

Ähnlich ist die Zinkblende ZnS (Fig. 576). Bei ihr bildet das Zink einen flächenzentrierten Würfel; seine acht Zellen sind aber nur abwechselnd in ihrer Mitte durch ein S-Atom besetzt. $a = 5,41 \cdot 10^{-8}$ cm.

Von derselben Architektur erwies sich der Diamant (Fig. 577). Sowohl an Stelle von Zn als S ist hier C zu setzen $a = 3,53 \cdot 10^{-8}$ cm. Es tritt bei ihm eine Tetraederstruktur (die aliphatische Verknüpfungsart der Kohlenstoffverbindungen) vortrefflich heraus, insbesondere wenn man die C-Figuration mittels eines anderen Ausschnittes aus dem Gitter nach Art der Fig. 578 zeichnet.

Als Gegenstück sei der Graphit, die zweite Modifikation von C, erwähnt und mit Diamant verglichen. Bringt man den Elementarkörper des letzteren mit einer seiner Diagonalen von Ecke zu Ecke in vertikale Stellung, so erscheint er als Rhomboeder $\{10\bar{1}1\}$ und das Tetraeder im C-Würfel als trigonale Pyramide $\{0221\}$ mit der Grundfläche $\{0001\}$. Den Graphitbau erhält man nach Debye und Scherrer durch Dilatation des Diamantmodells in Richtung der besagten Körperdiagonale. Die horizontalen Ausmaße bleiben dieselben. Wie am Würfel liegen die C-Atome an den Ecken und auf den Flächenmitten des nun schlank rhomboedrischen Elementarkörpers; die innere beim Diamanten tetraedrische Pyramide ist zu einer steileren trigonalen Pyramide geworden, und ihre Grundfläche und Spitze liegen nunmehr in den Ebenen, die man durch die Atome auf den Flächenmitten kennzeichnen kann. Die Ausmaße sind in Fig. 579 eingetragen.

21. Kristallographisch-chemische Deutung der Strukturmodelle¹⁾.

1. Die Elementarkörper stellen stereochemische Formeln vor. Man muß sich bei ihrer Deutung vorstellen, daß sich die Schemata in gleichbleibender Periode viele Tausende von Malen bis zur Größe des sichtbaren Kristalls fortsetzen. Somit gehört z. B. ein Eckenatom der Fig. 580 des Steinsalzes zu $\frac{1}{8}$, eins auf der Kante zu $\frac{1}{4}$ und auf einer Fläche zu $\frac{1}{2}$ seiner Interessensphäre dem fundamentalen Raumteil an, während eins im Innern voll zählt. Danach besagt z. B. die Formel Fig. 580 4 Na Cl , Fig. 575 S. 243 4 Ca F_2 , Fig. 576 4 Zn S , Fig. 577 8 C . Es bedeutet das indes nicht die Molekulargröße der Substanz; es handelt sich vielmehr lediglich um kristallographische Ausschnitte des Punktsystems. Die Kalkspatraumfigur läßt sich z. B. aufteilen, wie es in Fig. 582 geschehen ist, die dem Spaltkörper entspricht, oder auch wie in Fig. 581. Erstere enthält 4 Ca CO_3 , letztere 2 Ca CO_3 . Überdies hat diese den Charakter eines Primitiv-Raumgitters, d. h. es läßt sich aus ihm das ganze Raumgebilde durch Translation aufbauen.

Beim Kristallisieren haben die vorher freien Molekeln ihre Individualität eingebüßt; sie sind zu einer neuen Einheit der Aggregation,

¹⁾ Ausführlicheres in F. Rinne, Das feinbauliche Wesen der Materie nach dem Vorbilde der Kristalle, 2. u 3. Auflage, 1922, Gebr. Bornträger, Berlin.

dem Kristall, verbraucht, in welchem die alten Zusammengehörigkeiten im allgemeinen gerade so wenig zu erkennen sind, wie es bei der Vereinigung von Atomen zu Molekeln bezüglich der Zusammengehörigkeit eines Elektrons zu seinem früheren Atomkern der Fall ist.

2. **Atombereiche.** Unter der Herrschaft anziehender und in sehr naher Stellung auch abstoßender Kräfte bannen sich die atomistischen Bauteile von Kristallen in regelmäßige dreidimensional-periodische Stellung. Jedes Atom nimmt um sich herum einen Herrschaftsbereich in Anspruch, den es von anderen nach Möglichkeit freihält¹⁾. Als Maß für diesen in erster Annäherung kugelig darzustellenden Hof dient die Hälfte des Mindestabstandes der Atome in einem Stereogramm, z. B. des Natriums. Der Hofradius beträgt

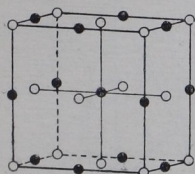


Fig. 580. Steinsalz.

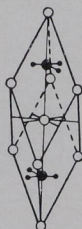


Fig. 581. Kalkspat.

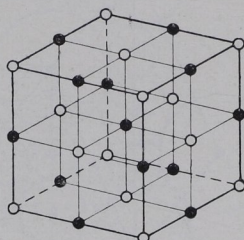


Fig. 582. Kalkspat.

hier $1,86 \cdot 10^{-8}$ cm. Von einem Stoff zum anderen weiterschreitend, etwa vom Natrium zum Natriumchlorid (Fig. 580) kommt man mit W. L. Bragg, P. Niggli, F. Rinne, E. Schiebold u. a. zu einer Aufstellung von Atombereichsgrößen der Stoffe. Einige neue Berechnungen seien hier dargeboten.

Li 3,02	Li ⁺ 3,00	Mg ⁺⁺ 2,99	F ⁻ 1,17	O 1,26
Na 3,72	Na ⁺ 3,51	Ca ⁺⁺ 3,51	Cl ⁻ 2,12	S 2,00
K 4,59	K ⁺ 4,15	Sr ⁺⁺ 3,96	Br ⁻ 2,45	N 1,30
Rb 4,94	Rb ⁺ 4,47	Ba ⁺⁺ 4,36	J ⁻ 2,93	C 1,56
Cs 5,37	Cs ⁺ 5,04			

Mit Hilfe solcher Maße lassen sich angenäherte Konstruktionen der Kristallgefüge nach bestimmten Bauschematen ausführen. Das noch unbekannt^e Rb Cl wird z. B. eine Kantenlänge $a = 6,59 \cdot 10^{-8}$ cm des nach dem Na Cl-Typus aufzubauenden Elementarkörpers besitzen,

¹⁾ Es handelt sich dabei also nicht um die Grenzen der Körperlichkeit der Atome, die durch die Bahnen der äußeren Elektronen markiert wird, auch nicht um die »Wirkungssphäre« im eigentlichen Sinne. Letztere erstreckt sich abklingend über mehrere Perioden des Gitters.

Ra O voraussichtlich $6,16 \cdot 10^{-8}$ cm u. a. m. Für trigonale Stoffe sei das Cs Cl J Cl herangezogen. In Fig. 583 a sind die kugelige Atombereiche der genannten Elemente in dichter Packung übereinander getürmt. Ihre Maße ergeben $12,2 \cdot 10^{-8}$ cm entsprechend der gleichen röntgenographisch ermittelten Zahl für die Achse c . Ein Weiterbau im Sinne der Fig. 583 a ergibt den Winkel $\varepsilon = 39^\circ 44'$ (Rhomboiderpolkante: Achse c), dem am goniometrisch erkundeten Kristall ein Winkel von $41^\circ 57'$ entspricht. Eine kleine wirtelige Deformation der Caesiumbereiche ergibt den genauen Wert (Fig. 583 b).

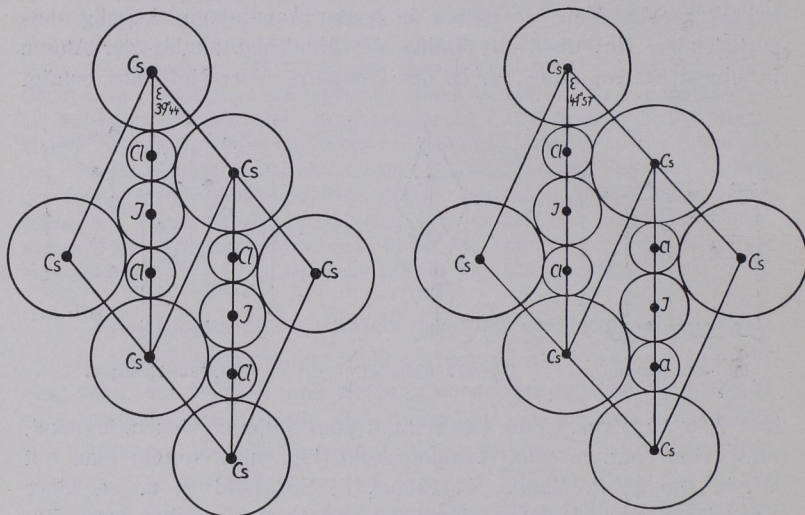


Fig. 583 a und b. Caesiumdichlorojodid.

Durch Ausnutzung der Atombereiche erhält man einen anschaulichen Überblick der anisotropen Kristallarchitektur. In dem Sinne mögen Schnitte nach dem Würfel, dem Rhombendodekaeder und Oktaeder des Steinsalzes (Fig. 584) gleichwie des Diamanten (Fig. 585) einschlägige Verhältnisse vorführen, die für die Umstände der Spaltbarkeit, Translation, des Wachstums und der Auflösung der Kristalle von Bedeutung sind; sie harren in der Hinsicht näherer Erläuterung.

22. Schluß und Ausblick.

Solche Betrachtungen verknüpfen die Kristallographie mit der allgemeinen Formenlehre der Materie, deren Ergründung die naturwissenschaftliche Forschung sich jetzt besonders intensiv zugewandt hat,