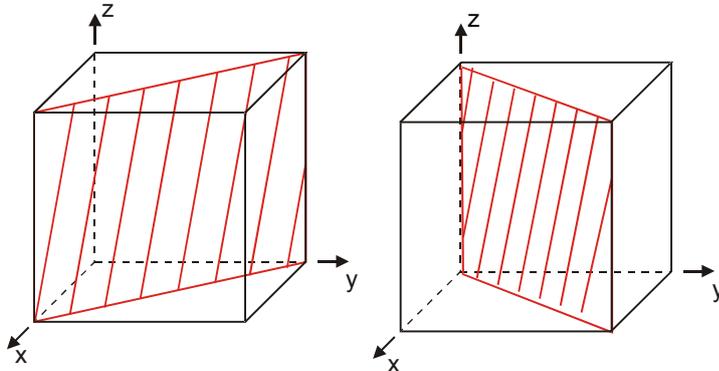
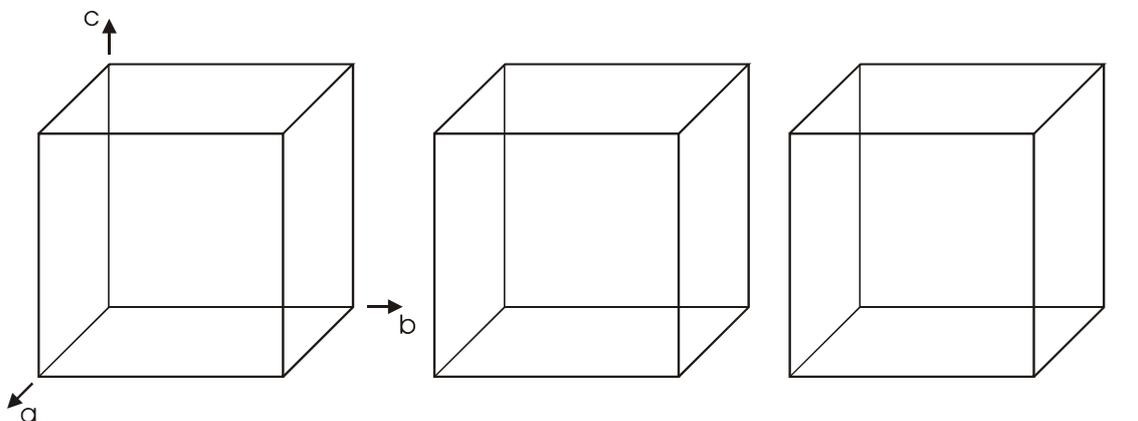
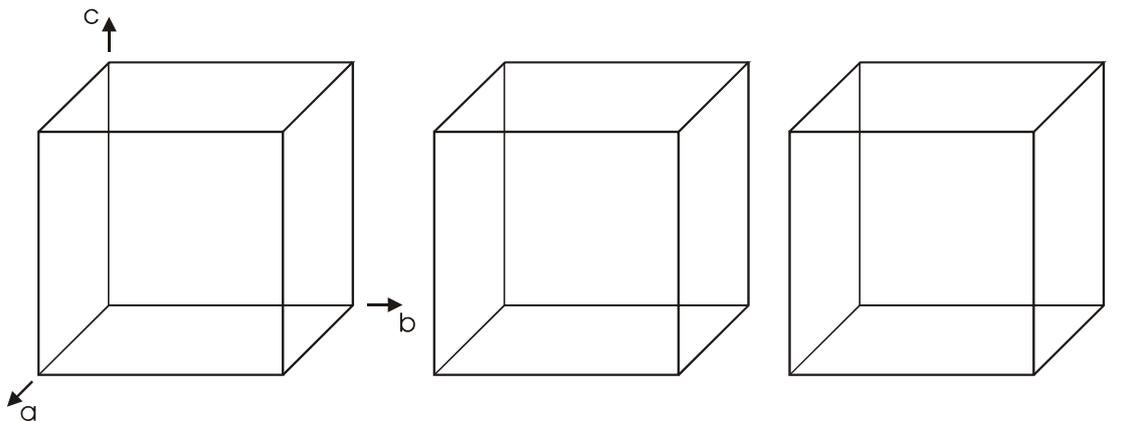


## Aufgabe 1: Millersche Indizes, Ebenen und Richtungen

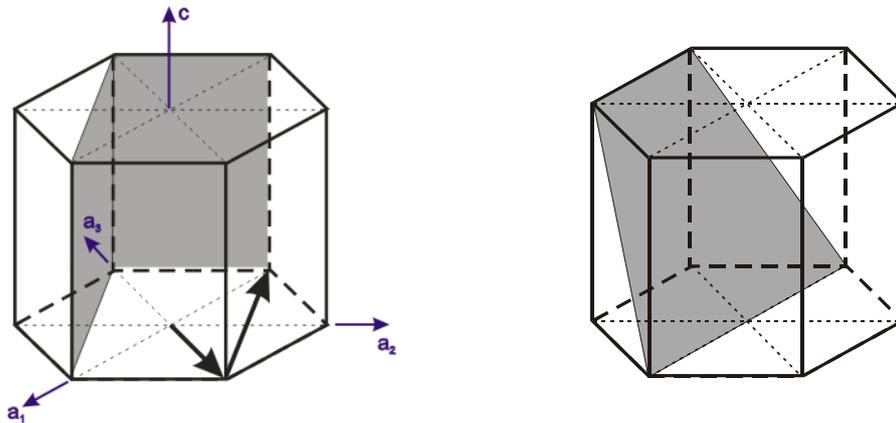
- a) In die unten stehenden kubischen Gitter sind Gitterebenen eingezeichnet. Leiten Sie die Millerschen Indizes dieser Ebenen mit Hilfe der Zeichnungen ab.



- b) Tragen Sie die Gittervektoren  $a_0[111]$ ,  $\frac{a_0}{2}[2\bar{2}1]$  und  $\frac{a_0}{6}[332]$  und die Ebenen  $(111)$ ,  $(130)$  und  $(21\bar{2})$  in die Elementarzelle des kubischen Gitters ein. Bestimmen Sie die Länge der Vektoren in Vielfachen von  $a_0$ .



- c) Geben Sie die Miller-Bravais (Vierer-Indizierung) der nachfolgend dargestellten Richtungen und Ebenen im hexagonalen Gitter an!



## Aufgabe 2: Kenngrößen im kubisch-raum- und flächenzentrierten Gitter

Berechnen Sie die folgenden Kenngrößen des krz- und kfz-Gitters:

- Raumerfüllung,
- Oktaederlückenzahl pro Elementarzelle bzw. pro Atom,
- Tetraederlückenzahl pro Elementarzelle bzw. pro Atom,
- Oktaederlückenradius,
- Tetraederlückenradius.

## Aufgabe 3: Anisotropie der Oktaederlücke

Im  $\alpha$ -Eisen (Gitterkonstante  $a_0 = 0,286 \text{ nm}$ ) soll ein Kohlenstoffatom ( $r_C = 0,077 \text{ nm}$ ) auf einen Gitterplatz eingebaut werden.

- Zeichnen Sie die Oktaederlücke mit der Punktlage  $\frac{1}{2} \frac{1}{2} 1$  in eine Elementarzelle des  $\alpha$ -Eisens ein und erklären Sie mit Hilfe ihrer Zeichnung den Begriff „Anisotropie der Oktaederlücke“.
- Berechnen Sie die resultierende elastische Verzerrung in  $[001]$ -Richtung bei der Einlagerung des Kohlenstoffatoms in die in Teil a) genannte Lücke mit Hilfe der folgenden Beziehung:

$$\varepsilon_{\langle uvw \rangle} = \frac{a - a_0}{a_0} = \frac{\Delta a}{a_0}$$

- Das Verhältnis der Verzerrungsenergien für Oktaeder- und Tetraederlücken für den Einbau eines Kohlenstoffatoms in das Gitter des  $\alpha$ -Eisens beträgt:

$$\frac{U_o}{U_T} = 0,92$$

Vergleichen Sie diesen Wert mit dem Radienverhältnis der Oktaeder- und Tetraederlücken. Begründen Sie auf welchen Lücken die Kohlenstoffatome im  $\alpha$ -Eisen eingebaut werden!