

Stundenprotokoll - LK Physik

Name: Johann Thiemann

Datum: 14.11.2025

Doppelstunde

Ort: RGR / PH2

Thema: Elektronengeschwindigkeit

TOP 1 – Besprechung der HA

TOP 2- Berechnung der Ausgleichsgeschwindigkeit beim Ausschalten des Magnetfeldes

Was veranlasst die Elektronen in ihren Ausgangszustand zurück zu gehen?

- Zwischen den Elektronen herrscht elektromagnetische Abstoßung.
- Zwischen den verschiedenen Ladung herrscht elektromagnetische Anziehung.
→ Es stellt sich ein Gleichgewicht zwischen Lorentzkraft und elektromagnetischer Abstoßung ein.

Gleichgewicht:

$$\vec{f}_l = -\vec{f}_{el}$$

$$e \cdot v \cdot B = e \cdot E \quad (\vec{V} \perp \vec{B})$$

$$V = \frac{E}{B} \quad E = \frac{U}{d} \quad \text{b-Breite } d=b$$

$$v = \frac{U}{b \cdot B}$$

im Experiment:

B= 500mT ; b = 2cm

I = 20A ; U_H = 20 µV

$$v = \frac{20 \cdot 10^{-6} V}{0,02 m \cdot 0,5 T} = 0,002 \frac{m}{s}$$

Top 3 – Geschwindigkeit der Elektronen im Leiter bestimmen

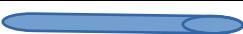
Stromstärke Definition:

Die Stromstärke gibt an, wie viele Ladungen in einer bestimmten Zeit durch einen Leiter fließen.

Statt der Anzahl der Ladungen arbeiten wir jetzt mit der Ladungsträgerdichte (n):

$$n = \frac{N}{V} \frac{\text{Anzahl der Elektronen}}{\text{Volumen des Leiters}}$$

Stundenprotokoll - LK Physik



v A

—
s

$$\left. \begin{array}{l} N = n \cdot V = n \cdot A \cdot s \\ v = \frac{I \cdot s}{N \cdot e} \end{array} \right\} v = \frac{I \cdot s}{n \cdot A \cdot s \cdot e} = v = \frac{I}{n \cdot A \cdot e}$$

→ um Ladungsträgerdichte n zu berechnen bedienen wir uns der Chemie
 Annahme: pro Atom Cu Atom ein freier Ladungsträger
 Cu: 1 mol Cu hat die Masse 64g; pro mol befinden sich $6,02 \cdot 10^{23}$ Atome

$$\rho(Cu) = 8,9 \frac{g}{cm^3} \quad V = \frac{m}{\rho}$$

$$V = \frac{64g}{8,9cm \frac{g}{cm^3}} = 7,2cm^3$$

$$n = \frac{N}{V} = \frac{6,02 \cdot 10^{23}}{7,2cm^3} = 8,4 \cdot 10^{28} \frac{1}{m^3}$$

Top 4- Hausaufgabe:

Berechne die Geschwindigkeit der Elektronen für die Werte:

$$\text{geg: } U=230V; P=1000W; A_{Cu}=2,5 \text{ cm}^2; n_{Cu}=8,4 \cdot 10^{28} \frac{1}{m^3} \quad \text{ges: } v$$

.....
 Johann Thiemann