



Aufgabe 1) *Stromdichte im Halbleiter.*

Für einen mit 10^{19} cm^{-3} Arsen-Atomen und 10^{16} cm^{-3} Bor-Atomen dotierten **Si**-Halbleiter wird ein linearer Verlauf der Leitungsband-Kante mit einer Steigung von $0,1 \text{ eV m}^{-1}$ bei Raumtemperatur ermittelt. Die Ladungsverteilung ist homogen. Das Quasiferminiveau für Elektronen W_{Fn} liegt um $0,025 \text{ eV}$ unter W_C . Wie groß ist die Stromdichte der Elektronen in diesem Halbleiter? Ist der Löcherstrom dagegen vernachlässigbar?

Aufgabe 2) *Ladungsträgerdichte, Diffusionsspannung, Raumladungszone.*

- a) Berechnen Sie die Dichte der Ladungsträger auf beiden Seiten eines p-n-Übergangs im thermodynamischen Gleichgewicht. Der Kristall mit einem vom Strom durchflossenen Querschnitt von 1 mm^2 wurde mit $N_A = 10^{18} \frac{1}{\text{cm}^3}$ und mit $N_D = 5 \cdot 10^{19} \frac{1}{\text{cm}^3}$ dotiert. Vergleichen Sie dabei die Werte für *Si*, *Ge* und *GaAs* bei 300 K . Wie groß ist das Gefälle der Ladungsträgerkonzentration in Prozent?
- b) Berechnen Sie die Diffusionsspannung jeweils für eine *Si*-, *Ge*- und *GaAs*-Diode, welche mit $N_A = 8 \cdot 10^{16} \frac{1}{\text{cm}^3}$ und $N_D = 8 \cdot 10^{19} \frac{1}{\text{cm}^3}$ dotiert wurde. Die Sperrschichttemperatur beträgt 300 K .
- c) Kann die Diffusionsspannung zur Spannungserzeugung genutzt werden? Begründen Sie Ihre Antwort!
- d) Bestimmen Sie die Weiten der Raumladungszone der *Si*, *Ge* und *GaAs* Dioden aus b) bei $T=300 \text{ K}$.