Ueber Ableitung von Kristallformen

Autor(en): **Zwicky, M.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern**

Band (Jahr): **- (1864)**

Heft 568-571

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-318756

an Intensität der Sonne 4 Grad Wärme ausmacht, dieses bei 660^{mm} nur noch 3 Grad beträgt.

Anzahl Millimeter auf 1^0 Celsius.	^{mm} 10	^{mm} 11,1	^{mm} 12,5	^{mm} 14,2	16,6	^{mm} 20,0	25	33,3	50	100
Sonnenhöhe	90^0	65^0	54^0	45^0	37^0	30^0	24^0	18^0	12^0	6^0
Intensität	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
760^{mm}	40^0	36^0	32^0	28^0	24^0	20^0	16^0	12^0	8^0	4^0
750	39^0	35,1	31,2	27,3	23,4	19,5	15,6	11,7	7,8	3,9
740	38^0	34,2	30,4	26,6	22,8	19,0	15,2	11,4	7,6	3,8
730	37^0	33,3	29,6	25,9	22,2	18,5	14,8	11,1	7,4	3,7
720	36^0	32,4	28,8	25,2	21,6	18,0	14,4	10,8	7,2	3,6
710	35^0	31,5	28,0	24,5	21,0	17,5	14,0	10,5	7,0	3,5
700	34^0	30,6	27,2	23,8	20,4	17,0	13,6	10,2	6,8	3,4
690	33^0	29,7	26,4	23,1	19,8	16,5	13;2	9,9	6,6	3,3
680	32^0	28,8	25,6	22,4	19,2	16,0	12,8	9,6	6,4	3,2
670	31^0	27,9	24,8	21,7	18,6	15,5	12,4	9,3	6,2	3,1
660	30^0	27^0	24^0	21^0	18^0	15^0	12^0	9^0	6^0,0	3^0

M. Zwicky.

Ueber Ableitung von Kristallformen.

(Vorgetragen den 16. April 1864.)

Nehmen wir ein beliebiges Polyeder, so giebt es immer ein anderes, bei welchem die Anzahl der Flächen und Ecken vertauscht gleich ist der Anzahl der Flächen und Ecken des ersten, die Anzahl der Kanten aber in beiden Polyedern gleich gross ist. Unter der gegebenen Voraussetzung erhellt die gleiche Anzahl der Kanten aus dem Euler'schen Satz: $e + f = k + 2$. Solche Polyeder heissen zugeordnet, polar.

So z. B. hat das Oktaeder 8 Fl., 6 Eck. u. 12 Kanten,
das Hexaeder 6 Fl., 8 Eck. u. 12 Kanten,
also ist das Hexaeder die Polarform des Oktaeders und umgekehrt.

Aus einem Polyeder können wir uns seine Polarform auf verschiedene Weise entstanden denken; wenn man aber diese Theorie auf Kristallformen anwenden will, so sind nur diejenigen Methoden zulässig, welche auf die Achsenverhältnisse der verschiedenen Systeme Rücksicht nehmen.

Es sei gegeben ein regelmässiges Hexaeder. Wir nehmen in jeder Fläche den Mittelpunkt und legen durch je 3 dieser Punkte Ebenen, wodurch die Ecken des Hexaeders gerade abgestumpft werden; es entsteht ein regelmässiges Oktaeder, das mit der Grundform dieselben Achsen hat. Oder wir legen durch jede Ecke des Hexaeders eine Ebene, gleich geneigt gegen die 3 anstossenden Flächen, so entsteht ebenfalls ein regelm. Oktaeder. Auf analoge Weise kann man vom Oktaeder zum Hexaeder übergehen.

Als Anhaltspunkt für Nachfolgendes ist noch zu erwähnen: Theilt man jede Oktaederfläche vom Mittelpunkte aus in 3 congruente Deltoide und lässt nun je 4 an derselben Ecke anstossenden Theile um diese Ecke sich gleichmässig drehen, bis sie erweitert in eine Ebene sich ausbreiten, welche auf einer Achse senkrecht steht, so entsteht ein regelmässiges Hexaeder. In der That giebt es nun eine Kristallform, welche diesen Uebergang darstellt.

Wenn man nur auf die geometrische Form Rücksicht nimmt, so lässt sich die Polarform auch ableiten, wenn man gewissen Flächen der Grundform Pyramiden aufsetzt und entsprechende Ebenen erweitert, bis andere verschwinden.

Die Polarform jeder (doppelt) n-seitigen Pyramide ist ein n-seitiges Prisma; die Polarform jeder einfachen n-seitigen Pyramide ist wieder eine n-seitige Pyramide, welche mit der ersten in diagonaler (alternirender) Stellung construirt werden kann.

Ich möchte folgenden Satz zur Untersuchung vorlegen: der Uebergang von einer Grundform zu ihrer Polarform scheint ein leitendes Prinzip in der Gestaltung der einfachen vollflächigen Kristallformen zu sein, und speziell können bei dem tesseralen System die Holoeder als Uebergangsstufen zwischen Oktaeder und Hexaeder betrachtet werden. Das Letztere stimmt vollkommen überein mit der Entwicklung der Parameterverhältnisse.

Es sei also gegeben das regelm. Oktaeder O, die Achsen haben das Verhältniss 1 : 1 : 1. Wenn man den Oktaederflächen gleiche regelmässige Pyramiden aufsetzt, so hat man das Triakisoktaeder, in seinen Hauptumrissen noch der Grundform ähnlich, und es kommen die Kanten des letztern auch noch als Kanten des neuen Körpers vor. Jede Fläche geht noch durch eine Kante der Grundform, und daher ändert sich nur ein Parameter, man hat das Parameterverhältniss m : 1 : 1, das Zeichen ist mO. Es ist dies offenbar die geringste Aenderung, welche mit dem Oktaeder kann vorgenommen werden. An dem Triakisoktaeder erscheinen 8 neue Ecken, es sind dies die Ecken eines regelm. Hexaeders, welches gleichsam aus dem Oktaeder herauswächst, und dessen Achsen in Bezug der Richtung mit denjenigen des letztern zusammenfallen. Bei der Grundform selbst kann das Hexaeder

*) Die Abbildungen der hier besprochenen Körper finden sich in jedem Lehrbuch der Kristallographie.

als eingeschrieben betrachtet werden. Lassen wir die 8 neuen Ecken an den trigonalen Zwischenachsen weiter heraustreten, also das Hexaeder weiter herauswachsen, so dass je 2 an derselben Oktaederkante anliegenden Flächen in eine Ebene fallen und dieselbe mit einer Achse parallel wird, so erscheint das Rhomben-Dodekaeder ∞O; die Formel $m:1:1$ ändert sich in $\infty:1:1$. Algebraisch betrachtet, ist diese Form ein specieller Fall der vorigen; aber dadurch, dass m in ∞ übergeht, reduzirt sich die Anzahl der Flächen auf die Hälfte, und was das Wichtigste ist, wir erhalten eine ganz bestimmte Form, was bei mO nicht der Fall ist.

Das Rhomben-Dodekaeder hat ebenfalls die Ecken eines Oktaeders und eines Hexaeders. Das Oktaeder ist so weit zurückgetreten, oder vielmehr das Hexaeder ist so weit herausgewachsen, dass die Kanten des erstern nur noch als die längern Diagonalen der Rhomben erscheinen; dagegen treten die Kanten des Hexaeders als die kürzern Diagonalen der Rhomben auf. Diese Anschauungsweise rechtfertigt sich durch die Erscheinung, dass z. B. beim Granat die Flächen des Dodekaeders oft nach dieser Richtung gestreift sind.

Die nächst folgende Stufe ist nun diejenige, bei welcher 2 Parameter geändert werden und zwar vorerst gleichmässig; das Verhältniss ist daher $m:m:1$. Die Oktaederkanten sind nicht mehr da, sie werden gleichsam nach auswärts gebrochen; statt der 3 Dreiecke von mO erscheinen 3 Deltoide, und man erhält das Deltoid-Ikositetraeder mOm. Dieser Körper hat ebenfalls die Ecken eines regelm. Oktaeders und Hexaeders, aber es erscheinen 12 neue Ecken, die Endpunkte der rhombischen Zwischenachsen. Die Kanten des Hexaeders treten gleichsam auch als gebrochene Linien auf, wenn man sich so ausdrücken darf.