



**Aufgabe 1)** *Stromdichte im Halbleiter.*

Für einen mit  $10^{19} \text{ cm}^{-3}$  Arsen-Atomen und  $10^{16} \text{ cm}^{-3}$  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  $1 \text{ mm}^2$  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  $300 \text{ K}$ . 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  $300 \text{ K}$ .
- 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  $T=300 \text{ K}$ .