

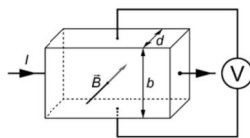
S. 1.26
Ph Q1
Hall-Effekt
Elektronen-
strahlröhre

Aufgabe

Formelsammlung

A 6: An einer Silberfolie ($h = 1 \text{ cm}$, $d = 0.1 \text{ mm}$) misst man die Hallspannung $U_H = 0.51 \text{ mV}$. Die Folie führt Strom der Stärke $I = 1.9 \text{ A}$ und wird von einem Magnetfeld mit $B = 0.3 \text{ T}$ senkrecht durchsetzt.

a) Wie groß ist die Dichte n der freien Elektronen? b) Wie groß ist deren Driftgeschwindigkeit?



$$U_H = R_H \cdot \frac{I \cdot B}{d}$$

$$U_H = b \cdot v \cdot B$$

$$R_H = \frac{1}{n \cdot q}$$

U_H : Hall-Spannung; R_H : Hall-Konstante;
 I : elektrische Stromstärke durch das Plättchen;
 B : magnetische Flussdichte;
 d : Dicke des Plättchens;
 b : Breite des Plättchens;
 v : Geschwindigkeit der Ladungsträger durch das Plättchen; n : Ladungsträgerdichte; q : Ladung des Ladungsträgers
[m] = 1 m^3 wegen „...dichte“

a) FS S. 30

$$R_H = \frac{1}{n \cdot q}$$

Hall-Konstante FS S. 34

$$\text{Silber } R_H = -8.9 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{C}}$$

$$n = \frac{1}{R_H \cdot q} = \frac{1}{-8.9 \cdot 10^{-11} \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}}$$

$$= 7 \cdot 10^{28} \frac{1}{\text{m}^3}$$

b) gesucht v

$$\text{Hall-Spannung } U_H = b \cdot v \cdot B \Rightarrow v = \frac{U_H}{b \cdot B} = \frac{0.51 \cdot 10^{-6} \text{ V}}{0.01 \text{ m} \cdot 0.3 \text{ T}} = 1.7 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{a) ohne Silber } U_H = R_H \cdot \frac{I \cdot B}{d} \Rightarrow R_H = \frac{U_H \cdot d}{I \cdot B}$$

Hall-Effekt oft mit Halbleitern

z.B. Germanium

→ wenige freie Elektronen

→ große Driftgeschw. bei festem I

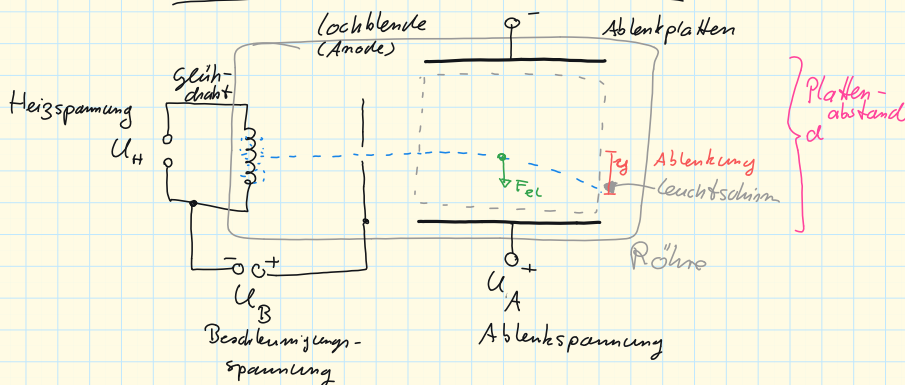
→ hohe Hallspannung

[S. 166 rechts]

HA: Schrifte. S. 175 A 7 a-c

„ohne Anzahl“

Elektronenstrahlröhre



Elektronenstrahlröhre



Zusammenhang zwischen

- Ablenkung y
- Beschleunigungsspannung U_B
- Ablenkspannung U_A

