

Mineralogische Mittheilungen

von

Professor Dr. Kenngott.

IV. Quarz, Fluorit, Pyrit.

F. Hessenberg theilte in seinen mineralogischen Notizen (Abhandlungen der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Bd. II, S. 243) mit, dass er an einem Quarzkrystalle aus dem Maderaner Thale den sehr seltenen Fall beobachtete, dass zwei der bekannten s flächen ($2P_2$ nach der gewöhnlichen Bezeichnung) in einer horizontalen Seitenkante zusammenstossen, wie dies der Deutung der Flächen als Flächen einer trigonalen Pyramide entspricht. Aus der beigegebenen Figur und der weiteren Erläuterung des Vorkommens der s flächen an diesem Krystalle geht hervor, dass eine zufällige mangelhafte Ausbildung des an sich prismatischen Krystalls diese horizontale Seitenkante bedingte. Nach dieser Notiz war es für mich um so interessanter, einen farblosen Quarzkrystall aus dem Tavetscher Thale in Graubündten in der Sammlung des eidgenössischen Polytechnikums zu finden, welcher sehr schmale Prismenflächen zeigte, schräg stark verzogen war und gleichfalls als Zuschärfung einer so entstandenen Seitenecke P die s flächen als Flächen einer trigonalen Pyramide sehen liess. Eine dadurch angeregte Durchsicht der Quarzkrystalle in der Sammlung des Herrn

D. F. Wiser in Zürich liess mich ein ganz gleiches Exemplar aus dem Tavetscher Thale finden, welches eine eben solche Zuschärfung zeigte, so dass dadurch eine doppelte Bestätigung dieses seltenen Falles vorliegt.

Es ist eine vielfach bekannte Thatsache, dass rauhe Krystallflächen oft durch den Aufbau grosser Krystalle aus sehr kleinen entstehen, und man sieht diesen Grund rauher Krystallflächen auch hin und wieder an Krystallen des Fluorits; so zeigen sich an hexaedrischen Krystallen dieses Minerals mit glatten Flächen rauhe Oktaederflächen, welche durch kleine hervorragende Hexaederecken rauh sind, so zeigen sich oktaedrische Krystalle mit rauhen Flächen, indem dieselben aus Rhombendodekaedern zusammengesetzt sind, so zeigen sich Krystalle in der Gestalt des Rhombendodekaeders, welche aus kleinen Krystallen der Combinationsgestalt $\infty O \infty . O$ aufgebaut sind und dadurch rauhe Flächen haben. Andererseits entstehen aber auch rauhe Flächen durch Erosion, indem eine auflösende Flüssigkeit auf die Flächen der Krystalle einwirkte und dadurch die Flächen rauh machte. Solche Erosion kann eine ganz unregelmässige Oberfläche der Krystalle und abgerundete Kanten erzeugen, zuweilen sieht man aber durch dieselbe Gestaltsverhältnisse auf der Oberfläche entwickelt, welche mit der Krystallgestalt in bestimmtem Zusammenhange stehen, wie ich dies ganz besonders deutlich an schweizerischen Fluoritkrystallen von oktaedrischer und hexaedrischer Gestalt in der Sammlung des Herrn D. F. Wiser und in den Sammlungen der Universität und des Polytechnikums beobachtete.

Durch den Einfluss des auflösenden Mittels wer-

den auf den Flächen der Oktaeder kleine Vertiefungen erzeugt, welche das Ansehen haben, als hätte man mit einer stumpfen gleichseitigen trigonalen Pyramide eine Vertiefung eingedrückt. Die Seiten des die Vertiefung umrandenden Trigons gehen parallel mit den Kanten der betreffenden Oktaederfläche. Sind solche Vertiefungen sparsam auf den Oktaederflächen zu sehen, so kann man ihre Lage ganz gut beurtheilen; auch sind zuweilen die Wände der trigonalen Vertiefungen parallel den Rändern zart gestreift. Schritt jedoch die Erosion kräftig vorwärts, und sind die Vertiefungen dicht gedrängt neben einander, so entstehen im umgekehrten Sinne aufgesetzte Erhöhungen, welche wie die Vertiefungen unter einander parallele Stellungen zeigen und an hervorragende Ecken von Deltoidikositetraedern erinnern und man sieht den Parallelismus der gesammten kleinen stumpfen Ecken durch den Reflex des Lichtes verdeutlicht.

Auf hexaedrischen Krystallen ist die Einwirkung der Erosion eine andere, es entstehen auf den Hexaederflächen vierseitige pyramidale Vertiefungen, welche durch eingedrückte gleichseitige vierseitige Pyramiden, durch quadratische Pyramiden erzeugt zu sein scheinen, jedoch in ihrer Stellung gegen die Hexaederkanten so, dass die Ränder der Vertiefungen den Diagonalen der Hexaederflächen parallel gehen. Auch hier sind, wie bei den trigonalen Vertiefungen die Wände der Vertiefungen den Rändern parallel gestreift. Sind die Vertiefungen zahlreich und ungleichmässig tief, so sieht man entsprechende pyramidale Erhöhungen mit den Vertiefungen wechselnd, während der erste Angriff der erodirenden Flüssigkeit auf Hexaederflächen eine gitterartige zweifache Streifung

erzeugt, die Linien der Streifung parallel den Diagonalen der Hexaederflächen.

In beiden Fällen, bei den oktaedrischen Krystallen sowohl als auch bei den hexaedrischen, tritt dann auch bei starker Erosion eine Art Zuschärfung der Kanten ein, als wenn bei den Oktaedern die Kanten durch ein Triakisoktaeder, bei den Hexaedern die Kanten durch ein Tetrakishexaeder zugeschärft wären und diese beiderlei durch die Erosion erzeugten Flächen sind meist gestreift, die Streifungslinien senkrecht gegen die Oktaeder-respective Hexaederkanten gestellt.

Diese Einwirkung einer allmähig die Fluoritkrystalle auflösenden oder aufressenden Flüssigkeit, welche eine gewisse Regelmässigkeit nicht verkennen lässt, wird offenbar modificirt durch die Krystallisationskraft, mit welcher die kleinsten Theilchen der Krystalle zusammengehalten werden, so dass die Auflösung nach ganz bestimmten Richtungen vorschreitet und die Massentheilchen herauslöst, wodurch dann bisweilen das Ansehen erzeugt wird, als seien die Krystalle mit rauhen Flächen aus kleinen Kryställchen einer andern Gestalt zusammengesetzt. An einzelnen Krystallen rosenrother Färbung erschien auch bisweilen eine weisse körnige Schicht auf der Oberfläche aufliegend, welche dadurch erzeugt wurde, dass die erodirende Flüssigkeit unter die oberste aufgelockerte Schicht eindrang und die darunter liegenden Theilchen weglöste, wie man dies öfter an der Oberfläche von Eismassen sehen kann, wo eine lockerkörnige Rinde das darunter angeschmolzene Eis bedeckt und als solche eine weisse oder graue Färbung zeigt. Die angeführten Erscheinungen einer regelmässig einwirkenden Erosion wurden an rosenrothen durchsichtigen

bis durchscheinenden aufgewachsenen Oktaedern von der Göschenen Alp im Kanton Uri, an dergleichen aus einer Krystallhöhle des Zinkenstockes am Unter-Aargletscher bei der Grimsel im Kanton Bern, an blassgrünen, stellenweise blaugefärbten Oktaedern aus dem Fellithal zwischen Meitschlingen und Wyler auf dem rechten Ufer der Reuss an der Gotthardstrasse, an hell- bis dunkelgrünen oder fast farblosen, durchsichtigen bis halbdurchsichtigen Hexaedern vom Lauchernstock bei Wolfenschiess in Nidwalden und vom Briener-See im Kanton Bern beobachtet. Die rosenrothen Krystalle sind von Quarz und Calcit begleitet; die letzteren Krystalle o R. R sind auch stellenweise angegriffen und die Verbindung der beiderlei Krystalle ist an den Berührungsstellen gelockert. Bemerkenswerth sind ausser den sparsam aufgestreuten Chlorschüppchen mikroskopische Pyritkryställchen, welche in den Vertiefungen der rosenrothen an der Oberfläche grubigen Krystalle zu sehen sind und wahrscheinlich mit der Beschaffenheit der erodirenden Flüssigkeit im Zusammenhange stehen.

In den Sammlungen des k. k. mineralogischen Hof-Kabinetes in Wien sah ich früher grosse hexagonale Tafeln o P. ∞ P, welche für Pseudomorphosen des Pyrit nach Pyrrhotin gehalten werden, ohne dass ich mich der nähern Beschaffenheit erinnern kann. Auch G. Rose erwähnt diese Pseudomorphosen von Freiberg in Sachsen (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Band X, Seite 98) und hebt dabei hervor, was mir seiner Zeit auch beachtenswerth war, dass Pyrrhotinkrystalle von der Grösse dieser Pseudomorphosen noch nicht bekannt sind, dass es jedoch nicht der erste Fall wäre, wo Pseudomor-

phosen vorgekommen sind, die eine bedeutendere Grösse haben als die echten Krystalle, die man von der Species kennt, aus welchen sie entsprungen sind. So richtig auch diese Bemerkung ist und durch Beispiele vollkommen bestätigt vorliegt, so führte mich die genaue Betrachtung eines solchen Exemplares der Pseudomorphosen von Freiberg in der Sammlung des Herrn D. F. Wisser zu der Ansicht, dass die hexagonalen Tafeln nicht Krystalle des Pyrrhotins gewesen sind, sondern Calcitkrystalle $oR. \infty R$ und dass der Pyrit hier als Peri- und Pleromorphose auftritt. Der Vorgang, wie er aus der äussern und innern Beschaffenheit der Pseudokrystalle ersichtlich ist, würde nachfolgender gewesen sein: Calcitkrystalle der angegebenen Form, wie sie in dieser Grösse durchaus nicht selten sind, wurden von Pyrit überzogen, so dass derselbe eine dünne mikrokrystallische Schicht bildete, welche zunächst die Form bewahrte, jedoch die weitere Wegführung der Calcitmasse gestattete. Das erste Stadium der Bildung ist also eine Perimorphose des Pyrit nach Calcit gewesen.

In den entstandenen Hohlräumen setzte sich darauf krystallinischer Pyrit ab, als Aggregat von Hexaedern Lücken nachweisend, die die Gestalt der kleinen das Aggregat bildenden Krystalle deutlich erkennen lassen, so dass das zweite Stadium der Bildung eine Pleromorphose des Pyrit nach Calcit war. Mit diesem Pyrit, der sich auch ausserhalb noch absetzte, bildete sich gleichzeitig Galenit, welcher aussen ziemlich reichlich sichtbar auch im Innern der Pseudokrystalle im Gemenge mit dem Pyrit gesehen werden kann, ein Beweis, dass beide Schwefelmetalle sich gleichzeitig in den hohlen Räumen absetzten. Dass man durch

den Pyrit auf den Gedanken geführt wurde, dass die ursprünglichen Krystalle Pyrrhotin gewesen seien, ist eine naheliegende Vermuthung, wenn auch die Grösse der Krystalle auffallend erschien, sobald man jedoch die körnige Beschaffenheit des Innern berücksichtigt, die zahlreichen Lücken, welche der Gestalt der kleinen Pyritkryställchen erkennen lassen und den beigemengten Galenit, so scheint mir der geschilderte Vorgang der wahrscheinlichere, zumal zur Umwandlung des Pyrrhotin in Pyrit nicht allein die Aufnahme von doppelt so viel Schwefel, sondern auch der Abgang von viel Eisen nothwendig ist.

Mathematische Mittheilungen

von

Dr. Richard Dedekind.

III. Ueber die Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

In den meisten Lehrbüchern findet man die Sätze über die sogenannten zusammengesetzten Wahrscheinlichkeiten in folgender Weise aufgestellt: „Ist a die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses A , b die eines zweiten B , so ist $a + b$ die Wahrscheinlichkeit, dass A oder B , und ab die Wahrscheinlichkeit, dass A und B eintritt. Man überzeugt sich aber leicht, dass von diesen beiden Sätzen immer höchstens einer richtig sein kann, und dass auch in unzähligen Fällen beide falsch sind. Dies findet seinen Grund darin,