

Übungen zur Festkörperphysik II WS 09/10

1 Bravais-Gitter

Ein kürzlich widerentdecktes Kohlenstoff-basiertes Material ist Graphit. Es kristallisiert in einem hexagonalen Bravais-Gitter mit den Gitterkonstanten a und c . Für dieses geben Sie

- (a) eine sinnvolle Wahl für die primitiven Gittervektoren,
- (b) die Raumerfüllung,
- (c) das Volumen der primitiven Elementarzelle,
- (d) mögliche Basisstrukturen des reziproken Gitters,
- (e) das Volumen der Brillouin-Zone

an. Skizzieren Sie

- (f) eine mögliche primitive oder konventionelle Einheitszelle.

2 Kristallstruktur

AB_2 -Verbindungen wie Flußspat kristallisieren in einer CaF_2 -Struktur, in der die Kalziumatome sich an den Gitterpunkten eines fcc-Gitters befinden, während die Fluoratome um jedes Kation in einer regelmäßigen achter Umgebung angeordnet sind, so daß die Anionen insgesamt ein sc-Teilgitter bilden.

- (a) Zeichnen Sie die Kristallstruktur in einem Würfel mit der Gitterkonstanten a_0 als Kantenlänge.
- (b) Benennen Sie das Kristallsystem und das Bravais-Gitter.
- (c) Wie groß ist das Volumen einer primitiven Elementarzelle?

3 Elastische Eigenschaften

Die Volumenabhängigkeit der Gesamtenergie eines Kristalls läßt sich näherungsweise gemäß

$$E(V) = E(V_0) + \beta (V - V_0)^2 \quad (1)$$

mit dem Gleichgewichtsvolumen V_0 beschreiben. Für Silizium-Kristalle betragen die Werte $V_0 = 40 \text{ \AA}^3$ und $\beta = 1.2375 \cdot 10^{39} \text{ N/m}^5$.

- (a) Wie groß ist der (hydrostatische) Druck p , wenn der Kristall auf $V = \frac{99}{100}V_0$ komprimiert wird?
- (b) Geben Sie die Kompressibilität des Systems am Gleichgewichtsvolumen V_0 an!
- (c) Wie groß ist das (isotherme) Kompressionsmodul B in GPa?

Abgabe: Mittwoch, den 28.10.2009 (vor der Vorlesung)