

Es ist nun die Anzahl n der in ihm enthaltenen Atome zu berechnen. Dem dient nach S. 212 z. B. die Gleichung $n = V_{\text{Z}} \cdot d/A.G. \cdot 1,64$.

Im Falle des Kupfers heißt diese Gleichung $n = \frac{43,99 \cdot 8,96}{63,57 \cdot 1,64} = 3,78$
 $=$ rund 4. Am Elementarkörper nehmen also vier Atome teil.

Ein weiteres Beispiel möge das isometrische Steinsalz (NaCl) abgeben. Es ist bei Benützung von $\lambda = 0,576 \cdot 10^{-8}$ cm beobachtet:

Ebene	Intensitäten				Glanzwinkel für I. O.	d in 10^{-8} cm	Verhältniszahlen
	I	II	III	IV			
100	100	30	7	3	11,4°	2,81	= 1
110	100	24	7	—	16,0°	1,99	= 0,718
111	20	100	0	6	9,8°	3,23	= 1,160

Die Verhältnisse $d_{100} : d_{110} : d_{111}$ passen auf ein flächenzentriertes Gitter mit $a = 5,62 \cdot 10^{-8}$ cm. Es ist also $a^3 = 177,5 \cdot 10^{-24}$ ccm und $n = 4,05 =$ rund 4. Weiterhin zeigt der normale Intensitätsabfall von $\{100\}$ und $\{110\}$, daß nach diesen Flächen gleichbelastete Nebenebenen folgen, während die starke Erhöhung der Intensität des zweiten Reflexes von $\{111\}$ auf Zwischenstellung besonderer Nebenebenen in der Mitte anderer hinweist. Dem entspricht eine Lage der Cl-Atome auf den Kantenmitten und im Zentrum des Elementarkörpers (Fig. 565).

16. Das Verfahren von P. Debye und P. Scherrer.

Die genannten Forscher benutzen bei ihrer Methode nicht wie M. v. Laue und die Braggs orientierte Kristallplatten, sondern feinstes kristallines Pulver¹⁾. In ihm liegen die Teilchen wirt durcheinander. Von Strukturebenen reflektieren das monochromatische Röntgenlicht, das durch die Pulvermasse dringt, natürlich nur die mit schicklicher α -Stellung; solche finden sich bei der gleichmäßig wirren Lagerung der pulverigen Kristallteile jeweils rund um den Primärstrahl, so daß also ein Reflexionskegel mit der Öffnung 2α und mit seiner Achse in Richtung des Primärstrahls die Folge ist. Entsprechend entstehen damit konaxiale Kegel für andere Winkel α . Eine senkrecht zum Primärstrahl gestellte photographische Platte würde das sekundäre Röntgenlicht in konzentrischen Kreisen durchschneiden (Fig. 566). Bei Anwendung eines zylindrischen Films, in dessen Längsachse das

¹⁾ A. W. Hull hat das in Rede stehende Verfahren später unabhängig gleichfalls aufgefunden. W. H. Bragg wandte seine Ionisationsmethode zur Bestimmung von α und der Strahlenintensität auf die in Rede stehende Methode an.

Kristallpulver in Stäbchenform aufgestellt und quer dazu durchleuchtet wird, kommt es zu verwickelteren Schnitten. Fig. 567 führt das vor und weiter Fig. 568 an einem aufgerollten Film.

Die zusammengehörigen Linien des Diagramms liegen symmetrisch zum Einstich des Primärstrahls. Man mißt den doppelten Zentralabstand $2a$ mit Hilfe eines mm-Maßstabes oder eines Zyklometers und benützt die Formel $2\alpha = \vartheta = \frac{360^\circ \cdot 2a}{2\pi R}$, wo R den Filmradius vorstellt.

Die so gewonnenen Werte erfordern indes noch eine Korrektur insbesondere in Anbetracht der Strahlungsabsorption durch die verwendete Substanz, zumal beim Debye-Scherrer-Verfahren weiche Strahlen benützt werden. Stark absorbierende Stoffe liefern bei kleinen Glanzwinkeln α schmale, schwache

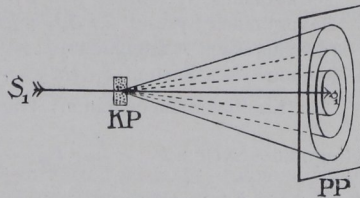


Fig. 566.

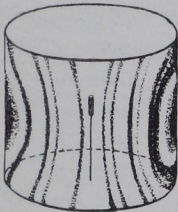


Fig. 567. Debye-Scherrer-Diagramm.



Fig. 568. Debye-Scherrer-Diagramm.

Linien, bei größeren α breitere, intensivere und schließlich solche von Stäbchenbreite, wie es bei sehr durchlässigen Substanzen durchweg statt hat. Da die Außenkanten der Streifen als Tangentenrichtungen zum Stoffzylinder von der Absorption unabhängig sind, stellt man auf sie ein und korrigiert durch Abziehen des Stäbchendurchmessers vom Abstand der Außenkanten zweier zusammengehöriger Streifen (Hadding'sche Regel). Bei stark absorbierenden Substanzen ist auf möglichst genau kreisrunden Stabquerschnitt zu achten. Auch die Divergenz der Primärstrahlung ist bei genauen Messungen zu berücksichtigen, gleichwie Exzentrizitätsfehler.

17. Auswertung von Debye-Scherrer-Diagrammen.

a) Nach dem Vorgange von Runge, Johnsen und Töplitz legt man die »quadratische Form« der Gitterebene zugrunde. Es gilt $Q = \sin^2 \vartheta/2 = k_{11} h_1^2 + k_{22} h_2^2 + k_{33} h_3^2 + 2k_{12} h_1 h_2 + 2k_{23} h_2 h_3 + 2k_{31} h_3 h_1$. Dabei bedeutet Q die Werte, die man durch Ausmessen der Platte als $\sin^2 \vartheta/2$ gewinnt; k_{11} usw. sind sechs Un-