

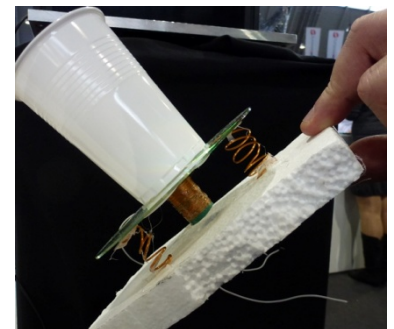


## Lautsprecher Marke Eigenbau mit CD

Bau dir aus einfachen Materialien einen funktionierenden Lautsprecher. Du benötigst dafür: Neodym-Scheibenmagnet ( $\varnothing$  8 mm, Höhe 5 mm), lackisolierten Kupferdraht (ca. 3 m lang, 0,25 mm<sup>2</sup> Querschnitt), dickeren Draht (ca. 50 cm lang), alte CD, Plastikbecher(Heiß-)Kleber und Tesafilm, 3,5 mm Klinkenstecker, Lüsterklemmen, Kabel, Abspielgerät (z.B. MP3-Player oder Handy).

### So geht's

- Spule wickeln:** Suche dir als Wickelhilfe einen runden Stab (z.B. Stift, Batterie), der etwas größer im Durchmesser ist als der verwendete Magnet und wickle einen Streifen Tonkarton darum. Notfalls dient eine zusätzliche Schicht Tonpapier als Abstandshalter zum Magnet. Mit einem dünnen beschichteten Kupferdraht wickelst du zunächst einmal um dein Kartonröhrchen herum. Fixiere den Anfang mit Heißkleber, damit er nicht wegrutscht und lass dabei ein loses Ende ca. 10 cm lang frei. Wickle dann sorgfältig eine Lage Draht bis die Spule etwa 1 cm lang ist. Wickle nun weitere Lagen, fixiere den Draht nach der letzten Wicklung mit Heißkleber und lass auch hier ein loses Ende ca. 10 cm lang frei.
- Zuschneiden der Spule:** Ziehe die Kartonhülle mit deiner Spule vorsichtig vom Stab ab. Kürze die Hülle, so dass nur ca. 5 – 10 mm Karton an jedem Ende über die Drahtwicklung heraus steht. Schneide an einem der überstehenden Enden die Kartonhülle an mehreren Stellen ein, so dass kleine Füßchen entstehen, auf denen du die Spule nachher auf der CD befestigen kannst.
- Drahtenden abschleifen:** Der Kupferdraht ist mit isolierendem Lack beschichtet. Um später einen elektrischen Kontakt herstellen zu können, schleifst du die losen Enden ab. Und fertig ist deine Spule.
- Einbau der Spule:** Klebe die Spule auf den Kartonfüßchen mit Heißkleber in der Mitte der CD fest. Aus dickerem Draht biegest du drei Federn etwas länger als die Spule. Klebe sie so auf eine Styroporplatte, dass du die CD mit der Spule nach unten aufsetzen kannst. Achte darauf, dass zwischen Spule und Styroporplatte etwas Abstand bleibt. Befestige den Magneten an einem dünnen Holzstab (z.B. Stift). Bohre in die Mitte zwischen den Federn in die Styroporplatte ein Loch so groß, dass der Magnet gut durch passt. Als nächstes legst du die CD mit der Spule nach unten auf die Federfüße. Platziere sie so, dass sich die Spule genau über dem Loch der Styroporplatte befindet. Fixiere nun die CD in dieser Position mit Heißkleber.
- Anschließen:** Verbinde deinen Lautsprecher mit dem Audio-Ausgang deines Handys. Dazu zwickst du ein Ende des Klinkensteckerkabels ab. Die abisolierten Kabelenden kannst du mit Hilfe von Lüsterklemmen an die dünnen losen Enden des Spulendrahts klemmen. Das andere Ende des Kabels mit dem Klinkenstecker wird in die Audiobuchse des Handys geklemmt.
- Testen:** Platziere den Magnet in der Spulenhülle ohne sie zu berühren. Funktioniert dein selbst gebauter Lautsprecher? Die Musik ist aufgrund der einfachen Bauweise nur sehr leise zu hören. Wenn du auf die CD noch einen Plastikbecher klebst, kannst du den Ton verstärken.



So funktioniert's ⇨



## So funktioniert's

Es gibt unzählige Möglichkeiten aus elektrischen Signalen einen Ton zu erzeugen. Grundsätzlich wird immer eine Membran zum Schwingen gebracht. Wir wollen uns hier nur die Variante ansehen, die mit Hilfe einer Spule eine Membran zum Schwingen anregt.

Jeder elektrische Strom bewirkt ein magnetisches Wirbelfeld um den Strom herum. Fließt durch einen elektrischen Leiter, zum Beispiel Draht, ein Strom, bildet sich ein Magnetfeld um diesen aus. Dieses Prinzip wird von Elektromagneten verwendet. Je größer der Strom desto stärker ist das Magnetfeld. Verwendet man statt einem einzelnen Draht eine ganze Spule, das heißt viele Drähte dicht in Lagen gewickelt, lassen sich starke Magnetfelder erzeugen. In einem Lautsprecher ist um einen Permanentmagneten (ein Magnet, der sein Magnetfeld über lange Zeit behält) eine Spule angebracht. An dieser Spule ist eine schwingfähige Membran befestigt. Wird die Spule von einem Strom durchflossen wird ein Magnetfeld induziert. Das Magnetfeld des Magneten bewirkt nun, dass auf die Spule eine Kraft wirkt. Je nachdem, in welche Richtung der Strom fließt, wird die Spule und damit die Membran angezogen beziehungsweise abgestoßen. Wenn sich die Spannung an der Spule ändert und der Strom die Richtung wechselt beginnt die Membran zu schwingen, was wir wiederum als Ton wahrnehmen. Wird beispielsweise eine Wechselfspannung von 440 Hz (440 Schwingungen pro Sekunde) auf einen Lautsprecher gelegt, können wir einen Ton von genau 440 Hz<sup>1</sup>, also dem aus der Musik bekannten Standard-Kammerton „a<sup>1</sup>“ hören.

Dein Lautsprechermodell funktioniert und zeigt das Prinzip. Einen Spitzenklang zu erzielen ist allerdings nicht ganz so einfach. Dafür werden Hightech-Materialien für die Spulen, Membranen und Gehäuse verwendet und erst die Abstimmung aller Bauteile ermöglicht eine natürliche Wiedergabe von Klängen.

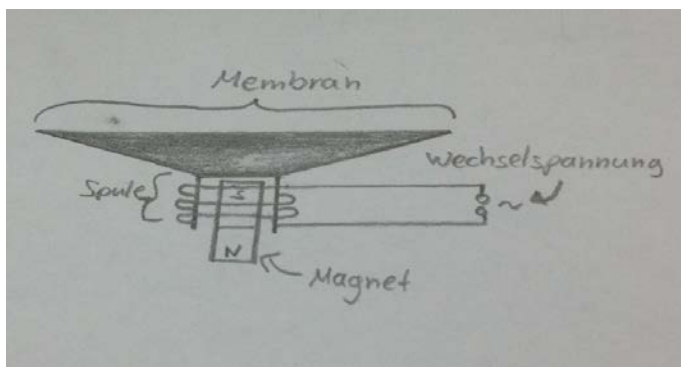


Abbildung 1: Aufbau eines Lautsprechers

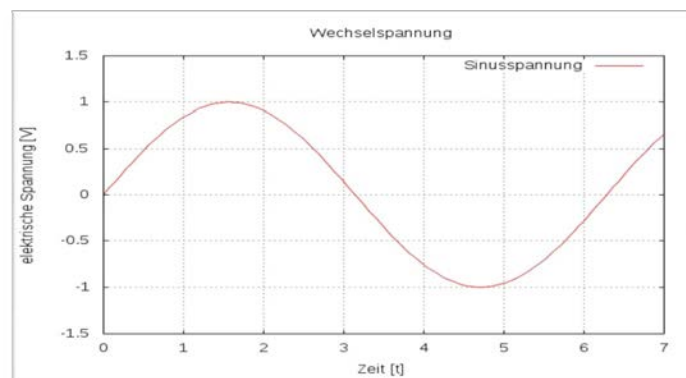


Abbildung 2: Beispiel einer sinusförmigen Wechselfspannung

<sup>1</sup> Der Kammerton legt die Tonhöhe fest, auf der Instrumente eines Orchesters gleich hoch gestimmt werden. Es gibt Abweichungen, so sind als Kammerton a<sup>1</sup> in deutschen und österreichischen Sinfonieorchestern 443 Hz üblich, in der Schweiz 442 Hz.