

2. Übungsserie Festkörperphysik

Aufgabe 5

Abbildung 1 zeigt alle möglichen zweidimensionalen Bravaisgitter. Geben Sie für das rechtwinklige Gitter (Abbildung 1b), das quadratische Gitter (Abbildung 1d) sowie das hexagonale Gitter (Abbildung 1e) mögliche Symmetrieachsen (Rotation senkrecht zur Papierebene) an.

Bemerkung: Verwenden Sie in der Zeichnung geeignete Symbole für zweizählige (z.B. \diamond), dreizählige (z.B. \blacktriangle), vierzählige (z.B. \square) und sechszählige Symmetrieachsen

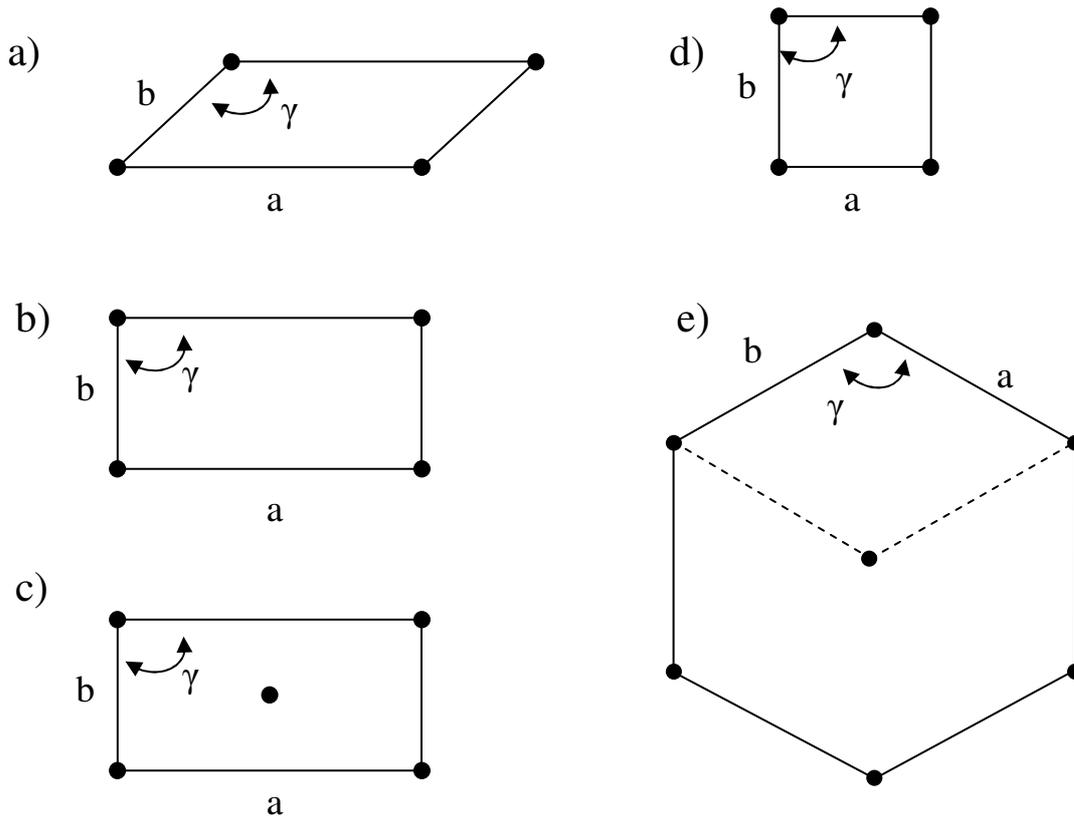


Abbildung 1: a) schiefwinklige Einheitszelle: a, b willkürlich, $\gamma \neq 90^\circ$
 b) rechteckige Einheitszelle: $a \neq b, \gamma = 90^\circ$
 c) rechteckig flächenzentrierte Einheitszelle: $a \neq b, \gamma = 90^\circ$
 d) quadratische Einheitszelle: $a = b, \gamma = 90^\circ$
 e) hexagonale Einheitszelle: $a = b, \gamma = 120^\circ$

Aufgabe 6

Gegeben ist eine Elementarzelle (primitive Einheitszelle) des hexagonalen Bravaisgitters (Abbildung 2b).

- Berechnen Sie für diese Elementarzelle die reziproken Gittervektoren.
- Welche Beziehung besteht zwischen dem Volumen der Elementarzelle V_{EZp} , der Einheitszelle (nicht primitiv) V_{EZnp} und dem Volumen, das durch die reziproken Gittervektoren aufgespannt wird V_{REZ} ?

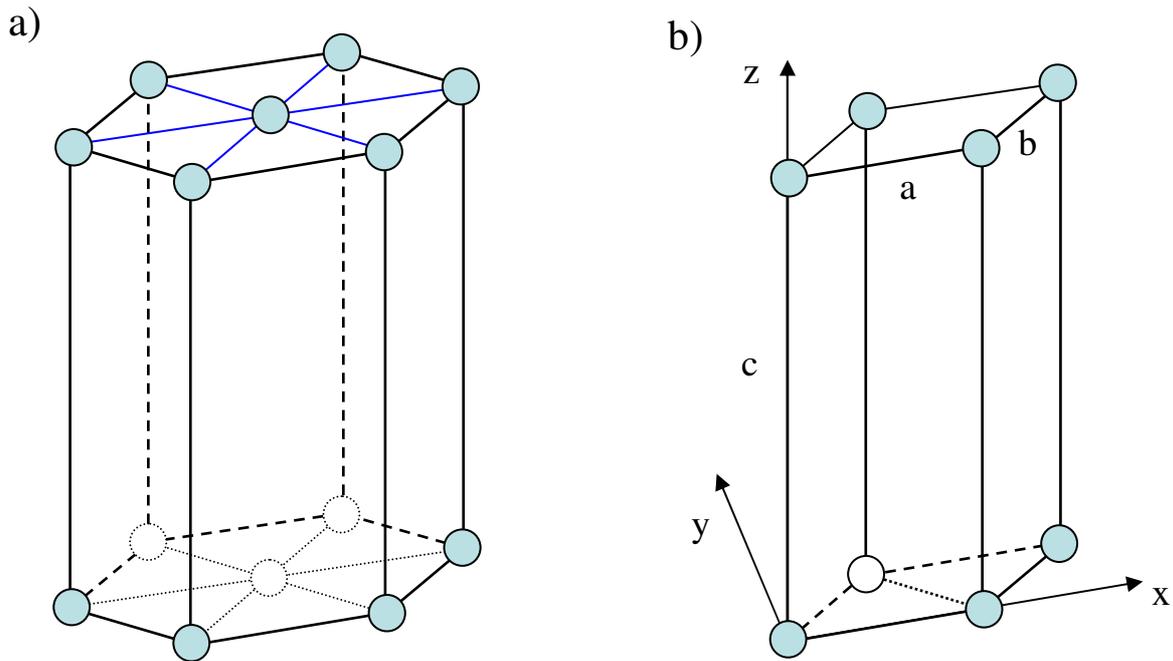


Abbildung 2: a) hexagonales Bravaisgitter und b) primitive Einheitszelle des dreidimensionalen hexagonalen Bravaisgitters $a = b \neq c$, $\gamma = 120^\circ$

Aufgabe 7

- a) Konstruieren Sie die ersten drei Wigner - Seitz - Zellen eines zweidimensionalen hexagonalen Gitters (siehe Aufgabe 5).
- b) Welche Form weist die 1. Brillouin - Zone eines hexagonalen Bravaisgitters im dreidimensionalen Falle auf? Nutzen Sie zur Lösung der Aufgabe die Vektoren des reziproken Gitters aus Aufgabe 6a.

Abgabetermin: Vorlesung, Mittwoch 06.05.2009