

**Aufgabe 1)** *Bändermodell außerhalb thermodyn. Gleichgewichts.*

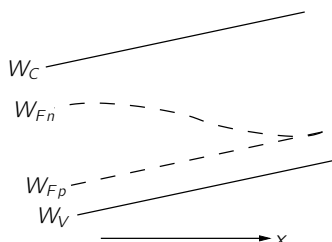


Abbildung 1: Bandverlauf eines Halbleiters.

Welche Aussagen über den Halbleiter mit dem in Abb. 1 dargestellten Bandverlauf sind richtig?

1. An den Halbleiter ist ein äußeres elektrisches Feld angelegt. ....
2. Die Ladungsträgerverteilung innerhalb des Halbleiters ist homogen. ....
3. Die Majoritätsladungsträger im Halbleiter sind Elektronen. ....
4. Nichts hiervon trifft zu. ....

**Aufgabe 2)** *Relaxation, Rekombination, Drift-Diffusions-Modell.*

Ein mit As dotierter Si-Halbleiter bei Raumtemperatur befindet sich zum Zeitpunkt  $t = 0$  gemäß des Verlaufs

$$\Delta p(x, 0) = 10^8 \text{ cm}^{-4} \cdot x,$$

$$\Delta n(x, 0) = 0$$

außerhalb des thermodynamischen Gleichgewichts. An den Halbleiter ist ein äußeres elektrisches Feld mit einer Feldstärke von  $100 \text{ V m}^{-1}$  angelegt. Es gilt Störstellenschöpfung,  $N_D = 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ .

- a) Nach welcher Zeit ist die Raumladungsdichte  $\rho(x, t)$  durch Relaxation auf  $\frac{1}{100}$  ihres ursprünglichen Werts gesunken?
- b) Nach welcher Zeit kann aufgrund von Rekombination an der Position  $x = 1 \text{ mm}$  der Diffusionsstrom der Minoritätsladungsträger gegenüber dem Driftstrom der Minoritätsladungsträger als vernachlässigbar (d.h.  $\leq 10\%$ ) angesehen werden? Es gilt:  $\tau_p = 10^{-5} \text{ s}$ .
- c) Wann ist der Diffusionsstrom der Majoritätsträger gegenüber dem Driftstrom der Majoritätsladungsträger vernachlässigbar?