

3. Übung zur Einführung in die Festkörperphysik WS 2012

Ausgabe: 26.10.2012

Abgabe: bis 02.11.2012, 10:15 Uhr, Kästen 246-250

Prof. Dr. D. Suter

Aufgabe 1: Wigner-Seitz Zelle und erste Brillouin-Zone

3 Punkte

- a) Erklären Sie die Konstruktion der Wigner-Seitz Zelle anhand eines zweidimensionalen Beispiels. Was gibt sie an?
- b) Zeichnen Sie für das kubisch-flächenzentrierte Gitter die Wigner-Seitz-Zelle (3D).
- c) Zeigen Sie, dass das Volumen der ersten Brillouin-Zone gleich $(2\pi)^3/V$ ist, wobei V dem Volumen der primitiven Einheitszelle des zugehörigen direkten Raumgitters entspricht. Die Lagrangesche Identität könnte Ihnen dabei hilfreich sein.

Aufgabe 2: Bragg'sche Beugungsbedingung

3 Punkte

Die Bragg'sche Beugungsbedingung lautet: $n\lambda = 2d\sin\theta$. λ ist die Wellenlänge der Strahlung, n eine ganze Zahl, d der Netzebenenabstand und θ der Winkel zwischen der Einfallrichtung und der Netzebene. Leiten Sie die Bragg'sche Beugungsbedingung aus der von Brillouin $\Delta\vec{k} = \vec{G}$ her.

Aufgabe 3: Strukturfaktoren

3 Punkte

Berechnen Sie die Strukturfaktoren für die folgenden kubischen Kristalle und geben Sie die Auswahlregeln für die auftretenden Reflexe an:

- a) monoatomare fcc-Struktur
- b) Diamantstruktur und Zinkblendenstruktur (fcc mit Basisatomen bei $(0,0,0)$ und $\frac{1}{4}(1,1,1)$) Die Zinkblendenstruktur besitzt im Gegensatz zur Diamantstruktur zwei verschiedene Basisatome.