

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.*

Berechnen Sie die Dichte der Ladungsträger auf beiden Seiten eines p-n-Übergangs im thermodynamischen Gleichgewicht. Der Kristall mit einem 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 .

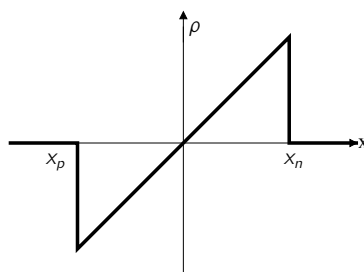
Aufgabe 3) *Raumladungsdichte, Feld.*

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

$$N_D - N_A = \alpha x$$

Der Dotierungsgradient α 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 dieses Blatts sowie von Aufgabe 5 von Blatt 10: 21.01.2020.