

## XII. *Ueber den Phenakit vom Ilmengebirge, einem neuen Fundorte desselben; von Gustav Rose.*

Schon vor zwei Jahren hatte Herr Hermann in Moskau die Güte, mir durch Hrn. Dr. Auerbach mit andern Neuigkeiten vom Ural einen schönen weissen, glänzenden Krystall zur Ansicht zu schicken, der auf den Topasgruben im Ilmengebirge vorgekommen war, und den ich bei näherer Untersuchung als Phenakit erkannte. Ich hatte damals nicht Zeit, mich weiter mit ihm zu beschäftigen; er ging daher wieder nach Moskau zurück; statt dessen erhielt nun die königl. Sammlung eine Reihe anderer sowohl loser als aufgewachsener Krystalle, welche die genannten Gelehrten von einer Reise nach dem Ural im Herbste des vorigen Jahres selbst mitgebracht hatten, die mich nun in den Stand setzen, das Versäumte nachzuholen.

Dieser neue Fundort des Phenakits ist nun, nachdem derselbe zuerst an der Takowaja, 85 Werste ostwärts von Katharinenburg, im Ural aufgefunden, und von Nordenskiöld <sup>1)</sup> als etwas Eigenthümliches erkannt und beschrieben, und darauf von Beyrich <sup>2)</sup> in der Nähe von Frammont im Elsafs entdeckt war, der dritte bekannte Fundort dieses seltenen Minerals <sup>3)</sup>. Die Lagerstätte ist indessen

1) Vergl. Poggendorff's Annalen von 1833, Bd. 31, S. 57.

2) Ebendasselbst von 1835, Bd. 34, S. 519, u. von 1837, Bd. 41, S. 323.

3) Nach Shepard findet sich der Phenakit auch in basaltischen Körnern und zuweilen in niedrigen sechsseitigen Prismen mit blauem Turmalin in Granit eingewachsen zu Goshen in Massachusetts (Silliman's Journal von 1838, Bd. 34, S. 329.). Da sich von diesem angeblichen Phenakit einige Stücke in der königl. Sammlung befinden, die von H. Shepard selbst herrühren, so veranlaßte ich Herrn Prof. Rammeisberg eine chemische Untersuchung desselben anzustellen. Herr Rammeisberg fand aber darin:

Kieselsäure	65,45
Thonerde	19,48
Beryllerde	15,08.

auf allen diesen drei Fundorten verschieden. An der Takowaja findet er sich zusammen mit den großen Krystallen von Smaragd und Chrysoberyll in Glimmerschiefer eingewachsen, bei Frammont auf der Mine jaune, einem Lager von Brauneisenerz, und am Ilmengebirge zusammen mit Krystallen von dem grünen, Amazonenstein genannten, Feldspath und von weißem Topas, auf Granitgängen im Miascit<sup>1)</sup>.

Wie die Lagerstätte, so ist auch das Ansehen der Krystalle an allen drei Fundorten sehr verschieden. An der Takowaja sind die Krystalle am größten und in ihrer Ausbildung am einfachsten. Sie sind Combinationen des ersten und zweiten sechsseitigen Prisma mit dem Haupt- und ersten stumpferen Rhomboëder. Die Flächen des zweiten sechsseitigen Prisma und des Hauptrhomboëders herrschen immer vor, das erste Prisma und das stumpfere Rhomboëder finden sich nur untergeordnet. Indessen sind doch auch die Flächen des zweiten Prisma bald größer, bald kleiner, daher die Krystalle selbst bald mehr rhomboëdrisch, bald mehr säulenförmig erscheinen. Sie erreichen zuweilen eine Länge von mehreren Zollen, sind aber gewöhnlich an den Kanten abgerundet. Den Winkel in den Endkanten des Hauptrhomboëders giebt Nordenskiöld zu  $115^{\circ} 25'$  an.

Eine Kenntniß von der eigenthümlichen Ausbildung des Krystallisationssystems des Phenakits erhielten wir erst durch Beyrich's Beschreibung der Krystalle von Frammont. Dieselben zeigen nicht allein einen viel größeren Flächenreichthum als die Uralischen Krystalle, sie sind auch durch eine eigenthümliche Hemiëdrie, Hemimorphie und  
Zwil-

Die Thonerde enthielt noch eine geringe Menge von Kieselsäure, die Beryllerde von Eisenoxyd. Dadurch ergibt sich, daß das Mineral Beryll sey, womit auch das spec. Gewicht stimmt, das Herr Rammelsberg ebenfalls untersuchte, und 2,72 fand. Auch Dana scheint an der Richtigkeit der Bestimmung von Shepard gezwweifelt zu haben, da er in seinem System der Mineralogie (2te Auflage, S. 538) unter den Mineralien von Goshen den Phenakit nur mit einem Fragezeichen auführt.

1) Vergl. über die Lagerstätten im Ural meine Beschreibung von Hannboldt's Sibirischer Reise, Th. I, S. 483, und Th. II, S. 77.

Zwillingsbildung ausgezeichnet, von welchem Allen die Uralischen Krystalle keine Spur zeigen, und zum Theil zeigen konnten, da die Formen, aus welchen die Hemiëdrie und Hemimorphie sichtbar wird, bei jenen Krystallen nicht vorkommen.

Die einfachen Formen, welche Beyrich an den Krystallen von Frammont außer den von Nordenskiöld angegebenen beschreibt, bestehen in dem ersten spitzeren Rhomboëder, in einem Hexagon-Dodecaëder zweiter Ordnung, und in mehreren Rhomboëdern und einem regulären sechsseitigen Prisma dritter Ordnung <sup>1)</sup>.

Die Formel für das Hexagon-Dodecaëder ist:

$$p(D)^2 = (3a : \frac{3}{2}a : 3a : c).$$

Die Formeln für die Rhomboëder und das Prisma sind:

$$s(\alpha) = (a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{2}a : c)$$

$$t = (2a : \frac{1}{2}a : \frac{2}{3}a : c)$$

$$x(\beta) = (2a : \frac{2}{3}a : a : c)$$

$$z = (a : \frac{1}{4}a : \frac{1}{4}a : c)$$

$$l = (a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{4}a : \infty c).$$

Die Flächen des zweiten sechsseitigen Prisma  $a$  sind wie bei den Krystallen vom Ural mehr oder weniger vorherrschend, sind aber ebenfalls viel größer als die Flächen des ersten sechsseitigen Prisma  $g$ , die auch hier nur untergeordnet auftreten. Die Flächen des Hauptrhomboëders  $R$  erscheinen selten am Ende allein, gewöhnlich finden sie sich mit den Flächen des Hexagon-Dodecaëders  $p$  zusammen, die ihre Endkanten zuschärfen und auf den Flächen  $a$  gerade aufgesetzt sind. Die übrigen Flächen kommen alle nur untergeordnet und selten vor, am häufigsten die Flächen  $s$ ,  $x$ ,  $l$ , sehr selten die Flächen  $t$  und  $z$ . Die Flächen  $s$  und  $t$  erscheinen als Abstumpfungsflächen der Kanten zwischen dem Hauptrhomboëder  $R$  und dem zweiten

1) Letztere sind bekanntlich die parallellflächigen Hälftflächner von Skalenoëdern und von einem zwölfseitigen Prisma.

2) Die in Klammern gesetzten Buchstaben sind die, welche von Beyrich gebraucht, die ohne diese, welche in den beifolgenden Zeichnungen angewandt sind.

Prisma  $a$ , liegen also in der Kantenzone von  $R$ ; die Flächen  $x$  liegen in der Diagonalzone von  $R$ , die Flächen  $z$  erscheinen als Abstumpfungsflächen der Kanten zwischen dem ersteren spitzen Rhomboëder  $2r'$  und  $a$ , die Flächen  $l$  als Abstumpfungsflächen der Kanten zwischen dem ersten und zweiten Prisma. Die Flächen  $s$  und  $x$  liegen aber nach Beyrich beide stets auf derselben Seite des Hauptrhomboëders, an dem einen Ende an der linken, an dem anderen Ende an der rechten (siehe Fig. 4 von Beyrich's Zeichnungen), die Flächen  $l$  ebenfalls nur auf der einen Seite von den Flächen des ersten Prisma  $g$ .

Die Zwillingsskrystalle sind nach dem bei dem drei- und ein-axigen Krystallisationssystem gewöhnlichem Gesetze gebildet; die Individuen haben die Hauptaxe gemein, aber der eine Krystall erscheint gegen den andern um diese um  $60^\circ$  oder  $180^\circ$  gedreht. Dabei sind die Krystalle stets durcheinander gewachsen, sich gegenseitig entweder nur mit senkrechten (Fig. 8 und 9 bei Beyrich), oder mit senkrechten und horizontalen Flächen begränzend (Fig. 5 und 6), und erscheinen an den beiden Enden im ersteren Fall unsymmetrisch, im letzteren symmetrisch. Aber abgesehen von dem ersteren Falle kommt auch bei ganz deutlich einfachen Krystallen eine verschiedene Ausbildung der beiden Enden vor, z. B. an dem einen Ende das Hauptrhomboëder, an dem andern das Hexagon-Dodecaëder (Fig. 7 bei Beyrich), was ein recht bemerkenswerther Umstand ist, da die Krystalle nach den von Riefs und mir angestellten Versuchen nicht pyroelektrisch sind <sup>1)</sup>.

Die Phenakitkrystalle vom Ilnengebirge sind im Ganzen nur klein, 3 bis 4 Linien höchstens breit und einige Linien hoch, farblos, fast vollkommen durchsichtig, und ziemlich stark glänzend von Glasglanz. Ungeachtet ihrer nur geringen Gröfse, zeigen sie ebenfalls einen großen Flächenreichtum (Taf. II, Fig. 14 — 16), aber sie sind in so fern einfacher und regelmässiger als die Krystalle von Frammont, als sie nie eine Spur von Zwillingbildung oder eine

1) Vergl. Poggendorff's Annalen von 1843, Bd. 59, S. 390.

verschiedene Ausbildung der beiden Enden zeigen. Sie enthalten von einfachen Formen das Hauptrhomboëder  $R$ , das Gegenrhomboëder  $r'$  und das erste stumpfere Rhomboëder  $\frac{1}{2}r'$ , das Hexagon-Dodecaëder  $p$  zweiter Ordnung, die Rhomboëder  $s$  und  $x$  dritter Ordnung und das erste und zweite reguläre sechsseitige Prisma  $g$  und  $a$ .

Die Flächen des Hauptrhomboëders sind vor allen Flächen stets vorherrschend, die Flächen des zweiten Prisma erscheinen dagegen nur sehr untergeordnet, als Abstumpungsflächen der Seitenkanten von  $R$ , daher die Krystalle auch immer einen rhomboëdrischen Habitus haben. Die Flächen des Gegenrhomboëders sind ebenfalls stets da, bald gröfser wie in Fig. 14, bald kleiner, wie in Fig. 15 u. 16, und ebenso das erste stumpfere Rhomboëder  $\frac{1}{2}r'$  mit den Flächen  $p$ . Die Flächen des ersten Prisma sind wie überall kleiner als die des zweiten, und fehlen auch bei den meisten Krystallen des Ilmengebirges gänzlich. Die Flächen der Rhomboëder dritter Ordnung finden sich dagegen wieder überall, und einzelne Flächen zuweilen recht grofs, und gröfser als in den Zeichnungen dargestellt ist. Sie erscheinen indessen stets auf verschiedenen Seiten von  $R$ , entweder  $s$  auf der rechten und  $x$  auf der linken Seite, wie in Fig. 14—16 dargestellt ist, oder umgekehrt, je nachdem man das eine oder das andere Ende nach oben stellt, so dafs also bei der Stellung der Figuren das Rhomboëder  $s$  in Bezug auf  $R$  ein rechtes, das Rhomboëder  $x$  ein linkes ist.

Bei der verschiedenen Ausdehnung der Flächen sieht man aber sehr gut die verschiedenen Zonen, in denen sowohl  $s$  als  $x$  liegen; die Lage von  $s$  sowohl in der Kantenzone von  $R$  durch den Parallelismus der Kanten zwischen  $R$ ,  $p$ ,  $\frac{1}{2}r'$ ,  $p$ ,  $R$ ,  $s$ ,  $a$  (Fig. 14—16), als auch in der Kantenzone des durch  $R$  und  $r'$  gebildeten Hexagon-Dodecaëders durch den Parallelismus der Kanten zwischen  $R$ ,  $r'$ ,  $s$  (Fig. 14); die Lage von  $x$  in der Diagonalzone von  $R$  (Fig. 14—16), ferner in der Kantenzone des Hexagon-Dodecaëders  $Rr'$  durch den Parallelismus der Kanten zwischen  $R$ ,  $r'$ ,  $x$  (Fig. 14) und endlich in der Zone  $R$ ,  $x$ ,  $p$

(Fig. 16) <sup>1)</sup>. Wo die Flächen  $s$  und  $x$  der entgegengesetzten Enden sich treffen, schneiden sie sich in horizontalen Kanten <sup>2)</sup>.

Außer den angegebenen Flächen habe ich bei dem Phenakit des Ilmengebirges noch eine kleine doch deutliche Abstumpfungsfäche der Kante zwischen  $x$  und  $R$  bemerkt, die zu gleicher Zeit auch die Abstumpfungsfäche der Kante zwischen  $p$  und  $a$  und daher wie  $p$  auf  $a$  gerade aufgesetzt ist. Die Fläche erhält demnach den Ausdruck ( $\frac{3}{4}a : \frac{3}{4}a : \frac{3}{4}a : c$ ); sie liegt mit  $p$  und  $a$  in derselben verticalen Zone, und hat hierin rücksichtlich ihrer Neigung gegen die Hauptaxe verglichen mit  $p$  den doppelten Cosinus; ich habe diese Fläche aber nicht gezeichnet, da ich sie nur an einer Ecke eines aufgewachsenen Krystalls neben  $x$ , und bei keinem der übrigen Krystalle beobachtet habe, und demnach nicht ausmachen konnte, ob sie wie  $p$  einem Hexagon-Dodecaëder oder wie  $x$  einem Rhomboëder dritter Ordnung angehört. Nach den von Beyrich beim Phenakite angegebenen Winkeln würde ihre Neigung gegen  $R$   $160^\circ 42' \frac{1}{4}$ , ihre Neigung gegen  $a$   $101^\circ 28'$  betragen.

Vergleicht man die Krystalle des Ilmengebirges mit denen von Frammont, so sieht man, daß sie sich in mancher Rücksicht von diesen unterscheiden, wie durch die geringere GröÙe der Flächen des zweiten sechsseitigen Prisma, durch das stete Vorkommen der Flächen des Gegenrhomboëders, durch den völligen Mangel von Zwillingungsverwachsungen, und durch die stets vorkommende regelmäÙige Ausbildung ihrer beiden Enden. Ein wesentlicher Unterschied bestände aber in der Stellung der Rhomboëder dritter Ord-

- 1) Bei den Krystallen von Frammont sieht man öfter noch die Lage von  $x$  in der Kantenzone des ersten stumpferen Rhomboëders durch den Parallelismus der Kanten zwischen  $\frac{1}{2}r'$ ,  $x$ ,  $a$  (s. Beyrich a. a. O., Bd. 41, S. 325), was aber bei den Krystallen des Ilmengebirges nicht zu beobachten ist.
- 2) Es ist dazu immer nothwendig, daß an demselben Ende  $s$  und  $x$  auf verschiedenen Seiten von  $R$  liegen; in der Lage wie Beyrich diese Flächen bei den Krystallen von Frammont beschreibt, würde dieß nicht statt finden können.

nung  $s$  und  $x$ , indem diese bei den Krystallen von Frammont nach der Darstellung von Beyrich auf derselben Seite des Hauptrhomboëders, bei den Krystallen des Ilmengebirges auf entgegengesetzten Seiten liegen. Die Flächen  $s$  und  $x$  kommen bei diesen Krystallen, die den Vorzug haben, stets an beiden Enden ausgebildet und durch Zwillingbildung nie gestört zu seyn, so deutlich, groß und regelmäsig vor, daß bei ihnen die angegebene Lage nicht allein auf das Bestimmteste zu sehen, sondern auch fast rund um den Krystall zu verfolgen war. Desto auffallender war mir der Unterschied mit den Krystallen von Frammont, und ich habe demnach auch diese in Bezug auf dieß überwiegende Verhalten genau untersucht. Die Königliche Sammlung besitzt eine vortreffliche Reihe dieser Krystalle, die sie dem Entdecker selbst verdankt, und außerdem hatte Herr Dr. Beyrich die Güte mir noch seinen ganzen übrigen Vorrath von Krystallen für diese Vergleichung zu übergeben. Ich überzeugte mich dadurch, daß die Flächen  $s$  und  $x$  allerdings in der Regel so vorkommen, wie sie Dr. Beyrich angegeben, indessen beobachtete ich doch, daß häufig die Flächen  $s$  an beiden Seiten von  $R$ , wenngleich gewöhnlich von verschiedener Größe und Ansehen, vorkommen, während die Flächen  $x$  sich immer nur an einer Seite von  $R$  fanden. Es geht daraus hervor, daß die Flächen  $s$  bei den Krystallen von Frammont nicht sowohl als Flächen eines Skalenoëders, sondern eines rechten und eines linken Rhomboëders dritter Ordnung vorkommen, und der Unterschied mit den Krystallen vom Ilmengebirge bestände demnach nur darin, daß bei jenen sich gewöhnlich beide Rhomboëder  $s$  mit  $x$  fänden, bei diesen nur das eine Rhomboëder  $s$  vorkommt, welches mit  $x$  eine entgegengesetzte Lage hat. Ein umgekehrtes Verhalten findet bei den Krystallen dieser beiden Fundorte in Rücksicht auf die Rhomboëder  $R$  und  $r$ , den hemiedrischen Formen eines Hexagon-Dodecaëders statt, von denen bei den Krystallen vom Ilmengebirge beide, bei den Krystallen von Frammont in der Regel nur  $R$  vorkommt; denn zuweilen findet sich,

wie ich mich überzeugte,  $r'$  allerdings auch hier <sup>1)</sup>). Ich suchte bei dieser Gelegenheit auch die Lage der Flächen  $t$  und  $z$  in Bezug auf  $R$  zu bestimmen, doch war über  $t$  nichts auszumachen, da es sich an Krystallen fand, wo  $x$  nicht da war;  $z$  dagegen beobachtete ich einmal in Combination mit  $x$ , und hier fand es sich auf verschiedener Seite von dieser Fläche.

Was endlich noch die Winkel des Phenakits anbetrifft, so habe ich mich überzeugt, daß die Winkel des Phenakits vom Ilmengebirge mit denen von Frammont völlig übereinstimmen. Die Phenakit-Krystalle vom Ilmengebirge sind im Allgemeinen wohl durchsichtiger, als die von Frammont; doch kommen unter diesen Krystalle mit noch glatteren und glänzenderen Flächen vor, als die besaßen, welche mir vom Ilmengebirge zu Gebote standen. Von der Art ist namentlich der Krystall, den Herr Dr. Beyrich zur Fundamentalbestimmung der Winkel des Phenakits benutzt hat. Ich habe diesen Krystall ebenfalls gemessen, und für die Neigung des Hauptrhomboëders gegen die Fläche des zweiten sechsseitigen Prisna fast dieselben Winkel erhalten wie Dr. Beyrich, nämlich  $121^{\circ} 42'$  statt  $121^{\circ} 40'$ . Ich habe aber um so weniger Grund, an den von Beyrich angegebenen Winkeln etwas zu ändern, als doch die Fläche des Hauptrhomboëders nicht so gute Bilder reflectirte, als zu einer vollkommen scharfen Messung nothwendig sind.

- 1) Bei der Durchsicht der Krystalle von Frammont beobachtete ich auch noch eine neue Fläche zwischen  $p$  und  $R$ , die, da sie sich auch zwischen dem benachbarten  $p$  und dem darauf folgenden  $R$  fand, offenbar einem Skalenöeder angehören mußte, und woraus auch hervorgeht, daß nur die Zuschärfungen der Seitenkanten des Rhomboëders unsymmetrisch, die der Endkanten symmetrisch vorkommen\*. Der Ausdruck dieser Fläche  $c$  ist, wie sich durch die Messung ergab:  $(4a : \frac{4}{3}a : 2a : c)$ , und die Winkel der Fläche gegen  $R$  betragen demnach:  $165^{\circ} 28'$ , und gegen  $p$  :  $174^{\circ} 29'$ .
-