

# Übungen zur Physik V: Festkörperphysik (WS 2010/2011)

W. Wulfhekel / P. Bushev

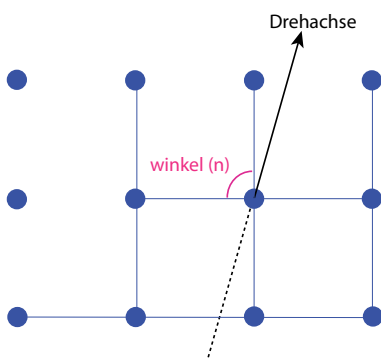
## Übungsblatt 2

Besprechung am 3. November 2011

### Aufgabe 1

Kristallgitter können auf sich selbst abgebildet werden mittels Gittertranslation oder anderen Symmetrioperationen. Eine typische Symmetrioperation ist die Rotation um eine Achse, die durch einen Gitterpunkt verläuft. Zeige, dass 2D-Kristallgitter nur eine 2-, 3-, 4- oder 6-zählige Rotationssymmetrie haben können. Eine solche Rotation bildet den Kristall auf sich selber ab. (2.5 Punkten)

*Hinweis: Eine periodische Kristallgitterebene kann mit genügend vielen Vielecken komplett abgedeckt werden. Der Innenwinkel eines solchen Vieleckes hängt von der Anzahl der erlaubten Rotationen ab, siehe untere Zeichnung. Berechne die Anzahl der Vielecke in Abhängigkeit der Anzahl der Rotationen  $n$ .*



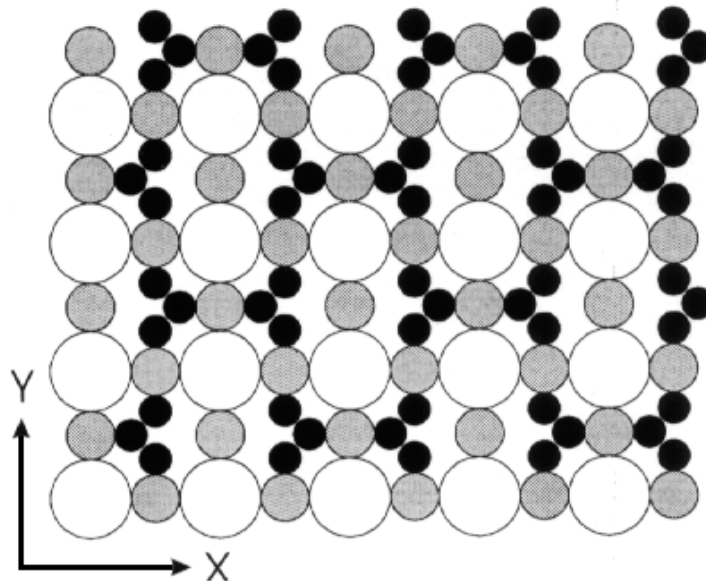
### Aufgabe 2

Stellen Sie das kubisch-raumzentrierte (bcc) Gitter einmal durch eine kubische Elementarzelle und dann durch eine primitive Elementarzelle (Einheitszelle) dar. Wie groß ist das Verhältnis der Volumina beider Zellen? (2.5 Punkten)

### Aufgabe 3

Die gezeigte zweidimensionale Struktur (siehe nächste Seite) beschreibt eine Verbindung mit drei Elementen A, B, C der Atomradien  $r_A = 2 \text{ \AA}$  (weiße Kreise),  $r_B = 1.2 \text{ \AA}$  (graue Kreise), und  $r_C = 0.8 \text{ \AA}$  (schwarze Kreise).

- Wieviele Atome jedes Typs befinden sich in der primitiven Elementarzelle? (1 Punkt)
- Geben Sie die chemische Formeleinheit  $A_nB_mC_r$  des Kristalls an. (1 Punkt)
- Geben Sie Basisvektoren einer primitiven Elementarzelle an. (1 Punkt)
- Welche Form hat die Wigner-Seitz-Zelle? (1 Punkt)
- Zeichnen Sie die Symmetrie-Elemente ein. Welches 2D-Bravais-Gitter könnte der Struktur zugrunde liegen? (1 Punkt)



Informationen zur Vorlesung und Übungsblätter:  
<http://www.phy.kit.edu/physik5.php>