

Aufgabe 1: Gleitsysteme und Versetzungen

- Zeichnen Sie in je eine Elementarzelle der krz- und kfz-Gitterstruktur die Gleitebenen und -richtungen ein und benennen Sie die Anzahl der Gleitsysteme.
- Nennen Sie die Voraussetzungen, die zum Anziehen, Abstoßen oder Auslösen zweier aufeinander treffender Versetzungen führen.

Aufgabe 2: Versetzung im kfz-Gitter

Eine Versetzung mit dem Burgersvektor $b = \frac{a}{2}[110]$ und dem Linienvektor $s = [\bar{1}12]$ bewegt sich in der Gleitebene des kfz Gitters.

- Um welchen Versetzungstyp handelt es sich?
- Geben Sie die Miller'schen Indizes dieser Gleitebene an.
- In einem kfz-Gitter sind die Burgersvektoren

$$\vec{b}_1 = a[100], \vec{b}_2 = \frac{a}{3}[111], \vec{b}_3 = \frac{a}{6}[211], \vec{b}_4 = \frac{a}{2}[110]$$

von verschiedenen Versetzungen gegeben. Welcher dieser Burgersvektoren ist vollständigen Versetzungen, Teilversetzungen bzw. der wahrscheinlichsten Gleitversetzung zuzuordnen? Begründen Sie Ihre Aussage!

- Geben Sie die Versetzungsreaktion zur Aufspaltung vollständiger Versetzungen des Typs $\frac{a}{2}[\bar{1}10]$ in den $\{111\}$ -Gleitebenen des kfz-Gitters zu Teilversetzungen an. Was sind die energetischen und geometrischen Gründe für die Aufspaltung in Teilversetzungen?

Aufgabe 3: Frank-Read-Quelle

Zur Abschätzung der Wechselwirkungsprozesse in Stählen führen Sie folgende Berechnungen durch:

In einem austenitischen Stahl betrage der Abstand der Verankerungspunkte auf einer Versetzungslinie $L = 1 \mu\text{m}$. Die Gitterkonstante der Eisenlegierung ist $a = 0,358 \text{ nm}$, der Schubmodul $G = 79.000 \text{ N/mm}^2$.

- Wie groß ist die Schubspannung τ_{FR} , bei der die verankerte Versetzung als Frank-Read-Quelle tätig wird? Für α ist der Wert 0,5 anzunehmen.
- Durch eine Wärmebehandlung wird erreicht, dass sich Chromkarbide an der Versetzung bilden und diese zusätzlich, aber gleich stark verankern. Wie groß ist τ_{FR} , wenn sich drei Karbidteilchen in gleichmäßigem Abstand zwischen den ursprünglichen Verankerungspunkten der Versetzungslinie ausscheiden?