

Physik

Lautsprecher



Andrin Tim Lerjen, Cyrill Brülisauer, Nadja Rahm, Niklas Fister



Bericht Physik - Lautsprecher

Andrin Tim Lerjen, Nadja Rahm, Niklas Fister

January 26, 2025

Bericht Physik - Lautsprecher

Andrin Tim Lerjen, Nadja Rahm, Niklas Fister

26. Januar 2025

Zusammenfassung

In dem Folgenden Bericht geht es um die Bau eines Lautsprechers aus alltäglichen Materialien.

Es wurde ein Leistungsstarken Lautsprecher gebaut, was vor allem an den starken Magneten liegt.

Die Bauart aus leichten Materialien für den Schallerzeuger und dem stabilen Klangkörper sorgen für ein gutes Klangerlebnis.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|--|-----------|
| I | Bericht | 2 |
| 1 | Einleitung | 3 |
| 1.1 | Fragestellung | 3 |
| 1.2 | Hypothese | 3 |
| 1.3 | Theorie | 4 |
| 1.3.1 | Wichtige Formeln | 4 |
| 1.3.2 | Geschichte des Lautsprechers | 4 |
| 1.3.3 | Ideale Bauweise | 4 |
| 2 | Material und Methoden | 5 |
| 2.1 | Material | 5 |
| 2.2 | Methoden | 5 |
| 2.3 | Bauplan | 5 |
| 3 | Resultate | 6 |
| 4 | Diskussion | 7 |
| II | Baudokumentation | 8 |
| 5 | Plan | 9 |
| 6 | Bau | 10 |

Teil I

Bericht

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Fragestellung

1. Ist es möglich in der Schule einen gut funktionierenden Lautsprecher zu bauen?
2. Ist es sinnvoller einen Magneten innerhalb der Spule oder ausserhalb zu positionieren?
3. Empfiehlt sich ein dickerer oder dünnerer Draht?

1.2 Hypothese

1. Wir gehen davon aus, dass wir einen Lautsprecher bauen können, der bei mittleren Lautstärken funktioniert, aber Schwächen bei sehr lauten Tönen und Bässen hat.
2. Wir gehen davon aus, dass es sinnvoller ist den Magneten ausserhalb der Spule zu positionieren.
3. Wir gehen davon aus, dass ein dicker Draht sinnvoller ist, da er weinger Widerstand hat und somit weniger Wärme erzeugt.

1.3 Theorie

1.3.1 Wichtige Formeln

Relevante Variablen

μ_0 : magnetische Permeabilität des Vakuums

μ_r : magnetische Permeabilität des Füllmaterials

N : Anzahl Windungen

I : Stromstärke

L : Länge der Spule

Berechnung der magnetischen Permeabilität im Vakuum

$$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{V \cdot s}{A \cdot m} \quad (1.1)$$

Berechnung der magnetischen Kraft mit Füllmaterial

$$B(r) \approx \frac{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot N \cdot I}{L} \quad (1.2)$$

1.3.2 Geschichte des Lautsprechers

Der Lautsprecher wurde im Jahre 1861 als mechanisches Nebenprodukt des Telefons entwickelt.

1878 wurde dann das Patent zu einem elektrischen Lautsprecher eingereicht, welches letztlich erst 1925 präsentiert wurde. Das Grundprinzip blieb bis heute unverändert und ist in den Meisten Lautsprechern Vorzufinden. [2]

Aufgrund der damaligen Bauart waren die Lautsprecher meist sehr gross. Dies war Aufgrund der weichen Einspannung. [3]

Einen Entwickler für den Lautsprecher kann man jedoch nicht genau nennen, da es eine fließende Entwicklung war, welche zum dem Produkt führten.

Vielen forschten gleichzeitig in diesem Thema und Patente unterschieden sich nur wage. Teils waren die Patente in den USA und Deutschland sogar nahezu identisch.[4]



Abbildung 1.1: Lautsprecher von Celestion

1.3.3 Ideale Bauweise

Um eine möglichst guten Bass zu generieren ist die Bauart eines Bassreflex-Gehäuses optimal. Durch die offene Bauweise mit einem sogenannten "Bassreflexkanal" versehen. Das Innere des Körpers wird als Resonator gebraucht, um den Bass zu verstärken.

Dabei wird als allgemeine Formel für die Berechnung der Resonator-Kanälen mit kreisförmigen Querschnitt:

d : Durchmesser (in cm)

l : Länge (in cm)

$$l = \frac{23400 \cdot d^2}{f^2 \cdot V_b} - 0.8 \cdot d \quad (1.3)$$

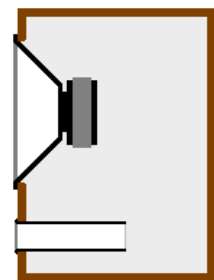


Abbildung 1.2: Bassreflex-Gehäuse

Kapitel 2

Material und Methoden

2.1 Material

- Schleifpapier (für Klangerzeuger und Kupferdraht zu endisolieren)
- Kupferdraht (0.5mm)
- Kupferdraht (0.4mm)
- Karton für den Körper der Spule
- Bananenkabel
- Isolierband (gelb)
- Zähler (für Umwicklungen)
- Verstärker
- Kartonbox
- Schere
- Cutter
- Multimeter
- Taschenmesser

2.2 Methoden

2.3 Bauplan

Kapitel 3

Resultate

Kapitel 4

Diskussion

Teil II

Baudokumentation

Kapitel 5

Plan

Kapitel 6

Bau

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|-----|--------------------------------------|---|
| 1.1 | Lautsprecher von Celestion | 4 |
| 1.2 | Bassreflex-Gehäuse | 4 |

Literaturverzeichnis

- [1] diverse. Bassreflex-gehäuse. <https://de.wikipedia.org/wiki/Bassreflex-Geh%C3%A4use>, 2024.
- [2] diverse. Geschichte des lautsprechers. https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Lautsprechers, 2024.
- [3] Malte Ruhnke. Die entwicklung der lautsprecher. <https://www.connect.de/ratgeber/lautsprecher-geschichte-entwicklung-historie-3195199.html>, 2016.
- [4] Georg Saßnowski. Die historische entwicklung von lautsprechern und ihres einsetzes bei konzertveranstaltungen. *Technische Universität Berlin*, 2008.