

Musik



ist in der Luft



V 1 Komische Musikinstrumente!

Versuche, mit Gläsern, Flaschen, Linealen, Luftballons und Stimmgabeln Töne zu erzeugen.

- * Presse das Ende eines flachen Plastiklineals an den Tischrand und zupfe es an.
- * Schlage Stimmgabeln mit einem Hämmerchen an.
- * Tauche den Zeigefinger in Wasser und gleite damit entlang des Randes von einem Weinglas.
- * Blase über den Rand eines Flaschenhalses.
- * Blase einen Luftballon auf und ziehe die Öffnung auseinander, während die Luft ausströmt.

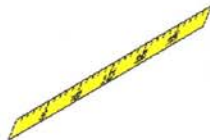


Überlege bei jedem Versuch, wie der Schall entsteht. Was haben diese Versuche gemeinsam?

.....

.....

.....





V 2 Die Stimmgabel in der Zeitlupe.

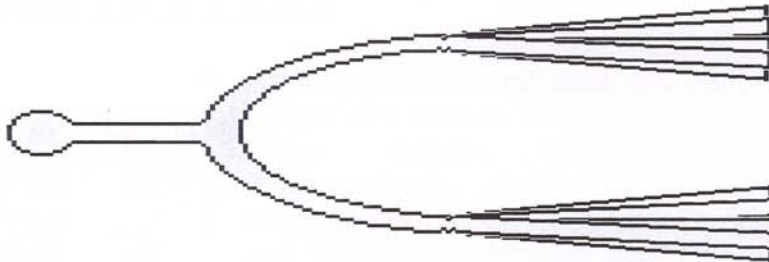
Verdunkle den Klassenraum und schlage eine große *Stimmgabel* mit einem Hammer. Beobachte sie unter stroboskopischer Beleuchtung (ein *Stroboskop* ist eine Lichtquelle, die in festgesetzten Zeitintervallen Lichtimpulse freigibt). Die Stimmgabel scheint dann in der Zeitlupe zu schwingen. Du kannst ganz genau sehen, wie sich die Enden der Gabel hin- und herbewegen.



Erklärung:

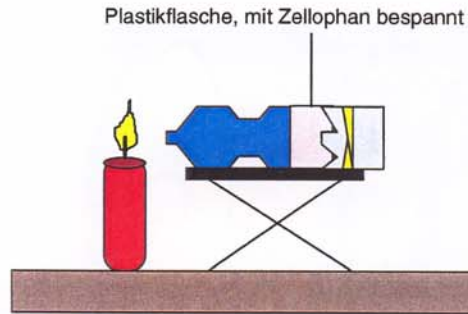
Damit Schall entsteht, muß ein Körper schwingen. Man kann einen Körper auf verschiedene Art und Weisen zum Schwingen bringen:

- * durch Zupfen (Lineal, Gitarre ...),
- * durch Schlagen (Stimmgabel, Trommel, Klavier),
- * durch Gleiten oder Streichen (Weinglas, Geige),
- * durch einen Luftstrahl, der regelmäßig unterbrochen wird (Luftballon, Flaschen, Flöte, Trompete).





V 3 Schall geht durch die Luft.



Schneide den Boden einer Mineralwasserflasche aus Plastik aus und bespanne ihn mit Zellophanpapier. Stelle vor die Öffnung der Flasche eine angezündete Kerze. Schlage nun mit einem Hämmerchen auf die bespannte Zellophanhaut.



Was passiert? Versuche, eine Erklärung für deine Beobachtung zu finden.

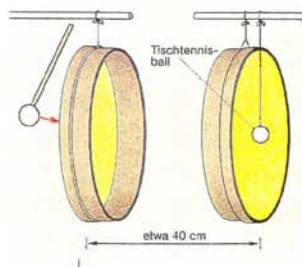
.....

.....



V 3bis Schall geht durch die Luft.

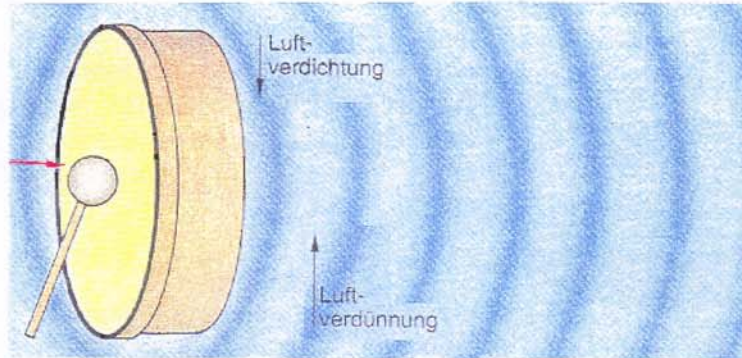
Folgender Versuch wird dir noch einleuchtender zeigen, wie sich der Schall in der Luft ausbreitet:



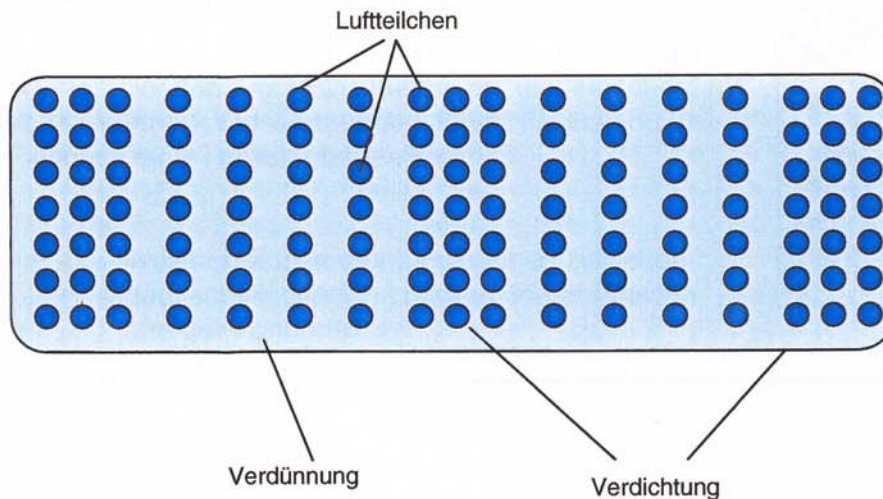
Befestige zwei *Tamburine* auf getrennte Tische. Am zweiten Tamburin lehnt ein an einem dünnen Seil befestigter *Tischtennisball*. Schlage mit einem Hämmerchen gegen das erste Tamburin: fast augenblicklich wird der Ball vom zweiten Tamburin abgestoßen. (Die Tamburine müssen auf getrennten Tischen befestigt sein, damit nicht der Eindruck entsteht, die Schwingung würde vom Hammer über den Tisch zum Tischtennisball übertragen werden.)



Erklärung:



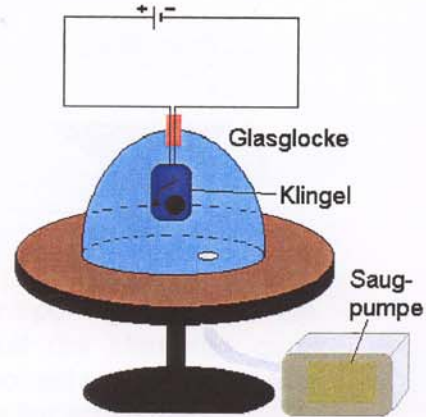
Schlägst du gegen die Membran des Tamburins, so wird diese schnell eingedrückt. Die Luftteilchen an ihrer Rückseite werden zusammengepreßt: es entsteht eine *Luftverdichtung*. Während die Membran zurückfedert, steht der Luft auf ihrer Rückseite mehr Raum zur Verfügung: es entsteht eine *Luftverdünnung*. Die zusammengepreßte Luft kann sich wieder ausdehnen. Dabei werden jedoch Luftteilchen der Nachbarschicht zusammengepreßt; die Verdichtung wandert durch den luftgefüllten Raum. Trifft sie auf das zweite Tamburin, so wird dessen Membran nach außen gewölbt und der Tischtennisball wird weggeschleudert. Beim ersten Versuch (Flasche und Kerze) tritt die Verdichtung aus dem Flaschenhals heraus und bläst die Flamme aus.





V 4 Die Klingel hör ich nicht!

Eine Klingel schellt unter einer *Glasglocke*. Mit Hilfe einer *Saugpumpe* zieht man nach und nach die Luft unter der Glocke heraus.



Beschreibe deine Beobachtungen und versuche dafür eine Erklärung zu finden.

.....

.....

.....

.....

.....



V 5 Die Flaschentonleiter.

Im Versuch 1 hast du mit Flaschen Töne erzeugt. Wiederhole den Versuch, indem du die Flaschen mit verschiedenen Wassermengen füllst. Kannst du mit 8 Flaschen eine Tonleiter bauen?



Welchen Zusammenhang gibt es zwischen dem schwingenden Luftraum in der Flasche und der Tonhöhe?



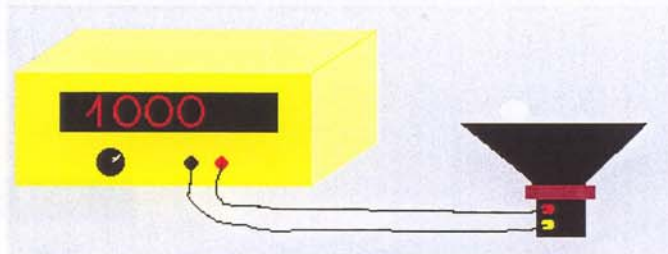
.....

.....

.....



V 6 Hohe und tiefe Töne.



Lege einen *Tischtennisball* oder einige *Styroporkügelchen* auf die Membran eines *Lautsprechers*. Laß zuerst die Membran ganz langsam hin- und herschwingen und beobachte den Ball (die Kugeln). Laß jetzt die Membran immer schneller schwingen.



Was kannst du über die Höhe des ausgesandten Tones sagen? Wie verändert sich die Anzeige am *Tongenerator*?

.....
....
.....
....



Erklärung:

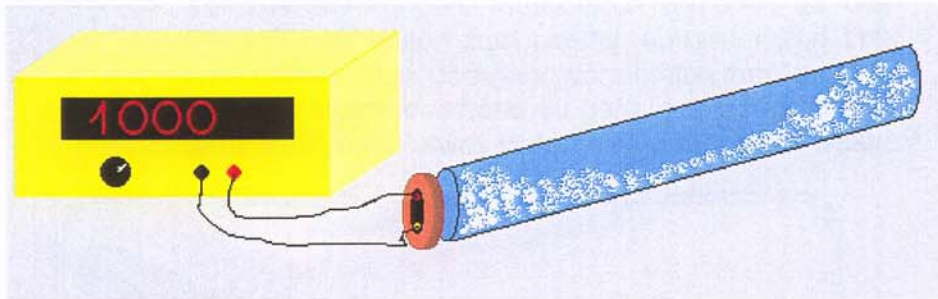
Durch die Schwingungen der Membran des Lautsprechers wird ein Ton erzeugt. Je schneller die Schwingungen aufeinanderfolgen, desto heller der ausgesandte Ton. Der Tongenerator zeigt an, wieviel Schwingungen die Membran pro Sekunde ausführt. Diese Zahl wird *Frequenz* genannt und in *Hertz* (Hz) ausgedrückt. Also: **Je größer die Frequenz, desto höher der Ton!**

Setze die Frequenz immer weiter herauf.
Welche Frequenz kannst du gerade noch hören?

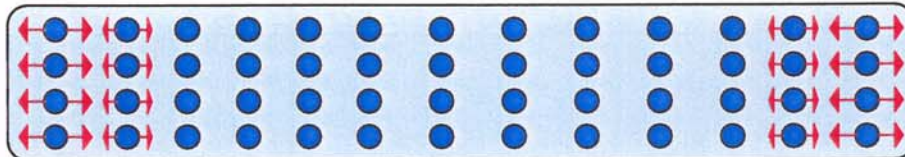
..... Hz

V 7 So funktionieren Blasinstrumente

Folgender Versuchsaufbau wird nach seinem Erfinder *Versuch von Kundt* genannt.

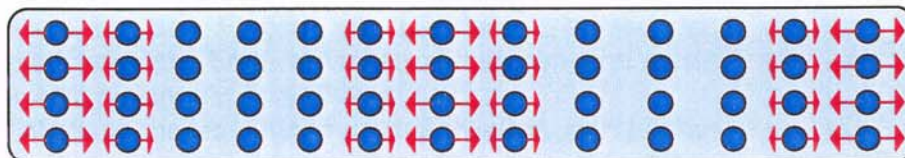


Ein Lautsprecher wird an das Ende eines beidseitig *offenen Glas- oder Plexiglasrohres* aufgestellt. In das Rohr tut man etwas Korkmehl, oder besser noch: kleine Styroporkugeln. Der *Lautsprecher* wird mit einem *Tongenerator* verbunden. Setzt man nun die Frequenz des ausgesandten Tones nach und nach herauf, so bemerkt man, daß sich bei einer bestimmten Frequenz das Korkmehl, resp. die Styroporkugeln bewegen. An den Enden schwingen sie ganz stark, während sie in der Mitte unbeweglich sind.



Die Frequenz beträgt dann:

Setzt man die Frequenz weiter herauf, so hören die Teilchen zuerst auf zu schwingen, ehe sie sich folgendermaßen bewegen:



Die Frequenz beträgt dann:



Mehr Info!

Du stellst fest, daß diese Frequenz doppelt so groß ist wie die Frequenz, bei der zum ersten Mal die Teilchen schwingen. Musikalisch gesehen ist das Intervall vom ersten zum zweiten ausgesandten Ton eine *Oktave*. Den Übergang vom ersten zum zweiten *Schwingungsmodus* hörst du ganz gut, wenn du erst ganz sanft, dann etwas lauter in eine *Blockflöte* bläst.



V 8 Wir basteln eine Schalmei.

Schneide das Ende eines *Trinkhalmes* spitz ab und drücke es platt. Brenne mit einem Nagel, den du vorher auf einer Flamme erwärmt hast, drei bis vier *Löcher* in den unteren Teil des Halmes.

Halte mit den Fingern alle Löcher zu, presse das plattgedrückte Ende zwischen die Lippen und puste kräftig hinein: ein Ton erklingt!

Durch schnelles Öffnen und Schließen der Löcher kannst du die Tonhöhe verändern und mit deinen Kameraden zusammen ein kleines Konzert geben.





Erklärung:

Wenn du von unten nach oben der Reihe nach die Löcher öffnest, schwingt die Luftsäule jeweils nur vom Mundstück bis zum offenen Loch: der Ton erklingt höher. (Daß ein Ton höher klingt, wenn die Luftsäule kürzer ist, hast du ja schon bei der Flaschentonleiter gesehen).



Mehr Info!

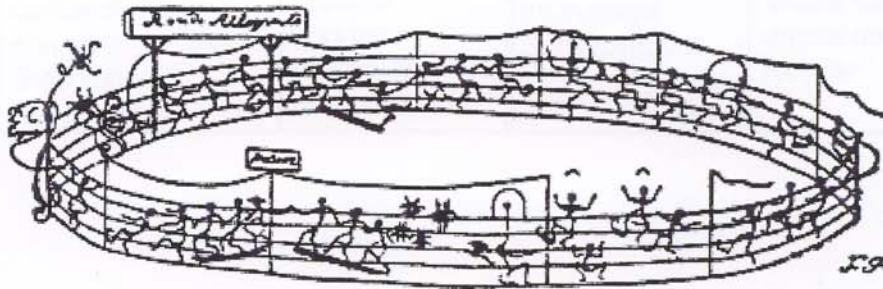
Genau wie deine primitive Schalmee funktionieren auch die *Oboe* (siehe Bild) und das *Fagott*. Man nennt sie *Doppelrohrblattinstrumente*, denn das Mundstück besteht aus zwei Schilfrohrblättern, die man fest gegeneinanderpreßt und hineinbläst, um einen Ton zu erzeugen.



Merke !



- Um Schall zu erzeugen, muß ein Körper zum Schwingen gebracht werden.
- Die Frequenz ist die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde. Je schneller diese Schwingungen aufeinander erfolgen (je höher die Frequenz), desto heller ist der Ton.
- Der Schall breitet sich in der Luft von einem Punkt zum anderen aus.
- Dabei ziehen sich die Luftteilchen enger zusammen (Verdichtung) und strömen dann wieder auseinander (Verdünnung).
- Blasinstrumente bestehen aus einem Mundstück und einem Schallkörper. Im Schallkörper schwingt eine Luftsäule. Je kürzer die Luftsäule, desto höher der Ton.





Aus dem Wörterbuch:

Deutsch	Français	Deutsch	Français
Stimmgabel	<i>diapason</i>	Tonleiter	<i>gamme</i>
Zeigefinger	<i>index</i>	Lautsprecher	<i>haut-parleur</i>
Flaschenhals	<i>goulot</i>	Tongenerator	<i>générateur de sons</i>
Schall	<i>son</i>	Frequenz	<i>fréquence</i>
Zeitlupe	<i>ralenti</i>	Blasinstrument	<i>instrument à vent</i>
Stroboskop	<i>stroboscope</i>	Rohr	<i>tube, tuyau</i>
Lichtimpuls	<i>impulsion lumineuse (flash)</i>	Korkmehl	<i>poudre de liège</i>
Zupfen	<i>pincer</i>	Intervall	<i>intervalle</i>
Schlagen	<i>frapper</i>	Schwingungsmodus	<i>mode de vibration</i>
Streichen	<i>frotter</i>	Blockflöte	<i>flûte à bec</i>
Zellophanpapier	<i>papier cellophane</i>	Trinkhalm	<i>paille</i>
Tamburin	<i>tambourin</i>	Mundstück	<i>embouchure</i>
Tischtennisball	<i>balle de ping-pong</i>	Oboe	<i>hautbois</i>
Membran	<i>membrane</i>	Fagott	<i>basson</i>
Luftteilchen	<i>particule d'air</i>	Doppelrohrblattinstrument	<i>instrument à anche double</i>
Luftverdichtung	<i>compression</i>	Schilfrohrblatt	<i>anche de roseau</i>
Luftverdünnung	<i>détente</i>		
Klingel	<i>sonnette</i>		
Glasglocke	<i>cloche en verre</i>		
Saugpumpe	<i>pompe à vide</i>		