

Name: Gerrit Meyer
 Datum: 18.11.2025
 Doppelstunde

Ort: RGR / PH2

Thema: Der HALL-Effekt, die LORENTZ-Kraft mikroskopisch

TOP 1 - Vergleichen der HA:

Metzler S.235 Aufg.2 a)

Bei physikalischer Stromflussrichtung wirkt die Kraft in Richtung
 Erdmittelpunkt senkrecht zur Oberfläche und bei technischer
 Stromflussrichtung in Richtung oben Weltraum senkrecht zur
 Erdoberfläche

Aufg. 2 b)

Gegeben: $B = 1,9 \cdot 10^{-7} T$; $I = 100 A$; $l = 150 m$

Gesucht: F

Ansatz: $F = B \cdot I \cdot l$

Rechnung: $F = 1,9 \cdot 10^{-7} \cdot 100 A \cdot 150 m$

$$F = 0,285 N$$

Aus der Mail vom 14.11.

Gegeben: $l = 1 m$; $F = 0,5 N$; $I = 30 A$

Gesucht: B

Ansatz: $B = \frac{N}{A \cdot l}$

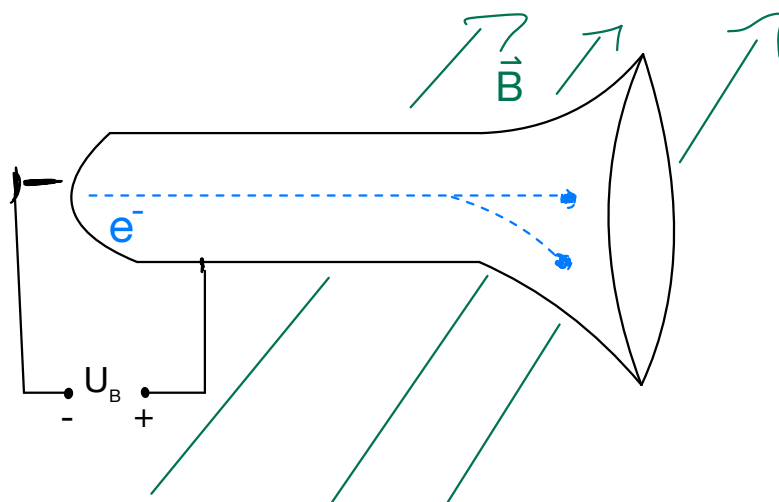
Rechnung: $B = \frac{0,5 N}{30 A \cdot 1 m}$

$$B \approx 0,017 T$$

TOP 2 – Kurzer Einblick in die Sensorik des iPhones

TOP 3 – Experiment zur LORENTZ-Kraft

Aufbau: s. Abbildung



Stundenprotokoll - LK Physik

Das Magnetfeld übt eine Kraft auf bewegte Ladungsträger aus.

Wir idealisieren: $\vec{B} \perp \vec{I}$

$$\left. \begin{aligned} q &= B \cdot I \cdot l \\ I &= \frac{q}{t} \\ q &= n \cdot e \end{aligned} \right\} I = \frac{n \cdot e}{t}$$

$$\begin{aligned} v &= \frac{l}{t} \\ F_L &= B \cdot \frac{n \cdot e}{t} \cdot l \\ F_L &= B \cdot n \cdot e \cdot v
 \end{aligned}$$

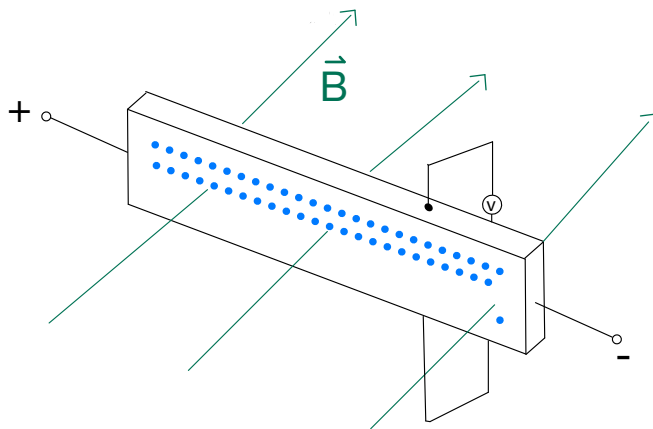
Kraftwirkung auf ein Elektron

$$F_L = B \cdot e \cdot v$$

Allgemein

$$\begin{aligned} F_L &= B \cdot q \cdot v \\ \text{Für } \vec{B} \perp \vec{I} \text{ gilt: } \vec{F} &= q \cdot \vec{v} \times \vec{B} \\ \vec{F} &= q \cdot v \cdot B \cdot \sin \angle (\vec{v}; \vec{B})
 \end{aligned}$$

TOP 4 – Der HALL-Effekt



Auf die mit der Geschwindigkeit v im Magnetfeld strömenden Elektronen wirkt die LORENTZ-Kraft.

Entsprechend der Skizze erfolgt eine Verdichtung der Elektronen am oberen Rand. Die Elektronenhäufung ist charakteristisch für den Minus-Pol einer Spannungsquelle. Die Ladungsträgerdifferenz an den Rändern führt zu einer Querspannung U_H . Das Auftreten dieser Querspannung bezeichnen wir als HALL-Effekt.

Es gilt:

$$U_H \sim B$$

$$U_H \sim I$$

$$U_H = \text{const.} \cdot I \cdot B$$

Hausaufgabe: Beschreibe was mit den Elektronen passiert, wenn das Magnetfeld abgeschaltet wird

Gerrit Meyer

Protokollant

