

## Übungen zur Modernen Experimentalphysik II Festkörperphysik im WS 2019/2020

### Übungsblatt 6, Besprechung am 28. November 2019

---

#### Aufgabe 18

- Was versteht man unter dem Begriff „das reziproke Gitter“? [Bitte basieren Sie Ihre Erklärung a.h. von dem reziproken Gittervektor  $\mathbf{G}$ ].
- Zeigen Sie, dass der fcc und bcc-Gitter zueinander reziprok sind.

(4 Punkte)

#### Aufgabe 19

- Erklären Sie was mit Brillouin-Zone und Wigner-Seitz-Zelle gemeint ist?
- Betrachten Sie ein bcc-Gitter. Mit der Annahme, dass manche reziproke Gitterpunkte fehlen, zeichnen Sie ein Diagramm der  $hk0$  Bereich der reziproken Gitter und markieren Sie die  $hkl$ -indizes für jede Gitterpunkt. Zeichnen Sie die erste Brillouin-Zone. *Hinweis* [verwenden Sie die Wigner-Seitz-Zelle hierfür].

(4 Punkte)

#### Aufgabe 20

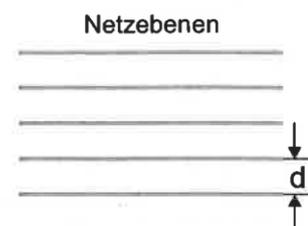
Das Volumen der primitiven Zelle eines beliebigen Raumgitters sei  $V$ . Zeigen Sie, dass dann das Volumen  $V'$  der ersten Brillouin-Zone des zugehörigen reziproken Gitters gegeben ist durch  $V' = (2\pi)^3 / V$ .

(4 Punkte)

#### Aufgabe 21

Gegeben seien eine Gitterebene ( $hkl$ ) im Raumgitter  $R$  mit teilerfremden Koeffizienten  $h$ ,  $k$  und  $l$  (Millersche Indizes) und ein Vektor  $\vec{G} = h\vec{A}_1 + k\vec{A}_2 + l\vec{A}_3$  in dem dazu reziproken Gitter  $R'$  mit den primitiven Translationsvektoren  $\vec{A}_1$ ,  $\vec{A}_2$  und  $\vec{A}_3$ . Beweisen Sie folgende Behauptungen:

- Der reziproke Gittervektor  $\vec{G}$  steht senkrecht auf der Gitterebene ( $hkl$ ). Beschreiben Sie dazu die Ebenen senkrecht zu  $\vec{G}$  mittels der Hesseschen Normalform und zeigen Sie, dass die Ebene ( $hkl$ ) die Gleichung erfüllt.
- Der Betrag  $|\vec{G}|$  des Gittervektors wird durch den Abstand  $d_{hkl}$  äquivalenter Netzebenen ( $hkl$ ) bestimmt mittels  $|\vec{G}| = 2\pi/d_{hkl}$ .



(4 Punkte)