

Stundenprotokoll

Am: 10.01.2006 und 13.01.2006

Beginn: 1.-2. Stunde und 6. Stunde

Lehrer: Herr Bastgen

In der ersten Stunde, stellten uns Max und Alexander den Hall-Effekt vor. Sie erhielten Unterstützung durch eine Powerpoint Präsentation.

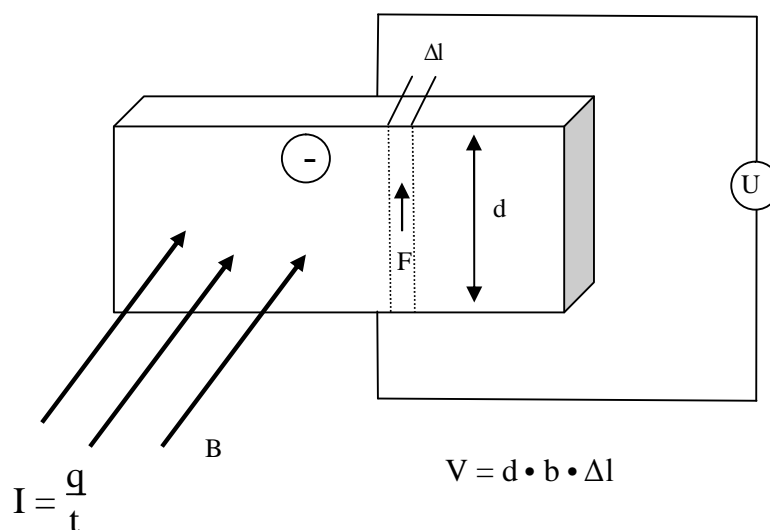
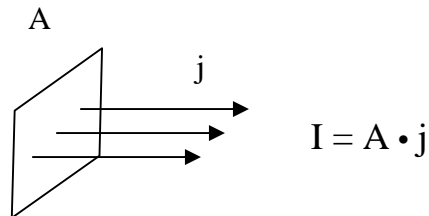
Im Verlauf der zweiten Stunde, befassten wir uns mit den mathematischen Rechnungen die zum Halleffekt gehören.

Def.

Stromstärke:	$I = \frac{q}{t}$	$[I] = \frac{C}{s}$
Stromdichte:	$j = n \cdot q \cdot v$	$[j] = \frac{1}{m^3} \cdot C \cdot \frac{m}{s}$
Ladungsträgerdichte:	$n = \frac{\text{Anzahl}}{V}$	$[n] = \frac{1}{m^3}$

$$\rightarrow \frac{I}{A} = j$$

$$\rightarrow I = A \cdot j$$



$F = q \cdot v \cdot B$ Lorenzkraft → Erhöhung der Ladungsträgerkonzentration
 → Aufbau der elektrischen Feldes E
 → Spannung $U = E \cdot d$

$$\begin{aligned} \text{mit } I &= \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot q}{t} && (N = \text{Anzahl der Elementarladung}) \\ &= \frac{n \cdot V \cdot q}{\frac{\Delta l}{v}} && (n = \frac{N}{V} \text{ Ladungsträgerdichte}) \\ & && (v = \frac{\Delta l}{t}) \\ &= \frac{n \cdot V \cdot q \cdot v}{\Delta l} \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow v = \frac{I \cdot \Delta l}{n \cdot V \cdot q} = \frac{I}{n \cdot q \cdot b \cdot d}$$

mit $F_{el} = F_{mag}$

$$q \cdot E = q \cdot v \cdot B$$

$$q \cdot \frac{U}{d} = q \cdot v \cdot B$$

$$U = v \cdot b \cdot d = \frac{I \cdot B \cdot d}{n \cdot q \cdot b \cdot d} = \frac{I \cdot B}{n \cdot q \cdot b} = \frac{1}{n \cdot q} \cdot \frac{I \cdot B}{b}$$

Mit $\frac{1}{n \cdot q} = A_H$ stoffspezifische Hallkonstante

$$U = A_H \cdot \frac{I \cdot B}{b} \quad \text{Hallspannung}$$

aus $U = v \cdot B \cdot d$

→ $v = \frac{U}{B \cdot d}$ Driftgeschwindigkeit der Ladungsträger

Beispiele:

$$d = 0,02 \text{ m}$$

$$B = 0,604 \text{ T}$$

$$U = 7,9 \cdot 10^{-6} \text{ V}$$

$$v = \frac{U}{B \cdot d} = \frac{7,9 \cdot 10^{-6} \text{ V}}{0,02 \text{ m} \cdot 0,604 \text{ T}} = 6,5 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 1 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

$$\text{Ladungsträgerdichte: } n = \frac{B \cdot I}{U \cdot b \cdot q} \text{ mit}$$

$$I = 10 \text{ A}$$

$$B = 0,604 \text{ T}$$

$$U = 7,9 \cdot 10^{-6} \text{ V}$$

$$b = 0,05 \text{ mm}$$

$$q = 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$n = \frac{0,604 \text{ T} \cdot 10 \text{ A}}{7,9 \cdot 10^{-6} \text{ V} \cdot 0,05 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$n = 9,5 \cdot 10^{28} \frac{1}{\text{m}^3}$$

Hausaufgaben für Freitag den 13.01.2006

Seite 100 Nr.7 im Physikbuch

Seite 100 Nr.7

B in mT	0,15	0,32	0,47	0,56	0,64
UH in μV	4	8	12	14	16

Es ist eine Lineare Funktion
 Uh und B sind proportional zueinander

$$B \sim U$$

$$UH = \text{const} \cdot B$$

$$0,026 \text{ V/T} = \text{const}$$

Stromstärke I 15 A
 Elementarladung q 1,60E-19 C
 Kupferband
 Dicke b 4,00E-05 m
 Breite d 0,03 m
 Länge 0,07 m

Driftgeschwindigkeit

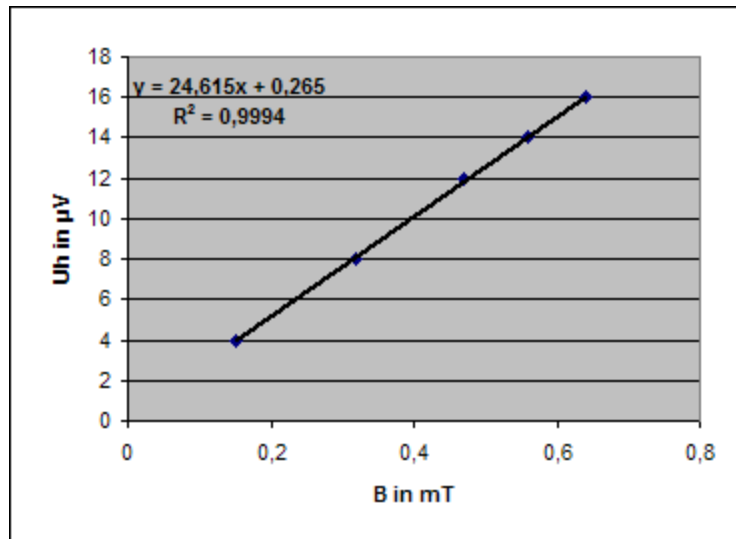
$$v = U/B \cdot d$$

888,889 m/s
 833,333 m/s
 851,064 m/s
 833,333 m/s
 833,333 m/s

Ladungsdichte

$$n = (B \cdot I) / (U \cdot b \cdot q)$$

3,60E-24
 3,84E-24
 3,76E-24
 3,84E-24
 3,84E-24



Hausaufgaben für Dienstag den 17.01.2006
 Seite 101-104 im Buch wiederholen
 Die Powerpoint Präsentation „Der Halleffekt“