



**Aufgabe 1)** *Atome im Kristallverbund.*

Warum gilt die Lösung der Schrödingergleichung für ein einzelnes Si-Atom nicht mehr, wenn das Atom sich im Kristallverbund befindet?

1. Wegen der örtlichen Überlappung der Wellenfunktionen der einzelnen Elektronen. ....
2. Da die Wahrscheinlichkeitsdichte jedes einzelnen Elektrons von der Position aller anderen Elektronen abhängt. ....
3. Wegen des Pauli-Prinzips. ....
4. Nichts hiervon trifft zu. ....

**Aufgabe 2)** *Leitfähigkeit.*

Was lässt sich generell über die Leitfähigkeit von Elementen mit einer ungeraden Anzahl von Elektronen sagen?

**Aufgabe 3)** *Elektrischer Widerstand.*

Sie möchten einen elektrischen Widerstand von  $10\ \Omega$  mit Hilfe eines Drahtes mit  $0,1\ \text{mm}$  Durchmesser erzeugen.

- a) Wie lang muss der Draht sein, wenn Cu als Material gewählt wird?
- b) Mit einem kürzeren Draht soll der gleiche Widerstand erzeugt werden. Nennen sie zwei Möglichkeiten, die dafür in Frage kommen.

**Aufgabe 4)** *Stromleitung im Band.*

Warum können Elektronen in einem vollbesetzten Band keinen Strom leiten?

**Aufgabe 5) Bandlücke in Si.**

Die Bandlücke zwischen Valenz und Leitungsbandkante eines eigenleitenden Si-Kristalls beträgt ungefähr: (Tragen Sie den Zahlenwert in das Kästchen ein.)

Bei Temperaturvariation:

1. Bleibt diese Bandlücke konstant. ....
2. Nimmt diese Bandlücke mit steigender Temperatur ab. ....
3. Nimmt diese Bandlücke mit steigender Temperatur zu. ....
4. Nichts hiervon trifft zu. ....

**Aufgabe 6) Energien im Bändermodell.**

Für einen Halbleiter werden die Energiewerte

$$\begin{array}{ll} \text{Makropotential} & W_{\phi} = -3 \text{ eV} \\ \text{Leitungsbandkante} & W_C = -6 \text{ eV} \\ \text{Valenzbandkante} & W_V = -7 \text{ eV} \end{array}$$

festgelegt.

- a) Zeichnen Sie das zugehörige Bänderdiagramm, in dem der Nullpunkt der Energie auf die Valenzbandkante gelegt wird.
- b) Die Austrittsarbeit  $W_H$  im Halbleiter wird als Abstand der Fermi-Energie  $W_F$  vom Makropotential definiert ( $W_H = W_{\phi} - W_F$ ). Die Elektronenaffinität  $W_A$  ist definiert als die Energiedifferenz zwischen Makropotential und Leitungsbandkante ( $W_A = W_{\phi} - W_C$ ). Wie groß sind (im obigen Beispiel) die Energie der Bandlücke  $W_g$ , sowie  $W_A$  und  $W_H$ ?