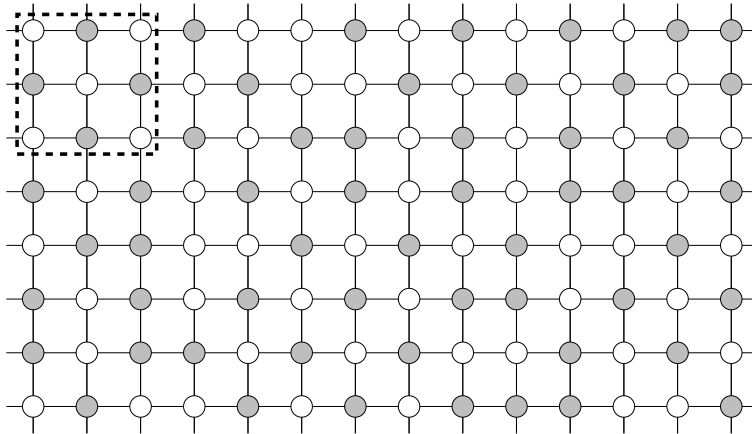


Extrablatt (Materialphysik SS 2008)

1. **Ordnung:** Wie sind der Fern- und der Nahordnungsparameter definiert? Die Abbildung zeigt eine zweidimensionale Struktur. Bestimme hieraus den Grad der Fern- und Nahordnung. Der schraffiert hinterlegte Bereich (im Bild links oben) kennzeichnet die Ordnung.



Fernordnungsparameter S :

$$S = \frac{P_{A1} - x}{1 - x} \quad (1)$$

mit P_{A1} : Anteil A-Atome auf Untergitter 1 (das richtige); x Anteil der A-Atome in der Legierung Nahordnungsparameter σ :

$$\sigma = \frac{q - q_u}{q_m - q_u} \quad (2)$$

Hierin sind: q - Anteil der B-Atome als Nachbar von A-Atomen; q_u - Anteil von B-Atomen als Nachbar von A-Atomen im vollständig ungeordneten Zustand; q_m - Anteil von B-Atomen als Nachbar von A-Atomen im vollständig geordneten Zustande.

(nun heisst es zählen :-). Es sind insgesamt 112 Atome, davon sind 57 grau. Von diesen 57 grauen Atomen sind 31 auf dem richtigen Untergitterplatz - im Sinne der Fernordnung. Damit gilt: $S = \frac{(31/57) - (57/112)}{1 - (57/112)} = 0.071$

Für 72 Atome kann die Nahordnung angegeben werden (die Randatome fallen raus). 34 Atome haben die richtigen nächsten Nachbarn, davon sind 18 weiss. In dem mittleren Feld gibt es 36 graue und 36 weisse Atome, damit ist der Anteil von B-Atomen als Nachbar von A-Atomen im vollständig ungeordneten Zustand 0.25. Damit gilt für die Nahordnung:

$$\sigma = \frac{(18/36) - 0.25}{1 - 0.25} = \frac{1}{3}$$

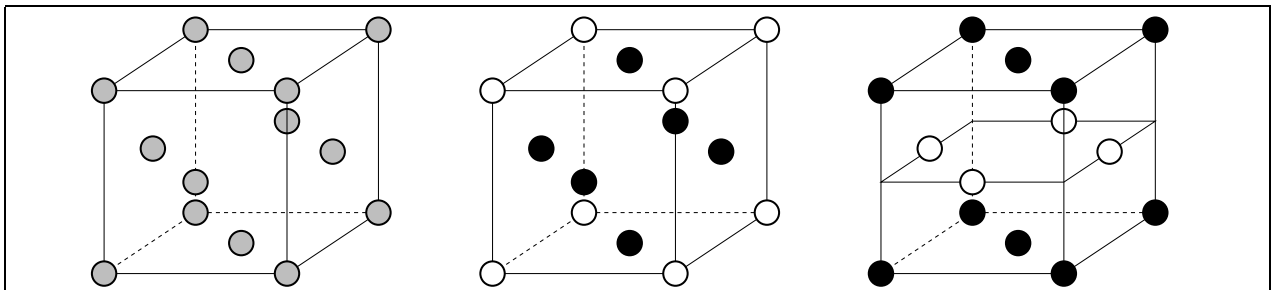
1. **Überstrukturen:** Warum kommt es zur Bildung von Überstrukturen?

Ist die Bindung zwischen den ungleichen Legierungspartnern stärker, als die zwischen gleichen Atomen, so versucht jedes Atom, sich mit Atomen der anderen Komponente zu umgeben. Die Vertauschungsenergie für den Fall der regulären Lösung ist negativ.

$$\epsilon = \epsilon_{AB} - \frac{1}{2}(\epsilon_{AA} + \epsilon_{BB}) \ll 0 \quad (3)$$

Die Temperatur bewirkt eine Bewegung der Atome - auch innerhalb eines Kristallverbundes. Hierdurch wirkt die Entropie einer geordneten Atomverteilung entgegen. Mit abnehmender Temperatur kann der Ordnungsgrad daher weiter erhöht werden. Allerdings wird die geordnete Struktur durch Platzwechselfvorgänge (Diffusion) eingestellt, die mit abnehmender Temperatur weniger stark ausgeprägt sind. Die Kinetik der Ordnungsbildung wird damit durch die Vertauschungsenergie und die Temperatur bestimmt.

2. **Überstrukturen 2:** Welche Überstrukturen werden im kfz-Gitter beobachtet? Nenne ein reales System, das diese Strukturen zeigt.

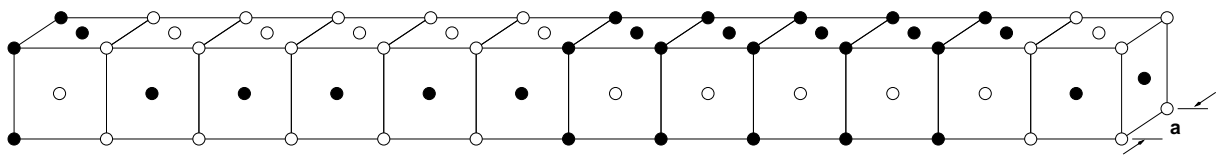


kubisch flächenzentrierten Struktur (links) und die Ordnungsphasen eines AB_3 -Systems (mitte, auch $L1_2$ -Phase), sowie eines AB -Systems (rechts, auch $L1_0$ -Phase)

FePt, FePd, CuAu...

FePt $L1_0$ sollte man schon kennen, wenn man am IFW ne Vorlesung hatte ;-)

3. **Überstrukturen 3:** Wie groß ist die Einheitszelle der Überstruktur? (einmal angenommen hier sind flächenzentrierte kubische Einheitszellen zu einer Kette aneinander gereiht)



$10a^3$