

Neue Beobachtungen über die Umwandlung kalzitischer Sediment-Schichten in Feldspath-Gestein und einige andere Gegenstände der Entwicklungs-Geschichte der Mineralien,

von

Herrn Professor G. H. OTTO VOLGER.

In meinen „Studien zur Entwicklungs-Geschichte der Mineralien“ beschrieb ich S. 153 ff. die Stufe Nr. 1 der Chlorite in der Sammlung unserer Hochschule. Dieselbe besteht aus einem Zucker-körnigen Feldspath-Gestein, dessen Körnchen selten das Maass von 1^{mm} überschreiten und meistens nur $\frac{1}{4}^{\text{mm}}$, $\frac{1}{8}^{\text{mm}}$ und darunter betragen. Alle diese Kryställchen sind locker zusammengehäuft, so dass überall feine eckige Poren zwischen ihnen bleiben; gleichwohl ist das Gestein nicht zerreiblich, indem die Körnchen, wo sie sich berühren, doch innig mit einander verwachsen scheinen. In den Poren findet sich ein bräunlich-goldgelber Anflug von äusserster Zartheit, welcher sich unter dem Mikroskope als Sagenit in den bekannten Geweben und mit anhängendem ockerigen Xanthosiderite ausweist. Das ganze Gestein ist ausserdem durchschwärmt von büschelig gruppirten Hohlräumen, welche man leicht als Spuren verschwundener Hornblende erkennt. Viele dieser Hohlräume enthalten ein schwärzlich-lauchgrünes Mineral, welches man auf den ersten Blick für einen Rest der Hornblende halten könnte; allein es ist Ogkoit, ganz übereinstimmend mit demjenigen, welcher in dicken kantigen Wulsten Pocken-artig auf der einen Fläche der Stufe — allem Anscheine nach einer na-

türlichen Absonderungs-Fläche — aufsitzt. Dieser Ogkoit trägt alle Beweise einer Epigenese in den Räumen der verschwundenen Hornblende an sich. — Aber auch der Feldspath selber, aus welchem das Gestein besteht, ist jüngeren Ursprungs, als das Verschwinden der strahligen Hornblende. Nirgends sieht man das lockere körnige Haufwerk seiner Kryställchen mit scharfen geraden Linien, mit ebenen Flächen gegen die Hohlräume derselben abschneiden, wie wenn sie einst das Mineral umschlossen hätten, sondern überall dringen sie drusig in die Hohlräumchen hinein, begegnen sich in denselben von beiden Seiten und lassen von den feineren Nadel-Räumen in der That fast nur eine Reihe offener Poren, welche dem Auge nur aus einer gewissen Entfernung noch das deutliche Bild einer Hornblende-Nadel darbieten. Manche Feldspath-Kryställchen liegen in den Hohlräumen gleichsam wie eingestreut und erweisen sich obendrein als jünger gegenüber dem Ogkoite, an dessen Täfelchen und Blättchen sie bisweilen angeschossen sind. Es bleibt, so äusserte ich mich damals, keine andere Annahme übrig, als die, dass eine ganz andere spurlos verschwundene Masse einst dieses Gestein bildete oder vielmehr den Raum dieses Gesteines einnahm. In jener Masse lag der Strahlstein — „ich denke unwillkürlich an den Dolomit mit seinen Strahlstein-Büscheln (Tremolit)“, welchen wohl jede Sammlung aufzuweisen hat. Der Strahlstein ward zerstört; Ogkoit setzte sich in die von ihm zurückgelassenen Räume. Aber auch das Muttergestein selbst wurde zerstört, während Feldspath sich an dessen Stelle setzte. „Vermuthlich war es ein feinkörniges Muttergestein; schwerlich hätte sonst jedes Feldspath-Kryställchen seine eigene unabhängige Lage angenommen. Während das Muttergestein aufgelöst wurde, substituirt sich demselben das körnige Feldspath-Gestein; Feldspath-Kryställchen schossen auch zwischen den Ogkoit-Blättchen an und in den Hohlräumen, welche der Strahlstein gelassen; so sitzt der Ogkoit nun auf einer neuen Unterlage und der Schoss einer Stiefmutter beherbergt ihn, der als fremder Eindringling selber in dieses Haus gelangt war“. — Der Sagenit bezeugt an dieser Stufe mit Entschiedenheit ein höheres Alter

gegenüber dem Ogkoite. Man findet bei genauer Betrachtung der grossen Ogkoit-Wulste auf der Absonderungs-Fläche der Stufe hie und da prächtige kleine Sagenite, Brokat-Gewebe ähnlich, mit ockerigem Xanthosiderite in den Zwischenräumen ihrer Nadeln und, wo sie mehrfach aufeinander liegen, mit Lagen von solchem zwischen ihnen. Und diese Sagenite schneiden mitten durch die Ogkoite hindurch, oder die Ogkoite setzen scharf an ihnen ab, so dass kein Zweifel bleiben kann, es waren diese Sagenite schon vorhanden, als die Ogkoite gebildet wurden*.

In einem Nachtrage auf S. 546 obiger Schrift zeigte ich bereits an, dass ich ein Schwester-Stück der beschriebenen Stufe gefunden habe, welches meine Vermuthungen über das

* Ich muss hier erinnern, dass nach sehr zahlreichen Beobachtungen, deren manche ich in meiner obengenannten Schrift mittheilen konnte und deren ich seitdem noch ausserordentlich viele neue zu machen Gelegenheit hatte, der Sagenit stets aus Eisenspath entsteht. Das Eisenoxydul-Karbonat enthält durch einen demselben mitunter eigenen Gehalt an Titanoxydul-Karbonat das Material, welches zur Bildung des Sagenits erforderlich ist. Unter den Umständen, welche eine Umwandlung des Eisenspathes in Xanthosiderit bewirken, scheidet der Titan-Gehalt als Sagenit sich aus, wobei die drei Richtungen, unter welchen die Spaltbarkeits-Durchgänge des Spathes sich schneiden, die Anordnung der Sagenit-Nädelchen bestimmen. Solche Sagenit-Gewebe liegen dann ursprünglich in dem zu Xanthosiderit umgewandelten Eisenspath; wird dieser fortgeführt, so bleiben sie in dem Raume, welchen er zuvor einnahm, mehr oder weniger frei schwebend zurück bald in den Poren des Gesteins, wo dieses Eisenspath-Körner enthielt, theils auf den Kluft-Flächen, wo diese mit Eisenspath-Krystallen bedruset waren und wo die Sagenit-Netze bisweilen in der wunderlichsten Stellung hangen bleiben. Andere Mineralien schiessen später an denselben an, sey es Kalkspath, Feldspath oder Quarz u. s. w.; und wenn diese später angeschossenen Krystalle genügend wachsen, so zeigen sich die Sagenite dann theilweise oder gänzlich in denselben eingeschlossen. — Wenn dagegen der ockerige Xanthosiderit nicht fortgeführt wird, so entwickelt sich unter günstigen Umständen aus demselben Eisenglanz, welcher krystallisirend an den Sagenit-Nadeln anschiesst und sich nach denselben orientirt und zunehmend so an die eine Fläche des Sagenit-Netzes anschliesst, dass die Nadeln halb in demselben eingebettet liegen oder dieselben sogar zwischen Eisenglanz-Tafeln theilweise eingeschlossen werden. Auf diese Weise entsteht die schöne Zusammengruppirung, durch welche viele Eisenglanze vom *St. Gotthard* eine gesuchte Zierde der Sammlungen sind.

Gestein in hohem Grade bestätige, und versprach die genauere Beschreibung dieses äusserst instruktiven Stückes für eine andere Gelegenheit. Dieses Versprechen hier zu lösen, gibt mir obendrein eine Anzahl ausgezeichnete Stoffen Veranlassung, welche Hr. WISER mir mit gewohnter Freundlichkeit zur Benutzung überlassen hat.

1. Die zuerst zu beschreibende Stufe auf der Hochschul-Sammlung, daselbst im Schaustoffen-Schranke aufbewahrt, lässt sich nach ganz oberflächlicher Betrachtung beschreiben als ein sehr feinkörniges Feldspath-Gestein, welches von lauchgrünen Strahlstein-Büscheln in allen Richtungen, jedoch vorzugsweise in gewissen parallelen Ebenen durchschwärmt ist und dadurch stellenweise einige Hinneigung zu versteckt flaseriger Absonderung und zu einem Übergange in Hornblende-Schiefer verräth. — Auch diese Stufe zeigt eine natürliche Absonderungs- oder Kluft-Fläche, welche durch ansitzende Lichenen deutlich genug beweist, dass sie der Oberfläche eines der Atmosphäre exponirt gewesenen Felsens angehörte. Auch diese Fläche bietet die Erscheinung einer grossen Menge von Strahlstein-Büscheln dar, welche jedoch ausgewittert sind und Furchen oder Rinnen darstellen, in welchen vorzugsweise die Lichenen sich angesiedelt haben, ausser den Lichenen aber zahlreiche kleine Ogkoit-Pocken oder blätterige Gruppen von solchem bemerkbar sind. Hauptsächlich ist die Kluft-Fläche aber bedeckt von einer dichten Saat durcheinander gestreuter Periklin-Krystalle und Ogkoit-Wulste oder -Pocken von der charakteristischen Grösse und Gruppierung. Ich nannte diese beiden Mineralien durcheinander gestreut; dieser Ausdruck bezeichnet den ersten Eindruck der Erscheinung, nicht aber das wahre Verhältniss. Es zeigt sich nämlich überall deutlich genug, dass die Ogkoit-Pocken älter sind, als die Periklin-Krystalle, indem letztere den ersten an- und auf-liegen und, wo sie gruppenweise zusammengetreten sind, dieselben so umschliessen, dass aus Periklin-Flächen kleinere oder grössere Theile der Ogkoite hervorragen.

Manche Periklin-Krystalle erreichen in ihrer längsten Ausdehnung 5^{mm} — 6^{mm} ; die Mehrzahl ist kleiner; eine zahllose Schaar nur 1^{mm} — 2^{mm} grosser, zwischen welchen andere

einzelne von 3^{mm}—4^{mm} und jene noch grösseren regellos sich auszeichnen, überzuckert die Kluft-Fläche fast überall, und diese kleinen Kryställchen sind wieder verwachsen mit noch feineren, welche das äusserst feinkörnige, stellenweise fast dicht erscheinende Gestein selbst bilden. Der allmählichste Übergang von den grössten Periklin-Krystallen bis zu den mikroskopischen Körnchen des Gesteins ohne die geringste Änderung irgend einer Eigenschaft, lässt keinen Zweifel, dass das Gestein ebenfalls aus Periklin, nicht aus Adular bestehe. Ich hatte den Feldspath der Stufe Nr. 1 der Chlorite, deren Verhältnisse ich im Eingange berührte, für Adular gehalten und in meiner oben angeführten Schrift durchweg als solchen bezeichnet. Da deutliche Krystalle an jener Stufe fehlen, die Körnchen des Gesteins aber selten 1^{mm} überschreiten und auch in diesem Falle keine vollständige Ausbildung besitzen, sondern durch die nächst-benachbarten Körnchen beengt sind, so konnte jener Irrthum durch die Ähnlichkeit des Gesteins jener Stufe mit demjenigen anderer Stufen, wo der Adular sich in deutlicheren Krystallen zeigte, leicht herbeigeführt und ohne Hülfe vergleichender Beobachtungen nicht vermieden werden. Jetzt liegen mir solche Beobachtungen vor — und die Stufe, welche ich hier beschreibe, bietet eine derselben dar — und ich kann nun nicht mehr zweifeln, dass auch das Gestein jener Stufe Nr. 1 der Chlorite ein Periklin-Gestein ist.

Der Periklin der Stufe ist nur stellenweise klar und, wie der Periklin es ja meistens zu seyn pflegt, grösstentheils milchweiss getrübt; die weisse Trübung verläuft unbestimmt wolkig in die klaren Parthie'n der Kryställchen; bei den kleinsten Körperchen kann man diese Erscheinung nicht verfolgen.

Da sich zwischen den wohl-ausgebildeten Periklin-Krystallen der drusigen Kluft-Fläche des Gesteins und den mikroskopischen Körnchen des letzten selbst kein Unterschied zeigt, welcher irgend berechtigten könnte, den einen ein anderes Alter zuzuschreiben, als den andern, und da sich ferner nachweisen lässt, dass die Ogkoit-Pocken älter seyen, als die Periklin-Krystalle, so fragt man nun mit Recht, auf welcher

Unterlage denn die Ogkoit-Pocken aufsitzen. Und da die Antwort zunächst ergibt, dass dieselben auf dem feinkörnigen Periklin-Gestein aufsitzen, so entsteht natürlich die zweite Frage, welche Unterlage aber die Ogkoit-Pocken getragen haben sollte, bevor der Periklin gebildet wurde. Es handelt sich hier aber um eine der ausgezeichnetsten Substitutions-Erscheinungen; der Periklin ist Körnchen für Körnchen substituirt für das ursprüngliche Gestein, welches früher die Ogkoite trug, und zwar in solcher Weise, dass die letzten nunmehr nicht etwa wie locker aufgestreut hangen geblieben sind, sondern jede Form, welche die Unterlage besass, auf welcher die Ogkoit-Pocken sich ursprünglich angesetzt und welcher sie sich innig angeschmiegt hatten, ist genau durch den feinkörnigen Periklin nachgeahmt, und es haben sich dabei die mikroskopischen Periklin-Individuen ihrerseits so innig den aufsitzenden Flächen des Ogkoits angefügt, dass an und für sich gar kein Merkmal vorhanden ist, durch welches die Substitution sich verriethe. Man würde also unbedingt glauben können, die Ogkoit-Pocken seyen ursprünglich auf einer Fläche von Periklin-Gestein angeschossen, wenn nicht hier die Periklin-Krystalle schon durch die Beweise ihrer späteren Entstehung dieser Annahme entgegenträten und ein Verhältniss ahnen liessen, welches auf einem andern Wege vollends erwiesen und zur Gewissheit erhoben wird*.

An der Stufe Nr. 1 der Chlorite konnte ich nachweisen, dass die Feldspath-Körnchen, welche gegenwärtig das Gestein bilden, für ein verschwundenes ursprüngliches Gestein, welches seinerseits nichts als Sagenit-Netzchen und Spuren ockerigen Xanthosiderites zurückgelassen hat, substituirt worden sind, nachdem bereits die strahlige Hornblende verschwunden und theilweise Ogkoit in ihren Ränmen angeschossen war; ferner, dass dieser Ogkoit in den strahligen Hohl-

* Es würde in der That sehr irrig seyn, wenn man ein „aufsitzen des“ Mineral stets ohne Weiteres, weil es aufsitzt, für das jüngere halten wollte. Vor den Irrthümern, welche bei dieser allerdings immer zunächst liegenden Annahme entstehen können, ist man bei einzelnen Beobachtungen durchaus nicht im Stande sich zu sichern. Vergleichende Beobachtungen ergeben oft die bestimmtesten Beweise.

räumen durchaus mit den Ogkoit-Pocken der bedrusten Fläche gleichzeitig sey. Auch an der hier vorliegenden Stufe hat man Gelegenheit genug sich zu überzeugen, dass der in den strahligen Hohlfurchen der Fels-Fläche angesiedelte und der übrige die Fläche bedrusende Ogkoit durchaus gleichzeitig seyen, und auch hier beweist die Art und Weise, in welcher Periklin-Kryställchen in die Hohlräume der verschwundenen strahligen Hornblende hineinragen, innerhalb derselben angeschossen sind und sich selbst den kleinen Ogkoit-Pocken aufgesetzt haben, dass die Hornblende schon zerstört und der Ogkoit schon gebildet war, als die Periklin-Körnchen des Gesteins entstanden, sowie die grösseren Periklin-Krystalle auf der Kluft-Fläche, wie oben bemerkt, zu den Ogkoit-Wulsten deutlich dasselbe Verhältniss zur Schau tragen.

An dieser Stufe nun fragt man auch nicht vergeblich nach dem Gestein, für welches der Periklin substituirt worden sey, und auf welchem die Ogkoit-Pocken ursprünglich aufgesessen haben. Betrachtet man die Drusen-Fläche etwas genauer, so sieht man zwischen Ogkoit und Periklin hie und da Parthie'n eines schmutzig braun-grauen Ankerites mit ausgewaschener vernagter Oberfläche. Diese Ankerit-Parthie'n sind theilweise noch durch einen wasserhellen, übrigens auch ausgezebrten Kalkspath verhüllt, welcher auf ihnen sitzt und zwischen den halb-klaren Periklinen wenig hervorsteht. Das Verhältniss dieses Spathes zu dem Ankerite wird später erörtert werden; für jetzt darf ich denselben ganz aus der Betrachtung lassen. Der Ankerit ist, so weit er auf der Kluft-Fläche bemerkbar wird, anscheinend dicht und sieht etwa aus, wie ein dichter Eisen-haltiger „Übergangs-Kalkstein“ auszusehen pflegt. Allein einzelne seiner Parthie'n, obgleich von dem nämlichen Aussehen, haben doch deutliche Spath-Formen, so dass das dichte Ansehen nur von einem veränderten Zustande des Ankerites und von der Vernagtheit seiner Oberfläche herrühren dürfte. Betrachtet man eine Fläche desselben, nachdem man sie mit Säure gereinigt hat, unter Vergrösserung, so zeigt sich ein körniges Gemenge von verrostetem Eisenspath und halb-klarem Kalkspath, welcher letzte mehr Ader-artig zwischen den eckigeren Partikeln des

ersten verwoben ist. Der Eisenspath ist, wie es scheint, völlig in Xanthosiderit umgewandelt; aber es erscheinen in einzelnen Körnchen desselben kolombin-rothe Pünktchen, die ich nach vergleichenden Beobachtungen, welche sich auch an derselben Stufe noch rechtfertigen, für Sagenit-Nädelchen halten muss. — Man findet nur einzelne Ogkoit-Pocken deutlich diesem Ankerite aufsitzend, während andere halb auf diesem, halb aber auf Periklin aufsitzen. Sehr interessant und lehrreich ist das Verhalten des Periklins selbst gegen den Ankerit. Theilweise nämlich sieht man Periklin-Krystalle, von den grössten, welche vorhanden sind, so an Ankerit-Parthie'n angewachsen, dass sie deren Spath-Kanten und -Ecken in sich aufgenommen haben und dadurch deutlich genug beweisen, dass sie an dem Ankerite angeschossen sind. Andere Perikline tragen in winkelligen Nischen den Abdruck eines Ankerit-Spathes zur Schau, während die nächst-benachbarte Ankerit-Parthie mit ihrer vernagten Oberfläche diese Form nicht mehr erfüllt. Wahre Krusten von kleineren Periklin-Kryställchen ragen, zart unterhöhlt, von den rein periklinischen Parthie'n der Gesteins-Fläche hie und da etwas über zerfressenen Ankerit-Parthie'n vor; andere Periklin-Körnchen sind dem Ankerite innigst angeschmiegt, so dass man keine Grenze unterscheiden kann; an einer Stelle finde ich einen ziemlich kleinen Periklin-Körper, welcher über eine Ankerit-Parthie vorragt, durch eine Periklin-Lamelle, eine Vorragung seiner eigenen unterhöhlten Basis, gestützt, gleichsam gestielt, und diese Periklin-Lamelle steckt in dem Ankerite, so dass man derselben wohl keinen andern Ursprung zuschreiben kann, als den, dass sie ein bei der Bildung des Periklin-Krystalles auf einem Blätter-Durchgange des Ankerites eingedrungener Theil dieses Periklin-Krystalles selber sey. — An anderen Stellen beobachtet man ein solches Durcheinander von Ankerit- und Periklin-Körnchen, dass man keinem Merkmal mehr trauen kann, indem zwischen Periklin-Körnchen das lebhafteste Aufbrausen mit Säuren erfolgt und deutlich anscheinend ankeritische Parthie'n, welche auch lebhaft brausen, unter der Nadel glasharte Körnchen fühlen

lassen, die bei fortgesetztem Ätzen als weisse Periklin-Kryställchen zum Vorscheine kommen.

Werfen wir einen Blick in das Innere des Gesteins. Ich will zuerst von der strahligen Hornblende oder dem Strahlsteine reden (eine bestimmte Unterscheidung der Amphibol-Varietät ist nicht möglich; ich lege daher nur auf die Art der Gruppierung, wie ich sie bezeichne, einigen Werth). An einzelnen Theilen der Stufe glaubt man noch wirklich ein grünes Amphibol-Mineral, nicht bloss die Form desselben, zu erkennen. Es zeigt sich nämlich in den Strahlen die deutliche Spur eines blätterig-faserigen Gefüges. Aber so sehr das letzte an manche Grammatite und andere Amphibol-Varietäten erinnert, eben so sehr geht die Blättrigkeit geradz bis zur Erscheinung deutlicher talkischer oder chloritischer Blättchen einerseits und bis zu einem klein-schuppigen Gefüge andererseits. Weit häufiger aber, als Büschel oder Strahlen, in denen man zweifelhaft noch die Überreste der ursprünglichen Amphibol-Krystalle erkennen muss, findet man solche, deren Masse durchaus aus lauchgrünem blättrigem Ogkoite besteht, dessen oft sehr kleine Blättchen an dieser Stufe stellenweise eine Unterscheidung vom Helminth unmöglich machen. Noch andere Büschel oder Strahlen sind Hohlräume, in welchen blättrige Gruppen und kleinere und grössere Pocken von Ogkoit sitzen, bisweilen mit Periklin-Kryställchen bestreut; oder es ist der ganze Raum erfüllt mit einem lockeren Gemenge äusserst kleiner Chlorit-Blättchen und Feldspath-Kryställchen, und nur die schwärzlich lauchgrüne Farbe der ersten macht dem Auge den Verlauf des verschwundenen Amphibol-Krystalles genügend bemerkbar.

Die jetzige Grund-Masse des Gesteins ist ein Periklin-Gestein von einer Feinkörnigkeit, welche stellenweise an Dichtigkeit grenzt. Seine Farbe ist im Allgemeinen weiss, aber etwas schmutzig in gelblich- oder bräunlich-grau geneigt. Deutlichere Feldspath-Körnchen erscheinen unter der Loupe glasartig und grossentheils wasserhell. Die weissen Parthien des Gesteins brausen fast überall mit Säure; ein Bruchstück in verdünnte Säure gelegt braust darin sehr lange fort und bleibt schliesslich in einem porösen und sichtlich gereinigten

Zustande zurück; immer aber bleibt das Feldspath-Gestein an dieser Stufe weit dichter, als an der Stufe Nr. 1 der Chlorite. Wo das Gestein gelblich-grau erscheint, da erkennt schon das geübte Auge, besonders mit Hülfe der Loupe, deutlich genug das Vorhandenseyn von Partikelchen des nämlichen Ankerites, von welchem auf der Kluft-Fläche einige derbere Parthie'n beschrieben worden sind. Besonders aber wo das Gestein bräunlich-grau ist, zeigt sich der Ankerit vollständig. Es ist zumal eine unregelmässige aderartige Parthie, welche fast die ganze Stufe durchsetzt und welche theils aus grobkörnigem Ankerite, theils dagegen aus innig mit diesem verwachsenem und eben so grobkörnigen Perikline besteht. Der Anblick der Art und Weise, wie der Ankerit auftritt, macht den Gedanken an eine Infiltration desselben in das Feldspath-Gestein und insbesondere an eine Infiltration der Ader-artigen Parthie, in welcher derselbe am ausgezeichneten auftritt, völlig unzulässig. Überall macht der Ankerit den Eindruck der Unterdrücktheit, der Abgestorbenheit, wenn ich mich dieses Ausdrucks bedienen darf, während der Periklin vergleichungsweise frisch, selbstständig, gleichsam aktiv erscheint, als Verdränger gegenüber dem bis auf das Äusserste bedrängten und verdrängten Ankerite.

Der Ankerit ist auch hier im Gestein durchaus verrostet. Es ist eine Scheidung seiner sphärosideritischen und kalzitischen oder dolomitischen Bestandtheile vor sich gegangen. Er erscheint gleichsam marmorirt mit gelb-braunen Körnern, zwischen welchen farblosere und halb-klare adernweise und zellenartig vertheilt sind; der Eisenspath ist verrostet, der Kalkspath in der Auswanderung begriffen, aber theilweise sind auch schon Feldspath-Körnchen in dieses Gemenge hineingeschoben.

Der Titanoxydul-Gehalt des Ankerites hat sich überall umgewandelt und in Form von Sagenit ausgeschieden. Prächtige kolombin-rothe Nadelchen, hie und da zu Netzchen vereinigt, machen sich in dem Ankerite, besonders in der aderartigen grobkörnigen Parthie bemerkbar. Sie fehlen auch da nicht, wo nur mit der Loupe noch Reste des Ankerites zu erkennen sind; eben so wenig da, wo letzte nur durch die

Säure noch veranlasst werden sich zu verrathen; aber auch wo das Feldspath-Gestein schon völlig von dem Ankerite befreit zu seyn scheint, wo selbst die letzten Poren bereits angefangen haben sich durch Feldspath-Substanz zu erfüllen, selbst da erkennt man hin und wieder die kolombin-rothen Punkte oder Linien, die Queerbrüche oder Profile der Sagenit-Nadelchen, welche als das widerstandsfähigste Denkmal des Ankerites überall zurückgeblieben sind*.

Die ganze Beschaffenheit der Stufe ist mit der bisherigen Beschreibung noch nicht vollständig geschildert. Es ist zunächst noch ein Mineral bemerkenswerth, welches offenbar in nächster Beziehung steht zum Ankerite, welches jedoch durch das ganze Gestein, freilich in sehr ungleichmässiger Vertheilung, verbreitet ist.

Dieses ist ein stark gelblich-silberfarbiger Glimmer, welcher vorzüglich in der aderartigen grobkörnigen Ankerit-Parthie sich bemerklich macht. Sein Auftreten zeigt alle jene Eigenthümlichkeiten und Beziehungen zum Ankerite,

* An dieser Stufe haben sich an zweien Sagenit-Netzen in dem grobkörnigen Ankerite Eisenglanz-Krystalle gebildet, dünne spiegelnde Tafeln, welche den betreffenden Netzen sich angeschmiegt haben, so dass man sagen würde, der Eisenglanz trage den Sagenit, wenn die umgebende Masse fehlte. Ich zweifle nicht, dass der Eisenglanz ein Entwicklungs-Produkt der sphärosideritischen Bestandtheile des Ankerites sey. Da der Titan-Gehalt gewiss zunächst mit dem sphärosideritischen Bestandtheile des Ankerites verbunden war, so ist begreiflich, dass da, wo vorzugsweise das Material zum Sagenite vorhanden gewesen war, auch Eisenglanz vorzugsweise sich bilden konnte. Ich vermthe, dass in dem Ankerite einzelne in höherem Grade sphärosideritische Körner, vielleicht wahre Eisenspath-Körner, enthalten waren. Es spricht dafür die Erscheinung einzelner stark rostig aussehender Körnchen in dem Gesteine, welche zum Theil ausgezehrt sind und Spuren von Rutil umschliessen oder zurückgelassen haben. Wenn da, wo jetzt die grösseren Sagenite mit den Eisenglanz-Täfelchen liegen, ursprünglich Eisenspath vorhanden war, aus welchem, bei seiner Oxydation und Wasser-Aufnahme der Titan-Gehalt als Sagenit sich ausschied, und später aus dem Ocker desselben Eisenglanz entstand, so musste mit diesen Umwandlungen eine Volumens-Verminderung verbunden seyn, welche jedenfalls nicht unbemerkbar bleiben konnte. Die mit dem Sagenit verwachsenen Eisenglanz-Täfelchen unserer Stufe würden in winkligen Hohlräumen des Ankerites schweben, wenn nicht Periklin diese Hohlräume ausgefüllt hätte, wie es in Wirklichkeit der Fall ist.

welche der Glimmer auch in seiner Verbindung mit verrostetem Eisenspath so häufig erkennen lässt, und auf welche ich bereits fragweise in meinen Studien* hingewiesen habe. Da ich die Beantwortung der dort von mir aufgeworfenen Fragen nach dem Zusammenhange jener Erscheinungen seitdem in einer Reihe besonderer Arbeiten beleuchtet habe, von welchen ein Theil sich bereits unter der Presse befindet**, so unterlasse ich hier ein weiteres Eingehen auf diesen Gegenstand und erwähne nur der zur Beschreibung der in Rede stehenden Stufe dienenden Thatsachen. Die Glimmer-Blättchen stecken in den verschiedensten Richtungen im Ankerite, theils zwischen den Blätter-Durchgängen desselben, theils zwischen den gegenseitigen Begrenzungs-Flächen seiner Korn-Individuen. Da dergleichen Glimmer-Blättchen nun winkelig zusammentreffend sich gegenseitig begrenzen, so stellen sie zum Theil gleichsam Zellen oder Gehäuse um die Ankerit-Körner dar. Auch die Grösse der Glimmer-Blättchen ist von dem Kaliber der Ankerit-Körner abhängig; in der aderartigen grobkörnigen Ankerit-Parthie macht sich aus diesem Grunde der Glimmer so vorzüglich geltend; in geringerem Grade ist Diess der Fall, wo der Ankerit kleineres Korn hatte. Aber mitten im Feldspath-Gestein stecken die Glimmer-Blättchen sich winkelig schneidend oder kleine Zellen formirend, welche ganz an das Gefüge des körnigen Ankerit-Spathes erinnern, wenn gleich von demselben nunmehr mitunter keine Spur mehr an solchen Stellen vorhanden ist. — Dieser Glimmer ist in dem Gesteine entwickelt, als dasselbe noch aus Ankerit bestand. Unentschieden bleibt die Herkunft von runden Täfelchen eines ganz ähnlichen Glimmers, welcher in kleinen Gruppen, mit dem Rande an einer Seite der Stufe auf den dieselbe bedrusenden Ogkoit-Pocken und Periklin-Krystallen aufsitzt. Unzweifelhaft jüngeren Ursprungs, als der im Ankerit gebildete Glimmer, hat derselbe gleichwohl vermuthlich einen nur in den äusseren Verhältnissen, nicht aber im Wesentlichen verschiedenen Ursprung.

* S. 216—218.

** Die Entwicklungs-Geschichte der Mineralien der Talkglimmer-Familie und ihrer Verwandten etc.

Ich habe eines Kalkspathes gedacht, welcher auf der Kluft-Fläche des Gesteins theilweise die dort noch erhalten gebliebenen Ankerit-Partie'n bedeckt, welcher jedoch selber zerfressen und ausgezehrt erscheint. Seine Bedeutung würde an dieser Stufe kaum zu ermitteln seyn; obgleich es auffallen muss, dass sich der Ankerit von ähnlichen Adern gleichsam marmorirt, ja von Lamellen farblosen Kalkspathes seiner Textur entsprechend gleichsam durchsetzt zeigt, als ob der sphärosideritische Theil desselben verrostend den kalzitischen Theil unter Einfluss der Textur des Spathes ausgeschieden hätte. Nach vergleichenden Beobachtungen bin ich zu der Überzeugung gelangt, dass jener Kalkspath auf und in dem Ankerite wirklich nichts anderes ist, als ein solches Aussonderungs-Produkt. Die aus dem sphärosideritischen Theil des Ankerites durch das Wasser ausgetriebene Kohlensäure löste das Kalkerde-Karbonat und führte dasselbe, den Wegen der Textur folgend, an die inneren und äusseren Zerklüftungs- und Ober-Flächen. So inkrustirten sich die Ankerit-Flächen gleichsam mit dem Kalkspathe, welcher freilich später gleichfalls der Auszehrung unterworfen war. Ich kann indessen durchaus nicht der Meinung seyn, dass diese Prozesse, von der Verrostung des Ankerites und der theilweisen Zerstörung der Amphibol-Krystalle an bis zur Substitution des Periklins für den sich auflösenden Ankerit oder vielmehr für seine Zersetzungs-Produkte, durch eine rieselnde Durchwässerung bewirkt worden seyen, wie man von manchen Seiten die auf nassem Wege vor sich gehenden Umwandlungen der Mineralien sich vorzustellen scheint; vielmehr muss ich dafür halten, dass ein innerer Feuchtigkeits-Zustand, welcher nahezu demjenigen gleicht, welchen die Stoffen in unseren Sammlungen beibehalten, vollkommen genügt habe, diesen nassen Weg zu vermitteln, und dass keine bedeutend stärkere Durchfeuchtung im Stande gewesen seyn könnte, die Umwandlung in der Weise zu bewirken, wie sie vor unsern Augen liegt*.

* An eine solche Vorstellungs-Weise sich zu gewöhnen, dahin gelangt man ganz nothwendig, wenn man den chemischen Vorgängen nachforscht, welche in der Entwicklungs-Geschichte der Mineralien sich be-

Fassen wir kurz die Daten aus der Geschichte des Gesteins, welche in demselben sich nachweisen lassen, noch einmal zusammen. Ein Ankerit-Gestein, gewiss ein mehr oder weniger „metamorphisches“ Sediment, in welchem büschelig-strahlig gruppirte Amphibol-Krystalle und Glimmer-Blättchen sich entwickelt hatten, erlitt eine Verrostung des Ankerites, verbunden mit theilweiser Extraktion des kalzitischen Bestandtheiles; das Amphibol-Mineral verschwand. Ogkoit siedelte sich in den theilweise oder gänzlich leer gewordenen Hohlräumen desselben, sowie auf den Absonderungs-Flächen des Gesteines an. Später erfolgte, unter Hinwegführung aller Bestandtheile des Ankerites, die Bildung von Periklin-Feldspath, welcher in wohlgestalteten Krystallen auf den Absonderungs-Flächen anschoss, innerlich aber sich für den Ankerit selbst substituirt. Dass der Ankerit von ähnlicher Feinkörnigkeit gewesen sey, als das Periklin-Gestein gegenwärtig ist, davon findet sich kein Beweis; vielmehr möchte mir aller Anschein eher für das Gegentheil reden. Der Sinn der Vermuthung, welche ich hegte, dass das ursprüngliche Gestein ein feinkörniges gewesen seyn möchte, da schwerlich sonst die Feldspath-Körnchen eine so regellose von einander unabhängige Lage angenommen haben würden, ist damit keineswegs abgewiesen. Ich hatte, indem ich jene Vermuthung äusserte, ein Kalzit- oder Dolomit-Gestein im

urkunden, und es scheint mir, dieselbe müsse Denjenigen willkommen seyn, welche, von anderen Theorie'n ausgehend, die Gruppierung und Durchwachsung der Mineralien als das Produkt Dampf-förmiger Durchdringungen der Gesteine anzusehen sich gewöhnt haben. In der That dürfte eine so sparsame Durchfeuchtung des Gesteins, wie ich sie annehmen zu müssen glaube, um nicht die vorgegangenen chemischen Prozesse allein, sondern auch die Form ihrer Produkte und Rückstände begreifen zu können, von einer Durchdunstung kaum wesentlich verschieden seyn; nur darin weiche ich wesentlich von den Dampf-Plutonisten ab, dass ich nicht plutonische Sublimate, sondern wässerige Lösungen als das die Gesteine durchdringende Mittel annehme.

An der vorliegenden Stufe beweist sich die chemische Wirkung des Wassers überall; — das „Eisenoxyd-Hydrat“ des Ankerites und der Wasser-Gehalt des Ogkoites sind zwei durch alle Theile der Stufe verbreitete und in alle anderen Erscheinungen unabweisbar eingreifende Zeugnisse.

Auge und leitete bei der Stufe Nr. 1 der Chlorite die zwischen den Feldspath Körnchen schwebenden mikroskopischen Sagenit-Netzchen von eingemengt gewesenen Eisenspath-Körnern oder -Adern her. Bei dem Ankerite musste dagegen, mit dem Eintritte der Verrostung, die Individualität der Spath-Körner durchaus erlöschen, indem jedes durch die offenere Textur ringsum den angreifenden Wirkungen ausgesetzte Spaltungs-Stückchen, wie es nun gerade war, grösser oder kleiner, gleichsam ein besonderes Zentrum der Umwandlung wurde und bei den weiteren Prozessen eine gewisse Selbstständigkeit äussern musste. Das Ansehen der Ankerit-Parthie'n, welche äusserlich späthige Umrisse bewahrt haben, deren Gefüge aber unter mikroskopischer Betrachtung aus verrosteten Körnchen und farblosen neugebildeten kalzitischen Adern- und Lamellen-Geweben gleichsam marmorirt erscheint, redet einer solchen Anschauungs-Weise durchaus das Wort. So konnten in dem Raume eines späthigen Korn-Individuums zahlreiche Periklin-Individuen unabhängig von einander sich ansiedeln. Eine später zu beschreibende Stufe bestätigt diese Vermuthung, indem sie das Gestein in einem solchen Stadium darstellt*.

* Noch eines Minerals muss ich erwähnen, welches an der beschriebenen Stufe sich zeigt; es ist der Helminth. Ein dem blossen Auge pulverig erscheinendes Häufchen desselben verbirgt sich auf der Kluft-Fläche der Beobachtung durch die Farben-Ähnlichkeit mit dem Ogkoite. Auf der Bruch-Fläche zeigt sich im Innern des Gesteins in nächster Nachbarschaft der grobkörnigen Ader-artigen Ankerit-Parthie ein sehr beträchtliches Nest und viele kleine Putzen desselben. Man beobachtet leicht, dass dieses merkwürdige Mineral auch hier überall in der gewohnten Weise auftritt; es ist entschieden jünger, als der Periklin, dessen Flächen die fast mikroskopischen Wurm-Gestalten sich anschmiegen, und welche an dreien Punkten durch ein Häufchen von Helminth gleichsam ausgezehrt erscheinen. Durch dieses Verhalten unterscheidet sich der Helminth auch hier wieder, wie dem Anscheine nach überall, vom Ogkoite, von welchem man ihn übrigens an dieser Stufe durchaus nicht überall im Ansehen unterscheiden kann. Zwischen den klein-blätterigen Ogkoit-Massen in den Hohlräumen der Amphibol-Strahlen sind zum Theil auch Helminthe angesiedelt, deren Form daselbst nicht wahrnehmbar ist; die Farbe beider „Chlorite“ ist aber hier gänzlich übereinstimmend. Was übrigens den Ogkoit und den Helminth betrifft, darüber habe ich in anderen Arbeiten,

Die oben bereits erwähnten Stufen, welche Hrn. WISER'S Sammlung kürzlich erhalten hat, kommen von der *Sella*, einer südöstlich vom *Hospitz* das Hochplateau des *St.-Gotthards* überragenden Berg-Spitze. Diese Stufen sind der schönen Sphen-Krystalle wegen gesammelt, welche sich an denselben befinden; jedoch sind es nicht diese, welche unser Interesse hier in Anspruch nehmen, sondern die Verhältnisse der Hauptmasse des Gesteins, und gerade der Umstand, dass der Mineralien-Sammler von der Bedeutung dieser Verhältnisse keine Ahnung hatte und nur schöne Sphen-Krystalle suchte, für welche dann ein exorbitanter Preis gemacht werden konnte, beweist, dass solche Verhältnisse an der *Sella* herrschend seyn müssen; — denn fast ein Dutzend verschiedener Stufen zeigen dieselben, die eine noch ausgezeichneter, als die andere, und fast jede in einem besonderen Stadium und in eigenthümlicher Modifikation der Erscheinung.

2) Eine dieser Stufen führt die Etikette: „Titanit (Sphen, Prismatisches Titanerz) mit Periklin, braunem und graulich-weissem Kalhspathe“ u. s. w. Dieselbe besteht an zweien Extremen aus grosskörnig-späthigem Ankerite, welcher von weissem Perikline Gang-artig durchsetzt ist. Der Periklin bildet den mittlen und hauptsächlichsten Theil der Stufe, einen etwa 4 Centimeter breiten Gang, dessen Queergestein die beiden Ankerit-Parthie'n darstellen. Der Ankerit ist durch Verrostung seines sphärosideritischen Bestandtheiles braun, aber mit weisslichen Adern, Flecken und durchsetzenden Lamellen gleichsam marmorirt und dabei sehr zerklüftet, so dass man die Stufe sorgsam behandeln muss, damit nicht eine wahre Zerbröckelung nach der Textur des Spathes eintrete. Nach Hrn. WISER'S Versuchen hat „dieser braune Kalkspath die Härte des gewöhnlichen Kalkspathes und braust mit Säuren sehr stark. Vor dem Löthrohre beim ersten Einwirken der Flamme knisternd und zerpringend. Nach längerem Glühen wird die Probe an der

welche ihrer baldigen Veröffentlichung entgegensehen, manche aufklärende Mittheilungen gemacht, wesshalb ich diesen Gegenstand hier nicht weiter verfolge.

Oberfläche grau. In Phosphor-Salz unter Brausen leicht löslich zu klarem von Eisen gefärbtem Glase. Mit Soda auf Platinblech unter Zusatz von Salpeter Mangan-Reaktion zeigend.“ Der Zustand desselben ist sehr ungleich; theilweise sind die Spaltungs-Flächen glänzend, theilweise dagegen sehr matt und dann auch wohl zerfressen. Hier sieht dann der Spath durch und durch ockerig, Brauneisensteinartig aus. Durch den Spath ziehen sich, als Ausfüllungs-Masse unregelmässiger Klüfte Papier-dünne Lagen von schwarzem Eisenglanz-ähnlichem Eisenerze, welchem ich keine andere Bedeutung zuschreiben kann, als die eines Ausscheidungs-Produktes des zersetzten Ankerites selbst. Wie die Zerklüftung des Ankerites theils Spaltungs-Flächen, theils unregelmässigeren Aggregations-Flächen der gross-körnigen Spath-Individuen folgt, so auch die Lage dieser Eisenerz-Lamellen. Hr. WISER vermuthet, dass das Eisenerz Titanhaltig sey; jedoch kann man nicht wohl, ohne Beschädigung der lehrreichen Stoffe, das Material zu einer hierauf gerichteten Untersuchung gewinnen. — Der Periklin bildet theils ein fast bis zur Dichtigkeit feinkörniges milchweisses Gestein, theils ist derselbe aus durchschnittlich $\frac{1}{2}$ Centimeter messenden Krystallen grobkörnig und drusig zusammengehäuft. Wo er vorzugsweise die letzte Beschaffenheit zeigt, da hat das Gestein offenbar sein Ausgehendes gehabt, sey es gegen eine Kluft oder sey es gegen einen Drusen-Raum. Übrigens finden sich kleine Poren und Drusen-Räume in der Periklin-Masse an vielen Stellen. Ich verglich die Form, in welcher der Periklin an dieser Stufe zwischen den beiden Ankerit-Parthie'n auftritt, mit einem Gange; allein es darf sich damit nicht die Vorstellung verbinden, als seyen beide von einander geschieden, wie etwa, wenn eine Spalte im Ankerit-Gestein mit Periklin ausgefüllt wäre. Das Verhältniss ist vielmehr ein ganz anderes. In plutonischer Kunst-Sprache würde man etwa sagen: ein Gang von Periklin habe den Ankerit durchbrochen und sey dabei mit demselben an den Berührungs-Flächen verschmolzen und habe auch Ankerit-Parthie'n in sich aufgenommen. In der That ist es bei ge-

nauerer Betrachtung sehr schwer, die Grenze zwischen dem Perikline und dem Ankerite auch nur irgendwo scharf zu bestimmen. Hier schwimmt eine Ankerit-Parthie ganz isolirt im Perikline, und ihr körnig-späthiges Gefüge verliert sich auf dem ganzen Umfange ebenso in das des Periklins, wie die braune Farbe in die milchweisse verläuft und wie die Härte des Kalkspathes in die des Feldspathes übergeht. Ja einzelne durch Spaltungs-Richtungen des Spathes in ihrer Form bestimmte Körner, die man auf den ersten Blick für lichtere Parthie'n des Spathes selbst halten musste, mit welchem sie einem gemeinsamen Korn-Individuum anzugehören scheinen, sind wirklich Periklin. Und eine Eisenerz-Lamelle, welche die Ankerit-Insel durchzieht, ragt mit ihren Rändern ebenso bis in den Periklin hinein. Ganz ähnliche Erscheinungen bieten sich auf der Grenze zwischen Periklin und Ankerit überall dar: ein unbeschreibliches Ineinandergreifen beider, ein Eindringen der Periklin-Substanz zwischen alle Spaltungs-Richtungen des Ankerites, wo man sie überall durch die Härte-Probe erkennt, wo sie sich dem Auge bis zur Unkenntlichkeit entzieht. Hier springt eine Spath-Parthie in den Periklin-Gang hinein und zeigt deutlich in dem Total-Verhalten ihres Umrisses, dass ihr eigenes Spath-Gefüge auf die Form dieses Umrisses, so unregelmässig derselbe erscheint, von bestimmendem Einflusse gewesen ist. Dort greift der Periklin tief in den Spath ein und bildet mit demselben stellenweise ein wahres Gemenge, bald dünne Lamellen, bald Adern und bald keilige Parthie'n darstellend und immer in einer Weise, dass sein eigenes Gefüge als etwas Sekundäres, das Spath-Gefüge des Ankerites als das Ursprüngliche und hauptsächlich Bestimmende erscheint. Die Eisenerz-Lamellen stehen so entschieden unter dem Einflusse des Ankerites, dass man geneigt werden kann, den Eindruck des letzten selbst da zu empfinden, wo in der That Periklin vorherrscht (was durch die theilweise übereinstimmende Färbung noch unterstützt wird). Hr. WISER's Etiketle sagt: „Der Titan-haltige Eisenglanz befindet sich meistens zwischen den Blätter-Durchgängen des braunen Kalkspathes, nur stellenweise auf dem Periklin.“ Diess ist im Ganzen richtig, aber vielfach sieht

man eine Eisenerz-Lamelle, welche auf einem Theile ihres Verlaufes beiderseits von Ankerit umschlossen ist, weiterhin gerade auf einer Grenze zwischen Ankerit und Periklin fortsetzen, indem für den Ankerit an einer ihrer Flächen allmählich Periklin eintritt; andere Eisenerz-Lamellen laufen aus dem Ankerite direkt in den Periklin hinein. Umgekehrt scheint das Vordringen des Periklins in den Ankerit vorzugsweise den nämlichen Klüften gefolgt zu seyn, in welchen das Eisenerz sich gesammelt hat, indem theils in der Berührung mit dem Eisenerze der Ankerit die Härte des Periklins und theilweise auch dessen Farbe annimmt und keilige Stücke von Periklin, welche sich theilweise auf das Allmählichste in Ankerit verlieren, gleichsam von Eisenerz-Lamellen umschlossen erscheinen, wobei aber ihre Keil-Form, da die Eisenerz-Lamellen dem Spath-Gefüge des Ankerites folgen, wahre Pseudomorphosen darstellen [?]. Auch auf die derbe Periklin-Masse ist die Textur des Ankerites von wesentlichem Einflusse gewesen. An einer Seite der Stufe zeigen sich in dem Periklin-Gesteine zahlreiche parallele poröse Linien, welche demselben hier ein Gneiss-artig flaseriges Ansehen verleihen. Diese Periklin-Parthie ist aber mit Ankerit-Resten „verschmolzen“, welche vorherrschend in der Richtung jener Linien eine offenere Textur-Lage wahrnehmen lassen. — Erkennt man im Ankerite, mit der Nadel prüfend, die Periklin-Substanz sehr häufig an ihrer Härte, wo sie sich dem Auge nicht deutlich verräth, so gibt sich dagegen im Periklin-Gestein durch Aufbrausen mit Säuren die Spur des Ankerites nicht selten an solchen Punkten zu erkennen, wo kaum eine etwas schmutzigere Färbung an der völligen Reinheit des Feldspathes zweifeln liess.

Könnte nach der Beschreibung, welche ich hier gegeben habe, noch der Zweifel entstehen, ob hier eine Verdrängung des Ankerites durch Periklin und nicht umgekehrt eine Zerstörung des Periklins und ein Vordringen des ersten stattfinde, so bedürfte es nur eines Blickes auf die Stufe, um jeden Gedanken an die letzte Vermuthung zu beseitigen. Wollte man die Stufe durch schwache Säure allmählich auslaugen, so würde der Periklin überall, wo er mit dem An-

kerite in Berührung war, ein regelloses zackig-zellig-lamelloses Gewirre darstellen, in welchem man leicht den Einfluss der Spaltungs-Richtungen und des körnigen Spath-Gefüges des Ankerites erkennen müsste, während eine selbstständige derartige Bildung eben so undenkbar wäre, als man in derselben eine Form der Auflösung anerkennen könnte. Wenn der Ankerit gegen den Periklin vorgedrungen wäre, so müsste er unter dem Einflusse der Textur des Periklins vorgerückt seyn; es findet sich jedoch hievon keine Spur. Ausserdem aber erscheint der Ankerit auch nach seiner Beschaffenheit durchaus als eine weichende, in vollster Auflösung begriffene Masse; ich würde freilich auf dieses Ansehen wenig geben, wenn die übrigen Verhältnisse Zweifel liessen; denn dieser milchweisse Periklin, so „frisch“ und glasglänzend er aussieht, dürfte schwerlich intakt seyn! Dagegen finden sich exakte Beweise dafür, dass der Periklin jünger ist, als der Ankerit. Wohl ausgebildete Periklin-Krystalle sind an Spath-Formen von Ankerit angeschossen, enthalten solche theils noch in sich, theils zeigen sie, wo der Ankerit verloren gegangen ist, dessen deutliche Eindrücke. Auch die Art, wie die Eisenerz-Lamellen im Ankerite und wie sie im Perikline eingeschlossen sind, zeigt bemerkenswerthe Verschiedenheiten. Der Ankerit enthält diese Lamellen als Ausfüllungsmasse von Klüftchen, welche sich, wie oben bemerkt ist, nach dem Spath-Gefüge desselben richten; im Perikline sitzen sie wie eingeschmolzen, der Periklin ist auf das Festeste an dieselben angewachsen und, wo ausgebildete Periklin-Krystalle solche Lamellen umschliessen, da sieht man, dass letztere nicht den mindesten Zusammenhang mit der Textur des Periklins haben.

Vom Sphen habe ich noch nicht geredet, welcher an dieser Stufe in Menge und in schönen schmutzig-weingelben Krystallen erscheint. Sein Alters-Verhältniss gegenüber dem Ankerite lässt sich an dieser Stufe nirgend mit Sicherheit nachweisen. Vergleichende Beobachtungen, deren manche ich bereits in meinen Studien etc. mitgetheilt habe, lassen mir keinen Zweifel, dass der Sphen jünger sey, was allerdings auch mit dem Anscheine dieser Stufe am Besten über-

einstimmt. Obendrein habe ich Grund zu vermuthen, dass dieser Sphen sich auf Kosten des Kalkes und besonders auch des Titan-Gehaltes des Ankerites selbst gebildet habe. Die Entwicklung des Sphens auf Kosten von Rutil und Titanhaltigem Eisenglanze (Crichtonit) habe ich mehrfach nachweisen können. Dem Perikline gegenüber ist der Sphen überall entschieden als das ältere Mineral zu erkennen, indem die Periklin-Krystalle auf den Rändern der Sphen-Krystalle reiten, dieselben umfassen, theilweise auch die ganzen Sphen-Krystalle umschliessen. Denkt man sich den Periklin weg, so würden die Sphen-Krystalle grösstentheils keine Spur einer Unterlage behalten. Hieraus folgt der sichere Schluss, dass dieselben ursprünglich eine andere Unterlage hatten, für welche der Periklin sich substituirt hat. Viele Beobachtungen ergaben mir mit Sicherheit, dass Sphen auf Ankerit und anderem Kalkspathe angeschossen sey, womit also obige Beobachtungen an dieser Stufe völlig übereinstimmen.

Ausser dem grösstentheils braunen weisslich gefleckten und geaderten Ankerite ist an der Stufe noch ein wasserheller ganz frischer Kalkspath vorhanden. Dieser neue Anschuss — wohl von der Kalkerde des in der Auflösung begriffenen Ankerites selbst herrührend — bildet nicht nur Inkrustationen des Kalkspathes, dessen Flächen theils seiner Herkunft wegen ihm zunächst lagen, theils aber auch wegen der in ihnen selbst noch enthaltenen kalzitischen Partikelchen ihn vorzugsweise anziehen mochten, sondern er ist auch in beträchtlicheren Lagen auf denselben angeschossen und bildet dann von solchen Ankerit-Partie'n, welche noch wenig zersetzt waren, eine wahre Krystallisations-Fortsetzung. Dennoch unterscheidet man ihn leicht von dem Ankerite, theils weil er ganz anders aussieht und eisenfrei ist, theils weil sich an ihm vorherrschend eine Ausbildung der basischen Flächen geltend macht, von welchen der Ankerit keine Spur zeigt. Theilweise stellt dieser jüngere Kalkspath ziemlich dünne Tafeln dar. Derselbe ist nicht nur jünger als der Ankerit, sondern auch jünger als der Sphen und als der Periklin, was sich Beides exakt konstatirt.

Endlich ist auch noch des Helminthes zu erwähnen, welcher der in Rede stehenden Stufe nicht fehlt. Wo der Periklin drusig erscheint und seine Krystalle ausgebildet hat, da ist derselbe mit grünem Pulver bestreut. Es sind überall die Gestalten des „Wurm-förmigen Chlorites“, den ich mit obigem Namen belegt habe, deutlich zu erkennen. Aber auch im Innern des Gesteins zeigt sich dieser Gast in den Poren und Höhlungen des Periklins, und nicht minder bildet er selbst im Ankerit kleine Nestchen. Aber wo Letztes der Fall ist, da findet man bei genauerer Betrachtung entweder geradezu, dass dieses Helminth-Nestchen nicht eigentlich im Ankerite, sondern nur im Bereiche desselben in einem Periklin-Trume angesiedelt, oder aber dass der Ankerit in seiner Umgebung hart, lichter gefärbt, ja deutlich periklinisch ist.

3) Eine andere Stufe des Hrn. WISER von demselben Fundorte führt die Etiketle: „Titanit, mit braunlichem verwittertem und graulich-weißem frischem Kalkspath, einer Menge aggregirter mikroskopischer Albit-Krystalle (?), Wurm-förmigem Chlorit (Helminth) und Quarz.“ Von der einen Seite betrachtet zeigt diese Stufe eine Drusen-Fläche von ankeritischem Kalkspathe mit Spuren ausgebildeter Krystalle von der Grund-Form, aber in sehr verändertem Zustande. Kehrt man die Stufe um, so sieht man nur ein flaseriges aus sehr kleinen Periklin-Kryställchen bestehendes sehr locker-körniges Gestein. Dieses letzte enthält viele Spuren von ankeritischem Kalkspathe, welche sich theils nur durch Aufbrausen mit Säuren, theils aber deutlich genug auch dem Auge verrathen. Deutlich späthige Parthie'n sind an ihrem Umfange in ein Zucker-ähnliches Aggregat von Periklin-Körnchen aufgelöst, ohne dass irgend eine scharfe Begrenzung wahrnehmbar wäre. Ebenso aber geht das ganze flaserige Feldspath-Gestein in den ankeritischen Kalkspath über, in welchen in der That alle Fläsern so verlaufen, dass man nicht wohl anders sagen kann, als dass der Kalkspath das Ausgehende des flaserigen Gesteins selber bilde. Bis zur Kluft-Fläche selbst hinaus verfolgt man die Periklin-Kryställchen, welche sogar auch auf den zerfressenen Krystall-Flächen des Kalkspathes wie aufgestreut, nicht minder aber auch in seiner inneren Masse an-

gesiedelt sind, so dass manche Parthie'n, welche von der einen Seite für Kalkspath-Körper gehalten werden müssen, sich bei weiterer Untersuchung als blosse Larven zeigen, welche ein poröses Gemenge von Periklin und zerfressenen rostigen Kalkspath-Resten maskiren. — An dieser Stufe sitzen einige sehr schöne dunkel weingelbe Sphen-Krystalle, welche der jetzige Besitzer sorgfältig untersucht hat. Dieselben zeigen die grösste Übereinstimmung in ihrem Total-Habitus. „An dem grössten Krystall lassen sich wahrnehmen die vordere Schiefend-Fläche $\frac{5}{9}P = x$, welche vorherrschend ist, die Fläche des vertikalen rhombischen Prisma's $\infty P = l$, die Flächen des vorderen schiefen Prisma's $\frac{2}{3}P2 = n$, und die Basis $oP \infty P$.“ Ich muss hinzufügen, dass die vordere Schiefend-Fläche zwar die grösste ist, jedoch nicht vorherrschend genug, um diesen Krystallen ein Tafel-artiges Ansehen zu geben, wie Dieses doch in hohem Grade der Fall ist bei den Krystallen der vorher beschriebenen Stufe, bei welchen die prismatischen Flächen kaum deutlich bestimmbar sind, und nur die Basis noch hübsch ausgebildet ist. Die schönen Sphen-Krystalle an der hier in Rede stehenden Stufe sitzen auf dem aus ankeritischem Kalkspathe bestehenden Theile und zunächst auf diesem. Aber in ihrer Umgebung selbst ist der Kalkspath zerfressen, selbst unterminirt, und überall sind die kleinen Periklin-Körnchen eingestreut und hie und da auch dem Sphene angestreut. Die Reihen-Folge des Alters bestimmt sich hier sehr sicher: ankeritischer Kalkspath, Sphen, Periklin. Eine der Sphen-Gruppen ist von Quarz umgeben, von welchem einige erkennbare Krystalle sich als jüngere Ansiedler ausweisen.

Das ganze jetzt aus dem porösen faserigen Periklin-Aggregate bestehende, wirklich in hohem Grade Gneiss-ähnliche Gestein war sicher einst ankeritischer Kalkspath; die noch vorhandenen Spuren des letzten sind nur ein letzter Rest. Interessant ist es, dass auch im Innern des Gesteins zwischen den faserigen Periklin-Aggregaten zahllose sehr kleine Sphen-Krystalle „eingestreut“ liegen, welche merkwürdiger Weise durch das vollkommenste Vorherrschen der vorderen Schiefend-Fläche durchaus Tafel-

förmig erscheinen und somit das Miniatur-Bild jener grossen Krystalle an der vorigen Stufe darstellen. Theils zwar einem Rost-artigen Schmutze, welcher zwischen den Periklin-Körnchen hängen geblieben ist, wesentlich aber auch diesen mikroskopischen Sphen-Kryställchen ist das weingelbe Ansehen dieses Gesteins zuzuschreiben, indem durch jene färbenden Theilchen die farblose Reinheit der Periklin-Körnchen völlig verdeckt wird.

Auch an dieser Stufe finden sich Spuren eines sekundären Absatzes reinen Eisen-freien Kalkspathes, theils auf der Kluft-Fläche, welche die zerfressenen Überreste des ankeritischen Kalkspathes zeigt, und wo die Formen dieses letzten mit einer dünnen Kruste des reinen Kalkspathes überzogen sind und diese letzte, bei der Zerstörung jener, meistentheils selber wieder zerstört wurde; theils dagegen sind selbst zwischen den Fasern des Periklins Krystalle Eisen-freien Glasshellen Kalkspathes angeschossen, welche sich auch hier wieder durch Vorherrschen der basischen Flächen und daraus hervorgehenden durchaus Tafel-artigen Typus auszeichnen.

Sehr bemerkenswerth ist, dass die Stellung dieser Tafeln einen Einfluss des Spath-Gefüges des fast gänzlich beseitigten ankeritischen Kalkspathes zu bekrunden scheint; sie bilden nämlich sehr auffallende Winkel mit einander; doch will ich diese Bemerkung hier, wo sie sich minder aufdrängt, nur kurz hingeworfen haben.

Auch der Helminth fehlt dieser Stufe nicht. Spuren desselben zeigen sich überall; in bedeutenderen Gruppen, wahre Schweifchen, Nester und Putzen darstellend, zeigt er sich vorzugsweise zwischen den Fasern des Periklins. Einzelne seiner Wurm-Krystalle schmarotzen auch an den schönen Flächen der grossen Sphen-Krystalle; der Periklin ist es aber zunächst, an den sie sich halten, und wo sich Gruppen desselben auf der Kluft-Fläche an dem zerfressenen ankeritischen Kalkspathe zeigen, da scheint der Periklin im Begriffe gewesen zu seyn, bis zur Kluft-Fläche durch den zerfressenen Kalkspath durchzudringen, wie er Diess wirklich an einigen Stellen deutlich erreicht hat. — Den wenigen Quarz-Krystallen gegenüber zeigt sich der Helminth auch

hier als jünger; er schmarotzt auf ihren Flächen und hat sich in dieselben eingefressen*.

4) Eine andere jener Stufen WISER's von der *Sella*, Schwester-Stufe der beiden schon beschriebenen, führt uns einen Schritt zurück in der Geschichte des Gesteins. Die Etikette lautet: „Titanit mit Kalkspath, Periklin, Wurm-förmigem Chlorit (Helminth) und Glimmer auf einem aus Kalkspath, Glimmer und Chlorit bestehenden, feinkörnigen, unvollkommen schieferigen Gesteine vom *Sella*“ etc. Das Mut-

* Dass das ganze Gestein ein sehr Gneiss-ähnliches Ansehen habe, bemerkte ich schon oben. Der Quarz scheint an dem Gesteine ein sehr spät eingetretener Gast zu seyn; es lässt sich leicht denken, dass er sich in grösserer Menge eingefunden und die Hohlräume zwischen den Periklin-Körnchen ausgefüllt hätte; — kaum kann man zweifeln, dass irgend ein anderes Stück des Gesteins einen solchen Zustand aufzuweisen haben könnte. Wir würden in diesem einen vollkommenen Gneiss anerkennen müssen. Zwar fehlt der Glimmer. Aber schon SAUSSURE (*Voyage dans les Alpes etc.*) hat hervorgehoben, dass in den Gneissen und Graniten der *Alpen* der Glimmer häufig sehr zurücktrete und selbst mangle und durch die „grüne Chloriterde“ ersetzt werde, deren Form sogar dieser aufmerksame Beobachter mit Hülfe des Mikroskopes so wohl erkannt hatte, dass es wirklich in hohem Grade auffallen muss, schon in Schriften, welche SAUSSURE's Beobachtungen zunächst excerpirt haben, wie die von MECHÉL (*Itinéraire du St. Gotthard etc.*) und von BERNOULLI (Taschenbuch für die Schweitzerische Mineralogie etc.) keine Spur dieser Beobachtung zu finden und dieselbe vollständig wieder in Vergessenheit gerathen zu sehen. Hier nur eine Stelle, die mir gerade zunächst in die Hände fällt. Vom *Col du Géant* sagt SAUSSURE (a. a. O. Bd. IV, 4. Aufl. §. 2042): „*J'ai rapporté huit échantillons de granit en masse; aucun d'eux, de même que ceux du Mont-Blanc, ne renferme du mica bien prononcé; mais on y voit en place de mica de la chlorite à petits grains qui, vue au microscope, présente la forme décrite dans les §. 1793 etc.* — Aber auch der Kalk-Gehalt ist in den Alpinischen Gneissen eine durchaus nicht selten auftretende Erscheinung. So erwähnt ENGELHARDT (das *Monte-Rosa- und Matterhorn-Gebirge etc.* S. 65) von der *Feeegletscher-Alpe* einen „eigenthümlichen, sehr schönen, weissen Gneiss, mit grünlichem talkigem Glimmer und hellrothen Granaten ganz durchsäet und etwas Kalk-Gehalt“. SAUSSURE gedenkt (a. a. O. Bd. II, S. 390 und Kap. 38 vielfach) zahlreicher Gneiss- und Granit-artiger Gesteine, in welchen Kalkspath die Stelle des Feldspathes vertritt. — Ich weiss nicht, ob ich es für nöthig halten soll, die Beziehungen derartiger Erscheinungen zu den von mir mitgetheilten Beobachtungen und die daraus sich ergebenden Schlüsse noch weiter zu beleuchten. Ich ziehe es vor, noch einige Beobachtungen hinzuzufügen.

tergestein lässt sich mit dem Messer ziemlich leicht ritzen und braust mit verdünnter Säure. Möglicher Weise könnte dasselbe auch, statt Kalkspath, Bitterspath enthalten.“

Allerdings hesteht das Gestein grossentheils aus ankeritischem Kalkspath (nicht Bitterspath), jedoch nicht der Hauptmasse nach. Periklin-Körnchen sind vorherrschend. Es ist ein wahres körniges Gemenge von Periklin und diesem überall etwas rostigen Kalkspathe; schiefrig glaube ich es nicht nennen zu sollen, sondern flaserig; aber auch dieses Gefüge ist höchst versteckt und vorzugsweise in einer demselben entsprechenden Vertheilung Glimmer- und Chlorit-haltiger Lagen ausgesprochen. Die unteren dieser Lagen — die bedrusste Fläche der etwas Platten-förmigen Stufe oben gedacht — sind vorwaltend kalzitischer Natur, dunkler, nämlich lichtschmutzig graubräunlich von Farbe; die oberen dagegen sind lichter und reicher an Periklin; obendrein sind hier die kalzitischen Körnchen grossentheils ausgezehrt, so dass das Gestein sehr porös erscheint; in den Poren ist ein ockeriger Mangan-haltiger Schmutz geblieben. Hier erkennt man aber auch eine unendliche Menge meist mikroskopischer Sphen-Kryställchen, welche dem weissen Periklin-Gesteine stellenweise einen gelblich-röthlichen Farben-Ton verleihen, indem sie demselben überall zwischen den Periklin-Körnchen eingestreut sind. Die bedrusste Fläche bringt die Bestandtheile des Gesteins zur reinsten Erscheinung. Den Grund dieser Fläche bildet grösstentheils ein zuckerkörniges Gemenge von Sphen- und Periklin-Kryställchen, welches jedoch nur das von kalzitischen Körnchen völlig befreite Gemenge des Gesteins und daher sehr locker und porös ist. Aber grössere Sphen- und Periklin-Krystalle liegen darauf gestreut; es findet ein ganz allmählicher Übergang statt von den kleinsten, welche kaum durch die Loupe erkennbar sind, bis zu Periklin-Kryställchen von 3^{mm}—4^{mm} und Sphen-Krystallen von 8^{mm}—10^{mm}. — Hier aber muss ich zuerst noch einer andern Erscheinung gedenken. Nicht die ganze Oberfläche der Stufe ist ihrer kalzitischen Elemente beraubt; auf einem Drittheile derselben herrscht vielmehr Kalzit in der oberen Lage des Gesteins vor; es tritt stellenweise ganz rein seine späthige Textur

heraus, welche sich freilich nirgend scharf vom Gemenge des Periklins und Sphens absondert, sondern sich überall an der Grenze so zu sagen in dieses Gemenge auflöst. Und diese späthige Oberfläche trägt eine Anzahl 7^{mm}—15^{mm} grosser Krystalle von der Grund-Form, aber wie es scheint mit ziemlich starken basischen Flächen, jedoch fast bis zur Unkenntlichkeit verrundet und zerfressen. Der Kalkspath ist durchweg ankeritisch und verrostet. Gleich hier will ich des Glimmers und Chlorites erwähnen. Beide lassen sich im Allgemeinen an dieser Stufe nicht wohl unterscheiden; die Blättchen sind theils schwärzlich tombakfarbig, theils grünlich-schwarz, theils lauchgrün. Alle aber zeigen zu dem ankeritischen Kalkspathe eine und dieselbe innige Beziehung. Es ist nicht meine Absicht diese Beziehung hier weiter, als nur ihrer äusseren Erscheinung nach, zu berühren; ich deute zugleich auf die Bemerkungen hin, welche ich bei der ersten in dieser Arbeit beschriebenen Stufe zu machen Gelegenheit fand. Die Glimmer-Blättchen (ich verzichte auf Unterscheidung von Glimmer- und Chlorit-Blättchen) haben sich sehr vielfach in den Kalkspath-Krystallen angesiedelt und ragen da, wo diese ausgezehrt sind, in sehr eigenthümlicher Weise aus den Resten derselben hervor. Stets befindet sich ihre Tafel-Ebene in der Ebene einer der Spaltbarkeits-Lagen des Kalkspathes; aber auch ihr Umriss ist bisweilen durch die beiden anderen Spaltbarkeits-Lagen bestimmt, so dass ausgezeichnet deutliche mehr oder weniger lang-gezogen Rautenförmige Blättchen zum Vorschein kommen. Da sie nach verschiedenen Spaltbarkeits-Richtungen gerichtet sind, so stehen sie dann winkelig gegen einander. Diesen letzten Fall bemerkt man vorzüglich deutlich in den kleinen Körnchen ankeritischen Kalkspathes in dem Gesteine; dort erkennt man unter der Loupe oft Zellen-artig nach der Spath-Textur dieser Körnchen gestellte Glimmer-Blättchen. Eine Anordnung der letzten nach einer gemeinsamen Ebene, wie auf manchen Sandstein-Absonderungen u. s. w., findet in diesem Gesteine nirgend statt. Wenn man sich aber erst einmal über die innigen Beziehungen belehrt hat, welche zwischen dem Glimmer und dem Kalkspathe stattfinden, und insbesondere zu

der Überzeugung gelangt ist, dass die Stellung der Glimmer-Blättchen von der Spath-Textur der Kalkspath-Körnchen abhängt, so muss man mit um so grösserem Interesse die gleiche Anordnung den Glimmer-Blättchen auch in denjenigen Theilen des Gesteins wahrnehmen, wo die kalzitischen Partikelchen ganz verschwunden und Periklin-Körnchen an die Stelle derselben getreten sind. Man gewinnt dadurch einen neuen und gewiss nicht unbedeutenden Beweis für das ursprüngliche Vorhandenseyn von Kalkspath an solchen Stellen und für die spätere Substitution des Periklins. Auch auf der Drusen-Fläche unserer vorliegenden Stufe sitzen Periklin-Krystalle an einigen Glimmer-Blättern, welche theilweise noch im Kalkspathe stecken und erst durch die Auszehrung des Kalkspathes theilweise entblösst worden und so dem Perikline zugänglich geworden sind.

Die erkennbaren Sphen-Krystalle sind ausgezeichnet schön durch eine wundervolle Regelmässigkeit ihrer Ausbildung. Hrn. Wiser's Etiketete sagt über dieselben: „Die meisten und grössten sind Juxtapositions- oder Berührungs-Zwillinge; Zwillinge-Ebene die Basis $oP = P$.“ Die Krystalle zeigen übrigens die Flächen des vertikalen rhombischen Prisma's $\infty P = l$, die vordere Schiefend-Fläche $\frac{5}{9}P\infty = x$, die Flächen des vorderen schiefen Prisma's $\frac{2}{3}P2 = n$, die vordere Schiefend Fläche $P\infty = y$ und die Basis $oP = P$, wie dieses die Etiketete einer anderen Stufe in derselben Sammlung nachweist. Überall, wo die Krystall-Form erkennbar ist, findet sich der vollkommenste Beweis, dass der Sphen älter ist, als der Periklin; jünger dagegen erweist er sich an einigen Punkten gegenüber dem ankeritischen Kalkspathe. Die Periklin-Krystalle sind theils auf dem zerfressenen Kalkspathe, theils auf dem Sphene angeschossen; an einer Stelle bildet der Periklin eine unvollständige Hohlzelle, innerhalb deren sich der Rest eines Kalkspath-Krystalls mit Glimmer-Blättchen befindet. Die Sphen-Krystalle haben ohne Zweifel — denn nach Hinwegdenkung des jüngeren Periklins bleibt keine andere Unterlage für dieselben — ursprünglich auf dem Kalkspathe gesessen, welcher jetzt verschwunden ist, und für welchen Periklin substituirt wird. Ein prachtvolles Zwillinge-

Kryställchen von Sphen, merkwürdig durch den Mangel jeglicher Spur eines einspringenden Winkels und durch eine Vollkommenheit des Ebenmaasses, welche durch kein Modell übertroffen werden könnte, übrigens nur 4^{mm} gross, beweist dieses Verhältniss in einer sehr interessanten Weise. In seiner Nähe befindet sich der vorhin erwähnte, von einer unvollständigen Periklin-Zelle umgebene Rest eines Kalkspath-Krystalles, welcher, wenn man ihn im Geiste wieder herstellt, diesen Sphen-Zwilling tragen würde. Allein er berührt ihn längst nicht mehr; aber es trägt den Sphen-Zwilling gegenwärtig in einer fast schwebenden Lage, wie auf einem Postamentchen, ein Periklin-Krystall, welcher durch die Art und Weise, wie er die scharfe Zwillinge-Kante des Sphens umfasst (ähnlich, wie wenn der Sphen auf einem Postamente in ein Wachs-Stückchen eingedrückt wäre), deutlich seine spätere Entstehung bekrundet.

Quarz zeigt sich an dieser Stufe, vorzüglich an dem vom Kalkspathe ganz befreiten Theile, ziemlich viel, theils die Drusen-Fläche bedeckend, theils die Poren des Gesteins erfüllend, aber ohne erhaltene Krystall-Form und ohne sonstige Eigenthümlichkeiten.

Helminth hat sich auf den Periklin- und Sphen-Krystallen der Drusen-Fläche, immerhin vorzugsweise reichlich auf den ersten, angesiedelt.

5) Eine andere Stufe, bei Hrn. WISER mit I. bezeichnet, schliesst sich an die zuletzt beschriebene zunächst an und zeigt die nämlichen oder analogen Verhältnisse wieder in einer neuen Form; es ist, als ob die Natur alle Nuancen der Prozedur vor unsere Augen führen wollte. Die Etikette lautet: „Titanit mit Wurm-fürmigem Chlorit (Helminth), Kalkspath und ganz kleinen weissen Albit-Krystallen (?) auf einem weissen feinkörnigen Feldspath-Gesteine“ u. s. w.

Dieses Gestein hat die vollkommenste Ähnlichkeit mit demjenigen Theile des Gesteins der vorigen Stufe, welcher nur noch sehr geringe Überreste kalzitischer Körner enthält. Es ist ein Aggregat zahlloser mikroskopischer Periklin-Kryställchen, zwischen welchen seine winkeligen Hohlräumchen in ebenso grosser Menge verbreitet sind. Auch hier ist das

Gefüge versteckt flaserig, einige Ähnlichkeit mit Gneiss unverkennbar; Glimmer fehlt dagegen. Übrigens bilden die Periklin-Kryställchen keineswegs den einzigen Bestandtheil, sondern eine zahllose Menge mikroskopischer Sphen-Kryställchen von Tafel-artigem Typus liegt theils in den Poren, theils zwischen Periklin-Körnchen eingeschlossen. Dazu kommt, um den Zusammenhang mit der vorigen Stufe vollständig nachzuweisen, dass stellenweise Körner ankeritischen Kalkspathes als Grund-Masse des Gesteins schon dem blossen Auge wahrnehmbar sind, überall aber, wo das Auge nicht mehr ausreicht, ein lebhaftes Brausen mit Säuren die kalzitischen Reste zwischen den Periklin-Körnchen verräth. An dieser Stufe sind die der Drusen-Fläche angenäherten Parthie'n des Gesteins reicher an kalzitischen Resten, als die von derselben entfernteren. Aus solchen Verhältnissen Schlüsse zu ziehen ist aber begreiflicher Weise unmöglich, wenn dieselben nicht auf der Lagerstätte des Gesteins beobachtet werden. In der Sammlung ist stets die mit Krystallen bedruste Fläche oben — man muss sich hüten, nicht unwillkürlich dem Eindrucke nachzugeben, sich diese Fläche desshalb auch auf der Lagerstätte in derselben Lage zu denken.

Auf der Drusen-Fläche ragen in ziemlicher Anzahl Krystall-Formen des ankeritischen Kalkspathes hervor, welche im Allgemeinen den Charakter der Grund-Form tragen, aber mit Abstumpfung der Scheitel durch die basischen Flächen. Diese Krystalle sind nur Ruinen. Mehre derselben enthalten einen bröckeligen aschfarbigen Kern mit völlig zernagter und bis zu völliger Unerkennbarkeit veränderter Oberfläche, welche jedoch noch mit Säuren braust. Die Form, von welcher ich redete, wird dargestellt durch ein zartes Gehäuse, welches an einigen dieser Körper ausserordentlich nett erhalten, an anderen dagegen zerbrochen ist, und welches wie aus weissen Zucker-Körnchen gebaut erscheint. Diese Körnchen sind Krystalle Eisen-freien Kalkspathes, jedoch von unerkennbarer Form und selber bereits wieder stark verrundet und stellenweise weggezehrt. An einigen Körpern sieht man einen noch in seiner Form erhaltenen Kern ankeritischen Kalkspathes mit solchen Eisen-freien Kalkspath-Kryställchen kandirt,

wobei der Kern-Krystall, wenn man die Stufe gegen das Licht hält, durchschimmert; bei anderen dagegen ist der Kern-Krystall bereits vernagt und berührt die Wandung des zuckerkörnigen Gehäuses nicht mehr. Von manchen Gehäusen, deren Kern völlig verschwunden ist, hat sich auch nur ein Theil, mitunter nur eine Wand erhalten, welche nun einen ziemlich seltsamen Anblick darbietet. Diese, offenbar nicht durch ein Zerbrechen (welches an anderen derartigen Zellen sich deutlich erweist und einen ganz anderen Anblick hervorruft) bedingte Erscheinung scheint daher zu rühren, dass nicht alle Flächen der ursprünglichen Krystalle gleichmässig kandirt waren und die Kryställchen der nur locker oder vereinzelt mit den kleinen Körnchen besetzten Flächen bei der Auflösung des Kernes mit verloren gingen. An einem der noch vorhandenen Körper sieht man an einer Fläche mit der Loupe zwischen den sparsamer angeschossenen Kalkspath-Körnchen hindurch den ankeritischen Kern-Krystall, nach dessen Auflösung diese nicht genügend fest zusammengeschlossenen Körnchen mitfallen müssten. Übrigens sind einzelne kleine Parthie'n von ankeritischem Kalkspathe noch gut genug erhalten, um ihre Spaltbarkeit zu zeigen; ja eine dieser Parthie'n ist kaum durch die Verrostung getrübt und schwach gelblich geworden. So wechseln die Grade der Alteration auf einem so kleinen Raume — gewiss ein sehr beherzigenswerther Umstand für die Gewinnung naturgemässer Ansichten über die Art und Weise, in welcher diese Alterationen geschehen sind. Man kann sich dieselbe nicht minutiös und zart genug vorstellen. Wie bei der Umwandlung der Farben eines Fresko-Gemäldes * die Pinsel-Striche maassgebend und bestimmend gewesen sind für den Fortschritt der verändernden Einflüsse, und wie sie genügt haben um zu bewirken, dass die Umwandlung hier sich vollendete, dort nicht einmal spurenweise bemerkbar wurde, so ist im Gestein der feinste Unterschied des Gefüges häufig der Grund ähnlicher Ungleichmässigkeiten im Gange der Metamorphosen.

* Man vergleiche hierüber die mineralogischen Studien in der Kirche zu *Kappel* in meinen „Studien zur Entwicklungs-Geschichte der Mineralien“ etc.

In einem der ankeritischen Kalkspath-Kerne zeigt sich eine Lamelle von Eisenglanz, vermuthlich Titaneisenerz. WISER's Etiketle sagt: „An der mit . bezeichneten Stelle scheint eine Umhüllungs-Pseudomorphose von Kalkspath nach . . . ? vorhanden zu seyn; der schmutzig gelblich-braune Kern scheint dicht neben dem rothen Punkte von einer ganz kleinen Tafel von Titaneisen (?) oder Titan-haltigem Eisenglanz durchwachsen zu seyn.“ Der Kern ist aber der verrostete ankeritische Kalkspath, nach welchem die Umhüllungs-Pseudomorphosen von Eisen-freiem Kalkspathe gebildet sind. Jene Lamelle von Eisenglanz ist durch die Zerfressenheit des Kernes mit ihren Rändern zum Vorschein gekommen; sie setzt aber nicht in die zuckerkörnige Rinde neuen Kalkspathes hinein. Es zeigt sich hier recht deutlich, dass das Eisenerz nur als das Aussonderungs-Produkt eines Theiles des Eisen-Gehaltes des ankeritischen Spathes auf eine Textur-Absonderung betrachtet werden darf. Aller Eisen-Gehalt ist jedoch offenbar nicht in dieser Weise ausgesondert, was sich in der Rostigkeit der ganzen Reste des ankeritischen Kalkspathes kundgibt. Vermuthlich ergriffen die ersten Einwirkungen oxydirender Einflüsse nur das im sphärosideritischen Bestandtheile des ankeritischen Kalkspathes enthaltene Titanoxydul, welches auf diese Weise zu Bioxyd = Ti wurde, sich mit Eisenoxydul sättigte und als Titan-Eisenglanz $Fe Ti$ aussonderte.

Sehr interessant sind die auch an dieser Stufe auf der Drusen-Fläche sich zeigenden Tafel-förmigen, ja hier z. Th. als papierdünne Lamellen ausgebildeten sekundären Kalkspath-Krystalle. Sie stehen auf der Kluft-Fläche in verschiedenen schiefen Stellungen, oft mehre winkelig gegeneinander gesetzt und so unvollständige Zellen formirend, in welchen man leicht die Winkel der Textur-Lagen des Kalkspathes erkennt; ja einige solche Zellen stellen deutlich Modelle von Theilen von Rhomboedern vor. Man hat an dieser Stufe Gelegenheit, sich über die Bedeutung dieser Winkel und Zellen zu belehren, indem man diese sekundären Lamellen gleichsam geläuterten Kalkspathes an einigen Punkten deutlich genug mit Resten ankeritischen Kalkspathes in solcher Berührung

findet, dass man die Abhängigkeit ihrer Stellung von den Flächen und Spaltungs-Richtungen desselben mit Bestimmtheit erkennt. Diese Beobachtung ist von grossem Interesse, da eine ähnliche Winkel-Stellung und Zellen-Bildung, ganz wie bei diesem Kalkspathe, sich an einigen Punkten des *St. Gott-hards-Gebirges* wieder findet, z. B. an der *Ruppletentalp* im *Maderaner Thale* in einem kolossalen Maasstabe, aber unverkennbar mit völlig übereinstimmendem Wesen.

Schöne Spheh-Krystalle, einige von 5^{mm}—15^{mm} Grösse, liegen auf der Drusen-Fläche dieser Stufe. WISER's Etiketle beschreibl dieselben. „Die meisten dieser Krystalle sind Juxta-positionen- oder Berührungsn-Zwillinge. Zwillings-Ebene die Basis $oP = P$. — An den Individuen des mit — bezeichneten Zwillings lassen sich mit Gewissheit bestimmen: die vordere Schiefend-Fläche $\frac{5}{9}P\infty = x$, welche vorherrschend ist, die Flächen des vertikalen rhombischen Prisma's $\infty P = l$, die Basis $oP = P$ und die Flächen des vorderen schiefen Prismas $\frac{2}{3}P2 = n$. An dem unversehrten Ende des Zwillings scheinen auch noch vorhanden zu seyn: die Flächen des vorderen schiefen Prismas $4P4 = s$ und die Längsfläche $\infty P\infty = q$, beide Arten von Flächen nur ganz klein. An dem grössten Zwillinge sind ausser den genannten Flächen auch noch die vordere Schiefend-Fläche $P\infty = y$ und die Flächen des hinteren schiefen Prismas $\frac{1}{3}P\infty = o$ vorhanden; die Flächen s und q hingegen fehlen.“

Ausser den hier beschriebenen grösseren, sämtlich zwillingsischen Krystallen sind noch einige beträchtliche einfache und ausserdem viele kleinere auf der Kluft-Fläche vorhanden, letzte ebenfalls theils zwillingsische und theils einfache Individuen; bei allen einfachen zeigt sich sogleich der Tafel-Typus durch ausserordentliches Vorherrschen der Flächen x . Man findet alle Übergänge der Grösse bis zu der mikroskopischen Kleinheit der auch durch alle Poren des Gesteins zerstreuten Kryställchen.

Es bestätigt sich an dieser Stufe eine Beobachtung, welche ich schon anderweitig zu machen Gelegenheit hatte, dass nämlich die Bildung des Spheh häufig auf Kosten des Titansäure-Gehaltes des Titan-Eisenerzes geschehen sey. Es

zeigen nämlich hier die Sphen-Krystalle erstens deutlich ihr Verhältniss zu dem ankeritischen Kalkspathe, in welchem sich, wie oben erwähnt worden ist, auch an dieser Stufe die Titan-eisenglanz-Bildung beobachten lässt. Einige Sphen-Krystalle sitzen geradezu an den halb-zerstörten Resten ankeritischen Kalkspathes. Der oben genau beschriebene Zwilling, welcher nur an einem Ende unversehrt ist, hat seine Unvollkommenheit am andern Extreme nicht etwa einem Bruche zu verdanken; aber man findet auch keinen Gegenstand, welcher hier seine Ausbildung verhindert hätte. Doch deutlich genug zeigen sich unmittelbar daneben die letzten Spuren einer zuckerkörnigen Zelle, welche hier einen ankeritischen Kalkspath-Krystall umgab, auf welchem jener Sphen-Zwilling angeschossen war. Der Zwilling trägt in einer Nische den Abdruck der Kante des verschwundenen Krystalls, auf welchem er ursprünglich sass. Gegenwärtig wird er durch Periklin-Kryställchen in seiner Stellung gehalten.

Zweitens aber erkennt man bei mehren Sphen-Krystallen, dass sie bei ihrem Anschusse eine Lamelle desselben Titan-eisen-Glanzes umschlossen haben, dessen bereits als eines Aussonderungs-Produktes des vom ankeritischen Kalkspathe erlittenen Zerstörungs-Prozesses erwähnt worden ist. Mehre Sphen-Kryställchen umschliessen noch deutlich erkennbar ein Stückchen dieses Eisenerzes. Der sekundäre Kalkspath ist jünger, als der Sphen; es finden sich davon auch an dieser Stufe unzweideutige Beweise.

Die Drusen-Fläche der in Rede stehenden Stufe ist im Allgemeinen besät mit einer dichten Saat von mikroskopischen Periklin-Kryställchen ganz von derselben Beschaffenheit, wie diejenigen sind, welche das Gestein selbst bilden. Diese Kryställchen haben sich hier nur selten von der Fläche entfernt. Nur in den Nischen unter den Sphen-Krystallen haben sie sich etwas gehäuft und sind an diesen Krystallen angeschossen, welche jetzt von ihnen getragen werden, nachdem die ursprüngliche Unterlage fast überall verschwunden ist. Ausserdem sind einzelne dieser Periklin-Körnchen an die Ruinen der ankeritischen Kalkspath-Krystalle angestreut und verlieren sich hier zwischen dem sekundären Kalkspathe.

Endlich stellen sie ziemlich viele schief aus der Ebene hervorragende zuckerkörnige Leisten-ähnliche Krusten dar, in welchen man, nach gehöriger Vergleichung aller Verhältnisse, welche die Stoffe darbietet, Krusten erkennt, welche am Fusse der Flächen ankeritischer Kalkspath-Krystalle angesiedelt waren und nun nach Zerstörung der meisten dieser Krystalle in dieser seltsamen Stellung zurückgeblieben sind. — Was diese Periklin-Kryställchen betrifft, so muss ich noch hinzufügen, dass ich ihnen diese Benennung gegeben habe, weil sie nicht von denen der anderen Stufen zu trennen sind, an welchen der den Periklin charakterisirende Typus sich in grösseren und vollkommen bestimmbar Individuen sehr deutlich ausgebildet zeigt; diese kleinen Krystall-Körnchen hier scheinen mir dagegen sehr dem Typus des Tetartins genähert zu seyn.

Helminth findet sich an dieser Stufe wiederum als das jüngste aller Gebilde. Sporadisch in einzelnen Wurm-förmigen Individuen oder in ganzen Häufchen liegt er auf allen genannten Krystallen verstreut; nur den ankeritischen Überresten fehlt er gänzlich. Auch im Gestein erscheinen kleine Ansiedelungen dieses Schmarotzers in vielen Poren.

6) Eine andere Stufe mit der Etiketle: „Berg-Krystall mit Titanit, braunem Kalkspath und Helminth auf einem aus mikroskopischen Feldspath-Körnern bestehenden schiefri-gen Gesteine“ von demselben Fundorte besteht aus: einem vollkommen Gneiss-artigen Gesteine von mikroskopischen, übrigens aber, bei der geringen Berührung derselben unter sich, ausgezeichnet hübsch ausgebildeten Albit-Krystallen von tetartinisch-periklinischem Typus, welche zu einem Aggregate von sehr offen flaserigem Gefüge vereinigt und mit zahllosen Tafel-förmigen mikroskopischen Sphen-Kryställchen durchsäet sind. In den Absonderungen des Aggregates hat sich der Helminth angesiedelt. Quarz zeigt sich hie und da in mikroskopischen Kryställchen. Auf offneren Flaserungs-Klüften sind einzelne grössere Sphen-Krystalle vorhanden, und auch eine kleine sehr artige Bergkrystall-Gruppe, aus mehreren eigenthümlich ausgebildeten und mit einander verwachsenen Individuen bestehend, zeigt sich auf einer solchen und

lässt unter guter Vergrößerung erkennen, dass sie jünger ist, als der Periklin. Der eine Rand der nach der Flaserung einigermaassen Platten-förmigen Stufe besteht aus verrostetem ankeritischem Kalkspathe von grobkörnig späthigem Gefüge. Es zeigt sich hier in einer sehr interessanten Weise das Verlaufen des flaserigen feinkörnigen Periklins in diese grobkörnig späthige ankeritische Kalkspath-Masse. Der Anblick ist so, als ob aus dem Innern des Gesteins, der Flaserungs-Richtung folgend, ein Ätzmittel gegen den Kalkspath vorgedrungen seye und zugleich die Feldspath-Körnchen abgesetzt habe. Gleichsam Zungen-förmig strecken sich die Flasern in den Kalkspath hinein, und man sieht deutlich, wie einige Kern-Individuen des Kalkspathes in ihrem Innern völlig porös und von Feldspath-Kryställchen erfüllt sind, die zum grossen Theil noch so vereinzelt liegen, dass man nur ein Tröpfchen Säure in ihre Nähe zu bringen braucht, um ihnen ihre Unterlage und ihren Halt vollends zu nehmen — gewiss auch für Den, der sich nicht durch den Anblick der Stufe von dem zerfressenen ruinirten Zustande des Kalkspathes überzeugen kann, ein genügender Beweis für die Undenkbarkeit des sonst vielleicht zu vermuthenden Verhältnisses, als sey der Kalkspath etwa auf dem Ausgehenden der fertigen Flasern des körnigen Periklin-Gesteins angeschossen. Übrigens sind auch hier noch Reste des Kalkspathes, schon an ihrer rostigen Farbe erkennbar, in dem Periklin-Gesteine zurückgeblieben, und das Brausen mit Säuren verräth solche auch an vielen Stellen, an welchen man sie nicht zu sehen vermag.

Eine andere Stufe mit der Etiketle: „Titanit mit Kalkspath, Wurm-förmigem Chlorit (Helminth) und Periklin auf einem zelligen weissen Dolomit-artigen Gesteine“ von demselben Fundorte ist sehr interessant. Auf den meisten Flächen zeigt dieselbe, offenbar ein fast ringsum von Absonderungs-Flächen begrenztes keiliges Stück, im Wesentlichen die Erscheinungen der in Hrn. WISER'S Sammlung mit I. bezeichneten Stufe (5).

Das zellige weisse Dolomit-artige Gestein ist sehr interessant. Es hat allerdings eine gewisse Ähnlichkeit im Ansehen mit manchem Dolomite, der im Begriffe ist, in Rauch-

wacke umgewandelt zu werden. Die Zellen werden nämlich gebildet durch Lamellen-artige Tafeln des klaren Eisen-freien Kalkspathes, welche auch hier unter jenen charakteristischen Winkeln gegen einander gestellt sind, welche ich oben bereits als solche bezeichnete, die unter dem Einflusse der Spaltbarkeits-Lagen des ankeritischen Kalkspathes gebildet sind. Auch an dieser Stufe hat man wieder Gelegenheit, sich von demselben Zusammenhange zu überzeugen. Die Zellen sind, ausser an den Kluft-Flächen, welche die Stufe begrenzen, mit einer körnigen Masse ausgefüllt; übrigens zeigen sich diese Zellen nur an einzelnen Stellen und immer nur in der Nähe der Kluft-Flächen, während die Hauptmasse des Gesteins ganz aus jener körnigen, wirklich sehr Dolomit-ähnlichen Masse besteht. Dieselbe ist aber kein Dolomit, sondern ein Gemenge von ankeritischen Periklin-Kryställchen mit Überresten von Kalkspath. Legt man ein Bröckchen des Gesteins in Säure, so entsteht ein ausserordentlich heftiges Brausen, man mag sehr verdünnte oder konzentrirte Säure anwenden*, und wenn dieser Effekt beendigt ist, so bleibt ein Haufwerk von jenen mikroskopischen Periklin- und Sphen-Krystallen zurück, deren viele noch gänzlich isolirt in dem Kalkspathe gelegen haben, während andere bereits zu kleinen Gruppen mit einander verwachsen sind. Es ist interessant, dass auch unter diesen Periklin-Kryställchen viele, unter dem Mikroskope und theilweise selbst unter einer guten Loupe schon erkennbar, auf einigen ihrer Flächen Helminth-Schmarotzer tragen! Die Periklin- und Sphen-Krystalle auf den bedrusten Kluft-Flächen sind ebenfalls reichlich mit diesem Ansiedler besetzt und einige stark von demselben zerfressen, wenn ich mich so ausdrücken darf.

Die manchfaltige Analogie zwischen dieser Stufe und den früher beschriebenen wird noch vermehrt durch das Auf-

* Wo es sich um Unterscheidung von Kalkspath, Dolomit und Magnesit handelt, ist es stets sehr lehrreich, die Säure bald konzentriert, bald sehr verdünnt anzuwenden; Kalkspath braust in beiden Fällen sehr lebhaft; je mehr aber Magnesia-Karbonat vorhanden ist, um so geringer wird die Austreibung der Kohlensäure gerade bei Anwendung konzentrierter Säuren!

treten von einigen Glimmer-Blättchen ganz von der Beschaffenheit und dem Verhalten, wie bei der unter (4) beschriebenen Stufe.

Andere Stufen zeigen die nämlichen Verhältnisse in anderen Modifikationen, wesentlich aber immer dieselben. Dergleichen Erscheinungen haben eben nur übersehen werden können, so lange man Feldspath-Gesteine stets als solche schon für „primitive“ Gesteine, für „Urgebirgs-Massen“ hielt. Wer von einem solchen Axiome ausgeht, schneidet sich den Weg zu Untersuchungen von vorneherein ab und muss nothwendig von Trugschluss zu Trugschluss gelangen. Ich bekenne wohl, dass die Untersuchungen, welche ich begonnen habe, uns von einem eingebildeten Höhen-Standpunkte geologischer Wissenschaft allem Anscheine nach bedeutend wieder herabstürzen und uns zwingen, einen ganz neuen Bau zu beginnen. Aber wer würde, wenn ihm die Wahl gelassen wäre, zweifeln können? Entsagen wir darum getrost auch dem letzten hypothetischen Axiome und beginnen wir den Weg der exakten Forschung!

SARTORIUS V. WALTERSHAUSEN hat sich in seinem verdienstvollen Werke „Über die vulkanischen Gesteine in Sizilien und Island“ etc. ebenfalls dahin ausgesprochen, dass der Weg der exakten Forschung, welcher andere Naturwissenschaften längst reformirt habe, auch in der Geologie, wo er bisher kaum noch betreten worden sey, nothwendig eingeschlagen werden müsse. Die Geologie sey „augenblicklich an eine Gränze ihrer Entwicklung gelangt, welche sie ohne den Weg, den die exakte Methode vorzeichnet, nicht wesentlich wird überschreiten können; ohne diesen Weg mit Ernst und Umsicht zu verfolgen, wird sie nie, auch nur von ferne, jenen Grad der Zuverlässigkeit erlangen, der dem Studium der Astronomie und Physik einen so unbeschreiblichen Reitz verleiht*“.

SARTORIUS glaubt, diesen Weg angebahnt zu haben. Bei seinen Untersuchungen über den Palagonit drängte ihn „die nähere Erforschung über die Zusammensetzung dieses Minerals zu der eigentlichen Quelle des Räthsels, zur Erforschung der

* A. a. O. Vorrede.

chemischen Konstitution des Feldspathes, zu einer Lehre“, welche er „als die wesentliche Grundlage der sich daran knüpfenden geologischen Arbeiten“ betrachtet. Es sey „schwer begreiflich, wie die eben so einfache als naturgemässe Zusammensetzungs-Weise der Feldspathe, welche für die Bildung der krystallinischen Gesteine zu einem Kardinal-Punkte in der Geologie“ werde, „bis jetzt so gut wie ganz übersehen worden“ sey. Indem aber SARTORIUS den Weg der exakten Forschung betritt, legt er, ausser den durch das Experiment erwiesenen Lehren von der Zusammensetzung der Körper nach einfachen Zahlen-Verhältnissen und von der isomorphen Substitution, auch noch das dritte Axiom zu Grunde, „ohne dessen Annahme“, nach seiner Ansicht, „fast alle geologischen Forschungen im Sande zerrinnen, nämlich das Axiom vom ursprünglich feurig-flüssigen Zustande unseres Planeten.“ Ohne dieses Axiom sey — was wohl durchaus nicht für erwiesen zu halten ist — „das Wesen der Vulkane und der heissen Quellen, die Erhebung der Gebirge, die Zunahme der Temperatur in den tieferen Erd-Schichten, die Abplattung des Erd-Körpers an beiden Polen, die säkuläre Bewegung in den erdmagnetischen Elementen und endlich die Bildung der krystallinischen Gesteine nicht genügend zu erklären*“.

— Allein, gesetzt, es sey Diess für einstweilen richtig, so folgt daraus doch nimmermehr, dass Dieses zur Erklärung vorläufig hypothezirte Axiom die wahre Erklärung enthalte und dass es deshalb richtig sey, oder, was auf Dasselbe hinauskommt, dass die Schlüsse, welche sich anderweitig aus demselben ergeben, nicht bloss relativ, sondern auch absolut richtig seyen. Es sind aber vorab die Schlüsse nicht richtig, welche SARTORIUS aus diesem Axiome für die Bildung der krystallinischen Gesteine herleitet. Derselbe hält die Gesteine, welche Feldspath als einen wesentlichen Bestandtheil aufweisen, soweit dieselben nicht Produkte von jüngeren oder älteren Eruptionen sind, für „Urgebirge“. Dabei finden sich einige Erwähnungen des *St. Gotthards*, aus welchen hervorgeht, dass SARTORIUS gerade für die Gesteine

* A. a. O. S. 312.

dieses Gebirges sich der obigen Annahme bewusst war. Ja, es wird sogar in Bezug auf das Vorkommen von Titaneisen und Rutil am *Ätna* darauf hingewiesen, dass die Eisen-Rosen des *St. Gotthard* „obwohl in anderen Formationen und anderen Zeiten, wahrscheinlich auf dieselbe Weise entstanden sind“ (nämlich durch Sublimation von Chlor-Metallen). Es dürften aber für die Gesteine des *St. Gotthard* nunmehr ziemlich viele Beobachtungen vorliegen, welche genügend beweisen, dass hier weder von Urgesteinen noch von Vulkanismus die Rede seyn kann**.

SARTORIUS hält insbesondere die neutralen Feldspathe, Orthoklas und Albit, für die charakteristischen Merkmale des Urgebirges; und da nach seiner Theorie das in diesem gerade so gewöhnliche Auftreten von Quarz, der „unter gewissen günstigen Umständen,“ wie sie neuerlich am *Isländischen Krabla* stattgefunden haben sollen, mit jenen Feldspathen zu sauren Verbindungen hätte zusammentreten können, grosse Schwierigkeit darbieten muss, so findet SARTORIUS, dass „in den frühesten Zeiten der Entstehung der Erd-Oberfläche die Natur die Bildung des neutralen Salzes mit der Ausscheidung von Säure, der Bildung saurer Salze vorgezogen habe“ (sic!) u. s. w.***. Es gebe nur zwei Feldspath-Spezies, welche eine selbstständige Bedeutung haben, den sehr basischen Anorthit und den sehr sauren Krablit. Aus diesen seyen alle anderen Feldspathe, bald unter Vorherrschen des ersten, bald im Gleichwichte, gemengt und zwar in der Weise, dass sehr dünne Lamellen von Anorthit und Krablit zusammengestaffelt seyen, bald die einen, bald die anderen in dickeren Lagen, oder, im Orthoklas und Albit, beide gleichmässig. Anorthit und Krablit seyen isomorph und alle anderen Feldspathe folglich auch; — diesen Isomorphismus nennt SARTORIUS Gruppen-Isomorphismus †; — eine Unterscheidung von Orthoklas und Albit sey unnütz und unzulässig ††.

* A. a. O. S. 127.

** Man vergleiche meine „Studien zur Entwicklungs-Geschichte der Mineralien etc.“

*** A. a. O. S. 343. — † A. a. O. S. 101, f., 104.

†† A. a. O. S. 96.

Es können noch basischere Feldspathe, als der Anorthit und noch saurerere, als der Krablit gefunden werden; ja, theoretisch ergibt sich*, dass es Feldspathe geben kann, welche rein aus Kieselsäure bestehen, und solche, welchen die Kieselsäure völlig mangelt, und diese „Feldspathe“ seyen gleichwohl isomorph.

Alle diese Resultate hat SARTORIUS auf dem exakten Wege gefunden. Allein er wandte die exakte Methode durchaus nicht auf die Natur an, sondern auf die Ergebnisse von Analysen sehr verschiedenartiger Substanzen, welche er oder andere für intakte Feldspathe gehalten, bei welchen er also stillschweigend auch noch die wesentliche Jungfräulichkeit des Materials als ein Axiom annahm und ausserdem das obige Axiom zur Grundlage seiner Schlüsse machte. Irrige Prämissen geben aber nothwendig Trugschlüsse, und es stände in der That um die Mineralogie und um die Chemie sehr übel, wenn die Schlüsse, zu welchen SARTORIUS, von seinen Prämissen ausgehend, gelangt ist, nicht Trugschlüsse wären. Ich begnüge mich, der Behauptung gegenüber, dass Orthoklas und Albit nicht voneinander unterschieden werden dürfen, auf die Umwandlung des ersten in letzten und des letzten in ersten hinzuweisen, welche HAIDINGER** zuerst beobachtet und hervorgehoben und GUSTAV ROSE*** neuerdings nachgewiesen hat, und von welcher ich eine gewiss instructive Form in meinen „Studien“ mittheilen konnte †. Ich theile vollkommen die Überzeugung, dass der von SARTORIUS eingeschlagene Weg zu den trefflichsten Resultaten führen wird, und finde solche sowohl in den von ihm gegebenen Beispielen der Methode selbst, als auch in den Ergebnissen der Anwendung überall da, wo dieselbe sich an wirkliche, an Gesteinen gemachte Beobachtungen unmittelbar anschliesst. Dagegen halte ich solche Resultate, wie SARTORIUS sie rein theoretisch aus (wenn auch vom chemischen Standpunkte noch so sorgfältig gesichteten) Analysen

* A. a. O. S. 66.

** POGGENDORFF'S Annalen der Physik u. Chemie. Bd. LXVIII, S. 476.

*** Ebend. Bd. LXVI, S. 109.

† S. 190—216.

mineralogisch durchaus nicht gesichteten Materials und mit Zugrundlegung unerwiesener oder gar völlig irriger Axiome abzuleiten gesucht hat, für höchst gefährlich, da sich Trugschluss an Trugschluss reiht und sehr zu besorgen ist, dass selbst nach Beseitigung der irrigen Grundlage, auf welcher die Idee des „Gruppen-Isomorphismus“ erwachsen ist, diese Idee sich fort zu erhalten suchen wird, und müsste es auch durch Hilfe immer neuer Hypothesen geschehen. SCHEERER'S „polymerer“ Isomorphismus, dem längst seine Grundlage von Aspasiolith- und Serpentin-Krystallen genommen ist, fährt ja ebenfalls noch immer fort, Verwirrung in solche Kapitel der Mineralogie zu bringen, welche eben im Begriffe waren, sich aufzuklären. HERMANN'S „heteromerer“ Isomorphismus ist in neuerer Zeit durch RAMMELSBERG förmlich aufgenommen worden, wie ihn vor mehr als zwanzig Jahren bereits BEUDANT aufgestellt hatte. „Polymerer“ Isomorphismus, „heteromerer“ Isomorphismus und „Gruppen-Isomorphismus“ beruhen aber alle drei in der Nichtberücksichtigung des Metamorphismus und in der Annahme unerwiesener und irriger Axiome.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1854

Band/Volume: [1854](#)

Autor(en)/Author(s): Volger Georg Heinrich Otto

Artikel/Article: [Neue Beobachtungen über die Umwandlung kalzitischer Sediment-Schichten in Feldspath- Gestein und einige andere Gegenstände der Entwicklungs-Geschichte der Mineralien 257-298](#)

