

Übungsblatt Nr.8

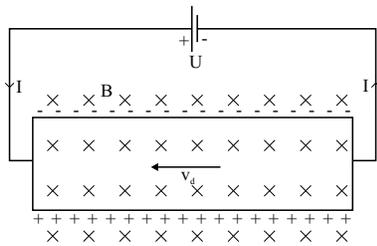
zur Vorlesung Experimentalphysik II für Ingenieure SS 2006

1. Hall-Effekt

Ein leitfähiger Metallstreifen wird von einem elektrischen Strom durchflossen. Der Streifen befindet sich in einem magnetischen Feld, welches in die Papierebene hinein zeigt. Die Ladungsträger bewegen sich mit der Driftgeschwindigkeit \vec{v}_d . Aufgrund des magnetischen Feldes kommt es zu einer Ladungstrennung. Die zwischen dem oberen und unteren Rand entstehende Spannung bezeichnet man als Hall-Spannung.

a) Welche Kräfte wirken auf die Ladungsträger?

b) Wie groß ist die Hall-Spannung?



c) Was passiert, wenn der obere und der untere Rand des Streifens über einen Widerstand R verbunden werden?

d) Ein Leiter der Breite $b = 2 \text{ cm}$ wird in ein Magnetisches Feld von 8000 G gebracht. Wie groß ist die Hall-Spannung ($v_d = 4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$)?

2. Wien-Filter

In einer Hochvakuumkammer treten Teilchen der Masse m und der Ladung q in das homogene elektrische Feld \vec{E} eines Plattenkondensators ein, der im Inneren einer sehr langen stromdurchflossenen Spule parallel zur Spulenachse montiert ist. Das Magnetfeld \vec{B} der Spule steht auch diese Weise senkrecht zu \vec{E} .

a) Zeigen Sie, dass es eine Teilchengeschwindigkeit v_0 gibt, bei der die senkrecht zu \vec{E} und \vec{B} eintretenden Teilchen ohne Ablenkung durch den Plattenkondensator hindurchfliegen.

b) Wie groß ist die Energie der nicht abgelenkten Elektronen in eV, wenn die folgenden Daten gegeben sind: Spulenstrom: $3,3 \text{ A}$, 5 Windungen pro cm Spulenlänge, Kondensatorspannung: 200 V , Plattenabstand: 3 cm .