



# **Die Lernwerkstatt zu Hause**

Eine Anleitung für Eltern und Kinder, die zu Hause forschen und entdecken wollen

**Thema: Akustik**

## Einführung Thema Akustik

### Definitionen von Schall:

Als Schall bezeichnen wir jedes Geräusch, jeden Ton, den unsere Ohren aufnehmen. Der Schall bringt die Luft zum Schwingen.

Veranschaulichung: in die Luft blasen (wir bewegen dadurch die Luft)

### Klangschale

#### Was wird benötigt:

Klangschale mit Wasser gefüllt, Stein

#### Vorgehensweise:

Mit dem Klangschalenstab gegen die Klangschale schlagen. Man kann die Wellen beobachten. Variation: Die Kinder berühren ihre Hände bei der Klangschale, man kann die Vibration spüren.

#### Erwachsenenerklärung:

Die Schwingungen des Schalls breiten sich in alle Richtungen aus. Das heißt, wenn wir reden, hört man das in alle Richtungen, nicht nur in die Sprechrichtung. Dieselbe Auswirkung ergibt sich, wenn man einen Stein gerade ins Wasser fallen lässt. Dabei sieht man die Ausbreitung von Wasserwellen (ebenfalls zeigen).

#### Kindererklärung:

In der Luft befinden sich sehr viele kleine Teilchen, welche für uns nicht sichtbar sind und durch ein Geräusch, einen Ton oder unserer Stimme werden sie in Bewegung versetzt. Die Schwingungen breiten sich in alle Richtungen aus. Zum Veranschaulichen: Klangschale gefüllt mit Wasser.

#### Reflexion:

Zur wassergefüllten Klangschale: sehr faszinierend für die Kinder, da das Wasser bei einem festen Schlag gegen die Klangschale sogar über das Gefäß hinaus-spritzt. Da in der Luft die Teilchen nicht sichtbar sind, aber im Wasser die Wellen konnten die Kinder die Verbreitung des Schalls nachvollziehen. Die Kinder hatten die Möglichkeit selbst aktiv zu werden. Sie konnten selbst gegen die Klangschale schlagen und die Vibration durch das auflegen der Hände auf die Klangschale spüren. (dazu benötigt man eine große Klangschale!!)



## Der tanzende Reis

### Was wird benötigt:

Luftballon, leeres Marmeladenglas, Reiskörner

### Und so gehts:

Ein Luftballon wird in der Mitte durchgeschnitten und über ein offenes Glas (Marmeladenglas oder Gurkenglas) gespannt; die Ballonhaut wird straff mit einem Gummiring fixiert. Auf die Ballonhaut legt man einige Reiskörner.

Neben dem Glas erzeugt man laute Geräusche. Man kann mit einem Kochlöffel fest auf eine Pfanne schlagen.

Die Reiskörner beginnen leicht zu hüpfen.

### Erwachsenenerklärung:

Die Schallwellen bringen das Glas und die darin befindliche Luft zum Schwingen. Durch die Luftdruckschwankungen werden die Reiskörner in Bewegung versetzt.

### Kindererklärung:

Wir wissen bereits, dass laute Geräusche die Luft in Schwingungen versetzt und die schwingenden Teilchen bewegen den Luftballon. Dadurch hüpfen die Reiskörner.

### Variation:

Statt Reis kann man auch Zuckerkristalle verwenden, denn Zuckerkristalle sind etwas leichter und zeigen daher auch schwächere Schallwellen.

### Reflexion:

Die Kinder haben das Experiment dadurch verstanden, weil sie bereits durch die vorher durchgeführten Experimente, Kenntnisse über die Schallausbreitung hatten. Es ist daher besser dieses Experiment gegen Ende durchzuführen.

Die Kinder hatten die Möglichkeit selbst aktiv zu werden, durch eigenständiges Ausprobieren. Gemeinsam wurde entdeckt, dass durch die Krümmung der Pfanne und den verschiedenen Positionen, sich die Reiskörner verschieden stark bewegen.



## Wellenausbreitung verdeutlicht durch Stimmgabeln

### Was wird benötigt:

zwei Stimmgabeln auf Holzkasten (mit gleicher Tonhöhe) und einen Schlägel

### Und so gehts:

Die beiden Stimmgabeln in einer Entfernung von ca. 0.5 m auf einer Ebene aufstellen. Mit dem Schlägel wird fest gegen eine Stimmgabel geschlagen und nach ca. drei Sekunden diese mit der Hand zum Verstummen gebracht. Die andere Stimmgabel schwingt durch die Schallausbreitung weiter. Man hört den gleichen Ton.

Variation: Je weiter die Stimmgabeln auseinander sind, desto leiser wird der Ton.

### Erwachsenenerklärung:

**Eigenfrequenz:** Jedes schwingungsfähige System besitzt eine bestimmte Eigenfrequenz. Sie hängt von den Trägheitseigenschaften und den rücktreibenden Kräften ab. Diese Frequenz (in Hz) entspricht dem Kehrwert der Schwingungsdauer einer harmonischen Schwingung. Ein Körper schwingt also bei der harmonischen Schwingung nur mit einer ganz bestimmten Frequenz. Dies ist die genau definierte Eigenfrequenz.

**Resonanz:**

ist das Anwachsen der Amplitude (Schwingungsweite, Auslenkung) einer mechanischen oder elektrischen Schwingung, dadurch, dass eine äußere Kraft das schwingende System periodisch „im richtigen Takt“ anregt.

Das funktioniert also nur, wenn sie dies genau mit der „richtigen“ Frequenz, d.h. der Eigenfrequenz des Systems (oder einem Vielfachen davon) macht.

### Kindererklärung:

Durch Handbewegungen (von der Stimmgabel weg bis zur zweiten Stimmgabel) wird den Kindern die Ausbreitung der Schwingungen verdeutlicht. Zur weiteren Erklärung: Schallwellen breiten sich in alle Richtungen aus und bewirken, dass auch die zweite Stimmgabel mitschwingt. Jedoch hört man den Ton der zweiten Stimmgabel leiser, weil die Schwingungen nicht mehr so stark sind.

### Reflexion:

Für die Kinder wie Zauberei. Sie waren sehr fasziniert, interessiert und konnten so meinen Erklärungen folgen.

### Tipp:

Gemeinsam verschiedene Positionen der zweiten Stimmgabel finden und den Unterschied der Lautstärke herausfinden.



## Wasserorgel

### Was wird benötigt:

1 Weinglas, Wasser

### Und so gehts:

Ein dünnwandiges Weinglas zur Hälfte mit Wasser füllen. Zeigefinger eintauchen und langsam auf dem Glasrand entlang gleiten. Es entsteht ein klingender Ton.

### Erwachsenenerklärung:

Der Versuch glückt nur, wenn der Finger nass ist. Indem er über den Glasrand reibt, versetzt er ihm winzige Stöße. Das Glas beginnt zu vibrieren, wodurch der Ton entsteht. Ist der Finger auch nur ein wenig fettig, gleitet er ohne die nötige Reibung über den Glasrand. Die Tonhöhe richtet sich nach der Wassermenge im Glas. Die Schwingungen des Glases erzeugen Schallwellen in der Luft, sie übertragen sich aber auch deutlich sichtbar auf die Wasseroberfläche. (Beobachten)

### Kindererklärung:

Wir bringen durch das Reiben das Glas und dadurch die Luft zum Schwingen. Es entsteht ein Ton. Je weniger Wasser, desto höher der Ton.

### Reflexion:

Für die Kinder wurde das Experiment dadurch interessant, dass mit ca. 6 Gläsern verschiedene Töne erzeugt werden konnten und wir gemeinsam ein eigenes Musikstück komponierten. (Unbedingt ausprobieren – macht Spaß)



## Flaschenklavier („Töne aus der Flasche“)

### Was wird benötigt:

- Glasflaschen z.B.: 1l
- Permanentschreiber
- Kochlöffel
- Eingießgefäß (Küchenmessbecher oder Becherglas)
- Ev. Lebensmittelfarbe

### Und so gehts:

In die Flaschen wird durch Ausprobieren gerade so viel Wasser gefüllt, dass beim Anschlagen mit dem Löffel möglichst Ganztonschritte erzeugt werden. Je geringer die Füllhöhe, desto höher der durch Schwingung erzeugte Ton.

### Erwachsenenerklärung:

Durch die teilweise mit Wasser gefüllte Flasche kann man durch die Schwingungen Töne hören, denn das Wasser in der Flasche gerät in Schwingungen und überträgt diese als Schallschwingung an die Luft. Alle Instrumente schwingen in ihrer eigenen Resonanzfrequenz, die Eigenfrequenz. Je weniger Luft, desto kleiner sind die Wellen(längen) ( $\lambda$  halbe)

### Kindererklärung:

Wir bringen durch das Anschlagen das Glas der Flasche und das Wasser darin in Schwingungen. Es wird ein Ton erzeugt.

### Variationen und Zusätzliches

- das Wasser in den Flaschen kann zusätzlich gefärbt werden. Jeder Ton entspricht so einer anderen Farbe
- nach dem „Stimmen“ kann die Füllhöhe der Flasche mit einem Permanent Marker für spätere Versuche markiert werden
- möchte man die ganze Tonleiter spielen, so benötigt man 8 Flaschen. Auf dem Flaschenklavier können ganze Melodien gespielt werden. Es ist günstig ein Musikinstrument zur Verfügung zu haben, um Töne zu vergleichen.

### Töne erzeugen durch Blasen

Erzeugt man die Töne bei den Flaschen nicht durch Anschlagen, sondern durch Hineinblasen in die Flaschenöffnungen, muss man beachten dass die schwingenden Luftsäulen die Töne in genau umgekehrter Reihenfolge erzeugen, je mehr Wasser in der Flasche, desto höher der Ton.

### Reflexion:

Dieses Experiment wurde nicht durchgeführt.



## Der Lauscher an der Wand

### Was wird benötigt:

- ein Trinkglas

### Und so gehts:

Man hält das Trinkglas mit der Öffnung an die Wand oder an die Türe und hält sein Ohr gegen das Glas. Ein Kind kann hier auf der anderen Seite der Türe stehen und zum Beispiel ein abgesprochenes Wort sagen. Durch das Glas ist das Wort deutlich hörbar.

### Erwachsenenerklärung:

Wir erzeugen durch das Reden Schwingungen, diese breiten sich aus. Auch alle Gegenstände, an welche die Schwingungen stoßen, beginnen zu schwingen. Die Türe schwingt und das Glas beginnt auch zu schwingen. (Die Luft im Glas überträgt die Schwingungen auf das Glas.) Wenn wir unser Ohr an das Glas legen, beginnt auch das Trommelfell zu schwingen und wir können die Töne und Geräusche hören.

### Kindererklärung:

Alles schwingt mit, wenn man ein Geräusch erzeugt, so auch die Türe. Wir können uns das Glas als Trichter vorstellen, der die Schwingungen auffängt. Dadurch, dass das Glas die Tür berührt, schwingt die Luft im Glas verstärkt mit. Wir können das Gesprochene besser hören.

### Variationen und Zusätzliches

- Die Geräusche können in der Lautstärke variiert werden
- In verschiedenen Stärken kann an die Wand geklopft werden

### Reflexion:

Das Experiment habe ich in ein Spiel verpackt. Der Lauscher ist ein Detektiv und möchte herausfinden, was die Verbrecher stehlen möchten (einen Gegenstand). Der Fall ist gelöst wenn der Detektiv den Gegenstand erraten konnte.

Kann sehr spannend und interessant aufgebaut werden!! Nicht das Physikalische stand im Mittelpunkt sondern das Spiel, welches den Kindern aber die physikalischen Hintergründe verdeutlichte.





Die Globale e.V.  
Neuenburgerstr. 9  
10969 Berlin

Email: [info@dieglobale.org](mailto:info@dieglobale.org)  
Tel: 030-22050570