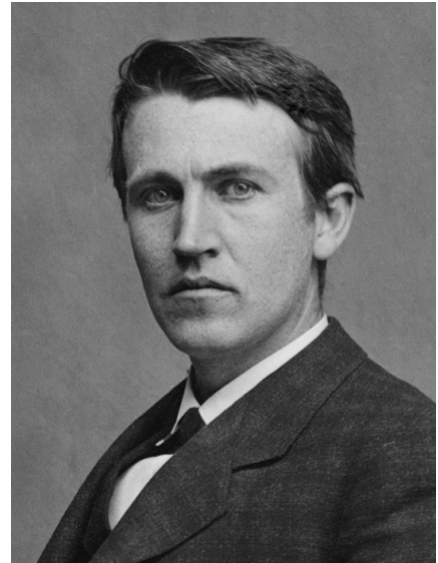


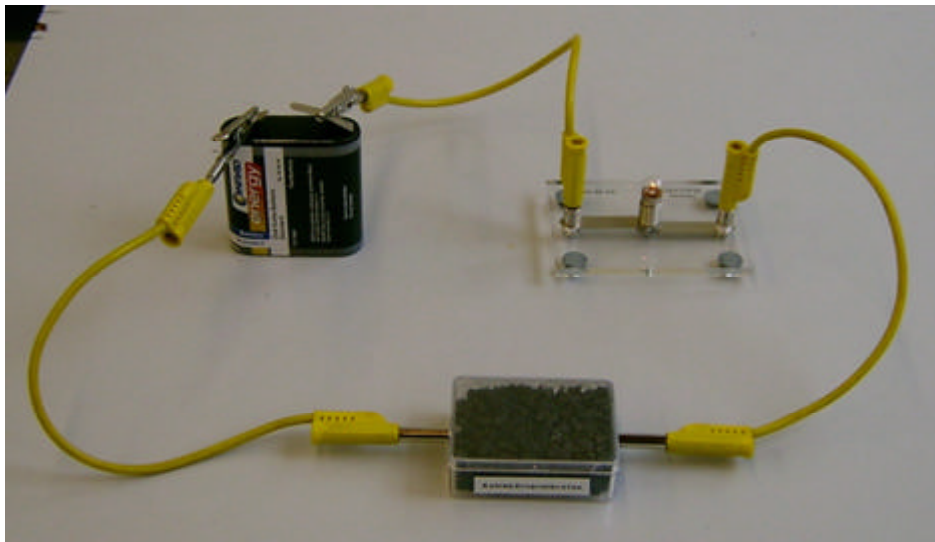
Das Kohlekörnermikrofon

Thomas Alva Edison (1847 –1931) erfand das Kohlekörnermikrofon, das noch heute in älteren Telefonen als Sprechkapsel benutzt wird. Wie es funktioniert, findest du an einem Modell aus der Physiksammlung leicht heraus.

Ein einfaches Modell des Kohlekörnermikrofons kannst du dir selbst herstellen. Die Anleitung findest du auf dem nächsten Arbeitsblatt.



Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung:



Drücke mit den Fingern verschieden stark auf den Deckel des Mikrofonmodells. Was beobachtest du?

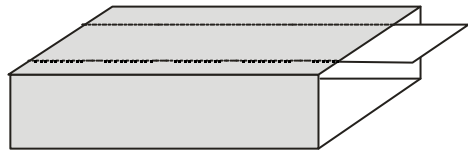
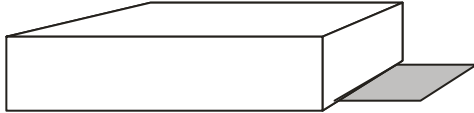


Erkläre deine Beobachtung. Hilfen und weiterführende Informationen zum Kohlekörnermikrofon findest du auf den nächsten Seiten.

Das Kohlekörnermikrofon (Selbstbau)

Material

- leere Streichholzschachtel
- zwei Metallstreifen, ca. 3 cm länger als die Streichholzschachtel, ca.3 cm breit
- oder zwei mit Aluminium beschichtete Papp- oder Kunststoffstreifen aus der Frischhaltepackung für Schokoküsse in der gleichen Größe wie die Metallstreifen
- Kohlegrieß, z. B. Aktivkohle oder Kohlekörner (ein Stück Steinkohle zerstoßen!)
- Alleskleber
- Cuttermesser

Bauanleitung

Klebe in die Oberseite des Deckels den ersten Kontaktstreifen – mit der Metallseite nach unten	
Schneide in die Stirnseite der Schachtel einen passenden Schlitz und schiebe den Streifen hindurch. Klebe den Kontaktstreifen auf dem Schachtelboden fest.	
Fülle die Schachtel randvoll mit Kohlegrieß.	
Schiebe die Schachtel in die Umhüllung. Das Modell ist fertig und kann ausprobiert werden.	

Funktionstest

- Schließe das Kohlekörnermikrofon mit zwei Experimentierkabeln an eine Flachbatterie an. Schalte eine Glühlampe 3,8 V/0,07 A oder 6 V/ 0,1 A zum Mikrofon in Reihe. Orientiere dich an der Abbildung auf dem vorigen Blatt.
- Drücke mit Zeigefinger und Daumen auf die Streichholzschachtel. Die Helligkeit der Lampe lässt sich durch unterschiedliches Drücken verändern.

Das Kohlekörnermikrofon (Funktion)

Funktion

Zwischen Membran und Gegenelektrode muss über einen Verbraucher eine Gleichspannung angelegt werden. Schallwellen werden durch die Membran auf den Kohlegrieß übertragen. Das Prinzip beruht quasi auf einem "Wackelkontakt" zwischen den Kohlekörnchen. Die kleinen Lageänderungen der Teilchen bewirken eine Modulation des durchfließenden Gleichstroms. Aus Luftdruckschwankungen werden Stromschwankungen.

Der Arbeitswiderstand kann bei Telefonen direkt die Hörkapsel (elektromagnetischer Wandler) sein - eine Verstärkung ist nur bei größeren Übertragungstrecken nötig.

Einsatz

Kohlegrießmikrofone wurden in großer Stückzahl in Telefonen eingesetzt. Durch die Erfindung des Kohlemikrofons wurde die Entwicklung des Fernsprechwesens außerordentlich beschleunigt. Die Sprachverständlichkeit war damit ausreichend gut.

In der Tontechnik bzw. für Musikaufnahmen werden Kohlemikrofone aufgrund der geringen Wiedergabequalität nicht verwendet.

In den 1960er- und 1970er Jahren wurden die Kohlemikrofone in der Fernmeldetechnik durch die akustisch besseren dynamischen Mikrofone ersetzt, die in den 1980er Jahren wiederum dem sehr kompakten Kondensatormikrofonen Platz machten. Auch in Mobiltelefonen, Headsets und anderen Massenanwendungen werden Kondensatormikrofone eingesetzt.

Zum Weiterarbeiten

Das Funktionsprinzip eines dynamischen Mikrofons ähnelt dem Fernhörer in den Telefonen.

Mit der nächsten Bastelaufgabe kannst du dir ein Funktionsmodell selbst bauen und untersuchen.

Das dynamische Mikrofon (Selbstbau)

Material

- Magnetspule (Lieferant: Traudl Riess)
- zylinderförmiger Stabmagnet ($l = 3,5 \text{ cm}$)
- großer Joghurtbecher (500 g), kleiner Joghurtbecher
- Zeichenkarton oder sehr dünne Pappe (ca. $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$)
- 5 Cent – Münze
- Alleskleber, Klebestreifen, Gummiring, Schere
- zwei Experimentierkabel mit Krokoklemmen

Anleitung

1. Klebe die Spule mit Klebestreifen auf den Boden des kleinen Joghurtbechers und klemme zwei Experimentierkabel an die Spulenanschlüsse.
2. Schneide aus der dünnen Pappe die Membran aus. Sie muss auf die Öffnung des großen Joghurtbechers passen. Beim Ausschneiden gibt man ca. 3 cm zu, schneidet den Rand mehrfach ein und faltet ihn hoch.
3. Klebe die 5 Cent – Münze in die Mitte der Membran und setze den Dauermagneten auf die Münze (Abbildung 1).

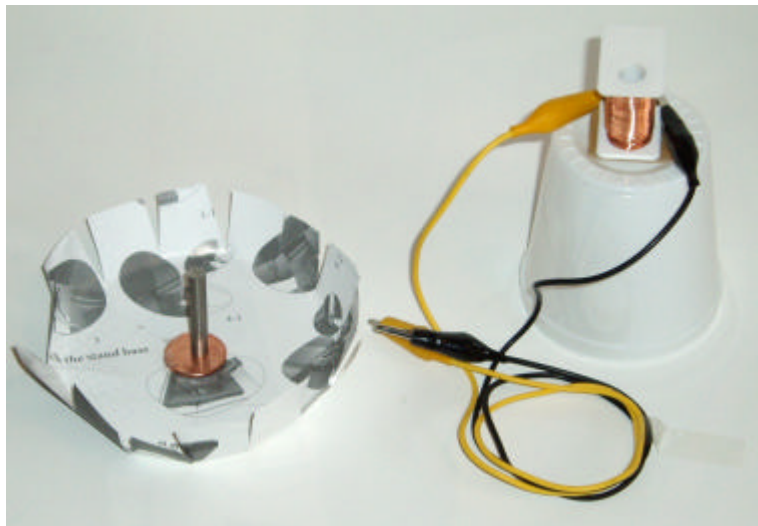


Abbildung 1: Innenleben und Membran

Das dynamische Mikrofon (Selbstbau) II

- Schneide für die Anschlusskabel ein Loch in die Seitenwand des großen Bechers. Setze den kleinen Joghurtbecher mit der Spule in den großen Becher (Abbildung 2).



Abbildung 2: Mikrofonmodell ohne Membran

- Setze die Membran auf den Becher. Achte darauf, dass der Dauermagnet genau in den Spulenkörper hineinpasst und frei beweglich ist. Befestige die Membran mit einem Gummiring (Abbildung 3).



Abbildung 3: Das fertige Mikrofonmodell

- Probiere das Mikrofonmodell aus! Schließe ein Mikroamperemeter für Gleichstrom (Zeiger in Mittelstellung) an und bewege die Membran!