

1862

## Einige Pseudomorphosen.

Von Dr. Gustav Tschermak.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. November 1862.)



In der Sammlung von Felsarten, welche das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet bewahrt, fielen mir mehrere Pseudomorphosen auf, deren kurze Beschreibung ich hier folgen lasse, dazu etwas von dem, was ich auf einer Tour durch den Harz beobachtete; es sind dies die beiden ersten der angeführten Fälle.

Die Untersuchung von Pseudomorphosen, die im Gestein eingewachsen vorkommen, hat schon an und für sich mehr Schwierigkeiten, als die Beobachtung an umgewandelten freien Krystallen. Im vorliegenden Falle wird das Hinderniss noch verdoppelt, da die Stücke einer solchen Sammlung nicht nach Belieben zerschlagen, geätzt, angeschliffen werden können u. dgl. Während ich nun einerseits bemüht war, durch möglichste Sorgfalt bei der Beobachtung dem letztern Umstande das Gleichgewicht zu halten, habe ich andererseits den Grad der Sicherheit des Resultates genügend charakterisirt, so dass jedem Leser ein richtiges Urtheil ermöglicht ist.

Eingewachsene Pseudomorphosen sind bekanntlich noch viel mehr als die anderen geeignet, Stützpunkte für die Erforschung der Entwicklungsgeschichte der Erdrinde zu liefern, eben desshalb ist Umsicht und Sorgfalt bei der Beobachtung doppelt nöthig.

Dem Herrn Director Dr. M. Hörnes sage ich besten Dank für die gütige Unterstützung, welche er meiner Arbeit angedeihen liess; ferner Herrn Dr. A. Madelung für die Theilnahme, mit welcher derselbe deren Fortgange folgte.

Die beobachteten Fälle sind:

### Opal nach Nephelin.

An einem der Porphyrypunkte S von Elbingerode im Harz, und zwar zunächst dem genannten Orte, fand ich neben braungrauem,

weissfleckigem Porphyr eine eigenthümlich aussehende Gesteinspartie. Im frischen Bruche ist sie etwas fett glänzend bläulichgrau, porös, rau anzufühlen und zeigt viele bläulichweisse oder schneeweisse Körner von muscheligen Bruche und starkem Fettglanz. Die letzteren erweisen sich als Opal. Bei genauerer Betrachtung finden sich an einigen sechsseitige Umrisse; diese Pseudomorphosen stecken meist nur locker im Gestein, lassen sich ohne Verletzung herausziehen und als sechsseitige Säulchen, beiderseits von Endflächen begrenzt erkennen. Öfter finden sich auch 12seitige Prismen (Fig. 1). Selten kömmt ein Ansatz von Pyramidenflächen vor. Derlei Pseudomorphosen finden sich theils einzeln, theils in Gruppen von drei bis fünf Individuen im Gestein eingewachsen. Die Säulchen sind zwei-, höchstens dreimal so lang als breit; ihre Länge beträgt höchstens 6 Millimeter.

Es scheint mir demnach nicht zweifelhaft, dass diese Pseudomorphose dem Nephelin zuzurechnen sei, da dessen Form mit der eben beschriebenen in voller Übereinstimmung ist.

Das Gestein ist übrigens durch den Absatz von Opal gänzlich umgewandelt, alles ist pseudomorphosirt, bei der Erhärtung des Opals verminderte sich das Volumen, daher das Gestein viele Sprünge und Risse bekam. Einige Krystalle sind fast ganz entfernt. An ihrer Stelle blieb eine poröse schlackig aussehende Masse zurück. Eigenthümlich ist das Vorkommen von Quarzpartien in dem Gestein. Diese scheinen ebenfalls Pseudomorphosen zu sein, doch lässt sich keine bestimmte Form erkennen. Der Quarz ist allseitig von Sprüngen durchzogen, brüchig und fällt beim Kratzen mit der Messerspitze aus dem Handstück heraus; die zurückbleibende Höhlung ist öfter rundlich.

Noch ist eine Pseudomorphose zu erwähnen, die im selben Gestein vorkömmt:

#### Opal nach Augit.

Neben den vorgenannten Nephelin-Pseudomorphosen finden sich noch andere, die meist grösser sind (meist 8 Millim. lang), aus weissem oder grauem Opal von geringem Fettglanz bestehen und im Innern öfters eine schwärzliche schlackige Substanz führen, ein Residuum des verdrängten Stoffes. Diese Pseudomorphosen zeigen dort, wo ein Hauptschnitt vorliegt, theils sechsseitige, theils

achtseitige Umrise (Fig. 2); manche lassen sich aus dem Gesteine herauslösen. Diese zeigen nur sehr unvollkommen die frühere Form wegen der Unebenheit ihrer Oberfläche (Fig. 3), sie erscheinen wie verwitterte, abgerundete Krystalle. Trotz der Unvollkommenheit der Umrise zweifle ich doch nicht, dass die ursprüngliche Form die gewöhnliche Augitform (Fig. 4) gewesen sei, dass man es also hier mit einer Pseudomorphose von Opal nach Augit zu thun habe.

Das Gestein scheint nach all' dem in einem seiner früheren Entwicklungsstadien dem Nephelinfels ähnlich gewesen zu sein.

Über Opal nach Augit vergl. Bischoff's Lehrbuch der phys.-chem. Geol. II. 556.

#### Magnetit nach Augit.

In dem Nephelinfels von Meiches in Hessen zeigen sich in jenen stark veränderten Handstücken, welche Sanidin und Apatit führen, öfters die Augitkrystalle theilweise durch Magnetit ersetzt. Da ziemlich grosse Partien der Krystalle vollständigen Metallganz und schwarzen Strich besitzen, so lässt dies die Idee nicht aufkommen, es könnte eine blosse Einlagerung, ein Einschluss sein.

Vollständiger zeigt sich diese Pseudomorphose im „Grünstein“ von Linde bei Kohren in Sachsen, wo manche Augitsäulen ganz in Magneteisen umgewandelt sind (vergl. Bischoff l. c. 572 und meine Beobachtungen Jahrb. der geolog. Reichsanstalt, Bd. IX, S. 76).

#### Calcit nach Augit.

„Tököró in Siebenbürgen“ ist der Stammort eines Gesteines, das in einer rothgrauen erdigen Grundmasse eine Unzahl sehr kleiner, weisser Calcitmandeln, ferner grössere graulichgelbe, feinkörnige Calcitpartien enthält, welche letztere durch ihre scharfen, geradlinigen Umrise sogleich an ihre pseudomorphe Natur erinnern. Aus der Gestalt der beim Herausfallen solcher Pseudomorphosen gebildeten Hohlräume und aus der Form der Umrise ergibt sich die dem basaltischen Augit zugehörige Form in Fig. 4 als die ursprüngliche. Der Winkel —  $P \infty : \infty P \infty$  lässt sich an dem Profil jener Formen zu  $74^\circ$  bestimmen. Man hat es also wirklich mit einer Pseudomorphose von körnigem Calcit nach Augit zu thun. Die Calcitausfüllung ist indess nicht rein: bei der Auflösung in verdünnter Säure bleibt etwas erdiger Brauneisenstein, auch ein wenig von einem bräunlichen oder grünlichen, eisenhaltigen Silicat zurück.

Letztere Beimengungen sieht man in unregelmässigen Adern, oder nach Linien eingesprengt, die den früheren Spaltflächen entsprechen. Das Gestein mag demnach ein veränderter Augitporphyr sein.

Neben den Pseudomorphosen von Grünerde nach Augit, welche im veränderten Augitporphyr des Fassathales vorkommen, finden sich auch solche Pseudomorphosen nach Augit, welche nur im Innern aus Grünerde bestehen, im übrigen von feinkörnigem Calcit gebildet werden. Sie finden sich in der Nähe von Calcitadern im Gestein (vergl. Haidinger in Poggendorff's Ann. LXII, S. 308. Blum, Pseudomorphosen, S. 209).

#### Calcit nach Feldspath.

Im Augitporphyr vom Monzoni und der Seisseralp, auch im nassauischen Grünsteine finden sich mandelsteinartige Partien, die eine grosse Zahl von Calcitausfüllungen führen. An den geradlinigen und oft genau symmetrischen Umrissen erkennt man die letzteren als Pseudomorphosen. Es gelang mir indess nur sehr schwer, über die ursprüngliche Form genauen Aufschluss zu erhalten, weil die Umrisse häufig keinen sichern Schluss zulassen. Combinirt man indess einige Formen derselben, wie z. B. Fig. 5 *a* ein gestrecktes Sechseck als Längsschnitt, *b* ein Sechseck als Querschnitt, endlich *c* ein Fünfeck als schiefer Schnitt der Pseudomorphose, so kömmt man zu der Feldspathform in Fig. 6, an der die vorgenannten Schnitte eingezeichnet erscheinen. Die Calcitausfüllung ist in den beiden letzteren Gesteinen feinkörnig und führt etwas von kieselsäurehaltiger Beimengung. Im ersteren Gestein hat man dagegen ganz dichten Calcit von splitterigem Bruche, der etwas eisenhaltig ist. Im Nassauer Gestein kommen noch andere Pseudomorphosen vor, die ich als Calcitausfüllungen nach Augit deuten möchte, indessen gestatten die Unvollkommenheiten der Form keinen sichern Schluss. An Handstücken des „Trachtyporphyrs“ von Offenbánya in Siebenbürgen fand ich den Feldspath in Gemenge von Kalkspath und kaolinartiger Substanz umgewandelt. Die äussere Form war dabei noch sehr gut zu erkennen (vergl. auch Haidinger l. c. Sillem ebenda LXX, S. 570, ferner Jahrb. f. Min. 1851, S. 393 u. 1852, S. 515).

#### Saussurit nach Feldspath.

Diese Pseudomorphose ist bis jetzt übersehen worden, obgleich sie nicht selten vorkömmt. Im Porfido verde antico aus Ägypten

findet man in dunkelgrüner dichter Grundmasse viele Feldspathstücke von  $\frac{1}{2}$  Zoll bis 1 Zoll Länge, die vollkommene Feldspathformen in scharfen Umrissen zeigen, daher man sie beim ersten Anblick für wirkliche Krystalle hält. Doch sie sind dicht von splitterigem Bruche, ohne eine Spur von Spaltbarkeit, obgleich man hie und da dunkle Linien, entsprechend der Lage von Spaltflächen des Feldspathes bemerkt. Die dichte felsitähnliche Masse schmilzt in der Löthrohrflamme leicht und gibt ein grün gesprenkeltes Glas. Eben so verhält sich die Grundmasse. Beide geben Reactionen auf Natron, Kalk, Eisen. Ich nenne die pseudomorphe Substanz einstweilen Saussurit, weil vieler sogenannter Saussurit sich eben so verhält.

Dass man es hier mit einer Pseudomorphose zu thun habe, wird noch durch den Anblick von Schlißflächen bestätigt: Während die kleineren Stücke vollends grün sind, besitzen die grösseren im Innern grünlichgelbe, unregelmässige Partien, die Rinde ist vollständig, grün (Fig. 7). An manchen Handstücken zeigen sich auch solche Pseudomorphosen, die etwas serpentinartige Substanz einschliessen. Das Gestein führt hie und da Quarzpartien, die von einer schwarzen Rinde umgeben sind. Letztere, so wie die stellenweise auftretenden schwarzen Pünktchen gehören einem glimmerähnlichen Mineral an.

Im Verde antico „aus dem Valle camonica“ bei Bergamo, findet sich dieselbe Pseudomorphose sehr ausgezeichnet. In der dichten grünen Grundmasse sind bis  $\frac{1}{2}$  Zoll grosse feldspathähnliche Stücke von gelbgrüner Farbe eingewachsen. Sie zeigen mehr minder scharfe Umrisse von Feldspathformen, ferner ausgezeichnete leistenförmige Partien, wie sie durch die Zwillingsverwachsung von Feldspathlamellen entstehen. Hie und da sind grüne und gelbliche Längsstreifen den (früheren) Lamellen entsprechend zu sehen. Sonst sind die Feldsteinpartien im Innern auch unregelmässig fleckig oder von Adern durchzogen. Keine Spur einer Spaltbarkeit, vollkommen splitteriger Bruch. Vor dem Löthrohr geben die Pseudomorphosen so wie die Grundmasse ein schwarzes Glas.

Auch im „Diabas-Porphyr“ von Rübeland am Harz findet man häufig die in der schwärzlich grünen dichten Grundmasse eingewachsenen Feldspathkrystalle in weisse Feldspathmasse umgewandelt. Hie und da deuten grüne Linien auf die frühere Spaltbarkeit; jetzt ist keine vorhanden, der Bruch ist splitterig. In der Löthrohrflamme

schmilzt die Masse schwierig an den Kanten. Die dunkle Grundmasse ist leicht schmelzbar. In einer Porphyrpartie bei Elbingerode beobachtete ich in einer röthlichgrauen Grundmasse weisse Partien feinkörnigen Feldspathes. Diese hatten geradlinige Umrisse. Wahrscheinlich sind es hierher gehörige Pseudomorphosen. An einem „Grünstein aus Brasilien“ hingegen sah ich die Pseudomorphose von körniger Feldspathmasse Krystalle sehr deutlich, an vielen Gesteinen bemerkt man bei genauer Beobachtung Anfänge dieser Bildung. Das wäre also Saussurit, so wie dessen Verhalten in den Handbüchern angegeben ist.

Ich will mich diesmal nicht über die Bildung dieser Pseudomorphose aussprechen; nur darauf möchte ich jene, bei welchen dies nöthig ist, aufmerksam machen, dass sie ja nicht als Paramorphose aufzufassen sei. Eine Pseudomorphose ähnlicher, doch nicht derselben Art ist offenbar Delesse's Vosgit. (Jahrb. f. Mineral. f. 1848.)

#### **Quarz nach Fasergyps und zugleich dieser nach Gypskrystallen.**

Diese eigenthümliche Doppelpseudomorphose beobachtete ich in dem devonischen Glimmer führenden Schiefer von Reicht in der Eifel. Dieser ist dunkel bläulich und grünlichgrau, unvollkommen schieferig, und zeigt nur hie und da Blättchen, die mit blossem Auge unterscheidbar sind. Was zuerst an ihm auffällt, sind die meist vier-eckigen Höhlungen, wovon an jedem Handstück ungefähr 100 von aussen bemerkbar sind. Diese haben im Mittel 4 Millim. Seite und zeigen die Form eines Würfels mit Streifung der Begrenzungsflächen, wie sie Fig. 8 darstellt. Diese Höhlungen sind demnach nichts anderes als Abdrücke von Eisenkieswürfeln.

Was demnächst in's Auge fällt, sind weisse, oft seidenglänzende, feinfaserige Partien, die sich immer an jene Hohlräume anschliessen, so dass kaum eine jener Höhlungen frei von dieser Begleitung ist. Beim Anblick der seidenglänzenden häufig gekrümmten Fasern wird schon jeder auf Fasergyps rathen, sieht man es erst genauer an, so bemerkt man recht bald daran auch Umrisse von Gypskrystallen (siehe Fig. 9) und Zwillingen; einige Messungen durch Visiren mit dem Anlegegoniometer auf günstig gelegene Stücke bestätigen dies, und nun ist kein Zweifel mehr, dass man es mit Afterkrystallen von Fasergyps nach blätterigem Gyps zu thun habe, doch — der Controlversuch mit der Spitze des Federmessers belehrt uns eines

andern, die Härte des faserigen Mineralen ist bedeutend, die weitere Untersuchung ergibt die Härte und übrigen Eigenschaften des Quarzes! Also muss wohl der frühere Afterkrystall: Fasergyps nach blätterigem Gyps mit Beibehaltung der Faserstructur in Quarz umgewandelt worden sein! Es scheint mir nichts dagegen zu sprechen. Vielleicht findet es jemand anderer bequemer, zu sagen: „Faserquarz nach Gyps“. In so fern es das Endresultat bezeichnet, habe ich nichts dagegen; sollte jedoch damit angedeutet werden, dass sich an die Stelle von blätterigem Gyps direct Faserquarz abgesetzt habe, so würde ich dies für eben so unrichtig halten, als wenn jemand behauptete, dass der sogenannte zellige Quarz sich direct und vollständig so gebildet habe.

Die geschilderten Hohleindrücke und Pseudomorphosen bezeichnen offenbar bestimmte Stadien der Entwicklung jenes chloritischen Schiefers. Dabei muss vor Allem die Abhängigkeit der (früheren) Gypskrystalle von dem Eisenkies beobachtet werden: An jedem Eisenkieswürfel ist ein Gypskrystall angewachsen und man bemerkt häufig ein Fortsetzen des letzteren auf der andern Seite des Würfleindruckes. Dass zwischen den beiden Theilen solcher Gypspseudomorphosen ein Zusammenhang bestehe, lässt sich an mehreren Stellen nachweisen. Die Gypskrystalle haben sich also, nach Allem zu schliessen, erst nach dem Eisenkies gebildet.

Das Gestein mag also ursprünglich ein Mergelschiefer gewesen sein, in welchem sich Eisenkieswürfel bildeten. Später wurden diese zersetzt und während der Zersetzung, als die Würfel noch ihre volle Form hatten, schossen an jedem derselben einer oder mehrere Gypskrystalle an. Die Bildung der Eisenkieswürfel und der letzteren Krystalle geschah offenbar als das Gestein ziemlich weich war. Nachher wurden die Gypskrystalle durch irgend welchen Umstand in Fasergyps verwandelt, die weitere Umwandlung in Quarz wurde wohl durch Kalkspath vermittelt <sup>1)</sup>. Endlich wurde durch kieselsäureführende Gewässer das faserige Mineral in faserigen Quarz umgebildet, die würfligen Pseudomorphosen nach Eisenkies wurden ausgelaugt und so einerseits Quarz abgesetzt, andererseits Eisensilicat durch das Gestein verbreitet, so dass es zuletzt zu chloritischen

<sup>1)</sup> S. Volger, Entwicklungsgeschichte der Talkglimmerfamilie, S. 79.

Schiefer wurde. (Über Quarz nach Gypsspath s. Blum, Pseudomorphosen 231.)

### Glanzeisenerz nach Olivin.

Ein graues Gestein „vom Westabhang des Caltonhill bei Edinburgh“ enthält in einer grauen Grundmasse von erdigem Bruche eine grosse Anzahl kleiner gelblicher Krystalle, die einem zersetzten triklinischen Feldspathe angehören, ferner Pseudomorphosen von Glanzeisenerz und kleine Partien körnigen Calcites; es scheint ein zersetzter Dolerit zu sein. Das Glanzeisenerz zeigt häufig Umrisse wie Fig. 10, anderseits sind auch vollständige Krystalle von der Form wie in Fig. 11 zu bemerken. Der Winkel  $rr$  lässt sich zu ungefähr  $80^\circ$  bestimmen. Die Spaltbarkeit des ursprünglichen Minerals nach  $b$  ist an der Pseudomorphose sehr gut zu erkennen. Es bleibt kein Zweifel, dass das ursprüngliche Mineral Olivin gewesen sei. Das Glanzeisenerz hat die Olivinkrystalle entweder ganz ersetzt, oder bloß die äussere Rinde, während im Innern sich erdiges Rotheisenerz findet (Fig. 12); das letztere wird hie und da auch durch eine lichtgraue erdige Masse ersetzt.

Dort, wo der Olivin total durch Glanzeisenerz ersetzt ist, musste offenbar noch von aussen eine gewisse Menge zugeführt werden, da der ursprüngliche Eisengehalt nicht genügte.

### Glimmer nach Hornblende.

Ein Handstück Gneiss „vom Abhang des Radhausberges bei Gastein“ fällt sogleich durch seine schuppig-körnigen Partien von schwärzlichgrünem Glimmer auf, weil diese häufig so scharfbegrenzte Umrisse zeigen, dass man sie von etwas grösserer Entfernung aus zuerst für eingewachsene Krystalle eines dunklen Minerals hält. Es sind dies Pseudomorphosen. Welches Mineral jedoch hier durch Glimmer ersetzt worden, lässt sich nicht so leicht bestimmen. Sind indessen die Umrisse auch nicht genügend scharf, so führt doch die Durchmusterung derselben immer wieder auf den Gedanken, es müsse Hornblende gewesen sein, bei welchem Urtheil allerdings das Gestein selbst den zweiten Anhaltspunkt bietet. Einige charakteristische Umrisse gibt Fig. 13 wieder.

Das Gestein sieht, um in der gewöhnlichen Sprache zu reden, „sehr frisch“ aus. Es führt in feinkörniger, schneeweisser

Feldspathgrundmasse nebst den genannten Pseudomorphosen noch grössere röthliche und schneeweisse Feldspathkörner nebst etwas Quarz. Schon mit blossem Auge findet man eine Unzahl kleiner Poren, öfters von symmetrischem Umriss; das Ganze sieht dem Hutzucker ähnlich. Die Pseudomorphosen schmiegen sich innig an die feinkörnige Grundmasse. Nach Allem scheint es, dass der röthliche Feldspath ein Residuum aus einem früheren Stadium sei, dass er früher entstand als der weisse Feldspath und als die Pseudomorphosen, deren Bildung einem späteren Umwandlungsprocesse zuzuschreiben wäre.

Nachdem ich das Vorige geschrieben hatte, kam mir ein zweites Handstück des Gesteines vom Radhausberge in die Hand. Der erste Anblick genügte, um alle Zweifel über die Natur der vorher genannten Pseudomorphosen zu beseitigen. Das grünlich schwarze Mineral herrscht hier vor. Es ist wiederum Glimmer, die Blättchen sind grösser. Mitten zwischen diesen bemerkt man indess bei gleicher Farbe den Glanz grösserer Spaltungsflächen, man findet die Spaltbarkeit der Hornblende — und nun wohl leibhaftige Hornblende? Nein. Die Hornblende ist nicht so weich, dass sie sich mit der Messerspitze bequem und tief ritzen lässt. Doch ist es Hornblende gewesen. Der ringsum sitzende Glimmer aber zeigt uns, welchem Schicksal diese Pseudomorphosen entgegeneilen. Das früher beschriebene Handstück bezeichnet uns das Ende dieser Veränderungsphase des Gesteines.

Derartige Übergänge von Hornblendeführenden in Glimmer führende Gesteine sind bekanntlich nicht selten. Man hält indess die darin auftretende Hornblende meist für unverändert, was nicht der Fall ist. Diese Übergänge haben demnach wirklich die Bedeutung eines Zwischenstadiums der Umwandlung.

Jetzt, nachdem ich der Entstehung des Glimmers aus der Hornblende im Gneiss gefolgt war, konnte ich leicht noch andere Gesteine auffinden, die dasselbe bieten; so ein Gneiss aus der Provinz Rio de Janeiro von einem Steinbruch zwischen Clair und Morro Queimado. Die Grundmasse ist ebenfalls weiss, von lockerem Gefüge, führt klinoklastischen Feldspath, Quarz und starkglänzenden schwarzen Glimmer in Täfelchen von 3 Millim. Durchmesser, dazwischen liegt veränderte, leicht zerbrechliche Hornblende, welche hie und da in Sprüngen parallel den Spaltflächen Glimmerblättchen enthält. Ein Gestein aus

derselben Provinz, aus der Nähe von S. Theresa sieht genau so aus wie das eben genannte, doch findet sich kaum hie und da ein Hornblende-Restchen. Die theilweise Ersetzung der Hornblende durch Glimmer beobachtete ich in unzweifelhafter Weise im Granit von Meran, und einem Cordieritgneiss aus Ost-Sudan.

Im Glimmerschiefer aus dem Zillerthale finden sich bekanntlich nicht selten Säulen veränderter Hornblende, die theilweise durch Glimmer ersetzt sind. So könnten noch mehrere Gesteine aufgezählt werden, die alle einem ähnlichen Prozesse unterliegen. Die Pseudomorphosen im sogenannten Garbenschiefer gehören vielleicht auch hieher, doch sind die Umrisse wenig scharf.

Vollständige, eingewachsene Pseudomorphosen von Glimmer nach Hornblende waren bisher noch nicht beobachtet. (Übrigens vgl. Kennigott, Übers. d. Result. mein. Forschungen. 1855, S. 125 und Bischoff's Lehrb. d. phys.-chem. Geol. II. 875.)

### Chlorit nach Glimmer.

An Handstücken von verändertem Trachyt (sonst Diorit genannt) von Schemnitz, so wie von „Trachytporphyr“ von Offenbánya in Siebenbürgen sieht man sämmtliche Glimmersäulehen in eine weiche, grüne bis grünlichweisse, perlmutterglänzende Masse verwandelt. Die frühere vollkommene Spaltbarkeit lässt sich an der zurückgebliebenen, feinen Horizontalstreifung der Säulchen erkennen. Jetzt herrscht nur unvollkommene Spaltbarkeit, die erhaltenen Blättchen sind meist uneben. Hie und da bemerkt man feinschuppige Structur; öfters ist in die Säulchen auch andere Substanz in Sprüngen eingedrungen, wie man mittelst der Loupe deutlich sieht. Die pseudomorphe Substanz ist mild, wasserhältig, hat grünlichweissen Strich; sie schmilzt in der Löthrohrflamme an den Kanten zu dunklem Glase, nachdem sie aber mit Salzsäure behandelt und eisenhaltige Substanz entfernt worden, ist der Rückstand unschmelzbar. Ich nenne die Substanz Chlorit, obgleich sie gewiss ein Gemenge mehrerer Mineralien ist.

Das Gestein von Schemnitz ist übrigens ein wahres Leichenfeld von abgestorbenen Krystallen: der Feldspath ist zu Kaolin, der Amphibol zu einer Art Grünerde geworden. Dagegen behaupten zwei Mineralien als Sieger das Schlachtfeld: der Eisenkies und der

Kalkspath. In dem Gestein von Offenbánya hat wohl der Hornblendebestandtheil gelitten; die Feldspathkrystalle dagegen sehen gut erhalten aus.

Zum Schlusse möchte ich noch einige Einschlüsse anführen, die ich beobachtete, da ich meine, dass bei genauer Beobachtung derlei Fälle oft dieselbe geologische Bedeutung haben, wie Pseudomorphosen.

### Serpentin in Feldspathkrystallen

lässt sich an Handstücken des Diabasporphyr aus dem Rappodethal im Harz beobachten.

Die Feldspathkrystalle haben bis  $\frac{1}{2}$  Zoll Länge, zeigen ziemlich glänzende Spaltflächen, hie und da feine Sprünge, die mit grüner Substanz ausgefüllt sind. Aber an einigen Krystallen sieht man auch mitten darin grössere grüne Partien, welche die Eigenschaften des Serpentin besitzen. Diese stehen mit jenen grünen Adern in Verbindung und ausserhalb der Krystalle finden sich auch häufig Serpentinpartikelchen. Sonst führt das Gestein auch Eisenkies, der augitische Bestandtheil ist ganz verändert.

### Eisenkies im Augit.

In dem Basalt von „Egregy im Petvárer Gebirge bei Fünfkirchen“ hat sich auf der Oberfläche der Augitkrystalle sowohl als in den Sprüngen desselben, die den Spaltflächen entsprechen, Eisenkies in Blättchen angesiedelt. (Vergl. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, Bd. IX, p. 76.) Nun ist noch eine interessante Beobachtung zu besprechen, welche das Auftreten von

### Kalkspath in Delessitkugeln

im Zwickauer Melaphyr zum Gegenstande hat. Die Kugelchen sind meist ganz oder theilweise hohl und dann werden sie von radialfaserigem Delessit gebildet. In vielen solchen Kugelchen findet sich krystallisirter Kalkspath, welcher den Raum theilweise erfüllt. Die Oberflächen aller dieser kleinen aus Rhomboëderchen bestehenden Drusen liegen einander parallel. Denkt man sich die Hohlkugelchen theilweise mit Wasser gefüllt und dieses dann bei einer bestimmten Lage des Gesteines gefroren, so hat man ein Bild hiervon. Nach diesem könnte man sich die Sache so erklären, dass der Kalkspath

nach der Infiltration in die Hohlkugeln dort angeschossen sei. Aber die Drusen sehen nicht frisch, sondern wie angeätzt aus; sie sind mit weisslichem Staube bedeckt. In manchen Kugeln finden sich bloß einige staubige Bröckelchen, die zuweilen lose sind, endlich finden sich hier und da lose Kugeln von Kalkspath darin, welche an ihrer Oberfläche wie angeätzt aussehen und feine Streifen tragen, entsprechend der innern krystallinischen Structur (Fig. 14).

Nun kehrt sich die Sache wohl um. Es gab ehemals Kalkspathkugeln in dem Gesteine; diese wurden später von Delessit verdrängt, der Kalkspath aber verschwand rascher als der Delessit abgesetzt wurde — daher sind die Kugeln des letzteren hohl geworden! So lässt sich auch hier die Entstehung einer Form im Mineralreiche verfolgen, deren Bildung für den ersten Augenblick unbegreiflich erscheint,

Fig. 1, a.

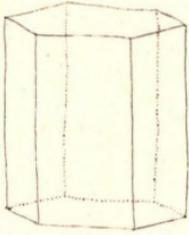


Fig. 1, b.

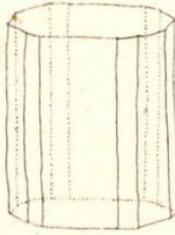


Fig. 2, a.

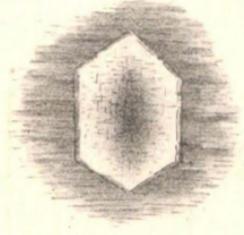


Fig. 2, b.



Fig. 3.



Fig. 4.

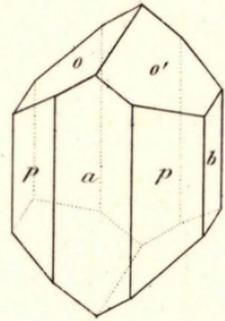


Fig. 5.

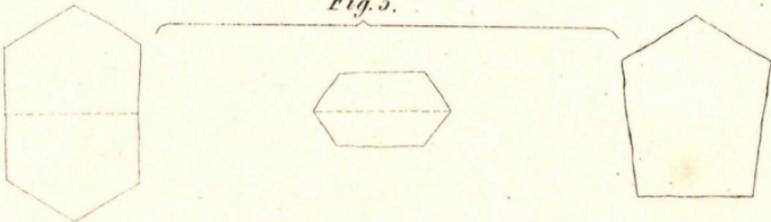


Fig. 6.

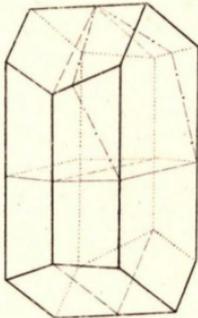


Fig. 7.

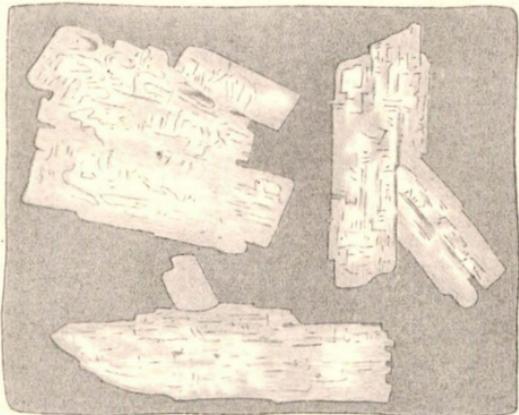


Fig. 8.

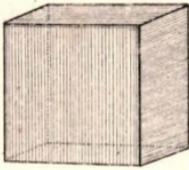


Fig. 9.

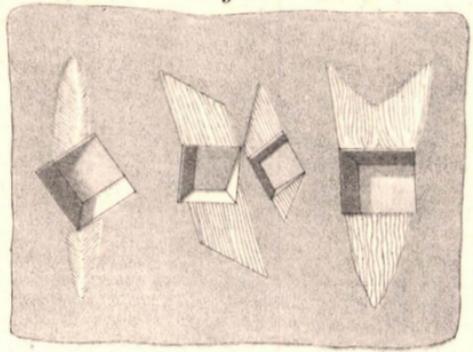


Fig. 10.

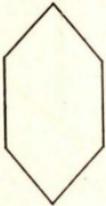


Fig. 11.

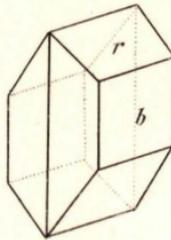


Fig. 12.



Fig. 13.

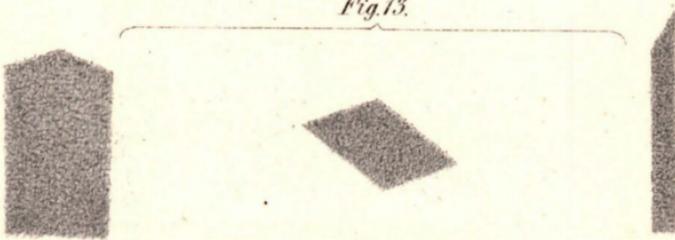


Fig. 14.

