

**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.*

Berechnen Sie die Dichte der Ladungsträger auf beiden Seiten eines p-n-Übergangs im thermodynamischen Gleichgewicht. Der Kristall mit einem 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  $300 \text{ K}$ .

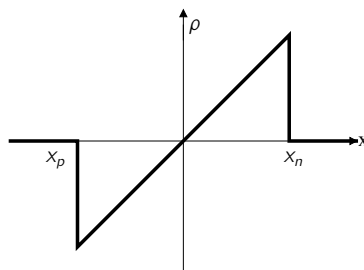
**Aufgabe 3)** *Raumladungsdichte, Feld.*

Gegeben ist ein linear dotierter p-n-Übergang für dessen Dotierung über dem Ort gilt

$$N_D - N_A = \alpha x$$

Der Dotierungsgradient  $\alpha$  ist eine Konstante. Damit ergibt sich für die Raumladung der Verlauf

$$\rho = \begin{cases} 0, & x \leq x_p \\ e \cdot \alpha \cdot x, & x_p < x \leq x_n \\ 0, & x > x_n \end{cases} .$$



Bestimmen Sie  $E(x)$  und  $\varphi(x)$  in der Raumladungszone  $x_p \leq x \leq x_n$  und in den Bahngebieten  $x < x_p$ ,  $x > x_n$ .

**Besprechung** des Blatts: 22.01.2019.