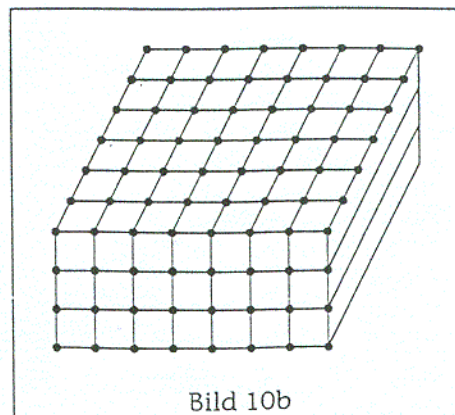
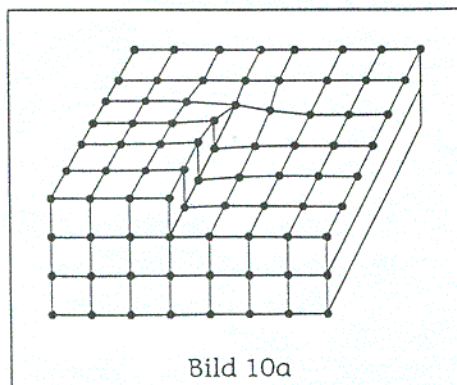
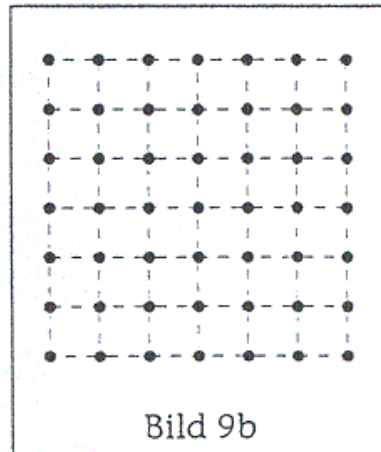
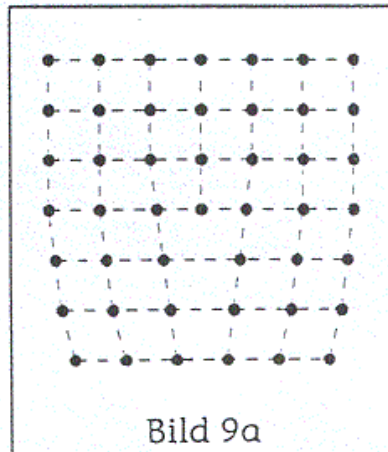


## Übungen "Materialwissenschaft I"

### Blatt 6

#### Aufgabe 20:

- Zeichnen Sie einen Burgersumlauf (Abb. 9a) um eine Stufenversetzung und den dazugehörigen Referenzumlauf im ungestörten Kristallbereich (Abb. 9b).
- Verfahren Sie genauso im Falle der Schraubenversetzung (Abb. 10).



**Aufgabe 21:** Die Erzeugung von Versetzungen hat eine Erhöhung der inneren Energie des Kristalls zur Folge. Für die innere Energie  $W$  einer Versetzung gilt:

$$W \sim \left( \frac{\vec{b}}{b} \right)^2$$

wobei  $\vec{b}$  der Burgersvektor der Versetzung ist. In fcc-Kristallen gleiten die Versetzungen auf den  $\{111\}$ -Ebenen in den  $[110]$ -Richtungen. Ein möglicher Burgersvektor ist die *primitive*

*Translation* des Gitters, d.h.  $\vec{b} = \frac{|\vec{a}|}{2} [10\bar{1}]$  (siehe Abbildung 11).

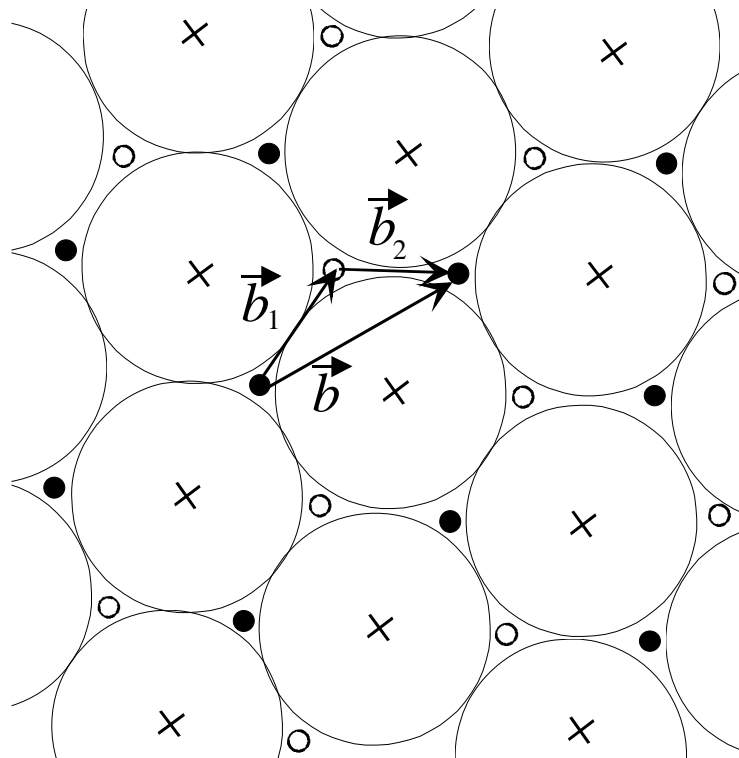


Abb. 11

- a) Zeigen Sie, daß das *Aufspalten* dieser Versetzung in zwei (Partial-) Versetzungen mit

$$\vec{b} = \vec{b}_1 + \vec{b}_2 = \frac{|\vec{a}|}{6} [11\bar{2}] + \frac{|\vec{a}|}{6} [2\bar{1}1]$$

eine geringere Zunahme der inneren Energie zur Folge hat. Zu beachten ist dabei, daß sich der Zuwachs an innerer Energie additiv aus den beiden Beiträgen der Partial-Versetzungen zusammensetzt

In Abbildung 11 möge die  $\langle 111 \rangle$ -Ebene mit den Atomen  $\bullet$  auf der  $\langle 111 \rangle$ -Ebene mit den Atomen  $\times$  gleiten. Aus energetischen Gründen bildet sich beim Wirken einer äußeren Kraft auf die  $\{111\}$ -Ebene mit den Atomen  $\bullet$  stets eine möglichst geradlinige Versetzungslinie aus. Die Richtung dieser Versetzungslinie wird durch die *Linienrichtung*  $\vec{\xi}$  beschrieben.

- b) Begründen Sie, daß die Versetzungslinie  $\vec{\xi}$  nur aus Atomen  $\bullet$  bestehen kann.
- c) Zeichnen Sie alle möglichen (in ihrer Richtung verschiedenen) Linienrichtungen  $\vec{\xi}$  in Abbildung 11 ein.
- d) Bestimmen Sie die Winkel zwischen den Burgersvektoren  $\vec{b}, \vec{b}_1, \vec{b}_2$  und allen möglichen Linienrichtungen  $\vec{\xi}$  aus c).
- e) Welcher zusätzlicher Gitterdefekt wird beim Aufspalten der Versetzung hervorgerufen? Hinweis: Man notiere sich die Stapelfolge für den nicht abgeglittenen und für den abgeglittenen Kristall.