nload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezen

Vorträge.

Das Kalkspath-System, seine Deduction, Projection und Vergleichung mit der Entwickelung des Tesseral-Systems in rhomboedrischer Stellung.

Von **Dr. Ferdinand Hochstetter.**

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Ein Hauptgegenstand der theoretischen Krystallographie auf der Stufe, auf die sie durch Weiss und Mohs gehoben wurde, ist die Entwickelung des Deductionszusammenhanges der Systeme, oder die Betrachtung der Zonen- und Reihenverhältnisse, in denen die einzelnen beobachteten Flächen einer Mineralspecies zu einander stehen. Diese Betrachtungen sind um so schwieriger, je reicher die Entwickelung eines solchen Krystallisationssystems ist, werden aber sehr erleichtert und in ihrem vollen Umfang erst möglich gemacht durch die graphischen Methoden der Krystallographie, durch die Projectionen, wie sie von Neumann und Quenstedt in die Wissenschaft eingeführt wurden. Die nach diesen Methoden entworfenen Projectionsbilder des Krystallisationssystems einer Mineralspecies sind es, auf denen sich der Krystallograph in ähnlicher Weise orientirt, wie der Geograph auf der Landkarte, oder der Astronom auf seiner Himmelskarte. — Ich habe desshalb für das entwickeltste aller Krystallsysteme, für das rhomboedrische System des Kalkspaths, von dem nach den neuesten Zusammenstellungen und Beobachtungen des Herrn Professors Zippe (vgl. „Übersicht der Krystallgestalten des rhomboedrischen Kalkhaloids" im III. Bd. der Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1851) bei mehr als 700 Combinationen 139 verschiedene Flächen nachgewiesen sind, ein allgemeines Projectionsbild mit einigen kleineren schematischen Figuren für einzelne Reihen- und Zonenverhältnisse nach der Quenstedt'schen Linienmethode entworfen, weil diese Methode im Vergleich mit der Neumann'schen Punktmethode die directere und desshalb die anschaulichere ist. An der Hand dieser Projection habe ich dann den krystallonomischen Grundcharakter des Systems durch die Deduction seiner Flächen und in einer systematischen Übersicht seiner Zonen zu entwickeln gesucht. — Der Ausgangspunkt der Deduction ist das Haupt-

nload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezen

rhomboeder des Kalkspathes mit den Grundverhältnissen seiner Hauptaxe c zu den Nebenaxen $a = 1 : 1,1706$ und zu den Zwischenaxen $s = 1 : 1,0137$. In nächstem Deductionszusammenhang mit dem Hauptrhomboeder steht die Hauptreihe der Rhomboeder, dann die zu dieser gehörigen Skalenoeder reihen mit ihren Grenzgestalten, den 6- und 12seitigen Prismen, und den Pyramiden; in weiterem Zusammenhang stehen die Nebenreihen der Rhomboeder und ihre Skalenoeder. Die einzelnen Zonenverhältnisse der Rhomboeder einer Reihe, und der Skalenoeder einer Reihe, sowie die gegenseitigen Verhältnisse der Rhomboeder, Skalenoeder, Pyramiden und Prismen, endlich der Skalenoeder zu den 3 durch ihre Seiten- und Endkanten, und zu den 3 durch die unsichtbaren Kanten ihrer abwechselnden Flächen gegebenen Rhomboedern sind in 4 kleinen Projectionsfiguren anschaulich gemacht, die allgemeinen Zonenverhältnisse des Systems aber in einer Übersicht der hauptsächlichsten Zonen entwickelt, wie sie das Projectionsbild des ganzen Systems zeigt, auf welchem die meisten der sicher bestimmten und häufiger vorkommenden Kalkspathflächen projicirt sind, 20 Rhomboeder, 20 Skalenoeder, 6 Pyramiden und die Grenzgestalten. Auf dem Projectionsbild selbst orientirt man sich leicht mittelst der Tabellen, auf denen nach den Angaben Zippe's die wirklich beobachteten Flächen des Kalkspathes mit ihrem vollständigen Weiss'schen Zeichen berechnet für die Einheit der Hauptaxe c, wie es für die Projection auf die gerade Endfläche des Systems nothwendig ist, in möglichst übersichtlicher Ordnung zusammengestellt sind [1]). Unter der grossen Menge von Zonen erscheinen als die reichsten beim Kalkspath:

---

[1]) Statt der bei Zippe nach den Angaben von Mohs und Haidinger in den Tabellen aufgeführten 12seitigen Prismen $\infty S2$ und $\infty S3$ sind in unsere Tabellen die beiden Prismen $\infty S\frac{7}{3}$ und $\infty S\frac{5}{3}$ aufgenommen. Es ist nämlich $\infty S\frac{7}{3}$ das ursprüngliche von Haüy mit ζ bezeichnete Prisma, $\infty S\frac{5}{3}$ aber Bournon's Nr. 56. Das Prisma $\infty S\frac{7}{3}$ hat dieselben Winkel, wie das Prisma $\infty S2$, die beiden Prismen unterscheiden sich nur durch ihre Stellung. Die stumpfere Kante des Prisma's $\infty S\frac{7}{3}$ mit $152^0\ 12'\ 15''$ liegt wie die Flächen der Skalenoeder, die schärfere mit $147^0\ 47'\ 45''$ wie die Endkanten der Skalenoeder, dagegen liegen die stumpferen Kanten von $\infty S2$, wie die Endkanten der Skalenoeder, die schärferen, wie deren Flächen. Ebenso stimmen $\infty S\frac{5}{3}$ und $\infty S3$ in ihren Winkeln vollkommen überein; $\infty S\frac{5}{3}$ legt aber seine stumpferen, $\infty S3$ seine schärferen Kanten, wie die Endkanten der Skalenoeder, und es scheinen jene beiden Prismen $\infty S3$ und $\infty S2$ nur durch eine Verwechslung in die Lehrbücher der Mineralogie gekommen zu sein.

nload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezen

1. Die Horizontalzone, die Eins des Systems, da sie nur einmal vorhanden ist. In diese Zone gehören alle Prismen. Sie bildet den Mittelpunkt des Projectionsbildes.

2. Die Verticalzonen des ersten und zweiten 6seitigen Prismas und der Pyramiden, und die Endkantenzonen der Rhomboeder der Hauptreihe, die Dreie des Systems, da sie je 3mal vorhanden sind.

3. Die Verticalzonen der 12seitigen Prismen und der Skalenoeder und die Diagonalzonen der Pyramiden u. s. w. die Sechse des Systems, da sie je 6 Mal vorhanden sind.

Alle übrigen Zonen sind auch entweder 3 oder 6 Mal vorhanden. Das System, dessen Entwickelung somit nach den Zahlen 1, 3 und $2 + 3 = 6$ Statt findet, nennt daher Weiss ein 3gliedriges.

Der Grundcharakter des Kalkspathsystems tritt aber auch individuell hervor durch die Vergleichung mit andern rhomboedrischen Systemen, besonders mit dem Tesseralsystem in rhomboedrischer Stellung. Auf diese Vergleichung führt die Betrachtung der mannigfaltigen Combinationen der Kalkspathflächen, sofern durch sie oft Combinationsgestalten gebildet erscheinen, welche den einfachen Tesseralgestalten z. B. dem Tetrakishexaeder, dem Ikositetraeder entsprechen. Es sind daher die Axenausdrücke der Flächen der tesseralen Körper in rhomboedrischer Stellung für die entsprechenden Axen nach dem sogenannten Weiss'schen Dreiecksatz berechnet, und zwar für die am häufigsten vorkommenden und sicher beobachteten Körper, für das Oktaeder, Hexaeder, Dodekaeder für 8 Ikositetraeder ($a : \frac{4}{3}\, a : \frac{4}{3}\, a$, $a : \frac{3}{2}\, a : \frac{3}{2}\, a$, $a : 2\, a : 2\, a$, $a : \frac{8}{3}\, a : \frac{8}{3}\, a$, $a : 3\, a : 3\, a$, $a : 4\, a : 4\, a$, $a\, 6\, a : 6\, a$, $a : 12\, a : 12\, a$), für 6 Triakisoktaeder ($a : a : \frac{3}{2}\, a$, $a : a : \frac{5}{4}\, a$, $a : a : \frac{7}{4}\, a$, $a : a : 2\, a$, $a : a : 3\, a$, $a : a : 4\, a$), für 7 Tetrakishexaeder ($a : \frac{5}{4}\, a : \infty\, a$, $a : \frac{3}{2}\, a : \infty\, a$, $a : 2\, a : \infty\, a$, $a : \frac{5}{2}\, a : \infty\, a$, $a : 3\, a : \infty\, a$, $a : \frac{7}{2}\, a : \infty\, a$, $a : 4\, a : \infty\, a$) für 6 Hexakisoktaeder ($a : \frac{3}{2}\, a : 3\, a$, $a : \frac{4}{3}\, a : 4\, a$, $a : 2\, a : 4\, a$, $a : \frac{5}{3}\, a : 5\, a$, $a : \frac{7}{3}\, a : 7\, a$, $a : \frac{11}{5}\, a : \frac{11}{3}\, a$). Es erscheinen so diese Körper des Tesseralsystems als Combinationen von 30 Rhomboedern, 42 Skalenoedern, 7 Pyramiden, zwei 6seitigen und zwei 12seitigen Prismen nebst der geraden Endfläche des Systems. Alle diese Flächen sind in ähnlichen Tabellen, wie die Kalkspathflächen, nach ihren Reihenverhältnissen zusammengestellt, und lassen sich nun mit diesen vergleichen. Aus der Vergleichung ergibt sich, dass im Ganzen 35

nload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezen

Flächen beider Systeme, nämlich 12 Rhomboeder, 16 Skalenoeder, 2 Pyramiden und die Grenzgestalten in ihrem Zeichen vollständig übereinstimmen, wenn man das im Oktaeder enthaltene Rhomboeder dem Hauptrhomboeder des Kalkspathes parallelisirt; 19 Rhomboeder, 17 Skalenoeder, 4 Pyramiden nebst den Grenzgestalten, zusammen 45 Flächen stimmen überein, bei Parallelisirung des Hauptrhomboeders und des im Dodekaeder enthaltenen Rhomboeders; die grösste Übereinstimmung von 47 Flächen, 16 Rhomboedern, 23 Skalenoedern, 3 Pyramiden und den Grenzgestalten findet statt bei Parallelisirung des Hexaeders und des Hauptrhomboeders. Es zeigt sich überhaupt bei dieser Parallelisirung eine überraschende Ähnlichkeit in der Entwickelung des Kalkspath- und des Tesseralsystems. Wir haben die Hauptreihe der Rhomboeder im Tesseralsystem ($4\,R$, $2\,R'$ R, R', $\frac{1}{2}\,R'$, $\frac{1}{2}\,R$, $\frac{1}{4}\,R$, $\frac{1}{8}\,R'$) in ganz ähnlicher Entwickelung, wie beim Kalkspath ($16\,R$, $8\,R'$, $4\,R$, $4\,R'$, $2\,R'$, R, R', $\frac{1}{2}R'$, $\frac{1}{2}\,R$, $\frac{1}{4}\,R$, $\frac{1}{4}\,R'$); ebenso die Reihe der Skalenoeder mit der Ableitungszahl 3 vom Hexaeder aus ($\frac{1}{4}\,S\,3$, $\frac{1}{2}\,S'\,3$, $S\,3$, $2\,S'\,3$) u. s. w. Auch manche seltenere oder auffallende Verhältnisse des Kalkspathes finden im Tesseralsystem ihre Bestätigung. Das zweifelhafte Gegenskalenoeder $\frac{1}{3}\,S'\,\frac{5}{3}$ beim Kalkspath findet sich wieder als oberes Skalenoeder beim Tetrakishexaeder $a : \frac{5}{4}\,a : \infty\,a$, obige beiden 12seitigen Prismen $\infty\,S\,\frac{5}{3}$ beim Hexakisoktaeder $a : \frac{3}{2}\,a : 3\,a$, $\infty\,S\,\frac{7}{3}$ beim Hexakisoktaeder $a : \frac{4}{3}\,a : 4\,a$, während die Prismen $\infty\,S\,3$ und $\infty\,S\,2$ im Tesseralsystem nicht vorkommen. — Es ist daher bei dieser Übereinstimmung beider Systeme an und für sich die Bildung mannigfaltiger den tesseralen Körpern ähnlicher Gestalten durch Combination der Kalkspathflächen möglich. Was jedoch der Theorie nach möglich ist, hat die Erfahrung bis jetzt verhältnissmässig nur in geringem Umfang bestätigt. Es zeigten sich nur die dem Oktaeder, Hexaeder, Dodekaeder, einigen Tetrakishexaedern und Ikositetraedern entsprechenden Gestalten beim Kalkspath gebildet, nie aber eine Art von Triakisoktaeder und Hexakisoktaeder.

So liegt schon in dieser verschiedenen Art der Combination krystallonomisch gleicher Flächen ein den beiden verglichenen Systemen eigenthümlicher Charakter, der als trennender Unterschied hervortritt in den Grundverhältnissen der Axen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1852

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Hochstetter Christian Gottlob Ferdinand

Artikel/Article: Das Kalkspath-System, seine Deduction, Projection und Vergleichung mit der Entwicklung des Tesseral-Systems in rhomboedrischer Stellung. 830-833