

## 1. Was bedeutet für Dich Telefonieren?

Du baust heute ein einfaches Telefon für zwei Schüler; ein Telefon aus Plastikbechern. Deshalb nennen wir es Bechertelefon.

Vor Dir steht ein Karton aus Pappe. Wir nennen ihn „**LeseVersuchsKiste**“. In der Kiste sind Gegenstände, die Du für den Bau Deines Bechertelefons brauchst.

In der Versuchsanweisung steht, was Du machen musst. Hinter jeden Schritt, den Du gelesen und verstanden hast, machst Du einen Haken.

## 2. Nehme folgende Gegenstände aus der LeseKiste und lege sie auf den Tisch für den Versuch für Dich und mit einer Partnerin, einem Partner:

2 saubere Plastikbecher, evtl. mit kleinem Loch im Deckelboden	2 Lesestreifen
2 Schrauben	2 Bleistifte
2 Büroklammern	2 Buntstifte, rot und blau
Paketschnur	1 Schere
	1 Maßband
2 Plastikbecher, verbunden mit langer Schnur	Eventuell: eine Rolle Nähgarn ein bis zwei Metall-Löffel

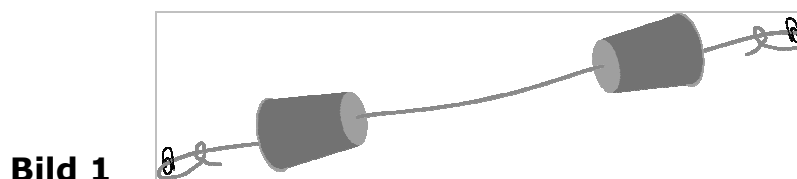
## 3. Nun baust Du Dein Bechertelefon

1. Schritt: Jedes Kind nimmt einen Plastikbecher. Du nimmst die Schraube und bohrst am Becherboden ein Loch oder vergrößerst das Loch, so dass Du nachher die Schnur hindurch stecken kannst.

2. Schritt: Schneide von der Schnur ein Stück ab: Die Schnur sollte 150 cm lang sein oder so lang wie zwei ausgestreckte Arme.

3. Schritt: Ziehe die Enden der Schnur von außen durch das Loch und verknote jedes der beiden Enden.

4. Schritt: Jeden der beiden Knoten sicherst Du mit einer Büroklammer im Inneren des Plastikbechers, wie auf Bild 1 dargestellt.



**Bild 1**

5. Schritt: Du nimmst jetzt deinen Becher in die Hand und gehst so weit von Deinem Partner weg, bis die Schnur straff gespannt ist. Die Büroklammern verhindern, dass die Schnur durchrutscht.

## Viel Freude nun beim Experimentieren mit eurem Bechertelefon

## 4. Telefonieren und Experimentieren mit dem Bechertelefon

6. Schritt: Ein Kind setzt seinen Becher ans Ohr, das andere Kind spricht in seinen Becher: „Wenn Du mich verstehst mach einen Luftsprung!“ Hörst Du, was dein Mitspieler oder deine Mitspielerin am Telefon sagt?

## Weitere Übungen:

1 - Ein Kind drückt seinen Finger auf die Schnur. Was passiert?

2 - Ein Kind blökt sehr laut „Muh“ in seinen Plastikbecher und das hörende Kind tippt während dessen mit seinem Zeigefinger auf seinen Becherboden. Spürt ihr dabei etwas?

3 - In der Lesekiste ist ein Bechertelefon mit einer sehr langen Schnur: Probiert zusammen aus, ob ihr auch in großer Entfernung noch telefonieren könnt. Einige Gruppen stellen in sich in zwei Zimmer und schließen die Tür – ein Kind fragt ins Telefon das andere Kind: „Wo stehst Du gerade? “

## **5. Gedanken und Erklärungen zum Bechertelefon**

Weißt Du schon, wie der Klang oder Ton entsteht, was unser Ohr dabei tut? Wie wird der Ton vom Mund an das Ohr transportiert? Du nimmst Bild 2 zu Hilfe und verfolgst den Lauf der Töne.

Die gesprochenen Worte versetzen die Luft in Schwingungen, das sind die Luftschwingungen. Diese treffen auf den Becherboden von innen. Sie versetzen den Becherboden in Schwingungen. Und diese Schwingungen nennen wir Körperschwingungen.

Der Becherboden ist mit der Schnur verbunden und gibt seine Schwingungen an die Schnur weiter. Die Schnur transportiert die Körperschwingungen zum Becherboden des hörenden Kindes.

Der Becherboden des hörenden Kindes versetzt die Becherluft in Schwingungen. So gelangen die Luftschwingungen an das Ohr des hörenden Kindes. Unser Ohr verwandelt die Luftschwingungen wieder in Worte.

Du malst auf Bild 2 mit dem blauen und roten Farbstift an:

alle Luftschwingungen blau und alle Körperschwingungen rot an.



**Bild 2**

## **6. Eine Wiederholung für Dich**

Schreibe nun zusammen auf einem Blatt Papier auf, was Du gelernt hast:

- Wie heißt Dein Versuch?
- Welche Gegenstände hast Du dazu gebraucht?
- Wie war die Reihenfolge der Schritte beim Bau Deines Bechertelefons?

Kannst Du Deinen Partner gut verstehen, wenn er spricht?

Spricht das andere Kind zu laut? Oder zu leise?

## 7. Weitere Versuche mit Schwingungen

### 1. Versuch für vier Kinder

**Für diesen Versuch braucht** ihr vier Bechertelefone und vier Kinder. Du schlingst den Bindfaden der einen Bechertelefon-Gruppe um den Bindfaden der zweiten Gruppe – am besten jeweils in der Mitte. Ziehe nun die Bindfäden straff. Jetzt hast Du mit Deinen Freunden eine Sprechanlage: Ein Kind spricht in seinen Becher, das hören jetzt die anderen drei Kinder.

### 2. Versuch mit Löffeln aus Metall für ein Kind

Aus der Kiste nimmst Du jetzt einen Löffel und einen Bindfaden.

Du bindest einen etwa 50 cm langen Bindfaden an einen Löffel aus Metall. Du wickelst das freie Ende des Bindfadens um seinen Zeigefinger. Den Löffel lässt Du an der Tischkante schwingen und steckst Deinen Zeigefinger mit dem Bindfaden ins Ohr. Du hörst dann helle Töne. Bei der Berührung des Löffels mit der Tischkante gerät der Löffel in Schwingung und überträgt diese Schwingung über den Bindfaden auf Dein Trommelfell.

Nimm einen zweiten Löffel und binde einen 50 cm langen Bindfaden an den zweiten Löffel. Den Bindfaden wickelst Du um den anderen Zeigefinger und lässt nun beide Löffel an die Tischkante oder gegeneinander schwingen. Du hörst dann Glockenklänge.

### Hinweis für Lesepaten

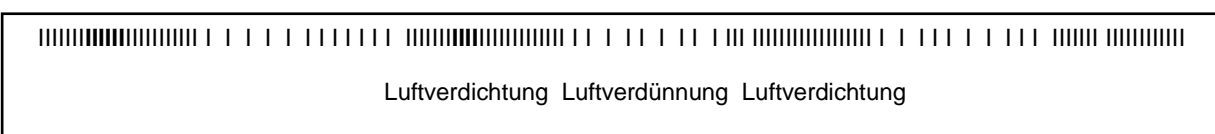
### Schallwellen

Schwingungen sind gleichmäßige Bewegungen von Luftteilchen oder Körpern um einen feststehenden Punkt, d.h. die Teilchen bleiben an ihrer Stelle.

Gegenstände (Klangschalen, Gläser) oder Teile von Gegenständen (Stimm-bänder, Saiten, Trommelfelle) oder Luftsäulen (Blasinstrumente) werden in eine gleichmäßige Bewegung versetzt werden und die dabei entstehende Bewegungsenergie an die Luft abgeben. Das ist die Luftschwingung.

Bewegung drückt die Luftteilchen an einer Stelle dichter zusammen und zieht sie im Wechsel an anderer Stelle auseinander. Die Luftschwingungen gelangen an unser Ohr und versetzen das Trommelfell in Schwingung. Wir nehmen die Schwingungen des Trommelfells als Töne wahr.

Die Zonen der Luft-Verdichtung und Luft-Verdünnung wandern in der Richtung der Ausbreitung fort. Deshalb sprechen wir von einer Längs- oder Longitudinalwelle.



**Bild 3** Richtung der Ausbreitungs der Längswelle



Die Geschwindigkeit, mit der Verdichtung und Verdünnung der Luftteilchen aufeinander folgen, ergibt die Tonhöhe. Je schneller der Wechsel zwischen Verdichtung und Entspannung erfolgt, desto höher ist der Ton, den wir hören. Die Schwingungen pro Sekunde bezeichnen wir als Frequenz und messen sie in Hertz:

**1 Schwingung/sek. = 1 Hertz (Hz)**

Treffen die Luftschwingungen auf unser Trommelfell, so wird es gleichfalls zu Schwingungen angeregt. Diese Schwingungen nehmen wir dann als Ton wahr.

Für Menschen sind nur diejenigen Schwingungen hörbar, die im Frequenz-Bereich von 16 bis 20 000 Hz liegen; im Alter verringert sich der wahrnehmbare Bereich; alte Menschen hören hohe Töne schlechter. Hunde dagegen hören höhere Frequenzen als Menschen (zum Beispiel verwenden deshalb Leute eine Hundepfeife, um ihre Hunde zu rufen).

## Gegenstände, die in der Lesekiste bleiben

Paketschnur 1 Schere 2 Schrauben	1 Schere, 1 Maßband 2 Lesestreifen
2 Buntstifte (rot und blau) 2 Bleistifte	
Für den Versuch 7.2: Metall-Löffel 2 Löffel aus Metall 1 Rolle Nähgarn	2 Plastikbecher, verbunden mit einer langen Schnur

**Wichtig:** Welche Gegenstände müssen in der Lesekiste ergänzt werden, damit die nächsten Kinder auch einen Flieger bauen können?  
Gegenstände, die immer wieder ergänzt werden müssen, heißen:

## Verbrauchsmaterialien

2 saubere Plastikbecher, eventuell mit einem Loch im Deckelboden	2 Büroklammern, Perlonschnur
--	---------------------------------

## Editorial:

Überarbeitet von Dr. ES. Rettmann nach Dipl.-Ing. M. Heinzerling [www.Zauberhafte-Physik.net](http://www.Zauberhafte-Physik.net)  
Mail: [Eva-S.Rettmann@Freising-macht-MINT.de](mailto:Eva-S.Rettmann@Freising-macht-MINT.de)  
Homepage: [www.Freising-macht-MINT.de](http://www.Freising-macht-MINT.de)