

2. Übungsblatt zur "Einführung in die Festkörperphysik" WS 05/06

M. Wolf/K.Starke/L. Torrente

Ausgabe: 31.10.05

Abgabe: Mittwoch, den 9.11.2005 (vor der Vorlesung)

1. Eigenschaften einfacher Kristallgitter (10 P)

- Zeichnen Sie die (konventionelle) Einheitszelle von Kupfer (fcc-Struktur, $a = 3,61 \text{ \AA}$) und berechnen Sie deren Volumen als auch das Volumen der primitiven Elementarzelle. Berechnen Sie hieraus die Dichte von Cu ($M = 63,55 \text{ amu}$).
- Erstellen Sie ein Papiermodell der Wigner-Seitz-Zelle des bcc und des fcc Gitters (siehe Vorlage)
- Die Wigner-Seitz-Zelle des bcc Gitters (bzw. die 1. Brillouin Zone des fcc Gitters) ist durch Vierecke und Sechsecke begrenzt. Skizzieren diese Zelle und zeigen Sie, dass es sich um Quadrate und regelmäßige Sechsecke handelt. Verwenden Sie dafür soweit möglich Symmetrieargumente anstelle von Rechnungen!

2. Bravaisgitter (8 P)

Warum tauchen folgende Gitter in der Liste der 14 Bravaisgitter nicht explizit auf? Wie lassen sich diese Gitter als eines der 14 Bravaisgitter (ggf. mit Basis) beschreiben? Fertigen Sie jeweils eine Skizze an.

- NaCl Struktur
- Diamantgitter
- hcp Gitter
- kubisch kantenzentriertes Gitter

3. Reziprokes Gitter (10 P)

Die Basisvektoren der Elementarzelle des realen Gitters seien $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$. Das dazu gehörige reziproke Gitter habe eine Elementarzelle mit den Basisvektoren $\vec{g}_1, \vec{g}_2, \vec{g}_3$. Zeigen Sie für ein kubisches Gitter die folgenden Eigenschaften des reziproken Gitters:

- Der reziproke Gittervektor $\vec{G} = h\vec{g}_1 + k\vec{g}_2 + l\vec{g}_3$ steht senkrecht auf den Netzebenen (hkl).
- Der Abstand benachbarter Netzebenen (hkl) ist $d_{hkl} = 2\pi/|\vec{G}|$.
- das Volumen der reziproken Elementarzelle $V_{\text{rez}} = (2\pi)^3/V$ ist, wenn V das Volumen der Elementarzelle des realen Gitters ist.
- Geben Sie ferner die reziproken Gitter des sc, bcc und fcc Gitters an.