

MITTHEILUNGEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN ZÜRICH.

N^o 98.

1854.

Hr. G. H. Otto Volger. — Neue Beobachtungen über die Umwandlung kalzitischer Sedimentschichten in Feldspathgestein, und einige andere Gegenstände der Entwicklungsgeschichte der Mineralien.

(Fortsetzung.)

Sehr bemerkenswerth ist, dass die Stellung dieser Tafeln einen Einfluss des Spathgefüges des fast gänzlich beseitigten ankeritischen Kalkspathes zu beurkunden 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 Wurmkrystalle schmarotzen auch an den schönen Flächen der grossen Sphenkrystalle; der Periklin ist es aber zunächst, an den sie sich halten und wo sich Gruppen desselben auf der Kluftfläche an dem zerfressenen ankeritischen Kalkspathe zeigen, da scheint der Periklin im Begriffe gewesen zu sein, bis zur Kluft-

fläche durch den zerfressenen Kalkspath durchzudringen, wie er dies wirklich an einigen Stellen deutlich erreicht hat. — Den wenigen Quarzkrystallen 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 des Herrn Wisser von der Sella, Schwesterstufe der beiden schon beschriebenen, führt uns einen Schritt zurück in der Geschichte des Gesteins. Die Etikette lautet: »Titanit mit Kalkspath, Periklin, wurmförmigem Chlorit (Helminth) und Glimmer auf einem aus Kalkspath, Glimmer und Chlorit bestehenden, feinkörnigen, unvollkommen schiefrigen Gesteine vom Sella« etc. »Das Muttergestein lässt sich mit dem Messer ziemlich leicht ritzen und braust mit verdünnter Säure. Möglicher Weise könnte dasselbe auch, statt Kalkspath, Bitterspath enthalten.«

*) Dass das ganze Gestein ein sehr gneussähnliches Ansehen habe, bemerkte ich schon oben. Der Quarz scheint an dem Gesteine ein sehr spät eingetretener Gast zu sein; es lässt sich leicht denken, dass er sich in grösserer Menge eingefunden und die Hohlräume zwischen den Periklinkörnchen 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 Gneuss anerkennen müssen. Zwar fehlt der Glimmer. Aber schon Saussure (*Voyage dans les Alpes etc.*) hat hervorgehoben, dass in den Gneussen 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 Saussures Beobachtungen zunächst excerptirt haben, wie die von Mehel (*Itinéraire du St. Gotthard etc.*) und von Bernoulli (*Taschenbuch für die schweizerische Mineralogie etc.*), keine Spur dieser Beobachtung zu finden und dieselbe vollständig wieder in Vergessenheit gerathen zu sehen. Hier nur eine Stelle,

Allerdings besteht das Gestein grossentheils aus ankeritischem Kalkspath (nicht Bitterspath), jedoch nicht der Hauptmasse nach. Periklinkörnchen 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 chlorithaltiger Lagen ausgesprochen. Die unteren dieser Lagen — die bedrusste Fläche der etwas plattenförmigen Stufe oben gedacht — sind vorwaltend kalzitischer Natur, dunkler, nämlich licht schmutzig 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 ocheriger

die mir gerade zunächst in die Hände fällt. Vom Col du Géant sagt Saussure (a. a. O. Bd. IV. 4. Aufl. S. 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 S. 1793 etc.* — Aber auch der Kalkgehalt ist in den Alpinischen Gneussen eine durchaus nicht selten auftretende Erscheinung. So erwähnt Engalhardt (das Monte-Rosa- und Matterhorn-Gebirge etc. pag. 65) von der Feegletscheralpe einen »eigenthümlichen, sehr schönen, weissen Gneuss, mit grünlichem talkigem Glimmer und hellrothen Granaten ganz durchsäet und etwas Kalkgehalt«. Saussure gedenkt (a. a. O. Bd. II. pag. 390 und Kap. 38 vielfach) zahlreicher gneuss- und granitartiger 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.

manganhaltiger Schmutz geblieben. Hier erkennt man aber auch eine unendliche Menge meist mikroskopischer Sphenkrystallchen, welche dem weissen Periklingesteine stellenweise einen gelbröthlichen Farbenton verleihen, indem sie demselben überall zwischen den Periklinkörnchen 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 Periklinkrystallchen, welches jedoch nur das von kalzitischen Körnchen völlig befreite Gemenge des Gesteins und daher sehr locker und porös ist. Aber grössere Sphen- und Periklinkrystalle liegen daraufgestreut; es findet ein ganz allmählicher Uebergang statt von den kleinsten, welche kaum durch die Lupe erkennbar sind, bis zu Periklinkrystallchen von drei bis vier Millimetern und Sphenkrystallen bis zu acht bis zehn Millimetern. — 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 Gränze so zu sagen in dieses Gemenge auflöst. Und diese späthige Oberfläche trägt eine Anzahl sieben bis fünfzehn Millimeter grosser Krystalle, von der Grundform, 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 grünlichschwarz, 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 Glimmerblättchen (ich verzichte auf Unterscheidung von Glimmer- und Chloritblättchen) haben sich sehr vielfach in den Kalkspatbkristallen angesiedelt und ragen da, wo diese ausgezehrt sind, in sehr eigenthümlicher Weise aus den Resten derselben hervor. Stets befindet sich ihre Tafelebene in der Ebene einer der Spaltbarkeitslagen des Kalkspathes; aber auch ihr Umriss ist bisweilen durch die beiden anderen Spaltbarkeitslagen bestimmt, so dass ausgezeichnet deutliche mehr oder weniger langgezogen rautenförmige Blättchen zum Vorschein kommen. Da sie nach verschiedenen Spaltbarkeitsrichtungen gerichtet sind, so stehen sie dann winklig gegen einander. Diesen letzteren Fall bemerkt man vorzüglich deutlich in den kleinen Körnchen ankeritischen Kalkspathes in dem Gesteine; dort erkennt man unter der Lupe oft zellenartig nach der Spathtextur dieser Körnchen gestellte Glimmerblättchen. Eine Anordnung der letzteren nach einer gemeinsamen Ebene, wie auf manchen Sandsteinabsonderungen 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 Ueberzeugung gelangt ist, dass die Stellung der Glimmerblättchen von der Spathtextur der Kalkspatkörnchen abhängt, so muss man mit um so grösserem Interesse die gleiche Anordnung der Glimmerblättchen

auch in denjenigen Theilen des Gesteins wahrnehmen, wo die kalzitischen Partikelchen ganz verschwunden und Periklinkörnchen an die Stelle derselben getreten sind. Man gewinnt dadurch einen neuen und gewiss nicht unbedeutenden Beweis für das ursprüngliche Vorhandensein von Kalkspath an solchen Stellen und für die spätere Substitution des Periklins. Auch auf der Drusenfläche unserer vorliegenden Stufe sitzen Periklinkrystalle an einigen Glimmerblättern, welche theilweise noch im Kalkspathe stecken und erst durch die Auszehrung des Kalkspathes theilweise entblöst worden und so dem Perikline zugänglich geworden sind.

Die erkennbaren Sphenkrystalle sind ausgezeichnet schön durch eine wundervolle Regelmässigkeit ihrer Ausbildung. Herr Wisers Etikette sagt über dieselben: »Die meisten und grössten sind Juxtapositions- oder Berührungszwillinge; Zwillingsene die Basis $o P = P$.« Die Krystalle zeigen übrigens die Flächen des vertikalen rhombischen Prismas $\infty P = l$, die vordere Schiefendfläche $\frac{5}{9} P \infty = x$, die Flächen des vorderen schiefen Prismas $\frac{2}{3} P 2 = n$, die vordere Schiefendfläche $P \infty = y$ und die Basis $o P = P$, wie dieses die Etikette einer andern Stufe in derselben Sammlung nachweist. Ueberall, wo die Krystallform 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 Periklinkrystalle 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 Kalkspathkrystalls mit Glimmerblättchen befindet. Die Sphenkrystalle 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 substituiert wird. Ein prachtvolles Zwillingkrystallehen von Sphen, merkwürdig durch den Mangel jeglicher Spur eines einspringenden Winkels und durch eine Vollkommenheit des Ebenmasses, welche durch kein Modell übertroffen werden könnte, übrigens nur 4 Millimeter gross, beweist dieses Verhältniss in einer sehr interessanten Weise. In seiner Nähe befindet sich der vorhin erwähnte, von einer unvollständigen Periklinzelle umgebene Rest eines Kalkspathkrystalles, welcher, wenn man ihn im Geiste wiederherstellt, diesen Sphenzwilling tragen würde. Allein er berührt ihn längst nicht mehr; aber es trägt den Sphenzwilling gegenwärtig in einer fast schwebenden Lage, wie auf einem Postamentchen, ein Periklinkrystall, welcher durch die Art und Weise, wie er die scharfe Zwillingkante des Sphens umfasst (ähnlich, wie wenn der Sphen auf einem Postamente in ein Wachstückchen eingedrückt wäre), deutlich seine spätere Entstehung beurkundet.

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

Helminth hat sich auf den Periklin- und Sphenkrystallen der Drusenfläche, immerhin vorzugsweise reichlich auf den ersteren, angesiedelt.

5. Eine andere Stufe, bei Herrn Wisner 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 wurmförmigem Chlorit (Helminth), Kalkspath und ganz kleinen weissen Albitkrystallen (?) auf einem weissen feinkörnigen Feldspathgesteine« u. s. w.

Dieses Gestein hat die vollkommenste Aehnlichkeit mit demjenigen Theile des Gesteins der vorigen Stufe, welcher nur noch sehr geringe Ueberreste kalzitischer Körner enthält. Es ist ein Aggregat zahlloser mikroskopischer Periklinkrystallchen, zwischen welchen feine winklige Hohlräumchen in ebenso grosser Menge verbreitet sind. Auch hier ist das Gefüge versteckt flaserig, einige Aehnlichkeit mit Gneuss unverkennbar; Glimmer fehlt dagegen. Uebrigens bilden die Periklinkrystallchen keineswegs den einzigen Bestandtheil, sondern eine zahllose Menge mikroskopischer Sphenkrystallchen von tafelartigem Typus liegt theils in den Poren, theils zwischen Periklinkörnchen eingeschlossen. Dazu kommt, um den Zusammenhang mit der vorigen Stufe vollständig nachzuweisen, dass stellenweise Körner ankeritischen Kalkspathes als Grundmasse 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 Periklinkörnchen verräth. An dieser Stufe sind die der Drusenfläche angehörenden Partien 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 Ein-

drucke nachzugeben, sich diese Fläche deshalb auch auf der Lagerstätte in derselben Lage zu denken.

Auf der Drusenfläche ragen in ziemlicher Anzahl Krystallformen des ankeritischen Kalkspathes hervor, welche im Allgemeinen den Charakter der Grundform tragen, aber mit Abstumpfung der Scheitel durch die basischen Flächen. Diese Krystalle sind nur Ruinen. Mehrere derselben enthalten einen bröckligen aschfarbigen Kern mit völlig zernagter und his 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 Zuckerkörnchen gehaut erscheint. Diese Körnchen sind Krystalle eisenfreien 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 eisenfreien Kalkspathkrystallchen kandirt, wobei der Kernkrystall, wenn man die Stufe gegen das Licht hält, durchschimmert; bei anderen dagegen ist der Kernkrystall 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 Krystallchen 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 Lupe zwischen den sparsamer angeschossenen Kalkspathkörnchen hindurch den ankeritischen Kernkrystall, nach dessen Auflösung diese nicht genügend fest zusammengeschlossenen Körnchen mitfallen müssten. Uebrigens sind einzelne kleine Partien von ankeritischem Kalkspathe noch gut genug erhalten, um ihre Spaltbarkeit zu zeigen, ja eine dieser Partien 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 Freskogemäldes*) die Pinselstriche 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.

In einem der ankeritischen Kalkspathkerne zeigt sich eine Lamelle von Eisenglanz, vermuthlich Titaneisenerz. Herrn Wisers Etiketle sagt: »An der mit bezeichne-
»ten Stelle scheint eine Umhüllungspseudomorphose von

*) Man vergleiche hierüber die mineralogischen Studien in der Kirche zu Kappel in meinen „Studien zur Entwicklungsgeschichte der Mineralien“ etc.

„Kalkspath nach . . . ? vorhanden zu sein ; der schmutzig
„gelblich-braune Kern scheint dicht neben dem rothen
„Punkte von einer ganz kleinen Tafel von Titaneisen (?)
„oder titanhaltigem Eisenglanz durchwachsen zu sein.“
Der Kern ist aber der verrostete ankeritische Kalkspath,
nach welchem die Umbüllungspseudomorphosen von eisen-
freiem Kalkspath gebildet sind. Jene Lamelle von Eisen-
glanz 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 Aussonderungsprodukt eines Theiles des Eisen-
gehaltes des ankeritischen Spathes auf eine Texturabson-
derung betrachtet werden darf. Aller Eisengehalt ist je-
doch 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 sphäro-
sideritischen Bestandtheile des ankeritischen Kalkspathes
enthaltene Titanoxydul, welches auf diese Weise zu
Bioxyd = Ti wurde und sich mit Eisenoxydul sättigte
und als Titaneisenglanz $FeTi$ aussonderte.

Sehr interessant sind die auch an dieser Stufe auf
der Drusenfläche sich zeigenden tafelförmigen, ja hier
zum Theil als papierdünne Lamellen ausgebildeten sekun-
dären Kalkspathkrystalle. Sie stehen auf der Kluftfläche
in verschiedenen schiefen Stellungen, oft mehrere wink-
lig gegen einander 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 Be-
deutung 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 Spaltungsrichtungen desselben mit Bestimmtheit erkennt. Diese Beobachtung ist von grossem Interesse, da eine ähnliche Winkelstellung und Zellenbildung, ganz wie bei diesem Kalkspathe, sich an einigen Punkten des St. Gotthardsgebirges wieder findet, z. B. an der Ruppelenalp im Maderaner Thale in einem kolossalen Maasstabe, aber unverkenubar mit völlig übereinstimmendem Wesen.

Schöne Sphekrystalle, einige von 5 bis 15 Millimeter Grösse, liegen auf der Drusenfläche dieser Stufe. Herrn Wisers Etikette beschreibt dieselben. »Die meisten dieser Krystalle sind Juxtapositions- oder Berührungszwillinge. Zwillingsebene die Basis $o P = P$. — »An den Individuen des mit — bezeichneten Zwillingen lassen sich mit Gewissheit bestimmen: die vordere Schiefendfläche $\frac{5}{9} P \infty = x$, welche vorherrschend ist, die Flächen des vertikalen rhombischen Prisma $\infty P = l$, die Basis $o P = P$ und die Flächen des vorderen schiefen Prisma $\frac{2}{3} P 2 = n$. An dem unversehrten Ende des Zwillingen scheinen auch noch vorhanden zu sein: die Flächen des vorderen schiefen Prisma $4 P 4 = s$ 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 Schiefendfläche $P \infty = y$ und die Fläche des hinteren schiefen Prisma $\frac{1}{3} P \infty = o$ vorhanden; die Flächen s und q hingegen fehlen«.

Ausser den hier beschriebenen grösseren, sämmtlich zwillingischen Krystallen sind noch einige beträchtliche

einfache und ausserdem viele kleinere auf der Kluftfläche vorhanden und letztere ebenfalls theils zwillingsische, theils einfache Individuen; bei allen einfachen zeigt sich sogleich der Tafeltypus durch ausserordentliches Vorherrschen der Flächen x. Man findet alle Uebergänge der Grösse bis zu der mikroskopischen Kleinheit der auch durch alle Poren des Gesteins verstreuten Krystalchen.

Es bestätigt sich an dieser Stufe eine Beobachtung, welche ich schon anderweitig zu machen Gelegenheit hatte, dass nämlich die Bildung des Sphens häufig auf Kosten des Titansäuregehaltes des Titaneisenerzes geschehen sei. Es zeigen nämlich hier die Sphenkrystalle erstens deutlich ihr Verhältniss zu dem ankeritischen Kalkspathe, in welchem sich, wie oben erwähnt worden ist, auch an dieser Stufe die Titaneisenglanzbildung beobachten lässt. Einige Sphenkrystalle sitzen geradezu an den halbzerstörten 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. Aber deutlich genug zeigen sich unmittelbar daneben die letzten Spuren einer zuckerkörnigen Zelle, welche hier einen ankeritischen Kalkspathkrystall umgab, auf welchem jener Sphenzwilling angeschossen war. Der Zwilling trägt in einer Nische den Abdruck der Kante des verschwundenen Krystalls, auf welchem er ursprünglich sass. Gegenwärtig wird er durch Periklinkrystallchen in seiner Stellung gehalten.

Zweitens aber erkennt man bei mehreren Sphenkrystallen, dass sie bei ihrem Anschusse eine Lamelle desselben Titaneisenglanzes umschlossen haben, welches bereits als ein Aussonderungsprodukt des vom ankeritischen

Kalkspathe erlittenen Zerstörungsprozesses erwähnt worden ist. Mehrere Sphenkrystallchen 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 Drusenfläche der in Rede stehenden Stufe ist im Allgemeinen besäet mit einer dichten Saat von mikroskopischen Periklinkrystallchen ganz von derselben Beschaffenheit, wie diejenigen sind, welche das Gestein selbst bilden. Diese Krystallchen haben sich hier nur selten von der Fläche entfernt. Nur in den Nischen unter den Sphenkrystallen 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 Periklinkörnchen an die Ruinen der ankeritischen Kalkspatkrystalle angestreut und verlieren sich hier zwischen dem sekundären Kalkspathe. Endlich stellen sie ziemlich viele schief aus der Ebene hervorragende zuckerkörnige leistenähnliche Krusten dar, in welchen man, nach gehöriger Vergleichung aller Verhältnisse, welche die Stufe darbietet, Krusten erkennt, welche am Fusse der Flächen ankeritischer Kalkspatkrystalle angesiedelt waren und nun nach Zerstörung der meisten dieser Krystalle in dieser seltsamen Stellung zurückgeblieben sind. — Was diese Periklinkrystallchen betrifft, so muss ich noch hinzufügen, dass ich ihnen diese Benennung gegeben habe, weil sie nicht von denen der andern Stufen zu trennen sind, an denen der den Periklin charakterisirende Typus sich in grösseren und vollkommen bestimmbar Individuen sehr deutlich ausgebildet zeigt; diese kleinen Krystallkörnchen hier scheinen mir dagegen sehr dem Typus des Tetartins genähert zu sein.

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

6. Eine andere Stufe mit der Etiketle: »Bergkrystall mit Titanit, braunem Kalkspath und Helminth auf einem aus mikroskopischen Feldspathkörnern bestehenden schiefrigen Gesteine« von demselben Fundorte besteht aus einem vollkommen gneussartigen Gesteine von mikroskopischen, übrigens aber, bei der geringen Berührung derselben unter sich, ausgezeichnet hübsch ausgebildeten Albitkrystallen von tetartinisch-periklinischem Typus, welche zu einem Aggregate von sehr offen flaserigem Gefüge vereinigt, und mit zahllosen tafelförmigen mikroskopischen Sphenkrystallehen durchsäet sind. In den Absonderungen des Aggregates hat sich der Helminth angesiedelt. Quarz zeigt sich hie und da in mikroskopischen Krystallehen. Auf offnereu Flaserungsklüften sind einzelne grössere Sphenkrystalle vorhanden und auch eine kleine sehr artige Bergkrystallgruppe, 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 einigermaßen plattenförmigen 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 Kalkspathmasse. Der Anblick ist so, als ob aus dem

Innern des Gesteins, der Flaserungsrichtung folgend, ein Aetzmittel gegen den Kalkspath vorgedrungen sei und zugleich die Feldspathkörnchen abgesetzt habe. Gleichsam zungenförmig strecken sich die Fläsern in den Kalkspath hinein, und man sieht deutlich, wie einige Kernindividuen des Kalkspathes in ihrem Innern völlig porös und von Feldspathkrystallchen 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 sei der Kalkspath etwa auf dem Ausgehenden der fertigen Fläsern des körnigen Periklingesteins angeschossen. Uebrigens sind auch hier noch Reste des Kalkspathes, schon an ihrer rostigen Farbe erkennbar, in dem Periklingesteine 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, wurmförmigem Chlorit (Helminth) und Periklin auf einem zelligen, weissen, dolomitartigen Gesteine« von demselben Fundorte ist sehr interessant. Auf den meisten Flächen zeigt dieselbe, offenbar ein fast ringsum von Absonderungsflächen begränztes, keiliges Stück, im Wesentlichen die Erscheinungen der in Herrn Wisers Sammlung mit I. bezeichneten Stufe (5).

(Schluss folgt.)