

Die granitischen Gänge
des
sächsischen Granulitgebirges.

Eine Studie auf dem Gebiete genetischer Geologie

VON

Hermann Credner

in Leipzig.

Mit einer Tafel.

(Abdruck a. d. Zeitschr. d. Deutschen Geologischen Gesellschaft, Jahrg. 1875.)

Berlin.

Druck von J. F. Starcke.

Besonderer Abdruck
aus der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft,
Jahrgang 1875.

7. Die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges.

Eine Studie auf dem Gebiete genetischer Geologie

VON HERRN HERMANN CREDNER in Leipzig.

Hierzu Tafel VII.

Dasjenige Areal, mit dessen Durchforschung und kartographischer Aufnahme sich die geologische Landesuntersuchung von Sachsen seit etwa einem Jahre beschäftigt, ist das Granulitgebirge und seine Umgebung. Zahlreiche Touren durch dieses hochinteressante Gebiet boten auch mir Gelegenheit, neben der Verfolgung meines auf allgemeine Orientirung gerichteten Hauptzweckes eine Reihe von Beobachtungen anzustellen. Namentlich waren es die granitischen Gänge, welche das Granulitgebirge in ausserordentlicher Anzahl durchschwärmen, die eine bedeutende Anziehungskraft auf mich ausübten. Die eingehende Schilderung dieser Ganggebilde ist das Thema der folgenden Abhandlung.

Abgesehen von den Zügen des sogenannten Mittweida'er Granites, setzen in den petrographisch zum Theil sehr verschiedenartigen Gliedern der sächsischen Granulitformation auf:

I. Gänge von Quarz, Kaliglimmer und Turmalin im Cordieritgneiss.

Die Thalgehänge der Mulde zwischen dem Göhrener Viaduct und dem Städtchen Lunzenau werden von Cordieritgneiss gebildet, welcher von seiner Oberfläche aus bis zu beträchtlicher Tiefe verwittert und in seiner unveränderten Gestalt erst neuerdings durch die Eisenbahneinschnitte der Muldethalbahn blossgelegt worden ist. Der Cordierit ist in dem dort aufgeschlossenen Gesteine so reichlich enthalten, dass die durch Sprengungen neu geschaffenen Felswände und gewaltigen

Trümmerhalden schon von ferne durch ihre blaugraue Farbe auffallen. Sie sind es, welche vielen Mitgliedern der Deutschen geologischen Gesellschaft von unserer gemeinsamen Excursion im Anfang September 1874 in Erinnerung geblieben sein werden.

Der petrographische Charakter dieses Cordieritgneisses ist bekannt, nur muss nochmals betont werden, dass der neben Orthoklas, Cordierit und Quarz auftretende Glimmer in dem frischen Gesteine stets schwarzer Magnesiaglimmer ist.

Die eingetretene Verwitterung hat das Gestein zerklüftet und seine ursprünglich schön blaugraue Farbe mit einer schmutzig braunen, grünlich gefleckten vertauscht, hat den Feldspath mürbe und erdig gemacht, dadurch der ganzen oberflächlichen Gesteinsmasse ihre Festigkeit genommen, und den Cordierit anscheinend ganz aufgezehrt, aus welchem nun Glimmerschüppchen von weisser oder grünlichgrauer Farbe hervorgegangen sind, die das Gestein in dünnen Membranen durchziehen, schuppige Parteen oder blättrige Trümer bilden oder endlich in einzelnen Blättchen wirt zwischen den übrigen Gesteinsbestandtheilen eingelagert sind. Ein zweites Zersetzungsproduct ist Eisenoxydhydrat, welches sich überall in dem verwitterten Gesteine in Form zarter Incrustate von gelber oder brauner Farbe ausgeschieden hat und die bereits hervorgehobene schmutzigbraune Färbung des aus der Verwitterung hervorgehenden Gesteins bedingt.

Nach einzelnen Individuen von Cordierit sind Pseudomorphosen von Glimmer längst bekannt. An den Lunzenauer Cordieritgneissen aber sehen wir ganze Gebirgsmassen von diesem Zersetzungs- und Neubildungsprozesse ergriffen, sehen das Ausgehende stundenlanger Gesteinszüge im Zustande dieser pseudomorphosirenden Verwitterung. *) Die Bildung des Kaliglimmers geschieht dabei auf Kosten der beiden Hauptgemengtheile des Cordieritgneisses, indem die Zersetzung des Orthoklases das kieselsaure Kali, diejenige des Cordierits die kieselsaure Thonerde lieferte, welche zu Kaliglimmer zusammentraten. Eisenoxydul aber und Magnesia wurden gleichzeitig als Carbonate weggeführt, von denen jedoch ersteres bald wieder als Eisenoxydhydrat zur Ausscheidung gelangte.

*) Siehe auch v. LASAULX, N. Jahrb. 1872. pag. 834.

Recht interessant, wenn auch nur Bekanntes bestätigend, sind die mikroskopischen Erscheinungen, welche der Spaltung des Cordierits in Thonerdesilicat und Magnesiicarbonat, sowie der Verbindung des ersteren mit Kalisilicat vorausgingen. Unter dem Mikroskop erweisen sich die grossen wasserhellen Cordieritkörner unseres Gneisses ausserordentlich reich an den farblosen, schlanksäulen- oder nadelförmigen Mikrolithen, welche ZIRKEL und v. LASAULX *) eingehend beschrieben haben. Sie bilden wirre, oft filzige Haufen oder stromartig sich windende Nadelguirlanden in der Cordieritmasse. Unabhängig von ihnen stellt sich nun jene von ZIRKEL, neuerdings von WICHMANN an Cordieriten von Haddam in Connecticut**) geschilderte Aederung des klaren Minerals durch ein sich mehr und mehr ausbreitendes Netzwerk von schmalen, sich kreuzenden Zersetzungszonen ein, welche sich auf Kosten der in ihren Maschen liegenden frischen Cordieritbrocken immer mehr verbreitern und zuletzt das gesammte Cordieritkorn in eine Substanz von grünlichgelber Farbe, in Chlorophyllit, umwandeln. Diese Pseudomorphose besteht in der Aufnahme von Wasser von Seiten des Cordierits und repräsentirt eins seiner Uebergangsstadien in Kaliglimmer. In diesem Chlorophyllit stellen sich nun ohne jede weitere Uebergänge als Endproduct des Umwandlungsprocesses lichte Tafeln von Glimmer ein. Auch WICHMANN, der zuletzt die Pseudomorphosen des Cordierits mikroskopisch untersuchte, gelang es nicht, den allmäligen Uebergang des Chlorophyllits in Glimmer zu beobachten.

Als Endresultat dieses ganzen schliesslich auf Erzeugung von Glimmer gerichteten Vorganges sieht man das Ausgehende des Cordieritgneisses bis zur Tiefe von mehreren Metern in ein verworren-schuppiges, kurzflaseriges Gestein umgewandelt, welches einem im Zustande der Verwitterung begriffenen Glimmergneiss gleicht, und welchem der Nichteingeweihte kaum seine Abstammung von Cordieritgneiss ansehen dürfte. Zuweilen erhalten sich grössere rundliche Blöcke in verhältnissmässig frischem Zustande innerhalb des glimmerreichen Zer-

*) Siehe ZIRKEL, Mikrosk. Beschaff. d. Min. pag. 209; v. LASAULX, N. Jahrb. 1872. pag. 831.

**) Diese Zeitschr. 1874. pag. 680. — ZIRKEL, Mikrosk. Beschaff. pag. 211.

setzungsproductes. Da nun dieses letztere durch vollständige Verwesung des Orthoklases zu Grus zerfällt und von den Tagewässern weggeführt wird, so entstehen, ähnlich wie bei der Verwitterung des Granits, freiliegende aufeinander gethürmte, wollsackartige Blöcke und felsenneerartige Blockanhäufungen, wie sie für die Cordieritgneiss-Regionen des sächsischen Granulitgebietes, im Gegensatze zu den scharfkantigen, schroffen Felsbildungen des Granulits so charakteristisch sind und z. B. im Thale der Chemnitz bei Schweizerthal und in dem der Mulde zwischen Rochsburg und Göhrener Brücke auftreten. Kein Punkt aber des gesammten Granulitgebirges liefert eine deutlichere Illustration der in Folge der Verwitterung eintretenden Wollsackbildung des Cordieritgneisses als der Galgenberg bei Mitweida. Der Scheitel dieser flachen Erhebung ist gekrönt von einem kühnen Haufwerk gewaltiger rundlicher Blöcke von ausserordentlich festem und zähem Cordieritfels, an ihren Abhängen aber, da wo das stattliche Technicum sich erhebt, ist ein mürbes, ja mit der Hand zerreibliches Gestein aufgeschlossen, das sich durch seinen ganzen Habitus, seinen geringen Zusammenhalt, seinen Reichthum an ockerigem Eisenoxydhydrat direct als ein Zersetzungsproduct ausweist. Es besteht aus sehr viel Glimmer, sowie Schmitzen und Körnern von Quarz und Eisenoxydhydrat, hat eine schiefrige Structur und ist augenscheinlich die nämliche Masse, in welche am Göhrener Viaduct der Cordieritgneiss an seiner Oberfläche zersetzt ist. Und in der That liegen in ihr am Fusse des Galgenberges kleine Knollen und grosse Blöcke von noch unzersetztem festem Cordieritfels umschlossen. Wie heut noch die Gehänge und der Fuss, so bestand früher auch der Gipfel des Galgenberges aus solchen mulmigen Zersetzungsproducten mit einzelnen noch frischen Blöcken. Durch die mechanische Thätigkeit der atmosphärischen Wasser aber, wurden erstere allmähig entfernt, während die Blöcke zurückblieben und nach Wegführung des sie bis dahin trennenden losen Gruses und Mulmes zu jenen auffälligen Haufwerken wurden.

Den erst besprochenen, z. Th. verwitterten Cordieritgneiss von Lunzenau durchziehen regellos und in ziemlich weiten Abständen Klüfte. In nehmlicher Weise nun wie in der verwitterten Gesteinsmasse selbst an Stelle, des durch Zersetzung

theilweise entfernten Cordierits und Orthoklases: Kaliglimmer, Eisenocker und Quarz zur Ausbildung gelangten, haben sich diese und andere Zersetzungsproducte des der Verwesung verfallenen Gesteins in jenen Spalten angesiedelt, haben diese ganz oder theilweise ausgefüllt und zu Mineralgängen umgestaltet, die eine weitläufige wirre Durchhäderung des Cordieritgneisses bewirken und ohne an dessen vollkommen zersetztes Ausgehende gebunden zu sein, in das anscheinend vollständig frische Gestein fortsetzen.

Diese Gänge besitzen der Natur ihrer Entstehung nach einen sehr unregelmässigen Verlauf und eine sehr schwankende Mächtigkeit. Es sind schmale Trümer von 2—5 Cm. Dicke, welche sich zu 25 bis 35 Cm. Mächtigkeit aufblähen können, sich auch wohl hier und da verzweigen und dort, wo sie sich zu mehreren treffen, ein unregelmässiges Nest bilden.

Die Hauptausfüllungsmasse dieser Gänge ist Kaliglimmer und Quarz, ihnen gesellt sich Eisenoxyd und Turmalin zu. Die Vergesellschaftung, die Wachstumsverhältnisse dieser Mineralien bieten manches Interessante.

In vielen Fällen und zwar namentlich bei weniger mächtigen Trümmern bildet Kaliglimmer, ein blätteriges Aggregat von wirren oder büschelig-strahlig verwachsenen Individuen, das ausschliessliche Gangmineral, mit dessen weissen oder gelblichen Blättern sich nur hier und da ein Bündel von Turmalinsäulen, oder einige Tafeln von schwarzem Magnesiaglimmer, sowie Körner von Quarz verwachsen zeigen, in den meisten Gängen aber gesellt sich Quarz und Eisenoxyd in sehr beträchtlicher Menge dem Glimmer zu. In der Art und Weise der Aggregation dieser drei Mineralien herrscht jedoch wiederum sehr grosse Verschiedenheit. In manchen Fällen liegen die hellen Glimmertafeln wirr und ungeordnet durcheinander, so dass zwischen ihnen kleine eckige Hohlräume offen bleiben und ein nur wenig compactes zelliges Aggregat entsteht. Alle diese Hohlräume sind nun drusig ausgekleidet oder fast vollständig ausgefüllt von einer Unzahl meist nur einige Millimeter grosser, trüber, bräunlich rother Quarzkryställchen. Sie sind sämmtlich langsäulenförmig ausgebildet, tragen an beiden Enden Pyramidenflächen und liegen entweder kreuz und quer durcheinander, wie auf einen Haufen geworfene Scheite Holz, oder bilden stachelige Büschel und kettenförmige

Reihen. Turmalin in schwarzen Strahlenbündeln tritt zuweilen mit Glimmer und Quarz in Vergesellschaftung. Sie alle sind schliesslich bedeckt von einem Ueberzug von ockerigem Eisenoxyd. Dieses ist es zugleich, welches die nur lose verbundenen Gemengtheile des Quarz-Glimmer Aggregats verkittet.

In anderen der dortigen Gänge waltet nicht der Kaliglimmer, sondern der Quarz vor. Dieser ist dann grobsplitterig, derb, glasig, milchweiss und umfasst in der Centralzone des Ganges nicht selten parallel den Gangwandungen gestellte Bündel von schwarzen Turmalinsäulen, während sich an den Salbändern, oder wenigstens an einem derselben ein schuppig-blättriges Aggregat von weissem Kaliglimmer einstellt. Diese symmetrische Anordnung der Gangmineralien gestaltet sich in manchen, wenn auch weniger häufigen Fällen fast so deutlich wie in den ähnlichen zinnsteinführenden Quarz-Glimmergängen von Zinnwald. Wie dort sind auch an der von uns besprochenen Localität die beiderseitigen Salbandzonen zuweilen ausschliesslich von rechtwinklig auf den Gangrenzflächen stehenden lichtgrauen Glimmerblättern zusammengesetzt, während der mittlere Theil des Ganges nur weissen Quarz enthält.

Diesen sämtlichen Gängen des Cordieritgneisses von Lunzenau ist die Neigung zur Drusenbildung gemeinsam, eine ganz naturgemässe Erscheinung, wenn man in Erwägung zieht, dass sie ins Gesammt durch allmälige Auskrystallisirung ihrer mineralischen Bestandtheile von den Salbändern aus zugewachsen sind und dass an Stellen, wo die Spalten sich ausdehnen und der Stoff zur Ausfüllung nicht hinreichte, Hohlräume offen bleiben mussten, deren Wandungen die Krystallenden der im Wachsthum begriffenen Gangmineralien bildeten. Wie aus Obigem hervorgeht, sind dies Quarz, Kaliglimmer und Turmalin.

Vom Quarz dieser Drusen ist nichts weiter zu bemerken, als dass er trübe, von einer röthlichen Eisenoxydhaut überzogen ist und nur die gewöhnlichsten Formen, aber keine Rhomben- und Trapezflächen aufzuweisen hat. Seine Krystalle stehen nicht alle senkrecht auf den Seitenwandungen der spaltenförmigen Drusen, sondern sitzen z. Th. in deren Hintergrunde fest und ziehen sich den seitlichen Wänden fast parallel der Länge nach durch den Drusenraum. Dann ist die

Pyramidenspitze gewöhnlich zu einer Kante verzogen, womit eine tafelförmige Verzerrung Hand in Hand geht. Die breiteren Säulenflächen und die aus der Spitze hervorgehende Kante stehen dann meist parallel der Längserstreckung der Drusenspalte. Von allen drei Gangmineralien ist augenscheinlich der Turmalin zuletzt zur Ausbildung gelangt, indem seine säulig-büscheligen Aggregate die aus den Wandungen hervorragenden Krystallenden verbinden.

Interessanter als diese offenen Drusenräume sind die von losen Krystallen und Krystallschutt ausgefüllten, meterlangen Ausweitungen einzelner jener Gänge. Auch sie sind früher nichts anderes gewesen als grosse Drusenräume und deshalb wie diese ausgekleidet von Glimmer und Quarzen, letztere im Vergleiche mit den übrigen kaum zollgrossen Vorkommnissen von sehr bedeutenden Dimensionen; besaßen doch manche der herausgebrochenen Individuen bei einer Breite von 15, eine Länge von 20 Cm. Auch ihre Krystallgestalt beschränkt sich auf die Ausbildung von Säule und Pyramide, wobei sich ebenfalls die oben erwähnte tafelartige Verzerrung in der Richtung der Drusenspalte einstellen kann. Auffällig ist der ausserordentlich geringe Zusammenhang dieser grossen Quarze mit den Drusenwandungen und er erklärt es, dass die Krystalle bei fortgesetzter Gewichtszunahme oder in Folge von Erschütterungen, denen das Nebengestein ausgesetzt war, sich loslösen, herabstürzen und sich auf dem Boden der Weitungen anhäufen konnten. So ist denn der eigentliche Drusenraum innerhalb derartiger linsenförmiger Erweiterungen der Quarz-Glimmer-Gänge zum grossen Theil ausgefüllt von einem wirren, vollkommen losen Haufwerk von Quarzen, Glimmertafeln, Turmalinfragmenten und Eisenrahm, so lose, dass man es ohne Mühe mit der Hand aus den Drusen auszuräumen vermochte.

Die Quarze walten in ihm vor. Unter ihnen muss man unterscheiden 1) grosse, von den Wandungen herabgefallene, wohlerhaltene Krystalle, 2) ganz frische und ältere aus deren Lostrennung und Herabsturz entstandene Scherben, 3) kleine, nur wenige Millimeter grosse, meist allseitig ausgebildete, erst innerhalb des schüttigen Haufwerks selbst entstandene Kryställchen. Die erstgenannten erreichen 5—10 Cm. Länge, sind stets von Eisenrahm überzogen und haben deshalb zwar ebene,

aber matte Flächen, die sich natürlich wiederum auf diejenigen von Säule und Pyramide beschränken. Die Combinationen der beiden letzteren sind zuweilen durch eine spitzere Pyramide abgestumpft. Die einzige Abwechslung besteht in der nicht seltenen ungleichwerthigen Ausbildung der beiden Rhomboëder oder in der tafelartigen Verzerrung der Säule. Interessant ist eine auch von G. vom RATH von gewissen Quarzen der Insel Elba beschriebene*) auffallend topasartige Gestaltung mancher Krystalle unseres Fundpunktes, welche dadurch erzeugt wird, dass zwei parallele Flächen des Prismas und die entsprechenden beiden Pyramidenflächen fast vollkommen verschwinden. An ihrem unteren Ende tragen die Quarzkrystalle Glimmerpartien und Turmalinfragmente, die sie von den Drusenwandungen mit losgerissen haben; sind sie jedoch geborsten und nur theilweise herabgebrochen, so sind die Bruchflächen mit Neubildungen von Quarz versehen und zwar entweder wie mit einem glänzenden Firniss überzogen, oder bereits von deutlichen Anfängen neuer Krystallbildungen bedeckt. Letztere haben sich dann parasitisch auf jedem kleinen Vorsprung des muscheligen Bruches angesiedelt, dabei jedoch eine gesetzmässige Stellung zu dem Mutterkrystall einnehmend. Ist nämlich die Bruchfläche ungefähr parallel oR, so trägt sie mehr oder weniger verzogene Flächengruppen, welche solchen der Pyramide entsprechen und bei fortgesetztem Wachsthum augenscheinlich das den alten Krystallen fehlende Pyramiden-Ende ersetzen würden. Ist jedoch die Richtung der Bruchfläche mehr der Hauptaxe parallel oder läuft unter spitzem Winkel durch diese, so zeigen sich der Horizontalstreifung der intakten Prismenflächen entsprechende, flachleistenförmige Ansätze, welche sich wellig-treppenförmig übereinander wiederholen können und Combinationen einer Prismen- und einer Pyramidenfläche sind. Nicht selten ist ferner die Erscheinung, dass grosse zerbrochene Quarzkrystalle durch die beschriebenen Neubildungen wieder verwachsen, nachdem sich die Bruchflächen durch einen mehrere Millimeter breiten Riss gegeneinander verschoben haben.

Die neben solchen ziemlich vollständigen Quarzkrystallen vorkommenden zahlreichen Quarzscherben und -splitter sind

*) Diese Zeitschrift 1872. pag. 650.

z. Th. weiss, ja wasserhell und dann so frisch und scharfkantig, als stammten sie von eben erst zerschlagenen Quarzen ab, während andere, jedenfalls viel älteren Ursprungs, durch einen Ueberzug von Eisenrahm braun gefärbt und mit parasitischen Neubildungen von Quarz und Ansiedelungen von Glimmerblättchen versehen sind.

Hat man die grösseren Krystalle und die Scherben aus dem Haufwerke entfernt, so bleibt ein feiner Schutt zurück, aus welchem zwar die glänzenden Glimmerblättchen am meisten hervortreten, der jedoch vorwaltend von neu gebildeten kleinen Quarzkryställchen zusammengesetzt wird, von denen die grosse Mehrzahl nur wenige Millimeter misst und aus regelmässigen dünnen Säulchen mit beiderseitiger Pyramide besteht. Die bereits zu 1—2 Cm. Grösse herangewachsenen Krystalle haben die Tendenz, sich durch Ausdehnung zweier paralleler Prismenflächen zu flachen Tafeln zu gestalten.

Aus den oben beschriebenen Ansiedelungs- und Ausheilungserscheinungen an den grossen Quarzen, aus der Neubildung der kleinen Quarzkryställchen geht hervor, dass eine constante Zufuhr von Kieselsäuresolution stattgefunden hat. Aus dieser werden sich gleichzeitig mit der in dem Haufwerke vor sich gehenden Quarzausscheidung auch an den Wandungen an Stelle der herabgebrochenen Krystalle neue Quarze abgesetzt haben, die bei fortdauerndem Wachsthum wiederum herabstürzten und die Schuttansammlung auf dem Boden der Weitung vergrösserten. Daraus erklärt sich auch das augenscheinlich ganz verschiedene Alter der Krystallfragmente innerhalb dieses Haufwerkes.

Dasselbe besteht neben Quarz aus Tafeln und Schuppen von Kaliglimmer, aus Säulenbruchstücken und kleinen büscheligen Aggregaten von schwarzem Turmalin und endlich sehr beträchtlichen Mengen von schuppigem Eisenoxyd, also Eisenrahm. Zugleich aber füllt erdiges Eisenoxyd die dem Glimmer-Quarz-Gang benachbarten Klüfte und Spalten aus und bildet dann zinnoberrothe Bestege und Trümer, welche im Verein mit den beschriebenen Gängen den Cordieritgneiss des Muldethales durchsetzen.

Sie alle aber sind Producte eines Zersetzungs- und Auslaugungsprocesses des Nebengesteins und stehen in demselben Verhältnisse zu dem verwitterten Cordieritgneissgebirge, wie

die Glimmeräderchen, die einen aus Zersetzung eines Cordieritkrystalls hervorgegangenen Pinit durchziehen, zu diesem Minerale. Es sind grossartige Wiederholungen des nämlichen Vorganges, welchen HAIDINGER, BLUM und BISCHOF an den Pseudomorphosen von Chlorophyllit, Pinit und Glimmer nach Individuen des Cordierits kennen lehrten, und auf welchen wir bei Besprechung derartiger Pseudomorphosen in den Pegmatiten von Rochsburg zurückkommen werden.

An und für sich schon lehrreich, beweist das beschriebene Gangvorkommen innerhalb eines in Zersetzung begriffenen Gesteins mit Bezug auf unsere später anzustellenden Betrachtungen über die Genesis der echten granitischen Gänge im Granulitgebirge, dass: Quarz, Kaliglimmer und Turmalin, drei wesentliche Bestandtheile dieser granitischen Gänge aus durch Zersetzung einzelner Gemengtheile des Nebengesteins entstehender mineralischer Solution innerhalb Gesteinsspalten zu krystallinischer Ausscheidung gelangen, also gangförmige Secretionen bilden können.

2. Gänge von Quarz mit Orthoklas.

Am Wege von Penig nach der Fabrik Amerika, am rechten Ufer der Mulde gegenüber der Carlseiche wird der dortige typische Granulit von einigen Quarzgängen durchsetzt. Ihre Mächtigkeit ist nur unbedeutend und beträgt kaum mehr als 8 Cm. Sie bestehen aus glasigem, sprödem, grobsplittigem Quarz von weisser bis rauchgrauer Farbe. Hier und da stellen sich Drusenräume ein, deren Wandungen von den Pyramiden der augenscheinlich von beiden Salbandflächen angeschossenen, jetzt aber nicht mehr gesonderten, vielmehr zu einer homogenen Quarz-Gangmasse verschmolzenen Quarzkrystalle gebildet werden. Innerhalb dieses glasigen Quarzes treten vereinzelt Einsprenglinge von fleischrothem Orthoklas in körnigen Aggregaten oder in Einzelindividuen mit ausgezeichnetem Blätterdurchgang und in manchen von diesen wiederum kleine Blättchen von weissem Kaliglimmer auf. Von ihrem Nebengestein werden diese Gänge durch ein zartes Salband von dunkelgrünen Chloritschuppen getrennt.

Auch bei Wolkenburg und Etzdorf treten im Granulit

schmale Gänge von hornsteinartigem Quarz mit hellröthlichen Feldspatheinsprenglingen auf. Das schönste Vorkommen der Art ist durch einen Bahneinschnitt direct oberhalb der Thierbacher Eisenbahnbrücke aufgeschlossen. Dieser Gang ist über einen Meter mächtig und besteht aus prachtvoll glasigem, schneeweissem, in dünneren Splintern wasserhellem Quarz mit lauter isolirten Einsprenglingen von blassrothem Orthoklas und vereinzelt Tafeln von schwarzem Magnesiaglimmer. Der Quarz wird etwa $\frac{6}{7}$, der Orthoklas aber nur $\frac{1}{7}$ der Gangmasse betragen.

Ganz ähnliche und zwar ebenfalls im normalen Granulit aufsetzende Gangbildungen sind an der Hängebrücke bei Kriebstein und im Bahneinschnitt nördlich von Waldheim aufgeschlossen. An ersterem Orte bilden auf ihrem Bruche glänzend glasige, hellrauchgrane Quarze ein körnig-stengeliges Aggregat, in welchem vereinzelt Tafeln von schwarzbraunem Magnesiaglimmer und wohlausgebildete, vollkommen isolirte weisse Orthoklaskrystalle inne liegen. Auf dem scharfumgrenzten sechsseitigen Querbruche mancher dieser Krystalle zeigt sich ihre Natur als Carlsbader Zwillinge. Der Quarzgang in dem erwähnten Bahneinschnitt nördlich von Waldheim ist ebenfalls durch innige Verwachsung und Verschmelzung grosser Quarzindividuen entstanden, was sich darin ausspricht, dass sich in der sonst compacten und homogenen Quarzmasse zahlreiche eckige Hohlräume zwischen den gegeneinander gewachsenen Quarzsäulen offen erhalten haben. Die Wandungen derselben sind bedeckt von kleinen, wohlausgebildeten Quarzen und von Gruppen zierlicher fleischrother Orthoklase, welche von den Flächen ∞P und $o P$ begrenzt, flachen Rhomboëdern ähneln.

Bemerkt sei hier noch, dass in manchen Pegmatitgängen local der Quarz so vorwaltet, dass sie als Quarzgänge mit eingesprengten rothen Orthoklasen und schwarzen Turmalinen bezeichnet werden könnten, innerhalb welcher $\frac{4}{5}$ oder mehr der Gangmasse auf Rechnung des Quarzes zu setzen ist.

Schliesslich sei noch einiger Feldspath-führender Quarzgänge gedacht, welche im Granulit direct oberhalb Rochsburg durch die Erdarbeiten der Muldethalbahn aufgeschlossen wurden. Dieselben sind so drusenreich, dass die Structur ihrer Ausfüllungsmasse eine grosszellig-drusige genannt werden muss.

Aus den Drusenwandungen ragen bis zolllange, meist trübe Quarzkrystalle hervor, deren gewöhnliche Gestalt zwar die einfache Combination von Säule und Pyramide ist, von denen aber einzelne Individuen die bereits oben beschriebene topas-ähnliche Form durch Verkümmern zweier paralleler Prismen- und der entsprechenden Pyramidenflächen erhalten haben. Zu Füßen dieser Krystalle treten aus den Drusenwandungen kurze Orthoklase einfachster Form hervor, welche dem Drusenraum die Flächen P und x zuwenden. Zwischen beiden Mineralien stellt sich hier und da eine strahlig-blätterige Rosette von weissem Kaliglimmer ein.

Die Erscheinungsweise der beiden Hauptbestandtheile dieser Gänge ist jedoch nicht immer so einfach, vielmehr geben sowohl Quarz wie Feldspath Veranlassung zu complicirten Beobachtungen. Während letzterer der Ausgangspunkt einer Reihe von interessanten Zersetzungsproducten geworden ist, zeigen einzelne Individuen des Quarzes eine höchst ungewöhnliche Ausbildungsweise, welche durch das Auftreten einer rauhen „basischen“ Fläche und eines in Verbindung damit stehenden treppenförmigen Aufbaues bedingt wird. Auf die Prismenflächen einer Anzahl dieser Krystalle sind nämlich schmale Pyramidenflächen aufgesetzt. Diese werden von einer rauhen, matten, „basischen“ Fläche abgestumpft, ganz ähnlich wie dies M. BAUER von einem Rauchtopas aus Wallis beschrieben hat. *) Ebenso wenig jedoch wie an dem Walliser Krystall ist dies die wirkliche Basis, da sie gegen die Hauptaxe schwach geneigt ist. Einige etwa 2 Cm. lange Krystalle schliessen mit dieser eigenthümlichen Fläche ab, — andere von 2 bis 3 Cm. Grösse tragen in der Mitte dieser letzteren knopfartig eine verzogene Quarzpyramide mit kurzem Prisma, — auf noch zwei anderen erheben sich in treppenförmiger Aufeinanderfolge vier kurze tafelförmige Prismen, von denen jedes obere einen kleineren Durchmesser besitzt, als das seine Basis bildende. Dieselben sind wie die untersten Hauptkrystalle Combinationen einer kurzen Prismenfläche, einer schmalen Pyramidenfläche und der rauhen basischen Fläche. Von diesen liegen die einander entsprechenden Pyramidenflächen in einer Ebene, — denkt man sich dieselben über die

*) Diese Zeitschrift 1874 pag. 194.

einspringenden Winkel des treppenförmigen Aufbaues verlängert, so würden sie sich zu einer vollständigen Pyramide vereinen. Endlich ist ein Exemplar von 2 Cm. Höhe in der Weise thurmformig aufgebaut, dass acht immer kleiner werdende Prismen, jedes auf der rauhen basischen Fläche des vorigen aufsitzen. Es entsteht also hier eine sechsstufige, oben grade abgestumpfte, in diesem Falle jedoch sehr steile und hochstufige Treppe. (Siehe Taf. VII. Fig. 29.)

Weniger auffällig als sie es auf den ersten Blick ist, gestaltet sich diese Erscheinung, wenn wir andere benachbarte Krystalle in Vergleich ziehen. An ihnen treten Flächen auf, welche ganz ähnlich, wie die beschriebene „Basis“, nur schräg und zwar unter bald mehr, bald weniger spitzem Winkel die Quarzprismen abschneiden. Auch auf ihnen erhebt sich eine Anzahl nach oben zu jedesmal kleiner werdender tafelförmiger Prismen, so dass schräge Treppen entstehen. Es geht daraus hervor, dass diese Endflächen eine gesetzmässige krystallographische Lage nicht besitzen, sondern in ihrer Richtung, wie in ihrem Auftreten überhaupt, durchaus von Zufällen abhängig sind.

M. BAUER erklärt l. c. die Entstehung der basischen Fläche an dem von ihm beschriebenen Rauchtöpas durch Anstossen des im Wachsthum begriffenen Krystalls an eine ihm gegenüber liegende Krystallfläche irgend eines Minerals, den treppenförmigen Aufbau aber des betreffenden Exemplars durch späteres nach Auflösung des hemmenden Minerals eintretendes Fortwachsen des Rauchtöpas. Diese Deutung acceptiren wir auch für unsere Treppenquarze mit dem Zusatze, dass es bei letzteren Täfelchen von Kaliglimmer waren, welche sich anfänglich den wachsenden Quarzen als Hindernisse in den Weg stellten, dann zersetzt und dadurch entführt wurden und als einzige Merkzeichen ihrer einstigen Existenz die beschriebenen Endflächen der Quarze hinterliessen. Dass dem so ist, wird durch den Umstand bewiesen, dass in einem ganz analogen Quarzvorkommen innerhalb granitischer Drusen bei Markersdorf, sowie in einzelnen solchen bei Penig Reste jener Kaliglimmer-Tafeln innerhalb und an jenen Quarzen noch sichtbar sind, während die Hauptmasse des zersetzten Kaliglimmers, durch dessen Entfernung das unterbrochene Wachsthum sich fortsetzen konnte, verschwunden ist.

Nicht weniger interessant sind die Resultate gewisser Zerstörungs- und Umwandlungsvorgänge des Feldspaths eines dieser Gänge. Man denke sich zwischen den Quarzgruppen einzelne Orthoklasindividuen nur so weit hervorragen, dass P und x, sowie der in dem Winkel zwischen beiden Flächen liegende Theil von M, seltener kleine Partien der Säule sichtbar sind. An die beiden Klinopinakoidflächen der meisten dieser Orthoklase unserer Handstücke legt sich nun je ein tafelförmiger Albitzwilling in paralleler Axenstellung an. Sehr eigenthümliche Verhältnisse zeigt der zwischen je zwei Albittafeln liegende Orthoklas. Statt wie ursprünglich aus einer fleischrothen homogenen Masse, besteht er aus lauter dünnen, eng nebeneinander stehenden welligbauchigen Lamellen von bräunlicher Farbe, welche durch zarte spaltenförmige Zwischenräume getrennt werden. Diese Lamellen stehen senkrecht auf M, also auch auf den angrenzenden Albittafeln und ebenso auf P und x, liegen also parallel der Hauptaxe und der Orthodiagonale. Basis und Hemidoma sind demnach wie mit zarten, aber tiefen horizontal verlaufenden Einschnitten eng liniirt, während das Klinopinakoid vertical gestreift erscheinen würde, wenn die darauf liegenden Albittafeln entfernt werden könnten.

Nun ist ja einerseits der Process der Albitextraction aus natronhaltigen Orthoklasen, andererseits die Thatsache bekannt, dass gewisse Feldspäthe aus einer parallelen Verwachsung von abwechselnden Orthoklas- und Albitlamellen bestehen, wie wir dies auch von vielen Feldspäthen der granitischen und pegmatitischen Gänge des Granulitgebiets nachweisen werden. Dasselbe ist nun, nach diesen Analogien zu schliessen, auch bei dem eben beschriebenen Vorkommniss ursprünglich der Fall gewesen. Die leichter zerstörbaren Lamellen von Albit wurden ausgelaugt, um sich anfänglich in Gestalt einzelner Kryställchen auf den Klinopinakoidflächen des theilweise zerstörten Mutterkrystals anzusiedeln und bei anhaltender Substanzzuführung allmählig zu einem tafelförmigen Individuum zu verwachsen, während von dem das Material liefernden Feldspathe nur die reinen Orthoklaslamellen zurückblieben.

G. VOM RATH beschreibt aus den granitischen Gängen von Elba*), auf deren Analogie mit den unseren wir noch öfters

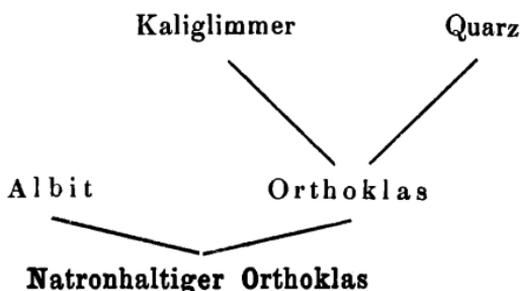
*) Siehe diese Zeitschr. 1870 pag. 656.

zurückkommen werden, und zwar aus solchen von S. Piero in ganz ähnlicher Weise zerstörte Feldspäthe, deren zerfressenes Aussehen er ebenfalls nicht abgeneigt ist, aus ihrer ursprünglichen, lamellaren Verwachsung von Orthoklas und Albit herzuleiten. Dass letzteres wirklich der Fall sei, hat später STRENG*) durch mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen nachgewiesen. Auch in Elba sitzen kleine Albitkryställchen in paralleler Stellung auf dem Orthoklas, so dass sich dort, wie hier die nämlichen Erscheinungen wiederholen und gleicher genetischer Deutung unterliegen müssen.

Mit der Albitextraktion war jedoch der Zerstörungsprocess des Feldspaths der Gänge von Rochsburg noch nicht abgeschlossen. Erhielten sich auch einige Orthoklas - Albit - Verwachsungen in der beschriebenen Form, so verfiel doch schliesslich die Substanz mancher von der Albitauslaugung übrig bleibenden blätterigen Orthoklase einer Zersetzung und Umwandlung in Kaliglimmer. Hat sich dieser bereits zwischen den Lamellen der zerfressenen Orthoklase in einzelnen silberglänzenden, punktartigen Schüppchen angesiedelt, so bildet er auf den Quarzen in der Umgebung derjenigen Feldspäthe, die der Zersetzung fast vollkommen verfallen sind, und von deren früherer Krystallgestalt kaum irgend welche Andeutung erhalten geblieben ist, zierliche radialschuppige oder rosettenförmige Gruppen von sehr kleinen gelblichweissen Blättchen. Die bei der Glimmerbildung ausgeschiedene Kieselsäure hat das Material zur Bildung einzelner Quarzkrystalle geliefert, welche sich auf den Flächen älterer trüber Quarze, oft in paralleler Axenstellung angelegt haben, sich von diesen durch ihren grösseren Glanz unterscheiden und z. Th. mit Kaliglimmer in einer Weise verwachsen sind, dass die Gleichzeitigkeit der Entstehung beider fraglos ist.

Nach allem dem spaltete sich der ursprünglich natronhaltige Orthoklas in Folge fortgesetzter Zersetzungs Vorgänge in Albit und Orthoklas und letzterer wiederum in Kaliglimmer und Quarz, so dass wir folgenden Stammbaum erhalten:

*) STRENG, N. Jahrb. 1871 pag. 726.



Im Laufe unserer späteren Betrachtungen werden wir auf die an dieser Stelle kurz angedeutete Abstammung gewisser Kaliglimmer und vieler Albite von perthitartigem Feldspath noch ausführlicher einzugehen haben.

Auf unsere genetischen Betrachtungen über die granitischen Gänge des Granulitgebirges ist das Vorkommen orthoklasführender Quarzgänge von bedeutsamen Einfluss. Vergesellschaftet mit Ganggebilden von vollkommen reinem, derbem oder an Krystalldrüsen reichem Quarz stellen sie selbst nur Modificationen derselben dar, die sich durch accessorisch eingesprengte oder in Drüsen auskrystallisirte Feldspäthe von jenen unterscheiden, — gleichwerthig denjenigen Quarzgängen, welche local Schwefelkies- oder Flussspath - Einsprenglinge führen, und deren Entstehung durch Absatz aus wässriger Lösung über jeden Zweifel erhaben ist. Das accessorische Vorkommen von etwas Feldspath in ein oder dem anderen derartigen Gänge wird die Allgemeingültigkeit dieser genetischen Anschauung nicht beschränken; weiss man doch längst, dass Feldspath so gut wie Quarz auf nassem Wege umkrystallisirt, von einem Orte nach dem anderen umsiedelt, — ein Vorgang, der so trefflich durch die Quarz-Orthoklas-Incrustate auf den Porphygeröllen des Euba'er Kohlenconglomerates illustriert wird. *)

Von den Feldspath- und oft auch etwas Glimmer-führenden Quarzgängen des sächsischen Granulitgebietes unterscheiden sich aber die granitischen Ganggebilde des genannten Territorii allein durch das so wie so weder bei den einen, noch bei den anderen constante Mischungsverhältniss ihrer

*) KNOP, N. Jahrb. für Min. 1859 pag. 595. — VOLGER, ebendort 1861 pag. 1 ff.

Gemengtheile. Es stehen somit keine minerogenetischen Einwürfe dem entgegen, die granitischen Gänge des Granulitgebirges, in denen der Quarz seine vorwaltende Rolle mit dem Feldspath getauscht hat, für wässerigen Ursprungs zu erklären, falls gewisse höchst charakteristische Structurverhältnisse und Wachsthumerscheinungen des granitischen Gangmaterials solches wünschenswerth machen sollten.

3. Gänge von Albit, Kaliglimmer und Quarz im Granulit.

Durch die bereits mehrmals erwähnten ausgedehnten Erdarbeiten der Muldethalbahn sind in dem normalen Granulit, oberhalb der letzten Häuser von Rochsburg einige Gangtrümmer von etwa 5 Cm. Mächtigkeit zum Aufschluss gelangt, welche vorwaltend aus Albit und bald in grösserer, bald geringerer Menge beigemengtem Kaliglimmer bestehen.

Der Albit ist auf frischer Bruchfläche weiss mit einem Stich ins Röthliche, an seiner Oberfläche jedoch durch Eisenoxydhydrat licht gelblichbraun gefärbt. Er bildet Krystalle von 0,5 Mm. bis 1,5 Cm. Grösse, welche z. Th. allseitig ausgebildet sind, z. Th. nur einzelne Flächen tragen, während noch andere Körner wie scharfkantige Fragmente zerborstener Individuen aussehen. Der Habitus der Albitkrystalle ist entweder durch Vorherrschen des Brachypinakoides ein tafelförmiger, oder, wie es besonders bei den kleineren Kryställchen der Fall ist, durch Zurücktreten dieser Fläche ein mehr prismatischer. Auf ihren P-Flächen finden sich die aus der gewöhnlichen polysynthetischen Zwillingsverwachsung des Albits resultirenden einspringenden Winkel, während die P entsprechenden Spaltungsflächen der unregelmässig umgrenzten Krystallkörner eine ausserordentlich zarte, vielfache Zwillingsstreifung erkennen lassen. Periklinartige Verwachsung wurde nicht beobachtet. Nicht wenige dieser Albitkrystalle, und zwar kleine sowohl wie grosse, sind hohl, dürfen jedoch nicht mit jenen albitischen Incrustaten des St. Gotthardter Adulars verglichen werden, sind vielmehr durch unvollkommene Raumerfüllung beim gegenseitigen Verwachsen von nebeneinander stehenden kleineren Kryställchen entstanden.

Vergesellschaftet mit oft nur vereinzelt, zuweilen aber

auch sehr reichlich auftretenden, glänzenden, weisslichgrauen Schuppen von Kaliglimmer, bilden derartige Albite ein wirres Krystallaggregat, welches in Folge nur stellenweiser, gegenseitiger Berührung und Verwachsung der einzelnen Individuen keinen sehr festen Zusammenhalt besitzt und deshalb den Eindruck mancher künstlicher krystallinischer Niederschläge aus wässerigen Lösungen macht. Local ist das Korn dieses Albitaggregats ein so feines, dass man an ein locker-körniges Dolomitgestein erinnert wird. Andere Handstücke dieses Gangvorkommens bestehen aus einem Aggregat von vorwaltenden Albitkrystallen und Quarzen, während der Glimmer zurücktritt.

Die Deutung der Entstehung dieser Albit-Kaliglimmer-Quarz-Gänge fällt nicht schwer, wenn wir, ganz abgesehen von zahlreichen anderen wohlbekannten Albitvorkommnissen auf Orthoklas und abgesehen von anderweitig beschriebenen Pseudomorphosen von Kaliglimmer nach Feldspath, nur die von uns oben dargelegten und später noch eingehender zu verfolgende Abstammung gewisser Albite, Kaliglimmer und Quarze von albithaltigen Orthoklasen ins Auge fassen. Einem ähnlichen Zersetzungs- und Auslaugungsprocess, wie er dort im Kleinen innerhalb des engen Rahmens eines Drusenraumes vor sich ging, verdanken auch die eben besprochenen Gänge ihren Ursprung, nur waren es hier nicht einzelne perthitartig verwachsene Albit-Orthoklase, sondern die gesammten Massen des wesentlich aus natronhaltigem Orthoklas bestehenden normalen Granulits, welche ganz entsprechend dem oben entworfenen Stammbaume durch Auslaugung den Albit und durch Zersetzung des Orthoklases den Kaliglimmer und Quarz lieferten. Dass wir von „natronhaltigem Orthoklas“ des granulitischen Nebengesteins jetzt und später sprechen dürfen, geht einerseits aus STELZNER's und ZIRKEL's mikroskopischen Untersuchungen der Granulite*) hervor, nach denen der feldspathige Gemengtheil jenes Gesteins ausschliesslich Orthoklas ist, andererseits aus den von SCHEERER veröffentlichten Analysen**), denen zufolge die sächsischen Granulite im Durch-

*) STELZNER, N. Jahrb. 1871 pag. 246. — ZIRKEL, Mikroskop. Beschaff. pag. 466.

***) N. Jahrb. 1873 pag. 5.

schnitt 2,5 pCt. Natron enthalten, welches demnach nur als Vertreter des Kali im Orthoklas aufgefasst werden kann.

In den oben beschriebenen Gängen haben wir ein körnigkrystallinisches Aggregat von Feldspath, Quarz und Glimmer, also eine Art von Granit vor uns, welcher unbedingt eine wässerige Entstehung zukommt, die ihr kein Geologe abzustreiten willens oder im Stande sein wird.

4. Granitische Gänge im Granulit.

Nebengestein und Gangverhältnisse. Zu den gewöhnlichsten Erscheinungen des sächsischen Granulitgebietes gehören granitische Gänge von röthlichem Orthoklas, grünlichem Oligoklas, grauem Quarz und schwarzem oder weissem Glimmer, welche bald in grösserer Anzahl vergesellschaftet, bald vereinzelt fast in jedem Aufschlusse dem Beobachter entgegen treten und noch mehr Mannigfaltigkeit in diese schon an und für sich hochinteressante Gegend bringen. Erscheint nun auch das gesammte Granulitterritorium von solchen Granitgängen durchschwärmt, so ergiebt doch eine etwas eingehendere Beobachtung, dass sie sich wesentlich auf das Gebiet des eigentlichen Granulits beschränken, in den letzterem eingelagerten Serpentin-, Eklogit-, Cordieritgneiss- und Granatfelspartieen jedoch nur selten auftreten und ebensowenig in die das Granulitgebirge überlagernde Schieferzone hineinsetzen. Das Nebengestein unserer granitischen Gänge ist demnach in bei Weiten den meisten Fällen Granulit in allen seinen durch Fehlen oder Erscheinen von Glimmer bedingten Varietäten, als deren extreme Glieder normaler, fast weisser, ferner gneissartiger grauer, sowie granitischer röthlicher Granulit zu nennen sind. Von ganz verschiedenem petrographischem Charakter sind diejenigen granitischen Gänge, welche in anderen Gliedern des Granulitgebirges und zwar namentlich in einzelnen Vorkommen des Hornblendeschiefers, des Augitschiefers und Eklogits aufsetzen und deshalb in einem besonderen Abschnitt behandelt werden sollen.

Die Form der zu besprechenden granitischen Gänge ist eine ausserordentlich abwechslungsreiche. In vielen Fällen sind ihre seitlichen Begrenzungsflächen so parallel und ebenflächig wie nur denkbar, in anderen nähern sich dieselben

allseitig allmählig, bis sie sich schneiden, so dass sie linsenförmige, jedoch die Granulitschichten durchsetzende Nester umschliessen. Hier bilden sie wellig-zackig gewundene Schmitze, welche sich stellenweise bei unbedeutender Längenausdehnung zu unvorhältnismässiger Dicke aufblähen, dort machen sie treppenförmige Sprünge, indem sie den sich kreuzenden Klüften des Gesteins folgen, schneiden auch wohl an diesen plötzlich ab oder zersplittern sich in zahlreiche Trümer.

Ihre Mächtigkeit ist eine sehr schwankende, jedoch im Durchschnitt unbedeutende; in bei Weiten den meisten Fällen beträgt sie nur 3 bis 15 Cm., zuweilen noch weniger, oft aber auch 15 bis 30, selten 30 bis 60 Cm., während mir kaum ein Fall einer $\frac{2}{3}$ M. mächtigen granitischen Gangsecretion bekannt ist, obwohl ich mehrere Hundert derartiger Vorkommen an Ort und Stelle besichtigt habe.

Auch das Anhalten, also die Längenerstreckung dieser Gänge ist kein beträchtliches; als sein Maximum konnten 20 M. festgestellt werden, jedoch ist die Gelegenheit zur Verfolgung der Gänge in ihrer Horizontalausdehnung so selten geboten, dass die Existenz längerer Gänge nicht unwahrscheinlich ist.

Die beiderseitige Begrenzung zwischen Gängen und Nebengestein ist in vielen Fällen eine sehr scharfe, z. Th. wie mit der Feder gezogene, und erhält oft durch Ablösungsflächen oder durch chloritisch-glimmerige Salbänder einen noch bestimmteren Ausdruck. Dann trennt, besonders bei eintretender Verwitterung, ein Hammerschlag Gang und Nebengestein durch eine spiegelglatte Begrenzungsfläche, so dass es bei gewissen Vorkommnissen schwer hält, beide in einem Handstück zu erlangen. Oft freilich sind auch die Mineralindividuen der Gangmasse unmittelbar auf denen des Nebengesteins so fest aufgewachsen, dass die Ganggrenze durch nicht die geringste Discontinuität, sondern ausschliesslich durch plötzlichen Wechsel der Structur und Farbe bezeichnet wird.

Fragmente des Nebengesteins sind in diesen granitischen Gängen eine ziemlich gewöhnliche Erscheinung. Nicht selten lässt sich die Stelle, von der sie losgebrochen sind, mit Sicherheit nachweisen, was namentlich dort der Fall ist, wo durch Gabelung oder Zersplitterung des Ganges oder durch Scharung mehrerer Gänge zungenförmig in die Gang-

spalte ragende Keile oder scharfe Ecken entstanden sind. Bei der dem Gestein eigenthümlichen Zerklüftung zum Abbrechen besonders geeignet, finden sich dieselben jetzt, leicht erkennbar an ihren dreiseitigen Umrissen, inmitten der Gangmasse durch einen Streifen der letzteren von der Stelle ihres einstigen Zusammenhanges getrennt. Taf. VII. Fig. 2 u. 3 illustriren dieses Vorkommen. Ferner kann der Fall eintreten, dass sich eine Gangspalte im Verlaufe ihres Ausfüllungsprocesses durch locales Nachbrechen ihres klüftigen Nebengesteins zu einer höhlenartigen Weitung ausbildet, in welcher sich jetzt nach erfolgter Ausfüllung durch die Gangmineralien die nachgestürzten Trümmer als Einschlüsse in der Gangmasse präsentieren, wie dies z. B. Fig. 1 auf Taf. VII. zeigt. Die Brüchigkeit des Nebengesteins und das Loslösen seitlicher Schollen desselben kann auch zur Folge gehabt haben, dass sich der Gang local in zahlreiche schwache Trümer zerschlagen oder ein breccienartiges Aussehen erhalten hat. Derartige Vorkommen von Nebengesteinsbruchstücken mit einer eruptiven Entstehungsweise granitischer Gänge in unbedingte Abhängigkeit zu bringen, wie dies früher wohl geschehen, ist selbstverständlich unstatthaft, wiederholen sie sich doch u. A. und ganz abgesehen von fast jedem Erzgange auf ähnliche Weise in den das Granulitgebiet in grosser Zahl durchsetzenden Schwerspalthgängen.

Was die Schichtenlage des den granitischen Gängen benachbarten Granulits betrifft, so ist dieselbe durch die Gesammtheit der mechanischen Gangbildungsvorgänge unberührt geblieben: die Granulitschichten schneiden scharf an den Gangwänden ab, ohne ihre allgemeine Richtung zu verändern. Nur selten machen sich Ausnahmen von dieser Regel in der Weise geltend, dass die dem einen Salbande des Ganges zugewendeten Schichtenenden auf 6—8 Cm., sehr selten auf grössere Entfernung in schön geschwungener Krümmung nach oben, am anderen Salbande aber nach unten gebogen sind, wie dies Fig. 5 Taf. VII. zeigt. Nicht die besonders mächtigen, sondern im Gegentheil nur wenige Centimeter starke Granitgänge sind es, an denen diese Erscheinung zuweilen wahrgenommen wurde. Und es entspricht solches der genetischen Deutung dieser Schichtenstörungen. Sind diese doch nicht etwa eine, vielleicht sogar als Beweismittel für Eruptivität zu betrachtende Folge

der Gangbildung, sondern derselben lange vorausgegangen und waren bereits ermöglicht durch das Aufreissen der Spalten. In Folge der Zerstörung ihres Zusammenhanges verloren gewaltige Parteen des Granulits ihren Halt und rutschten auf einer Kluftfläche langsam in ein etwas tieferes Niveau, wobei durch die enorme Reibung die Schichtenenden der sich bewegenden Felsmasse nach oben, diejenigen des die festliegende Bahn abgebenden Gesteins nach unten geschleift und gekrümmt wurden, — ein Vorgang, der sich besonders deutlich dort verkörpert findet, wo, wie durch Fig. 10 Taf. VII. illustriert, Granitgang, Schichtenbiegung und Verwerfung combinirt sind. Letztere tritt in dem abgebildeten, mir von Herrn Dr. DATHE mitgetheilten Profile dadurch so klar hervor, dass sie die Schichtenenden einer Anzahl sehr glimmerreicher und deshalb dunklerer Zwischenlagen des lichten Normalgranulits verbogen und gegeneinander verschoben hat. Bei breit klaffenden, ihre anfängliche Weite bis zu ihrer Ausfüllung beibehaltenden Spalten konnten derartige Reibungserscheinungen natürlicherweise nicht eintreten, und das ist der Grund, weshalb die beschriebene Schichtenstörung, wo sie überhaupt beobachtet wurde, meist an schmale Trümer gebunden, bei mächtigen Gängen aber selten ist.

Dass, wie übrigens selbstverständlich, Verrückungen und Rutschungen des durch die Spaltenbildung zerklüfteten Granulits stattgefunden, zeigt das in Fig. 4 Taf. VII. abgebildete Gangprofil, welches einem Einschnitte der Muldethalbahn oberhalb Rochsburg entnommen ist. Der dortige plattenförmige, graue, glimmerführende Granulit wird von zwei einander etwa rechtwinklig schneidenden Kluftsystemen durchsetzt. Dem einen derselben entspricht ein einige 20 Cm. mächtiger Granitgang a mit haarscharfen Salbändern und wunderbar ebenflächiger Begrenzung. In das Liegende dieses Ganges läuft von letzterem aus unter ungefähr rechtem Winkel ein 3 Cm. mächtiges, dem zweiten Kluftsysteme entsprechendes Trüm b ab. Auf ihm ist nun dessen Hangendes c um einige Zoll herabgerutscht, so dass nicht nur eine Verwerfung seines Nebengesteins, sondern zugleich auch eine sprungartige Erweiterung des Hauptganges a stattgefunden hat. Unterhalb dieser Rutschung misst letzterer 24, oberhalb derselben 29 Cm.

Weder nach ihrem Streichen, noch nach ihrem Fallen

halten die granitischen Gänge des Granulitgebiets ein bestimmtes Gesetz ein, gehören vielmehr den verschiedenartigsten Himmels- und Fallrichtungen an und schneiden sich deshalb im Falle ihrer Vergesellschaftung sehr gewöhnlich. Abgesehen von vielen anderen Beispielen war es eine jetzt leider durch den Bau der Muldebahn verschüttete Felswand direct unterhalb der Spinnerei Amerika bei Penig, wo das wirre Durcheinander dieser Gänge in schönem Profil aufgeschlossen war. Ausser vielen kleinen, oft wellig gebogenen Trümmern kamen hier ein auf dem Kopf stehender, zwei horizontale, ein unter 45 Grad fallender und ein kuppelförmig gewölbter Granitgang von 18 bis 50 Cm. Mächtigkeit zum gegenseitigen Durchschnitt. Jedoch sind eigentliche Durchsetzungen oder wirkliche Verwerfungen eines älteren Ganges durch einen jüngeren nur selten zu beobachten. Ein solcher Fall ist mir von der Eitzdorfer Mühle im Striegis-Thale bekannt, wo ein 4 Cm. mächtiger Gang von glasigem, sprödem Quarz mit röthlichen Feldspath-Einsprenglingen von einem echt granitischen Gange scharf durchsetzt und um seine Mächtigkeit verworfen wird (siehe Taf. VII. Fig. 6), so dass hier sicher eine ältere und eine jüngere Gangbildung vorliegt. Im Allgemeinen jedoch scheint die Ausfüllung der verschiedener Richtung angehörigen Gänge in den nehmlichen Zeiträumen vor sich gegangen zu sein. Hierfür spricht namentlich noch die Erscheinung, dass sich bei vorhandenem, petrographisch von der Hauptgangmasse verschiedenem Salband dieses ununterbrochen aus einem Gang in den ihn kreuzenden umbiegt und in ihm weiter forterstreckt. Mit wirklichen Verwerfungen dürfen die kleinen Gangauslenkungen nicht verwechselt werden, welche dadurch hervorgebracht worden sind, dass entstehende Spalten bereits vorhandenen eine Strecke weit folgten, ehe sie in ihrer alten Richtung weiter fortsetzten.

Die wesentlichen mineralischen Gemengtheile dieser Gänge sind Feldspath, Quarz und Glimmer.

Der Orthoklas kommt einerseits als Gemengtheil des granitischen Aggregats, andererseits aus diesem in Drusenräume hineinragend in theilweise entwickelter Krystallform vor. In ersterem Falle ist er zuweilen schneeweiss, meist aber lichtfleischroth oder hellröthlichgelb, seltener dunkelblutroth gefärbt. Zwillingungsverwachsungen nach dem Carlsbader

Gesetz sind nicht selten. Seine in Drusen zur Entfaltung gebrachte Krystallgestalt ist einförmig und flächenarm. Säule, Klinopinakoid, Basis und Hemidoma sind bald zu tafelförmigem, bald zu rectangulär säulenförmigem Habitus entwickelt. Zuweilen tritt noch das Klinoprisma z , ferner das seltene Orthopinakoid k als schmale Abstumpfungsfächen der verticalen Kanten hinzu, — bei anderen Krystallen hingegen fehlen nicht nur diese, sondern auch das Klinopinakoid. Selten ist das sonst so gewöhnliche Hemidoma y . Wie es in Elba der Fall ist*), so wenden auch in unseren Gängen die aus dem Granitaggregate in die Drusen ragenden Orthoklase die Endfläche oP meist den Drusenwandungen zu, so dass sie häufig ganz verdeckt wird, während die Hemidomen x und, wo vorhanden, y die freie, der Beobachtung am besten zugängliche Seite des Krystallendes bilden. Eine fernere Uebereinstimmung mit den Orthoklasen von Elba zeigt sich darin, dass der von G. VOM RATH**) beschriebene silberglänzende Schimmer auch an manchen unserer Orthoklase zu beobachten ist. Er beschränkt sich hier auf die Kanten $x:T$ und $T:z$, die dann silberglänzend gesäumt sind. Dieser schöne Schimmer scheint daher zu rühren, dass auf den der Verwitterung am meisten ausgesetzten Kanten bereits ausserordentlich zarte Schüppchen von Kaliglimmer zur Ausbildung gelangten, während der Rest der Flächen noch ganz frisch und deshalb glasglänzend ist.

Der Oligoklas kommt nur in wenig Gängen mit dem Orthoklas grob-krystallinisch verwachsen vor. Er besitzt dann eine lichtgrüne Farbe, einen ausgezeichneten Glasglanz, der den des Orthoklases übertrifft, eine auffällig starke Durchsichtigkeit und endlich eine ausserordentlich zarte Zwillingsstreifung. In einzelnen Gängen (z. B. im Muldethal, direct unterhalb Amerika) wird der Orthoklas local durch Oligoklas vollkommen ersetzt, in anderen sind die Oligoklas-Individuen so gestellt, dass sie augenscheinlich zuerst von allen Mineralbestandtheilen des dortigen Granits an den Salbändern angeschossen sind.

Der Albit spielt in den granitischen Gängen eine ebenso

*) VOM RATH, diese Zeitschr. 1870. pag. 654.

**) l. c. pag. 655.

wichtige wie interessante Rolle. Ursprünglich mit dem Orthoklas in dünnen Schmitzen und Lamellen perthitähnlich verwachsen, kann er durch Auslaugung seiner ersten Heimath entzogen werden und sich in wohlausgebildeten Krystallen in Drusenräumen und zwar meist in regelmässiger Verwachsung mit seinem Mutterminerale wieder ansiedeln, wie wir dies im Verlaufe dieses und des folgenden Abschnittes nachweisen wollen.

Der Quarz bietet als granitisches Gemengtheil keine irgendwie auffällige Erscheinung dar, höchstens dass sein Reichthum an Flüssigkeitseinschlüssen bemerkenswerth wäre. Auch die in Drusenräumen auskrystallisirten Quarze sind ausserordentlich einförmig. An allen sind ausschliesslich Prisma und die beiden Rhomboëder vorhanden, Rhomben- und Trapezflächen hingegen nur in einem einzigen der eigentlich granitischen Gänge beobachtet worden. Ausserdem sind auch die gesammten Krystallflächen meist matt und trübe. Im Muldethal unterhalb Penig sind an verschiedenen Aufschlusspunkten Scepterquarze von grosser Zierlichkeit und Klarheit gefunden worden.

Einiges Interesse erregt der Quarz eines Granitganges unmittelbar oberhalb Markersdorf im Chemnitzthal durch sein seltsam zerfressenes Aussehen. Sehr zarte durchscheinende Quarzlamellen, deren obere Ränder oft sägeförmig gezahnt sind, ziehen sich vollkommen parallel zu einander, getrennt durch nur papierdünne Zwischenräume auf den Waudungen der Drusenräume jenes Ganges hin. Ganz analoge Vorkommnisse der Insel Elba haben BREITHAUPT und G. VOM RATH mit einem Stück Wachs verglichen, welches eine Näherin oft gebraucht und durch das häufige Durchziehen der Fäden mit scharfen tiefen Einschnitten versehen hat. Unter ihnen entdeckte BREITHAUPT die beiden seltenen Mineralien Castor und Pollux, welche nach G. VOM RATH mit Bezug auf ihren äusseren Habitus nur schwer von jenen Quarzen unterscheidbar sind und mit diesen selbst von geübtem Auge verwechselt werden können. Die auffallende Aehnlichkeit unserer und jener Elba'er Quarze, die noch frappantere Analogie ihres Vorkommens erregte die Hoffnung, die genannten seltenen Mineralien auch in den Granitgängen des sächsischen Granulitgebiets nachzuweisen, — eine Hoffnung, die sich bis jetzt als eitel erwies.

Der Magnesiaglimmer, meist von glänzendem Braunschwarz, bildet fast stets unregelmässig sechsseitig conturirte dünnblättrige Tafeln, welche in sehr vielen Granitgängen des Granulitgebirges eine höchst charakteristische Stellung und zwar entweder parallel oder rechtwinklig zu den Salbändern einnehmen, wie wir ausführlich schildern werden. In manchen Gängen haben die Glimmertafeln in Folge einseitiger horizontaler Verzerrung eine langbandförmige Gestalt angenommen, erreichen bei 0,5 bis 1 Cm. Breite eine Länge von 7 bis 10 Cm. und durchschneiden, von den Salbändern ausgehend, quer die granitische Gangmasse (so bei Rochsburg, Carlseiche und Wolkenburg im Muldethal).

Der Kaliglimmer in Blättchen und Tafeln von silberweisser, lichtgelblicher oder grauer Farbe vertritt zuweilen, so in den Gängen an der Scheibe bei Penig, den Magnesiaglimmer vollständig, — häufiger noch nehmen beide Glimmerarten gemeinschaftlich an der Zusammensetzung granitischer Gänge Theil, jedoch ist dann häufig der Kaliglimmer auf die centralen, der Magnesiaglimmer auf die seitlichen Zonen dieser Gänge beschränkt.

Neben diesen sechs wesentlichen Gemengtheilen der granitischen Gangmasse kommen in letzterer noch folgende Mineralien accessorisch vor:

Turmalin von ausnahmslos schwarzer Farbe in säulig-strahligen Partien und zwar fast stets auf die Centralzone der Gänge beschränkt.

Granat in braunrothen, stecknadelkopf- bis kleinerbsengrossen Iksitetraëdern im Granit der Scheibe bei Penig und in dem von Markersdorf.

Braunspath und Kalkspath. Die Wandungen der schmalspaltenförmigen Centraldrusen eines granitischen Ganges bei Amerika sind überzogen von einer Lage körnigen, lichtgelblichen Braunspathes, oder eisenschüssigen, magnesiabaltigen Kalkspathes, welcher in der Richtung nach der Centralspalte zu in Folge von dort aus eindringender Oxydation des Eisenoxyduls eine immer dunklere und zuletzt intensiv braune Farbe annimmt und sich dann zu erdigem Eisenoxydhydrat umgewandelt hat. Auf dieser Brauneisensteinkruste sitzen nun einzelne bis centimetergrosse, weisse, durchscheinende Kalkspath-Rhomboëder und zwar — $\frac{1}{2}$ R, und zwischen ihnen stellen-

weise zahlreiche Kalkspäthchen von viel unbedeutenderen Dimensionen. Der hydrochemische Process der Spaltung eines durch Beimengungen einer anderen Substanz verunreinigten Minerals in diese seine zwei Bestandtheile liegt in dem eben beschriebenen Falle ausserordentlich klar vor Augen. Durch Einwirkung Kohlensäure- und Sauerstoff-haltigen Wassers, welches die Drusenwände hinabrieselte, wurde dem Urminerale das Kalk-, sowie das in geringen Mengen vorhandene Magnesiacarbonat entzogen, während sich aus dem gleichzeitig entstehenden Eisenoxydulbicarbonat in Folge der Gegenwart von Sauerstoff Brauneisenstein ausschied, auf welchem die dem Muttermineral entführten erdigen Carbonate als schwach magnesiahaltiger Kalkspath wieder auskrystallisirten.

Varietäten der Ganggranite. Besteht auch die Ausfüllungsmasse der granitischen Gänge des Granulitgebiets in bei Weitem den meisten Fällen aus den Gemengtheilen des normalen Granits, also aus viel Orthoklas, wenig Oligoklas, Quarz und Glimmer, so fehlt doch das zuletzt genannte Mineral zuweilen vollkommen, oder wird durch ein anderes ersetzt, so dass auf diesem Wege gewisse ziemlich hervorstechende Gesteinsmodificationen erzeugt werden. So entsteht in gewissen Gängen bei Wolkenburg und Amerika durch Zurücktreten des Glimmers ein feinkörniges, ausserordentlich gleichmässiges und constantes Gemenge von Orthoklas und Quarz, also Halbgranit, ferner durch theilweise oder gänzliche Stellvertretung des Glimmers von Seiten des Turmalins eine Art Turmalingranit, ein grobkörniges Aggregat von lichtfleischrothem Orthoklas, grossen Körnern von stark glänzendem Quarz und federkielstarken kürzeren oder längeren Säulen von schwarzem Turmalin, welche alle in etwa gleicher Menge vorhanden sind. Namentlich schön ist dieser Turmalingranit in einem Bahneinschnitte an der Nordseite von Friedemannsklippe im Muldethal vorgekommen. Ferner könnte man dort, wo die Gangausfüllungsmasse, wie unterhalb Amerika, von sehr reichlichem, lichtgrünem Oligoklas, rothem Orthoklas, wenig Quarz und schwärzlich braunem Magnesiaglimmer gebildet wird, während Kaliglimmer fehlt, neben dem normalen Granit-Aggregat einen Granitit unterscheiden, um eine wenn auch sehr variable Modification der granitischen Gänge zu bezeichnen. Endlich nehmen letztere auch voll-

kommen den Charakter des Pegmatits an; dann fällt ihre Beschreibung dem nächsten Abschnitte dieser Arbeit anheim.

Structurverhältnisse. Bei ihrer verhältnissmässigen Armuth an accessorischen Bestandtheilen und der Seltenheit der Mehrzahl dieser letzteren, würde sich die Combination der eben aufgezählten wesentlichen Gangmineralien an Hunderten von Gängen in ermüdender Einförmigkeit wiederholen, wenn nicht durch die Mannigfaltigkeit ihrer Aggregationsweise abwechslungsreiche, genetisch hoch interessante Structurverhältnisse hervorgebracht würden, welche unseren Granitgängen den Stempel ihrer Entstehung auf das Unverkennbarste aufdrücken und sie als von den Gängen der Eruptivgranite anderer Gegenden durchaus verschiedene Gebilde kennzeichnen, ohne bis jetzt hervorgehoben und geologisch ausgenutzt worden zu sein.

An den granitischen Gängen des Granulitgebirges sind folgende Structurformen beobachtet worden: 1) die massig-granitische, 2) die stengelige, 3) die symmetrisch-lagenförmige, 4) die breccienartige, 5) die concentrisch-lagenförmige (cocardenartige), 6) die zellig-cavernöse, 7) die central-drusige Structur.

1) Die *massige*, für echte Granitgänge so charakteristische Structur findet sich rein, also ohne wenigstens mit Andeutungen einer der übrigen genannten Aggregationsformen combinirt zu sein, an den in das Gebiet unserer Beobachtung fallenden granitischen Gangbildungen nur selten. Als typisches Beispiel mag die Beschreibung eines Ganges folgen, welcher im Muldethal an der granulitischen Felswand direct unterhalb Amerika nach seinem Streichen aufgeschlossen war. Seine Längenerstreckung ist eine nur unbedeutende und beträgt nicht mehr als 12 bis 13 M., indem sich der Gang in beiden Richtungen seines Streichens auskeilt. Im Querschnitte besitzt er eine höchst unregelmässige Gestaltung. Bei einer vorwiegenden Mächtigkeit von 8 bis 10 Cm. bläht sich bald seine hangende, bald seine liegende Grenzfläche zu welligen oder kuppelförmigen Weitungen auf, wodurch eine *Maximalmächtigkeit* von 15 bis 18 Cm. erreicht wird. Ausserdem sendet er nach diesen beiden Richtungen einige sich nach kurzem Verlaufe auskeilende Trümer ab, wird zu mehreren Malen aus seiner Hauptrichtung von Klüften abgelenkt und umschliesst hier und

da ein von der Spaltenwandung losgebrochenes Fragment seines Nebengesteins. Die Ausfüllungsmasse dieses Ganges besteht aus einem granitischen, prachtvoll grobkrySTALLINISCHEN Gemenge von fleischfarbigem Orthoklas, viel lichtgrünem Oligoklas mit 1,5 bis 3 Cm. grossen, glänzenden, zart zwillingsstreifigen Spaltungsflächen, grauen, glasigen Quarzkörnern, grossen z. Th. sechsseitigen Tafeln von glänzend schwarzem Magnesiaglimmer, die oft bandartig verzerrt sind und endlich selteneren kleinen Blättchen von silberweissem Kaliglimmer. Die Orthoklasindividuen haben nicht selten Krystallgestalt und geben je nach der Richtung des Gesteinsbruches breite sechsseitige oder schmalere leistenförmige Durchschnitte, nicht selten mit Carlsbader Zwillingsverwachsung. Grössere Spaltungsindividuen sind oft zart schriftgranitisch von Quarz durchwachsen. An besonders engen Parteen des Ganges und in den Nebentrümmern desselben verschwindet der Orthoklas gänzlich oder fast vollkommen, so dass das Gestein eine durch das Vorwalten des Oligoklas bedingte lichtgrüne Färbung erhält; zugleich aber tritt dadurch, dass sich die Glimmerblätter rechtwinklig auf das Salband stellen, die Andeutung einer stengeligen Structur ein.

Auch im Scheibenbruche oberhalb Penig sieht man granitische Gänge von massiger Structur den Granulit durchsetzen. Sie sind ebenfalls grobkrySTALLINISCH und bestehen aus vorwaltenden 2 bis 4 Cm. grossen Individuen und grossen Körnern von diesmal schneeweissem Orthoklas und derben Parteen von lichtgrauem Quarz, welche aus einem feinkörnigen Gemenge von lichtgelblichem Oligoklas, Quarzkörnern, zahlreichen aber kleinen Kaliglimmerschuppen und einzelnen Granatikositetraedern porphyrtig hervortreten. Die mikroskopische Untersuchung dieses wie des eben beschriebenen Ganggranits ergiebt ausser dem zu betonenden Reichthum des Quarzes an Flüssigkeitseinschlüssen nichts Erwähnenswerthes. Interessant ist die Erscheinung, dass die grossen Orthoklasindividuen nicht selten geborsten sind, und dass sich auf den Wandungen der entstandenen Risse kleine Gruppen von Kaliglimmer, sowie klare QuarzkrySTALLCHEN angesiedelt haben. Häufiger noch sind die geborstenen Feldspäthe durch glasige Quarzsubstanz, wie mit einem glänzenden Firnis wieder verkittet. So vollkommen auch die massig-krySTALLI-

nische Structur dieser Gänge erscheint, so neigt sie doch bereits dadurch zu symmetrisch-lagenförmiger Ausbildung hin, dass das Korn der granitischen Gangmasse nach den Salbändern zu nicht selten bedeutend gröber ist, als in der Centralzone.

2) Stengelige Structur nehmen die granitischen Gänge dadurch an, dass sich ein oder mehrere ihrer Bestandtheile ungefähr rechtwinklig oder wenigstens quer auf die Salbänder stellen. Namentlich häufig ist dies beim Magnesiaglimmer der Fall (siehe Fig. 14, 15 u. 18), der ganz gewöhnlich von den Gangwandungen aus nach der Mitte zu angeschossen und dann fast stets in dieser Richtung bandförmig verlängert ist. Bei Gängen von geringer Mächtigkeit erreichen und begegnen sich die beiderseitigen Glimmerlamellen, wie dies z. B. bei einem in Fig. 14 Taf. VII. wiedergegebenen Gange des Chemnitzthales unterhalb Diethensdorf der Fall ist, — bei solchen von bedeutender Mächtigkeit hingegen beschränken sie sich auf die randlichen, dem Salbände zunächst liegenden Zonen, während die mittlere Gangzone echt granitisch-körnige Structur besitzt. In allen diesen sehr häufigen Fällen haben die Glimmertafeln eine zwar auf der Gangwandung ziemlich rechtwinklige, aber unter sich ordnungslose und wirre Stellung inne, — es zeigt sich jedoch auch die interessante Erscheinung, auf die mich zuerst Herr Dr. LEHMANN aufmerksam machte, dass dieselben nicht nur unter sich, sondern auch mit den Glimmerschüppchen des benachbarten Gneiss-Granulits parallel stehen, ja auf letzteren in der Weise aufgewachsen sind, dass sie deren Fortsetzung bilden (siehe Fig. 15 Taf. VII.). Man hat sich dies so zu erklären, dass die im Gneissgranulit aufgerissene Spalte mit diesem auch die für ihn charakteristischen, parallel gelagerten Glimmerblättchen durchsetzte, welche nun im Querschnitte auf den Spaltenwandungen sichtbar wurden und beim Eintritt von Mineralsolutionen den Impuls und die Basis für eine neue Glimmerbildung gaben, mit anderen Worten in der Richtung ihrer früheren Ausdehnung weiter fortwuchsen. Diese Parallelität der Gangglimmertafeln sowohl untereinander, wie mit dem Granulitglimmer hat zur Folge, dass man beim Zerschlagen des Ganges in der Richtung der Nebengesteinsschichten wie auf diesen letzteren lauter Glimmer, aber wenig Feldspath und Quarz, hingegen auf dem Bruche rechtwinklig

darauf wie beim Nebengestein nur die zarten, linienförmigen Querschnitte der Glimmertafeln und zwischen ihnen viel Quarz und Feldspath erblickt, wie dies in Fig. 15 Taf. VII. dargestellt ist.

Bei vielen anderen nur wenige Centimeter mächtigen Gängen, welche vorwiegend oder ausschliesslich aus Feldspath und Quarz bestehen, sind diese in langen parallelen und deshalb stengeligen Individuen unter ziemlich rechtem Winkel auf den Spaltenwandungen angeschossen. Inmitten der Gangspalte mussten sie gegeneinander stossen und bilden hier nicht selten eine so ausgesprochene, im Querschnitt schwach zickzackförmige Verwachsungsfläche, dass solche Gänge leichter auf ihr zerklüften, als sich auf den Salbändern vom Nebengestein lösen. In einzelnen Fällen sind die in stengeliger Aggregation gegeneinander wachsenden Quarz- und Orthoklas-Individuen in der Symmetrie-Ebene zusammengestossen, ohne miteinander zu verwachsen. Dann läuft die Mitte des Ganges entlang eine Fläche vollkommener Discontinuität, durch welche der Gang in zwei gleiche Hälften zerfällt, deren Mineralindividuen nach der Centralnaht zu mehr oder weniger verdrückte Krystallenden tragen. Solche Aggregate von ausgezeichnet stengeliger Structur besitzen die auffälligste Aehnlichkeit mit den Quarz-Orthoklas-Incrustaten auf den Porphyngeröllern des Kohlenconglomerats von Euba bei Chemnitz. Diese bestehen gleichfalls aus lauter stengelig gestellten Orthoklas- und Quarz-Individuen und können auf dem Querbruche nicht unterschieden werden von den oben beschriebenen querstengeligen Granitgängen des Granulitgebietes. Sollten die Incrustate zweier einander zugewandter Porphyngeröll-Flächen in Folge fortgesetzten Wachsthums zusammenstossen, so würde genau die eben geschilderte Gangerscheinung (nämlich Quarz-Feldspath-Ausfüllung, stengelige Structur und mittlere Zuwachsnaht) hervorgebracht werden. An der hydrochemischen Entstehung der Euba'er Orthoklas-Quarz-Aggregate zweifelt heute kein Sachverständiger mehr, warum soll man zögern, die vollkommen analogen Verhältnisse in den Spalten des Granulitgebirges in gleicher Weise zu deuten? Wie dort die Porphyngerölle, so lieferte hier das granulitische Nebengestein die Quarz- und Feldspath-Substanz.

Die gewöhnliche Zuwachsnaht der granitischen Gänge wird dadurch noch viel auffälliger, dass ihr zuweilen eine

dünne Lage (von oft über Quadratzoll grossen schwarzbraunen Magnesiaglimmer-Tafeln entspricht, welche sich ununterbrochen, parallel den Salbändern die Mitte des Ganges entlang zieht (siehe Fig. 8 Taf. VII.). Im Querschnitt eine schwarze Linie auf meist lichtgelblich - rothem Grunde, spaltet auf ihr der Gang unter dem Schlage des Hammers und zeigt die glänzend-schwarze Zusammenwachsungsfläche der beiden Gangzonen. Nicht immer ist es dunkler Magnesiaglimmer, sondern zuweilen auch heller Kaliglimmer, welcher sich als centrale Schlussbildung solcher stengeligen Gänge vorfindet. So riss neulich ein Sprengschuss einen nur 4 Cm. mächtigen Granitgang auf dieser Fläche seines geringsten Zusammenhaltes in zwei symmetrische, natürlich an ihrem Salbande mit dem Nebengestein verwachsene Hälften auseinander, deren vollkommen ebene Oberflächen bei einer Breite von 1 M. eine Länge von 1,5 M. besaßen und dicht mit grossen, lichtgelben, metallglänzenden Tafeln von Kaliglimmer belegt waren, so dass sie, obwohl im Querschnitt nur als zarte Linie erscheinend, wie Schichtenflächen eines grossblättrigen Glimmerschiefers ausahen. Neben Glimmer können in der Ebene der Centralnaht auch noch Turmalinsäulen liegen, wie dies beispielsweise Fig. 9 Taf. VII. zeigt.

Eine sehr häufige Erscheinung innerhalb unserer granitischen Gänge ist die schriftgranitische Structur, wenn sie auch in ihrer typischen Ausbildung auf die Pegmatite beschränkt ist. Wo vorwaltender Orthoklas in Vergesellschaftung mit Quarz ausschliesslich einen Gang oder eine Gangzone zusammensetzt, stellt sich sehr gewöhnlich eine schriftgranitische Durchwachsung des ersteren von Seiten des letzteren ein und zwar meist so, dass die Quarzprismen und Lamellen quer auf den Gangflächen stehen.

Endlich können auch die gesammten mineralischen Bestandtheile der granitischen Gänge lamellare oder stengelige Form besitzen und sämmtlich quer auf die Salbänder gerichtet sein; es ist dies bei sehr vielen Orthoklas-, Oligoklas-, Quarz-, Magnesia- und Kaliglimmer - haltigen Gängen von geringer, seltener bei solchen von grösserer Mächtigkeit zu beobachten. Sehr instructive Beispiele der letzteren liefert der Bahneinschnitt an der Carls-Eiche bei Penig. Hier wird der Granulit von mehreren 8 bis 10 Cm. mächtigen Gängen durchsetzt, welche

vorwaltend aus sehr grosskrystallinischem, dunkelfleischrothem Orthoklas bestehen, dessen Hauptblätterdurchgang sich quer durch den Gang zieht und der von dünnen Quarzlamellen durchschossen ist, welche ungefähr rechtwinklig auf den Salbändern stehen. Namentlich deutlich tritt diese Structur an den feinkörnigeren, schmalen, raudlichen Zonen hervor. In Folge derartiger Textur sind die Gänge quer auf ihre Hauptausdehnung sehr leicht in säulige oder quaderartige Stücke zu zerbrechen. Dazu kommt noch, dass das Ganze von den Salbändern aus von zahlreichen 0,5 bis 1 Cm. breiten, aber 4 bis 8 Cm. langen, glänzenschwarzen, bandförmigen Glimmerstreifen durchzogen ist. Letztere sind zuweilen geknickt und an dieser Stelle in zwei Stücke zerbrochen, deren Zusammenhang vollständig aufgehoben ist. Diese Gänge besitzen ausgezeichnete, 3 bis 4 Mm. starke Salbänder von prachtvoll dunkelgrünem, radialschuppigem Chlorit.

Recht schön ist die stengelige Structur auch an den in grosser Zahl den Glimmer-führenden Granulit am Bahnhofe von Wittgensdorf durchschwärmenden Trümmern ausgeprägt und wird hier wesentlich durch die auf den Salbändern rechtwinklige Stellung der silberglänzenden Kaliglimmerblättchen erzeugt. Durch diese ward natürlich auch die Wachstumsrichtung des Quarzes und Feldspaths bedingt. In der Centralzone dieser Gänge, aber nur in dieser, finden sich zuweilen kleine büschelige Parteien und einzelne Säulen von Turmalin. — Diese leicht zu vermehrenden Beispiele mögen genügen.

3) Symmetrisch-lagenförmige Structur kann innerhalb der granitischen Gangausscheidungen des Granulitgebirges durch sehr verschiedene Mittel hervorgebracht werden. Ein nicht seltener Fall ist es, dass sich gewisse Bestandtheile des granitischen Ganges den Salbändern parallel lagern. Seiner tafelartigen Form wegen ist hierzu besonders der Glimmer geneigt. Es ist diese Erscheinung bereits von Gängen mit stengeliger Structur beschrieben worden, in denen unter sich und den Spaltenwandungen parallele Glimmerblättchen die Centralzone einnehmen, sie kann sich jedoch auch bei solchen von granitisch-körnigem Habitus wiederholen und giebt Veranlassung, dass sich solche Gänge symmetrisch in eine hangende und liegende oder rechte und linke Zone gliedern. Aehnlich wie in der Mitte des Ganges

kann sich eine derartige Ansammlung parallel oder langfaserig gelagerter Glimmerblätter auch beiderseitig nach den Salbändern zu vollziehen.

Complicirter gestaltet sich diejenige Structurform, wo symmetrische Gangzonen durch Wechsel der Textur, verschiedene Korngrösse, Vorwalten bald des einen, bald des anderen in den übrigen Lagen schwach vertretenen Gemengtheils erzeugt werden. Der einfachste Fall ist der bei Besprechung der granitisch-massigen Gangstructur bereits erwähnte, wo sich in einem massigen Gange schmale randliche Zonen mit stengeliger, durch die Richtung der Glimmerblättchen bedingter Structur einstellen. Nahe damit verwandt ist die Erscheinung, dass die seitlichen Zonen vollkommen glimmerfrei sind und ausschliesslich aus einem grobkristallinischen Aggregat von röthlichem Feldspath und etwas, oft schriftgranitisch mit ihm verwachsenen Quarz bestehen, während die bei Weitem mächtigere Centralzone einen echt granitischen Habitus besitzt und ausserordentlich reich an schwarzem Glimmer ist. Von zahlreichen solchen Vorkommnissen sei der Felswand unterhalb Amerika in Fig. 7 Taf. VII. ein Beispiel entnommen.

Während, wie gesagt, Gänge, bei denen die Anzahl der in ihrer Structur verschiedenen parallelen Gangzonen auf drei beschränkt ist, ziemlich häufig anzutreffen sind, kommen solche von fünf- und selbst siebenfacher lagenförmiger Gliederung seltener vor. So durchsetzt im Chemnitzthale, gegenüber der Diethensdorfer Spinnerei ein granitischer Gang von 40 Cm. Mächtigkeit den Granulit. Fällt seine haarscharfe, ebenflächige Begrenzung bereits beim ersten Anblick auf, so zeigt sorgfältige Untersuchung, dass er aus folgenden, freilich gegeneinander nicht scharf begrenzten Gangzonen besteht: zwei randlichen von 2 Cm. Dicke, reich an den Salbändern annähernd parallel gelagerten schwarzen Glimmerblättchen; zwei nach Innen zu darauf folgenden Zonen von äusserst feinkörnigem, röthlichem Granit und einer Centralzone von sehr grobkristallinischem, fleischrothem Orthoklas mit grossen schwarzen Glimmertafeln.

Siebenfache Zonenbildung weist ein fast einen halben Meter mächtiger Gang im Granulit an der Strasse nach dem Bahnhof von Wittgensdorf auf (siehe Fig. 21 Taf. VII.). Seine

an die Salbänder grenzenden Zonen, also a, bestehen aus einem mittelkörnigen granitischen Aggregat von weisslichem Orthoklas, Quarz, weissem Kali- und schwarzem Magnesiaglimmer. Auf sie folgt (b) eine Zone von grossen schwarzen Glimmertafeln in vorwaltendem röthlichem Orthoklas, welche erstere strahlig nach Innen divergiren und augenscheinlich auf der Oberfläche der älteren granitischen Lage a angeschossen sind. Die dritten Zonen (c) zeichnen sich durch Gruppen von radialstrahligen, weissen Kaliglimmertafeln aus, die ebenfalls auf der Oberfläche der vorigen Lage wurzeln, während die Centralzone d durch ein echt granitisch-körniges Gemenge von Quarz, Feldspath und weissem Glimmer gebildet wird.

Kann man schon bei den oben beschriebenen Fällen nicht daran zweifeln, dass diese granitischen Gänge vollkommen analog jedem Erzgange durch Auskrystallisiren der bis dahin in Lösung befindlichen Mineralsubstanzen an den jeweiligen Wandungen der allmählig zuwachsenden Spaltenräume entstanden und nicht etwa aus Gluthfluss erstarrte Injectionen sind, so erlaubt der Aufbau eines leider seit einiger Zeit der Beobachtung entzogenen granitischen Ganggebildes an der mehrfach erwähnten Felswand, direct unterhalb Amerika, überhaupt kaum einen Einwurf gegen die Behauptung seines hydrochemischen Ursprungs. Ein Gangstück dieses interessanten Vorkommnisses ist in Fig. 24 Taf. VII. dargestellt. Die hier gegebene Zeichnung wurde etwa einen Monat nach ihrer Aufnahme einer nochmaligen strengen Vergleichung mit dem Aufschlusse unterworfen, ohne dass sich irgend welche wesentlichen Veränderungen nöthig gezeigt hätten. Der betreffende Gang durchsetzt unter steilem Fallwinkel mit scharfen Salbändern in einer Mächtigkeit von 45 bis 50 Cm. den lichtgraublauen, etwas Glimmer führenden Granulit des Muldethals und gliedert sich in 7, ja wenn man will, in 11, z. Th. scharf gegeneinander abschneidende, z. Th. miteinander innig verwachsene, stellenweise etwas verschwommene Gangzonen. Von den Gangwandungen ausgehend sind es folgende: a) röthlich-gelblicher, grobkrySTALLINISCHER Orthoklas mit wenig Quarz, aber ziemlich viel Glimmertafeln, welche annähernd rechtwinklig auf den Salbändern stehen, etwa 2 Cm. mächtig; b) sehr feinkörniges granitisches Aggregat, 1 bis 3 Cm. mächtig; c) grobkrySTALLINISCHER, lichtröthlicher Orthoklas mit kleinen Quarzkörnern,

durchschossen von grossen schwarzen Glimmertafeln. Diese beiderseitigen wesentlich aus Feldspath bestehenden symmetrischen Zonen haben jedenfalls längere Zeit hindurch die Wandungen eines spaltenförmigen Drusenraumes gebildet, denn ihr Feldspathmaterial ist nach dem Innern zu in grossen Individuen auskrystallisirt, welche sich jetzt, nachdem die Drusenpalte von einem dunklen, feinkörnigen Granit ausgefüllt ist, in hellen Flächen mit scharfen Conturen aus dem dunklen Grunde hervorheben. Diese ihre Krystallenden der Centralzone zuwendenden Orthoklaskrystalle besitzen ziemlich beträchtliche Dimensionen; so maass an einem derselben P im Querbruch parallel dem Klinopinakoide 4 Cm. Die zwischen den beiden Krystallwänden von c befindliche mittlere Gangzone d wird von einem düsteren, feinkörnig-granitischen Aggregat von röthlichem Orthoklas, grauem Quarz und verhältnissmässig viel schwarzem Glimmer gebildet. Die Täfelchen des letzteren zeigen zuweilen das Bestreben, sich in Flächen anzuordnen, welche denen der hervorragenden Orthoklaskrystalle parallel liegen und deren P und x haubenförmig überschirmen, wie solches in unserer Zeichnung im Querschnitt wiedergegeben ist. Verwandt damit ist die Erscheinung, dass sich nahe jeder der beiderseitigen Grenzen dieser granitischen Centralzone ein besonders glimmerreicher und dadurch dunklerer Streifen hinzieht, dessen welliger Verlauf den durch hervorspringende Orthoklaskrystalle bewirkten Unebenheiten seiner Grenzflächen entspricht. Durch diese zwei dunklen Streifen gliedert sich die Centralzone wiederum in drei Felder, so dass sich auf dem Querbruche dieses interessanten Ganges im Ganzen 11 Zonen und zwar 4 sich jederseits wiederholende paarige und eine centrale unpaarige unterscheiden lassen.

Während die bisher betrachteten Gangvorkommen symmetrisch-lagenförmige Gangstructur nur der zonenförmigen Veränderung der Textur und den wechselnden Mengungsverhältnissen des Gangmaterials verdanken, kann diese Structurercheinung in noch deutlicherer Gestalt durch totale Substanzverschiedenheit einzelner Lagen hervorgebracht werden.

Der einfachste der hierher gehörigen Fälle ist der, dass die beiden randlichen Lagen aus Feldspath mit einzelnen Glim-

merschüppchen bestehen, während die Gangmitte von derbem, glasigem Quarz eingenommen wird. Auch hier stellt sich die bereits oben geschilderte Erscheinung ein, dass die nach innen gerichteten haarscharfen Begrenzungsflächen der Feldspathozonen die Querschnitte von Krystallen zeigen (siehe Fig. 12 Taf. VII.), also einstigen Drusenwandungen entsprechen, so dass wir hier innerhalb granitischer Gangbildungen auf eine Wiederholung der in den Bleierzgängen des Oberharzes nicht seltenen geschlossenen drusenförmigen Structur*) stossen. Aehnlichen, jedoch etwas complicirteren Aufbau besitzen gewisse Gänge aus dem Muldethal unterhalb Wolkenburg (siehe Fig. 18 Taf. VII.). Bei einer Mächtigkeit von 4 bis 6 Cm. gliedern sie sich ebenfalls in je eine randliche und eine mittlere, also in drei und zwar scharf von einander getrennte Lagen. Die ersteren bestehen aus lichtröthlichem Orthoklas, hellgrünlichem Oligoklas, etwas Quarz und schwarzem Glimmer, dessen Tafeln von den Salbändern aus angeschossen sind und deshalb eine stengelige Structur der beiden Zonen hervorbringen. Besonders dicht stehen sie direct an den Ganggrenzen, sind aber dann sehr kurz, während sich einzelne grössere Tafeln über deren Niveau erheben und bis an, ja bis in die Centralzone ragen. Letztere aber wird von reinem, derbem, splittrigem Quarze gebildet. Ganz ähnliche Ganggebilde sind noch von anderen Fundpunkten aus dem Granulitgebiet bekannt. Bei einem derselben, ebenfalls von Wolkenburg, geht die beiderseitige granitische Zone durch Ueberhandnehmen des Quarzes in eine rein quarzige Centralzone über. Solche Vorkommnisse sprechen von selbst für ihre hydrochemische Genesis.

Dem Quarze ganz analog kann sich Turmalin in der Gangmitte einstellen. Es ist dies eine sowohl bei Gängen mit echt granitischer, wie bei solchen mit stengeliger Structur sehr häufige Erscheinung. Dann bildet der stets schwarze Turmalin einzelne Strahlen, strahlige Bündel oder büschelige Nester, deren Hauptausdehnung der Gangfläche parallel läuft, wie wir dies in ähnlicher Weise bereits früher von den Glimmertafeln kennen gelernt haben. Seltener tritt ausschliesslich schwarzer Turmalin in Form einer selbstständigen Centralzone auf. Dann

*) v. GRODDECK, diese Zeitschr. 1866. Bd. XVIII. pag. 744.

ereignet es sich wohl, dass diese durch eine Medianebene wiederum in zwei Lagen getheilt wird, deren radialfaserige Structur darauf hinweist, dass das Wachsthum der Turmalinindividuen von der Drusenwandung aus nach der Mitte zu vor sich ging, wo sie bei erfolgtem Zusammenstoss die erwähnte Centralnaht erzeugten.

Nicht nur jedes für sich allein, auch vereint treten Quarz und Turmalin inmitten zweier echt granitischen Randlagen auf und bilden hier entweder eine zusammenhängende parallelwandige Zone, in welcher der Turmalin wiederum auf die Mitte beschränkt ist (z. B. Fig. 16 und 17 Taf. VII.), oder sie bilden ein System von in der Symmetrie-Ebene des Ganges liegenden isolirten, unregelmässig gestalteten Nestern von Quarz mit Bündeln grosser schwarzer Turmalinsäulen, nicht selten mit Drusenräumen und diese mit Krystallen einfachster Form, — Vorkommnissen, welche durch Fig. 11 u. 13 Taf. VII. illustriert werden. Häufig ist dann der röthliche Orthoklas und der graue Quarz der randlichen Zone schriftgranitisch ausgebildet. Auch können letztere selbst wieder eine symmetrisch-lagenförmige Structur besitzen, in denen sich am Salbande stengelige, nach der Mitte zu massig-körnige und dann schriftgranitische Structur einstellt, wie dies z. B. bei Gängen im Granulit von Markersdorf und Rochsburg beobachtet wurde.

Endlich können sich zum weissen Quarz und schwarzen Turmalin noch fleischrother Orthoklas und weisser Kaliglimmer gesellen, um ein grosskörniges Aggregat von nuss- bis faustgrossen Parteen, federkiel-dicken Säulen und über quadratzoll-grossen Tafeln, also einen Pegmatit zu bilden und oft die mittlere Hauptmächtigkeit des Ganges einzunehmen, während die seitlichen Zonen von kleinkörnigem, stengeligem oder lagenförmig gesondertem granitischem Material gebildet werden. In Fig. 19 und 20 Taf. VII. sind solche Gänge dargestellt und in den zugehörigen Erklärungen erläutert. Nur aus dem Markersdorfer Gange (Fig. 20) sei noch folgende, in genetischer Beziehung nicht uninteressante Erscheinung beschrieben: In derselben treten Drusenräume auf, deren Wandungen von Quarz und dunkelfleischrothem Orthoklas gebildet werden. Die Oberfläche des letzteren ist z. Th. bedeckt von einer zusammenhängenden, mehrere Millimeter starken Kruste von Albit, über welche sich wiederum ein noch jüngerer Incrustat von

jenen zu lauter dünnen Lamellen zerschnittenen Quarzen ausdehnt, welche bereits auf Seite 128 Erwähnung gefunden haben. Die einzelnen Quarzlamellen bestehen entweder aus mehreren seitlich verwachsenen Individuen, die jedoch sämtlich lamellar verzerrt sind, und erscheinen dann oben pallisaden- oder zinnenartig gezackt, oder aber sie bestehen jedesmal aus nur einem Individuum, dessen Pyramidenspitze zu einer unverhältnissmässig langen Kante ausgezogen ist. Die Endflächen dieser Lamellen sind ausserordentlich glänzend und scharf ausgebildet, die seitlichen zwar gleichfalls eben, aber matt. Von diesen Quarzblättern läuft jedesmal eine Anzahl parallel nebeneinander her, bis sie von einer anderen Gruppe ähnlicher Lamellen geschnitten werden. Die trennenden Zwischenräume zwischen je zwei Blättern sind oft nur papierdünn, aber bis 4 oder 5 Cm. lang. Es lässt sich nicht verkennen, dass sie früher von einer festen, in Blättern eingeschossenen Substanz eingenommen wurden, dass dann die Hohlräume zwischen diesen vom Drusengrunde aus durch in die Höhe wachsenden Quarz ausgefüllt und dann die ursprünglichen Blätter weggelaugt wurden, so dass statt ihrer tiefe Einschnitte in der Ausfüllungsmasse zurückblieben, welche letztere nun wie zersägt aussieht. Die verschwundenen Blätter waren jedenfalls Glimmer. So erklärt sich auch der Umstand, dass die einander zugewandten Seiten je zweier benachbarter Quarzlamellen stets parallel sind, was bei der beiderseitigen Begrenzung jeder einzelnen Lamelle nicht immer der Fall ist. Diese Erscheinung erinnert uns an die Seite 115 beschriebene Basisfläche gewisser Quarze von Rochsburg. An beiden Punkten hat sich der nämliche Vorgang wiederholt, nur dass in dem eben behandelten Falle die Quarze parallel den Glimmerblättern gewachsen sind und dadurch eine unnatürliche seitliche Begrenzung erhielten, während bei Rochsburg die Quarze bei ihrem Wachsthum mit ihrer Spitze quer vor eine Glimmertafel stiessen und eine unnatürliche Endfläche ausbildeten.

Andeutungen der oben beschriebenen symmetrisch-lagenförmigen Structur dürfte man in den wenigsten granitischen Gängen des Granulitgebietes vermissen, doch ist sie auch von G. VOM RATH an den analogen Gängen von Elba*) und von

*) Diese Zeitschr. 1870. pag. 646.

STERRY HUNT an denen der neuenglischen Staaten*) beschrieben worden, also jedenfalls eine ziemlich allgemeine Erscheinung. Ist man gezwungen, dieselbe in Gemeinschaft mit der stengeligen Structur als ein Criterium für hydrochemische Entstehungsweise aufzufassen, wie es z. B. bei Erzgängen ganz allgemein geschieht, so wird die grosse Zahl der bisher als Eruptivjectionen betrachteten Granitgänge sehr beträchtlich reducirt werden müssen.

4) Breccienartige Structur entsteht dadurch, dass sich der granitische Gang in sehr zahlreiche, oft rechtwinklig voneinander ablaufende Trümer zerschlägt, die wiederum durch Quergeäder unter sich verbunden sind, so dass sie unregelmässig gestaltete, scharfkantige Fragmente des granulitischen Nebengesteins umschliessen und miteinander verkitten. Eine derartige Durchhäderung des Granulits durch ausgezeichnet körnigen Granit findet z. B. in dem Bruche an der Kriebethaler Brücke über die Zschopau statt, wo ausserdem der Granit in seiner Centralzone reich an Turmalinbündeln und kleinen Drusenräumen ist.

5) Cocardenartige Gangstructur geht aus der Combination der breccienartigen und stengeligen-lagenförmigen Structur hervor. Sie ist selten, liess sich aber in besonderer Schönheit in einem Steinbruche am Bahnhofe von Wittgensdorf beobachten. Ein Handstück dieses Vorkommens ist in Fig. 22 Taf. VII. bildlich dargestellt. Ein granitischer Gang zerschlägt sich hier in so zahlreiche Trümer, dass der dünn- und scharfgeschichtete glimmerführende Granulit von granitischem Geäder völlig durchschwärmt ist und eine breccienartige Ausbildung erhalten hat. Jedes dieser Granulitfragmente sehen wir nun rings umhüllt von einer schmalen 0,5 bis 1 Cm. breiten Zone von deutlichst stengeligem Orthoklas, Quarz und Glimmer, während die Centralzone jedes Granittrümes ein ausgezeichnet körniges Gefüge besitzt. Dadurch entsteht eine im Querbruche des Gesteins dem Ringelerze des Oberharzes**) nicht unähnliche, wenn auch bei Weitem nicht so scharf ausgeprägte Cocardenstructur. Da diese Gesteinsfragmente allseitig von

*) Amer. Journ. 1871. I. pag. 89 u. 185.

**) v. GRODDECK, diese Zeitschr. 1866. pag. 737 u. 743. Taf. XVI. Fig. 7—19.

Gangmineralien umgeben sind, also vollkommen frei in der Grundmasse schweben, so müssen sie ursprünglich nur in losem Zusammenhang mit den Gangwandungen stehend, durch die Krystallisationskraft der in zarten Klüften zwischen ihnen und dem festen Nebengestein anschliessenden Gangmineralien allmählig mehr und mehr in den Gangraum gehoben und hier bis zu allseitiger Umbüllung festgehalten worden sein. Den beschriebenen in vieler Beziehung ähnlich sind die Structurverhältnisse des bekannten Kohlenconglomerats von Euba bei Chemnitz, dessen bis kopfgrosse Porphyrgerölle überall dort, wo offene Lücken den nöthigen Raum boten, von einem radialstengeligen Incrustat von Orthoklas und Quarz überzogen sind.

6) Zellig-cavernöse Structur wurde nur an einem einzigen granitischen Gange des Granulitgebiets beobachtet, aber an diesem in so ausgeprägter Weise, dass der Begriff, den man gewöhnlich mit dem Worte Granit verbindet, nämlich der einer gleichmässig körnigen, massiven Gesteinsmasse, durchaus verloren geht. Dieser Gang, auf welchen ich zuerst von Herrn Dr. LEHMANN aufmerksam gemacht wurde, ist in nördlicher Richtung von Markersdorf bei Burgstädt durch einen Steinbruch aufgeschlossen, welcher die Gewinnung eines den Granulit durchsetzenden Granits zum Zweck hat. Letzterer ist ein normales, festes, mittelkörniges Gemenge seiner gewöhnlichen Bestandtheile und besitzt in Folge seines Reichthums an kleinen Glimmerblättchen und der lichtgraulichweissen Farbe seines Feldspaths eine graue Färbung. Ihn durchsetzt jener granitische Gang, der wegen seiner zellig-cavernösen Structur, sowie wegen einer Reihe anderer interessanter Erscheinungen unsere ganz besondere Aufmerksamkeit verdient.

Derselbe steht vertical, besitzt eine Mächtigkeit von 4 Decim., wird von vollkommen ebenflächigen, einander durchaus parallelen Salbändern begrenzt und hebt sich in Folge dessen, sowie seiner fleischrothen Farbe auf das schärfste von seinem grauen Nebengesteine ab, von dessen glatten, ebenen Spaltenwandungen er sich mit Leichtigkeit loslöst. Im Contact mit ihm hat der benachbarte Granit seine Festigkeit verloren und sich in einen mulmig-lockeren Gruss verwandelt. Diese Zersetzung erstreckt sich von den Salbändern aus bis zu einer Entfernung von 15 bis 18 Cm., wo jedoch horizontale Klüfte das Nebengestein durchsetzen und bis zu dem grani-

tischen Gänge reichen, wie dies in kurzen Zwischenräumen übereinander der Fall ist, folgt ihnen die Zersetzung mehrere Meter weit in das feste Gestein hinein. Unser granitischer Gang kommt demnach mit dem frischen Nebengestein nirgends in Berührung, sondern ist von ihm durch eine Zone von zeretztem Granit getrennt.

Der granitische Gang selbst repräsentirt ein mittelkörniges Aggregat von vorwaltenden weissen bis lichtfleischrothen Orthoklasindividuen, grauen Quarzkörnern und weissen bis lichtgrünlichen Blättchen von Kaliglimmer. Schon als Bestandtheile dieses Aggregats zeigen die Feldspäthe eine ausserordentliche Neigung zur Ausbildung ihrer Krystallgestalt. In Folge davon sind die einzelnen Gemengtheile weniger innig mit einander verwachsen, wie es bei den echten Graniten der Fall ist. Stellenweise liegen die Feldspathindividuen ähnlich wie künstliche Praecipitate aus wässerigen Lösungen durch- und nebeneinander, und sind nur locker verbunden, ohne dass die kleinen, von den gegeneinander geneigten Flächen mehrerer benachbarter Krystalle gebildeten Lücken stets vollkommen ausgefüllt wären. Das Gestein besitzt deshalb einen verhältnissmässig nur geringen Zusammenhalt, und ist stellenweise so bröckelig, dass man Scherben desselben leicht zerbrechen kann und dass unter dem Hammerschlage verhältnissmässig bedeutende Quantitäten von Grus abfallen. Dazu kommt noch, dass die ganze Gesteinsmasse von isolirten oder miteinander in Zusammenhang stehenden, rundlichen oder unregelmässig verzerrten, kluftartigen oder aufgeblähten, sich verzweigenden oder rings abgeschlossenen, millimetergrossen bis decimeterlangen drusigen Hohlräumen durchzogen wird, auf deren Rechnung $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ des vom Gestein eingenommenen Raumes zu setzen ist. Das Gestein erhält dadurch eine ausgezeichnet zellig-drusige Structur. Die Wandungen dieser Hohlräume werden gebildet von den in ihnen zu freier Krystallisation gelangten Gesteins-Bestandtheilen, so namentlich von kleinen Orthoklasen schärfster Krystallgestalt, deren Anzahl man an den vorliegenden Handstücken auf mehrere Tausend veranschlagen kann. Zwischen ihnen, sie zwar an Grösse überragend, aber an Zahl stark zurücktretend: Quarze, die nicht selten — fast der einzige mir bekannte Fall in den gesammten granitischen Gängen des Granulitgebirges, — ausser

einem spitzen Rhomboëder, Rhomben- und Trapezflächen aufweisen; endlich Tafeln von Kaliglimmer. Sie besitzen natürlich gleiches Alter wie die Gesteinsmasse selbst, da sie nichts sind, als dessen zu freier Krystallisation gelangte Gemengtheile. Zu ihnen gesellen sich noch Turmalinkryställchen und einem späteren Bildungsprocesse angehörige Albite. Diese einzelnen Mineralien bieten jedoch so viele interessante Erscheinungen, dass wir sie specieller betrachten müssen.

Die Orthoklaskryställchen haben meist nur eine Grösse von 0,3 bis 0,5, seltener eine solche von 1 Cm., sind im Innern weiss, gewöhnlich mit einem Stich in's Röthliche, oft aber auf ihrer Oberfläche von einem hauchartigen Ueberzug von ziegelrothem Eisenoxyd bedeckt. Es sind flächenarme Gestalten, gebildet von Prisma, Klinopinakoid, Basis, Orthodoma x , zuweilen auch y (in welchem Falle jedoch x stets vorherrscht), seltener mit dem Klinodoma n . Diese höchst zierlichen, ebenflächigen Krystalle erhalten durch starke Entwicklung von M einen dicktafelförmigen Habitus, sind meist einfache Individuen, häufig aber auch Zwillinge nach dem Carlsbader Gesetz, seltener solche, deren Verwachsungsebene die Basis bildet.

Eine an diesen Orthoklasen sehr gewöhnliche Erscheinung ist ihre aus gewissen Quarz-Orthoklas-Gängen (Seite 117) bereits erwähnte und aus den Pegmatitgängen noch eingehend zu beschreibende, mehr oder weniger weit fortgeschrittene lamellare Zersetzung. Von der zartesten Horizontalstreifung der Flächen P und x und den feinsten Verticallinien auf T und M , lässt sie sich bis dahin verfolgen, wo von den zierlichen Orthoklasen nur ein Skelet von lauter dünnen, unter sich und dem Orthopinakoide parallelen, etwas welligen Lamellen übrig geblieben ist. Besonders bei den Zwillingen giebt dieser Vorgang Veranlassung zu einigen nicht uninteressanten Beobachtungen: An unseren Carlsbader Zwillingen kommen nur die schiefen Endflächen P und x , nicht aber y vor. Ihre Verwachsungsnath fällt constant in die klinodiagonale Prismenkanté und zerlegt deshalb den Krystall in zwei symmetrische Hälften, wobei P des einen Individuums und x des anderen in einer Ebene zu liegen scheinen.*) Auf diese Weise

*) Aehnliches beschreibt VOM RATH aus Elba, diese Zeitschr. 1870. pag. 655.

zerfällt das dachförmige Endflächenpaar in vier ganz gleiche Felder, ein vorderes und ein hinteres P und x. Nun ist es eine mehrfach gemachte Erfahrung, dass sich der Beginn lamellarer Zersetzung zuerst auf P zeigt, während alle übrigen Flächen noch frisch und glänzend bleiben. Diese Beobachtung erfährt an unseren Carlsbader Zwillingen eine höchst augenfällige Bestätigung, indem je eine P entsprechende Hälfte der vorderen und hinteren Endfläche des Zwillingskrystals mit ziemlich tiefen Horizontalfurchungen versehen ist, während die alternirenden Flächenhälften, also x, noch spiegelnden Glanz besitzen. Durch die ausserordentlich scharfe Grenze zwischen Furchung und Ebenfächigkeit hebt sich die Zwillingsnaht auf jeder der Endflächen auf das Deutlichste hervor.

Ein anderer kleiner Zwillingskrystall besteht aus zwei mit der sehr ausgedehnten Basis verwachsenen rechteckig-säulenförmigen Individuen. Da nun bei derartiger Zwillingsstellung die Hauptaxe und somit das Orthopinakoid in jeder der beiden verzwillingten Individuen unter einem Winkel von $63^{\circ} 57'$ gegen die P entsprechende Zwillingsnaht geneigt ist und die aus der besprochenen Zersetzung hervorgehenden Lamellen parallel dem Orthopinakoide sind, so zeigen die Flächen M einzelner dieser Zwillinge fiederartig auf jeder Seite der Zwillingsnaht stehende, nach oben mit etwa 127° divergirende Furchen, die bei fortgesetzter Auslaugung sich bis zur Ausbildung fiederartig gestellter Lamellen vertiefen können.

Wir werden später bei Besprechung ganz analoger Zersetzungs Vorgänge an den Feldspäthen der Pegmatitgänge darthun, dass die ihnen zu Grunde liegende Ursache in perthitartiger Verwachsung von Albit- und Orthoklaslamellen zu suchen ist. Dass aber Gleiches von den gefurchten Orthoklasen unserer zelligen Granitgänge gilt, beweisen einige Schlitze derselben. Einer von diesen schneidet einen Zwilling von dem nämlichen Habitus wie das eben beschriebene Exemplar mit fiederartiger Furchung der in einer Ebene liegenden M-Flächen. In dem parallel M angefertigten Schliffe tritt bei polarisirtem Licht eine diesen Auslaugungsfurchen vollkommen entsprechende, also gleichfalls fiederartig auf der Zwillingsebene stehende bunte Streifung hervor, ganz analog den perthitähnlich von Albitlamellen durchwachsenen grossen Orthoklasen des Pegmatits. Dass diese zarten Albitquer-

schnitte eine Zwillingsstreifung nicht aufzuweisen haben, beruht darauf, dass die Schliffebene parallel M liegt, zugleich aber auf bereits in geringem Grade sich geltend machender Zersetzung.

Herr Dr. E. VON MEYER hatte die Güte, durch Herrn SCHWARTZ eine Analyse dieser Orthoklase ausführen zu lassen. Dieselbe ergab folgende Resultate*):

	a.	b.	Mittel.	Dividirt durch
SiO ₂	66,88	—	66,88	die Atomge-
Al ₂ O ₃	19,78	19,45	19,61	wichte:
CaO	0,57	0,32	0,44 . .	Ca = 0,314 . . . 0,0079
K ₂ O	—	9,95	9,95 . .	K = 8,256 . . . 0,2117
Na ₂ O	—	4,00	4,00 . .	Na = 2,968 . . . 0,1290
			100,88	

Auch diese, wie die mikroskopischen Ergebnisse weisen darauf hin, dass die vorliegenden Feldspäthe eine Verbindung von Kalifeldspath mit kalkhaltigem Natronfeldspath sind, und zwar kommen bei dem Verhältniss der Atomzahlen von

$$\begin{aligned} \text{Ca} &: \text{K} : \text{Na} \\ 0,0079 &: 0,2117 : 0,1290 \\ \text{oder } 1 &: 26,8 : 16,3 \end{aligned}$$

auf 5 (17) Moleküle kalkhaltigen Natronfeldspaths 8 (27) Moleküle Kalifeldspath.

Die Resultate mikroskopischer und chemischer Untersuchung, sowie die Analogie mit anderen Feldspath-Vorkommnissen im Pegmatit lassen es demnach zweifellos erscheinen, dass der Natrongehalt des Orthoklases unseres zelligen Granits von Albitlamellen herrührt, welche ersterem in orthopinakoidischer Lage eingeschaltet sind, ferner dass die beobachtete Furchung und lamellare Zersetzung auf Auslaugung der Albitsubstanz beruht.

Eine weite Wanderung hat letztere nicht unternommen,

*) Die Werthe unter a. wurden erhalten nach Aufschluss des Feldspaths durch Schmelzen mit kohlensaurem Natron-Kali, die unter b. nach Aufschluss durch Flusssäure. Zur Bestimmung von Kali und Natron wurde die Summe der schwefelsauren Alkalien festgestellt, sodann die Menge der Schwefelsäure durch Füllen mit Chlorbarium ermittelt.

sich vielmehr z. Th. in den zarten Rissen, welche den Mutterkrystall in unregelmässigem Verlaufe durchziehen, ausgeschieden, namentlich aber in unmittelbarer Nähe ihrer alten Heimath zwischen und auf den theilweise zerstörten Orthoklasen wieder angesiedelt.

Diese jungen Albitkryställchen haben milchweisse Farbe, Glasglanz und einen dünn tafelförmigen Habitus. Es sind meist einfache Zwillinge mit flach einspringendem Winkel auf oP oder von polysynthetischer Verwachsung, so dass die Endfläche sehr zart und dicht liniirt erscheint. Endlich sind zuweilen zwei Viellinge nach dem Carlsbader Gesetz verwachsen, während Zwillingbildung nach dem Periklingesetz, also mit einspringendem Winkel auf M, nicht beobachtet wurde. Die Flächen der von der Zersetzung ergriffenen Orthoklase sind nicht selten von Albit bedeckt, welcher sich in Form zarter, weisser Lamellen an das Klinopinakoid M anlegt oder die durch Zersetzung verletzten Ecken und Kanten wieder ausheilt.

Auch die von der anfänglichen Auslaugung nicht berührten Orthoklaslamellen verfallen später, wie auch anderwärts aus den Gängen des sächsischen Granulitgebiets von uns beschrieben, einer Zersetzung zu Kaliglimmer und Quarz. Die silberglänzenden Schüppchen des ersteren siedeln sich auf den zerfressenen Feldspathen und in deren Umgebung an und wachsen, der Zersetzung folgend, schmarotzend in deren Inneres hinein.

Was den Quarz unseres drusigen Granits betrifft, so bildet er bis 2 Cm. grosse, klare lichtrauchgraue Krystalle von in unseren Gängen ungewöhnlich scharfer, gleichmässiger Entwicklung der Flächen des Prismas und des Dihexaëders. Zu ihnen gesellen sich sehr gewöhnlich diejenigen eines sehr spitzen Rhomboëders und nicht selten Rhomben- und Trapezflächen. Es ist dies die flächenreichste Combination an allen mir bekannt gewordenen Quarzen des sächsischen Granulitgebietes. Wir werden in dem Abschnitte über Pegmatitgänge nochmals diesen Punkt zu berühren haben.

Von Werth mit Bezug auf die Deutung der bereits früher (Seite 115) beschriebenen „basischen“ Fläche gewisser Quarze ist die Beobachtung, dass in den granitischen Drusen des Markersdorfer Ganges nicht selten wachsende Quarzkrystalle an eine Tafel von Kaliglimmer gestossen sind, an dieser ab-

schneiden und dann mit einer schrägen Endfläche abschliessen. Nicht selten ist diese hindernde Glimmertafel später zerstört worden und dann das unterbrochene Wachstum weiter fortgeschritten. Derartigen temporären Unterbrechungen entsprechen dann mehr oder weniger hervortretende treppenförmige Einsprünge des Prismas. Manchmal aber sind auch Theile des Glimmerblatts von dem Quarze vollständig überwuchert und eingeschlossen worden.

Von dem Kaliglimmer sei nur erwähnt, dass er centimetergrosse blätterige Tafeln von silberweisser oder weisslichgrauer Farbe bildet, sich bei eintretender Zersetzung lebhaft apfelgrün färbt, später matt zeisiggrün wird und sich zugleich in ein erdiges Aggregat von kleinen Schüppchen auflöst. Letztere dürften ein aus wasserhaltigem Thonerdesilicat bestehendes, dem Steinmark oder dem Gilbertit ähnliches Residuum des sich zersetzenden Kaliglimmers repräsentiren.

7) Drusenförmige Structur stellt sich in Folge unvollständiger, allmählig vor sich gehender Spaltenausfüllung ein, und zeigt sich deshalb vorzüglich in Verbindung mit symmetrisch lagenförmiger Aggregationsform des granitischen Gangmaterials. Da nun die Ausfüllung der Gangspalten, worauf stengelige sowohl wie lagenförmige Structur hinweisen, von beiden Salbändern zu nach der Mitte vorschritt, so ist es naturgemäss, dass die Centralzone der Sitz der Drusenräume ist. Diese Erscheinung ist bei den granitischen Gängen des Granulitgebirges so gewöhnlich, dass sich einzelne Beispiele kaum hervorheben lassen. Meist freilich sind diese Drusen nur klein und unregelmässig gestaltet, zuweilen aber auch mehrere Decimeter lange Klüfte, deren grösste Ausdehnung der Gangwandung parallel läuft. Sie werden gebildet von den frei auskrystallisirten Enden der granitischen Gangmineralien, von einförmigen, grauen Quarzen, an welchen nur Prisma und Dihexaëder, nie Rhomben- und Trapezflächen beobachtet wurden, von Orthoklas in seiner gewöhnlichen Krystallgestalt, hier und da auch von Glimmertafeln oder einigen kurzen schwarzen Turmalinsäulen. Für die Genesis der granitischen Gänge am lehrreichsten sind jedoch die Fälle, wo deren Centralzone überhaupt nicht zur Ausfüllung gelangt, sondern in Form einer centralen, der Symmetrie-Ebene entsprechenden Drusenspalte ganz offen geblie-

ben sind. Kein schöneres Beispiel ist mir hierfür bekannt, als einer der zahlreichen Gänge an einem Promenadenwege am Fusse des Schlossberges von Rochsburg. Hier läuft von einem 0,3 M. mächtigen granitischen Gange ein liegendes Trüm horizontal ab. In directer Nähe des Hauptganges ist dasselbe vollkommen und zwar seitlich (also bei der horizontalen Lage dieses Trüms oben und unten) stengelig, in der Mitte körnig-granitisch ausgefüllt; in seinem weiteren Verlaufe jedoch verkümmert die centrale Ausfüllungsmasse und es bleiben nur die randlichen Zonen von quer auf den Salbändern angeschossenem weissem Quarz, röthlichem Feldspath und Glimmertafeln, welche nach der offenen Centralspalte zu, wenn auch nur in der Grösse von 1 bis 1,5 Cm. und in einförmigen, so doch sehr schönen und scharfen Gestalten auskrystallisirt sind, so dass man tief in eine enge glitzernde Drusenspalte hineinblickt. Wo sich die nicht ganz ebenen, sondern welligen Krystallwandungen nähern, sind strahlige Partien von schwarzem Turmalin als locale Ausfüllung des Spaltenraumes zur Ausbildung gelangt.

In wie klaren Zügen ist hier die Entstehung der granitischen Gänge des Granulitgebiets in den Fels geschrieben! Sie bestätigen uns die aus den übrigen Structurverhältnissen gezogenen Schlüsse auf die hydrochemische Entstehung dieser Gänge unwiderleglich und vergegenwärtigen unserem Geist den langsamen Process der Spaltenausfüllung. Denken wir uns die hier unterbrochene oder noch nicht abgeschlossene Feldspath-Quarz-Bildung weiter nach der Mitte zu fortschreiten, so erhalten wir beim Zusammenstoss beider Wachstumsflächen einen granitischen Gang von stengeliger Structur mit der zickzackförmigen centralen Zuwachснаht, wie sie oben beschrieben ist. Oder denken wir uns die bereits begonnene Turmalinbildung weiter fortgesetzt, oder zwischen den beiden Krystallwänden der Drusenspalte eine feinkörnig-granitische Gangmitte zur Ausbildung gelangt, wie dies ja wirklich in einem Theile unseres Ganges geschehen ist, so resultirt ein symmetrischer, in drei Zonen gegliederter, in seiner Centralzone aus Turmalin, oder aus körnigem Granit bestehender, auf beiden Seiten stengelig-granitischer Gang, mit der bereits oben an instructiven Beispielen erörterten „geschlossenen Drusenstructur“.

Genesis der granitischen Gänge des Granulitgebiets und analoge Ganggebilde aus anderen Gegenden. Ueber die Genesis unserer granitischen Gänge können nach allem dem oben Gesagten Zweifel nicht mehr obwalten:

sie sind hydrochemischen Ursprungs, so gut wie Kalkspath-, Baryt- und Quarzgänge, denn eines Theils steht es fest, dass ihre mineralischen Bestandtheile unter Bethheiligung des Wassers von einem Orte zum anderen wandern und sich dort neu ansiedeln können, anderen Theils besitzen unsere granitischen Gänge nicht nur die nämliche Structur, wie die oben genannten Mineralgänge, sondern haben sogar Reste ihres einstigen Lösungsmittels in Form von Flüssigkeitseinschlüssen aufbewahrt, während von solchen eines etwaigen gluthflüssigen Magmas (also Glaseiern, glasiger oder entglaster Zwischendrängungsmasse) nicht die geringste Spur vorhanden ist, ebensowenig wie von gewissen Structurerscheinungen innerhalb eruptiver Gesteinsarten (also von Mikrofluctuation und spinnenförmigen oder farnwedelartigen Mikrolithen);

sie verdanken ihr Material der Auslaugung ihres Nebengesteins, denn sie sind erstens an ganz bestimmte Gesteinsarten und zwar an den echten Granulit gebunden, während andere Gesteine andere Gangausscheidungen erzeugen; und besitzen zweitens sehr gewöhnlich nesterartige Gestaltung, keilen sich mit anderen Worten nach allen Richtungen aus, können also in genetischer Beziehung zu aus der Tiefe emporsteigenden Mineralquellen nicht gestanden haben;

ihre Bildung ist von den Wandungen der Spalten aus vor sich gegangen und zwar durch Auskrystallisiren der in Lösung zugeführten Gangmineralien und deren nach der Mitte gerichtetes Wachstum, denn wir sehen alle Stadien dieses Ausfüllungsprocesses in Beispielen verkörpert.

Dass uns viele Einzelheiten dieser Vorgänge dunkel sind, wie z. B. der Bildungsmodus der echt granitisch-körnigen Aggregate, ist ebensowenig zu leugnen, wie der Mangel einer klaren Vorstellung von der Entstehungsweise lachtermächtiger, grobkrySTALLINISCHER Baryt- oder Kalkspathgänge, deren wässe-

rigen Ursprung trotzdem kein Geologe zu bezweifeln wagen dürfte.

Den unseren ähnliche Beobachtungen über granitische Gänge sind bereits von anderen Geologen gemacht worden, und haben diese zu ähnlichen genetischen Schlussfolgerungen geführt.

Nach LOSSEN*) werden die Sericitgneisse und Schiefer des linksrheinischen Taunus von Adern, Trümmern und fussmächtigen Gängen von Quarz, Albit und Glimmer, Sericit oder Chlorit durchschwärmt. Ebenso die palaeozoischen Schichten des Osthazes**) von gangartigen Kluftausfüllungen mit Feldspath, Quarz und sericitischem Glimmer, welche nicht selten grössere Fragmente und Splitter des Nebengesteins umschliessen, und welche LOSSEN naturgemässer Weise als Ausscheidungsproducte aus wässriger Lösung ansieht.

STERRY HUNT beschreibt in seinen „Notes on granitic Rocks“ (***) zahlreiche, die laurentischen Gneisse der neuenglischen Staaten und Canadas durchsetzende Granitgänge z. Th. mit ausgezeichnet symmetrisch-lagenförmiger Anordnung ihrer Gemengtheile. Manche derselben bestehen aus reinem wasserhellem Quarz mit eingesprengten zollgrossen Orthoklaskrystallen, andere an den Salbändern oder in der Centralzone aus Quarz, während Orthoklas entweder eine mittlere oder zwei seitliche Lagen bildet. In ähnlicher Weise kommt Perthit mit Quarz vor. Sehr gewöhnlich ist die Combination von Orthoklas, Quarz, Magnesiaglimmer und schwarzem Turmalin, denen sich zuweilen Zirkon, Granat oder Chrysoberyll zugesellen, — ferner die von rothem Orthoklas und dunkelgrüner Hornblende mit etwas Magneteisen. Feldspath, Quarz, Glimmer, Hornblende und Turmalin bilden fast überall die vorwaltende Gangmasse, in dieser stellen sich jedoch mehr oder weniger häufig noch folgende Mineralien ein: Amblygonit, Spodumen, Beryll, Zirkon, Rutil, Columbit, Idokras, Granat, Apatit, Epidot, Titanit, Allanit, Sahlit, Ytrococerit u. a. Für die Quarze dieser Gänge sind ihre abgerundeten Kanten und Ecken charak-

*) Diese Zeitschr. 1867. pag. 567, 578, 662.

**) Diese Zeitschr. 1869. pag. 312, 313, 314, 315, u. 1872. pag. 731.

***) Americ. Journ. 3^d Series. 1871 Vol. I. pag. 82 u. 182; sowie 1872. Vol. III. pag. 115.

teristisch, eine Erscheinung, die sich in den analogen Ganggebilden Elbas wiederholt.

Als interessante Beispiele symmetrisch-lagenförmiger Gliederung der nordamerikanischen Gänge mögen neben dem bereits erwähnten zonenweisen Wechsel von Quarz und Orthoklas hier folgende Vorkommnisse angeführt werden: Beiderseitige Lagen von gelblichem Orthoklas mit quer auf den Wandungen stehenden Bändern von schwarzem Glimmer, Centralzone aus Schriftgranit (Biddeford); — randliche Zonen von Apatit und Kalkspath, Gangmitte rother Orthoklas und grüner Apatit (Burgess); — Salbänder von Hornblende, mittlere Hauptzone von Apatit, in dieser eine Centrallage von Orthoklas und Quarz (Ontario). Apatit sowohl wie Glimmer sind oft an den Salbändern angeschossen und reichen nicht selten durch die randliche Gangzone bis in die Gangmitte, ähnlich wie wir es vom Gangglimmer des sächsischen Granulitgebiets beobachtet haben. Centrale Drusenspalten sind gleichfalls nicht selten.

HUNT kommt, wie bereits in der *Geology of Canada* *), zu dem naturgemässen Schluss, dass diese granitischen Gänge wässrigen Ursprungs und wie die Erzgänge in Spaltenräumen durch allmälige Auskrystallisirung aus Lösungen zur Entstehung gelangt seien. Zur Unterscheidung von den eruptiven Graniten nennt er sie „endogen“.

Ebenso wie die nordamerikanischen, so ähneln die granitischen Gänge von San Piero auf der Insel Elba in vielen Beziehungen denen des sächsischen Granulitgebiets. G. VOM RATH beschreibt sie in seinen „geognostischen Fragmenten aus Italien“ **) in gewohnt trefflicher Weise.

Diese nach Tausenden zählenden Gänge von Turmalinführendem Granit setzen in normalem Elbgranit auf, laufen indessen zuweilen in die Schieferzone hinein, welche das Granitmassiv umgürtet. So lange letzteres ihr Nebengestein bildet, sind sie mit diesem fest verwachsen und zeigen nur in ihrem Innern unregelmässig gestaltete Hohlräume, — von den Schiefen jedoch sind sie z. Th. durch Klüfte getrennt, auf deren Wänden Sphen, Albit und Turmalin auskrystallisirt

*) *Geology of Canada* 1863. pag. 476 u. 644.

**) Diese Zeitschr. 1870 pag. 644 ff.

erscheinen. Sie streichen bei steilem Fallen ziemlich constant von N. nach S. oder von SSW. nach NNO. und bestehen im Wesentlichen aus Orthoklas, Quarz, Magnesiaglimmer und Lithionglimmer. Allen gemeinsam ist ihr Reichthum an Turmalin von den verschiedensten Farben. Eisenglanz, Granat, Beryll, Zinnstein, Petalit, Castor, Pollux und Pyrrhit sind die übrigen, mehr oder weniger seltenen Gangmineralien. Worauf aber ihre Analogie mit den granitischen Gängen des sächsischen Granulitgebiets beruht und was G. VOM RATH zu ähnlichen Schlüssen über die Genesis dieser Turmalinangänge von Elba führt, sind ihre Strukturverhältnisse und die Wachstumserscheinungen der gangbildenden Mineralien. So stellt sich gewöhnlich eine mehr oder weniger deutliche symmetrische Anordnung der Gemengtheile ein, welche Herrn VOM RATH an die Mineralgruppierung gewisser erzführender Gänge erinnert, und welche sich darin ausspricht, dass an den Salbändern gewöhnlich schwarzer Turmalin auftritt, auf welchen nach der Mitte zu ein grobkörniges Gemenge von weissem Orthoklas und Oligoklas mit Quarz, fast immer in schriftgranitartiger Verwachsung folgt, dem sich ebenfalls schwarzer Turmalin zugesellt. Ein 16 Cm. mächtiger Gang zeigte an beiden Salbändern ein Gemenge von weissem Orthoklas, Quarz und viel schwarzen Glimmerblättchen; weiter gegen das Innere des Ganges zu nimmt der Glimmer die Form linearer Bänder an, welche quer gegen die Gangfläche gerichtet sind. Auf diese randliche, 8 Cm. breite Lage folgt jederseits eine etwa 2 Cm. dicke Zone von weissem Schriftgranit, den inneren 2 bis 5 Cm. mächtigen Gangraum erfüllen ganz oder theilweise Krystalle von Feldspath, Quarz, Turmalin und Lithion-Glimmer. Bei grösserer Mächtigkeit der Gänge wiederholen sich derartige Zonen symmetrisch zu mehreren Malen. Zeigen sich, wie gewöhnlich, in der Centralzone des Ganges spaltenartige Klüfte oder Höhlungen, so erscheinen die obengenannten Mineralien in prachtvollen freien Krystallgebilden.

Nach G. VOM RATH ist die Erklärung dieser Granitgänge von Elba als instantane Injectionsgebilde, als „Nachgeburten derselben Granitformation, in deren Bereiche sie vorkommen“ (NAUMANN) auf das Bestimmteste ausgeschlossen. Er deutet sie vielmehr als Absätze aus Lösungen, welche aus der Tiefe der Erde emporgeführt wurden, nicht aber aus dem

Nebengestein stammen sollen. G. VOM RATH verhehlt sich jedoch nicht die Bedenken, welche sich gegen eine Verallgemeinerung der zweiten Hälfte dieses Schlusses z. B. an solchen Punkten erheben, wo wir ringsgeschlossene, mit der Erdtiefe also nicht in Zusammenhang stehende Nester und Drusen von gleichem mineralogischen Charakter, wie die oben beschriebenen antreffen.

Der Bonner Geologe bezeichnet die Granitgänge von S. Piero, deren kurze Schilderung wir gegeben, als zu den wichtigsten und schwierigsten Problemen der Geologie gehörig und constatirt die grosse Analogie, welche zwischen ihnen und gewissen Gängen von Chesterfield und Goshen in Massachusetts, sowie solchen von Brevig und Gulsvik im südlichen Norwegen herrscht. An letzt genannter Localität wird der dort herrschende Gneiss von unzähligen Gängen des herrlichsten, grobkörnigen Granits durchsetzt. Dieselben haben einen ausserordentlich unregelmässigen Verlauf, sie winden sich bald hier, bald dorthin, schwellen an, schnüren sich zusammen, umschliessen Fragmente des Nebengesteins und senden Apophysen in letzteres. Viele von ihnen erhalten dadurch einen symmetrischen Bau, dass glimmerreiche Zonen mit solchen von Schriftgranit abwechseln, während andere eine sphärische Structur besitzen, indem sonnenartige Glimmermassen von kreisförmigen Zonen von Schriftgranit hofartig umgeben werden.

Auf Grund rein theoretischer Betrachtungen, also auf ganz anderem Wege wie VOM RATH und HUNT, gelangt PFAFF in seiner „Allgemeinen Geologie als exacte Wissenschaft“ zu gewissen die Granitentstehung betreffenden Schlüssen*), welche einige Berührungspunkte mit den unsrigen haben. Nachdem PFAFF in naturgemäsem Anschluss an die Auffassung vieler Geologen die sedimentären Lagergranite (Granitgneisse) der laurentischen Schichtenreihe von den durchgreifenden Gang- und Stockgraniten getrennt hat, macht er eine Anzahl Einwürfe sowohl gegen die rein pyrogene, wie gegen die hydratopyrogene Entstehungsweise des Ganggranits geltend und unterzieht die Auffassung dieses Gesteins als Spaltenausfüllung durch Absatz aus wässerigen Lösungen einer Kritik, ohne jedoch

*) 1873 pag. 179.

mit den einschlägigen Arbeiten von HUNT (1863, 1864, 1871) und vom RATH (1870) bekannt zu sein. Erstens habe diese hydrochemische Theorie weder chemische noch physikalische Bedenken, da es ein Factum sei, dass die Mineralgemenge des Granits sich aus wässriger Lösung bilden können, 2) die sonst nicht erklärliche Granitbildung in feinsten Aederchen sei dann sehr natürlich, 3) die bald vorhandene, bald fehlende der Einwirkung des Granits zugeschriebene Contactmetamorphose bereite dieser Theorie nur geringe Schwierigkeiten, 4) wir seien im Stande, die Bildung der vom Granit eingenommenen Spaltenräume auf die wegführende Thätigkeit des Wassers zurückzuführen, während eine gluthflüssige Masse durch Druck sie nicht erzeugen könne, — letzteres eine Theorie, gegen deren Zustimmung sich viele Geologen mit Recht verwahren werden.

Sind wir auch entfernt davon, uns den Ansichten PFAFF's in dieser Verallgemeinerung anzuschliessen, so viel geht doch aus Beobachtungen auf deutschem, italienischem, scandinavischem und amerikanischem Boden hervor, dass gewisse Granitgänge wässrigen Ursprungs sind.

5. Gänge von Pegmatit.

In Vergesellschaftung mit den granitischen Gängen durchschwärmen solche von Pegmatit den normalen Granulit. Obwohl nach der mineralischen Beschaffenheit ihrer wesentlichen Gemengtheile nichts anderes als grosskörnige Modificationen Kaliglimmer-führender Granite, bieten sie doch in ihrem Reichthum an accessorischen Bestandtheilen, in ihren Structurverhältnissen und Wachstumserscheinungen Abweichungen von den beschriebenen Graniten, welche es wünschenswerth machen, sie gesondert von diesen zu behandeln.

Trotz ihrer Häufigkeit stehen sie doch an Zahl den granitischen Gängen stark nach, jedoch nur um sie an Mächtigkeit bei Weitem zu übertreffen. Diese kann 2,5 bis 3 Meter erreichen, wenn sie sich auch meist auf etwa 0,5 bis 1 M. beschränkt. In der Richtung ihres Streichens und Fallens herrscht keine Gesetzmässigkeit, — ihre Längenausdehnung scheint meistentheils keine sehr beträchtliche zu sein.

Die wesentlichen Gemengtheile dieser Pegmatitgänge sind Orthoklas und Quarz, denen sich fast stets Turmalin, Kaliglimmer und Albit zugesellen.

Orthoklas und Albit. Der Orthoklas als pegmatischer Gemengtheil besitzt fast stets fleischrothe Farbe, ist sehr gewöhnlich von Quarz schriftgranitisch durchwachsen und bildet entweder unregelmässig gestaltete, dann bis kubikfuss-grosse, oder dicktafelförmige bis 10 Cm. lange Individuen, welche nicht selten nach dem Carlsbader Gesetze verwachsen sind, und deren Form, ebensowenig wie die Spaltbarkeit der unregelmässigen Orthoklasklumpen, durch die sie schriftgranitisch durchschliessenden Quarze gestört wird. Die Formen der Krystalle, in Gestalt welcher der Orthoklas aus der pegmatischen Gesteinsmasse in die Drusenräume hineinragt, sind ausserordentlich einfach; meist sind nur T, M, x und P vertreten, ähnlich wie es bei den Feldspathen der granitischen Gänge der Fall ist. Das Orthopinakoid tritt verhältnissmässig ziemlich häufig auf. Die Endfläche y hingegen ist nur selten neben x angedeutet, bei Carlsbader Zwillingen gar nicht entwickelt. Von solchen nach dem Bavenoer Gesetz liegt nur ein einziges etwa 7 Cm. hohes Exemplar vor, dessen eigenthümliche Oberflächenbeschaffenheit uns später beschäftigen soll. Ebenso wie die als Bestandtheile des Pegmatits auftretenden Orthoklaspartieen, sind auch die in Drusenräume ragenden und hier zur Krystallbildung gelangten Feldspäthe fast ste's in ihrem Innern schriftgranitisch von Quarzlamellen durchwachsen; jedoch reichen diese nur selten bis zur Oberfläche, beschränken sich vielmehr auf den Kern, so dass in der Nähe der Flächen meist reine Feldspathsubstanz vorhanden ist, — ganz ähnlich wie es z. B. STRENG*) von Harzburger Orthoklasen beschreibt.

Schon bei Besprechung der granitischen sowie der Orthoklas-Quarz-Gänge des Granulitgebietes haben wir (Seite 117, 128 u. 146) auf einen gewissen Zersetzungsprocess des Orthoklases aufmerksam gemacht, dem zu Folge der letztere sich schliesslich in lauter der Hauptaxe und Orthodionale parallele Lamellen trennt, während gleichzeitig Albitneubildungen vor sich gehen. Die nämliche Erscheinung tritt uns noch viel deutlicher und häufiger an den grossen Orthoklasen der Pegmatitdrusen entgegen. Dann ist ihre Basis und ihr Hemidoma mit tiefen, der

*) N. Jahrb. für Miner. 1871. pag. 719.

Kante P:x parallelen, furchenartigen Einschnitten versehen, ihre Seitenflächen erscheinen vertical gereift, kleine Schuppen von Kaliglimmer, namentlich aber Kryställchen von Albit wachsen zwischen den auf diese Weise entstehenden Lamellen hervor und erheben sich kammförmig über die ursprünglichen Flächen ihres Mutterkrystals.

Um zu constatiren, ob diese mit Albitbildung verbundene lamellare Zersetzung des Feldspaths durch eine perthitähnliche Verwachsung von Orthoklas- und Albitlamellen und eine später eintretende Auslaugung der letzteren bedingt sei, wurde u. a. aus einem der Basis parallelen Spaltungsstück eines auf seiner Oberfläche bereits tief gereiften Orthoklaskrystals aus der Druse eines Pegmatits von Göppersdorf ein Dünnschliff gefertigt und untersucht. Bereits bei Betrachtung mit der Lupe zeigte dieser eine Zusammensetzung aus abwechselnden zarten klaren und breiteren trüben Streifen von schwach welligem, im Wesentlichen unter sich und der Horizontalkante von oP parallelem Verlauf. Unter dem Mikroskop ergab es sich, dass die Undurchsichtigkeit des einen Theils dieser Lamellen davon herrührt, dass sie eine Unzahl ausserordentlich kleiner, unregelmässig gestalteter Einschlüsse bergen, die in lauter der P:x-Kante parallele Zonen angeordnet sind. ZIRKEL beschreibt*) streifige Orthoklase, deren anscheinend perthitartige Verwachsung mit Albit sich bei mikroskopischer Untersuchung auf eine derartige zonenweise Trübung durch mikroskopische Poren und Läppchen reducirte. Sind nun auch die abwechselnden Feldspathzonen unserer Schliffe durch solche fremde Einschlüsse verunreinigt, so ergiebt sich doch bei Anwendung der Nicols direct, dass die dazwischen liegenden klaren Feldspathzonen anders gefärbt erscheinen als die getrübten. Da sie gegen letztere an Breite zurücktreten, erblickt man das Gesichtsfeld auf einfarbigem Grunde von zarten, schwach welligen, bald kürzeren, bald längeren anders gefärbten Schmitzen und Bändern gestreift. Wir haben es demnach hier mit einer Verwachsung von verschiedenartigen Feldspathlamellen zu thun. Dass es die klaren schmälern Zonen sind, die aus Albit bestehen, geht bei dem Mangel an deren Zwillingsstreifung

*) Mikroskop. Beschaffenh. d. Mineralien pag. 131.

aus der Uebereinstimmung ihrer Gestalt und ihres Verlaufes mit den oberflächlichen Auswitterungsfurchen des betreffenden Feldspathkrystals hervor.

Vollkommen sicher gestellt wird die Albitnatur der eingeschalteten zarten Lamellen durch einige andere Vorkommnisse. Die Drusen innerhalb eines durch Bahnbauten aufgeschlossenen metermächtigen Pegmatitganges an dem linken Gehänge des Muldethals zwischen Friedemanns Klippe und Rochsburg waren ausgekleidet von grossen Orthoklaskrystallen, deren P:x-Kante 8 bis 12 Cm. maass. Sie ragten unter spitzem Winkel aus den Drusenwandungen und zwar wiederum in einer solchen Stellung, dass die Basis den letzteren, x hingegen dem offenen Drusenraum zugewandt war, wie wir dies bereits an den Orthoklasen der granitischen Gänge als Regel kennen gelernt haben. Ausser den genannten beiden Endflächen ist nur noch das Klinopinakoid und das Prisma ausgebildet, so dass wir Feldspäthe des einfachsten Habitus vor uns sehen. Ihre Oberfläche bietet uns die Erscheinung lamellarer Auslaugung in einer aussergewöhnlichen, der Grösse der Individuen proportionalen Deutlichkeit dar. Bis zur Höhe von mehreren Millimetern ragen die stehengebliebenen Orthoklaslamellen über das Niveau, bis zu welchem die Zersetzung der übrigen Substanz bereits vor sich gegangen ist, hervor, so dass die 50 bis 100 Cm. grossen Flächen von einer tiefen und dichten, schwachwelligen Furchung bedeckt sind, welche, wie immer in solchen Fällen, in ihrer Hauptrichtung parallel den Kanten des Orthopinakoids verläuft. Dünnschliffe von Spaltungsstücken parallel oP zeigen zwischen den Orthoklasen in orthopinakoidischer Lage eingeschaltete, langgezogene, flachwellige Streifen, kurze Schmitzen und spitzkeilförmige Bänder von Albit in überraschender Frische, welche zugleich die deutlichste Erhaltung deren Zwillingsstreifung bedingte. Natürlich ist diese in rechtem Winkel auf die Längenerstreckung der einzelnen Lamellen - Querschnitte gerichtet, da jeder der letzteren einer schmalen, unverhältnissmässig in die Breite gezogenen P-Fläche entspricht. Diese plagioklastische Streifung tritt im Dünnschliff des oben beschriebenen kleineren Orthoklases von Göppersdorf augenscheinlich deshalb nicht hervor, weil derselbe von seiner allseitig der Verwitterung exponirten

Oberfläche aus bereits bis in sein Inneres hinein von dieser gelitten hat.

Herr Dr. VON MEYER hatte die Gefälligkeit, durch Herrn SCHWARTZ eine Analyse des im Dünnschliff perthitartige Verwachsung zeigenden Feldspaths von Rochsburg ausführen zu lassen. Dieselbe ergab folgende Resultate:

	a.	b.	Mittel*)	Dividirt durch
SiO ₂	64,65	—	64,65	die Atomge-
Al ₁ O ₃	19,82	19,44	19,63	wichte
CaO	0,41	0,20	0,30	. . Ca = 0,214 . . . 0,0054
K ₂ O	—	14,15	14,15	. . K = 11,72 . . . 0,3005
Na ₂ O	—	2,05	2,05	. . Na = 1,52 . . . 0,0661
MgO	Spur	—	—	
			100,78.	

Entsprechend dem Atomverhältniss

$$\begin{array}{l} \text{Ca} : \text{K} : \text{Na} \\ 0,0054 : 0,3005 : 0,0661 \\ \text{oder } 1 : 55,6 : 12,2 \end{array}$$

würden mit 13 Molekülen kalkhaltigen Natronfeldspaths etwa 56 Moleküle Kalifeldspath verbunden sein.. Halten wir dies Ergebniss zusammen mit den Resultaten der mikroskopischen Untersuchung, so geht daraus hervor, dass unser „Orthoklas“ aus einer perthitartigen Verwachsung von etwa 4 Theilen Orthoklas und 1 Theil Albit besteht.

Ausser den beschriebenen Krystallen wurden noch Feldspäthe aus dem Rochsburger Pegmatite selbst, also nicht frei ausgebildete Individuen, sondern eigentliche Gemengtheile dieses Gesteins mikroskopisch untersucht. Auch bei ihnen zeigte sich eine perthitartige Verwachsung von Orthoklas und Albit, sowie ebenfalls eine sehr deutliche Zwillingstreifung der Albitlamellen.

Eine weitere interessante Erscheinung, welche diese sämtlichen Schriffe, jedoch nur stellenweise bieten, ist die der netzartigen Durchwachsung des Orthoklases von Seiten des Albits in einer an die von KREISCHER und STELZNER beschriebenen Pegmatolithe von Arendal erinnernden Weise. An einzelnen

*) Siehe Anmerkung auf Seite 148.

Stellen des Schliffs sieht man nämlich je zwei oder mehrere flach wellig geschlängelt nebeneinander verlaufende Lamellen des Albits durch rechtwinklig auf ihnen stehende, also dem Klinopinakoid parallele Querriegel untereinander verbunden, die sich in unbestimmten Zwischenräumen wiederholen, ja hier und da machen die sonst dem Perthitgesetzte folgenden Albitlamellen eine rechtwinklige Knickung und nehmen dann erst ihre alte Richtung wieder an. In ganz vereinzelt Fällen besitzen diese dem Klinopinakoide parallelen Albite viel bedeutendere Dimensionen als die dem Orthopinakoide entsprechenden Albitlamellen. Die Querstreifung der letzteren setzt ohne Unterbrechung als Längsstreifung in die klinopinakoidische Lage besitzenden Verbindungslamellen fort. Wir haben es also hier mit einer im Querschnitt natürlicher Weise netz- oder leiterförmig erscheinenden, höchst unregelmässig bienenwabenartigen Durchwachsung des Orthoklases mit Albit zu thun, wobei die verzwilligten Individuen des letzteren unter sich, sowie mit den durch sie getrennten Orthoklaslamellen und -Leisten durchweg eine parallele Stellung innehaben.

ROSENBUSCH, STELZNER und ZIRKEL haben diese ebenso interessante wie schöne Verwachsungserscheinung von einer Reihe anderer Fundpunkte kennen gelehrt.*) Ueberraschend aber ist die Uebereinstimmung unserer und der von STRENG**) geschilderten perthitartigen Albit - Orthoklase aus Drusen der Schriftgranitgänge im Radauthale.

Aus Obigem, zusammengehalten mit der Häufigkeit der beschriebenen Furchung der Feldspäthe geht hervor, dass die lamellare Verwachsung von Orthoklas und mehr oder weniger Albit eine in den Pegmatitgängen des sächsischen Granulitgebiets ganz gewöhnliche Erscheinung ist. Trotzdem darf sie als eine neue Bestätigung der Feldspath-Theorie TSCHERMAK's nicht bezeichnet werden, da die natronhaltigen Kalifeldspäthe des granulitischen Nebengesteins keine Spur lamellarer Verwachsung zeigen, also isomorphe Mischungen sind. Erst bei Auslaugung der Feldspaths substanz aus

*) Siehe ZIRKEL, Mikrosk. Beschaffenh. der Min. pag. 130, und ROSENBUSCH, Mikrosk. Physiogr. pag. 329.

**) N. Jahrb. für Min. 1871. pag. 719.

dem Nebengestein tritt eine Spaltung und Individualisirung des kalkhaltigen Natronfeldspathes und des Kalifeldspathes und bei gleichzeitiger Wiederausscheidung eine gegenseitige Durchwachsung beider ein. Ferner ergibt es sich, dass die Furchung auf der Oberfläche dieser Feldspäthe das Resultat beginnender Auslaugung der lamellar zwischen den Orthoklas eingeschalteten Albitsubstanz ist. Noch muss hinzugefügt werden, dass die sich einstellende Furchung zugleich die Zersetzung des zurückbleibenden Orthoklases einleitet und beschleunigt, weshalb die ursprünglichen den Albitschmitzen entsprechenden zarten Einschnitte sich auf Kosten der Orthoklassubstanz bald verbreitern.

Derartige Auslaugungs- und Zersetzungsfurchen auf den Flächen der Feldspathkrystalle geben vorzüglich bei Zwillingbildungen der letzteren Veranlassung zu recht auffälligen und der Erwähnung werthen Erscheinungen. So sind an dem oben erwähnten, etwa 7 Cm. langen Bavenoer Zwilling, wenn man die vier Flächen P und M vertical und zwar die beiden P nach hinten stellt, die beiden letztgenannten Flächen horizontal und die beiden vornliegenden M - Flächen schräg nach vorn geneigt gereift, während das obere Ende des Krystalls dadurch kastenartig aus lauter zarten Lamellen aufgebaut erscheint, dass die jeder Zwillingshälfte angehörigen, natürlich rechtwinklig aufeinander stehenden Reifen auf x und T, in der Zwillingssnath aneinander stossen.

Dass die zarten, fast linearen Flächen, welche die der Basis eines einfachen Feldspaths zugehörigen Lamellen nach oben begrenzen, mit dieser, also mit oP spiegeln, ist selbstverständlich, sind sie doch nichts als durch Einschnitte getrennte Partien dieser letzteren. Dahingegen fällt es im ersten Augenblick sehr auf, dass die Lamellenendflächen, welche dem Hemidoma x angehören, ebenfalls in der Richtung der Basis oP liegen und gleichfalls mit dieser spiegeln, also keine stehengebliebenen von der Zersetzung verschonten Theile der Fläche x sind, wie man es hätte erwarten sollen. Es ergibt sich vielmehr, dass diese zarten glänzenden Flächen nur Spaltungsflächen und dadurch entstanden sind, dass die scharfen horizontalen Endkanten der Lamellen, gebildet von der durch Auslaugung des Albits hervorgebrachten Orthopinakoid- und

der ursprünglichen Hemidomafläche x , auf dem Hauptblätterdurchgang abbrechen. In Folge davon trat an Stelle ihrer eigentlichen, nach hinten geneigten Endfläche x die nach vorn geneigte Spaltungsfläche P . Sehr auffällig gestaltet sich diese Erscheinung an zwei nach dem Carlsbader Gesetze verwachsenen Orthoklasen, an welchen, wie meist in den Gängen des Granulitgebiets, von Endflächen nur P und x , in diesem Falle tief gefurcht, entwickelt sind. Von diesen beiden Krystallen hält der eine grössere den anderen in der Weise umschlossen, dass das Hemidoma x des kleineren in die Ebene der Basis des grösseren fällt, was durch eine bekanntlich nicht ungewöhnliche Abweichung vom normalen Kantenwinkel ermöglicht wird. *) Die Grenzlinien zwischen den beiden Individuen treten auf der Fläche des grossen Krystalls dadurch so haarscharf hervor, dass die der letzteren entsprechenden Lamellenendflächen des grossen Feldspaths ausserordentlich glänzend spiegeln, während diejenigen des kleineren Individuums, obwohl eigentlich in derselben Ebene liegend, dunkel bleiben und bei vorgenommener Drehung erst gleichzeitig mit dessen Spaltungsflächen spiegeln. Sie besitzen also die Lage des Hauptblätterdurchganges oP des kleinen Feldspaths, sind also nach hinten geneigt. Wäre eine derartige Verletzung der horizontalen Lamellenkanten nicht eingetreten, so würden an dem beschriebenen Zwilling die in einer Ebene liegenden Lamellenendflächen von x des einen Krystalls gleichzeitig mit P des anderen spiegeln müssen.

Was übrigens die Albitneubildung auf Kosten gewisser Bestandtheile unserer perthitartigen Feldspäthe betrifft, so ist dieselbe nicht auf die Oberfläche dieser letzteren beschränkt, sondern zieht sich nicht selten auf Rissen in das Innere der als eigentliche Gemengtheile des Pegmatits auftretenden Orthoklasmassen hinein, deren randliche Zonen dann noch frisch und unzersetzt erscheinen, während einzelne Stellen ihres Innern in Folge eintretender Verwitterung ein lockeres, körniges Gefüge angenommen haben. In ihnen stellen sich unregelmässig löcherige Hohlräume ein, welche theilweise ausgefüllt sind von einem Haufwerke kleiner klarer Albite, von erdigem Eisenoxydhydrat und von grünlichweissen Täfelchen

*) VOM RATH, diese Zeitschr. 1870. pag. 654 und 655.

von Kaliglimmer, welche sich ausserdem bereits in den von diesen Hohlräumen ausgehenden Rissen angesiedelt haben.

Endlich kann auch die Albitsubstanz verhältnissmässig grössere Wanderungen antreten und sich in Drusenräumen oder Klüften ganz unabhängig von den das ursprüngliche Material liefernden Feldspäthen in Form mehrerer Millimeter bis Centimeter dicker Krystallkrusten auf der Oberfläche von Quarzen oder frischen Orthoklasen ansiedeln. Die auf solche Weise gebildeten Krystalle übertreffen den parasitisch auf seinem Muttermineral wuchernden Albit sehr beträchtlich an Grösse und sind nicht selten mit Quarz schriftgranitisch verwachsen. Aus der Nähe von Rochsburg liegen Albitkrystalle von 1,5 bis 2 Cm. Höhe und Breite vor, an welchen die Flächen ∞P , $\infty \bar{P} \infty$, oP , $\bar{P} \infty$ und P in grösster Schärfe entwickelt sind. Die Zwillingsbildung hat immer nach dem Brachypinakoide stattgefunden. — Zuweilen haben sich auf den frischen Endflächen oP des Orthoklases kleine Albite angesiedelt. Dieselben besitzen dann in Folge unverhältnissmässig starker Ausbildung von oP eine ausserordentlich flache Tafelform, deren Umgrenzung von den sehr zarten Flächen des Prisma, Brachypinakoid und der hinteren Endfläche x bewirkt wird. Diese Täfelchen sitzen nun auf oP des Orthoklases in der Weise dachziegelartig auf, dass die Px -Kante der kleinen Albite derjenigen des grossen Orthoklaskrystalls parallel läuft, soweit dies bei der Ungleichheit der Axenwinkel überhaupt möglich ist.

Die Zersetzung des pegmatitischen Feldspaths kann jedoch noch in einer anderen als ausschliesslich auf Extraction und Neubildung der Albitsubstanz hinzielenden Richtung vor sich gehen, indem sie auf eine Umwandlung des Orthoklases in Kaliglimmer hinwirkt. Wir haben zwar bereits diese beiden Vorgänge vereint an einzelnen Krystallen der Orthoklas-Quarzgänge beobachtet (Seite 118), ja gesehen, dass Albitextraction und Zersetzung des Orthoklasresiduums zu Glimmer und Quarz Veranlassung zu selbstständigen Gangbildungen gegeben hat (Seite 120); aus dem Pegmatit jedoch liegen besonders instructive Fälle vor, an denen man die Pseudomorphosirung des Orthoklases zu Glimmer und Quarz zu verfolgen im Stande ist. Das unserer Beschreibung zu Grunde gelegte Orthoklasindividuum, durch Vorwalten von P

und M zu einer rechteckigen Säule gestaltet, hat eine Länge von gegen 6 und eine Breite und Dicke von 3 Cm. Der Kern dieses ursprünglich in Pegmatit eingewachsenen Krystalls besteht aus frischem, auf seinen Spaltungsflächen stark glänzenden, fleischrothem Orthoklas, nach aussen zu aber geht die rothe Farbe in eine lichtgelbliche über, die Spaltbarkeit verliert mehr und mehr an Schärfe, an ihre Stelle tritt ein feinkörniges, poröses Gefüge, die Feldspathhärte des Centrums weicht einer gewissen Mürbe, unter der Lupe wahrnehmbare silberglänzende Punkte stellen sich ein, bis endlich als äusserste Grenzzone des ursprünglichen Orthoklasindividuums ein schuppig-blumiges Aggregat von im Durchschnitt 0,5 Cm. grossen, silberweissen Glimmerblättchen erscheint, welches den ganzen Krystall rings umkleidet. Die Grenzen zwischen mürber Feldspathsubstanz und Glimmerüberzug sind keine scharfen, vielmehr drängen sich Blättchen des letzteren in alle kleinen Risse und Kluftflächen des ersteren, vergleichlich den Wurzeln einer Rasendecke im Erdreich.

Vollkommen ähnliche z. Th. auf Kosten des frischen Kernes bereits noch weiter vorgeschrittene Pseudomorphosen von Glimmer nach Orthoklas sind von ROSE, namentlich aber von G. VOM RATH aus Lomnitz in Schlesien, von BLUM aus Warrensteinach im Fichtelgebirge und von BISCHOF beschrieben und genetisch gedeutet worden.*) G. VOM RATH analysirte die einzelnen Zersetzungsproducte des in Pseudomorphosirung begriffenen schlesischen Feldspaths und zeigte, dass letzterem, um zur Bildung von Glimmer zu gelangen, etwa 35 pCt. Kieselsäure und 5,5 pCt. Kali und Natron entführt, dahingegen in dem betreffenden Falle 4,91 pCt. Eisenoxyd und Wasser zugeführt worden sind. Aehnliches wird von dem eben beschriebenen neuen Vorkommen gelten, — jedenfalls ist auch hier ein Theil der Alkalisilikate des ursprünglichen Orthoklases in Lösung direct entführt, ein anderer zersetzt und in Form von Carbonaten und Kieselsäure entfernt worden.

In gleicher Deutlichkeit ist die Umbildung zu Glimmer an einem Orthoklaskrystall zu beobachten, welcher ganz isolirt

*) ROSE, diese Zeitschr. II. pag. 10. — VOM RATH, Pogg. Ann. XCVIII. pag. 190. — BLUM, Pseudom. I. Nachtr. pag. 25. — BISCHOF, Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. II. pag. 412 u. 737.

auf dem oberen rhomboëdrischen Ende eines 2,5 Cm. starken und gegen 5 Cm. langen, schwarzen Turmalinprismas aufsitzt. Erhalten ist nur wenig mehr als der in der Turmalinmasse innesitzende Theil des Feldspaths, der Rest hingegen in Folge zersetzender Einflüsse verschwunden. Letztere haben sich selbst bis in die noch übrig gebliebene Partie des Orthoklases hinein geltend gemacht, so dass diese ein zerfressenes, löcheriges Aussehen erhalten hat. Die verschwundene Orthoklassubstanz aber ist zu Kaliglimmer geworden. Dieser überzieht die vollkommen unverletzten, stark glänzenden Turmalinflächen in einer so charakteristischen Weise, dass seine genetische Abhängigkeit von dem Feldspathindividuum unverkennbar ist. Der Kaliglimmer ist nämlich auf denjenigen Theil der Turmalinflächen beschränkt, welcher den zerfressenen Orthoklas unmittelbar umgrenzt, zieht sich aber von hier aus noch in diejenigen durch Verwachsung mehrerer Prismen entstandenen Vertikalrinnen hinab, welche auf den sich zersetzenden Feldspath treffen. Man kann sich hieran ganz deutlich vergegenwärtigen, wie der aus der Zersetzung hervorgehende mineralische Saft, aus welchem sich der Kaliglimmer bildete, in jenen Rinnen an dem Turmalin hinabgelaufen ist.

Derartige Glimmerbildungen auf Kosten der Orthoklassubstanz stellen sich nun nicht nur bei frei ausgebildeten Krystallen, sondern noch viel häufiger bei den unregelmässig umgrenzten Feldspathpartieen des pegmatitischen Aggregats ein. Jede Spaltungs- und Kluftfläche solcher Orthoklase erscheint von einem Ueberzug zarter Kaliglimmerschüppchen wie angehaucht, — auf den Sprüngen, von welchen jene durchzogen werden, haben sich lichtgraue glänzende Glimmerblättchen und radialblättrige Rosetten dieses Minerals angesiedelt, — die schmalen Klüfte haben sich gangartig mit blätterigem Glimmer ausgefüllt. Von ihnen aus hat sich die Zersetzung beiderseitig weiter ausgebreitet, so dass quer durch den Orthoklas oder bis tief in denselben zellig-löcherige Zersetzungszone von Glimmerblättchen und mulmigem Eisenoxydhydrat, dieses mit kleinen Körnchen und Kryställchen von jungem Quarz hineinreichen. Hier finden wir demnach die den Alkalisilikaten durch Zersetzung zu Carbonaten entführte Kieselsäure als Quarz, sowie den Eisengehalt des Orthoklases als Eisenocker wieder.

Von dem Quarz als eigentlichem Gemengtheil des Pegmatits lässt sich nur erwähnen, dass er entweder milchweisse, rauchgraue oder fast ganz wasserhelle Partien von Nuss- bis Kopfgrösse bildet, welche reich an mikroskopischen Flüssigkeitseinschlüssen sind. Stellenweise kann er auch als bei Weitem vorwaltende Ausfüllungsmasse der Gänge auftreten, in welcher dann Orthoklas und Turmalin als isolirte Individuen eingesprengt sind. Seine Krystalle z. Th. tief rauchgrau, z. Th. tief schwarz gefärbt, erreichen Centnerschwere und mehr als Fusslänge, sind jedoch meist von ziemlich einförmiger Gestalt und besitzen vorwiegend nur die Flächen von Prisma und Dihexaëder, seltener ausser diesen noch diejenigen eines sehr spitzen Dihexaëders. Sämmtliche Flächen sind sehr häufig von Eisenoxydhydrat oder jüngerem Quarz-, Feldspath- oder Glimmergebilden überzogen, oder sonst rau und matt.

Nicht ungewöhnlich und zwar dann fast stets in Combination mit den Flächen eines sehr spitzen Rhomboëders treten grosse, matte und zwar bald linke, bald rechte Trapezflächen auf (so in den pegmatitischen Drusen von Waldheim, Göppersdorf, Friedemanns Klippe, Wolkenburg, Penig), ja es kann vorkommen, wie bei Göppersdorf, dass von zwei benachbarten Quarzen der eine linke, der andere rechte Trapezflächen aufzuweisen hat. Gewöhnlich sind die beiden Rhomboëder R ziemlich gleichmässig, sehr selten nur die Flächen des einen entwickelt. In einem solchen Falle treten unter den drei R-Flächen und den drei dazwischen liegenden Kanten 6 matte Flächen zweier sehr spitzer Rhomboëder und 6 grosse rauhe Trapezflächen auf.

Das Vorkommen der letzteren am Quarze turmalinführender Pegmatitgänge ist keine besonders auffällige, ja vollkommen normale Erscheinung, wenn wir in Betracht ziehen, dass die Paragenesis des Quarzes mit Turmalin, Kaliglimmer, Apatit und Topas an vielen anderen Fundpunkten ganz regelmässig das Auftreten von Trapezflächen bedingt. Aus dieser constanten Verknüpfung zog STELZNER*) den Schluss, dass wenn Quarz in Gegenwart von fluor-, chlor- und borhaltigen Verbindungen auskrystallisirte, diese letzteren die Veranlassung

*) N. Jahrb. f. Miner. 1871. pag. 45 u. 49.

zur Entwicklung des trapezoëdrischen Habitus des Quarzes gewesen seien, — eine Folgerung, welche ich um so freudiger acceptirte, als ich durch Experimente dargethan hatte, dass die Krystallgestalt des kohlensauren Kalkes durch gewisse fremdartige Beimengungen zu ihrer ursprünglichen Lösung beeinflusst werde. *) Nach den Beobachtungen STELZNER's an analogen Quarzvorkommnissen war die Folgerung eine gerechtfertigte, dass auch die stets mit Fluor- und Borsäure-haltigem Turmalin, mit Fluor-haltigem Kaliglimmer, zuweilen mit Topas und Apatit vergesellschafteten Quarze der Pegmatitgänge des sächsischen Granulitgebirges unter dem Einflusse des Fluor-, Bor- und Chlorgehalts der Mineralsolutionen, aus welchen ausser dem Quarze die genannten Drusenminerale auskrystallisirten, ebenfalls Trapezflächen entwickelt hätten. Im Allgemeinen betrachtet, entsprechen die Krystallverhältnisse der Quarze innerhalb der beschriebenen und noch zu beschreibenden Gänge diesen Schlussfolgerungen. Die Quarze der Orthoklas-Quarz-Gänge zeigen keine Trapezflächen, ebensowenig diejenigen der turmalinfreien Granite, dahingegen sind die betreffenden Flächen vorhanden an dem Quarze des turmalinführenden zelligen Granits von Markersdorf, sowie an dem Rauchtocas und lichten Quarz der turmalinreichen Pegmatite. Fassen wir jedoch statt dieser Gruppen Einzelindividuen ins Auge, so stellen sich Abweichungen von der anscheinenden Regel ein. Es ergibt sich nämlich, dass in den Pegmatitgängen neben den trapezoëdrischen Quarzen solche ohne Trapezflächen viel häufiger sind, ferner dass selbst an mit Turmalinkrystallen verwachsenen und augenscheinlich mit ihnen gleichalterigen Quarzen die betreffenden Flächen nicht immer, vielmehr nur in vereinzelt Fällen zur Ausbildung gelangt sind.

Schliesslich sei noch einiger interessanter Wachstumserscheinungen des Quarzes gedacht. So wuchsen eine Anzahl von Quarzkrystallen von einer Drusenwandung aus auf die gegenüberliegende zu und stiessen hier auf die Prismenfläche eines grossen Orthoklases. Die Pyramiden der Quarze, in ihrem Fortwachsen in der Richtung der Hauptaxe verhindert, verwendeten nun die ihnen zuströmende Kieselsäure-Solution zu ihrer allmäligen Ausdehnung in die Breite, indem sie zu

*) Journal für practische Chemie 1870 Bd. II. pag. 1.

einer Säule anwachsen, welche schräg an der Prismenfläche des Orthoklases abschneidet. Diesen Vorgang sieht man sehr deutlich an zwei in ihrem Wachsthum etwas zurückgebliebenen Quarzen illustriert, welche mit ihrer Spitze gerade gegen die Feldspathfläche stossen und bereits begonnen haben, den Raum zwischen ihren Pyramidenflächen und dem quer davorliegenden Orthoklas auszufüllen und dadurch die Pyramide zur Säule zu gestalten.

Ganz analog ist die Erscheinung, dass eine Anzahl Quarze einen Orthoklaskrystall pallisadenartig umstanden haben und dann seitlich zu einem einzigen Individuum miteinander verschmolzen sind, dem die Spitze noch fehlt und dessen centrale Axe von dem Feldspath eingenommen wurde. In Folge eingetretener Kaolinisirung ist letzterer fast vollständig verschwunden, so dass man in eine seinen einstigen Umrissen entsprechende Höhlung hinein blickt.

Von der Ansiedelung jüngerer Quarzgebilde auf älteren Quarzkrystallen liefern einige grosse dunkle Rauchtöpfe von Friedemanns Klippe instructive Beispiele: Durch Verwitterung des Orthoklases, auf dem sie früher festgesessen hatten, waren Theile dieser ihrer Aufwachsfläche frei geworden, auf welchen sich nun ein Incrustat von weissem, gelblich irisirendem jungem Quarz ansiedelte. Obwohl nun dieses die Form eines ununterbrochenen Ueberzuges von homogener Quarzmasse besitzt, ist es doch an seiner Oberfläche zu lauter unter sich parallel stehenden Krystallflächen und Flächengruppen ausgebildet. Wo die unregelmässig verlaufende, jetzt blossgelegte Aufwachsfläche zufälliger Weise fast senkrecht steht, ist sie durch den Quarzübergang zu einer Prismenfläche ausgebildet; wo sie schräg zur Hauptaxe des alten Hauptkrystalls verläuft, ist die incrustirende Lage von jungem Quarz zu lauter gleichzeitig spiegelnden Pyramidenflächen oder Flächenpaaren ausgebildet; schneidet sie die Axe flach, so erheben sich auf ihr treppenförmig oder dachziegelartig übereinander emporragende Pyramiden spitzen, — kurz das Incrustat ist als ein im Wachsthum begriffenes Quarzindividuum zu betrachten, welches schliesslich einen normalen, von geschlossenen Flächen begrenzten Krystall bilden würde, trotzdem es augenblicklich in gegen hundert Krystallspitzen ausläuft. Die Abstammung der jungen Krystallsubstanz ist offenbar in den durch Kohlen-

säure theilweise zu Carbonaten zersetzten benachbarten Orthoklasen zu suchen.

Der Turmalin besitzt als Gemengtheil des Pegmatits stets eine schwarze Farbe. In bleistift- bis zu mehreren centimeter-, ja armdicken, glänzend schwarzen Säulen durchschießt er den Quarz und Feldspath, ist also eher als beide zur Auskrystallisirung gelangt und bildet fast stets radialstrahlige Bündel. Zuweilen sind die Säulen gebogen, geknickt oder in zahlreiche Querglieder gebrochen, welche durch weissen Quarz wieder zusammengeheilt sind. In Drusenräumen ist der Turmalin auskrystallisirt, zuweilen an beiden Enden frei ausgebildet und zeigt dann die gewöhnlichen, auch von FRENZEL*) aufgezählten Combinationen.

Die Kaliglimmer mancher Pegmatite, sowie einiger Turmalingranite und grobkrySTALLINISCHEN Granite unseres Gebietes sind nicht selten durch die eigenthümliche Federstreifung ausgezeichnet, welche bis dahin so gewöhnlich als ein Beweis von Zwillingsbildung aufgefasst, erst von M. BAUER als Wirkungen des Drucks, welchem sie innerhalb der granitischen Gesteine ausgesetzt waren, richtig gedeutet wurde.**) Die in unseren Gängen eingewachsenen Tafeln von Kaliglimmer besitzen meist unregelmässige Umrisse, an denen nur zwei sich unter spitzem oder unter stumpfem Winkel schneidende Flächen des Prismas und eine solche des Brachypinakoides zur Ausbildung gelangt sind. Von ihnen geht in senkrechter Richtung die erwähnte zarte Streifung des basischen Blätterbruches aus, und zwar erstreckt sich die auf $\infty \bar{P} \infty$ stehende, also makrodiagonale Streifung über die ganze Fläche, während die vom Prisma ausgehenden Linien nur bis zu dem eben beschriebenen Hauptssystem reichen, an ihm abschneiden und so eine federartige Streifung der Spaltungsfläche bewirken. Zuweilen fehlt jedoch die makrodiagonale Streifung, dann erscheinen nur die beiden anderen Streifungssysteme, werden jedoch mit ihrer Entfernung vom Rande undeutlich und verlieren sich nach der Mitte zu ganz, so dass dieser ihre ursprüngliche Glattheit erhalten bleibt. Also die nämlichen Erscheinungen, wie sie BAUER von den uralischen Muscowiten

*) Min. Lex. von Sachsen, pag. 329.

**) Diese Zeitschr. 1874. pag. 159 ff.

l. c. beschreibt und Taf. II. Fig 8, 9 und 11 abbildet. Auf den Werth, den diese Streifung für die krystallographische Orientirung bei Glimmertafeln von regelloser Umgrenzung oder unvollständiger Ausbildung haben, ist von BAUER l. c. pag. 162 und 163 hingewiesen worden.

Am zierlichsten gestaltet sich die beschriebene Erscheinung auf den Spaltungsflächen gewisser Glimmertafeln aus dem Granit von Markersdorf, welche gewöhnlich nur von drei Flächen, nämlich von zwei den stumpfen, seltener den spitzen Prismenwinkel bildenden Säulenflächen und einer des Brachypinakoids begrenzt werden. Diese äusseren Conturen unserer Tafeln wiederholen sich nun im Abstände von 1 bis 2 Mm. in einer tiefgrünen, zarten, aber haarscharfen Linie, bis zu welcher die äussere Umgrenzungszone etwas dunkler gefärbt erscheint als der centrale Kern; sie ist es zugleich, welche die rechtwinklig auf den Flächen stehende Streifung in solcher Deutlichkeit und Dichtheit zeigt, dass diese wie eine asbestartige Faserung erscheint. In viel geringerem Grade setzt sie in die lichte Partie der Spaltungsfläche fort, und hier ist es namentlich die makrodiagonale Streifung, die sich durch ihre Eigenschaft, quer über den ganzen Blätterbruch fortzusetzen, kenntlich macht und zu sofortiger Orientirung dient. Diese Faserung tritt besonders schön bei Anwendung des Polarisations-Apparats hervor. Zugleich ergiebt das Mikroskop, dass zahlreiche sechseitige Täfelchen von Eisenoxyd in den Glimmertafeln eingelagert sind, dass aber ausserdem auch noch auf den Faserungsklüften Eisenoxyd eingewandert ist und sich zwischen ihnen angesiedelt hat. Auch bei einigen zu Zwillingen verwachsenen Individuen lässt sich eine derartige durch Druck hervorgebrachte Streifung ziemlich deutlich beobachten. So kommen bei Wolkenburg radialblättrige Gruppen von Kaliglimmertafeln vor, deren schwalbenschwanzartig ausgezackte Zwillingsenden in das umgebende Quarz-Feldspath-Aggregat hineinragen. Jede dieser verzwillingten Platten hat drei Streifensysteme aufzuweisen und zwar je ein makrodiagonales, welche von der gemeinsamen Spitze, unter 60 Grad divergirend, ausgehen, und sich über jede der beiden verwachsenen Glimmerindividuen bis in die beiden Spitzen des Schwalbenschwanzes fortsetzen, — ferner die zwei rechtwinklig auf den Prismenkanten stehenden Systeme, so dass

jede Schwalbenschwanzspitze eine federartige Streifung besitzt. Ausser Markersdorf und Wolkenburg boten die Eisenbahneinschnitte von Rochsburg und Amerika, ferner die Umgegend von Göppersdorf Fundpunkte streifiger Kaliglimmertafeln.

Magnesiaglimmer kommt in schwarzbraunen Tafeln an einigen Stellen als seltener Gemengtheil des Pegmatits vor. Ganz eigenthümlich ist sein Auftreten in einem Pegmatitgange direct oberhalb Waldheims. Hier bildet er dünne Lamellen von grünlich-brauner Farbe, welche eine Länge und Breite von 12 bis 15 Cm. besitzen und den Gang in allen möglichen Richtungen schräg durchsetzen, so dass ein unregelmässig bienenwabenartiges Fachwerk von Glimmerlamellen entsteht. Ausgefüllt ist dasselbe von röthlichem Orthoklas und glasigem grauem Quarz, so dass bald die grossen Feldspäthe, bald grosse Quarzpartien haarscharf und vollkommen ebenflächig von den Glimmerlamellen abgeschnitten werden. Die Gangmasse lässt sich demnach auf diesen Glimmerflächen in lauter bis faustgrosse prismatische Stücke oder Tafeln trennen, welche auf jeder Seite von einer Glimmertafel begrenzt sind und deshalb auf der ganzen Oberfläche glänzend schwarz erscheinen, während sie im Innern aus lauter rothem Orthoklas oder grauem Quarz oder aus beiden bestehen. Es ist klar, dass zuerst die Glimmerlamellen anschossen, und dann der Raum zwischen ihnen von Feldspath und Quarz ausgefüllt wurde.

Neben Orthoklas, Quarz, Turmalin und Glimmer kommen accessorisch in den Pegmatitgängen des Granulitgebiets folgende Mineralien vor:

Andalusit, röthlichgrau bis dunkelfleischroth in radialstengeligen Büscheln von 6 bis 10 Cm. Radius, deren Ausgangspunkte oft so nahe nebeneinander liegen, dass sich die einzelnen Strahlenbündel gegenseitig abschneiden. In der Nähe ihrer Ausgangspunkte ausschliesslich aus lauter eng aneinander liegenden, quadratischen Andalusitprismen bestehend, werden diese in ihrem späteren Verlaufe durch keilförmig zwischen sie dringende Quarz- und Feldspathmasse voneinander getrennt. Die Oberfläche dieser stengeligen Andalusitindividuen ist oft mit einem hauchartigen Ueberzug von lichtgelblichem Kaliglimmer bedeckt und zwar namentlich dort, wo die Büschel divergiren und Orthoklas sich zwischen sie drängt. Sind die

Glimmerschüppchen, wie es hier scheint, secundärer Entstehung, so dürfte sie richtiger einer Zersetzung des benachbarten Kalifeldspaths, als einer Umbildung des Andalusits zuzuschreiben sein. GÜMBEL beschreibt*) Andalusite von Zwiesel und Bodenmais, die in ganz ähnlicher Weise von lichten Glimmerschuppen bedeckt sind und bestreitet mit einleuchtenden Gründen die secundäre Entstehung der letzteren, die er in diesem Falle vielmehr für dem Andalusit gleichzeitige Gebilde hält.

Apatit von spargelgrüner Farbe in bis nussgrossen, körnigen Aggregaten mit Orthoklas verwachsen, so im Eisenbahneinschnitt durch Friedemanns Klippe unterhalb Amerika. Von Aufschlüssen früherer Zeiten herstammend, kennt man aus der Gegend von Penig, Chursdorf und Rochsburg Apatite von weisser, grünlicher und indigoblauer Farbe und den gewöhnlichen einfachen Combinationen.**)

Topas in seltenen lichtgrünen, bis fingergliedlangen, prismatischen Einsprenglingen im schrifgranitisch vom Quarz durchwachsenem Orthoklas an Friedemanns Klippe. Früher in blassblauen und grünlichen Krystallen bei Limbach, Mylau, Chursdorf, Hartmannsdorf und Arnsdorf gefunden. Ihre stark entwickelte Basis ist gewöhnlich drusig.***) Im kiesigen Diluviallehm eines kleinen Thälchens bei Neugepülzig (in der nördlichen Hälfte des Granulitgebiets) fand Herr Dr. DATHE einen vollkommen klaren, blassgrünen Topaskrystall von 2,5 Cm. makrodiagonaler Breite und gleicher Höhe. Die Kanten des längsstreifigen Prismas ∞P sind durch Rollung etwas abgerieben, weshalb man $\infty \bar{P}2$ nicht nachweisen kann, falls es etwa angedeutet war. Die ausserdem erhaltene Endfläche oP ist nur auf ihrer einen Hälfte spiegelglatt, während die andere in zahlreiche parallele Krystallspitzen ausläuft. Da der ganze Habitus dieses Geschiebes ganz derjenige des dem Pegmatite des Granulitgebiets selbst entstammenden Topases ist, so kann kaum bezweifelt werden, dass der beschriebene Krystall dem Bereiche unserer Betrachtungen angehört.

Pinit habe ich in kurzsäulenförmigen Partien von 4 Cm.

*) Ostbaier. Grenzgeb. B. 1. pag. 318.

**) FRENZEL, Mineral. Lex. von Sachs. pag. 17.

***) l. c. pag. 323.

Durchmesser, eingewachsen in dem röthlichen Orthoklase eines Pegmatitganges, eine Viertelstunde oberhalb Rochsburg aufgefunden. Er besitzt grünlichgraue Farbe, ist sehr leicht zu ritzen und zeigt eine ausgezeichnete, der Basis parallele blätterige Absonderung; die durch sie hervorgebrachten Flächen sind von zarten Glimmerschüppchen belegt und erhalten dadurch Perlmutterglanz. In seinem ganzen Habitus ähnelt er dem Gigantolith aus Finnland ausserordentlich. Wie bei anderweitigen Vorkommen dieser Mineralsubstanz (Aue, Schneeberg, Penig, Pardoux*) ist auch hier der Pinit aus einer Umwandlung des Cordierits hervorgegangen. Dafür spricht ausser jenen Analogien namentlich mit den Piniten des benachbarten Penig der kurzsäulenförmige Habitus dieser Pseudomorphosen, deren Prismenwinkel, soweit Messungen an ihrer rauhen und zerfressenen Oberfläche zulässig, mit dem des Cordierits übereinstimmt. Mikroskopische Untersuchung lehrt, dass der Rochsburger Pinit, ganz ähnlich dem von Penig**), aus einem filzigfaserigen, büscheligen, stellenweise radialstrahligen Aggregate von Nadelchen besteht, aus welchem hie und da ein unregelmässig umgrenztes Fleckchen einer ziemlich lebhaft polarisirenden Substanz, augenscheinlich Reste des Cordierits hervortreten. Dass aber die Pinitbildung nur ein Zwischenstadium in der fortschreitenden Umwandlung des Cordierits vorstellt, dass diese jedoch auf Herstellung von Glimmer hinarbeitet, zeigt sich auch bei vorliegenden Handstücken. Nicht nur die Absonderungsflächen, sondern auch die Aussenseite unserer Pinite und zwar vorzugsweise diese, also lauter Punkte, zu denen die umwandelnden Wasser den ersten und leichtesten Zutritt hatten, sind von weissen Glimmerschüppchen bedeckt, von wo aus sie einerseits auf Rissen in das Innere der Mineralmasse eingedrungen sind, andererseits sich auf Klüftchen des benachbarten Orthoklases angesiedelt haben. Zugleich hat eine ziemlich reichliche Ausscheidung von Eisenoxydhydrat stattgefunden. Wir begegnen also hier im kleinsten Maasstabe den nämlichen Erscheinungen, welche sich in grossen an den früher (Seite 107) beschriebenen Glimmer - Quarz - Eisenoxydhydratgängen im Cordieritgneiss von Lunzenau wiederholen.

*) WICHMANN, diese Zeitschr. 1874. pag. 675.

**) l. c. pag 698.

Was nun den Umwandlungsvorgang des Cordierits betrifft, aus welchem Pinit und Kaliglimmer resultirten, so muss dieser nach BISCHOF *) und BLUM **) darin bestanden haben, dass dem ursprünglichen Thonerde - Magnesia - Eisensilicate durch Kohlensäure und kieselsaure Alkalien - haltige - Sickerwasser, Magnesia als Carbonat entführt und Alkalien sowie Wasser zugeführt wurden.

Amblygonit; dieses sehr seltene Mineral hat sich in den neuerdings in grosser Anzahl aufgeschlossenen Pegmatitgängen nicht wiedergefunden, trotzdem dieselben in directer Nachbarschaft der alten im ersten Drittel dieses Jahrhunderts ausgebeuteten Fundstellen aufsetzen. Die aus jener Zeit stammenden Handstücke von Chursdorf, Arnsdorf und Friedemanns Klippe (sämmtlich unweit Penig) zeigen den Amblygonit in derben, unregelmässig umgrenzten Partieen oder rundlichen Klumpen, zuweilen mit bräunlichrother Umgrenzung, verwachsen mit typischem röthlichem Orthoklas, glasigem lichtgrauem Quarz, schwarzem Turmalin und lichteröthlichgrauem Kali- und Lithionglimmer, denen sich zuweilen grünlichweisser Topas und bläulichweisser Apatit zugesellen können. Eine der vorliegenden Amblygonitpartieen ist selbst von einem Topas durchwachsen.

Die **Structur der Pegmatitgänge** kann zwar im Allgemeinen mit Recht als eine ausserordentlich grosskörnige bezeichnet werden, jedoch erleidet sie fast ausnahmslos gewisse Modificationen, welche an die besprochenen Structurverhältnisse der granitischen Gänge erinnern und von der gleichen genetischen Bedeutung sind. In Combination mit der erst erwähnten massig-grosskrystallinischen Structur findet sich nämlich stets eine symmetrisch-lagenförmige, eine querstengelige oder eine drusenförmige Aggregationsweise, und endlich erhält die erstgenannte einen ganz bezeichnenden Habitus dadurch, dass die Mehrzahl der pegmatitischen Gemengtheile zu radialstrahliger Ausbildung gelangt sind. Schliesslich kann der Quarz local in manchen Granitgängen eine so vorwaltende Rolle spielen, dass er mehr als $\frac{1}{3}$ des gesammten Ganges einnimmt. In dieser Grundmasse von glasigem Quarz treten dann

*) Lehrb der chem. u. physik. Geologie II. pag. 576.

**) Pseudom. I. Nachtr. pag. 48.

lauter einzelne Einsprenglinge von Orthoklas, Turmalin und Kaliglimmer auf.

Die Bezeichnung „grosskörnig“ entspricht der Structur der sächsischen Pegmatite nur dann, wenn man allein die richtungslose Anordnung der grossen Quarz- und Orthoklasindividuen in's Auge fasst. Zieht man jedoch die übrigen ebenso constanten Gemengtheile, also Turmalin und Glimmer, ferner die mit dem Feldspath schriftgranitisch durchwachsenen Quarze, sowie die in gewissen Gängen häufigen Andalusite mit in Betracht, so tritt uns die durchweg strahlige Aggregationsweise dieser Gesteinselemente als höchst charakteristisch für sämtliche Pegmatitgänge des Granulitgebiets entgegen: Turmalin durchschießt in bis fusslangen Strahlenbündeln die Gangmasse, Glimmer bildet blätterig-strahlige Partien, Quarznadeln und -lamellen durchziehen die Orthoklasindividuen in radiären Bündeln und die Andalusitprismen sind zu radialstrahligen Gruppen angeordnet. Da ausserdem Drusenräume zu den gewöhnlichen Erscheinungen der besprochenen Pegmatitgänge gehören, so kann man die Structur der letzteren als combinirt grosskörnig, radialstrahlig und drusenreich bezeichnen.

Nur selten jedoch ist dieses Structurverhältniss der gesammten Ausfüllungsmasse der Pegmatitgänge zu eigen, meist stellt sich neben ihm eine symmetrisch-lagenförmige Anordnung des Gangmaterials ein. Dann werden die beiden Randzonen gewöhnlich von Schriftgranit, seltener von einem stengeligen Aggregat von Orthoklas, Quarz und schwarzem, bandartig verzogenem Magnesiaglimmer gebildet, denen sich zuweilen noch grünlicher Oligoklas zugesellt, während die Haupt- und Centralzone entweder, und zwar meist, aus echtem, grosskörnigem Pegmatit besteht, oder sich wiederum symmetrisch in zwei seitliche Lagen von rothem grobkristallinischem Orthoklas und eine mittlere Zone von schneeweissem Quarz gliedert, der dann in manchen Gängen rein, meist aber von Glimmer und Turmalin durchwachsen ist. Ein sehr schönes Beispiel solcher symmetrisch-lagenförmiger Pegmatite liefert ein 1,3 Meter mächtiger Andalusit-führender Gang, welcher in einem kleinen Bruche im Muldethal direct oberhalb Rochsburg aufgeschlossen war und in Fig. 25 Taf. VII. ab-

gebildet ist. Seine etwa 10 Cm. mächtigen Randzonen (a) bestehen aus einem sehr zähen Schriftgranit, dessen quer auf den Salbändern stehende Quarznadeln zwar ausserordentlich zart sind, aber den röthlichen Orthoklas in sehr beträchtlicher Anzahl durchziehen und ihm dadurch seine grosse Zähigkeit verleihen. Auf diesen Schriftgranit folgt jederseits nach innen zu (b) ein Aggregat von kopfgrossen, rothen Orthoklasen, deren nach der Gangmitte gerichtete Begrenzungsfläche zwar haarscharf ist, aber höchst unregelmässig in die Centralzone eingreift. In ihrer Nähe ist der Feldspath durchwachsen von radialstrahligen Andalusitbüscheln, deren divergirende Enden stets nach Innen gerichtet sind, die also auf die nämliche Weise, wie die lagenförmig aufeinander abgesetzten Orthoklase und Schriftgranite an den Wandungen der jeweiligen centralen Drusenspalte auskrystallisirten. Letztere ist jetzt von schneeweissem Quarz (c) ausgefüllt. In diesem Pegmatitgange ist also grosskörnige (beim Orthoklas), stengelige (beim Schriftgranit), radialstrahlige (beim Andalusit) und lagenförmige Structur combinirt; in jeder einzelnen derselben, wie in ihrer Gesamtheit ist der allmähig und von den Spaltenwandungen aus vor sich gehende Krystallisationsprocess verkörpert. Wenn der Augenschein und die Analogie mit den beschriebenen granitischen Gängen es nicht bereits lehrten, die Flüssigkeitseinschlüsse innerhalb ihres Hauptgemengtheils des Quarzes beweisen, dass er aus wässeriger Lösung erfolgte.

Für viele Gesteine gelten Flüssigkeitseinschlüsse als Beweise dafür, dass erstere aus einem mit Wasser imprägnirten gluthflüssigen Gemenge hervorgegangen, also hydatopyrogen seien. Und mit Recht, sobald sich neben der durch die Flüssigkeitssporen erwiesenen dermaligen Gegenwart des Wassers, auch ihre frühere Gluthflüssigkeit, sei es durch Glaseier, Fluctuationserscheinungen oder glasige Zwischendrängungsmasse constatiren lässt. So liegt in dem gleichzeitigen Auftreten von Flüssigkeitseinschlüssen und Glassubstanz in den Quarzen der Felsitporphyre der Beweis, dass das betreffende Mineral und somit auch das Gestein, als dessen wesentlicher Bestandtheil es zu gelten hat, sich bei Gegenwart von Dämpfen oder überhitzten Wassern aus Glasfluss ausschied. Nun sind aber in unseren Pegmatiten und in un-

seren granitischen Gängen (wie überhaupt in denen aller übrigen Länder) zwar überall zahllose Wasserporen, also ebensoviel Beweise für Betheiligung des Wassers bei der Entstehung jener Gesteine, aber noch nie einer oder mehrere der oben erwähnten und bei keinem echten Eruptivgestein fehlenden Kriterien früheren Schmelzflusses durch das Mikroskop nachgewiesen. Muss sich da unbefangenes Urtheil nicht dem von rein petrographischem Standpunkte vollkommen unberechtigten Herbeiziehen vulkanischer oder plutonischer Gluthen*) widersetzen?

Aber weiter. Als wesentliches Gemengtheil des Pegmatits und der früher besprochenen granitischen Gesteine findet sich Albit. Albit jedoch ist ein Mineral, welches sonst nur als Auskleidung von Drusenräumen, als Inkrustat von Spaltenwänden, eingesprengt in Quarztrümmern, als parasitischer Ueberzug auf anderen Mineralien, als Pseudomorphose an deren Stelle, ferner als accessorischer Bestandtheil gewisser Kalksteine und Chloritschiefer, sowie als wesentliches Gemengtheil einer Anzahl geschichteter Silicatgesteine**), nirgends aber als solcher von Eruptivgesteinen bekannt ist. Albit repräsentirt somit für die betreffende Mineralassociation, deren Theilnehmer er ist, also für die betreffende Gangformation, ein „Leitmineral“ für wässerige Entstehung. Nun ist aber Albit mit dem Hauptbestandtheile unserer Pegmatit- und Granitgänge, dem Orthoklas, auf innigste Weise verwachsen, — wie der eine, so muss auch der andere dieser beiden Feldspäthe, zugleich aber auch der sie schriftgranitisch durchschliessende Quarz, entstanden sein. Incrustiren nun gar Orthoklase von fast Zollgrösse die Gerölle benachbarter Conglomerate (z. B. bei Euba), so ist kein anderer Schluss gerechtfertigt, als der, dass sich diese Gänge von symmetrischem Bau und stengeliger Structur auf hydrochemischem Wege gebildet haben.

Eine ähnliche Regelmässigkeit, wie sie im Allgemeinen die Anordnung der Gemengtheile des Pegmatits im Granulitgebiet zu beherrschen pflegt, beobachtete GUMBEL an den Pegmatitgängen des ostbayerischen Grenzgebirges.***) Innerhalb

*) Siehe auch ZIRKEL, Mikrosk. Beschaffenh. d. Gest. pag. 320.

**) Siehe auch LOSSEN, diese Zeitschr. 1867. pag. 684.

***) Geogn. Bcschr. des ostbayer. Grenzgeb. pag. 613.

dieser nehmen deren Bestandtheile mit der Entfernung von den Ganggrenzen, also in der Richtung nach der Mitte an Grösse zu, während sich gleichzeitig eine zonenartige Sonderung der Gemengtheile in der Weise bemerklich macht, dass gegen Aussen die feldspathigen Gemengtheile, dann der Glimmer mit etwas Quarz, auf der Grenze zwischen beiden Zonen Turmalin, Granat, Beryll, Andalusit, Zwieselit, Triplit, Triphylin, Columbit und Apatit und endlich als Centralzone Quarz mit einzelnen grossen Feldspathkrystallen und Glimmerputzen auftritt. Häufig stehen ausserdem die Krystallsäulen der Mineralien senkrecht zu den Gangwänden, ebenso wie Drusenräume zu den gewöhnlichsten Erscheinungen gehören. Ueberhaupt herrscht, abgesehen von dem grösseren Mineralreichthum der bayerischen Pegmatite eine auffallende Aehnlichkeit zwischen ihnen und den sächsischen.

6. Gang von Turmalinerganit mit bunten Turmalinen.

Dort, wo sich das schöne Thal der Mulde in kurzem Bogen um den felsigen Berg schlingt, der das Wolkenburger Schloss trägt, werden für die in Bau begriffene Eisenbahn einige tiefe Felseinschnitte gesprengt. Dieselben übten von Beginn der Arbeiten an eine besondere Anziehungskraft auf mich aus, da sie eine hochinteressante Reihe von Granulitvarietäten entblössten und in diesen eine so grosse Anzahl von Quarz-, Granit- und Pegmatitgängen der verschiedensten Structur und Mächtigkeit erschlossen, dass ich nie ohne Ausbeute und Belehrung von dannen zog. So oft ich nun auch gemeinschaftlich mit Herrn Dr. LEHMANN, in dessen Kartirungsgebiet jene Gegend fällt, oder jeder von uns für sich diese gewaltigen Schürfe besucht hatte, der seltenste, interessanteste und das geologische Auge entzückendste Erfund wäre dennoch, vielleicht bis auf einige Krystalle, unserer Kenntnissnahme entgangen, hätten mich nicht die Herren Ingenieure DONATH und JOSUPFIT davon unterrichtet, dass in den besprochenen Einschnitten rosenfarbiger Turmalin gefunden worden sei. Ich eilte an Ort und Stelle und fand statt der erwarteten einzelnen Krystalle eine Vergesellschaftung Hunderter von Rosaturmalinen! Herr Dr. LEHMANN löste mich am folgenden Tage ab

und setzte die Beobachtung und Ausbeutung des Vorkommens fort, dessen Beschreibung folgt:

Die z. Th. glimmerführenden, steilauferichteten Granulite von Wolkenburg werden in einem der oben erwähnten Einschnitte, abgesehen von einer grossen Anzahl schwacher granitischer Gangtrümer, durchsetzt von einigen Gängen von Turmalingranit. Derjenige, dem unsere Aufmerksamkeit speciell gewidmet werden soll, besitzt eine Mächtigkeit von durchschnittlich 2 Meter. Seine Salbänder sind z. Th. wellig, stets aber scharf. Er selbst besteht aus einem grosskörnigen, grellfarbigen Gemenge von Orthoklas, Oligoklas, Quarz, Kaliglimmer und viel Turmalin.

Der Orthoklas hat lichtfleischrothe Farbe, bildet bis 10 Cm. grosse, unregelmässig umgrenzte Individuen, welche sehr gewöhnlich von fast wasserhellem Quarz schriftgranitisch durchwachsen sind.

Der Oligoklas ist trübe weiss, mit einem Stich in's Gelblichgrüne, bildet Aggregate von bedeutend geringerer Individuengrösse, wie sie der Orthoklas erreicht. Dieselben umfassen grössere Individuen des letzteren, welche dann porphyrartig aus dem Oligoklasaggregate hervortreten. Die Zwillingsstreifung des Oligoklas ist eine ausserordentlich zarte und dichte.

Der Quarz hat lichtgraue Farbe, tritt an Menge gegen jeden der Feldspäthe zurück und bildet entweder unregelmässige, bis erbsengrosse eingesprengte Körner oder langgezogene Stengel, an denen hie und da pyramidale Endflächen wahrnehmbar sind, ferner durchwächst er den Orthoklas weitläufig schriftgranitartig, und endlich ist er mit dem Turmalin in einer Weise vergesellschaftet, welche wir weiter unten genauer in's Auge fassen werden.

Der Kaliglimmer, der am meisten zurücktretende Gemengtheil unseres Turmalingranits, tritt in diesem entweder in einzelnen blätterigen Tafeln auf, oder bildet in Gemeinschaft mit Quarz bis zu 10 Cm. grosse radialstrahlige Blätteraggregate, wobei der Quarz in Form langer stengeliger Lamellen zwischen den einzelnen Glimmerblättchen lagert und sie zu einem festen Bündel vereint. Die Farbe des Kaliglimmers ist in frischem Zustande ein reines Silberweiss, sein Glanz ausgezeichnet perlmuttartig; bei eintretender Verwitterung

erhält erstere einen Stich in's Goldgelbe, während sich der Perlmutterglanz in einen Metallglanz verwandelt. Manche dieser Glimmertafeln, aber nicht alle, schmelzen leicht vor dem Löthrohr, sind also lithionhaltig und besitzen dann einen rosigen Schein. Auf den Spaltungsflächen vieler dieser schönen Kaliglimmertafeln ist die bei Beschreibung des pegmatitischen Glimmers erwähnte, federartige, rechtwinklig auf der Brachydiagonale, sowie auf den Prismenflächen stehende Streifung zu beobachten.

Einen besonders prachtvollen Anblick gewähren diese blätterigen Aggregate von zollgrossen Glimmertafeln dadurch, dass diese letzteren mit Büscheln von lichtgrünem Turmalin verwachsen sind. Dieselben liegen in parallelfaserigen oder radialstrahligen Säulenbündeln in der Masse der Glimmertafeln selbst und zwar mit ihrer Längsaxe in der basischen Spaltungsfläche des Glimmers, so dass jeder Blätterbruch des letzteren die grasgrünen Turmalinbündel auf weissem, atlasglänzendem Untergrunde erblicken lässt. Manche derselben liegen in der Makrodiagonale des Glimmers, also parallel dessen durchgehender Streifung und reichen ebenso wie diese ganz durch die Tafel.

Der Turmalin besitzt, soweit er als Gemengtheil dieses Ganggranits auftritt, also abgesehen von den eben beschriebenen grasgrünen Turmalineinschlüssen des Glimmers, constant eine tief samtschwarze Farbe und bildet bleistift- bis über zollstarke sechsseitige Säulen von 10, 20, in einzelnen Fällen bis gegen 40 Cm. Länge. Dieselben durchspicken die granitische Gangmasse in Einzelindividuen wirr und ordnungslos, oder durchschliessen diese in radialstrahligen Büscheln.

Höchst auffällig ist die in diesem Turmalingranit sehr gewöhnliche Erscheinung der gegenseitigen steten Vergesellschaftung und gesetzmässigen Verwachsung von Turmalin und Quarz. Dieselbe bethätigt sich darin, dass die schwarzen Turmalinsäulen einen weissen Quarzkern von rundlichem oder sechsseitigem Querschnitt haben, dessen Prismenflächen in letzterem Falle denen des Turmalins entsprechen (Fig. 28 Taf. VII.). Dann stellt letzterer einen hohlen sechsseitigen Cylinder mit bald schwächeren bald stärkeren Wandungen vor, dessen Inneres mit Quarz, zuweilen aber auch mit einem Gemenge von diesem und Feldspath, also mit fein-

körnigem Nebengestein ausgefüllt ist, ähnlich wie die Chiastolithen mit Thonschiefermasse. Complicirter wird dieser Aufbau, sobald sich in der Axe des Quarzkernes ein centraler Stengel von Turmalin einstellt (Fig. 28 a. Taf. VII.) oder wenn eine zartwandige, von Quarz und Feldspath ausgefüllte sechsseitige Turmalinröhre wiederum von einer dünnen Quarzlage und diese von einem zweiten Turmalincylinder umhüllt wird, so dass auf dem Querbruche derartiger Säulen zwei schwarze concentrische Sechsecke von Turmalinsubstanz auf weissem Grunde hervortreten. Endlich ist die Erscheinung nicht selten, dass solche Turmaline von mehrfach cylindrischem Bau umgeben sind von einer im Querschnitt ebenfalls sechsseitigen Zone, welche sich aus lauter der Hauptaxe der Zone parallelen dünnen Stengeln von Quarz und Nadeln von schwarzem Turmalin zusammensetzt (Fig. 28 b. Taf. VII.). Turmalinsäulen von solch complicirtem Aufbau durchschiesse in 0,5 bis 2 Cm. starken und 10 bis 15 Cm. langen Strahlen das granitisch-körnige Aggregat.

Dieselben gehören unter die Rubrik der „Perimorphosen“ oder besser der Kernkrystalle SCHEERER's, reihen sich also den Feldspäthen mit Epidot-Quarz-Kalkspath-Kernen von Arendal, dem Granat mit Epidot-Kalkspath-Kernen ebendaher, dem Granat mit Epidot-Hornblende-Albit-Kalkspath-Quarzkern von Auerbach an der Bergstrasse und anderen ähnlichen Vorkommnissen an. Von letztgenanntem Fundorte hat KNOP*) zugleich Turmaline mit Quarz-Albit-Kern beschrieben, welche den einfacheren unserer Kernkrystalle vollkommen entsprechen. Man hat längst aufgehört, derartige Kernkrystalle als beginnende Pseudomorphosen aufzufassen, vielmehr ist es augenscheinlich, dass sich die Krystallisationskraft des anschliessenden Turmalins der sich zu gleicher Zeit ausscheidenden Quarz- und Feldspathmoleküle bemächtigte und sie in dessen Formen zwang, — ein Vorgang, der seit Anwendung des Mikroskops bei Gesteinsuntersuchungen zahlreiche Illustrationen gefunden hat. KNOP kam bereits bei Deutung der Auerbacher Granat- und Turmalinkernkrystalle zu diesem Schlusse. Er sagt: „Die verschiedenen Stoffe zur Fortbildung der verschiedenartigen mineralischen Individuen der Kernkrystalle müssen gleichzeitig

*) N. Jahrb. f. Miner. 1858. pag. 33 ff.

in derselben Flüssigkeit in Lösung gewesen sein, um gleichzeitig jedes einzelne Individuum mit homogener Substanz nähren zu können. Es gehören deshalb alle zu Kernkrystallen verbundenen Mineralien derselben Bildungszeit an, in welcher zugleich auch alle anderen Mineralkörper desselben Ganges ausgeschieden wurden. Die Kernkrystalle aber sind Penetrationen verschiedener Mineralkörper mit Behauptung je ihrer Individualität durch den stetigen Zusammenhang ihrer in demselben Sinne krystallographisch orientirten Masse-Theilchen.“

Unter den von Herrn Dr. LEHMANN gesammelten Handstücken befand sich eine Anzahl solcher, in denen der Turmalin in basisch-blätterigen Pinit umgewandelt war. Dieselben stammen direct von den Salbändern des Turmalingränges, auf welchen die atmosphärischen Wasser Gelegenheit fanden, einzusickern und die erwähnte Pseudomorphosirung vorzunehmen. Die aus ihr resultirenden Pinite haben einen Durchmesser von 0,5 bis 3 Cm. und bilden meist lange Säulen, welche das schriftgranitische oder körnige Aggregat von Orthoklas und Quarz kreuz und quer durchspicken. Die äusseren Conturen sind diejenigen ihres Urminerals, des Turmalins, geblieben. Dahingegen hat sich eine ausgezeichnete basische Blätterung eingestellt, der zu Folge die Säulen aus lauter horizontalen Tafeln aufgebaut erscheinen. Die Farbe dieser Pinite ist ein trübes Oelgrün, welche auf den basischen Absonderungsflächen einer dunkelrauchgrünen Platz macht. Jede dieser Flächen ist von einem zarten Glimmerhäutchen bedeckt, wodurch sie den ausgezeichneten Glanz dieses Minerals erhält. Der Querbruch des Pinit ist, seiner basischen Blätterung wegen, treppenförmig, zwischen je zwei horizontalen Absonderungsflächen matt, aber geradflächig und zwar rechtwinklig auf der Basis. Durch die Querschnitte der zwischengelagerten Glimmerhäutchen erscheint er wie von glänzenden Linien horizontal gestreift. Auch die benachbarten Feldspäthe sind bereits in Zersetzung begriffen, denn das Gestein ist bröckelig, der Orthoklas trübe und glanzlos und auf seinen Klüften von Eisenoxydhydrat überzogen.

Die Umwandlung des Turmalins in Pinit ist keine häufige Erscheinung, wenigstens führt BLUM in seinen Pseudomorphosen kein Beispiel derselben an, — BISCHOF erwähnt nur

ganz kurz, dass TAMNAU*) die theilweise Zersetzung eines grossen Turmalinkrystals zu einer pinitartigen Masse beobachtet habe, — FRENZEL giebt**) die kurze Notiz, dass bei Penig Pinit als Pseudomorphose nach Cordierit, aber auch nach Turmalin vorgekommen sei, dass ferner der sogenannte Pinit eines Schriftgranits bei Neustadt-Stolpen als aus Turmalin hervorgegangener Glimmer aufzufassen sei, während WICHMANN***) zeigte, dass der angebliche Turmalinkern nicht aus diesem, sondern aus einem mit keinem anderen identificirbaren Minerale bestehe, der Neustädter Micarell deshalb nicht aus der Umwandlung von Turmalin abgeleitet werden dürfe. Dagegen beschrieb GÜMBEL †) gigantolithähnliche Pinite mit ausgezeichneter basischer Spaltbarkeit, welche stellenweise von Glimmerblättchen bedeckt sind und, wie die genau stimmenden Winkel beweisen, als Pseudomorphosen nach Turmalin aufgefasst werden müssen. Hier liegt also ein dem Wolkenburger ganz ähnliches Vorkommniss vor.

Altersfolge der Gemengtheile des Turmalingranits. Wenn auch nicht bezweifelt werden kann, dass die Ausscheidung der zum Turmalingranit aggregirten Gangminerale eine ziemlich gleichzeitige war, so ist doch andererseits nicht zu verkennen, dass die Krystallisation des Turmalins und des mit ihm verwachsenen Quarzes der Bildung der Feldspäthe und Glimmer stets um einen Schritt voraus war, und dass letztere, jenen im Wachsthum folgend, die von ihnen leer gelassenen Räume ausfüllten. Nur so lässt es sich erklären, dass der Turmalin in fusslangen Strahlen die übrige Gangmasse durchschiesst. Dieser Vorgang kann uns nicht überraschen, da wir ihn bei der Entstehung jedes Schriftgranits sich vollziehen sehen. Hier sind es die Stengel und Lamellen des Quarzes, welche vorauswachsen, während das Wachsthum des sie umhüllenden Feldspaths direct nachrückt, jene an Zunahme in die Breite hindert und sie zur Ausdehnung in der Richtung der Längsaxe zwingt. In unserem Gange folgten der Turmalin- und Quarzausscheidung diejenige des, wie er-

*) Diese Zeitschr. 1848. pag. 12.

**) Min. Lex. von Sachs. pag. 232.

***) Diese Zeitschr. 1874. pag. 698.

†) Ostbayer. Grenzgeb. I. pag. 319.

wähnt, ebenfalls oft mit Quarzlamellen verwachsenen Kaliglimmers, dann diejenige des von Quarz durchschossenen Orthoklases und endlich die des wiederum mit Quarzkörnern aggregirten Oligoklases. Aus dieser constanten Vergesellschaftung des Quarzes mit dem Turmalin, dem Glimmer und den beiden Feldspäthen geht hervor, dass gleichzeitig mit der Krystallisation jedes dieser Gangmineralien im Ueberfluss vorhandene und freiwerdende Kieselsäure sich ausschied.

Gangstructur. In dem bisher beschriebenen Gangmaterial macht sich dadurch die Andeutung einer symmetrisch-lagenförmigen Gangstructur bemerklich, dass die Turmalinsäulen in den beiden den Salbändern benachbarten seitlichen Gangzonen kreuz und quer das übrige grobkrySTALLINISCHE Mineralaggregat durchspicken, während sie sich nach der Gangmitte zu in fächerartige Büschel gruppiren, welche von beiden Seiten jedesmal in der Richtung nach der Centralnaht divergiren (siehe Fig. 23 Taf. VII.), also wie die Finger gespreizter Hände gegeneinander gerichtet sind. Der Augenschein lehrt, wie hier eine von den Salbändern nach der Mitte zu fortschreitende Krystallisation stattgefunden hat.

Nester von bunten Turmalinen und Lepidolith. Die ebengenannte Centralnaht ist nun nicht in ihrem ganzen Verlaufe verwachsen, thut sich vielmehr stellenweise zu ursprünglich spaltenförmigen Central-Drusenräumen auf, welche jedoch durchweg von Mineralgebilden jüngeren Ursprungs ausgefüllt und dadurch zu Nestern von Lepidolith, jüngerem Quarz, Orthoklas und farbigen Turmalinen umgestaltet wurden.

Es sind grobblättrige Aggregate von richtungslos verwachsenen, vorwaltenden, dicken, glänzenden, röthlichgrauen bis pfirsichblüthrothen Lithionglimmertafeln und zwar centimetergrosse und etwa halb so hohe Prismen mit geringer Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, ferner graulichweisser Quarz in regelmässigen, nuss- bis eigrossen Parteen, bis faustgrosse, lichtgraue oder blasseröthliche Orthoklase und endlich Turmalin von licht- bis dunkelrosenrother, selbst kirschrother, aber auch grüner und gelblicher Farbe, in radialstrahligen Büscheln und einzelnen säulenförmigen Individuen alle übrigen Gemengtheile durchschliessend. In Folge der auffällig leichten Zersetzbarkeit dieses Orthoklases, sowie des verhältnissmässig geringen Zu-

sammenhaltendes, welchen Aggregate von vorwaltenden Glimmertafeln stets besitzen, zerbröckelt dieses Mineralaggregat ziemlich leicht.

Zwischen dem Lithionglimmer und dem Quarze stellen sich nicht selten kleine Drusenräume ein, deren Wandungen dann zuweilen bedeckt sind von den zierlichsten, freilich meist nur 1 bis 3 Mm. grossen Apatitkryställchen. Dieselben sind lichtweisslichgrau gefärbt, theilweise durchscheinend und besitzen durch starke Entwicklung der Endfläche einen tafelförmigen oder kurzsäulenförmigen Habitus. Neben *oP* ist das kurze sechsseitige Prisma mit durch die zweite Säule abgestumpften Kanten vertreten, ferner die schmalen, oft nur linearen Flächen der ersten und die ausgedehnteren der zweiten Pyramide. Diese sehr scharfen glänzenden Kryställchen bilden traubenförmige Ansiedelungen auf Glimmer und Quarz.

Gewisse von den in früheren Jahren ausgebeuteten Fundstellen bei Penig stammende Handstücke von vorwaltendem Lepidolith und Quarz gleichen den unserigen zum Verwechseln und erhalten dadurch besonderes Interesse, dass sie Amblygonit in unregelmässig conturirten, mit dem Glimmer innig verwachsenen und von demselben durchzogene Partien umfassen.

Die bekannte Neigung des Quarzes, sich in Krystallform auszuscheiden, kommt auch hier zur Geltung. Er bildet trübe, kurze Säulen mit Pyramide, welche jedoch nur selten frei hervorragen, sondern meist in dem schuppigen Glimmeraggregat verborgen stecken. Im Innern lichtgrau und glasis, besitzen sie dünne äussere Umbüllungen von milchweisser Farbe und sind ausserdem stellenweise bedeckt von noch jüngeren Quarzkryställchen, welche auch die mit den grossen Quarzen verwachsenen Glimmertafeln und Turmaline mit einem dichten Incrustate überziehen. Ein besonderes Interesse erhalten diese Quarze dadurch, dass sie sehr gewöhnlich von radialstrahligen Säulenbündeln eines dunkelrosa- bis carmoisinrothen Turmalins durchwachsen sind, dessen dunkle Farbentöne für diese Art seines Vorkommens geradezu charakteristisch sind. Zuweilen ragt das Ende eines solchen Turmalins aus einem Quarze hervor, oder es liegt ein solcher in einer Pyramidenfläche des letzteren. Dann hat er sich zu dem herrlichsten Krystall entwickelt, dessen oberes Ende in

den vorliegenden Fällen von der glänzenden Endfläche oR mit kleinen randlichen Abstumpfungen durch das Hauptrhomböeder gebildet wird. Spiegelnder Glanz der gesammten Flächen, die Schönheit der Farbtöne und die Gleichmässigkeit der intensiv rosarothten Färbung zeichnen derartige Turmaline aus. Einzelne ihrer im Quarz eingewachsenen Säulen erreichen einen Durchmesser von 1,5 Cm.

Sind Turmaline von dunklerem Roth der Vergesellschaftung mit Quarz eigen, so scheint die tiefgrüne Färbung des Turmalins an den Orthoklas gebunden zu sein. In dem Feldspath des eben beschriebenen Mineralaggregats, und zwar ausschliesslich in ihm, treten nämlich Turmalinsäulen eingewachsen auf, welche sich von allen übrigen Varietäten dieses Minerals, soweit sie in der Centralzone unseres granitischen Ganges vorkommen, unterscheidet 1) durch ihre Grösse, indem einzelne Individuen einen Säulendurchmesser von 2 Cm. erreichen; 2) durch ihren meist ausgezeichnet trigonalen Querschnitt; 3) durch ihre in's Schwärzliche übergehende, tiefgrüne Farbe von so dunkler Nüancirung, dass sie erst an Splintern und an den Rändern der Krystalle ganz deutlich wird; 4) durch ihre ausserordentliche Rissigkeit und Sprödigkeit, in Folge deren die Krystalle bei geringer Erschütterung in zahlreiche muschelige Scherben und Fragmente von starkem Pechglanze zerbersten; 5) durch ihre nicht seltene Ausbildung zu Kernkrystallen, wobei sie in ihrer Centralaxe ein scharfes sechsseitiges Prisma von schneeweissem Quarz umschliessen.

Zuweilen sind diese kurzen, dicken, schwärzlichgrünen Turmalinsäulen verwachsen mit stengeligen Aggregaten von rothem Turmalin. Dann beginnt sowohl das dunkle Grün wie das tiefe Roth jederseits in der Richtung nach der gemeinsamen Berührungsfläche lichterem Farbtönen zu weichen, so dass sie sich nicht direct berühren, sondern eine schmale Zone von blassem Lauchgrün und lichtem Roth zwischen sich haben.

Besitzt das bisher beschriebene, bunte Turmaline führende Mineralaggregat in Folge des Vorwaltens des dunkelröthlichgrauen Lithionglimmers eine etwas düstere Färbung, so zeichnet sich eine andere Modification der nämlichen Mineralvergesellschaftung, so lange sie sich in frischem Zustande befindet, durch die Lieblichkeit und Zartheit ihrer Farbtöne aus. Man denke sich ein schuppiges Lepidolith-Aggregat von makellos

silberweisser Farbe und dem prächtigsten Perlmutterglanz, durchsetzt von Büscheln zarter Nadelchen, von Strahlenbündeln zoll langer Säulen und von schlanken Einzelprismen eines bald lichtrosa, bald tiefrosenrothen oder carmoisinfarbigen Turmalins! Wo sich zwischen den silberweissen Blättchen des Lepidoliths ein kleiner Hohlraum zeigt, da ragt nicht selten das Ende eines Turmalins hinein und trägt hier eine glänzende, also obere Endfläche mit schmalen randlichen Abstumpfungen durch das Hauptrhomboëder und $-2R$, oder aber die glänzenden Flächen von R .

Eine dritte Varietät der Rosaturmalin führenden Gesteinsbildung entsteht dadurch, dass Quarz, Feldspath und Lithionglimmer sehr stark in den Hintergrund treten, ja fast gänzlich verschwinden. Dann setzt sich das Mineralaggregat fast ausschliesslich aus rothen Turmalinen zusammen, die in einer Grundmasse eingebettet liegen, welche in frischem Zustande aus einem feinkörnigen, innigem Gemenge von Quarz und lichtgraulichweissem Orthoklas besteht. Jedoch tritt dieselbe meist in einem solchen Grade zurück, dass nur etwa ein Drittel oder gar nur ein Fünftel des Volumens des gesammten Mineralaggregats von ihr eingenommen wird. Man hat also im Wesentlichen ein Aggregat von Rosaturmalinen vor sich, von welchem eine Anzahl über faustgrosser Belegstücke, an deren Oberfläche man Hunderte von Turmalinindividuen zählen kann, diesen Beobachtungen zu Grunde liegen. Die betreffenden Turmaline sind nicht etwa, wie man es von ihnen als Hauptbestandtheilen eines gesteinsartigen Aggregats erwarten sollte, trübe und sich gegenseitig in ihrer Formausbildung gehindert habende krystallinische Individuen, — vielmehr sind es zum grossen Theile die klarsten, schönsten Krystalle mit glänzenden Prismenflächen, sehr häufig auch mit Endflächen, erreichen 4 bis 6 Cm. Länge bei einem Durchmesser von einem Centimeter und liegen kreuz und quer übereinander, jedoch ohne sich gegenseitig zu berühren, da die erwähnte Quarz - Feldspath - Masse sie von einander trennt. Nicht etwa aus Drusen, sondern fast allein aus diesem wenig festen Aggregate stammen die später zu beschreibenden Krystalle und konnten demselben mit ziemlicher Leichtigkeit entnommen werden. Wir haben oben bereits betont, dass der junge Orthoklas dieser turmalinreichen Centralzone sehr leicht ver-

wittert; so auch hier. Es verwandelt sich deshalb das feinkörnige Quarz-Feldspath-Cement unseres Aggregates in eine erdige, kaolinartige Substanz, welche im Wasser ihren Zusammenhalt verliert, so dass das ganze Turmalin-Aggregat zerfällt. Leider bleiben dabei die Turmalinkrystalle nur selten in ihrer ganzen Länge erhalten, lösen sich vielmehr, wie dies die zahlreichen Querrisse bereits vorher ahnen liessen, in eine grössere oder geringere Anzahl von Quergliedern auf. Solche zuweilen am oberen oder unteren Ende, seltener beiderseitig ausgebildete Krystalle, namentlich aber bis zu mehreren Centimetern lange, z. Th. prachtvoll klare Säulenbruchstücke von farbigen Turmalinen lagen uns über Tausend vor. Herrschten unter diesen auch die rosarothten bei Weitem vor, so fanden sich doch neben ihnen auch solche von dunkelkirschrother, gelblicher und lichtgrüner Farbe, sowie fast vollkommen wasserhelle und andererseits mehrfarbige Krystalle.

An den rosa Turmalinen sind alle Farbtöne vom blassen bis zum intensiven Rosenroth vertreten. Die Länge der freien Exemplare schwankt zwischen 0,5 und 2, ihr Durchmesser zwischen 0,1 und 1,5 Cm., ein solcher von 0,5 Cm. ist sehr gewöhnlich. Von mit oberen oder unteren Endflächen versehenen Krystallen liegen etwa 250, von beiderseitig ausgebildeten Individuen 12 Exemplare, ausserdem zahlreiche prismatische Bruchstücke vor. An allen ist die zweite Säule $\infty P2$ vorherrschend, deren alternirende Kanten durch das mehr oder weniger entwickelte trigonale Prisma ∞R abgestumpft werden. Zuweilen sind die Prismenflächen durch das Auftreten dihexagonaler Säulen gewölbt, noch gewöhnlicher in Folge prismatischer Parallelverwachsung gereift und nicht selten von tiefen einspringenden Verticalrinnen unterbrochen.

Bei der grossen Mehrzahl der mit einseitiger Endfläche versehenen Exemplare ist das untere Ende ausgebildet und weist entweder ausschliesslich die matte Basis oR oder, und das ist das Gewöhnliche, letztere vorwaltend und in Combination mit $-\frac{1}{2}R$, seltener auch noch mit R , in einem Falle ausser mit diesen beiden Rhomboëdern noch mit $-2R$ auf. Eine Anzahl dieser Krystalle wurde auf ihr thermoëlectrisches Verhalten geprüft und erwies sich bei sinkender Temperatur als negativ.

Bei einigen 70 Exemplaren ist das obere, nach ther-

moëlectrischer Prüfung positive Ende zur Ausbildung gelangt und zwar meist in Form des glänzenden Rhomboëders R; dazu gesellen sich ziemlich häufig die schmalen, oft fast linearen Flächen des Skalenoëders t, ebenso oft $-2R$. Auch kann die glänzende Basis oR ausschliesslich oder nebst R, $-2R$ und $-\frac{1}{2}R$ das obere Krystallende abschliessen. Bei der rhomboëdrischen Ausbildung des letzteren kommt die, wie schon erwähnt, nicht seltene prismatische Parallelverwachsung der Turmaline zu einem deutlicheren Ausdruck, als bei vorwaltender Basis. Während nämlich die oR-Flächen sämtlicher verwachsenen Individuen natürlicher Weise in eine Ebene fallen, befinden sich die Rhomboëder-Enden der Einzelp Prismen zwar in paralleler Stellung, sind aber in einer Mehrzahl vorhanden, so dass derartige Krystallenden den Eindruck des Unfertigen, des noch im Wachstum Begriffenen machen.

Die vorliegenden beiderseitig ausgebildeten Rosaturmaline zeichnen sich sämtlich durch scharfe, glatte und glänzende Prismenflächen aus, an denen die sonst so häufige verticale Reifung nicht vorhanden ist. Im einfachsten Falle ist am oberen Ende das glänzende Rhomboëder, am unteren die matte Basis, oder statt deren $-\frac{1}{2}R$ entwickelt. Ein anderer Krystall zeigt oben glänzend R, unten die matte Basis nebst $-\frac{1}{2}R$, noch ein anderer oben R und $-2R$, unten oR nebst R, und die letzten zwei oben R und das Skalenoëder t, unten die Basis nebst $-\frac{1}{2}R$ und R.

Turmaline von dunkelkirschrother Farbe, die dann an den Kanten prachtvoll purpurn durchschimmern, sind selten, von den fünf Exemplaren, welche vorlagen, erreichte der grösste bei einem Durchmesser von 0,7 Cm. eine Höhe von 1,0 Cm. Sie waren sämtlich mit dem oberen Ende und zwar mit dem glänzenden Rhomboëder R, einer ausserdem mit dem Skalenoëder t ausgebildet.

Häufiger ist die blassolivengrüne Färbung der Turmalinkrystalle. Dieselben sind bei einem Durchmesser von 0,3 bis 0,4 Cm. vollkommen klar und sehr scharf ausgebildet. Durch Vorwalten des trigonalen Prismas ist der Habitus ihrer Säulen ein mehr dreiseitiger; oben tragen sie glänzende Rhomboëder-, unten matte Basisflächen. Von zwei beiderseitig ausgebildeten Krystallen weist der eine am oberen Ende neben R zarte Flächen des Skalenoëders t, das untere neben oR noch

— $\frac{1}{2}$ R auf. Nach den beiderseitigen Enden zu nehmen die Krystalle einen Stich in's Röthliche an, der direct an den Endflächen am intensivsten ist.

Eine Anzahl anderer Turmaline besitzt eine weingelbe Farbe, welche jedoch durch Uebergänge mit der eben erwähnten in Verknüpfung steht. Deshalb ist auch ihre krystallographische Ausbildungsweise genau dieselbe. Einige lichtnelkenbraune Krystalle sind an ihrem oberen Ende von R begrenzt. Vollständig farblose, wasserhelle Turmaline sind meist nur 0,5 Cm. lang, ausnahmsweise bis 0,4 Cm. dick, zeichnen sich durch Schärfe ihrer Krystallform und Glanz ihrer Flächen aus. Gewöhnlich ist das obere Ende von glänzendem R, zuweilen mit den zarten Flächen des Skalenoëders t und eines spitzen Rhomboëders, das untere durch mattes oR, zuweilen mit — $\frac{1}{2}$ R gebildet.

Mehrfarbige Turmaline gehören zu den Seltenheiten des Wolkenburger Granitganges. Von den hierher zu zählenden Funden sind vier bis 1,5 Cm. lange Krystalle in ihrer oberen in R auslaufenden Hälfte rosaroth, in ihrer unteren weingelb oder fast farblos und werden hier sämmtlich von der matten Basis begrenzt. Die Grenze beider Farbtöne liegt in der Mitte der Krystalllänge. In ganz ähulicher Weise ist bei einem 1,3 Cm. langen, dreifarbigem Turmalin an die matte Basis eine untere Schicht von weingelber Farbe gebunden, welche nach der Mitte zu einer intensiv rosenrothen Platz macht, welche nach dem oberen Pol zu wiederum einer olivengrünen weicht. Ueberhaupt tritt an allen der vorliegenden, mehrfarbigen Turmaline mit lichtgelblicher Endschicht diese an dem negativen Ende auf und hat die Bildung eines matten oR im Gefolge. Ein anderes 0,6 Cm. starkes Prisma ist rosafarbig, nur eine oberste scharfsetzende, haubenartige Schicht ist dunkelcarmoisinroth gefärbt und zu einem glänzenden Rhomboëder ausgebildet. Endlich ist die Erscheinung nicht selten, dass der Kern der Turmalinsäulen eine andere Farbe besitzt als deren äussere Zonen. So kommen lichtkirschrothe Kerne mit rosenrother Umhüllung, hyacinthrothe Kerne mit lichtcarmoisinrother Umhüllung, rosafarbige Kerne mit gelblichgrüner Umhüllung, lichtrosaroth Kerne mit namentlich an den prismatischen Kanten intensiv hyacinthrother Umhüllung vor.

Die mineralischen Schätze der alten, jetzt längst ausgebeuteten und verschütteten Chursdorfer, Peniger und Limbacher Fundpunkte bunter Turmaline sind das Object vielfältiger mineralogischer, physikalischer und chemischer Untersuchungen gewesen.*) Mit Bezug aber auf ihr geologisches Auftreten gestattet die Analogie mit dem eben beschriebenen Mineralvorkommen den Schluss auf ganz ähnliche Verhältnisse.

Genetische Betrachtungen. Nachdem wir an unzweideutigen, dem sächsischen Granulitgebirge entnommenen Beispielen dargethan, dass sich Feldspäthe, Kaliglimmer, Quarz und Turmalin, jedes für sich allein oder zu mehreren, ja sämmtlich vergesellschaftet aus wässerigen Solutionen ausgeschieden und, sobald dies in Spalten geschah, gangförmige Mineralaggregate gebildet haben, ist die nämliche Möglichkeit auch für den eben beschriebenen Turmalingranit gegeben. Diese Möglichkeit gestaltet sich zur Wahrscheinlichkeit, wenn wir folgende Erscheinungen in's Auge fassen:

1) Die symmetrische Structur des Ganges (beiderseitig wirres Aggregat der Gemengtheile, dann beiderseitige Zonen mit radial-strahligen schwarzen Turmalinen, Centralzone von bunten Turmalinen und Lepidolith), eine Structur, die für Bildung auf unserem Wege, also von beiden Seiten nach Innen zu erfolgte Ausfüllung spricht. „Sie ist, um BISCHOF's Worte**) zu gebrauchen, eine Schichtung, nicht aber eine horizontale, wie aus stehenden Gewässern auf ebenem Boden, sondern eine solche in mehr oder weniger geneigter Lage, wie sie statthaben muss, wenn Gewässer an Spaltenwandungen langsam herabsickern und das Aufgelöste absetzen.“

2) Die eben erwähnte radial-strahlige Stellung der Turmaline, des Kaliglimmers und der Quarze zu Bündeln, deren Individuen von beiden Seiten des Ganges aus nach der Mitte zu divergiren, eine Aggregationsform, welche voraussetzt, dass der Centralraum des Ganges offen war und einer mineralischen Lösung den Zutritt verstattete, wodurch einerseits das Anschliessen der Krystalle an den jeweiligen Gangwandungen, andererseits ihr fortgesetztes Wachsthum ermöglicht wurde.

*) FRENZEL, Min. Lexik. v. Sachsen pag. 328 ff. — JENTZSCH, Min. u. geol. Literatur v. Sachsen pag. 65 u. 66.

**) BISCHOF, Lehrbuch der chem. u. phys. Geologie II. pag. 551.

3) Die mineralogische Verschiedenheit der äusseren Gangzonen und der local entwickelten Centralzone, welche in diesem gegebenen Falle darauf hinweist, dass das von beiden Salbändern aus nach der Mitte zu wachsende und sich in einer centralen Symmetrie-Naht treffende Gangmaterial hie und da centrale Klüfte offen gelassen, also sich nicht vollständig geschlossen hat und dass in späterer Zeit eine von der bisherigen verschiedene Mineralsolution die schliessliche Ausfüllung dieser Centraldrusen mit Rosaturmalin und Lepidolith bewirkt hat.

7. Granitische Gangausscheidungen im Augitschiefer von Schweizerthal.

Am linken Ufer des Chemnitzflusses, eine kurze Strecke unterhalb der grossen Garnspinnerei Schweizerthal tritt zwischen den Granuliten, welche die dortigen Felsgehänge bilden, eine 15 bis 20 Meter mächtige Einlagerung von im Zustande bereits weit fortgeschrittener Verwitterung befindlichem, schwärzlichgrünem sogenanntem „Trappgranulit“ auf. Durch Anlage einer Chausse, welche stromabwärts nach Stein und Cossen führt, ist dieses Gestein ziemlich tief angeschnitten und in einer steilen Wand blösgelegt worden, an deren weniger verwitterten Stellen in Folge regelmässig lagenweise abwechselnder hellerer und dunklerer Färbung eine deutliche, mit 45 Grad gegen Süd geneigte Schichtung hervortritt.

Das Gestein besitzt eine grauschwarze Färbung mit einem Stich in's Grüne, ist sehr zähe, höchst feinkörnig und besteht, mit blossem Auge oder mit der Lupe betrachtet, aus einem gleichmässigen Gemenge von glänzenden, hellen Feldspathpünktchen, dunkelgrünen Körnchen von Augit und fein eingestreutem Magneteisenstein. Es ist eines der der Granulitformation untergeordneten Gesteine, für welche bisher der Name „Trappgranulit“ gebräuchlich war, von denen jedoch durch einschlägige Arbeiten der geologischen Landesuntersuchung von Sachsen gezeigt werden wird, dass sie einer Anzahl von durchaus verschiedenen, nur durch ihre düstere Färbung einander ähnlichen Gesteinsarten angehören.

Die mikroskopische Untersuchung der Dünnschliffe des schweizerthaler Trappgranulits lehrt, dass das Hauptgemeng-

theil dieses Gesteins Plagioklas ist. Derselbe bildet vollkommen klare, durchsichtige Parteen, welche durchaus frei von Glas- und Flüssigkeitseinschlüssen sind und sich bei Anwendung des Polarisationsapparats als sehr feinkörnige Aggregate von durchweg zwillingsstreifigen Individuen erweisen. Zwischen diesen Feldspäthen tritt hier und da ein Körnchen von Quarz auf, welches dann nicht selten von Flüssigkeitseinschlüssen strotzt, deren Libellen sich mit grosser Lebhaftigkeit bewegen. Nur wenig steht dem Plagioklas der Augit an Menge nach und bildet unregelmässig rundliche Haufen oder kettenartige Zonen kleiner, stark durchscheinender Körner, welche eine vollkommen reine, blassgrünlichgraue Farbe besitzen und von unregelmässigen Sprüngen durchzogen werden. Sie polarisiren grell und zeigen kaum eine Spur von Dichroismus. Wie der Plagioklas ist auch der Augit frei von fremden Einschlüssen. Zu diesen dreien gesellt sich als viertes Gesteinselement Magneteisen in Körnern, die, wenn auch bei Weitem nicht an Zahl, so doch an Grösse denen des Augit gleichkommen und eine unregelmässig verzogene und verzweigte Gestalt besitzen. Sie sind in der Gesteinsmasse nicht gleichmässig vertheilt, sondern halten sich mehr in der Nähe der Augitaggregate. Dem Feldspath oder dem Augit beigemengte staubartige Magneteisenpartikelchen sind nicht vorhanden.

Die Mikrostructur dieses Gesteins ist eine ausgezeichnet krystallinisch-körnige, ohne jedoch einen typisch-granitischen Habitus zu besitzen. Die einzelnen Feldspathkörner sind nämlich nicht direct mit Augitindividuen zu einem feinkörnigen Aggregat verwachsen, vielmehr bilden im Allgemeinen zahlreiche Individuen dieser beiden Bestandtheile untereinander unregelmässig conturirte Gruppen, und diese spielen die Rolle individueller Gemengtheile, Aggregate vertreten also Einzelkrystalle, wenn sich auch hie und da eine individuelle Mischung einstellt. Eine derartige Aggregationsform ist nicht die den Eruptivgesteinen eigenthümliche, vielmehr charakteristisch für gewisse krystallinische Schiefer, was mit den Lagerungsformen und der geschichteten Structur des Gesteins übereinstimmt.

Eine analytische Untersuchung des letzteren führte Herr ALFR. SCHWARZ im Universitäts-Laboratorium des Herrn Prof. WIEDEMANN aus und erzielte folgende Resultate:

SiO ₂	52,23
Al ₂ O ₃	11,83
CaO	11,43
MgO	7,41
Fe ₂ O ₃	7,80
FeO	6,95
Na ₂ O	2,34
K ₂ O	0,21
	100,20

Die chemische Zusammensetzung unserer Augit-Plagioklas-Schiefer ist somit derjenigen der Basalte ähnlich, ihr höherer Kieselsäuregehalt erklärt sich aus der Gegenwart von etwas freiem Quarz. Wir werden auf diese Analyse noch zurückzukommen haben.

Im Zustande der Verwitterung wird das ursprünglich fast schwarze Gestein rostgelb, röthlichbraun gefleckt. Indem die Verwitterung den Klüften folgt, die Ecken und Kanten der polyedrischen Gesteinsstücke am intensivsten angreift und dann gleichmässig in deren Inneres vorschreitet, entstehen rundliche Blöcke von ausgezeichnet concentrisch-schaliger Structur. Dieselben sind oft so dicht aneinander gedrängt, dass einzelne Stellen der betreffenden Gesteinswand den Anblick bieten, als wenn sie besetzt wären mit eng aneinander gestellten, grösseren und kleineren eben im Begriff des Aufbrechens befindlichen Rosenknospen. Hier sind die einzelnen Kugeln nuss- bis faustgross und bestehen aus lauter nur 1 bis 2 Mm. dicken Schalen, welche nach der Fläche des Aufschlusses zu, also nach der Seite, wo die Atmosphärien am kräftigsten wirken konnten, aufgeplatzt sind, so dass man in den concentrisch-schaligen Aufbau der Kugeln hineinblickt, wie in eine eben aufgebrochene Rose. An derartigen ellipsoidischen Knollen von 5 bis 6 Cm. Länge kann man auf diese Weise 15 bis 16 Schalen von je 1 Mm. Dicke zählen. Diese Verwitterungsschalen sind äusserst mürbe und lösen sich durch fortgesetzte Verwitterung in einen gelblichbraunen, feinkörnigen, eckigen Grus auf, der sehr bald zu einem mulmigen Sande zerfällt.

Bei dem Mangel an Analysen, an welchen sich diese Umwandlungsvorgänge verfolgen liessen, ist es gestattet, dieselben nach analogen, wissenschaftlich erforschten Zersetzungsprocessen ähnlicher Mineralaggregate zu deuten. Es ist na-

mentlich der Feldspathbasalt, der, wenn wir ausschliesslich seine mineralische Zusammensetzung in's Auge fassen, in seiner Constitution eine grosse Aehnlichkeit mit unseren Augitschiefern besitzt. In beiden treten Plagioklas, Augit und Magneteisen als Hauptgemengtheile auf. Man ist deshalb zu dem Schluss berechtigt, dass die unter dem Einflusse der Atmosphärrilien vor sich gehende Zersetzung dieser zu den genannten beiden Gesteinen vergesellschafteten Mineralien eine vollkommen analoge ist. Beim Basalt aber besteht dieselbe in einer Auslaugung des frischen Gesteins und zwar in der Entführung von mehr oder weniger Kieselsäure, Thonerde, Magnesia, Eisenoxyd und -oxydul, Kalk, Kali und Natron, in Folge deren bei verhältnissmässig geringerem Verluste von Thonerde und Eisenoxydul eine relative Anreicherung dieser beiden Substanzen und bei gleichzeitiger Aufnahme von Wasser schliesslich ein wasserhaltiges, eisenschüssiges Thonerdesilicat als Residuum zurückgelassen wird.*) Auf das Plagioklas-Augit-Magneteisen-Aggregat, als welches wir unsere Schiefer erkannt haben, werden die Atmosphärrilien in der nämlichen Weise eingewirkt haben, wie auf das basaltische Plagioklas-Augit-Magneteisen-Aggregat, mit anderen Worten ebenfalls bestrebt sein, denselben unter Zurücklassung von wasserhaltigem Thonerdesilicat die obengenannten Substanzen zu entführen.

Die unserem Gestein entzogenen Bestandtheile sind jedoch nicht spurlos verschwunden, sondern haben nur eine geringe Ortsveränderung vorgenommen: in den Spalten und Klüften des verwitterten Muttergesteins finden wir sie als deren granitische Ausfüllung wieder, und zwar in Gestalt unregelmässig gangförmiger und nest- oder schmitzartiger Trümer zwischen den mit einer mehr oder weniger dicken Verwitterungskruste bedeckten, oder bereits durch und durch mürben und bröckeligen Gesteinsblöcken und den dazwischen liegenden Grus- und Sandmassen. Dieselben winden sich zwischen jenen Blöcken hindurch und passen sich überall an deren Oberflächenform an, sind also erst nach bereits eingetretener Verwitterung, welcher die Blöcke ihren Ursprung und ihre Form verdanken, zur Ausbildung gelangt (siehe Fig. 26 Taf. VII.).

*) BISCHOF, Geologie III. pag. 424 ff.

Ihrer mineralischen Zusammensetzung und Structur nach, lassen sich folgende Modificationen dieser Gänge unterscheiden:

1) Gang- und nesterartige Trümer, 8 bis 20 Cm. mächtig, welche aus einem düsterfarbigen, ausgezeichnet granitisch-körnigen Gemenge von grünlichgrauem Plagioklas, sehr wenig weissem Orthoklas, viel grauem Quarz und unverhältnissmässig viel schwarzem Magnesiaglimmer bestehen. Seinen eigenthümlichen Charakter erhält das Gestein, im Gegensatz zu den orthoklasreichen und plagioklasarmen granitischen Gängen des echten Granulits, namentlich durch seinen Reichthum an trübem Plagioklas und Magnesiaglimmer, welcher letztere sowohl in zahlreichen grossen schwarzen Tafeln und Bändern die Gesteinsmasse wirr durchschiesst, als auch in kleinen schwarzen Schüppchen zwischen den übrigen Bestandtheilen in Menge vertheilt ist. Die reichliche Vertretung des Magnesiaglimmers und Plagioklases erklärt sich durch den hohen Gehalt des verwitternden, das Gangmaterial geliefert habenden Nebengesteins an Magnesia, Kalk und Natron, bei gleichzeitiger grosser Armuth an Kali. Unter dem Mikroskop tritt die granitisch-körnige Structur dieses Ganggesteins noch deutlicher hervor, ebenso die Plagioklasnatur der bei Weitem meisten Feldspathkörner. Sind diese auch, insgesamt durch beginnende Zersetzung schwach gekörnelt und getrübt, so sind doch bei fast allen mehr oder weniger deutliche Reste der Zwillingsstreifung vorhanden. Nur einzelne sind trotz ihrer geringen Verwitterung vollkommen einfarbig und dürften deshalb Orthoklase sein. Die Quarze strotzen von Flüssigkeitseinschlüssen.

2) Schmitzartige 4 bis 6 Cm. mächtige Trümer, welche fast ausschliesslich aus schwarzem Glimmer mit einzelnen Körnern von Quarz und Oligoklas bestehen. Die Blätter des Magnesiaglimmers bilden zwar ein ziemlich wirres Aggregat, sind aber doch meist quer auf die Salbänder gestellt.

3) Trümer, welche in der Art eine symmetrische Anordnung ihrer Gemengtheile zeigen, dass die beiderseitigen Salbänder bis zu einer Stärke von mehreren Millimetern ausschliesslich aus schwarzen, wirr durcheinander liegenden Magnesiaglimmerblättchen bestehen. Auf jede derselben folgt nach Innen zu eine etwa 2 Cm. dicke düsterfarbige Zone von trübem, ölgrünem, zwillingsstreifigen Oligoklas, ziemlich viel schwarzem Glimmer und etwas Quarz, während die helle, 5 bis 8 Cm. mächtige Centralzone des

Ganges durch ein Aggregat von z. Th. rein weissen, z. Th. lichtfleischfarbigen glänzenden Orthoklaskörnern gebildet wird, welche von dünnen Quarznadeln und -lamellen schwach schriftgranitisch durchwachsen sind. Glimmer fehlt in dieser mittleren Zone fast ganz. Von den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung ist für unsere Zwecke der grosse Reichtum des Quarzes an mit beweglicher Libelle versehenen Flüssigkeitseinschlüssen, sowie die Bestätigung der plagioklastischen Natur der Feldspäthe der seitlichen Gangzonen hervorzuheben.

4) Zollmächtige Gangtrümer von ausgezeichnet symmetrischer Anordnung ihrer Bestandtheile, indem die beiden seitlichen Zonen von 1 Cm. langen, stengeligen, grünlichgrauen zwillingsstreifigen Oligoklasindividuen, grauen Quarzsäulen und einzelnen Glimmertafeln gebildet werden, welche ziemlich rechtwinklig auf den Salbändern stehen, was namentlich bei letztgenannten Gemengtheilen besonders deutlich hervortritt. Die beiderseitig scharf abschneidende, bis 2 Cm. mächtige Centralzone hingegen besteht aus einem sehr feinkörnigen, echt granitischen Gemenge von röthlichem Orthoklas und grauem Quarz und sticht grell von den trüben seitlichen Oligoklaszonen ab. Noch deutlicher wie im Handstück tritt die ausgezeichnet combinirt stengelig-symmetrisch-lagenförmige Structur dieser Gänge am Dünnschliff bereits ohne Anwendung des Mikroskops hervor. Zwischen den Querschnitten der grossen, von beiden Seiten quer nach der Gangmitte gerichteten fast wasserhellen Quarze und durch Zersetzung leicht getrübt und geädert Plagioklase erscheint die Centralzone im zartesten Mosaik äusserst feiner granitischer Structur. Bei mikroskopischer Untersuchung der beiden seitlichen Gangzonen erweisen sich zwar manche der Plagioklase in Folge beginnender Zersetzung bereits von zahlreichen Sprüngen durchzogen, längs deren die Feldspathsubstanz trübe und körnig geworden ist, viele andere jedoch sind vollkommen klar und haben ihre Zwillingsstreifung noch nicht verloren. Im Gegensatz zu ihnen strotzen die Quarze von Flüssigkeitseinschlüssen der verschiedensten Grösse und Gestalt, fast alle mit meist festliegenden, zuweilen zitternden, aber durch schwache Erwärmung in Bewegung zu setzenden Libellen, welche in reihenförmigen Zügen voreinander liegend, in förmlichen Schichten die Quarze durchziehen. Während die Querschnitte der

Plagioklase und Quarze der randlichen Zonen im Dünnschliff so grosse Flächen einnehmen, dass man unter dem Mikroskop auch bei schwacher Vergrösserung jede einzelne derselben nur zum geringen Theile übersehen kann, bietet die kleinste Partie der Centralzone ein ausserordentlich bunt zusammengewürfeltes Aggregat von röthlichen Orthoklas- und Quarzkörnern, mit einzelnen braunen Glimmerblättchen, wobei der Quarz nicht nur in selbstständigen Körnern, sondern auch in feinsten, schriftgranitischer Durchwachsung des Feldspaths auftritt. Wie in den Seitenzonen ist jedes Quarzkorn reich an Flüssigkeitseinschlüssen, ausserdem aber auch noch an langen, zarten Nadeln eines schwarzen, dunkelgrün durchscheinenden Minerals, augenscheinlich Hornblende. Der Gegensatz zwischen der mittleren und den seitlichen Zonen dieser Gänge ist der schroffste, der mir aus den gesammten granitischen Gängen des Granulitgebiets bekannt ist und tritt bei der geringen Mächtigkeit dieser Trümer in besonderer Schärfe hervor.

Genetische Betrachtungen. Nicht leicht lässt sich ein anderes Beispiel finden, an welchem man die Entstehung granitischer Gänge durch Auslaugung ihrer Bestandtheile aus dem in Verwitterung begriffenen Nebengestein so überzeugend darlegen könnte, wie an dem eben beschriebenen von Schweizerthal. Der Vorgang war folgender:

1) Das Plagioklas-Augit-Gestein wird unter dem Einfluss der Atmosphärien von einem Zersetzungsprocess ergriffen, durch welchen ihm, ganz ähnlich wie den analog zusammengesetzten Basalten, Kieselsäure, Thonerde, Magnesia, Eisenoxyd und -oxydul, Kalk, Kali und Natron in wässriger Lösung entführt werden.

2) In Folge der diese Verwitterung einleitenden Zerklüftung und der mit ihr Hand in Hand gehenden Grusbildung entstehen zwischen den Gesteinsblöcken klaffende Spalten, die in ihrer Form und in ihrem Verlaufe von der Lage und Gestaltung der Blöcke abhängig sind.

3) Die dem Nebengestein entzogenen Mineralsolutionen ziehen sich nach diesen Klüften, in welchen sich entweder direct oder durch Wechselwirkung die gangbildenden Mineralien ausscheiden.

Durch diese Vorgänge sind folgende Erscheinungen bedingt und erklärt:

1) Die granitischen Gänge von Schweizerthal bestehen aus den nämlichen Stoffen, wie die dem Gestein entführten, nämlich aus Kieselsäure, Thonerde, Magnesia, Eisenoxydul, Kali und Natron, während ein Theil des Kalkes entführt worden, ein anderer vielleicht im Plagioklas enthalten ist. Diese Substanzen lieferten das Material zur Neubildung von Feldspath, Quarz und Magnesiaglimmer, während die in anderen benachbarten Gängen mit abweichendem Nebengestein vorkommenden Titanite, Zirkone, Apatite, Turmaline, Lepidolithe und Topase hier fehlen.

2) Im Gegensatz zu dem Orthoklasreichthum der Granit- und Pegmatitgänge, welche in dem benachbarten normalen, im Verhältniss zu Kali wenig Natron haltenden Granulite aufsetzen, waltet in den schweizerthaler Gängen bei Weitem der wahrscheinlich kalkhaltige Oligoklas vor, weil, wie die oben angeführte Analyse zeigt, der Natron- und Kalkgehalt des Nebengesteins ein viel bedeutenderer ist, als der an Kali ($\text{Na}:\text{K} = 2,3:0,2$). Die mineralische Beschaffenheit der Gänge steht somit in einem Abhängigkeitsverhältniss von der petrographischen und substantiellen Zusammensetzung des Nebengesteins. Durch Entführung des grossen Magnesiagehalts des ursprünglichen Gesteins bei dessen Umwandlung zu einem wasserhaltigen Thonerde-Silicat erklärt sich zugleich der grosse Reichthum der Gänge an Magnesiaglimmer, während der für die im Granulit aufsetzenden Gänge so charakteristische Kaliglimmer vollständig fehlt.

3) Die mineralischen Bestandtheile mancher dieser Gänge von Schweizerthal sind wie diejenigen gewisser Erzgänge symmetrisch zu nach ihrer mineralischen und chemischen Constitution verschiedenen Lagen angeordnet oder stehen quer auf den Salbändern, — Erscheinungen, welche wir als untrügliche Kriterien für eine Ausscheidung aus wässriger, an den Spaltenwandungen hinabsickernder Lösung erkannt haben.

4) Die betreffenden gangartigen Ausscheidungen setzen nicht in die Tiefe fort, sondern keilen sich wenigstens zum Theil allseitig aus, haben also keinen Zusammenhang mit irgend einem Eruptionsheerde oder einer aus der Tiefe emporsteigenden Mineralquelle.

8. Gänge von Zirkon-führendem Syenitgranit im Eklogit von Waldheim.

Der Hofraum der Restauration „Zur Erholung“ in unmittelbarer Nähe des Waldheimer Bahnhofs ist in den anstehenden Fels des dahinter liegenden Hügels in der Weise eingesprengt, dass eine steil abstürzende Gesteinswand den Hof nach hinten abgrenzt. Mit ihr ist zugleich ein höchst interessanter Aufschlusspunkt geschaffen.

Wie ein grosser Theil des Hügels selbst, so besteht die Gesteinswand aus Eklogit, und zwar einem mittelkörnigen Aggregate von vorwaltendem, kurzstengeligem, dunkellauchgrünem Augit und kleinen röthlichen Granatkörnern. Im Allgemeinen den Eindruck eines massigen Gesteins machend, erhält dasselbe durch das Auftreten einer schwachen, bandartig abwechselnden helleren und dunkleren Färbung die Andeutung einer nach Norden einfallenden Schichtung. Dieser entspricht, wie solches namentlich am Dünnschliff schon dem blossen Auge sichtbar wird, eine Abwechslung granatreicher und fast granatfreier Eklogitzonen. Die mikroskopische Untersuchung dieses Gesteins zeigt, dass sein vorwaltender Bestandtheil in der That ein im Dünnschliff lichtlauchgrüner, sehr wenig dichroitischer Augit ist, dessen Körner von Sprüngen und diesen folgenden gelblichbraunen, z. Th. wolkig-gekörnelt oder faserigen Bändern durchzogen sind. Zwischen diesen Augiten, an Zahl jedoch bei Weitem geringer als diese, liegen blassrosaroth durchscheinende Granatkörner von unregelmässiger, z. Th. rundlicher, z. Th. verzogen-eiförmiger Gestalt, sowie Körnchen und lappige Partien von Magnet-eisen eingestreut. Eine sehr zierliche Structur wird dadurch erzeugt, dass viele der Granatkörner rings umgeben sind von einer Zone radialgestellter, im Querschnitt wellig oder wurmförmig gebogener, blassgrüner Augite und zwischen ihnen gelagerter, opaker Körner und Stäbchen von Magneteisen.

Dies Gestein ist nach allen Richtungen im höchsten Grade durchklüftet und dadurch in rundliche Blöcke und polyëdrische Stücke von unregelmässiger Gestalt und Grösse zertheilt. Mit dieser Zerklüftung, welche den Tagewässern ihren Weg und ihre zersetzende Thätigkeit erleichterten, ist nun eine Umwandlung des Eklogits Hand in Hand gegangen, welche sich

bereits der vorwaltenden Masse des aufgeschlossenen Gesteins, wenn auch in verschieden weit fortgeschrittenem Grade bemächtigt und nur den geringeren Theil des Eklogits in seinem ursprünglichen Zustande gelassen hat. Schon äusserlich macht sich diese Zersetzung durch die Bleichung des Gesteins kenntlich. Seine dunkelgrüne Farbe weicht einer lichterem und wandelt sich schliesslich in ein ganz helles Grünlichgrau um. Hand in Hand mit dem Verluste der ursprünglichen Farbe geht derjenige der Festigkeit in dem Maasse, dass aus dem dunklen, zähen, schwerzersprengbaren Eklogit zuletzt ein lichtiges, mürbes, leicht zerbröckelndes, zu mulmigem Grus zerfallendes Zersetzungsproduct wird.

Wie oben gesagt, ist dieser Eklogit und der aus ihm hervorgehende mulmige Grus von ausserordentlich zahlreichen Klüften durchsetzt. Diese aber sind heute ausgefüllt von mineralischen Substanzen und zu einem unregelmässigen, z. Th. engmaschigen körperlichen Netz von Mineralgängen geworden. In schwer verfolgbarem Gewirre durchätern dieselben das Nebengestein (siehe Fig. 27 Taf. VII.), bald vollkommen geradlinig dasselbe durchsetzend, bald in unregelmässigen Biegungen sich zwischen den rundlichen Gesteinsblöcken hindurch windend, sich gabelnd und wieder vereinend, verknüpfende Ausläufer von einem Hauptstamme nach dem anderen sendend, sich knorrig verdickend und dann wieder zur grössten Zartheit zusammenziehend, hier nur so stark wie ein Messerrücken, dort 0,3 bis 0,5 Meter mächtig.

Ihrer mineralischen Ausfüllung nach sind diese Gänge und Schnüre 1) solche von Hornblende, 2) solche von derbem Granat, 3) solche von vorwaltendem Feldspath. Die erstgenannten sind meist nur 1 bis 2 Cm. dick und bestehen aus schwärzlichgrüner, verworren faseriger Hornblende, lassen in ihrer Centralzone zuweilen kleine Drusen offen, in welchen Säulenflächen von Hornblendeindividuen freiliegen, oder umschliessen eine mittlere, nur wenige Millimeter mächtige Lage von körnigem, röthlichgelbem Feldspath. Andere etwa fingerbreite Schnüre bestehen aus derbem, kleinmuscheligen Granat von brauner Farbe, dem hier und da Körner von Pistazit beigemischt sind. Noch andere mehr nesterartige, unregelmässige Schmitzen werden wesentlich von körnigem Pistazit gebildet, dem sich etwas fleischrother Orthoklas und einzelne

röthliche Granatkörner zugesellen, an denen sämmtlich glänzende Flächengruppen auftreten.

Eine viel wichtigere Rolle spielen die feldspathreichen, granitischen Gänge, sowohl was ihre Zahl und Mächtigkeit, wie ihr Reichthum an interessanten mineralischen Gemengtheilen anbetrifft. Sie sind es, die dem Beschauer zunächst in's Auge fallen, wie ein fleischrothes Geäder treten sie ihm grell aus dem grünlichen Nebengestein entgegen (Fig. 27 Taf. VII.). Auf sie bezieht sich deshalb auch wesentlich die vorhin gegebene Beschreibung der äusseren Formen der dort überhaupt aufsetzenden Gänge.

An ihrer Zusammensetzung nehmen folgende Mineralien Theil: Orthoklas von fleischrother bis lichtröthlichgrauer Farbe, der vorwaltende Gemengtheil, bildet in Form eines mittel- bis grobkörnigen Aggregats die Hauptausfüllungsmasse der Gänge, in welcher die übrigen Gangmineralien in grösserer oder geringerer Häufigkeit eingesprengt sind. Oligoklas in wenigen, trüben, zwillingsstreifigen Individuen. Wasserheller bis lichtrauchgrauer Quarz, mit diesem in kleinen, sehr vereinzelt, silberglänzenden Blättchen verwachsen Kaliglimmer, noch seltener Lamellen von braunem Magnesia-glimmer. Dunkelgrüne Hornblende, gewöhnlich in 3 bis 6 Cm. langen, säulenförmigen Individuen mit ausgezeichneten, sehr stark glänzenden, prismatischen Spaltungsflächen und dann in Gestalt vereinzelter Einsprenglinge den Feldspath durchschliessend, zuweilen jedoch auch in kleineren Körnern als gleichwerthiger, ja vorwaltender Gemengtheil der dann syenitgranitischen Gangmasse. Die qualitative Analyse dieser Hornblende ergab einen nicht unbedeutenden Kali-, namentlich aber Natrongehalt, wodurch sie sich der arfvedsonitähnlichen Hornblende des norwegischen Zirkonsyenits nähert. Titanit in ausserordentlich zahlreichen, bis 1,5 Cm. grossen, fast diamantartig glänzenden Krystallen von rothbrauner bis hyacinthrother Farbe, durch starkes Vorwalten der Hemipyramide n langsäulenförmig, ausserdem mit P , r und y , wie Figur 5 in NAUMANN'S Mineralogie pag. 530. Nach einer Analyse, welche Herr SCHMÖGER in Prof. KOLBE'S Laboratorium ausführte, hat dieser Titanit folgende Zusammensetzung:

TiO ₂	37,45
SiO ₂	31,37
Al ₂ O ₃	4,79
Fe ₂ O ₃	3,13
Yttererde	0,88
CaO	22,38
	<hr/>
	100,00

Das analysirte Mineral ist demnach kein reiner, sondern ein Thonerde, Yttererde und Eisenoxyd haltiger Titanit, welcher dem Yttrotitanit von Arendal und dem Grothit*) des Plauenschen Grundes nahe steht. Epidot in grellgrünen, körnigen, bis erbsengrossen Einsprenglingen. Apatit in zarten, wasserhellen oder lichtweingelben hexagonalen Nadeln, welche Quarz, Feldspath und Hornblende durchspicken. Orthit in sehr vereinzelt, bis linsengrossen unregelmässig gestalteten, kleinmuscheligen Einsprenglingen, z. Th. umgeben von einem braunrothen Hof. Zirkon in allseitig, ausserordentlich scharf und ebenflächig ausgebildeten, bis 2,5 Mm. grossen Kryställchen, welche entweder isolirt im Feldspathe eingewachsen sind, oder als selbstständige Gemengtheile des in diesem Falle feinkörnigen Aggregats des übrigen Gangmaterials auftreten. Sie besitzen eine röthlichbraune bis nelkenbraune Farbe und einen so starken diamantartigen Glanz, dass sie sich durch diesen auch an grösseren Handstücken leicht kenntlich machen und aus dem zu grobem Sand zermalnten Gestein, trotz der glänzenden Orthoklasspaltungsstückchen, durch ihr Funkeln hervorscheinen. Der Habitus der Krystalle ist ein mehr oder weniger langsäulenförmiger. Gewöhnlich ist dann ausschliesslich das Protoprisma, zuweilen das Deutoprisma als schmale Abstumpfungsfäche, selten im Gleichgewicht mit dem ersteren, zur Ausbildung gelangt. Von Pyramiden treten P und die ditetragonale 3P3 auf, letztere meist nur als Zuschärfung der Combinationsecken, selten so vorherrschend, dass die Protopyramide daneben stark zurücktritt.

Den im Bereiche Sachsens bekannten Fundstellen des Zirkons im Granit von Boxdorf bei Dresden, des Malakons

*) FRENZEL, Min. Lexik. von Sachsen pag. 322.

im Syenit des Plauen'schen Grundes und des Hyacinths im Schwemmlande des Elbthalgebirges reiht sich das beschriebene Vorkommen des Zirkons in den Gängen von Syenitgranit bei Waldheim an. Zugleich aber erinnert die Mineralcombination von natronhaltiger, dadurch arfvedsonitähnlicher Hornblende, yttererdehaltigem, dadurch yttrötitanitähnlichem Titanit, ferner Orthit und Zirkon lebhaft an die berühmten skandinavischen Vorkommnisse.

Die Structur dieses Gänge ist eine ausgezeichnet körnige, doch macht sich stets die Tendenz zu schriftgranitischer Verwachsung des Feldspaths und Quarzes geltend. Selbst dort, wo diese beiden Gemengtheile mit den übrigen oben aufgezählten ein echt granitisch-körniges Aggregat bilden, sind die Feldspathindividuen oft von nadelartigen, in jedem Korne parallelstehenden Quarzsäulchen durchwachsen, die dann auf den glänzenden Spaltungsflächen des Orthoklases als rauchgraue Punkte hervortreten. In manchen der weniger mächtigen Gänge, wo der Feldspath bei Weitem vorwaltet, ist er von federkielstarken Quarzprismen durchschossen, so dass eine dem echten Schriftgranit ähnliche Gesteinsvarietät erzeugt wird. In diesem leicht in Spaltungsstücke von mehreren Kubikzoll Grösse zerschlagbaren Schriftgranit liegen dann ordnungslos vereinzelte glänzende Hornblendesäulen und Titanitkrystalle eingesprengt. Ist auch die gesammte Gesteinsmasse unserer Gänge und namentlich die echt granitisch-körnige Varietät derselben reich, stellenweise sehr reich an Titanitkrystallen, so findet doch gewöhnlich nach den beiderseitigen Grenzflächen der Gänge zu eine derartige Concentrirung dieses Minerals statt, dass sich 0,2 bis 0,5 Cm. mächtige Salbandzonen von ziemlich dicht aneinander liegenden Titanitkrystallen herausbilden. Diese Titanitsalbänder stellen sich auch dann ein, wenn die Hauptgangmasse das genannte Mineral sehr spärlich oder gar nicht führt. In beiden Fällen aber wird durch diese Erscheinung ein symmetrischer Bau der Gänge bedingt. Die Titanitkrystalle der Salbänder sind fast immer mit zwei Flächen der vorherrschenden Hemipyramide auf die Wandungen der einstigen Spalten aufgewachsen, so dass diese stellenweise wie mit flachen Titaniten gepflastert erscheinen, welche letzteren dem Spaltenraume, also der jetzigen granitischen Gangmasse jedesmal zwei glän-

zende Flächen von n, eine von P und die eines Hemidomas zuwenden.

Schliesslich sei an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, dass in keiner anderen Gesteinsart des Granulitgebirges Gänge ähnlicher Art aufsetzen und dass kein einziger der Hunderte von granitischen Gängen, wie sie dem echten Granulit, dem Cordieritgneiss u. s. w. angehören, eine derartige Combination von Titanit, Zirkon, Hornblende, Feldspath und Quarz aufweist. Es ergibt sich dasaus, dass die mineralische Zusammensetzung der in den verschiedenartigen Gebirgsgliedern der Granulitformation aufsetzenden granitischen Gänge abhängig ist von der petrographischen Beschaffenheit des Nebengesteins.

9. Granat und Epidot führende Quarz-Feldspath-Trümer im Hornblendeschiefer von Thierbach.

Zwischen Thierbach und Wolkenburg ist durch den tiefen Thaleinschnitt der Mulde ein der hangenden Grenze der eigentlichen Granulitformation angehörige Einlagerung von Hornblendeschiefeln entblösst. Letztere sind aus dunkelgrünen, faserigen Hornblendeindividuen zusammengesetzt, enthalten einzelne Einsprenglinge von Feldspath, Granat, Quarz und Glimmer und werden von zahlreichen Gangtrümmern netzartig durchhädet.

Dieselben besitzen eine durchschnittliche Mächtigkeit von 2 bis 5 Cm., bilden jedoch locale Anschwellungen von doppelter Dicke, sind mit ihrem Nebengestein auf das Innigste verwachsen und bestehen aus Quarz, Oligoklas, Epidot, Granat und Hornblende, denen sich accessorisch Schwefelkies und Titanit zugesellt.

Der Quarz ist z. Th. glasig und klar mit einem Stich in's Braune, z. Th. körnig und dann weiss. Der Epidot besitzt eine intensiv pistaziengrüne Farbe, bildet körnige und wirr-stengelige Aggregate, aus denen einzelne grössere Krystallindividuen oder deren glänzende Spaltungsflächen hervortreten. In offene Drusenräume ragen zuweilen einfache horizontal-säulenförmige Epidotkrystalle, gebildet von der schiefen Basis und den Orthopinakoid, an dem freien Ende mit einer Hemipyramide hinein. Der Oligoklas ist weiss, körnig

und ausserordentlich zart zwillingsstreifig. Granat von röthlich nelkenbrauner Farbe ist entweder in stecknadelkopfgrossen Krystallen (∞ O. 202) im Epidot, Oligoklas oder Kalkspath eingesprengt, oder aber bildet für sich oder mit Kalkspathindividuen ein körniges Aggregat. In letzterem Falle sind beide Mineralien zuweilen zu kernkrystallartigen Formen verwachsen, indem glänzend weisse Kalkspathkörner von brauner Granatmasse rings umgeben und wiederum von Lamellen derselben durchzogen sind. *) — Der Kalkspath ist weiss bis wasserhell, füllt die Spältchen, Ecken und Drusenräume innerhalb der übrigen Gangmasse aus oder bildet mit ihnen ein krystallinisch körniges Aggregat. Mit dem Epidot verwachsen treten säulige Partien dunkellauchgrüner Hornblende auf. Die seltenen Titanitkrystalle von horizontal-säulenförmigem Habitus besitzen eine lichtgelblichgrüne Farbe und fallen durch ihren ausgezeichneten Diamantglanz in's Auge. Schwefelkies kommt hier und da derb eingesprengt vor.

Was die Structur des kurz beschriebenen Gangmaterials betrifft, so ist dieselbe z. Th. zwar eine granitisch-körnige, meist jedoch eine symmetrisch-lagenförmige. Dann bildet stellenweise Epidot die beiden äussersten, Quarz die beiderseitig darauf folgenden, Granat, Kalkspath und Oligoklas die centralen Zonen, ohne dass diese Reihenfolge constant bliebe, die sich sogar zu der umgekehrten gestalten kann.

Die kurze Darstellung dieses Gangvorkommens hat deshalb hier Platz gefunden, weil letzteres eine gewisse Bedeutung für unsere Betrachtungen über die Genesis der granitischen Gänge

*) In seinem dem kgl. sächs. Oberbergamte zu Freiberg erstatteten Berichte über die von ihm im Sommer 1865 ausgeführten Untersuchungen im südwestlichen Theile des sächsischen Granulitgebietes giebt STELZNER u. a. eine Beschreibung dieser Gangvorkommnisse, sowie gewisser, den letzteren angehöriger „Granatperimorphosen, die unter einer ausserordentlich dünnen, aus Granatsubstanz bestehenden Hülle ein Gemenge von Pistazit, Granat und Kalkspath als Ausfüllung des Krystallraumes erkennen lassen.“

Zugleich gestehe ich dankbar ein, dass die eingehenden Voruntersuchungen und kartographischen Aufnahmen des sächsischen Granulitgebietes von Seiten des Herrn A. STELZNER sowohl den diesem Aufsatze zu Grunde liegenden geognostischen Beobachtungen, wie den Aufnahmen der geologischen Landesuntersuchung in dem von STELZNER behandelten Gebiete einen wesentlichen Vorschub geleistet haben.

des Granulitgebirges hat. Aus Obigem geht nämlich Folgendes hervor:

1) Quarz, Epidot, Kalkspath, Granat, Hornblende, Oligoklas und Schwefelkies führende Trümer gehören zu den gewöhnlichen Vorkommnissen innerhalb der Hornblendegesteine vieler Gegenden.

2) Dahingegen sind dergleichen Gangvorkommen in dem normalen und glimmerführenden Granulit, im Cordieritgneiss und Trappgranulit des sächsischen Granulitgebirges nicht bekannt, ebensowenig wie auf der anderen Seite die Pegmatite, Turmalingranite oder granitischen Gänge des Granulits in den ihm auflagernden Hornblendefels hineinreichen.

3) Die oben beschriebenen Epidot - Granat - Gänge sind somit gebunden an ein bestimmtes Nebengestein, in welchem sich die Bedingungen zu ihrer Entstehung gegeben finden, nämlich an die Hornblendeschiefer, die umgekehrt nicht im Stande waren, das Material zu den kalireichen Granitgängen, wie sie an den Granulit gebunden sind, zu liefern. Dahingegen haben unter allen übrigen Gesteinen des Granulitgebirges die Eklogite die meiste Aehnlichkeit in ihrer chemischen Constitution mit den Hornblendeschiefeln von Thierbach. Dieselbe offenbart sich namentlich in dem Reichthum beider Gesteinsarten an Kalkerde und in deren Armuth an Kali und Natron. Deshalb sind auch die aus der Zersetzung beider Gesteinsarten hervorgegangenen Mineralvergesellschaftungen von allen mineralischen Gängen des Granulitgebiets am nächsten miteinander verwandt: in jeder derselben spielen Epidot, Hornblende, Titanit und Granat neben Feldspath und Quarz eine Hauptrolle.

Gedrängter Rückblick.

I. In dem sächsischen Granulitgebirge treten Hunderte von granitischen, syenitischen und pegmatitischen Gängen auf. Ihre Mächtigkeit ist unbedeutend, ihr Verlauf unregelmässig, ihre Ausdehnung unbeträchtlich, ihre Streichrichtung gesetzlos.

II. An ihrer Zusammensetzung nehmen folgende Mineralien Theil:

Metalloxyde:

Quarz,

Haloid e:

Amblygonit,

Apatit,

Kalkspath,

Braunspath,

Geolithe:

Orthoklas,

Perthitartiger Feldspath,

, Oligoklas,

Albit,

Andalusit,

Topas,

Zirkon,

A m p h o t e r o l i t h e:

Turmalin,

Granat,

Orthit,

Epidot,

Hornblende, z. Th. arfvedsonitartig,

Magnesiaglimmer,

Kaliglimmer,

Lithionglimmer,

Chlorit,

Pinit,

Tantaloid e:

Titanit, z. Th. yttererdehaltig,

Metalloxyde:

Eisenglanz, Eisenrahm, Eisenocker,

Kiese:

Eisenkies.

III. Einige dieser Gangmineralien weisen aussergewöhnliche oder sonst interessante Erscheinungen auf:

Der Quarz in seiner Krystallgestalt meist auf Prisma und Pyramide beschränkt, ist zuweilen durch das Auftreten

von Rhomben- und Trapezflächen ausgezeichnet und zwar fällt die Entwicklung des trapezoëdrischen Habitus meist mit der Vergesellschaftung von Turmalin zusammen. Es scheint hierin eine Bestätigung des Satzes zu liegen, dass die Krystallgestalt des Quarzes durch den Bor- und Fluorgehalt der Mineral-solution beeinflusst worden sei, aus welcher sich neben Quarz gleichzeitig Turmalin ausgeschieden hat. Jedoch ergibt es sich, dass in den an Turmalinen reichen Drusen neben trapezoëdrischen Quarzen solche von einfachster Form viel häufiger sind, ja dass mit Turmalin verwachsene und sicher mit ihm gleichaltrige Quarze die erwähnten Trapezflächen nur in vereinzeltten Fällen aufweisen.

Bei geringem Zusammenhang grosser Quarze mit den Wandungen der Gangspalten konnten sich dieselben durch fortgesetztes Wachsthum und damit verbundene Gewichtszunahme, oder in Folge von Erschütterungen, welchen das Nebengestein ausgesetzt war, loslösen, herabstürzen, zu Fragmenten zersplittern und ein loses Haufwerk auf dem Boden der Weitungen bilden. Dann stellt sich die Erscheinung ein, dass die Bruchflächen der von den Wandungen herabgestürzten Krystalle sich mit Neubildungen von Quarz bedecken, welche sich auf jeden kleinen Vorsprung des muscheligen Bruches ansiedeln, dabei jedoch sowohl untereinander wie zu dem Hauptkrystall eine parallele Axenstellung einnehmen und augenscheinlich bestrebt sind, das fehlende Krystallende zu ersetzen. Die verstümmelten, ja oft zu dünnen Scherben zersplitterten Quarze suchen demnach ihre Verletzung auszugleichen und eine normale, geschlossene Krystallgestalt wieder zu gewinnen.

Nicht selten sind Drusenquarze bei ihrem Wachsthum an irgend eine ihnen entgegen tretende Krystallfläche gestossen und haben dann eine abnormale, z. B. „basische“ Endfläche ausgebildet. Erfolgte nach Zersetzung dieses Hemmnisses ein Fortwachsen des Quarzes in der Richtung der Hauptaxe und wiederholen sich diese Ereignisse, so entstand ein treppenförmiger Aufbau aus lauter aufeinander gesetzten kurzen Prismen.

Perthitartig verwachsene Feldspäthe. Die freilich erst mit Benutzung des Mikroskops nachweisbare Erscheinung, dass zarte zwillingsstreifige Lamellen und Schmitzen von Albit zwischen stärkeren Lamellen von Orthoklas in ortho-

pinakoidischer Lage eingeschaltet sind, ist in den granitischen Gängen des Granulitgebirges sehr gewöhnlich. Nicht selten stellen sich zugleich zarte Albitlamellen in klinopinakoidischer oder prismatischer Lage ein, so dass eine unregelmässig bienenwabenähnliche Durchwachsung des Orthoklases mit Albit hervorgerufen wird, welche im Querschnitt natürlich in Form einer netz- oder leiterähnlichen Zeichnung erscheint. Diese die Krystallgestalt des Orthoklases besitzende Association von Orthoklas und Albit kann in Folge der Gegenwart des letztgenannten Feldspaths einen Natrongehalt von 4 pCt. aufweisen. Durch Auslaugung und Umsiedelung des Albits werden sehr interessante Erscheinungen hervorgerufen: Jedoch sind dergleichen perthitartige Verwachsungen von Orthoklas und Albit innerhalb des Granulitgebirges auf die Gangspalten beschränkt, während die natronhaltigen Kalifeldspäthe des Nebengesteins keine Spur lamellarer Zusammensetzung zeigen, sondern isomorphe Mischungen sind. Erst bei Auslaugung der Feldspaths substanz aus dem Nebengestein kann eine Spaltung und Individualisirung des Natronfeldspaths und des Kalifeldspaths und bei gleichzeitiger Wiederausscheidung eine gegenseitige Durchwachsung eintreten.

Zirkon war bisher in den Gängen des Granulitgebirges noch nicht bekannt. An einzelnen Kryställchen des neuen Vorkommnisses ist die vorwiegende Entwicklung der ditetragonalen Pyramide bemerkenswerth.

Schwarze Turmaline bilden einen Hauptbestandtheil vieler Gänge, neben ihnen spielen jedoch auch solche von dunkellauchgrüner, lichtsmaragdgrüner, blassölgrüner, carmoisinrother, intensiv- oder lichtrosarother und weingelber Farbe eine wichtige Rolle. Auch mehrfarbige Krystalle sind von dem nämlichen Fundpunkte bekannt. Rosaturmaline mit wenigstens einseitiger Endausbildung können fast ohne Betheiligung eines anderen Minerals zu einem grobkrystallinischen Aggregat zusammentreten. In einem der granitischen Gänge ist die Mehrzahl der das Gestein durchschliessenden Turmaline mit Quarz oder Orthoklas und Quarz zu Kernkrystallen und zwar z. Th. solchen von complicirterem Aufbau verwachsen.

Viele der Kaliglimmer und manche der Lithionglimmer zeichnen sich, ganz ähnlich wie die uralischen Muskowite, durch ihre Federstreifung aus, welche als treff-

liches Mittel zu krystallographischer Orientirung besondere Aufmerksamkeit verdient.

Gewisse Hornblenden nähern sich durch ihren Gehalt an Natron und Kali dem Arfvedsonit, gewisse Titanite durch ihren Gehalt an Ytter- und Thonerde dem Yttrötitanit; beide sind vergesellschaftet mit Zirkon, Apatit und Orthit und erinnern dadurch lebhaft an nordische Mineralcombinationen.

IV. Gewisse der oben aufgezählten Gangminerale sind Pseudomorphosen oder anderweitiger secundärer Entstehung:

Die Albitkrystalle innerhalb der Drusenräume verdanken ihren Ursprung der Auslaugung des Natronfeldspaths aus dem perthitartigen Orthoklas, in welchem derselbe zarte, flachwellige Schmitzen und Lamellen bildete. Die ersten Stadien dieser Albitextraction offenbaren sich in einer dem Orthopinakoide parallelen Streifung und dann allmählig immer tiefer und tiefer werdenden Furchung der Krystallflächen des perthitischen Orthoklases. In Folge fortgesetzter Vertiefung dieser Furchen verfällt letzterer einer lamellaren Zersetzung, welche noch dadurch beschleunigt wird, dass die stehenbleibenden Orthoklaslamellen den zersetzenden Einflüssen mehr Angriffspunkte bieten wie bisher. Derartige auf oP horizontal, auf den Flächen des Prismas und Klinopinakoides vertikal gereifte und gefurchte Orthoklase sind innerhalb der granitischen Gänge des Granulitgebiets sehr häufig. Bei Carlsbader, Bavenöer und nach oP verwachsenen Zwillingen giebt die gesetzmässig verlaufende Furchung der Flächen zu ebenso zierlichen, wie interessanten Oberflächenerscheinungen Veranlassung. Die aus dem perthitartigen Feldspath extrahirte Albitsubstanz siedelt sich in anfänglich kleinen, allmählig wachsenden Krystallen und Krystallincrustaten entweder auf der Oberfläche, am Fusse oder in der weiteren Umgebung des Mutterminerals, in ersterem Falle in paralleler Stellung zu diesem an.

Ein Theil des Kaliglimmers ist aus der Zersetzung des Orthoklases hervorgegangen und bildet dann auf der Oberfläche oder in der Nähe der in Zersetzung begriffenen Feldspäthe radialschuppige oder rosettenförmige Gruppen, — auf den Spaltungs- und Kluftflächen oft nur hauchartige, z. Th. aber auch derbere Ueberzüge von zarten Schüppchen, innerhalb der mürben Feldspaths substanz silberglänzende Punkte, in Rissen

und Sprüngen feine blätterige Aushüllungen, und endlich bei im Zustande weit fortgeschrittener Umwandlung begriffenen Individuen eine vollständige, radialblätterige Umbüllung, deren Schuppen in die mürbe, zersetzte Feldspathmasse parasitisch eindringen.

Bei dieser Umgestaltung des Orthoklases in Kaliglimmer wird gleichzeitig Kieselsäure frei, welche zur Bildung von Quarzkryställchen Veranlassung giebt.

Der Pinit, welcher in einigen granitischen Gängen des Granulitgebirges auftritt, ist z. Th. aus der Umwandlung von Cordierit (so bei Penig), z. Th. aus der von Turmalin (so bei Wolkenburg) hervorgegangen.

V. Die unter II. aufgezählten Mineralien vergesellschaften sich zu folgenden Gangformationen:

1. Quarz — Orthoklas;
2. Quarz — Kaliglimmer — Turmalin;
3. Albit — Kaliglimmer — Quarz;
4. Orthoklas — Kaliglimmer — Quarz;
5. Oligoklas — wenig Orthoklas — viel Magnesiaglimmer — Quarz;
6. Orthoklas — Perthit — Albit — Oligoklas — Kaliglimmer — Magnesiaglimmer — Quarz — Granat — Andalusit — Cordieritpinit — schwarzer Turmalin — Apatit;
7. Orthoklas — Quarz — Lithionglimmer — Amblygonit — Apatit — schwarzer und bunter Turmalin — Topas — Turmalinpinit;
8. Orthoklas — Oligoklas — Quarz — arfvedsonitähnliche Hornblende — Pistazit — Apatit — Orthit — Zirkon — yttererdehaltiger Titanit;
9. Oligoklas — Pistazit — Hornblende — Granat — Quarz — Kalkspath — Titanit — Schwefelkies.

VI. Die verschiedenartigen Hauptgruppen der eben genannten Mineralassoziationen setzen nicht in gegenseitiger Vergesellschaftung, auch nicht in jedem beliebigen Nebengestein auf, sind vielmehr an bestimmte Gesteinsgruppen gebunden, und zwar:

- 1) die Combinationen, in denen Orthoklas, Perthit, Kaliglimmer, Lithionglimmer, Magnesiaglimmer und Turmalin eine Hauptrolle spielen, an die echten und an die glimmerführenden Granulite;
- 2) die Combinationen, in denen Magnesiaglimmer und Oligoklas vorwalten, an die Plagioklas-Augitschiefer;
- 3) die Combinationen, an denen wesentlich Hornblende, Pistazit, Granat und Titanit theilnehmen, an die Eklogite und Hornblendeschiefer;
- 4) die Combination von Quarz, Kaliglimmer und Turmalin an die Cordieritgneise.

VII. In der Aggregirung der genannten Mineralien zur Ausfüllungsmasse der Gänge zeigen sich folgende Structurformen:

- 1) Massige, feinkörnige bis pegmatitische Structur;
- 2) stengelige Structur, die stengeligen Individuen reichen von Salband zu Salband;
- 3) stengelige Individuen stossen in einer centralen Verwachsungsnah zusammen;
- 4) radialstrahlige Structur, die Säulenbündel divergiren in der Richtung nach der Medianebene des Ganges;
- 5) symmetrisch-lagenförmige Structur, in Folge:
 - a. lagenförmigen Wechsels der Textur,
 - b. lagenförmig verschiedener Korngrösse,
 - c. lagenförmigen Vorwaltens bald des einen, bald des anderen Gemengtheils,
 - d. lagenförmiger totaler Substanzverschiedenheit;
- 6) concentrisch-lagenförmige Structur;
- 7) geschlossen-drusenförmige Structur;
- 8) zellig-drusige Structur;
- 9) nicht geschlossen-spaltenförmige Structur;
- 10) aus einzelnen oder der Mehrzahl der genannten Structurformen combinirte Gangstructur.

VIII. Die Ausfüllungsmasse dieser granitischen Gänge hat sich analog jedem erzführenden Mineralgange durch Ausscheidung aus wässerigen Lösungen gebildet, denn

- 1) gestatten die Structurformen dieser Gänge keine andere Deutung. Bald zwingen sich die an den Salbändern

anschiessenden Mineralien dadurch, dass sie sich gegenseitig in ihrer normalen Ausdehnung in die Breite hinderten, zu unverhältnissmässiger Entwicklung in die Länge, also zu stengeligen Formen. Dieselben müssen bei fortdauernder Zufuhr der mineralischen Lösung in der Mitte gegen einander stossen und bilden dann hier, ohne miteinander zu verwachsen, eine centrale Naht (also stengelige Structur mit centraler Naht). Zuweilen aber hörte der Zufluss der Lösung auf, ehe die von beiden Salbändern aus aufeinander zu wachsenden Mineralindividuen zu gegenseitiger Berührung gelangten und lassen dann eine von den Krystallenden der granitischen Bestandtheile gebildete Drusenspalte offen, — oder es ändert sich die substantielle Beschaffenheit der Mineralsolution, dann wird die centrale Drusenspalte von einer anders beschaffenen Mineralmasse ausgefüllt, in welche die Krystallenden der bisherigen Centraldruse hineinragen, es entsteht die geschlossene Drusenstructur (z. B. Fig. 12 u. 24). Die symmetrisch-lagenförmige Structur ist nichts Anderes, als eine der Unterlage der sich ausscheidenden Bestandtheile parallele, in diesem Falle geneigte oder vertikale Schichtung und für Gänge das nämliche Kriterium wässerigen Absatzes, wie für die sedimentären Schichtenreihen. Jede Lage entspricht einer periodischen Zuströmung von mineralischer Lösung, jeder Wechsel in der Structur und in den Gemengtheilen dieser Lagen einer Aenderung der zufließenden Lösung. Nur als eine Modification der symmetrischen ist die concentrisch-lagenförmige Structur aufzufassen; — es ist überall das Nebengestein, auf welchem die Gangmineralien anschossen, mochte dasselbe nun seine ebenen Spaltenwandungen oder in den Spaltenraum hineinragende, sich später losziehende Ecken als Basis für die Krystallbildung bieten. Hierbei bethätigt sich zuweilen die nämliche Erscheinung, die wir an verletzten künstlichen Krystallen wahrnehmen, nämlich die energische Tendenz, die erlittene Verletzung auszuheilen und deshalb an der betreffenden Stelle besonders reichlich Masse anzuhäufen. Innerhalb unserer Gangspalten wiederholt sich dieser Vorgang in der Gestalt, dass die von den Spalten geschnittenen Glimmerblättchen als Ausgangspunkte für eine neue Glimmerbildung dienten, also nach langem Zustande der Ruhe in den aufgerissenen, mit mineralischen Lösungen angefüllten Spaltenraum hinein fortzuwachsen begannen.

Aehnlich wie die erwähnten, nur an den Salbändern mit einer granitischen Krystallkruste bedeckten Spalten, repräsentiren sowohl die zahlreichen mit kleineren oder grösseren Mediandruse versehenen, wie jene zellig-drusigen Gänge eine noch nicht abgeschlossene, mehr oder weniger unfertige Gangbildung. Jede dieser Krystalldruse stellt die Wachstumsfläche einer Granitpartie vor, — ihre Krystalle sind nichts als die noch freien, vorgeschobenen Enden der weiter hinten zu granitischem Aggregat verbundenen Gesteinsbestandtheile, sie sind nichts als die granitischen Keime, welche in die nährende Mineralsolution der Drusen- und Spaltenräume eindringen. Werden letztere in Folge des nach Innen vorschreitenden Wachstums so eng, dass die am weitesten vorgeschobenen Krystalle auf solche der gegenüber liegenden Seite stossen, so werden sie in ihrem Fortwachsen gehindert und erhalten abnormale Endausbildung, so z. B. die Quarze „basische“ oder schräge Endflächen. Die sämmtlichen, oben aufgeführten Structurformen der granitischen Gänge weisen demnach darauf hin, dass letztere nur als Producte einer allmähigen, von den Spaltenwandungen aus vor sich gehenden Ausscheidung aus wässriger Lösung betrachtet werden können.

2) Reste dieser letzteren sind uns in Form zahlloser Flüssigkeitseinschlüsse innerhalb der Bestandtheile der granitischen Gänge überliefert worden. Der nicht unübliche Schluss: „der Granit ist reich an Flüssigkeitseinschlüssen, folglich sind bei seiner Eruption Wasserdämpfe oder überhitzte Wasser theiligt gewesen“, dieser Schluss ist durchaus ungerechtfertigt, so lange nicht auch Reste des Schmelzflusses, also Glaseier und glasige Zwischendrängungsmasse nachgewiesen werden, was bis jetzt noch nicht der Fall gewesen ist. Für unsere Gänge lässt sich nur die Gegenwart von Wasser bei deren Entstehung beweisen.

3) Zugleich aber ist durch anderweitige Einzelvorkommen von fast sämmtlichen Bestandtheilen der granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges constatirt, dass sie sich in der That aus wässrigen Lösungen auszuschcheiden im Stande sind, — haben sich doch z. B. die Porphyrgerölle des Kohlenconglomerats von Euba mit einer Kruste der Hauptbestandtheile des Granits, also von Orthoklas, Quarz und etwas Glimmer bedeckt.

IX. Das mineralische Material unserer granitischen Gänge stammt nicht von aus der Tiefe empordringenden, vielleicht sogar heissen Mineralquellen, sondern von partieller Zersetzung und Auslaugung des Nebengesteins durch sich allmählig zu Mineralsolution umgestaltende Sickerwasser; und zwar aus folgenden Gründen:

1) Viele der granitischen Gänge keilen sich nach unten, oder wenn sie schwebende Lage besitzen, beiderseitig aus, stehen also mit Quellcanälen in keiner Verbindung.

2) Viele der granitischen Gänge (z. B. Fig. 26) schmiegen sich an die Verwitterungsformen ihres Nebengesteins an, nehmen also Räume ein, deren Entstehung mit der theilweisen Zerstörung des Nebengesteins verknüpft war.

3) Einzelne der beschriebenen Gänge sind grossartige Wiederholungen der an den individuellen Bestandtheilen des Nebengesteins vor sich gehenden Pseudomorphosen. So wandeln sich die Cordieritkörner des Cordieritgneisses von Lunzenau durch Aufnahme des von der Zersetzung des Orthoklases herrührenden kieselsauren Kalis in Kaliglimmer um, wobei gleichzeitig Eisenoxydhydrat und Kieselsäure ausgeschieden werden und Magnesiicarbonat entführt wird. Wie an Stelle der durch Zersetzung theilweise entfernten Orthoklas- und Cordieritindividuen, so haben sich die Producte des pseudomorphosirenden Processes auch in den das Gestein durchziehenden Spalten angesiedelt und bilden jetzt Gänge von Kaliglimmer, Quarz und Eisenoxyd. Ferner wissen wir, dass aus natronhaltigem Orthoklas albitische Substanz ausgelaugt, der übrig bleibende reine Kalifeldspath aber in Kaliglimmer und Quarz umgewandelt werden kann. Die aus dieser Metamorphosirung resultirenden Mineralsubstanzen können aber auch eine etwas grössere Ortsveränderung vornehmen, Spaltenräumen zugeführt werden, diese allmählig ausfüllen und zu Gängen von Albit, Kaliglimmer und Quarz umgestalten.

4) Jede als selbstständiges Glied des Granulitgebirges auftretende Gesteinsart hat im Allgemeinen ihre besonderen Gangformationen:

der normale und glimmerführende Granulit: echte Granit- und Pegmatitgänge, sowie Quarzgänge mit Orthoklaseinsprenglingen;

der Augitschiefer: an Magnesiaglimmer und Oligoklas sehr reichen Granit;

der Eklogit: Epidot, Titanit, Zirkon haltigen Syenitgranit;

der Hornblendeschiefer: Epidot, Granat, Kalkspatgänge;

der Cordieritgneiss: Quarz, Kaliglimmer, Turmalingänge;

der Glimmerschiefer: Quarzgänge.

Ausnahmen sind selten und lassen sich meist auf eine locale Ursache zurückführen. Dahingegen ist nicht ein einziger Fall beobachtet worden, wo Gänge einer Mineralcombination von solchen einer anderen durchsetzt werden.

5) Der mineralische Inhalt der Gangspalten steht in einem gewissen Abhängigkeitsverhältniss zu der chemischen Zusammensetzung des Nebengesteins:

Der Kalireichthum, der geringere Natrongehalt, die Magnesia- und Kalkarmuth des Granulits finden darin ihren Ausdruck, dass die Hauptbestandtheile der in ihnen aufsetzenden Gänge Kalifeldspath und Kaliglimmer sind, während Natronfeldspath und 2 bis 4 pCt. Natron haltiger Perthit, in vielen Fällen auch Magnesiaglimmer, zurücktreten und endlich Kalkmineralien wie Hornblende und Epidot gar nicht, andere wie Granat und Kalkspath nur in seltenen und geringfügigen Mengen vorkommen.

Dahingegen sind die Plagioklas-Augitschiefer verhältnissmässig reich an Natron, sehr reich an Magnesia, aber arm an Kali, deshalb enthalten auch die in ihnen aufsetzenden Gänge im Gegensatz zu denen des Granulits sehr viel Magnesiaglimmer, viel Plagioklas, weit weniger Orthoklas und gar keinen Kaliglimmer.

Ferner beträgt bei den Eklogiten der Gehalt an Magnesia 7 bis 8 pCt., an Kalk 10 bis 13 pCt. und ebensoviel derjenige an Eisenoxyden, deshalb führen seine Gänge die Kalk-Eisen-Mineralien Hornblende, Epidot, Granat und Titanit.

In ähnlicher Weise wiederholt sich der Reichthum der Hornblendeschiefer an Kalkerde und Eisenoxyden in den eisenkiesführenden Epidot, Granat, Hornblende, Kalkspath, Titanit-Trümmern, welche dieselben durchziehen.

Aus dem Obigen (sub VIII. und IX.) ergibt sich, dass

die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges Auscheidungen aus wässerigen, dem Nebengestein entstammenden Mineralsolutionen sind, — ein Resultat, auf welches der etwaige Nachweis, dass irgend eine andere Gruppe von Granitgängen eruptiver Entstehung ist, nicht den geringsten Einfluss ausüben wird; lag es doch auch uns fern, die aus Beobachtungen im Granulitgebirge gezogenen Schlussfolgerungen auf die Genesis der gesammten Granite zu verallgemeinern.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VII.

Profile granitischer Gänge.

Fig. 1. Von der Spaltenwandung losgebrochene Fragmente des Nebengesteins in der Gangmasse. Seite 124.

Fig. 2 u. 3. Keilförmig in die ursprüngliche Gangspalte ragende Partien (a) des Nebengesteins sind losgebrochen und von Gangmasse allseitig umschlossen. Seite 124.

Fig. 4. Das Hangende c des Trumes b ist gerutscht, wodurch Gang a an Mächtigkeit gewonnen hat. Oberhalb Rochsburg. Seite 125.

Fig. 5. Die Schichtenenden des Hangenden einer Gangspalte sind nach oben, diejenigen des Liegenden nach unten geschleift. Oberhalb Rochsburg. Seite 124.

Fig. 6. Ein Feldspath führender Quarzgang wird von einem granitischen Gange durchsetzt und verworfen. Striegis Thal, Etzdorfer Mühle. Seite 126.

Fig. 7. Ein granitischer Gang in seiner mittleren Mächtigkeit aus einem echten granitischen glimmerreichen Aggregat bestehend, in den beiderseitigen Zonen ohne Glimmer. Spinnerei Amerika. Seite 137.

Fig. 8. Granitischer Gang mit centraler Verwachsungsnaht von den Salbändern parallel liegenden Magnesiaglimmer-Tafeln. Unterhalb Penig. Seite 135.

Fig. 9. Granitischer Gang mit stengeliger Structur und Centralnaht. Beiderseitig Schriftgranit, dessen Stengel rechtwinklig auf den Salbändern stehen, in der Centralnaht Kaliglimmer-Tafeln und Turmalin-Säulen. Carl's Eiche unterhalb Penig. Seite 135.

Fig. 10. Krümmung der hangenden Schichten eines Granittrumes nach oben, der liegenden nach unten, combinirt mit Verwerfung; be-

sonders deutlich durch die Wechsellagerung glimmerfreier und glimmerreicher Schichten. Lauenhainer Mühle. Seite 125.

Fig. 11. Granitischer Gang mit seitlichen Zonen von vorwaltendem röthlichen Feldspath und Centralzone von weissem Quarz mit schwarzem Turmalin. 15 Cm. mächtig. Gegenüber dem Rochsburger Schloss. Seite 141.

Fig. 12. Granitischer Gang mit symmetrisch-lagenförmiger und zwar geschlossen-drusenförmiger Structur. 2 Cm. mächtig. Unterhalb Wolkenburg. Seite 140.

Fig. 13. Granitischer Gang mit beiderseitiger Zone von dunkelfleischfarbigem, von Quarz durchwachsenem Orthoklas. In der Centralzone Nester von schneeweissem Quarz und schwarzem Turmalin. 20 Cm. mächtig. Rochsburger Schlosspark. Seite 141.

Fig. 14. Granitischer Gang mit stengeliger Structur. Lamellen von Magnesiaglimmer sind auf den beiderseitigen Spaltenwandungen angeschossen und begegnen sich in der Centralzone. Chemnitzthal unterhalb Diethensdorf. Seite 133.

Fig. 15. Granitischer Gang. Die Lamellen des Gangglimmers bilden die Fortsetzung der von der Gangspalte geschnittenen Glimmerschuppen des Nebengesteins. Bei Wolkenburg. Seite 133.

Fig. 16. Gang mit beiderseitiger granitischer Zone, die breite Centralzone aus Quarz mit strahlig-büscheligem Turmalin. 18 Cm. mächtig. Oberhalb Göhrener Viaduct. Seite 141.

Fig. 17. Aehnlicher Gang, nur mit seitlichen Zonen von lichtgelblichem Orthoklas und Quarz. Unterhalb Wolkenburg. Seite 141.

Fig. 18. Granitischer Gang ebenfalls mit symmetrisch-lagenförmiger Structur, und zwar mit seitlichen Zonen von vorwaltendem Orthoklas, Quarz und viel quergestellten Glimmertafeln. Die centrale Zone reiner Quarz. 4 Cm. mächtig. Unterhalb Wolkenburg. Seite 140.

Fig. 19. Granitischer Gang mit symmetrisch-lagenförmiger Structur und zwar Zone a = stengeliger Feldspath und Quarz, quer auf Salband gestellt; b = feinkörniger Granit mit viel schwarzem Glimmer; c = a; d = b; e = breite Centralzone mit grossen röthlichen Orthoklasen, weissem Quarz, schwarzem Turmalin, sehr grobkristallinisch, in der Medianebene mit spaltenförmigem Drusenraum. 20 Cm. mächtig. Rochsburger Schlossberg. Seite 141.

Fig. 20. Granitischer Gang mit lagenförmiger Structur und zwar beiderseitiger Zone a = hellrother stengeliger Orthoklas mit wenig Quarz; b = röthlicher Feldspath, Quarz, grünlicher Glimmer grobkörnig aggregirt; c = Schriftgranit nach innen zu strahlig; d = Centralzone mit weissem Glimmer, Quarz, schwarzem Turmalin, röthlichem Orthoklas; in der Medianebene mit spaltenförmigen Drusenräumen. Diese mit „gesägtem“ Quarz und grossen Glimmertafeln. 15 Cm. mächtig. Oberhalb Markersdorf. Seite 141.

Fig. 21. Granitischer Gang am Bahnhofe zu Wittgensdorf mit symmetrisch-lagenförmiger Structur und zwar siebenfacher Zonenbildung. 45 Cm. mächtig. Seite 137.

Fig. 22. Cocardenartige Gangstructur; a = Granulitfragment, umgeben zunächst von einer Zone stengeligen Granits, dessen Glimmerblättchen quer auf der Oberfläche der Granulitbruchstücke stehen. Wittgensdorf bei Burgstaedt. Seite 143.

Fig. 23. Gang von Turmalingranit bei Wolkenburg. 2 Meter mächtig. Beiderseitig mit schwarzen Turmalinsäulen, welche sich nach der Mitte zu radialstrahlig gruppieren. In der schmalen Centralzone mit Nestern von Lepidolith und bunten, namentlich rosenfarbigen Turmalinen. Seite 186.

Fig. 24. Granitischer Gang im Muldethal unterhalb Amerika. 45 bis 50 Cm. mächtig, mit symmetrisch-lagenförmiger Structur und zwar elfacher Zonenbildung. Seite 138.

Fig. 25. Pegmatitgang oberhalb Rochsburg. 1,3 M. mächtig, mit combinirt symmetrisch-lagenförmiger und strahlig-stengeliger Structur. a = Schriftgranit; b = röthlicher Orthoklas mit Andalusitbüscheln, c = weisser Quarz. Seite 177.

Fig. 26. Granitische, sehr glimmerreiche Gangsecretionen im blockartig verwitterten Augitschiefer von Schweizerthal. Seite 197.

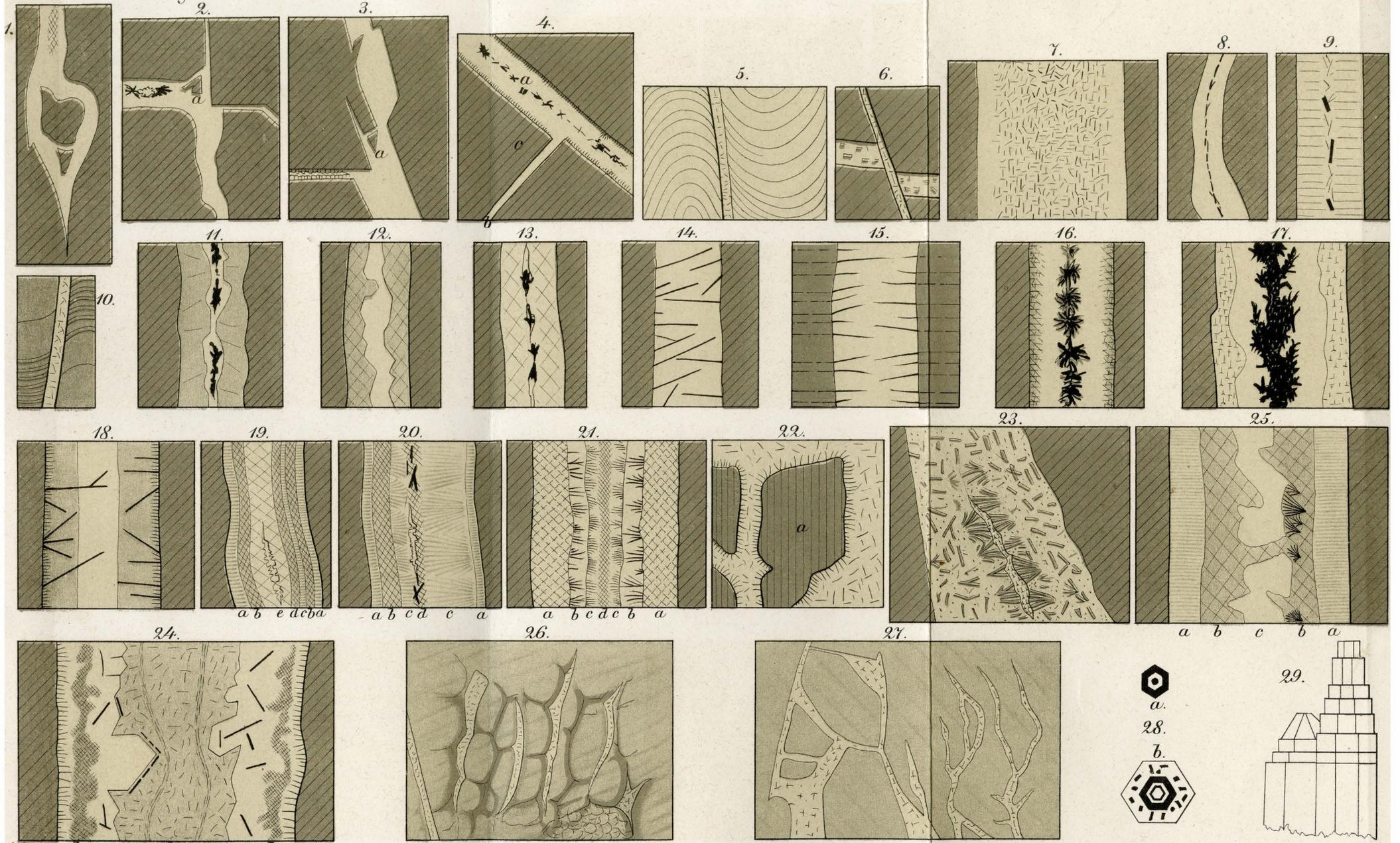
Fig. 27. Trümer von Zirkon und Titanit führendem Syenitgranit im zersetzten Eklogit hinter der „Erholung“ bei Waldheim. Seite 203.

Fig. 28 a und b. Querschnitte durch Kernkrystalle von schwarzem Turmalin und weissem Quarz, aus dem Turmalingranitgang bei Wolkenburg. Seite 183.

Fig. 29. Schematische Darstellung zweier Quarze mit treppenförmigem Aufbau. Aus einem Quarz - Orthoklas - Gang bei Rochsburg. Seite 115.

I n h a l t.

	Seite.
Einleitende Bemerkung	104
1. Gänge von Quarz, Kaliglimmer und Turmalin im Cordierit- gneiss von Lunzenau	104
2. Gänge von Quarz mit Orthoklas	113
3. Gänge von Albit, Kaliglimmer und Quarz im Granulit	120
4. Granitische Gänge im Granulit	122
5. Gänge von Pegmatit	157
6. Gang von Turmalingranit mit bunten Turmalinen	180
7. Granitische Gangausscheidungen im Augitschiefer von Schweizerthal	194
8. Gänge von zirkonführendem Syenitgranit im Eklogit von Waldheim	202
9. Granat und Epidot führende Quarz - Feldspath - Trümer im Hornblendeschiefer von Thierbach	207
Gedrängter Rückblick	209
Erklärung der Tafel VII.	220



H. Credner del.

Lith. von Laue.