

# Übungsaufgabenblatt II

## Experimentalphysik V, WS 2015/16

Prof. Grundmann

Ausgabe: 26. 10. 2015

Abgabe: **02. 11. 2015, 13:00 Uhr**

- 05.** In Festkörpern können verschiedene Bindungstypen auftreten, welche jedoch nur selten in Reinform auftreten. Welche Bindungstypen sind in der festen Phase der Materialien Argon, Magnesium, Graphit, Diamant, Eisen, GaN, KBr, H<sub>2</sub>O maßgeblich beteiligt?

**[4 Punkte]**

- 06.** Das Wechselwirkungspotenzial zweier Atome lässt sich allgemein durch die Gleichung

$$U(r) = \frac{A}{r^n} - \frac{B}{r^m}$$

mit  $m < n$  angeben.

- Bestimmen Sie den Gleichgewichtsabstand  $r_0$  in Abhängigkeit der Parameter  $A, B, n, m$ . **[2 Punkte]**
- Diskutieren Sie den Verlauf der Kraft  $F(r) = -dU/dr$  im Bereich  $0 < r < \infty$ . In welchem Abstand  $r > r_0$  ist die Kraft maximal? Geben Sie diesen Abstand explizit für das Lennard-Jones-Potenzial an! **[4 Punkte]**

- 07.** Berechnen Sie die Madelung-Konstante eines zweidimensionalen quadratischen Ionengitters in dem Sie den betrachteten Kristall systematisch vergrößern (zuerst Quadrat mit Seitenlänge  $2a$ , dann  $4a$  usw.). Wie viele Ionen befinden sich im Kristall, damit die Madelung-Konstante eine Abweichung unter 0,005 vom Wert einer unendlichen Probe ( $A = 1,61554$ ) aufweist? Geben Sie die Madelung-Konstante des jeweils betrachteten Quadrats an und zeigen den Lösungsweg auf.

**[6 Punkte]**

Zusatzaufgabe: Wie viele Ionen befinden sich im Kristall, damit die Madelung-Konstante eine Abweichung unter 0,002 vom Wert einer unendlichen Probe ( $A = 1,61554$ ) aufweist? Geben Sie die Madelung-Konstante des jeweils betrachteten Quadrats an und zeigen den Lösungsweg auf. **[4 Punkte]**

- 08.** Das Edelgas Krypton hat fcc-Struktur. Experimentell wurden die Parameter des die Bindung beschreibenden Lennard-Jones Potenzials bestimmt zu  $\sigma = 3,65 \text{ \AA}$  und  $\epsilon = 2,25 \cdot 10^{-21} \text{ J}$ . Wie groß ist die Gitterkonstante und die Bindungsenergie pro Atom?

**[4 Punkte]**