

Mineralogische Mittheilungen

von

Professor Dr. Kenngott.

III. Staurolith, Disthen, Argentit, Rutil, Scheelit.

In der Sammlung der hiesigen Universität fand ich an einem grossen Schaustücke, welches vom Monte Campione bei Faido im Kanton Tessin stammt und den bekannten gelblichen Damourit- oder Margaroditschiefer mit Disthen und Staurolith zeigte einen sehr merkwürdigen Krystall der letzteren Species, welchen ich der näheren Bestimmung wegen aus dem Schiefer herauslöste und der nachfolgenden Beschreibung werth erachtete.

Der an beiden Enden ausgebildete Krystall zeigt die Combination $\infty P_{\infty} \cdot \infty P \cdot P_{\infty} \cdot oP$ mit vorherrschenden Längsflächen, er misst in der Richtung der Hauptachse $33,5^{mm}$, in der Richtung der Längsachse $9,5^{mm}$ und in der Richtung der Querachse $5,0^{mm}$, seine Farbe ist die gewöhnlich braune jenes Fundortes und an einzelnen Stellen ist er durchscheinend mit rother Farbe wie Granat. An diesem schönen Krystalle ist aber die in der Combination zuerst genannte Basisfläche nicht als solche vorhanden, sondern sie wurde nur oben angegeben, um die Beschreibung einzuleiten. Es erscheinen nämlich an diesem Krystalle anstatt der horizontalen Basisflächen an beiden Enden

Endflächen, welche den Krystall durch sie als anorthischen Krystall darstellen. Die Fläche *o* (Fig. 1) ist

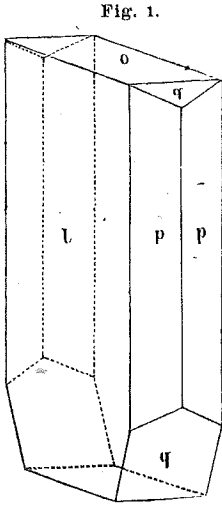


Fig. 1.

nach vorn und nach links geneigt und zwar ziemlich bedeutend, dabei ist keine äussere Veranlassung sichtbar, beide Enden sind ausgebildet und als sicherster Beleg der schiefen Tendenz in der Endflächenbildung ist (wie Fig. 2, eine Projektionszeichnung auf $\infty P/\infty P$ zeigt) auf der einen Längsfläche eine dünne Lamelle kürzer als der Krystall aufliegend sichtbar mit derselben schiefen Endfläche.

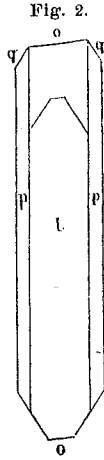


Fig. 2.

Die Prismenflächen, so wie die Längsflächen sind glänzend und ziemlich eben, die Flächen des Querdoma sind weniger glänzend aber eben, an dem einen Ende grösser als an dem anderen, die vorhandenen schiefen Endflächen matt und eben, die des einen Endes grösser. Die Neigungswinkel wurden mit dem Anlegegoniometer bestimmt.

Das Prisma ist das des Staurolith und seine Flächen sind gegen die Längsflächen gleich geneigt. Die Combinationskante $\infty P/\infty P$ ergab den Winkel = $115^\circ 30'$, das Prisma den stumpfen Winkel = 129° . Nach meinen frühern Messungen beträgt am Staurolith der letztere Winkel $128^\circ 42'$ und der Combinationskantenwinkel müsste $115^\circ 39'$ betragen. Das Querdoma ist an dem fraglichen Krystalle gegen die

Prismenkante unter $144^{\circ} 30'$ geneigt und zwar auf beiden Seiten gleich, so dass kein Unterschied in den Flächen eintritt, keine ungleich geneigten Hemidomen gebildet werden. Hiernach müsste, wenn die wirkliche orthorhombische Basisfläche des Staurolith vorhanden wäre, das Doma mit der Basisfläche auf beiden Seiten den Neigungswinkel von $125^{\circ} 30'$ bilden, hier aber ist die Abweichung in der Neigung so gross, dass die Mittellinie der Fläche o mit der vorderen Prismenkante einen Winkel von 99° , mit der hintern Prismenkante einen Winkel von 81° bildet. Nach links ist die Abweichung weniger bedeutend, indem die Neigungswinkel gegen die Längsflächen 93° und 87° sind.

Diese merkwürdige Ausbildung eines Staurolithkrystalls kann im Augenblicke keine Erklärung finden, da mir nie etwas Aehnliches vorgekommen ist, selbst an demselben Stücke kein zweiter Krystall mit ähnlicher Bildung sichtbar war. Vergebens durchmusterte ich zu diesem Zwecke alle Exemplare des Staurolith in der Sammlung der Universität, des Polytechnikums und des Herrn D. F. Wiser. Aeussere Störungen haben diese schiefen Flächen nicht erzeugt, wie die sonst vollkommene Bildung des Krystalls zeigt, der an beiden Enden ausgebildet mit diesen nur den Margaroditschiefer berührte.

Es muss demnach eine Aufklärung dieses merkwürdigen Falles der Zukunft vorbehalten bleiben, nur mache ich auf das bekannte Verhältniss des Staurolith zum Disthen aufmerksam, dass beide Species, die in ihrem Wesen so sehr verschieden sind, wesentlich Thonerde-Silikate sind, oft mit einander in derselben Gebirgsart eingewachsen vorkommen und so-

gar scheinbar zwillingsartig mit einander verwachsen sind. Vielleicht liegt in dieser Richtung ein Fingerzeig obiger Bildung.

Die Krystalle des Disthen sind anorthische und die Winkel der vertikalen Zone mehrfach gemessen worden. Endflächen sind, wie bekannt an den Disthenkrystallen eine seltene Erscheinung und die Neigungswinkel derselben unsicher. Ich untersuchte daher alle Exemplare des Disthen, welche mir in den Sammlungen des Herrn D. F. Wisser, der Universität und des Polytechnikums zu Gebote standen und fand an einem Exemplare bei Herrn Wisser und an einem der Universität vollkommene Spaltungsflächen nach der anorthischen Endfläche, parallel welcher die Disthenkrystalle mit Quersprüngen dursetzt sind, an mehreren Exemplaren diese Endfläche selbst, die in ihren Neigungswinkeln gegen die breiten Prismenflächen des Disthen jener Staurolithfläche in ihren Neigungswinkeln gegen die stumpfen Prismenkanten fast vollkommen entspricht, Winkel von nahe 100° und 80° bildend, dagegen entspricht sie in der Neigung gegen die schmalen Prismenflächen des Disthen jener Staurolithfläche in ihrer Neigung gegen die Längsflächen, Winkel von $93^\circ 30'$ und $86^\circ 30'$ bildend. Man ersieht dies am besten daraus, wenn man, wie ich es thun konnte, den Staurolithkrystall mit einem Disthenkrystall zusammenstellt, der an einem Ende die wirkliche Endfläche, am andern die ihr entsprechende vollkommene Spaltungsfläche zeigt, die Hauptachsen beider Krystalle parallel gehalten, die breite Prismenfläche des Disthen parallel der nicht vorhandenen Querfläche des Staurolith.

An drei anderen Krystallen des Disthen fand ich

eine viel steilere schiefe Fläche an den Enden, welche mit den schmalen Prismenflächen des Disthen einen Winkel von nahe 125° bildet und an einem Exemplare als Abstumpfung der Combinationskante erscheint, welche die schmale Prismenfläche mit der zuerst erwähnten schiefen Endfläche bildet. Soviel vorläufig über Endflächen des Disthen, weil der Staurolithkrystall dazu veranlasste.

An einem Exemplare des Argentit von Freiberg in Sachsen (in der Sammlung des Polytechnikum), welches recht nett ausgebildete Krystalle zeigt, begleitet von Calcitkrystallen $\infty R \cdot \frac{1}{2} R'$ haben die Argentitkrystalle die Combination $mOm \cdot \infty O \infty \cdot \infty O$. Der Werth von m konnte durch Messung nicht bestimmt werden, doch ist er jedenfalls kleiner als 2.

Ein einzelner Rutilkrystall (in der Sammlung des Polytechnikum) von 11^{mm} Länge und 4^{mm} Dicke, an beiden Enden ausgebildet, die Combination $\infty P \cdot P \infty \cdot P$ darstellend, wovon die letzteren Flächen sehr untergeordnet sind, zeigt eine eigenthümliche Ausbildung, welche einer besonderen Bemerkung werth ist. Es erscheinen nämlich die pyramidalen Enden in der Ausbildung hinter den seitlichen, den prismatischen Flächen insofern zurückgeblieben, als da, wo die Prismen- mit den Pyramidenflächen Combinationskanten bilden sollten, die Rutilsubstanz sich als Erweiterung der Prismenflächen abgesetzt hat, während die pyramidalen Enden wie in eine Hülse hineingesteckt erscheinen. Man kann sich am besten, auch ohne Zeichnung ein Bild von dieser mangelhaften Krystallisation machen, wenn man sich einen Krystall in der Combination $\infty P \cdot P \infty \cdot P$ denkt, auf dessen Prismenflächen man Rutilblättchen aufgelegt hätte, die an

Grösse die Prismenflächen ein wenig überragen und somit eine quadratisch-prismatische Hülse bilden, in welcher der Krystall steckt. Die überragenden Theile der aufgelegten Blättchen (wenn wir uns jetzt dieses Ausdrucks bedienen, ohne missverstanden werden zu können) haben keine geradlinige Begrenzung, sondern erscheinen wie unregelmässig gekerbt oder zackig, theilweise in der That verbrochen und sind rothbraun durchscheinend. Hin und wieder sieht man bei der Betrachtung unter der Loupe an dem zackigen Rande der aufgelegten Blättchen Krystallflächen, welche mit den benachbarten Pyramidenflächen der Enden parallel gehen und somit deutlich beweisen, dass vollkommener Parallelismus zwischen Kern und Hülle vorhanden ist. Auf den Prismenflächen ist vertikale Streifung wie gewöhnlich zu beobachten, während die Pyramidenflächen P glatt und die Pyramidenflächen P_{∞} auch gestreift sind, parallel den Combinationsecken mit P . Der eisenschwarze Krystall ist stark halbmatt glänzend und im Ganzen undurchsichtig; die überragenden Theile aber der aufgelegten Blättchen sind röthlichbraun bis gelblichroth stark durchscheinend. Als Fundort ist wahrscheinlich St. Gothard anzunehmen.

An drei Exemplaren des Scheelit von Framont (in der Sammlung des Herrn D. F. Wisser), welcher schöne hellbraune Krystalle, aufgewachsen mit Fluorit und Chalkopyrit auf einem Pyrit enthaltendem gelben, rothen oder schwarzen thonigem Gestein darstellt, liess sich eine interessante Zwillingsbildung beobachten. Die einzelnen aufgewachsenen Krystalle sind Combinationen der vorherrschenden Pyramide P und der untergeordneten Pyramide P_{∞} , woran noch

zweierlei Pyramiden in verwendeter Stellung vorkommen, eine $\frac{Pm}{2}$ als Abstumpfung der Combinationskanten P/P_∞ und eine $\frac{mPn}{2}$ als Zuschärfung der Combinationsecken von P und P_∞ . Bekanntlich kann man, wenn Krystalle zur Vergleichung und Bestimmung nicht ausreichen, solche Pyramiden beliebig als $\frac{r}{l}$ oder $\frac{l}{r}$ bezeichnen, hier aber sieht man aus der Zwillingbildung, dass Krystalle mit $\frac{r}{l}$ und solche mit $\frac{l}{r} \frac{Pm}{2}$ oder $\frac{mPn}{2}$ da sind. Die Zwillinge nämlich haben parallele Achsen und würden als Penetrationszwillinge beim Zusammenfallen der Achsen nicht erkennen lassen, ob sie Zwillinge sind, weil, wenn die beiden verwachsenen Krystalle $P . P_\infty$ mit gleicher Art von $\frac{mP}{2}$ oder $\frac{mPn}{2}$ wären, der Zwilling dasselbe Aussehen hätte, oder weil, wenn die beiden verwachsenen Krystalle $P . P_\infty$ mit entgegengesetzten Pyramiden $\frac{mP}{2}$ oder $\frac{mPn}{2}$ wären, der Zwilling das Aussehen einer Combination $P . P_\infty$ mit mP oder mPn haben müsste. Es sind aber hier die beiden Individuen als Penetrationszwillinge nicht mit zusammenfallenden, sondern nur mit parallelen Achsen verwachsen und man erkennt nun die Zwillingbildung durch einspringende Winkel, welche die Flächen $\frac{mPn}{2}$ mit einander bilden, zugleich aber auch, dass sie als Zwillinge mit entgegengesetzten Hemiedern verwachsen sind. Auch ist noch auf den Flächen P_∞ das Ineinandergreifen beider Individuen ersichtlich.

Bei solcher Zwillingsbildung, die ich übrigens auch ganz deutlich an Krystallen des Scheelit von Zinnwalde beobachtete, kann sich auch der Fall ereignen, dass man quadratische Trapezoeder sieht, ohne dass sie wirklich als solche vorhanden sind. Es ist nämlich keine Seltenheit, dass hemiedrische Flächen, welche in Combinationen untergeordnet auftreten, nicht vollzählig, sondern vereinzelt da sind, zumal wenn eine vorwiegende Ausbildung des Krystalls nach einer oder der anderen Richtung da ist. So kann auch hier das eine Individuum des aufgewachsenen Zwillings an einer hervortretenden Seitenecke eine anstatt zwei Pyramidenflächen verwendeter Stellung haben und wenn zufällig an dem anderen Individuum auch nur eine solche da ist, anstatt zwei, so zwar, dass bei dem einen die eine Fläche im oberen, bei dem anderen die eine Fläche in dem unteren Theile des Krystalles fehlt, so lässt der Zwilling die Flächen $\frac{mPn}{2}$ hemiedrisch-trapezoedrisch erscheinen, ohne dass diese Hemiedrie in der That vorhanden ist. Ich führte diese Möglichkeit ausdrücklich an, weil ich an krystallisirtem Wulfenit aus Kärnthen in derselben Sammlung eine entschiedene Ausbildung eines quadratischen Trapezoeders fand, wie ich in meiner Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen 1856—1857, S. 59 angab, indem an der Combination $P . P_{\infty} . oP . \infty P . \infty P_{\infty}$ an den Combinationsecken von $P . P_{\infty} . \infty P$ oben und unten abwechselnd schief abstumpfende Flächen zu sehen waren.

Es musste diese trapezoedrische Bildung auffallen, weil sie an einem Minerale zu sehen war, welches parallellflächig-hemiedrische Bildung hat und deshalb

theilte ich diese Beobachtung mit. Ob aber damit die oben erwähnte Zwillingbildung im Zusammenhang stehe, dies kann ich für jetzt nicht behaupten, auch durch keine besondere Erscheinung angezeigt finden.

So wie die Scheelite von Frammont, so lassen auch die Scheelite von Zinnwald die oben erwähnten Zwillinge beobachten, wie ich es in derselben Sammlung sah. Das Ineinandergreifen der beiden zum Zwilling verwachsenen Individuen ist dabei auf den Pyramidenflächen P und P_∞ durch eigene Nähe sehr kenntlich dargestellt.

Mathematische Mittheilungen

von

Dr. Richard Dedekind.

I. Ableitung der allgemeinen Form der Kugelfunctionen.

1.

Dieses Problem ist auf verschiedene Arten von Laplace, Jacobi, Dirichlet behandelt; im Folgenden soll ein mehr elementarer Weg eingeschlagen werden. Wir gehen von nachstehender Definition aus: „Unter einer Kugelfunction n^{ter} Ordnung wird jede ganze rationale Function Y der drei Kugelcoordinaten

$$\cos \Theta, \sin \Theta \cos \varphi, \sin \Theta \sin \varphi$$

verstanden, welche der partiellen Differentialgleichung

$$n(n+1) \sin \Theta \cdot Y + \frac{d}{d\Theta} \left(\sin \Theta \frac{dY}{d\Theta} \right) + \frac{1}{\sin \Theta} \frac{d^2 Y}{d\varphi^2} = 0 \quad (I)$$