

13. Ueber einige Mineralverwachsungen

von

A. G. Högbom.

Während geologischer Exkursionen und gelegentlich einer für andere Zwecke vorgenommenen Durchmusterung der Mineraliensammlung des hiesigen geologischen Instituts habe ich eine Zahl Mineralverwachsungen zusammengebracht und dadurch eine kleine Sammlung hergestellt, welche viele noch nicht in der Litteratur erwähnte oder beschriebene Verwachsungen enthält, die entweder wegen ihrer Mineralkombination oder wegen ihrer Struktur bemerkenswert sind. Weil Bildungen dieser Art von den Mineraliensammlern wenig geschätzt werden und auch in den grösseren Museen nicht denselben Rangplatz einnehmen wie die oft in wissenschaftlicher Beziehung weniger interessanten Schaustücke schön ausgebildeter Krystalle, ist es nicht leicht hinreichendes Material zu bekommen, um eine durchgeführte systematische Eintheilung der Verwachsungsarten zu Stande zu bringen. So ist es mir einige Mal passiert, dass Verwachsungsstrukturen, die ich geneigt war als besondere Modalitäten der Schriftstruktur zu betrachten, durch neue Funde mit ganz anderen Strukturarten verbunden wurden, oder dass Verwachsungen, die dem äusseren Ansehen nach gleichartig sind, ganz verschiedene Genesis haben, so dass z. B. Schriftstrukturen vorkommen, wo die mit einander verwachsenen Mineralien nicht gleichzeitige Bildungen sind.

Vielleicht wird die unten gegebene Beschreibung einiger Verwachsungen, trotz ihrer Lückenhaftigkeit die Aufmerksamkeit mehr auf derartigen Bildungen richten und so zu weiteren Studien hierüber einige Anregung geben. Es scheint mir dies besonders mit Rücksicht darauf wünschenswert, dass die Mineralverwachsungen in manchen Fällen Einblicke in die Krystallisationsvorgänge gestatten, die auf andere Weise nicht leicht zu bekommen sind. Einige Schlüsse die ich im Folgenden über die Krystallisationsbedingungen, und zwar besonders über die Zeitdauer der Krystallisation grobkrystallinischer Aggregate und Verwachsungsformen, gezogen habe, stehen mit den herrschenden Anschauungen in Widerspruch, und

ich möchte vorläufig meiner Auffassung keinen anderen Werth als den einer Versuchshypothese beimessen, die durch weitere Untersuchungen zu prüfen ist. Andere Durchwachsungsarten sollen beschrieben werden, von deren Genesis ich bis jetzt keine Deutung zu versuchen wage. Vielleicht wird ein reichhaltigeres und vielseitigeres Material auch für sie eine Erklärung möglich machen.

1. Orientierte Verwachsung von Quarz und Mikroklinperthit.

In den schriftstruierten Durchwachsungen von Quarz und Feldspath ist gewöhnlich keine krystallographische Orientierung der Mineralien gegen-



Fig. 1. Mikroklinperthit (hell) und Quarz (dunkel). Schnitt nach der Spaltfläche M des Feldspaths. (Autotypie nach der Natur. Nat. Gr.).

über einander zu finden; der Quarz durchsetzt den Feldspath in ganz beliebigen Richtungen, nur dass die Quarzpartien vorwiegend parallelbestimmter Flächen des Feldspathindividuums eingeschaltet sind. Die Unabhängigkeit der beiden Mineralien von einander bezüglich ihrer krystallographischen Richtungen geht auch daraus hervor, dass inzwischen die Quarzstengel durch zwei zu einander nicht orientierte Feldspathpartien fortsetzen. In der Mineraliensammlung der Universität habe ich ein Stück angetroffen, etikettiert: »Schriftgranit, Hitterö in Norwegen«, welches schon durch sein Aussehen auffallend ist, und wegen der Orientierung des Quarzes und Feldspaths zu einander beschrieben zu werden verdient.

Die Figur 1 zeigt das Aussehen dieser Verwachsung in einem Schnitt nach der Spaltfläche M des Feldspaths. Die dunklen Bänder markieren Quarzlamellen, welche senkrecht auf die Spaltfläche stehen und gegen die Vertikalaxe eine Neigung von etwa 8° haben. Sie sind also nach einem steilen positiven Querdome ($80\bar{1}$) oder der Murchisonitpaltfläche des Feldspaths eingeschaltet.

Die Quarzlamellen sind alle gleich orientiert und gegenüber dem Feldspath nehmen sie eine solche krystallographische Lage ein, dass die Vertikalaxe des Quarzes senkrecht gegen die Einlagerungsfläche ($80\bar{1}$) steht. Jede Quarzlamelle kann folglich auch als eine durch die Basisflächen des Quarzes begrenzte Partie betrachtet werden, oder auch kann man das Ganze als ein Quarzindividuum ansehen mit der Basis desselben parallel orientiert eingeschalteten Feldspathlamellen. Wenn man die Berührungsflächen dieser Quarz- und Feldspathplatten untersucht, zeigen sie sich parallel der Symmetrieebene des letzteren stark gerieft, was wohl als eine Kombinationsstreifung zwischen den Pyramid- und Domaflächen des Feldspaths und ent-

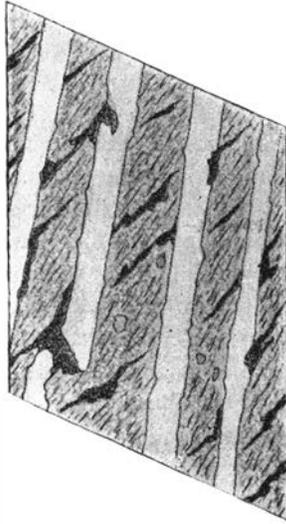


Fig. 2. Schnitt parallel der Fläche M des Feldspaths. Etwa vierfache Vergrößerung. Quarz hell, Mikrolin grau, Albit schwarz. Die Kanten der Figur entsprechen Vertikalaxe und Klinadiagonale.

sprechende Abdrücke auf den Quarz zu deuten ist. Die Flächenausdehnung der Quarzlamellen streckt sich in einigen Fällen durch das ganze Handstück und erreicht dann etwa 0.5 Dm^2 . Manche Lamellen keilen jedoch aus oder zeigen im Querschnitt kurze Unterbrechungen, wobei die Teile oft gegen einander wie etwas verschoben sind (Vergl. Fig. 1 und 2). Es bildet dann gern der perthitisch eingelagerte Albit wie eine Brücke zwischen den so unterbrochenen Quarzpartien (Fig. 2). Der Quarz enthält zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse, worunter solche mit beweglicher und mit doppelter Libelle häufig zu sehen sind. Oft haben sie eine scharf ausgebildete bipyramidale Begrenzung und stehen dann mit ihrer Vertikalaxe senkrecht gegen die Ebene der Platten, so dass man schon an diesen Einschlüssen ersehen kann, wie der Quarz orientiert ist.

Der Feldspath ist ein Mikroklinperthit mit zwei Systemen von Albitinlagerungen. Das eine bildet grössere, etwas unregelmässig verlaufende und begrenzte Partien, die im Schnitt nach M die Richtung und das Aussehen haben, wie sie Fig. 2 zeigt. Auf der Fläche P ist die Richtung noch unbestimmter, scheint jedoch eine Tendenz zu haben mit der Kante des Prismas zusammenfallen. Diese gröberen Albitpartien verbreiten sich gern, wenn sie an die Quarzlamellen stossen, oder sie füllen, wie schon erwähnt, die Unterbrechungen einer solchen Lamelle aus. Das andere System, auf Fig. 2, als feine schwarze Striche markiert, bildet flachlinsenförmige, sehr kleine Lamellen, die auf der Fläche M mit einem Winkel von 73° gegen die Basis, und in Schnitten nach Basis der Orthodiagonale parallel stehen. In dem Feldspath sieht man übrigens, wie oft in den Schriftgraniten, vereinzelte Quarzkörner ohne Orientierung eingestreut und spärlicher kleine, idiomorph ausgebildete Albitkörner die ebenfalls nicht zu ihrem Wirthe orientiert sind.

Es liegt demnach in diesem Stück eine orientierte Verwachsung zwischen den drei Mineralien Mikroklin, Quarz und Albit vor, wobei der Albit zwei Systeme bildet, die zwar gleiche Orientierung haben, aber verschiedenen Flächen des Mikroklin parallel sind, indem das gröbere System einer positiven Hemipyramide, das feinere einem spitzen positiven Doma gehört. Ob der Albit zum Teil sekundär ausgeschieden sein kann wage ich nicht zu entscheiden; jedenfalls habe ich keine Andeutungen davon entdecken können. Wie man sich die gleichzeitige Bildung der drei Mineralien mit der beschriebenen Durchwachsungsstruktur zu denken hat, ist auch nicht leicht zu verstehen. Mir scheint es jedoch hier, wie in einigen unten zu beschreibenden Verwachsungen, wahrscheinlicher, dass die Krystallisation sehr schnell aus einer übersättigten Lösung unter Entmischung stattgefunden habe, als dass diese Struktur während eines langsamen Wachsthumes von einem bestimmten Ansatzpunkt aus sich hätte bilden können.

2. Schriftgranit mit Hohlräumen an Stelle des Quarzes.

Bei einer geologischen Exkursion nach der altberühmten Mineralfundstätte Ytterby wurde durch Dr A. HAMBERG meine Aufmerksamkeit auf eine kleine Feldspathgrube der benachbarten Insel Skarpö gelenkt, wo der Schriftgranit in grossem Maasstabe ein sehr eigentümliches Verhältnis zeigt, indem der Quarz vollständig weggeführt zu sein scheint, so dass dessen Stelle durch Hohlräume vertreten ist. Da der Feldspath ganz frisch und unangegriffen ist, scheint das Fehlen des Quarzes um so räthselhafter. Man kann sich nicht leicht vorstellen, welche Reagentien dabei wirksam gewesen sein können. Obleich auch eine mikroskopische Untersuchung keine für die Bildung dieser Hohlräume entscheidenden Verhältnisse an

den Tag gebracht hat, scheint sie doch einige bemerkenswerthe Observanda ergeben zu haben, die eine Beschreibung des Vorkommens rechtfertigen.

Dieses Pegmatitvorkommen auf Skarpö zeigt in anderer Hinsicht nichts ungewöhnliches. Es ist eine stockförmige Masse, welche einerseits von einem dioritischen Gestein, andererseits von einem stark schiefrigen Augengranit («Waxholmsgneiss») begrenzt wird. Ausser grösserer Partien von reinem Feldspath und Quarz sieht man hauptsächlich diese Mineralien in schriftgranitischer Verwachsung. In der Sohle des ziemlich unbedeutenden Bruches findet man über eine Fläche von unregelmässiger Begren-



Fig. 3. Feldspath mit schriftartigen Hohlräumen. Schnitt nach der Spaltfläche *M*. Die Vertikalaxe des Feldspaths steht in der Figur senkrecht. (Autotypie nach der Natur. Nat. Gr.).

zung und von einiger Quadratmeter Grösse den Quarz durch Hohlräume vertreten. Man kann dort auch Stücke bekommen, wo der Quarz nicht vollständig fortgeführt worden ist.

Der Feldspath ist überwiegend gitterstruierter Mikroklin. Daneben kommen aber auch Partien von selbständigem Plagioklas vor. Die Schriftstruktur, sowohl die mit Quarz als die mit Hohlräumen, findet man in den beiden Feldspathen, schöner und häufiger jedoch in dem Mikroklin. Wenn man die Wände der Hohlräume untersucht, erweisen sie sich oft als runzelig oder rauh und etwas schillernd, als ob der Feldspath geätzt sei; unter dem Mikroskope an Dünnschliffen zeigt es sich jedoch, dass dieses Aussehen durch eine Bekleidung von Orthoklas hervorgerufen wird. Die Breite dieser Orthoklaszone, die zu dem Mikroklin einheitlich orientiert ist, wechselt sehr. In einigen Schnitten kann der Orthoklas den ganzen Hohlraum ausfüllen, in anderen bildet er nur einen schmalen Rand, und oft wird

er ganz vermisst. Wo Reste des Quarzes übrig geblieben sind, fehlt dieser Orthoklasrand in der Regel, aber nicht immer, zwischen dem Quarz und dem Mikroklin. Auch in den Hohlräumen des Plagioklases kommt derselbe, obwohl mit unvollständigerer Ausbildung vor.

Man kann von diesem Vorkommen faustgrosse und grössere Stücke sammeln, wo gar keine Spur von Quarz zu entdecken ist. An der Grenze findet man wiederum Partien, welche Quarz reichlicher oder spärlicher enthalten. Dünnschliffe von solchen Partien zeigen, dass die Quarzkörner oder Quarzreste benachbarter Hohlräume überwiegend gleiche Orientierung haben, und der Quarz löscht undulös und besitzt auch bezüglich Frequenz und Beschaffenheit der Einschlüsse dieselben Eigenschaften wie in dem normalen Schriftgranit. Eine auffallende Eigentümlichkeit kommt jedoch diesem Hohlraumquarz zu, indem die Quarzkörner gegen die Hohlräume hin häufig Krystallbegrenzung haben. Es kommen solche Körner vor, welche fast ringsum scharfe Ausbildung zeigen und nur an einem mehr beschränkten Fleckchen an der Wand des Hohlräume haften. Wenn die Hohlräume durch Auslösung des schon krystallisierten Quarzes entstanden wären, würde die idiomorphe Begrenzung der zurückgebliebenen Quarzreste als eine Ätzungserscheinung aufzufassen sein. Dass diese Quarzkörner spätere Krystallisationen in den Hohlräumen sein solten, ist weniger wahrscheinlich, da es in diesem Falle schwer zu verstehen wäre, wie sie in verschiedenen Hohlräumen dieselbe Orientierung hätten bekommen können, und da übrigens die Eigenschaften des Quarzes, wie schon erwähnt, mit dem primären Schriftquarz übereinstimmen.

Mit Rücksicht auf die Schwierigkeit ein Ätzmittel zu finden, welches instande wäre den Quarz auszulösen ohne den Feldspath anzugreifen, scheint die Hypothese nicht ganz unberechtigt, dass die Quarzsubstanz während der Krystallisation des Schriftgranits und vor ihrer Verfestigung weggeführt worden sei. Die idiomorphe Begrenzung des zurückgebliebenen Quarzes lässt sich auch vielleicht in dieser Weise besser erklären als durch die Annahme einer Ätzung. Die Hypothese setzt indessen voraus, dass die Vertheilung der Quarz- und der Feldspath-substanz zu schriftstruierter Verwachsung, nicht während eines allmählichen Wachstumsprocesses, sondern eher momentan und schon vor der völligen Verfestigung stattgefunden habe. Die Orthoklasbekleidung der Hohlräume ist wohl als die letzte Verfestigungsprodukt der Feldspathsubstanz aufzufassen.

3. Beryll und Mikroklinperthit in orientierter Durchwachsung.

Im geologischen Museum zu Upsala habe ich ein Stück mit dem Etikette »Beryll von Ytterby« gefunden, welches durch die Verwachsung mit Feldspath auffallend ist. Es sind im ganzen dreizehn, in der Prismazone scharf begrenzte Beryllkrystalle, die in der Weise zu dem sie ein-

schliessenden Feldspathkrystall orientiert sind, dass sie mit ihrer Basis senkrecht gegen die basische Spaltfläche des Feldspaths stehen. (Vergl. Fig. 4 und 5.) Einige der Krystalle sind ausserdem auf der Symmetrieebene des Feldspaths so orientiert, dass eine Prismafläche des Berylls dazu parallel oder senkrecht ist. Nicht alle Beryllkrystalle durchsetzen das ganze, etwa vier Centimeter dicke Spaltstück. Ein einziger Beryllkrystall ist auf andere Weise orientiert, indem er zwar mit seiner Vertikalaxe in der Symmetrieebene des Feldspaths liegt, aber den stumpfen Axenwinkel des letzteren etwa halbiert. Die Prismaflächen der Berylle sind gut ausgebildet und ganz eben mit Ausnahme eines Individuums (rechts unten, Fig. 4),



Fig. 4. Berylle im Feldspath. Schnitt nach der Spaltfläche *P* des letzteren. Die Kante zwischen *P* und *M* steht in der Figur vertikal. (Autotypie nach der Natur. Nat. Gr.).

welches skelettartig und hohl ist, so dass zwei Prismaflächen nicht zur Ausbildung gekommen sind. Das innere dieses rahmenförmigen Schnittes wird theilweise von Quarz eingenommen. Quarz kommt ausserdem im Feldspath als grössere oder kleinere Körner vor, die zum Theil schriftraganitische Orientierung haben.

Der Feldspath ist ein grob struierter Mikroklinperthit mit vorwiegend nach den Prismaflächen eingelagerten Albitlamellen. Im Schnitt nach *P* bemerkt man ausserdem eine Tendenz dieser Lamellen sich parallel der Orthodiagonale (oder den entsprechenden Flächenpaar) zu lagern. Wenn die Perthitlamellen einen Beryllkrystall treffen, verbreiten sie sich

gern auf dessen Flächen, wie das auch bei dem Quarz des perthitischen Schriftgranits gewöhnlich der Fall ist (vergl. S. 436).

Die idiomorphe Ausbildung der Beryllkrystalle macht es wahrscheinlich, dass sie schon fertig waren, als die Feldspathsubstanz noch flüssig war. Wenn man sich nun vorstellen wollte, dass diese durch allmähliche Krystallisation, von einem gewissen Ansatzpunkte aus, die Berylle eingehüllt hätte, so würde man die Orientierung und Vertheilung der letzteren im Feldspath nicht leicht erklären können. Man müsste sich dann vorstellen, dass die in der krystallisierenden Flüssigkeit umherschwimmenden Berylle sich, einer nach dem anderen, in orientierter Stellung an den wachsenden Feldspathkrystalle angeheftet hätten. Nur wäre es unter dieser Voraussetzung auffallend, dass die Beryllkrystalle, da die Bildung eines



Fig. 5. Schnitt nach der Spaltfläche *M*, den gegen *P* senkrechten Beryll und die Albitlamellen zeigend.



Fig. 6. Schnitt nach *P*, die Lage der Albitlamellen zeigend. (Vierfache Vergrößerung).

so grossen Feldspathindividuum, nach der gewöhnlichen Vorstellung, eine sehr lange Dauer gehabt haben muss, so gleichförmig im Feldspath vertheilt sind. Man könnte eher wahrscheinlich finden, dass die Berylle etwa gleichzeitig an dem wachsenden Feldspathkrystall anheften wollten, als dass sie während langer Zeit in der krystallisierenden Flüssigkeit schweben geblieben wären. Wenn dagegen die ganze Feldspathmasse sich gleichzeitig verfestigte, ist es wohl denkbar, dass die in derselben schwebenden Berylle dabei in eine mehr oder mindre gut orientierte Stellung zu dem Feldspath gelenkt werden konnten.

4. Schriftstruierte Verwachsungen zwischen Quarz und Muscovit.

Von *Kimito in Finland* kommen in den Sammlungen Pegmatitstücke vor, die neben grösseren Partien eines fleischrothen Albits schriftgranitisch verwachsene Quarz- und Muscovitpartien enthalten. Der Muscovit zeichnet

sich durch seine schön krummschalige Ausbildung aus. Wie aus der Figur 7 hervorgeht, fehlt ihm ganz an einer idiomorphen Begrenzung in der Prismazone. Die Lage der Spaltrisse im Dünnschliff wie auch das makroskopische Aussehen der Handstücke zeigt, dass die verschiedenen Muscovitstengel trotz der in jeder derselben vorhandenen Krümmung im ganzen einheitlich orientiert, oder wenigstens gruppenweise annähernd parallel sind.

Der Quarz ist gewöhnlicher, schriftgranitischer Quarz und bildet grössere einheitliche Partien, die von dem Muscovit durchwachsen sind. An der Grenze gegen den Plagioklas greift der Quarz schriftgranitisch in diesen hinein. Da, wo der Muscovit an den Feldspath grenzt, ist dieser



Fig. 7. Verwachsung von Muscovit (dunkel) und Quarz (hell). Die grosse muscovitfreie Partie oben ist Plagioklas. Die Fläche liegt ungefähr parallel der Spaltrichtung des Muscovits. (Autotypie nach der Natur. Nat. Gr.)

oft wie zerfressen von dem Muscovit oder von einem feinen granophyrischen Gemische von Muscovit und Quarz, so dass es den Anschein hat, als ob diese Mineralien dort auf Kosten des Plagioklases gebildet worden seien. Der Quarz in diesem feinstruierten Gemische ist auch gleich orientiert wie die zunächstliegenden grösseren Quarzpartien. Diese Verhältnisse deuten darauf hin, dass die schriftstruierte Verwachsung des Quarzes und Muscovits bei diesem Vorkommen eigentlich eine Art pseudomorphe Schriftstruktur ist, so dass der Muscovit eine Verdrängungspseudomorphose eines früher vorhandenen schriftstruierten Feldspaths bildet. Wahrscheinlich hat sich dabei auch Quarz mit gleicher Orientierung wie der primäre ausgeschieden. Unter dem Mikroskope zu entscheiden, wie viel von dem Quarze als primär, und wie viel als sekundär aufzufassen ist, scheint nicht

möglich. Die Menge und Grösse der Flüssigkeitseinschlüsse zeigen freilich in verschiedenen Partien grosse Unterschiede, aber scharfe Grenzen sind in dieser Hinsicht nicht da. Solche sind wohl auch nicht unbedingt zu erwarten, da die Muscovitisierung des Feldspaths weder zeitlich noch bezüglich der physikalischen Verhältnisse von dessen Bildung scharf getrennt sein dürfte.

Bei Broddbo, dem altbekannten Pegmatitvorkommen in der Nähe von Fahlun, ist auch der Muscovit bisweilen schrifgranitisch mit Quarz verwachsen. Die Strukturverhältnisse sind hier den oben beschriebenen nicht ganz ähnlich. So haben die prismatisch langezogenen Muscovitstengel hier recht gute Begrenzung, so dass die Querschnitte scharfeckige Rhomben oder Hexagone bilden. Die Krumschaligkeit wird auch vermisst oder ist nur sehr schwach angedeutet. Der den Muscovit umschliessende Quarz hat auch eine andere Struktur, indem er überwiegend körnig ist und unter dem Mikroskope am ehesten mit dem Quarz zu vergleichen ist, welcher in kataklasstrierten grobkörnigen Graniten vorkommt. Obgleich diese Körnigkeit des Quarzes, da das Gestein starke Spuren mechanischer Druckwirkungen zeigt, als ein Kataklastphänomen betrachtet werden könnte, ist jedoch die Annahme nicht ausgeschlossen, dass der Quarz unabhängig davon körnig gewesen sei. Besonders der Umstand, dass die Begrenzungsverhältnisse gegen den Plagioklas in diesem Vorkommen von Broddbo ungefähr derselben Art sind wie die des Kimitostücks, macht es wahrscheinlich, dass auch hier eine pseudomorphe Schriftstruktur vorliegt; und die Struktur des Quarzes kann dann dadurch bedingt sein, dass der bei der Muscovitbildung abgesetzte Quarz nicht auf dem primären orientiert wurde, wie im vorigen Falle, sondern selbständige Körner bildete. (Vergleiche unten die Turmalinverwachsungen.) Neben diesen regellos körnigen Quarzindividuen kommen andere grössere und längliche Quarzpartien vor, welche unter sich gleiche Orientierung haben. Ich fasse dann diese als zu dem primären Schriftquarz gehörig auf. Die Flüssigkeitseinschlüsse kommen sowohl in den kleineren Körnern wie in diesen grösseren Partien vor, und ihre Zonen gehen oft quer durch mehrere verschieden orientierte Individuen.

Verwachsungen von der beschriebenen Art zwischen Quarz und Muscovit scheinen überhaupt nicht selten zu sein in den durch die Albit-Muscovitkombination charakterisierten Pegmatitgängen; und in der Regel ist dann die Vertheilung von Albit und Muscovit eine derartige, dass letzterer als eine pneumatolytische Pseudomorphose aufgefasst werden kann. Die relative Menge von Quarz und Muscovit in diesen schriftartigen Verwachsungen ist jedoch eine andere als in den Verwachsungen zwischen Quarz und Feldspath, in dem Quarz im jenen, Feldspath in diesen reichlicher ist. Dieses Verhältniss ist indessen daraus erklärlich, dass, wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, Quarz bei der Muscovitbildung aus-

geschieden wird. Diese Verwachsungen sind folglich als eine Greisenumwandlung von Schriftgranit mit theilweise erhaltener Struktur anzusehen.

5. Schriftstruierte Verwachsungen zwischen Quarz und Turmalin.

In der Litteratur habe ich nur einmal schriftgranitische Verwachsung dieser Mineralien erwähnt gefunden. Es ist ein Stück von Gelliwara, über welches BRÖGGER¹ eine kurze Beschreibung gibt. Diese Bildungen scheinen jedoch gar nicht selten zu sein. In Pegmatitgängen der Gegend



Fig. 8. Verwachsung von Turmalin (schwarz) und Quarz (grau); die weissen Partien sind Feldspath. (Autotypie nach der Natur. Nat. Gr.).

von Märsta, Upland, habe ich sie mehrmals beobachtet und in der Sammlung des geologischen Instituts zu Upsala habe ich mehrere Handstücke von verschiedenen Lokalitäten gefunden, welche derartige Verwachsungen in schöner Ausbildung zeigen.

Ein Stück, nach der Etiketete von »Krokgrufvan» im Kirchspiel *Wånga* (Ostgotland), ist oben abgebildet (Fig. 8). Der grösste Theil der Turmalinpartien gehört demselben Individuum an, und die abgebildete Fläche ist annähernd parallel der Vertikalaxe des Turmalins. Man bemerkt bei dem Turmalin eine, in den verschiedenen Theilen des Stücks jedoch nicht gleich stark hervortretende, Tendenz zur idiomorphen Begrenzung in der Prismazone; auch die Längsriefung der Prismaflächen ist zuweilen zu beob-

¹ Nephelinsyenitpegmatitgänge, Zeitschr. für Kryst. XVI, S. 153, Note.

achten. Der Quarz ist nicht einheitlich sondern grobkörnig (Durchmesser der Körner 1—4 Mm.), und die Körner zeigen unter dem Mikroskope ausgeprägt sinuöse Konturen. Die Zonen der Flüssigkeitssporen lassen sich durch mehrere Körner verfolgen. Die hellen, grösseren Partien links oben und rechts auf der Figur sind Plagioklas, welcher theilweise trübe ist und winzige Muscovitblätter, Epidot- und Zoisitaggregate enthält. Die Bildung des Turmalins durch Verdrängung des Plagioklases wird möglicherweise dadurch wahrscheinlich, dass sie einander ausschliessen, und dass an ein paar Stellen Plagioklaspartien mit Turmalinstengel fortsetzen. Die kleinen weissen Flecken und Ritzen im Bild sind Mikroklin, der theils als spärliche kleine Körner und theils als Ausfüllung von Rissen in dem Turmalin und dem Quarz vorkommt.

In einer Turmalin-Quarzverwachsung von *Utö* kehren die eben beschriebenen Verhältnisse wieder, jedoch so, dass der Feldspath hier nur Mikroklin ist. Wo der Turmalin an eine Feldspathpartie grenzt, enthält er davon kleinere und grössere Körner von unregelmässiger Form aber mit derselben Orientierung wie der an den Turmalin angrenzende Mikroklin. Die Natur dieser Einschlüsse von Resten eines durch die Turmalinbildung zerfressenen Mikroklin wird hier um so deutlicher, weil diese Einschlüsse in der Regel von Quarz begleitet sind, welcher gern als Körner oder zusammenhängende Umrandung des Mikroklin zwischen diesem und dem umgebenden Turmalin ausgeschieden ist.

Nicht immer ist der Quarz in diesen Turmalinverwachsungen körnig. Ich habe ein faustgrosses Stück von »Multnagrufvan» im Kirchspiel *Lerbäck*, welches nur aus Quarz und Turmalin besteht und schöne Schriftstruktur zeigt, und wo der Quarz einheitlich über grosse Partien ist, so dass die Struktur morphologisch als eine echte Schriftstruktur bezeichnet werden kann. Dieses Stück stimmt also mehr mit dem von BRÖGGER (l. c.) beschriebenen überein. Ich bin auch geneigt hier eine wirklich primäre Verwachsung der beiden Mineralien als möglich halten, und zwar besonders aus dem Grund, dass der Quarz in diesem Falle kleine, scharf ausgebildete Turmalinkristalle (ohne Orientierung zu den schriftgranitischen Turmalinpartien) enthält, welche beweisen, dass schon während und vor der Verfestigung des Quarzes Turmalin sich bildete. Dagegen deute ich die zwei zuerst beschriebenen Vorkommen als pneumatolytische Pseudomorphosen von derselben Natur wie die Muscovitverwachsungen.

In dem hiesigen Museum findet sich ein Stück ohne angegebene Lokalität (muthmasslich stammt es jedoch aus Cornwall), an dem man sehr gut die Verdrängung des Feldspaths durch Turmalin studieren kann.

Es ist ein normaler Granophyr mit Drusenräumen, in welche Quarz- und Turmalinkristalle hineinragen. Von diesen Drusenräumen erstrecken sich, durch ihre Farbe gut hervortretende, lappige Partien in den Granophyr hinein, in welchen der Feldspath des letzteren durch Quarz und Turmalin in der Weise verdrängt ist, dass der Turmalin als Pseudomorphose

des granophyrischen Feldspaths erscheint. Man kann unter dem Mikroskope sehr deutlich sehen, wie granophyrische Feldspathpartien theilweise durch Turmalin mit einheitlicher Orientierung substituiert worden sind. Es zeigt sich aber dabei, was ebenfalls makroskopisch zu sehen ist, dass sich auch Quarz ausgeschieden hat, indem der Turmalin quantitativ dem verdrängten Feldspath nicht entspricht, während der Quarz in den turmalinisierten Partien reichlicher vorhanden ist als in dem primären Granophyr. Der neugebildete Quarz hat sich hier mit gleicher Orientierung an den primären gelagert, und man kann an der verschiedenen Menge von Interpositionen die Grenzen zwischen dem primären und dem sekundären Quarz spüren. Da nun der Quarz durch einheitliche Turmalinpartien granophyrisch durchflochten wird, so liegt hier ein schöner Fall vor, wo eine in struktureller Hinsicht echte Schriftstruktur pseudomorph ist, und wo also die Granophyrstruktur nicht als ein Beweis für gleichzeitige Krystallisation angeführt werden darf.

6. Mineralien in lamellärer Verwachsung mit Kalkspath.

In meiner Arbeit »Ueber das Nephelinsyenitgebiet auf Alnö« habe ich mehrere Verwachsungen verschiedener Mineralien beschrieben¹. Einige

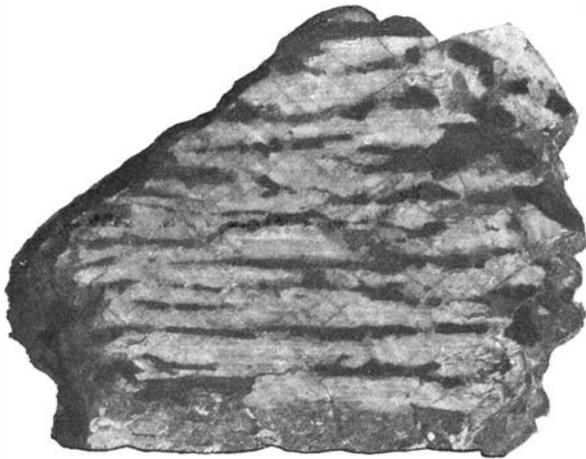


Fig. 9. Ægirin, Orthoklas, Nephelin, Apatit u. a. Mineralien lamellär nach der Basis eines Kalkspathindividuums eingeschaltet. Schnitt nach R. (Autotypie nach der Natur. Nat. Gr.).

von diesen, wie die zwischen Olivin und Kalkspath, Titanomagnetit und Kalkspath, Ægirin, Feldspath und Kalkspath, Biotit und Kalkspath, sind echte Schriftverwachsungen. Andere sind auf andere Weise struiert und

¹ Geol. Fören:s Förhandl. XVII, S. 216—224.

gebaut. Unter diesen scheint besonders eine (l. c. S. 216 erwähnte) zu verdienen hier, zum Vergleich mit den eben beschriebenen Verwachsungen, etwas eingehender besprochen zu werden. Der mit dem Nephelinsyenit verbundene Kalkpegmatit von Stolpås bekommt mitunter dadurch eine besondere Struktur, dass die in dem grobkristallinen Kalkspath eingeschlossenen Mineralien in regelmässiger Weise nach der Basis der Kalkspathsindividuen eingeschaltet sind.

Eine Spaltfläche von diesem Kalkspath zeigt deshalb, wie aus Fig. 9 ersichtlich ist, ein gebändertes Aussehen, indem die eingeschlossenen Mineralien in etwa gleichen Intervallen die Fläche durchziehen. In einigen Fällen ist die Orientierung nach der Basis regelmässiger als in diesem abgebildeten Stück, gewöhnlich aber etwas unvollkommener, und man kann Uebergänge bis zu einer ganz regellosen Durchwachsung verfolgen. Die in der genannten Weise lamellär eingelagerten Mineralien sind Ægirinaugit, Orthoklas, Nephelin, Biotit, Melanit, Apatit und Schwefelkies. Unter diesen sind der Pyroxen und der Apatit am reichlichsten vorhanden; die übrigen kommen mehr unregelmässig vor; das eine oder andere kann jedoch in dem Schnitte einer Lamelle eine Strecke weit die anderen verdrängen. Der Apatit zeigt recht gute prismatische Ausbildung und kommt in allen anderen Mineralien eingeschlossen vor. Man bemerkt oft, dass die grösseren Apatitkrystalle, wenn sie frei im Kalkspath liegen, mit der Längsaxe zur Basis des letzteren orientiert sind. Der Pyroxen ist ebenfalls ziemlich idiomorph, besonders in der Prismazone, und mit seiner Vertikalaxe gewöhnlich zur Basis des Kalkspaths orientiert. Die Pyroxenkrystalle erreichen eine Grösse von 0.5—1 Cm. Sie sind von Apatit oft ganz durchspickt, so dass sie eine ausgezeichnete poikilitische Struktur zeigen. Der Melanit wurde nur einmal beobachtet; er hatte scharfe rhombdodekadratische Begrenzung. Der Nephelin entbehrt Krystallbegrenzung und er ist ganz in Spreustein umgewandelt. Der Orthoklas zeigt eine, wenn auch nicht gut ausgebildete Idiomorphie und ist, wenigstens einigemal, ebensowie der Pyroxen und der Apatit, zu dem Kalkspath orientiert. Schriftgranitische Verwachsung mit einem angrenzendem Pyroxen wurde einmal auch beobachtet.

Der Schwefelkies und der Biotit kommen nur ganz sporadisch, aber dann als nicht unbeträchtliche Partien vor, jener ohne, dieser mit selbständiger Begrenzung. Ausser den genannten Mineralien nehmen auch Kalkspathkörner an dem Aufbau der Lamellen Theil. Sie kommen jedoch nur ausnahmsweise vor, und zwar besonders dort, wo die anderen Mineralien ganz zurücktreten. Sie zeigen keine Orientierung zu den sie umgebenden Kalkspathsindividuen. Kalkspathkörner sind übrigens auch nicht selten als Einschlüsse in dem Nephelin, Apatit und Ægirin.

Die von allen diesen Mineralien aufgebauten Lamellen sind nicht

ganz zusammenhängend¹, manchmal keilen sie aus, und nicht selten anstosmieren sie mit einander. Der die Zwischenräume der verschiedenen Lamellen ausfüllende Kalkspath ist, wenn man von diesen Lamellen absieht, übrigens ganz rein; nur ganz dicht an den Lamellen sind vereinzelt Apatite im Kalkspath wahrzunehmen, als ob sie nicht ihren rechten Platz erreicht hätten, bevor das Gestein sich verfestigte.

Ueber die Genesis dieser eigenthümlichen Verwachsungsstruktur habe ich schon früher (l. c.) die Vermuthung ausgesprochen, dass sich das ganze Kalkspathindividuum gleichzeitig verfestigt habe, und dass dabei die schon ausgeschiedenen Mineralien (hauptsächlich Apatit, Pyroxen und Granat), ebensowie die vielleicht noch flüssige Nephelinsubstanz durch molekuläre Kräfte nach der Basis des sich bildenden Kalkspaths zu Lamellen in regelmässigen Abständen angeordnet worden seien. Nun ist es aber deutlich, dass diese Struktur mit den oben beschriebenen Verwachsungen von lamellärem Quarz und Feldspath und von Beryll mit Feldspath derartige Analogien zeigt, dass man ähnliche genetische Krystallisationsbedingungen voraussetzen darf. Die Schlüsse, die ich aus jeder dieser Verwachsungen für sich gezogen habe, müssen, wie mir scheint, dadurch an Wahrscheinlichkeit gewinnen, dass sie alle nach derselben Richtung deuten und so einander gegenseitig stützen.

7. Lamellen von körnigem Quarz einen Kalkspathkrystall durchsetzend.

In dem von A. CEDERSTRÖM² beschriebenen Ornöitgebiete auf der Insel Ornö wird das Massiv des Ornöits von feinkörnigen, durch Wechsel in Struktur und Zusammensetzung sehr schön gebänderten Gneissen umrandet. Diese Gneisse, die zum Theil ein echt granulitisches Aussehen haben, enthalten Einlagerungen von unreinem Kalkstein, welche hin und wieder als nur einige Centimeter breite Lager mit dem Gneiss wechseln. Wo diese Lager stark gefältelt sind, kann man, besonders deutlich gerade in den Umbiegungen, sehen wie die Kalksteins- und Gneiss-bänder durch einander gekniet sind, so dass sie gern als ein auf Kosten der beiden Gesteine gebildetes körniges Mineralgemisch erscheinen. Die herrschenden Mineralien dieses Gemisches sind Kalkspath, Epidot, ein hellgrüner oder fast farbloser Pyroxen und Quarz. Zu diesen gesellen sich ausserdem Körner von Schwefelkies und Graphit, welche auch in dem normalen Kalkstein vorkommen dürften. Anstatt dieses körnigen Gemisches hat sich an ein paar Stellen am östlichen Ufer der kleinen Insel Hufvudholmen eine

¹ Jedoch sind sie in dem abgebildeten Falle mehr kontinuierlich als aus der Figur 9 hervorgeht; die farblosen und schwach farbigen Mineralien, kommen nämlich bei der Reproduktion nicht, oder nur sehr undeutlich, zum Vorschein.

² Geol. Fören. Förhandl. XV, S. 103—118.

sehr eigenthümlich struierte Verwachsung der genannten Mineralien gebildet, indem grössere einheitliche Kalkspathpartien von zahlreichen subparallelen oder radiierenden Quarzlamellen durchsetzt werden. Diese Lamellensysteme können, wo sie an einander stossen, gegenseitig einander durchkreuzen, wobei die Lamellen des einen oder des anderen Systemes im Kreuzpunkte unterbrochen werden können (Fig. 10 links unten). Die Dicke der Quarzlamellen schwankt zwischen fast papierdünn bis ein und zwei Millimeter breit und ihre Flächenausdehnung kann beinahe einen Quadratdecimeter erreichen. Sie verlieren sich in angrenzenden körnigen Partien oder durchsetzen sie (oben, etwas rechts auf der Figur), oder sie stossen an die Wände des umgebenden Gneisses. Diese lamellär struierten, kalkigen Partien erreichen Faust- bis Kopfgrösse oder vielleicht et-



Fig. 10. Quarzlamellen ein Kalkspathindividuum durchsetzend. Der Kalkspath ist durch Säure ausgelöst. (Autotypie nach der Natur. Nat. Gr.).

was mehr¹. Der die Zwischenräume der Quarzlamellen einnehmende Kalkspath bildet grössere Individuen die durch ein ganzes Präparat und durch mehrere Quarzlamellen hindurch verfolgt werden können (Vergl. Fig. 11). Da die Quarzlamellen nicht parallel sind, so ist schon daraus ersichtlich, dass sie keine zu dem Kalkspath krystallographisch orientierte Lage haben.

Der Bau der Quarzlamellen geht aus dem Querschnitte Fig. 11 hervor, wo man sieht, wie jede Lamelle körnig struiert ist. In den breiteren Lamellen füllen im Querschnitt 2 bis 3 Körner die Breite aus, in den dünneren kommt gewöhnlich nur ein einziges Korn auf die ganze Breite; in diesem Falle sind die Körner auch meistens in der Ebene der Lamelle platt, so dass die Länge und Breite der Körner viel grösser als die Dicke ist. Bemerkenswerth ist die geradlinige Begrenzung sowohl der einzelnen

¹ Die Lokalität, wo diese Bildungen vorkommen, liegt eben in der Uferlinie und ist nur bei niedrigen Wasserstände gut zugänglich.

Körner als auch der ganzen Lamelle gegen den Kalkspath. Hin und wieder bemerkt man jedoch kleine Einbuchtungen in den Lamellen an der Grenze von zwei Körnern (Vergl. erste und dritte Lamelle links auf Fig. 11). Ausnahmsweise kann die Lamelle eine Strecke weit aus einem einzigen Quarzindividuum bestehen, wie dies mit der klumpenförmig endenden Lamelle in der Mitte der Fig. 11 der Fall ist; und wo die Lamellen rechts oben auf der Figur 10 an eine aus angehäuften Silikatkörnern gebildete Masse anstossen, findet man dasselbe Verhältnis, wobei auch der Quarz benachbarter Lamellen gleich orientiert ist, so dass dann lokal eine wirklich schichtgranitische Verwachsung zwischen dem Quarz und dem Kalkspath entsteht.

Die auf Fig. 11 regellos umhergestreuten, stark konturierten Körner sind heller bis fast farbloser Pyroxen, welcher in der Prismazone recht

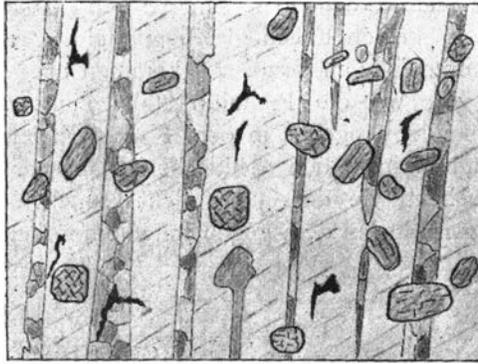


Fig. 11. Quarzlamellen in Kalkspath. Körner von Pyroxen und Graphit. (Etwa zehnfache Vergrößerung.)

scharfe Krystallbegrenzung zeigt. Diese Körner, ebenso wie die schwarz gezeichneten Graphitpartien, liegen theils ganz im Kalkspath, theils in den Quarzlamellen, oder sie ragen in beide hinein. In einigen Fällen werden die Lamellen durch Pyroxenkörner durchlöchert, so dass die Körner nach beiden Seiten in den Kalkspath hineinragen. (Vergl. die erste und vierte Lamelle rechts Fig. 11 und auch die Lamellen rechts unten Fig. 10).

Ich verzichte ganz darauf, eine Erklärung der Genesis dieser sonderbaren Verwachsung zu versuchen. Nur möchte ich noch erwähnen, dass ich eine der Hauptsache nach gleichartige Verwachsung unter etwas anderen Verhältnissen gefunden habe. Auf der kleinen Insel *Gråfläsjan*, welche zu dem durch seine Ganggesteine bemerkenswerthen Rapakivgebiete von *Rödön* in der Nähe von Sundsvall¹ gehört, kommt ein flach

¹ Vergl. meinen Aufsatz über "Postarkäiska Eruptiver" in Geol. Fören. Förhandl. XV, S. 225.

fallender Gang von Quarzporphyr vor, welcher im Liegenden von dem umgebenden Grundgebirge durch eine kalkspathreiche Spaltfüllung abgetrennt ist. Diese Spaltenausfüllung hat zum Theil ein etwas blätteriges, durch einen lamellären Wechsel von Kalkspath und Silikaten oder Quarz hervorgerufenes Aussehen, welches noch deutlicher hervortritt, wenn man mit Säure den Kalkspath entfernt. In Dünnschliffen erkennt man die Struktur der oben beschriebenen Quarzlamellen, die auf ganz dieselbe Weise auch hier den Kalkspath durchsetzen. Es besteht jedoch ein bemerkenswerther Unterschied gegenüber das Vorkommen von Ornö, insofern dass die Silikate, welche hier überwiegend Prehnit nebst ein wenig Epidot sind, nicht ganz unregelmässig in dem lamellär verwachsenen Quarz und Kalkspath umherliegen, sondern in den Quarzlamellen stecken und, wenn sie reichlicher vorhanden sind, den Quarz ganz verdrängen, so dass die Lamellen dann aus diesen Silikatkörnern auf dieselbe Weise wie sonst aus dem Quarz aufgebaut werden. Die scharfe und ebenflächige Ausbildung der Lamellen ist in beiden Fällen gleich gut und ebenso charakteristisch wie bei dem Vorkommen vom Ornö. Es kommen aber auch in den Dünnschliffen Partien vor, wo die Prehnitkrystalle nicht zu Lamellen zusammengeführt sind, sondern regellos in dem Kalkspath herumgestreut liegen, etwa wie die Plagioklase in den ophitischen Diabasen. Auch ist auf ein paar Stellen zu sehen, wie der Quarz nicht Lamellen bildet, sondern als Zwischenklemmungsmasse zu dem gegen ihn idiomorphen Kalkspath auftritt.

8. Verwachsung von Leucit und Glimmer.

Ich habe noch eine aus vielen Gesichtspunkten bemerkenswerthe Verwachsung zu erwähnen, welche ich in einer, nach der Etikette zu beurtheilen, von dem vorigen Jahrhundert stammenden Sammlung des hiesigen Museums angetroffen habe. Das Stück ist etikettiert: »Vulkanisches Gestein; Lava, körnig, mit Quarzkörner in gelbfarbigem Glimmer, *Frescati*».

Wie aus der untenstehenden Figur hervorgeht bildet der angebliche Quarz polygonale, gewöhnlich sechs- oder achtkantige Flecken von drei bis fünf Millimeter Grösse. Die Matrix oder Grundmasse ist in der abgebildeten Fläche zum grössten Theil ein bronzefarbiger, stark glänzender Glimmer, welcher sich als ein einziges Individuum beinahe durch die ganze Figur erstreckt. Die abgebildete Fläche ist eben eine Spaltfläche dieses Glimmers. Auf die anderen Seiten des Stücks sieht man ebenfalls grosse Glimmerindividuen, die in verschiedenen Richtungen das Stück durchsetzen. Ihre Dicke kann einige Millimeter erreichen. Diese grossen Glimmerpartien sind, wenn man von den eben erwähnten so genannten Quarzkörnern absieht, ganz frei von fremden Einmischungen. Anstatt des Glimmers findet man aber die Matrix dieser polygonalen Kör-

ner in vielen Theilen des Stücks, und auch an einigen Stellen der abgebildeten Fläche, aus einer rothbraunen Masse bestehen, in welcher man unter dem Mikroskope winzige braungelbe Glimmerblätter und schwarze Erzpartien in einer übrigens amorph aussehenden, braunen Substanz sehen kann. Es scheint dieses Gemisch nicht durch Zersetzung der grossen Glimmerpartien gebildet zu sein, sondern man bekommt eher den Eindruck, dass beide primär sind, und dass die Grundmasse dieses Gesteins eben die Zusammensetzung des Glimmers gehabt hätte, und dass sie deshalb unter günstigen Bedingungen als solcher sich verfestigte, während sie in anderen Fällen als ein Gemisch von Magnetit(?) und andere nicht näher bestimmbar Substanzen ausgebildet wurde.

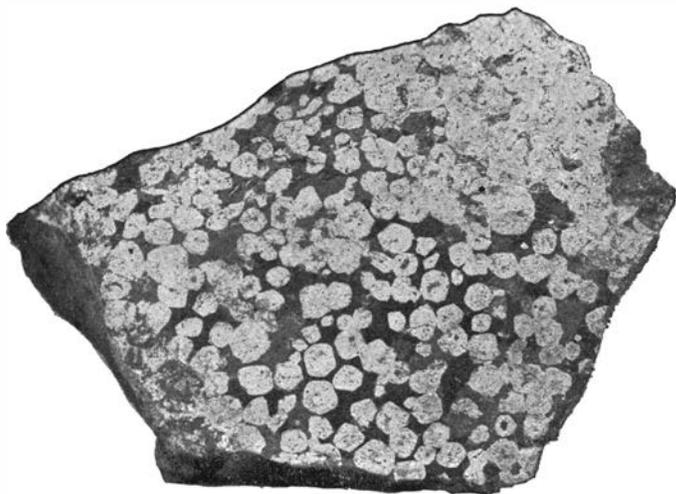


Fig. 12. Leucitkrystalle einen grossen Glimmerkrystall durchspickend. (Autotypie nach der Natur. Nat. Gr.).

Die als Quarz bezeichneten Körner sind fast weiss mit einem von Beimischung mit Eisenoxyd hervorgerufen rosafarbigem Ton. Im Bruch sind sie matt; ihre Härte liegt zwischen 3 und 4 der Härtescala, und sie geben beim Anhauchen einen starken Thongeruch. Unter dem Mikroskope, in Dünnschliffen, haben sie ein höchst auffallendes Aussehen. Jedes dieser mit scharfer Krystallbegrenzung ausgebildeten Körner ist nämlich aus mehreren ungleich orientierten Krystallindividuen aufgebaut, so dass man deren zehn bis zwanzig in einem Schnitte rechnen kann. Diese Krystallkörner haben ganz unregelmässige Begrenzung und greifen mit sinuösen Konturen in einander hinein. Brechungsexponent und Doppelbrechung sind niedrig, und die Interferenzfarben sind etwas schwacher als bei Nephelin oder Apatit aber deutlicher als bei Leucit. Jedes Korn ist von zahlreichen Rissen zerstückt, welche meistens ganz unregelmässig sind; je-

doch bemerkt man hin und wieder Andeutungen zu einander kreuzenden geradlinigen Spaltrissen. Ein braunes Pigment durchzieht in Figuren, welche an den Formen des Granophyrquarzes erinnern, die übrigens farblosen Körner, aber Interpositionen welche bezüglich ihrer Vertheilung oder ihres Aussehens eine Ähnlichkeit mit den im Leucit vorkommenden haben, werden nicht gesehen.

Dass die hier beschriebenen Körner dieses Gesteins als Pseudomorphosen von Leucit aufzufassen sind, ist durch eine von Ingenieur JOH. HÖGBOM gütigst ausgeführte Analyse derselben ausser Zweifel gestellt worden. Die von ihm gefundene Zusammensetzung ist:

Si O ₂	58.20	0/0
Al ₂ O ₃	24.28	»
Fe ₂ O ₃	1.74	»
Ca O	0.50	»
Mg O	Spuren.	
K ₂ O	11.32	»
Na ₂ O	0.93	»
Glühverlust.	2.85	»
	99.82	0/0

Die Probe war bei 110° getrocknet.

Da die Substanz nicht ganz von der umgebenden Grundmasse befreit werden konnte, und übrigens, wie schon erwähnt, selbst Verunreinigungen enthält, ist der Gehalt an Eisenoxyd, Kalk und Magnesia, wie auch ein Theil der Glühverlust, wahrscheinlich fremden Beimischungen zuzuschreiben. Der Gehalt an Kieselsäure und Thonerde ist ziemlich derselbe wie bei dem frischen Leucit (resp. 55 0/0 Si O₂ und 23.5 0/0 Al₂ O₃); der Gehalt an Kali dagegen etwa nur die Hälfte, was wohl durch eine Substitution mit Wasser zu erklären ist. Leucitpseudomorphosen von ähnlicher Zusammensetzung, nur dass Natron auch mehr im Stelle des Kalis eingetreten hat, sind früher mehrmals in der Litteratur erwähnt¹. Bemerkenswerth ist jedoch, dass diese Pseudomorphose, obgleich sie in chemischer Hinsicht nur als eine beginnende Umwandlung des Leucits erscheint, optisch so gut individualisiert ist.

Wenn man nun das hier beschriebene Stück als ein porphyrisches Eruptivgestein auffassen muss, worin die ausgeschiedenen Leucite in einer Grundmasse liegen, die zum Theil als reiner Glimmer ausgebildet ist, so ist es ein Gestein, der sowohl zu seiner chemischen Zusammensetzung als zu seiner Struktur abnorm ist. Im Vergleich mit den im Vorigen beschrie-

¹ Vergl. RAMMESBERG, Mineralchemie und ROTH, Chemische Geologie.

benen Verwachsungen scheint dasselbe auch nicht ohne Interesse zu sein. Man muss sich wohl hier, wie betreffend einiger der anderen Verwachsungen, wo ich die schelle, fast momentane, Bildung grosser Krystallindividuen für wahrscheinlich hielt, die Vorstellung machen, dass diese, mehrere Quadratcentimeter grosse und mehrere Millimeter dicke, Glimmerindividuen nicht allmählich, sondern so zu sagen momentan gebildet worden sind, und dabei die schon auskrystallisierten Leucite umgeschlossen haben, so dass eine poikilitische Verwachsung der beiden Mineralien entstand.

