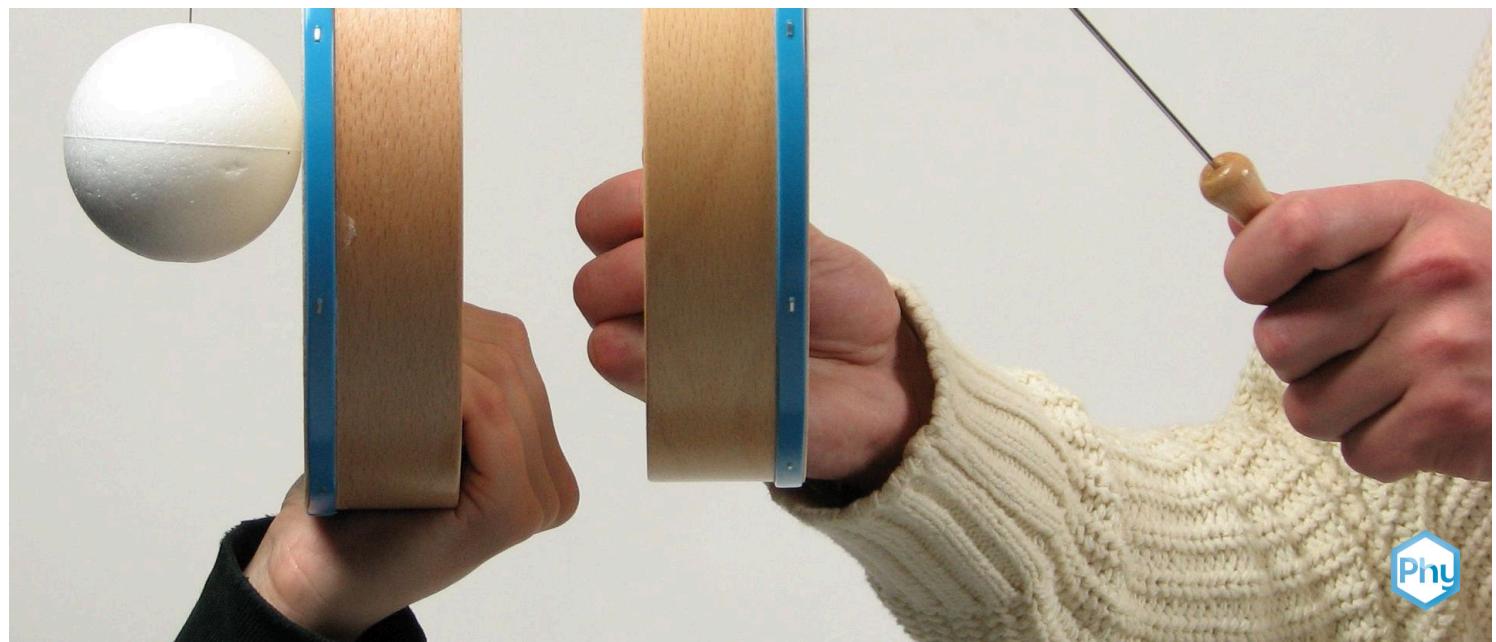


Schallausbreitung in Luft



Physik

Akustik

Schallerzeugung & -Ausbreitung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

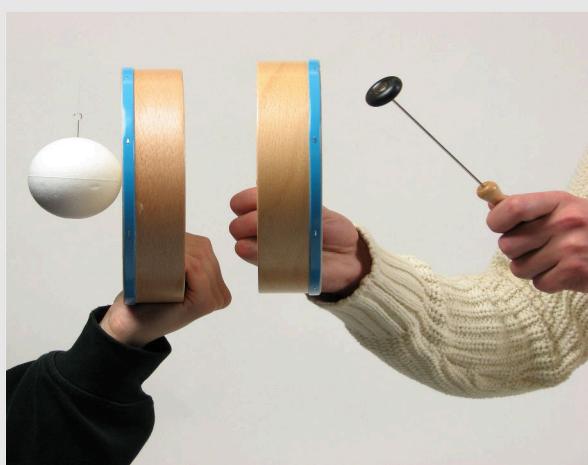
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f5e77a4c512240003287cc2>



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Dieses Experiment zeigt auf anschauliche Weise die Ausbreitung von Schallwellen in Luft und die Funktionsweise des Trommelfells, das durch Druckwellen zu Schwingungen angeregt wird.

Für das Experiment werden zwei schwingende Membranen (Trommeln) bzw. Wände eingesetzt. Die erste wird durch einen Schlag mit dem Gummihammer zu Schwingungen angeregt.

Die Bewegung der Membran wird auf die benachbarten Luftmoleküle übertragen, die diese wiederum an benachbarte Moleküle weitergeben.

Sonstige Lehrerinformationen (1/4)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten mit den grundlegenden Konzepten von Wellen und Schwingungen vertraut sein.

Prinzip



In diesem Versuch wird die Luft über eine Trommel in eine Schwingung gebracht und die Ausbreitung der Schallwellen im Raum durch eine Styroporkugel visualisiert.

Aus den Beobachtungen werden Aussagen über Schallwellen und das menschliche Hören getroffen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/4)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen, wie sich Schallwellen im Raum ausbreiten und wie das menschliche Hören funktioniert.

Aufgaben



Der Schall wird durch einen kräftigen Schlag mit dem Anschlaghammer auf eine Rahmentrommel oder auf den Boden eines Kastens erzeugt.

"Schallempfänger" ist eine (zweite) Rahmentrommel, ihre Bewegung wird mit Hilfe eines Styroporkugel-Pendels nachgewiesen.

Die Schüler sollen diese Nachweismethode ausprobieren und dann optimieren.

Sonstige Lehrerinformationen (3/4)

PHYWE

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Das Experiment ist in 2 Varianten beschrieben.

1. Es arbeiten jeweils zwei Gruppen zusammen, sodass für das Experiment 2 Trommeln eingesetzt werden können. Durch den Schlag auf die erste Trommel dehnt sich die Membran aus. Die entstehende Druckwelle versetzt die zweite Trommel in Schwingungen, die die Styroporkugel etwa 1 cm weit wegspringen lässt.
2. Arbeitet eine Gruppe allein, dann wird der Aufbewahrungskasten als "erste Trommel" verwendet. In diesem Fall ist es besser, das Experiment auf einem Tisch durchzuführen, auf den der Kasten (und evtl. auch die Trommel) gesetzt werden kann. Auf diese Weise ist es einfacher, den Kasten festzuhalten, wenn der Schlag mit dem Gummihammer ausgeführt wird. Da der Boden des Kastens steifer ist als die Membran einer Trommel springt die Styroporkugel in diesem Fall auch bei sorgfältigem Experimentieren nur 3 bis max. 5 mm weg.

Sonstige Lehrerinformationen (4/4)

PHYWE

- Zum Experimentieren sind bei jeder Variante zwei Personen erforderlich.
- Ein Schüler hält die zweite Trommel und die Styroporkugel, der andere führt den Schlag auf die erste Trommel (bzw. den Kasten) aus.
- Es ist darauf zu achten, dass die Styroporkugel die Trommel nur leicht und in der Mitte berührt.
- Außerdem müssen beide Trommeln gut parallel sein.

Sicherheitshinweise

 **PHYWE**

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.



Schülerinformationen

5/14

Motivation

PHYWE



Eine Violine

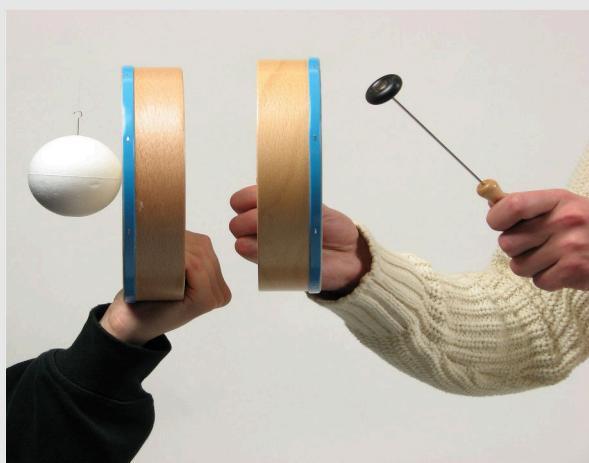
Über den Hörsinn erfahren Menschen ihre Umgebung. Mit Geräuschen wird kommuniziert, Musik genossen und Informationen, welche außerhalb unseres Blickfeldes liegt, aufgenommen.

Dabei sind dem Menschen unzählige verschiedene Klänge bekannt, welche von natürlichen Geräuschkulissen über die vielen Sprachen der Welt bis hin zur Musik rangieren.

Doch wie genau funktioniert unser Gehör und was sind Geräusche eigentlich physikalisch betrachtet?

Aufgaben

PHYWE



Der Versuchsaufbau

Schall entsteht durch Schwingungen eines Gegenstandes, z. B. einer Stimmgabel, einer Saite, eines Lineals oder der Membran einer Trommel. Dieses Experiment soll zeigen, dass sich Schall in Luft ausbreitet.

Der Schall wird durch einen kräftigen Schlag mit dem Anschlaghammer auf eine Rahmentrommel oder auf den Boden eines Kastens erzeugt. "Schallempfänger" ist eine (zweite) Rahmentrommel, ihre Bewegung wird mit Hilfe eines Styroporkugel-Pendels nachgewiesen.

Probiert diese Nachweismethode aus und versucht sie zu optimieren.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Anschlaghammer, Gummi	03429-00	1
2	Styroporkugel mit Haken	13289-13	1
3	Rahmentrommel, d = 20 cm	13289-11	1
4	Bindfaden, Polyester, auf Röllchen, l = 200 m	02412-00	1
5	Aufbewahrungsschale, 413 x 240 x 100 mm	47325-02	1

Aufbau (1/2)

PHYWE

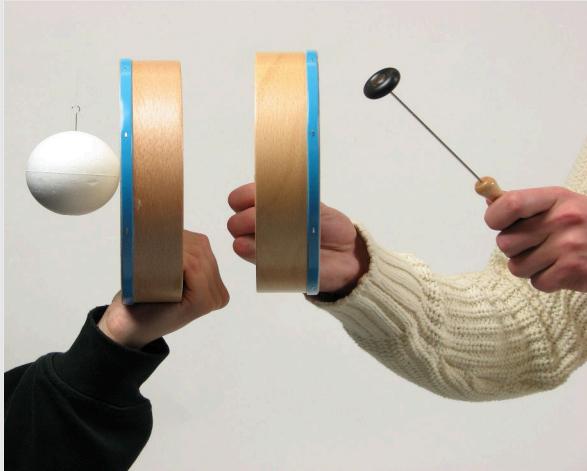


Abbildung 1

Das Experiment ist in zwei Varianten möglich. In beiden Fällen wird es von zwei Schülern durchgeführt.

Es arbeiten jeweils zwei Gruppen zusammen, sodass für das Experiment zwei Rahmentrommeln eingesetzt werden (Abb. 1).

Aufbau (2/2)

PHYWE

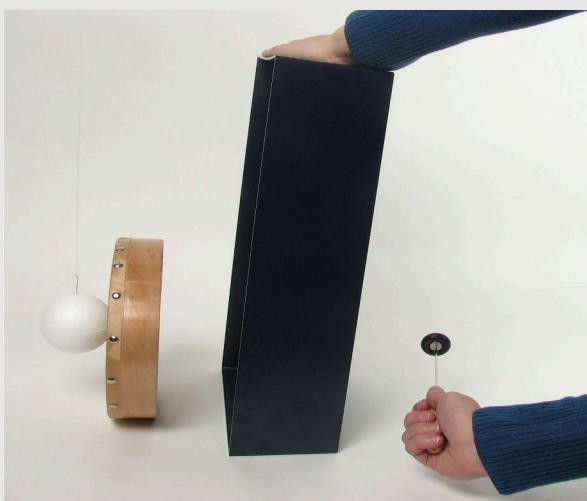


Abbildung 2

Arbeitet eine Gruppe allein, dann wird der Aufbewahrungskasten als "erste Trommel" verwendet. In diesem Fall ist es besser, das Experiment auf einem Tisch durchzuführen, auf den der Kasten (und evtl. auch die Trommel) gesetzt werden kann.

Auf diese Weise ist es einfacher, den Kasten festzuhalten, wenn der Schlag mit dem Anschlaghammer ausgeführt wird (Abb. 2).

Durchführung (1/6)

Variante 1 (Abb. 1)

Schüler 1

1. Knote an den Haken der Styroporkugel einen Seidenfaden von ca. 50 cm Länge.
2. Nimm die Rahmentrommel in die eine Hand, die Styroporkugel am Seidenfaden in die andere.
3. Halte die Styroporkugel so, dass sie die Trommel in der Mitte berührt.

Durchführung (1/6)

Variante 1 (Abb. 1)

Schüler 1

1. Knote an den Haken der Styroporkugel einen Seidenfaden von ca. 50 cm Länge.
2. Nimm die Rahmentrommel in die eine Hand, die Styroporkugel am Seidenfaden in die andere.
3. Halte die Styroporkugel so, dass sie die Trommel in der Mitte berührt.

Durchführung (2/6)

PHYWE

Variante 1 (Abb. 1)

Schüler 2

1. Nimm die zweite Trommel in die Hand und halte sie im Abstand von ca. 10 cm genau parallel zur ersten Trommel. Die offenen Seiten beider Trommeln sollen dabei zueinander zeigen.
2. Schlage mit dem Gummihammer auf die Trommel.

Durchführung (3/6)

PHYWE

Variante 1 (Abb. 1)

Beide Schüler

1. Beschreibt das Verhalten der Styroporkugel.
2. Wiederholt das Experiment und versucht es zu optimieren. Beschreibt (unter Beobachtungen und Ergebnisse, 2.), was wichtig ist: z. B.
 - Wie muss die Styroporkugel gehalten werden?
 - Wie müssen die Trommeln zueinander gehalten werden?
 - Kann man den Abstand zwischen den Trommeln verändern?

Durchführung (4/6)

PHYWE

Variante 2 (Abb. 2)

Schüler 1

1. Knoten an den Haken der Styroporkugel einen Seidenfaden von ca. 50 cm Länge.
2. Nimm die Rahmentrommel in die eine Hand, die Styroporkugel am Seidenfaden in die andere.
3. Setze die Trommel auf den Tisch (Abb. 2 ist ein Foto ohne Hand) und hebe sie, wenn möglich, anschließend ca. 1 cm hoch.
4. Halte die Styroporkugel so, dass sie die Trommel in der Mitte berührt.

Durchführung (5/6)

PHYWE

Variante 2 (Abb. 2)

Schüler 2

- Nimm den Aufbewahrungskasten und stelle ihn im Abstand von ca. 5 cm genau parallel zur Trommel auf den Tisch. Die offene Seite soll dabei zur Trommel zeigen.
- Halte den Kasten gut fest und schlage mit dem Gummihammer auf den unteren Teil des Kastens.
- Beschreibt das Verhalten der Styroporkugel.

Durchführung (6/6)



Variante 2 (Abb. 2)

Beide Schüler

1. Beschreibt das Verhalten der Styroporkugel.
2. Wiederholt das Experiment und versucht ihn zu optimieren. Beschreibt (unter Beobachtungen und Ergebnisse, 2.), was wichtig ist: z. B.
 - Wie muss die Styroporkugel gehalten werden?
 - Wie müssen die Trommel und der Kasten zueinander gehalten werden?



Protokoll

12/14

Aufgabe 1

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Lücken

Beim Anschlag der Trommel wird die [] in Schwingung versetzt. Diese Schwingung überträgt sich auf die umliegenden [] der Luft, welche ebenfalls zu schwingen beginnen.

Die sich im Raum ausbreitende Schwingung nennt man []. Trifft die Schallwelle nun auf die zweite Membran, fängt diese ebenfalls an zu schwingen.

Damit wurde die [] der Welle visualisiert.

Membran
Moleküle
Schallwelle
Ausbreitung

Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Wie welcher Bestandteil einer Trommel verhält sich das menschliche Trommelfell?

Das Trommelfell ähnelt am meisten dem Hohlraum hinter der Membran.

Das Bauteil, welcher dem Trommelfell am meisten ähnelt, ist das hölzerne Gerüst, auf dem die Membran gespannt ist.

Das Trommelfell ähnelt von der Funktion der schwingenden Membran einer Trommel.

Das Trommelfell ähnelt der Fixierung, welches bei einer Trommel die Membran straff spannt.

Aufgabe 3



Markiere das richtige Wort in der Klammer

Trifft eine (Schallwelle / Lichtwelle) auf unser Trommelfell, so beginnt diese zu schwingen.

Unser Gehirn interpretiert die Informationen aus der Schwingung als (Geruch / Geräusch).

Je größer die Amplitude der Schwingung, desto (lauter / leiser) das Geräusch.

Je größer die Frequenz der Schwingung, desto (höher / tiefer) der Ton.

 Überprüfen