



**Aufgabe 1)** *Raumladungsweite.*

Leiten Sie die die Breite  $w_{\text{RLZ}}$  der Raumladungszone bestimmende Gleichung

$$w_{\text{RLZ}} = \sqrt{\frac{2\varepsilon U_D}{e} \left( \frac{1}{N_A} + \frac{1}{N_D} \right)} \quad (3.28)$$

des Skriptums her. **Hinweis:** benutzen Sie Gleichungen (3.10) und (3.24).

**Aufgabe 2)** *Ladungsträgerdichten in einer p-n-Diode.*

Von einer p-n-Diode ist die Dotierungskonzentration  $n_{n0} = 10^{19} \text{cm}^{-3}$  bekannt. Im logarithmischen Maßstab ist der Abstand zwischen Elektronendichte und Eigenleitendichte im p-Bereich  $\frac{2}{3}$  des Abstandes im n-Bereich. Wie hoch ist die Dotierung des p-Bereichs?

**Aufgabe 3)** *Verarmung der Raumladungszone.*

Die Dotierung einer p-n-Diode aus Si beträgt  $n_{n0} = 8 \cdot 10^{19} \text{cm}^{-3}$ ,  $p_{p0} = 10^{16} \text{cm}^{-3}$ . Ermitteln Sie die Ränder  $x_p$  und  $x_n$  der RLZ und zeichnen Sie den Verlauf der Ladungsträgerdichte bei  $T=300$  K. Begründen Sie die Behauptung, dass die RLZ arm an Ladungsträgern sei durch

- lineare Darstellung der Ladungsträgerdichte in der RLZ und
- den Verlauf der Bandkanten im Verhältnis zur Fermienergie.

**Aufgabe 4)** *Diffusions- und Driftstrom.*

Bestimmen Sie die Diffusionsströme der Ladungsträger, im thermodynamischen Gleichgewicht, für eine Diode mit einer Fläche von  $1 \text{ mm}^2$  und der Dotierung  $N_A = 10^{18} \text{cm}^{-3}$ ,  $N_D = 5 \cdot 10^{19} \text{cm}^{-3}$ . Wie groß sind die zugehörigen Driftströme? Begründen Sie, warum trotz Verarmung der RLZ an Ladungsträgern bei Flussspannung ein Strom durch die Diode fließen kann.