

Name: Inga Hamdorf

Datum: Donnerstag, der 04.12.2025

Doppelstunde 7./8.

Ort: RGR PH2

Top 1: Physik im Advent

Lösung: siehe Bernoulli-Effekt

Top 2: Magnetfeld einer Spule

$$B = \mu_0 \cdot \frac{I \cdot N}{l} \quad \mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$$

μ_0 – ist die magnetische Feldkonstante bzw. die Permeabilität des Vakuums.

Formel mit Korrekturfaktor:

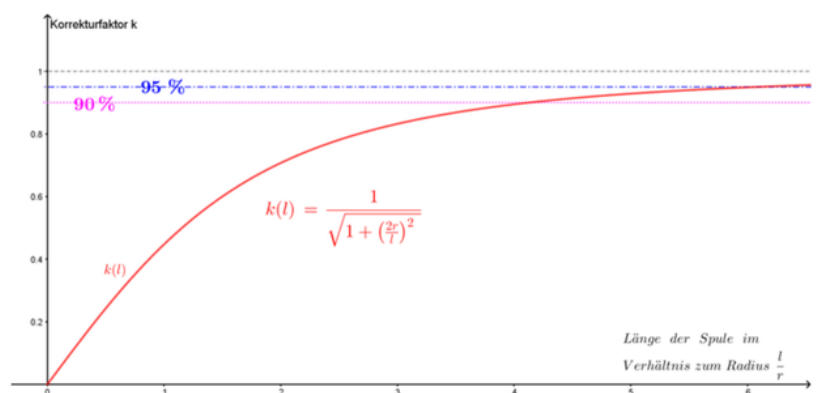
$$B = \mu_0 \cdot \frac{I \cdot N}{l} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{2r}{l}\right)^2}}$$

Wann ist eine Spule lang?

Verhältnis Länge:Breite

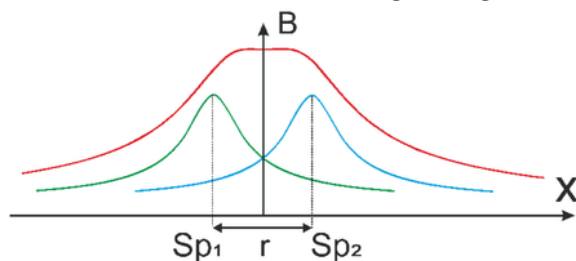
weiteres siehe:

- AB letzte Stunde „Magnetfeld Lange Spule“
- <https://www.ulfkonrad.de/physik/12-13/1-semester/magnetfeld-lange-spule>



Top 2.1: Magnetfeld der HELMHOLTZspulen

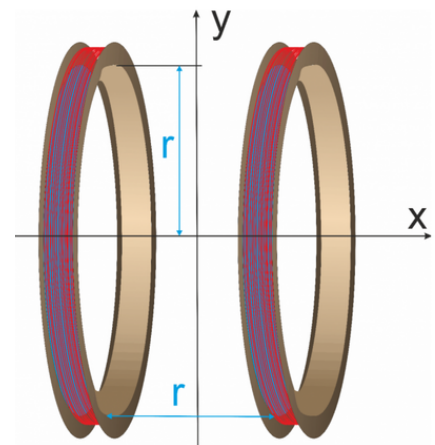
Bei der Elektronenstrahlröhre (siehe e/m-Bestimmung) erzeugt das Helmholtzspulenpaar ein homogenes Magnetfeld zwischen den Spulen. Das entsteht durch die Überlagerung der Magnetfelder.



Dafür ist es eine Bedingung, dass der Radius gleich dem Abstand ist.

Geogebra Animation:

siehe: <https://www.ulfkonrad.de/physik/12-13/1-semester/helmholtzspule>



Welche Möglichkeiten gibt es, das Magnetfeld einer Spule zu verstärken?

Hypothesen:

- stärkerer Strom
- kürzere Spule
- höhere Windungszahl
- Materie im Magnetfeld (verstärkt & bündelt)

Top 3: Die Hysteresekurve

(zum Aufbau eines dramatischen Spannungsbogens erst später ergänzt)

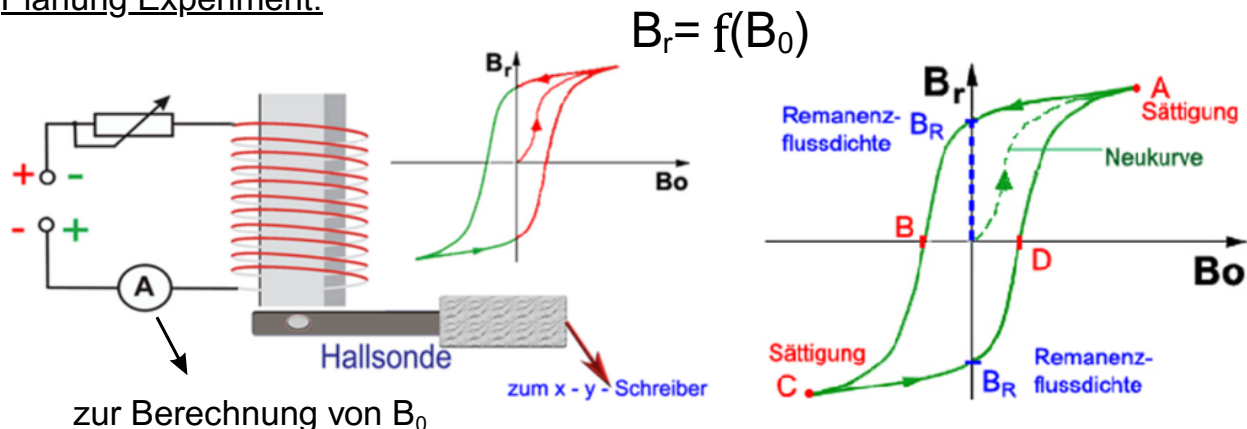
- lyrischer Exkurs: „magnetische Flussdichte“

Bringt man einen Stoff in ein Magnetfeld ein, dann ändert sich die magnetische Flussdichte B .

Man unterscheidet in drei Stoffgruppen:

- ferromagnetische Stoffe
- diamagnetische Stoffe
- paramagnetische Stoffe

Planung Experiment:



Man variiert den Strom I um B_0 zu berechnen und misst B_r .

Im Material innerhalb der Spule sind irgendwann alle Weiss'schen Bezirke ausgerichtet, sodass eine Sättigung eintritt, die maximale Verstärkung von B wurde erreicht. Jedoch bleibt bei der Umpolung eine gewisse "Restmagnetisierung" B_r , die durch Erwärmen über die Curie-Temperatur, starke Erschütterung oder durch Anlegen einer Wechselspannung und diese langsam auf 0 reduzieren wieder aufgehoben werden kann.

Die eingeschlossene Fläche ist ein Maß für die benötigte Energie zur Umpolung der Spule und des Materials.

(schlanke Hysterese = magnetisch weich; breite Hysterese = magnetisch hart)

Die Veränderung der magnetischen Flussdichte B_0 in einem Stoff gegenüber dem Vakuum erfasst man mit der Permeabilität μ_r .

$$B = \mu_r \cdot \mu_0 \cdot \frac{I \cdot N}{l}$$

weiteres siehe:

<https://www.ulfkonrad.de/physik/12-13/1-semester/hysteresekurve>

keine Hausaufgabe

Inga Hamdorf
Protokollantin