Einschlüsse im Granit von Roccapietra — Bassa Valsesia — Italien.

Von

G. Lincio in Turin.

Mit Taf. VI, VII.

Im vorigen Jahre besuchte ich den Granitsteinbruch zu Cilimo bei Roccapietra im unteren Sesiatale bei Gelegenheit einer kürzlich vorher geschehenen großen Sprengung und eines damit verbundenen Bergsturzes. Dort fiel mir auf, daß die Hauptmasse des weißen mittelkörnigen Granits Nebenmassen eines feinkörnigen grauen Granits mit sich führt, sodann daß der weiße Granit häufig Einschlüsse eines schieferigen Gesteins (Taf. VI Fig. 1) enthält, während der graue an manchen Stellen dunklere, rundliche, von einem weißen Saume (Aureole) umgebene Einschlüsse (Taf. VI Fig. 3) beherbergt.

Diese letzteren sonderbaren Einschlüsse nahm ich als Gegenstand vorliegender Untersuchung, deren Ergebnisse ich mir erlaube hier kurz mitzuteilen.

Mit den geologischen Verhältnissen der Lokalität hat sich eingehend beschäftigt: C. F. Parona in seinem Werke: Valsesia e Lago d'Orta, 1886, mit den geologischen und mineralogischen Verhältnissen: G. Struever in der grundlegenden Arbeit: „Contribuzioni allo studio dei graniti della bassa Valsesia" (R. Acc. Lincei. Serie IV. 6. 1890), ferner E. Artini und G. Melzi in der großen Abhandlung: „Ricerche petrografiche e geologiche sulla Valsesia" (R. Istituto Lombardo. 1900). Von C. F. Parona haben wir endlich noch einige

„Notizie sommarie di geologia Valsesiana“. Verlag Paravia-Torino. 1907.

Für unsere späteren Betrachtungen greife ich aus diesen Abhandlungen einige Notizen heraus.

G. Struever (l. c. p. 28 und 29) beschreibt die zwei Arten Granit von Cilimo, den hellen, weißen, mittelkörnigen und den grauen feinkörnigen. In beiden fand er schmale, weiße Adern von einem aus Quarz, Feldspat mit wenigem oder keinem Glimmer und akzessorisch etwas Titaneisen bestehenden Gemenge, worin ziemlich große, wohlausgebildete Turmalinkristalle vorkamen.

Im weißen Granit fand er auch linsenförmige, aus denselben, nur etwas kleineren, Elementen wie der Granit bestehende Einschlüsse, die aber eine schieferige Struktur mit dünnen Lagen aus dunklem Glimmer und dazu einen innig verflochtenen Übergang zu dem einschließenden Granit aufwiesen. In einem Gesteinsblock von der Länge von etwa 2 m konnte er sogar sieben bis acht solcher Linsen nebeneinander beobachten, welche noch dazu eine Orientierung ihrer Schieferungsflächen unter sich zeigten.

Solche Einschlüsse besprechen auch E. Artini und G. Melzi (l. c. p. 39 u. 40); ob sie echte Einschlüsse gneisartiger Massen im Granit oder basische Konkretionen des Granits in Form von Knoten, Linsen etc. sind, erlaubte eine sorgfältige petrographische Untersuchung den genannten Autoren nicht mit Bestimmtheit zu sagen.

Sei das nun, wie es wolle, indem ich ein schönes Exemplar solcher Einschlüsse fand, so bildete ich es ab (Taf. VI Fig. 1) und stellte daneben das Bild (Taf. VI Fig. 3) der Einschlüsse, die ich mir hier speziell zu studieren vorgenommen habe, um den augenscheinlichen strukturellen Unterschied derselben zu zeigen. Beide Bilder stellen eine lineare Verkleinerung der Originale im Verhältnis von ca. 2 : 5 dar. Der Granit der Fig. 1 ist der mittelkörnige weiße, der von Fig. 3 ist der feinkörnige graue.

Taf. VII Fig. 7 zeigt die Verteilung der farbigen Gemengteile in einem Dünnschliffe, der von einer Stelle des dunklen Einschlusses (No. 4) ausgehend über die Aureole (No. 5) bis in den grauen Granit (No. 6) hineinreicht. Der Dünnschliff

maß 3,5 × 2,2 cm und die photographierte Stelle desselben zeigt eine lineare Vergrößerung von ca. 3½. Die Aufnahme wurde bei gewöhnlichem durchfallenden Lampenlicht mit einem Leitzsummar von 150 mm Brennweite durchgeführt. In Fig. 7 ist sehr schön zu sehen, wie der Einschluß (4) und der Granit (6) gegen die Aureole (5) nicht glatt und scharf abgegrenzt sind: vielmehr ist ein allmählicher Übergang der 3 Zonen sehr gut zu beobachten. In der Aureole (5) fehlen die farbigen Gemengteile: die halbdunklen Flecken stammen vom Feldspat, der trüb ist. An der unteren Seite dieser Zone ist ein metallisch schwarzes Teilchen zu beobachten, das wohl Titaneisen ist. Die drei Spezialfiguren 4, 5, 6 wurden in paralellpolarisiertem Lichte bei gekreuzten Nicols und bei einer Vergrößerung von ca. 48 von Dünnschliffpräparaten aufgenommen, welche bezw. aus der Einschluß-, der Aureolen- und der Gneiszone herstammten. Um den farbigen Gemengteil der Einschlüsse zu isolieren, welcher bereits mit der Lupe sich als z. T. aus dunkelbraunen Körnern, z. T. aus häufig unter sich orientierten Zügen von kleinen, der Länge nach gestreiften Prismen bestehend erwies, zerkleinerte ich das Material und behandelte es mit einer schweren Flüssigkeit (Jodmethylen vom spez. Gew. 3,3), die etwas mit Benzol verdünnt wurde. In dieser sank eine schwarze Hornblende, die aus einem Diorit von Vogogna (Ossola) stammte und ein spez. Gew. von ca. 3,25 hatte, zu Boden und ebenso der Glaukophan aus Beaume bei Oulx, dem nach Colomba ein spez. Gew. von 3,14 zukommt; bei weiterer Verdünnung der schweren Flüssigkeit mit nur ein paar Tropfen Benzol sank auch das braune zu isolierende Mineral zu Boden, während farbloser Tremolit vom Campolongo-Paß, dem ein spez. Gew. von 2,93—3,0 zukommt, noch schwamm.

Aus diesen Beobachtungen kann man wohl schließen, daß unser Mineral ein spez. Gew. um 3,1 besitzt.

Aus dem so isolierten Material suchte ich einige Kriställchen aus, die sehr platt und dünn waren. U. d. M. beobachtete ich, daß dieselben gerade nach der Achse der Prismenzone auslöschten und stark dichroitisch waren: sie zeigten für normal zur Prismenzonenachse schwingende Strahlen ein Absorptionsmaximum (dunkelbraun), für parallel zu derselben

Richtung schwingende Strahlen ein Absorptionsminimum (hellgelb ins Bräunliche). Hiernach konnte noch kaum ein Zweifel bestehen, daß es sich bei dem fraglichen Mineral um Turmalin handelt.

Die chemische Probe bestätigte dies. Die gepulverte, mit einer Mischung von Kaliumbisulfat und Fluorit gemengte Substanz, gab, am Platindraht in den äußeren Mantel der Bunsenflamme gebracht, die kräftig grüne Färbung, die von der Anwesenheit von Fluorbor (BFl_3) verursacht wird.

Nicht so überzeugend war die Alkoholprobe. Wie man weiß, setzt im allgemeinen die Schwefelsäure bei der Einwirkung auf borhaltige Substanzen die Borsäure in Freiheit und so erfolgt eine Reaktion zwischen dieser und dem Äthylalkohol (C_2H_5OH) nach der Gleichung:

$$B(OH)_3 + 3C_2H_5OH = B(OC_2H_5)_3 + 3H_2O.$$

Die Färbung der Flamme ist hier dem in derselben vorhandenen neutralen Orthoborat vom Äthyl $B(OC_2H_5)_3$ zuzuschreiben.

Indem ich aber das Turmalinpulver im Platintiegel mit Kaliumbisulfat schmolz, die Schmelzmasse pulverte und, nach Befeuchtung derselben mit ein paar Tropfen konzentrierter Schwefelsäure, mit starkem Alkohol übergoß, entstand beim Anzünden dieses letzteren wohl eine momentane schwache grüngelbliche Färbung, aber sie war mir nicht überzeugend genug. Die Reaktion war in unserem Falle so schwach, weil der Turmalin nur sehr schwer und in kleinen Mengen vom Kaliumbisulfat angegriffen wurde. Die erste, die Turnerprobe, ist indessen so sicher, daß sie vollkommen ausreicht. In Dünnschliffen betrachtet, zeigte das braune Mineral eine mittlere Lichtbrechung, entschieden höher wie die des Balsams und des Quarzes; es zeigte ein deutliches Relief auf der Oberfläche. Die Doppelbrechung war ebenfalls eine mittlere. In einem Präparate fanden sich neben Schnitten des genannten Minerals, die eine dunkelbraune Farbe mit keinem oder fast unmerkbarem Dichroismus zeigten, andere desselben Minerals, die einen starken Dichroismus mit den Farben: hellgelb ins Bräunliche und Dunkelbraun aufwiesen. Die ersten zeigten das Achsenbild einachsiger Mineralien, die zweiten nur die

farbigen Kurven, die typisch sind für Schnitte, die mehr oder weniger dem Parallelismus mit der Achse $\dot{c}$ sich nähern.

Wenn wir alles zusammenfassen, so haben wir in der mittleren Lichtbrechung und Doppelbrechung, in der geraden Auslöschung, in dem starken Dichroismus, in dem einachsigen Achsenbild, in der Borreaktion und in dem Fehlen jeder Spur von Spaltbarkeit mehr wie genügende Daten, um das braune Mineral als Turmalin zu bestimmen. Wegen des spez. Gew. = 3,1 und der Absorptionsfarben möchte ich das Mineral als Magnesia-Turmalin bezeichnen; sein Dichroismus hat, wie wir sahen, ein Absorptionsschema

O > E
dunkelbraun hellgelb ins Bräunliche

Neben dem Turmalin fand ich in Dünnschliffen auch allotriomorphen Apatit, dessen Vorhandensein chemisch bestätigt wurde durch einen deutlichen Niederschlag von Ammoniumphosphormolybdat. Hierbei versicherte ich mich, daß durch die Behandlung des Schliffes mit starker Salpetersäure keine Kieselsäure in Lösung ging, die mit dem Ammoniummolybdat sonst einen dem Ammoniumphosphormolybdat sehr ähnlichen Niederschlag von Silicomolybdat gegeben hätte. In Quarz eingeschlossene idiomorphe Kriställchen von Apatit habe ich ebenfalls beobachtet.

Ein weiteres Mineral, welches fast überall im Quarz vorkommt, ist der Zirkon. An demselben sind Formen wie a, m, p, e (Dana) zu sehen. Häufig sind aber nur gerundete Kriställchen zu beobachten. In dem Turmalineinschluß beobachtete ich, daß der Zirkon eine Neigung zu Zwillingsbildung nach e zeigt und konnte einige ziemlich deutliche Fälle sehen und sogar den Zwillingswinkel mikroskopisch messen: $\sphericalangle \dot{c} : \dot{c} = 64^0\,30'$. Der theoretische Wert wäre: $65^0\,16'$.

Bei der Behandlung des Materials aus dem Turmalineinschlusse mit Flußsäure blieb, zusammen mit dem Turmalin, der nicht angegriffen wurde, ein Rückstand von Zirkon, etwas Titaneisen und einem blauen Mineral, das sich dann auch als Turmalin herausstellte.

Dieser Rückstand wurde in konzentriertes Jodmethylen (spez. Gew. 3,3) eingetragen, worin der Turmalin schwamm, während Zirkon und Ilmenit zu Boden fielen.

Taf. VI Fig. 2 zeigt einen etwas abgerundeten Zirkonzwilling, der aber noch die Formen a, m, e zu erkennen gibt: er wurde herauspräpariert und in Balsam eingebettet.

H. Rosenbusch in dem Werke: Die petrographisch wichtigen Mineralien. Spezieller Teil. 1905. p. 57, gibt an:

„Die Zwillingsbildung nach e = (101) ist mikroskopisch nicht bekannt."

Ich mache hier nur auf eine deutliche Tendenz zur Zwillingsbildung aufmerksam: mit Individuen, die Längen von nur einigen Hundertel Millimeter besitzen, lassen sich allerdings keine genaue Messungen und Bestimmungen ausführen. Das rechte Individuum von Fig. 2 hat ja eine Länge von ca. 0,08 mm: Fig. 2 stellt eine lineare Vergrößerung von 244 mal dar. Da es makroskopische Zirkonzwillinge nach e gibt, so können sie einmal wohl auch mikroskopisch gefunden werden.

Vorhin sprach ich von einem blauen, in den braunen Turmalineinschlüssen vorkommendem Turmalin. Ich fand denselben wieder in Präparaten, die aus dem Material einer weißen, ebenso im grauen Granit vorkommenden Ader hergestellt wurden. Mit dem braunen Turmalin, der zonar den blauen umschließt, fand ich Plagioklas und Mikroklin, beide ziemlich trüb, und Quarz. Zirkon fehlte auch hier nicht.

Von solchen Adern spricht bereits Struever (l. c. p. 29):

„Diese Adern sind seitlich, nach dem einschließenden Granit zu, aus einem Gemenge von Quarz und Feldspat zusammengesetzt, das ganz oder fast ganz frei von Glimmer ist; im Innern bestehen sie aus Quarz und dunklem Turmalin."

Hier möchte ich nun zur speziellen und vergleichenden Betrachtung der drei aufeinanderfolgenden Zonen, der Turmalin-, der Aureolen- und der grauen Granitzone übergehen.

Schon früher ist die Rede gewesen von dem makroskopischen Unterschied in Quantität und Verteilung der farbigen Gemengteile in den drei Zonen.

Wir fangen an mit der Turmalinzone (No. 4 von Taf. VII Fig. 7).

Der Quarz zeigt sich in den Dünnschliffen in großer Menge und gewöhnlich allotriomorph, mit vielen sehr kleinen Flüssigkeitseinschlüssen, mitunter mit feinsten, in seiner Masse verteilten hellgelbgrünen Nadeln (?) und mit eingeschlossenen Apatit- und Zirkonkriställchen. Der Turmalin

erscheint in Schliffen allotriomorph; in Wirklichkeit ist aber das nicht der Fall. Wie wir sahen, sind es durch schmale, ein- und ausspringende Winkel bildende Prismenflächen ringsum begrenzte und unter sich zusammengruppierte Kristallindividuen, welche sich weiter gruppenweise manchmal auf größeren Erstreckungen optisch unter sich gleich orientiert verästeln. Dann findet sich mit dem Quarz und Turmalin ein Plagioklas, der nach der Becke'schen Methode mit Balsam und Quarz verglichen und nach seiner Maximalauslöschung in der symmetrischen Zone (ca. 7°) sich als Oligoklas ergab. Er kommt in polysynthetischen Zwillingen nach dem Albit- und in solchen nach dem Karlsbader Gesetz vor. Er ist etwas trüb und schließt meist Muscovitplättchen ein, die, sonst spärlich, fast nur ihm zugewiesen sind. Apatitkörner sind ziemlich verbreitet.

In der eigentlichen Aureolenzone findet sich hauptsächlich Quarz mit den üblichen Flüssigkeits- und Zirkoneinschlüssen, sowie Plagioklas, der hier oft sehr trüb ist und ebenso nach dem Albit- wie nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt ist. Hier und da findet man zerstreut Mikroklin in kleinen zackigen Fetzen. Der Glimmer ist Muscovit und sitzt fast regelmäßig in oder bei dem Feldspat. Apatitkörner sind auch da. Sobald sich aber die Biotitplättchen des einschließenden grauen Granits an der Aureolenzone beteiligen, sieht man, wie breit sich ausdehnende Mikroklinkristalle den Quarz und den Plagioklas einschließen. Die Quarzkörner werden hier rundlich in den Ecken und mit einer Neigung zu gradliniger Begrenzung. Neben dem Biotit, der hier überwiegt, ist auch Muscovit vorhanden. An dieser Stelle findet man auch, daß der Plagioklas, Oligoklas, häufig einen anderen stärker lichtbrechenden Feldspat zonar einschließt. Im allgemeinen bemerkte ich bei den Feldspaten außer der Glimmerbildung auch eine solche von Carbonaten.

Taf. VII Spezialfig. 4 zeigt im polarisierten Lichte eine Stelle aus dem Turmalineinschluß. Im unteren rechten Quadranten sieht man auf dunklem Grunde einen Plagioklas und einen Quarz. Ersterer ist ganz vom Turmalin umschlossen und schließt selbst Muscovit ein. Im benachbarten linken unteren Quadranten sieht man ebenso drei Muscovit ein-

schließende Feldspate und am Rande ausgelöschten Quarz. In den oberen linken und rechten Quadranten sind wieder zwei große Feldspate, die wie die anderen Muscovit führen. Der Turmalin breitet sich mit sechs optisch gleichorientierten Ästen über den ganzen Dünnschliff aus.

Taf. VII Fig. 5 zeigt eine Stelle aus der Aureolenzone. In der Mitte ist ein Korn von Titaneisen vom Feldspat ringsum eingeschlossen. Zwischen Titaneisen und Feldspat liegen dünne Blättchen von Muscovit. Rechts sieht man in einem Feldspate auch ein Muscovitblättchen eingeschlossen. Quarz ist überall vorhanden.

Taf. VII Fig. 6 zeigt eine Stelle des an die Aureole angrenzenden grauen Granits. In der Mitte und unten sind vier große Leisten von Biotit. Rechts und links ist der Mikroklin sehr schön zu sehen. Links an den Mikroklin angrenzend bemerkt man eine in der N.—S.-Richtung sich erstreckende Leiste von Plagioklas. Quarz sind die größeren unregelmäßig begrenzten Körner.

Als ich zum Abschluß vorliegender Untersuchung kam und nochmals die hierüber vorhandene, mir bekannte Literatur nachsah, fand ich, daß mir eine Stelle aus der Arbeit Artini-Melzi entgangen war. Genannte Autoren sprechen (l. c. p. 42) bereits von einer Art Turmalinaugen, die im grauen feinkörnigen Granit zu Cilimo bei Roccapietra vorkommen. Diese interessante Erscheinung ist der sorgfältigen Beobachtung beider Forscher nicht entgangen: ihnen kommt somit die Priorität zu. In den petrographischen Angaben genannter Autoren hatte ich also eine willkommene Bestätigung meiner Beobachtungen.

Sie bringen im wesentlichen folgendes:

Der Turmalin kommt im Granit auf Adern mit Quarz oder in eigroßen, eirunden oder sphäroidalen Einschlüssen, sogen. Turmalinaugen, vor. In diesen letzteren schließt der Turmalin Quarz und Plagioklas ein. Eine weiße Zone, die aus Mikroklin mit Plagioklas- und Quarzeinschlüssen besteht, trennt den Turmalineinschluß von dem einschließenden grauen Granit. In der weißen Zone ist der Plagioklas ein saurer Oligoklas oft mit zonaren Einschlüssen von Andesin. Nach dem Granit zu, in dem Mikroklin findet man auch Biotit und

Muscovit und so geht man allmählich zur normalen Struktur des Granits über. Akzessorische Gemengteile sind Apatit und Zirkon.

Der weiße Granit von Cilimo wird von Artini und Melzi (p. 38) dem Granitit zugeschrieben. Er hat folgende Hauptelemente: Biotit, Mikroklin, Oligoklas (basischen), Quarz, kleine und meist sekundär aus dem Feldspat entstandene Muscovitblättchen und dann etwas Albit. Akzessorisch: Hornblende, Orthit, Apatit und Zirkon.

Der graue Granit enthält nach denselben Autoren (p. 41): häufig mit Oligoklas einen Andesinkern, neben ihm oft etwas Albit; dann ziemlich viel Mikroklin, Quarz und zuletzt Biotit und Muscovit gleich verbreitet. Akzessorisch: Turmalin, Apatit und Zirkon.

Nach meinen Beobachtungen möchte ich noch hinzufügen, daß ich hier ein Schwanken in der Mikroklinmenge bemerkt habe, welche häufig stellenweise stark herabsinkt. Dasselbe gilt auch für den Muscovit.

Was die Entstehung dieses grauen Granits betrifft, halten die zwei Autoren für wahrscheinlich, daß es sich um gneisartige, vom Granit metamorphosierte Massen handelt (l. c. p. 140).

Nachdem ich diese vorbereitenden mineralogischen und petrographischen Fragen erörtert habe, möchte ich zu dem eigentlichen Zwecke dieser Untersuchung übergehen, d. h. eine Erklärung für die Bildung der hier besprochenen Turmalineinschlüsse zu finden. Die Einschlüsse sind häufig eiförmig, sphäroidal, auch etwas in die Länge gezogen, zylindrisch, in der Größe eines Eies, aber, wie Taf. VI Fig. 3 bereits zeigt, gibt es auch mitunter viel größere, von über Faustgröße. Dann fand ich solche, die nur etwas rundlich sind und andere von ganz unregelmäßiger Form. Die Aureole ist schon an einem und demselben Einschluß häufig von verschiedener Breite und etwas schwankender Zusammensetzung.

Es war hier oben die Rede von den weißen Adern, die im grauen Granit vorkommen, und auch von deren Zusammensetzung. Bei diesen Adern fand bereits Struever (l. c. p. 29 und Fig. 6), daß die weiße Quarz-Feldspatmasse nicht immer regelmäßig an den Seiten der inneren Quarz-Turmalinmasse

sitzt, und manchmal fehlt sie sogar an einer Seite, so daß die Quarzmasse, wo der Turmalin liegt, allein in Berührung mit dem Granit kommt.

Es kommt hinzu, daß an Ort und Stelle im grauen Granit große Bruchflächen (beim abgestürzten Material) zu sehen sind, die ganz mit Turmalinkristallen besetzt sind. Diese Flächen stellen den mittleren Teil von schmalen Gängen dar, die sich nach der Fläche selbst erstrecken. In diesen Gängen sieht man, wie die Elemente pegmatitisch werden: zu dem Turmalin kommt der typische helle Glimmer und der Granat hinzu. Dasselbe konnte ich auch in der abgebildeten Stufe (Taf. VI Fig. 3) an deren unteren, hier nicht sichtbaren Seite beobachten. Ein unregelmäßiger Turmalineinschluß zeigt hier seine Aureole gegen den Granit zu, aber in der Mitte ist er von einem Flecke von größeren Quarzkörnern und weißen Glimmerblättchen besetzt, die pegmatitischen Charakter tragen.

Aus all dem ergibt sich, daß die Affinität der schmalen Adern mit den runden Einschlüssen eine sehr große ist.

Die verschiedene Größe z. B. der Turmalinkristalle, die gewöhnlich in den runden Einschlüssen kleiner sind, scheint mir von nur relativer Bedeutung, da sie von der schnelleren oder langsameren Kristallisation und von der Menge und chemischen Beschaffenheit der neben dem Turmalin vorhandenen Mineralien, d. h. der früheren Lösungsgenossen, abhängt.

Indem wir nun, entweder, wie Artini und Melzi (l. c. p. 140), den grauen Granit als einen vom Granitit (dem weißen Granit) mit Neukristallisation der Elemente, ohne Bildung typischer Kontaktmineralien metamorphosierten, ursprünglichen Gneis annehmen, oder ihn für eine etwas modifizierte randliche Fazies des Granitits selbst halten, etwa so wie beim Lausitzer Granit, dürfen wir, nachdem wir den Zusammenhang zwischen den Adern und den rundlichen Einschlüssen erkannt haben, wohl für diese beiden annehmen, daß ihre Entstehung metasomatischer pneumatolytischer Natur ist.

Die Entstehung des Turmalins ist ja bei den Graniten fast allgemein an die peripherischen Teile der Massive und an die hier gern entstehenden Spalten geknüpft, wo die Mineralbildung wohl durch Einwirkung von Wasserdampf, fluor- und borhaltiger Exhalationen etc. auf das Magma de

späteren in die Spalten eingetretenen Nachschübe und z. T. auch auf das auskristallisierte feste Gestein vor sich gegangen ist.

Für die rundlichen Turmalineinschlüsse halte ich es für nicht unwahrscheinlich, statt an eine etwaige Injektion in Räume zu denken, welche durch vorherige Verdrängung oder Auflösung der sie ursprünglich füllenden Masse frei wurden, daß sie sich in ursprünglich in dem Granit vorhandenen, größeren miarolitischen Räumen angesiedelt haben. Dazu bemerke ich noch, daß ich an einigen Exemplaren sehr gut sehen konnte, wie zu den runden Einschlüssen durch den Granit feine, mit weißer Substanz gefüllte Äderchen Zutritt haben.

Solche makromiarolitische Räume von rundlicher, zylindrischer etc. Form sind ja z. B. im Bavenogranit bekannt. Dann sprechen sowohl der Mikroklin wie der Muscovit, die in der Aureole unserer Adern und rundlichen Einschlüsse vorkommen, für eine in der pneumatolytischen Periode geschehene Füllung der in der Nähe der Spalten befindlichen miarolitischen Räume.

Bei den Spalten wie bei den Hohlräumen ist gewöhnlich auf eine erste Bildung von Quarz-Feldspat eine solche von Turmalinkristallen gefolgt. Diese letzteren ragten mit den Spitzen frei heraus, bis auch sie durch weitere Feldspat-, Quarz-, Glimmer- etc. Bildung ringsum ganz eingeschlossen worden sind.

Mineralogisches Institut der k. Universität Turin.

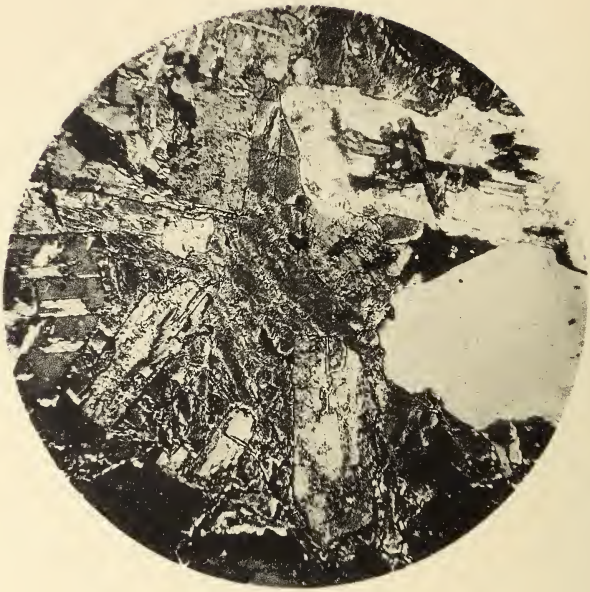
1.

2.

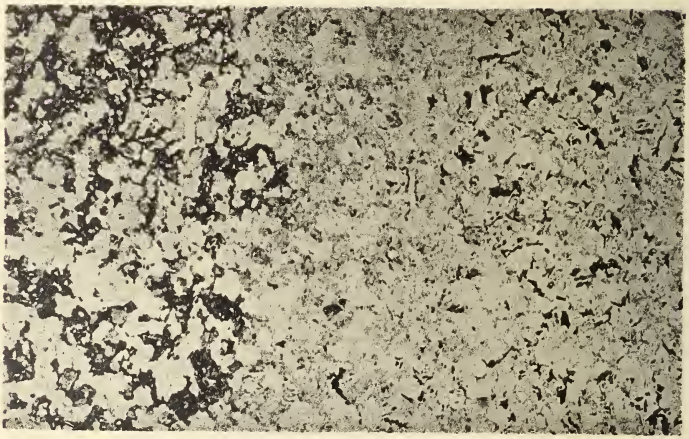
3.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

G. Lincio: Einschlüsse im Granit von Roccapietra.



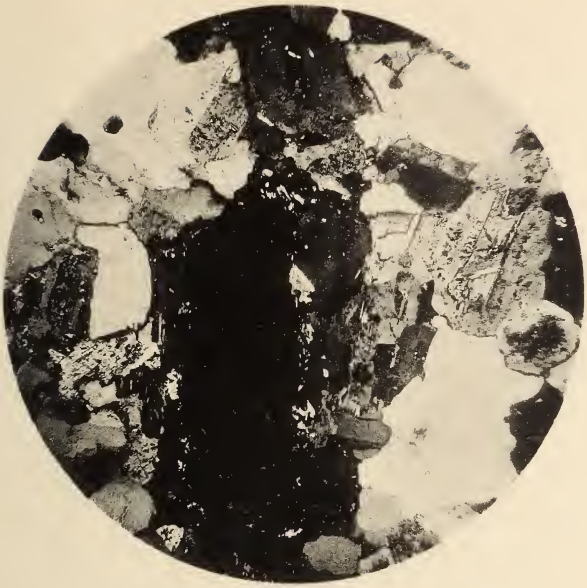
4.



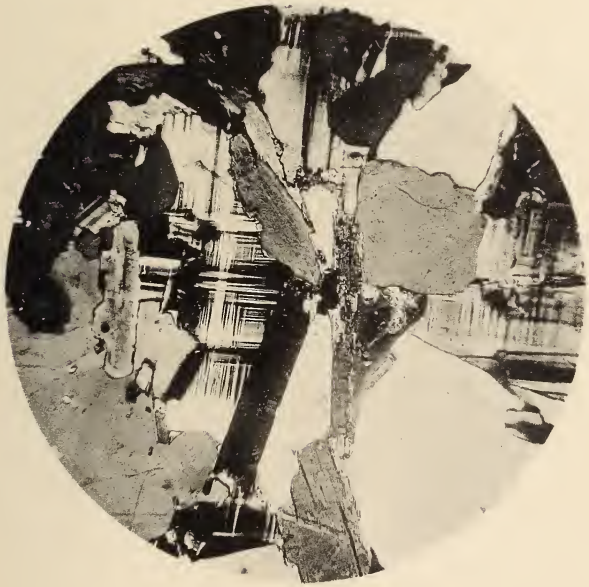
4. 5. 6.

7.

G. Lincio: Einschlüsse im Granit von Roccapietra.



5.



6.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

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: 1911

Band/Volume: 1911_2

Autor(en)/Author(s): Lincio Gabriel

Artikel/Article: Einschlüsse im Granit yon Roccapietra — Bassa Valsesia — Italien. 75-85