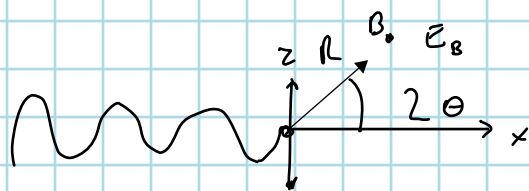


Physikalische Analyse



Beob. Punkt B

Feld E_B

fest freies e^-

e^- - Radius

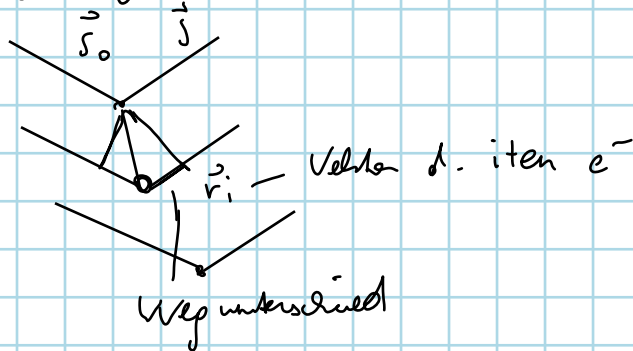
$$E_B'' = E_0'' \cdot \frac{r_e}{R} \cos 2\theta$$

$$E_B^\perp = E_0'' \cdot \frac{r_e}{R}$$

$$r_e = 2,8 \cdot 10^{-15} \text{ m}$$

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{mc^2}$$

mehrere Atome:



$$e^{\frac{2\pi i}{\lambda} (\vec{R} - \vec{r}_i \cdot (\vec{s} - \vec{s}_0))}$$

$$E_B^\perp(R, t) = -E_0'' e^{i\omega t}$$

$$\cdot \frac{r_e}{R} e^{\frac{2\pi i}{\lambda} R} \sum_i e^{\frac{2\pi i}{\lambda} \vec{r}_i \cdot (\vec{s} - \vec{s}_0)}$$

f_A

Formfaktor

$$\langle E_0^2 \rangle = \langle E_{y,0}^2 \rangle + \langle E_{z,0}^2 \rangle$$

sind im mittl. Mittel gleich

$$\rightarrow = 2 \cdot \langle E_{y,0}^2 \rangle$$

$$E_B''^2 = \frac{1}{2} E_0^2 \quad \left| \quad I_B^{\text{Atom}} = \frac{r_e^2}{R^2} \right. \quad \frac{1 + \cos^2 2\theta}{2} \quad I_0 \cdot f_A^2$$

hängt von Pol.

des Primärstrahls ab

für gutes Atom

gleiches gilt für Elementarzellen - man heißt Phasenunter-

schiede zw. einzelnen Atomen

Strukturfaktor

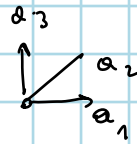
$$F = \sum_{\text{alle At.}}$$

$\approx f$ bei Atomen

$$f_A e^{\frac{2\pi i}{\lambda} \vec{r}_i \cdot (\vec{s} - \vec{s}_0)}$$

Logavektor d. einzelnen Atomen

Lamé Bedingung



$$\vec{a}_1 (\vec{s} - \vec{s}_0) = h \lambda$$

$$\vec{a}_2 (\vec{s} - \vec{s}_0) = h \lambda$$

$$\vec{a}_3 (\vec{s} - \vec{s}_0) = l \lambda$$

$$\vec{b}_1 = 2\pi \frac{\vec{a}_2 \times \vec{a}_3}{\vec{a}_1 \cdot \vec{a}_2 \times \vec{a}_3} = 2\pi \frac{\vec{a}_2 \times \vec{a}_3}{V}$$

1.
ver. Gittervekt. / Koordin. in $\vec{b}$

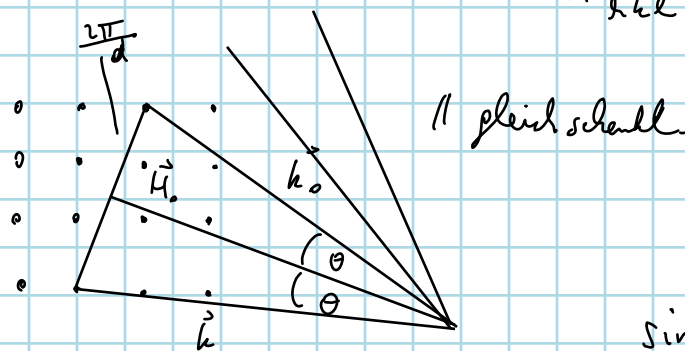
$$\vec{s} - \vec{s}_0 = p_1 \vec{a}_1 + p_2 \vec{b}_2 + p_3 \vec{b}_3$$

$$\vec{a}_1 (\vec{s} - \vec{s}_0) = p_1 \vec{a}_1 \frac{\vec{a}_2 \times \vec{a}_3}{\vec{a}_1 \cdot \vec{a}_2 \times \vec{a}_3} \cdot 2\pi = 2\pi p_1 = h \lambda$$

$$\rightarrow p_1 = \frac{h \lambda}{2\pi}$$

$$\vec{s} - \vec{s}_0 = \frac{\lambda}{2\pi} \underbrace{(h \vec{b}_1 + h \vec{b}_2 + l \vec{b}_3)}_{\vec{H}_{hkl}}$$

$$\frac{2\pi}{\lambda} (\vec{s} - \vec{s}_0) = \vec{k} - \vec{k}_0 = \vec{H}_{hkl}$$



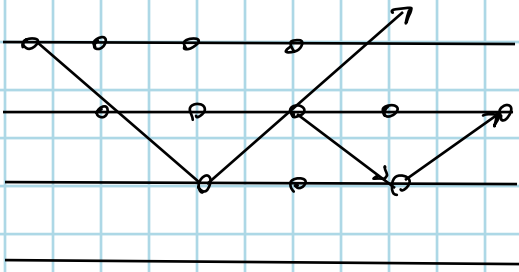
3d - 1: Erreichte Kugel

$$\sin \theta = \frac{\pi}{d} \frac{\lambda}{2\pi}$$

$$\boxed{\lambda = 2d \sin \theta} \quad // \text{ Bragg}$$

Frage: Ist man in der Praxis Spielraum oder muss man genau treffen?

Gibt es Multiplikationseffekt?



dynamische Theorie
& kinematische Theorie
Wellenfelder bilden sich in
best. Richtung stark aus

Darwin Theorie & Theorie ~ Ennald (dyn Theorie)

!
Differenzentheorie (nimmt man zur Beschr. von Mehrfach-
schüchtern)

kinematische Theorie: Bragg (gut für kleine Körner z.B.

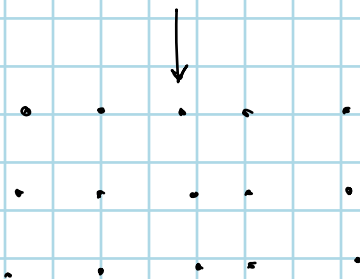
Pulvergemischen - Wellenfeld in
einem Korn kann mit anderem
WF in anderem Korn nicht
ww.)

Dynamische Theorie: Gemeinsame WW von mehreren Wellenfeldern
in einem Kristall

Warum ist ein Material hart? - Hat was mit Kristallstruktur
zu tun.

Wie verhalten sich Phasenübergänge? Kristallstruktur ändert sich

Gitterpunkte - Elementarzellen



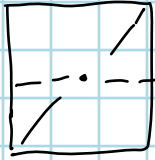
Symmetrie gg. in Gitter

alles Translationsgitter

bildet auch Rotationssymmetrie

z.B. kubisch: 90° (von denen)

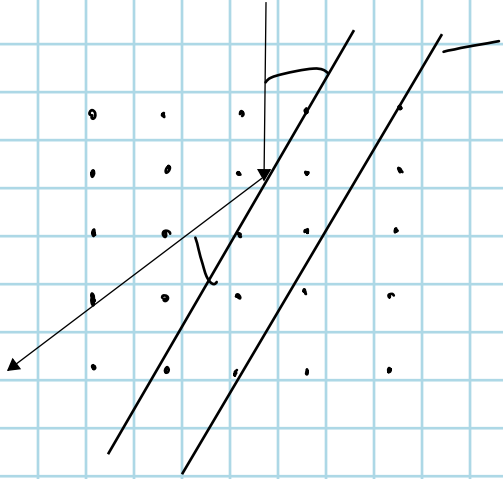
hexagon: 60°



Drehung + Inversion
Spiegelung

Transl. + Rotation — Schraubenbew.

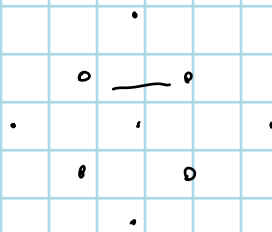
Mehrfachen schon



$$\lambda = 2d \sin \theta$$

Es muss viele λ geben (Stuhl mit 12 Stühlen)

Zählheit d. Symmetrieachse wird d. Sym. reflektiert



3 zählige Symmetrie

Sind im Gitter Fehler, so wird in best. Zonen nicht gebeugt

(schwarze Flecken im Beugungsbild)...