

## Der Hall Effekt

- Die Ladungsträger in einer  $b=15\text{mm}$  breiten Hallsonde bewegen sich durch eine angelegte Spannungsquelle mit einer mittleren konstanten Geschwindigkeit von  $v=0,25\text{mm/s}$ .  
Ein die Hallsonde senkrecht durchsetzendes Magnetfeld erzeugt eine Hallspannung von  $U_H=0,12\mu\text{V}$ .
  - Berechnen Sie die magnetische Flussdichte  $B$ .
  - Welche Hallspannung misst man mit der gleichen Sonde, wenn das Feld eine Stärke von  $B=1,5\text{T}$  besitzt?
  - Bei  $B=0,5$  wurde eine Hallspannung von  $U_H=0,8\mu\text{V}$  gemessen.  
Wie groß ist die Geschwindigkeit der Ladungsträger?
  - Wodurch wird die Driftgeschwindigkeit der Ladungsträger bestimmt?
- Eine Hallsonde aus Silber ( $R_H=8,9\cdot 10^{-11}\text{m}^3/\text{C}$ ) hat eine Länge von  $l=0,5\text{cm}$ , die Breite  $b=3\text{mm}$  und die Dicke  $d=0,5\text{mm}$ . Sie befindet sich in einem Magnetfeld senkrecht zu den Feldlinien.
  - Bei einer Stromstärke von  $I=0,5\text{A}$  wird eine Hallspannung von  $U_H=4,5\cdot 10^{-8}\text{V}$  gemessen.  
Berechnen Sie die magnetische Flussdichte.
  - Bestimmen Sie die Driftgeschwindigkeit der Ladungsträger bei dieser Stromstärke.
  - Welche Hallspannung kann man mit dieser Sonde bei  $I=1\text{A}$  in einem Feld mit  $B=675\text{mT}$  messen?
  - Ermitteln Sie die Anzahl  $N$  der freien Ladungsträger (Elektronen) in dieser Hallsonde und geben Sie die Ladungsträgerdichte  $n$  an.
- Halbleiter besitzen im Vergleich zu Metallen eine größere Hallkonstante.
  - Treffen Sie eine Aussage zur Anzahl der freien Ladungsträger in Halbleitern.
  - Welcher Vorteil ergibt sich beim Bau einer Hallsonde aus Halbleitern?
  - Berechnen Sie den Betrag der Hallspannung an einer  $0,5\text{mm}$  dicken und  $3\text{mm}$  breiten HL-Sonde ( $R_H=2,4\cdot 10^{-4}\text{m}^3/\text{C}$ ) in einem Feld mit  $B=250\text{mT}$  und einer Stromstärke von  $I=0,1\text{A}$ .
  - Wie groß ist die Driftgeschwindigkeit der Ladungsträger in diesem Halbleiter bei  $I=0,1\text{A}$ ?
- Die Ladungsträgerdichte von Germanium beträgt  $n=9,6\cdot 10^{20}\text{m}^{-3}$ . Eine Hallsonde aus diesem Material hat eine Breite von  $b=1,2\text{cm}$ , eine Dicke von  $d=1\text{mm}$  und wird von einer Stromstärke  $I=30\text{mA}$  durchflossen.
  - Wie groß ist die erzeugte Hallspannung in einem senkrechten Magnetfeld der Stärke  $B=106\text{mT}$ .
  - Geben Sie die Hallkonstante an.
  - Berechnen Sie die Driftgeschwindigkeit der Ladungsträger bei dieser Stromstärke.

## Der Hall Effekt

- Die Ladungsträger in einer  $b=15\text{mm}$  breiten Hallsonde bewegen sich durch eine angelegte Spannungsquelle mit einer mittleren konstanten Geschwindigkeit von  $v=0,25\text{mm/s}$ .  
Ein die Hallsonde senkrecht durchsetzendes Magnetfeld erzeugt eine Hallspannung von  $U_H=0,12\mu\text{V}$ .
  - Berechnen Sie die magnetische Flussdichte  $B$ .
  - Welche Hallspannung misst man mit der gleichen Sonde, wenn das Feld eine Stärke von  $B=1,5\text{T}$  besitzt?
  - Bei  $B=0,5$  wurde eine Hallspannung von  $U_H=0,8\mu\text{V}$  gemessen.  
Wie groß ist die Geschwindigkeit der Ladungsträger?
  - Wodurch wird die Driftgeschwindigkeit der Ladungsträger bestimmt?
- Eine Hallsonde aus Silber hat eine Länge von  $l=0,5\text{cm}$ , die Breite  $b=3\text{mm}$  und die Dicke  $d=0,5\text{mm}$ . Sie befindet sich in einem Magnetfeld senkrecht zu den Feldlinien.
  - Bei einer Stromstärke von  $I=0,5\text{A}$  wird eine Hallspannung von  $U_H=4,5\cdot 10^{-8}\text{V}$  gemessen.  
Berechnen Sie die magnetische Flussdichte.
  - Bestimmen Sie die Driftgeschwindigkeit der Ladungsträger bei dieser Stromstärke.
  - Welche Hallspannung kann man mit dieser Sonde bei  $I=1\text{A}$  in einem Feld mit  $B=675\text{mT}$  messen?
  - Ermitteln Sie die Anzahl  $N$  der freien Ladungsträger (Elektronen) in dieser Hallsonde und geben Sie die Ladungsträgerdichte  $n$  an.
- Halbleiter besitzen im Vergleich zu Metallen eine größere Hallkonstante.
  - Treffen Sie eine Aussage zur Anzahl der freien Ladungsträger in Halbleitern.
  - Welcher Vorteil ergibt sich beim Bau einer Hallsonde aus Halbleitern?
  - Berechnen Sie den Betrag der Hallspannung an einer  $0,5\text{mm}$  dicken und  $3\text{mm}$  breiten HL-Sonde ( $R_H=2,4\cdot 10^{-4}\text{m}^3/\text{C}$ ) in einem Feld mit  $B=250\text{mT}$  und einer Stromstärke von  $I=0,1\text{A}$ .
  - Wie groß ist die Driftgeschwindigkeit der Ladungsträger in diesem Halbleiter bei  $I=0,1\text{A}$ ?
- Die Ladungsträgerdichte von Germanium beträgt  $n=9,6\cdot 10^{20}\text{m}^{-3}$ . Eine Hallsonde aus diesem Material hat eine Breite von  $b=1,2\text{cm}$ , eine Dicke von  $d=1\text{mm}$  und wird von einer Stromstärke  $I=30\text{mA}$  durchflossen.
  - Geben Sie die Hallkonstante an.
  - Wie groß ist die erzeugte Hallspannung in einem senkrechten Magnetfeld der Stärke  $B=106\text{mT}$ .
  - Berechnen Sie die Driftgeschwindigkeit der Ladungsträger bei dieser Stromstärke.