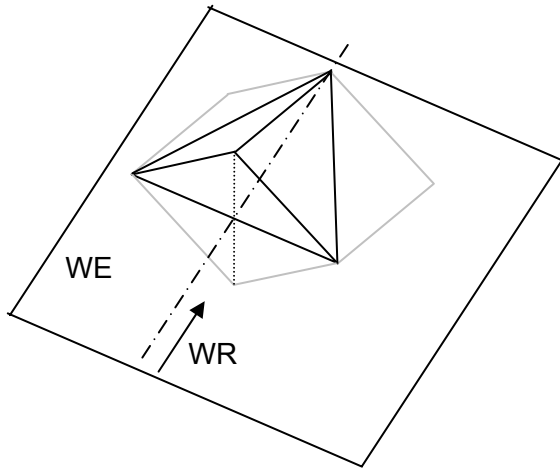


## 4 Textur

4 Punkte

Gegeben die Darstellung einer kubischen Elementarzelle in idealer Lage.

- Bezeichnen Sie diese Textur.



## 5 Stapelfehler

---

a) Welche der Folgen 1) oder 2) stellt im kubisch-raumzentrierten Gitter einen Stapelfehler dar?

1) ABCBCA    2) ACBACBA

b) Erklären Sie den Unterschied zwischen einem hdp-Gitter und einem kfz-Gitter.

c) Erklären Sie den Zusammenhang zwischen der Stapelfehlerenergie und dem Verhalten eines Werkstoffes bei Kaltumformung.

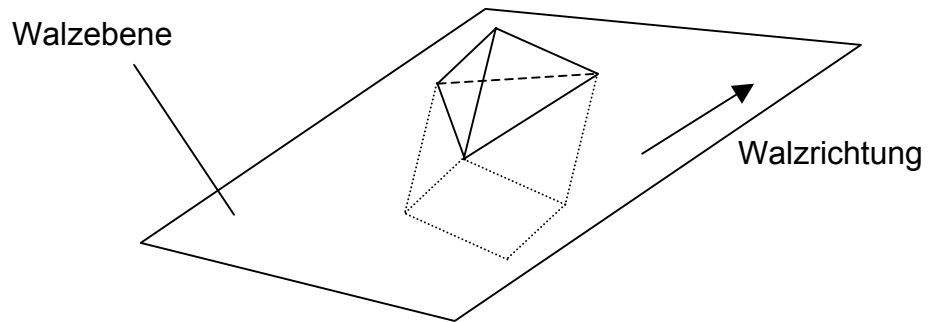
d) Kann der nachstehende Vektor in einem kfz-Gitter einen Stapelfehler aufspannen, mit welchem anderen Vektor? Wie hängen diese beiden Vektoren zusammen?

$$\frac{a_0}{6} (\bar{2} 1 1)$$

## 6 Textur

---

Geben Sie für das in idealer Lage abgebildete kubische Gitter die Textur an.

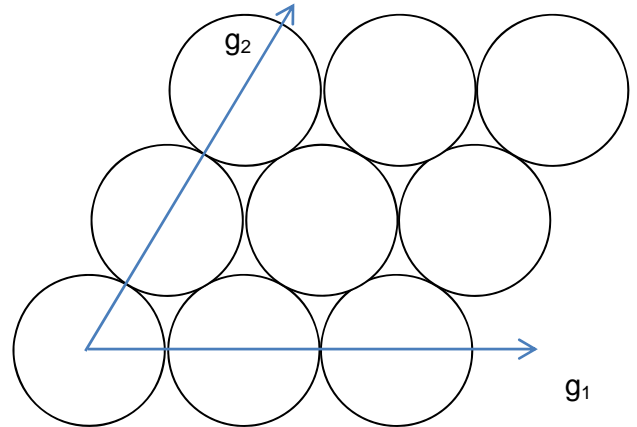


## 7 Teilversetzungen

**8 Punkte**

Gegeben ist ein Ausschnitt aus der dichtest gepackten Ebene  $(1\bar{1}1)$  eines kfz Gitters, Gitterkonstante  $a_0$ . Der Normalenvektor zeige aus der Bildebene heraus.

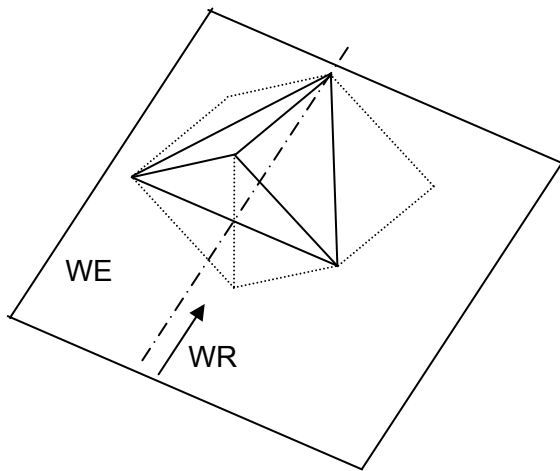
- Wählen Sie für die Gitterrichtungen  $g_1$  und  $g_2$  passende Koordinaten aus und geben Sie diese an.
- Zeichnen sie einen Burgersvektor  $\underline{b}$  einer vollständigen Versetzung ein.
- Geben Sie seine Koordinaten im Koordinatensystem der kfz Elementarzelle an.
- Zeichnen Sie den Burgersvektor  $\underline{b}_t$  einer Teilversetzung ein und geben Sie seine Koordinaten an.
- Wie wirkt eine Teilversetzung auf die Stapelfolge?



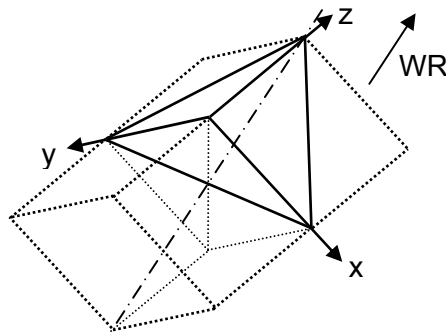
## 4 Textur

Gegeben die Darstellung einer kubischen Elementarzelle in Idealer Lage.

- Bezeichnen Sie diese Textur.



Lösung:



$$\begin{array}{ll}
 WE = (111) & \{1\}_1 \\
 WR = [\bar{1}\bar{1}2] & \{2\}_{2,3}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{Textur: } (111)[\bar{1}\bar{1}2] \\
 \text{oder } (111)[112] \\
 \text{oder } \{111\}\langle 112 \rangle
 \end{array}
 \quad \{1\}_4$$

## 5 Stapelfehler

a) Welche der Folgen 1) oder 2) stellt im kubisch-raumzentrierten Gitter einen Stapelfehler dar?

1) ABCBCA    2) ACBACBA

b) Erklären Sie den Unterschied zwischen einem hdp-Gitter und einem kfz-Gitter.

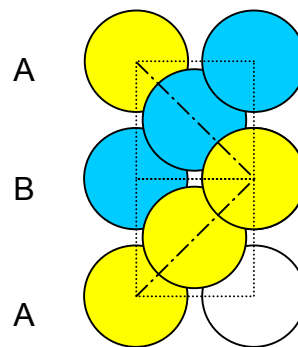
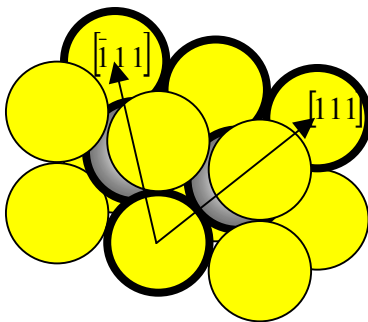
c) Erklären Sie den Zusammenhang zwischen der Stapelfehlerenergie und dem Verhalten eines Werkstoffes bei Kaltumformung.

d) Kann der nachstehende Vektor in einem kfz-Gitter einen Stapelfehler aufspannen, mit welchem anderen Vektor? Wie hängen diese beiden Vektoren zusammen?

$$\frac{a_0}{6}(\bar{2} 1 1)$$

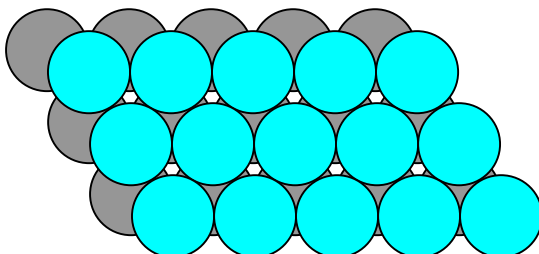
Lösung:

a) *Im kubisch-raum,zentrierten Gitter sind die Raumdiagonalen dichtest gepackte Richtungen und spannen relativ dichteste Ebenen auf. Eine normale Stapelfolge ist ABAB. Folglich hat 1) A,BCBC,A zwei Stapelfehler, 2) AC,BA,CB,A 3 Stapelfehler.*

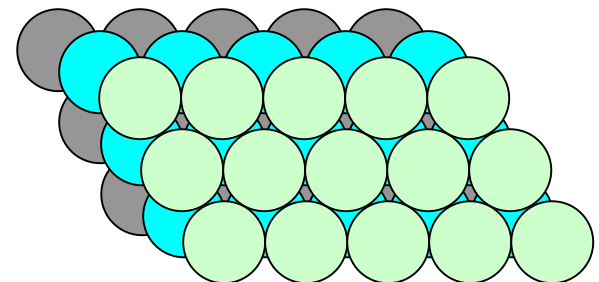


b) *hdp-(hexagonal-dichtestgepackt)-Gitter und kfz-(kubisch-flächenzentriert)-Gitter sind aus dichtestgepackten Atomlagen aufgebaut. Beim hdp-Gitter wechseln sich zwei Positionen der Gitterebenen ab, ABAB..., wobei im Gitter ein durchgehendes Loch frei bleibt, beim kfz-Gitter sind es 3 Positionen, es gibt kein Loch.*

hdp:



kfz:



c) *Stapelfehler behindern die Beweglichkeit von anderen Versetzungen. Das bewirkt die Verfestigung beim Kaltumformen. Je höher die Stapelfehlerenergie, umso kleinräumiger sind die Stapelfehler, umso kleiner die Verfestigung beim Verformen.*

(Anmerkung: Verfestigung ist beim Kaltumformen durchaus erwünscht, um Einschnüren und Risse zu vermeiden.)

d) Stapelfehler werden von zwei Teilversetzungen aufgespannt, welche zusammen eine vollständige Versetzung ergeben.

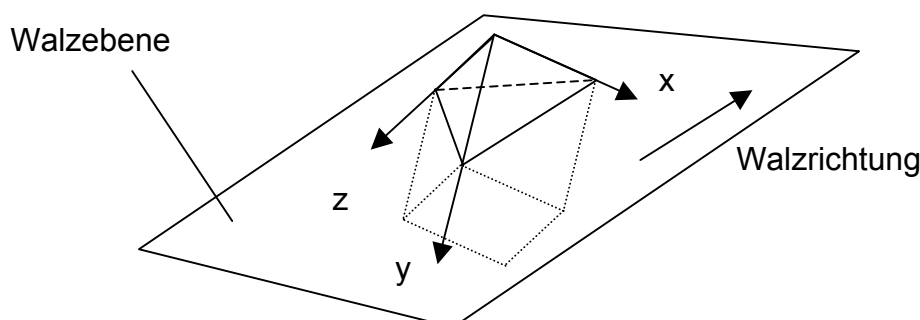
e) Eine vollständige Versetzung im kfz-Gitter ist z.B.  $\frac{a_0}{2} [\bar{1} 0 1] = \frac{a_0}{6} [\bar{3} 0 3]$

Somit ist  $\frac{a_0}{6} [\bar{3} 0 3] - \frac{a_0}{6} [\bar{2} 1 1] = \frac{a_0}{6} [\bar{1} \bar{1} 2]$  der Burgersvektor einer Teilversetzung,

welche zusammen mit dem gegebenen einen Stapelfehler aufspannen kann.

## 6 Textur

Geben Sie für das in idealer Lage abgebildete kubische Gitter die Textur an.



Lösung

Walzebene und Walzrichtung werden im Koordinatensystem der Elementarzelle dargestellt, der Elementarzelle in idealer Lage:

Achsabschnitte der Walzebene sind 111, somit auch die Millerschen Indizes (reziproke Werte) der Walzebene: (111)

Walzrichtung:  $[1 \bar{1} 0]$

Somit die Textur  $(111)[1 \bar{1} 0]$  oder auch  $(111)[1 1 0]$ ,

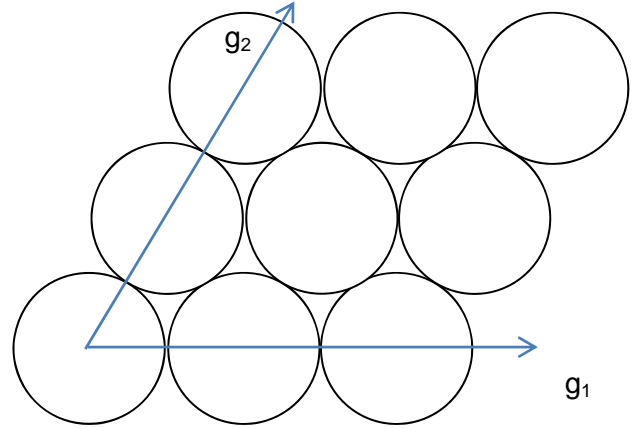
da Flächen und Richtungen, trotz anderer Schreibkonvention, als Familien verstanden werden.

# 7 Teilversetzungen

8 Punkte

Gegeben ist ein Ausschnitt aus der dichtest gepackten Ebene (1  $\bar{1}$  1) eines kfz Gitters, Gitterkonstante  $a_0$ . Der Normalenvektor zeige aus der Bildebene heraus.

- a) Wählen Sie für die Gitterrichtungen  $g_1$  und  $g_2$  passende Koordinaten aus und geben Sie diese an.
- b) Zeichnen sie einen Burgersvektor  $\underline{b}$  einer vollständigen Versetzung ein.
- c) Geben Sie seine Koordinaten im Koordinatensystem der kfz Elementarzelle an.
- d) Zeichnen Sie den Burgersvektor  $\underline{b}_t$  einer Teilversetzung ein und
- e) geben Sie seine Koordinaten an.
- f) Wie wirkt eine Teilversetzung auf die Stapelfolge?



Lösung

a) Mögliche Richtungen

$\{2\}_2$

$g_1$	$g_2$	
011	-1 0 1	Wahl
-1 -1 0	0 -1 -1	
1 0 -1	1 1 0	

b) Bild

$\{1\}_3$

c) Koordinaten

$$\underline{b} = \frac{a_0}{2} [\bar{1}01]$$

$\{1\}_4$

d) Bild

$\{1\}_5$

e) Koordinaten

$$\underline{b}_t = \frac{a_0}{6} ([\bar{1}01] + [011]) = \frac{a_0}{6} [\bar{1}12] \quad \{1\}_6$$

f) Eine Teilversetzung begrenzt einen Bereich mit gestörter Stapelfolge, einen Stapelfehler. Statt ABCAB: zB. ABABC. ( AA kommt nicht vor bei kfz). (Zwei Teilversetzungen spannen einen Stapelfehler auf)

$\{2\}_8$

