

### 13. Einige Mittheilungen über Zusammensetzung und Structur granitischer Gesteine.

Von Herrn H. ROSENBUSCH in Strassburg i./Elsass.

Es ist gewiss eine auffallende Erscheinung, dass bisher die Gruppe der granitischen Gesteine noch nicht Gegenstand einer mikroskopischen Gesamtuntersuchung geworden ist, während doch so viele andere Gesteine — und um so mehr, je kryptomerer sie waren — in den vergangenen Jahren mikroskopischer Ueberproduction ihre Bearbeiter gefunden haben. Und doch hätten gerade die granitischen Gesteine eine solche Arbeit mehr als irgend eine andre Gruppe verdient und — belohnt.

Ich beabsichtige keineswegs eine Monographie dieser Gesteine zu liefern, sondern ich möchte nur auf einige Punkte hinweisen, welche dieselben in innigerer Beziehung zu anderen Gesteinsgruppen erscheinen lassen.

Kein andres ungeschichtetes Gestein tritt in solcher Verbreitung und in so gewaltigen Massen auf, wie der Granit und bei keinem andern sind alle Versuche, eine zur Klarheit nothwendige Gliederung aufzustellen und zur allgemeinen Annahme zu bringen, so gründlich gescheitert. Unter dem Sammelnamen Granit fassen wir Gesteine zusammen, die sich wenigstens eben so fern stehen, wie Diorit und Diabas, und während wir es als eine unleidliche Verwirrung ansehen würden, diese zusammenzuwerfen, ertragen wir den gleichen Zustand beim Granit ohne alles Bedenken. Nur eine strenge Systematik kann Klarheit in die Begriffe und Definitionen bringen; man sollte daher nicht mit einem Namen verschiedene Dinge bezeichnen; und wie viele nach geologischem Vorkommen, chemischer und mineralogischer Zusammensetzung und nach ihrer Structur grundverschiedene Dinge benennen wir mit dem einen Namen Granit! Es ist mir nach Analogie der Erfahrungen bei anderen Gesteinsklassen und nach eigener Beobachtung durchaus wahrscheinlich, dass eine schärfere Gliederung dieser wichtigen Gesteinsgruppe nach den genannten Verhältnissen zu überraschendem Einblicke in manche Räthsel derselben führen wird.

Wenn ich im Folgenden, wesentlich mich anlehnend an frühere Vorschläge von GUSTAV ROSE, DELESSE und Anderen,

eine Gruppierung versuche, so sei gleich hier bemerkt, dass ich dieselbe mit Freuden für jede bessere umtausche und nur den Wunsch hege, sie möge eingehends von möglichst vielen Forschern auf ihre Brauchbarkeit geprüft werden. Auch beabsichtige ich keineswegs, die Gliederung bis in das Einzelne durchzuführen; eine reichere Fülle von Erfahrungen wird hier erst lehren müssen, was zweckmässig ist. Bloss die Grundzüge der Classification sollen angedeutet werden nach mineralogischen und structurellen Beziehungen.

Nur der Gehalt an Quarz, Orthoklas und einem untergeordneten Plagioklas, welcher beiläufig bemerkt weder nach den Analysen noch nach seinem optischen Verhalten stets ein Oligoklas oder gar Albit sein kann, ist allen granitischen Gesteinen neben der durchaus körnigen Structur gemeinsam. Die Untergruppen entwickeln sich nach dem Hinzutreten je eines oder mehrerer der Mineralien Kaliglimmer, Magnesiaglimmer und Hornblende. Häufig ist das Zusammenauftreten der beiden Glimmer und des Magnesiaglimmers mit der Hornblende; dagegen scheinen Kaliglimmer und Hornblende sich auszuschliessen. So ergibt sich von selbst eine Gliederung, die eigentlich nur die alte, schon von G. ROSE vorgeschlagene ist mit Abstreifung einiger unwesentlicher Momente von den Begriffen und Hinzufügung einiger neuer Gruppen. Wir haben

1) Quarz, Orthoklas, Plagioklas mit Kaliglimmer = Muscovitgranit.

2) Quarz, Orthoklas, Plagioklas mit Magnesiaglimmer = Granitit.

3) Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Hornblende = Amphibol- oder Hornblendegranit.

4) Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Kaliglimmer und Magnesiaglimmer = Granit *κατ' ἐξοχήν*.

5) Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Magnesiaglimmer und Hornblende = hornblendeführender Granitit oder magnesiaglimmerführender Amphibolgranit, je nachdem der Glimmer oder die Hornblende als der wesentlichere Gemengtheil erscheinen.

Die erste Gruppe pflegt entweder sehr grosskörnig oder sehr feinkörnig entwickelt zu sein, tritt nach meiner Erfahrung wohl nur gangförmig auf und umfasst den grössten Theil der sogenannten Aplite oder Halbgranite und einen Theil der Pegmatite im Sinne DELESSE's und NAUMANN's. Ausgeschlossen sind die nester-, linsen- und gangförmigen Massen, welche bei gleicher mineralogischer Zusammensetzung nur untergeordnete Ausscheidungen anderer Gesteine, nicht selbständige geologische Körper sind. Den oben für diese Gruppe gewählten Namen Muscovitgranit lasse ich gern für jeden besseren fallen. Ich

war anfangs geneigt, sie als Granitoide zu bezeichnen, möchte aber doch lieber dieses Wort nach Analogie verwandter Namensbildungen für „granitähnliche Aggregate“ beibehalten, welche keine selbständige Stellung haben, sondern untergeordnete Glieder anderer Gesteinsmassen sind. Mineralogisch ist es für die Gruppe der Muscovitgranite charakteristisch, dass sie gern Turmalin und Eisenglanz führen, ja häufig in die Abarten der Turmalin- und Hämatitgranite übergehen.

Die Gruppe der Granitite stellt wohl die verbreitetste Form der Granite dar, scheint vorwiegend in Stöcken aufzutreten, pflegt reich an Plagioklasen zu sein, neigt stark zu porphyrartiger Ausbildung und führt gern accessorisch Hornblende und Titanit. So viel mir bekannt ist, sind es besonders die Granitite, welche von den interessanten Contactringen umgeben werden. Wo Granitite gangförmig auftreten, pflegen sie neben dem Magnesiaglimmer ein anderes Mineral, wie Hornblende oder Augit, aufzunehmen.

Die Hornblendegranite \*) stehen den Granititen sehr nahe, treten aber häufiger gangförmig auf und neigen besonders zu Uebergängen in Syenite nach der einen, in Quarzdiorite nach der andern Seite.

Der Granit κατ' ἐξοχὴν scheint keine so weite Verbreitung zu haben wie der Granitit und findet sich wohl hauptsächlich unter den gewaltigen, deckenartigen Vorkommnissen vertreten; auch DELESSE's Granite des Vosges gehört hierher.

Die hornblendeführenden Granitite und magnesiaglimmerführenden Amphibolgranite treten theils selbstständig als Stöcke und Gänge auf, theils entwickeln sie sich aus Granititen oder Amphibolgraniten; stets führen sie reichlichen mikroskopischen Titanit.

Sieht man ab von dem durch Umbildung aus Orthoklas hervorgegangenen Kaliglimmer, dann sind die Gruppen 1. 2. 3. und 4. sehr scharf von einander getrennt und zumal zwischen

---

\*) Es ist mir wohlbekannt, dass man diese Gesteine häufiger als Syenitgranite bezeichnet; der Grund, warum ich den Namen nicht adoptire, ist folgender. Jeder, der eine präzise Nomenclatur liebt, wird zugestehn, dass eine solche der Petrographie gänzlich abgeht; ich suche im Unterricht dadurch klarer zu werden, dass ich aus 2 Gesteinsnamen zusammengesetzte Namen n'ur zur Bezeichnung von Strukturverhältnissen verwende, also Gneissgranit, Granitporphyr, Diabasporphyr etc, zur Charakteristik mineralogischer Eigenthümlichkeiten bediene ich mich zusammengesetzter Bildungen aus Mineral- und Gesteinsnamen und bilde dann ein zusammengesetztes Substantiv, wenn das Mineral wesentlich und gleichmässig vertheilt ist, brauche im umgekehrten Falle aber eine Combination von Substantiv und Adjectiv, also Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Amphibolgranit etc., aber otretitführende Schiefer, hornblendeführende Granitite etc., ebenso Elaeolithsyenite und zirkonführende Elaeolithsyenite.

1, 3 und 4 giebt es kaum Uebergänge; dagegen pflegen 2, 3 und 5 durch mannichfache Zwischenglieder in einander zu verlaufen.

Ich verzichte für heute darauf, weiter auf die Beziehungen und Verschiedenheiten der besprochenen Gruppen einzugehen und wende mich zunächst zu der Erwähnung einiger mineralogischer Eigenthümlichkeiten der gangförmigen Glieder der eigentlichen und der hornblendeführenden Granitite.

Auf dem westlichen Abhange des Hauptvogesenkammes zwischen Le Bonhomme und Lubine treten im Gneiss und wie es scheint auch in den glimmerigen Weiler-Schiefern granitische Gesteine gangförmig auf, die ich zuerst durch ein Handstück kennen lernte, welches mir Herr Professor GROTH von einer Excursion nach den Kalklagern im Gneiss oberhalb Laveline (gleich südlich der Strasse Markkirch-St. Dié) mitzubringen so freundlich war. Es ist ein mittelkörniger oft durch Orthoklaskrystalle in Carlsbader Zwillingen porphyrtiger Granitit von im Allgemeinen grauer Farbe. Das eigentliche Gesteinsgewebe wird gebildet von weissem bis grauem Orthoklas, ebensolchem Plagioklas, grauem Quarz, der nicht sogleich in die Augen fällt und nur in kleineren Körnern eng verwoben mit den Feldspathen erscheint und einem dunklen, in hexagonalen Tafeln und schmalen Leisten auftretenden, braunen Magnesiaglimmer. Erst nach der mikroskopischen Untersuchung wird man aufmerksam auf gar nicht seltene, meist erdig matt aussehende, schmutzig grüne, rundliche oder längliche Krystalle, an denen die Loupe selten Spaltbarkeit, aber oft eine feinstfasrige Structur erkennt. Ich lernte später dieselben Gesteine etwas mehr nördlich kennen, wo sie an der Strasse von Saales nach St. Dié zwischen den Orten Frapelle und Neuviller unter dem Rothliegenden auftauchen, welches hier mit sehr unregelmässiger Unterfläche auf Gneiss und Weiler-Schiefer aufliegt. Sie sind durch kleine Steinbrüche aufgeschlossen, welche zur Gewinnung von Beschotterungsmaterial unterhalten werden und ganz in den Granititgängen stehen; die von ihnen durchbrochenen Schichten der krystallinen Schiefer sind gänzlich von dem Schotter und den anstehenden Schichten des Rothliegenden versteckt. Die Zerklüftung des Gesteins ist eine parallelo-pipedische, doch sind die Blöcke nicht gross. Zahlreiche Spalten und Sprünge durchsetzen sie und zeigen stets einen fettig aussehenden und sich ebenso anfühlenden, schmutzig dunkel grünen Ueberzug, welcher die Härte und das Löthrohrverhalten des Serpentin hat.

Untersucht man nun dieses Gestein in einem guten mikroskopischen Präparate, so erkennt man neben den allverbreiteten Erscheinungen einige erwähnenswerthe Eigenthümlichkeiten.

Die Quarze, deren Körner ohne äussere Krystallform stets durchaus einheitliche Individuen darstellen, enthalten neben den normalen farblosen Mikrolithen, welche man hie und da durch Behandlung mit molybdänsaurem Ammoniak als Apatit erkennen kann, und Flüssigkeitseinschlüssen meistens ohne, seltener mit kubischen Kryställchen, bei denen das Volumverhältniss von Libelle und Flüssigkeit sich durch Erwärmung bis auf  $100^{\circ}$  nicht verändert, noch kleine oktaëdrische Kryställchen. Dieselben sind fast farblos bis mattgrünlich, zeigen keinerlei Einwirkung auf polarisirtes Licht und gehören demnach wirklich dem regulären System an; woraus sie bestehen, lässt sich nicht feststellen; sie erinnern wohl an die bekannten Spinell-Einschlüsse des Cordierits, können aber ebensowohl dem Flussspath oder irgend einem andern tesseralen Körper angehören. Interessant ist es, dass sie nicht nur im Quarz, sondern ganz in derselben Weise auch im Feldspath liegen; eine Gesetzmässigkeit in ihrer Anordnung ist nicht wahrzunehmen. Die Auslöschung des triklinen Feldspathes bei Schnitten parallel der Basis und der Fläche  $\infty P \infty$  betrug im Minimum  $7^{\circ}$  (auf  $oP$ ), im Maximum  $28^{\circ}$  (auf  $\infty P \infty$ ). Wenn es also wirklich berechtigt sein sollte, die Lage der Elasticitätsaxen als eine in den verschiedenen Mischungsverhältnissen (Species nach DESCLOIZEAUX) constante anzunehmen, dann müsste man wohl an einen Labradorit denken. — Die Magnesiaglimmer zeigen, ohne dass die Erscheinung auf eine Zersetzung derselben zurückgeführt werden könnte, oft einen Wechsel brauner und grüner Lamellen. Man hat darin wohl ein Analogon zu der Zonenstructur des Granats, des Augits, der Hornblende u. s. w. zu sehen und wird wohl annehmen müssen, dass in den verschieden gefärbten Lamellen das Eisen in verschiedenen Oxydationsstufen vorliegt. — Neben diesen normalen Gemengtheilen eines Granitits findet sich nun noch ein in Prismen krystallisirendes Mineral von hellgrüner Farbe; seine Durchschnitte sind entweder achtseitig, wobei die alternirenden Kanten nahezu allenthalben  $90^{\circ}$  einschliessen; die Spaltung läuft vier dieser Kanten parallel, ist also wohl prismatisch und zeigt bei nur sehr geringer Vollkommenheit doch sehr deutlich, dass das Spaltungsprisma annähernd  $90^{\circ}$  haben muss. Durchschnitte parallel der Säulenaxe besitzen selten scharfe terminale Flächen, sondern fasern sich gern aus; doch wurden auch schiefe Endflächen und domatische Flächen erkannt; die Spaltung in diesen Durchschnitten lief stets roh parallel der Säulenaxe. Die Auslöschung lag bei den achtseitigen Schnitten wie die Diagonalen des Spaltungsprismas, bei den Durchschnitten parallel zur Säulenaxe war sie bald dieser parallel, bald in wechselnden Winkeln dazu geneigt; die Maximalschiefe wurde zu  $42^{\circ}$  ge-

messen. Man hat es demnach unzweifelhaft mit einem klinorhombischen Mineral zu thun; Spaltung und Lage der Elasticitätsaxen, sowie der Mangel eines merklichen Pleochroismus weisen mit Evidenz auf einen Pyroxen hin. Ob derselbe zur Reihe der thonerdehaltigen oder thonerdefreien gehöre, lässt sich nicht darthun, die helle Farbe deutet auf die letztere. Der Pyroxen ist der am wenigsten frische Gemengtheil des Gesteines; er ist oft gänzlich entfärbt und bildet dann rohfaserige, nicht weiter zu bestimmende Aggregate. Es ist anzunehmen, dass die serpentinartigen Zersetzungsproducte auf den Kluftflächen des Gesteines von den zersetzten Augiten herrühren.

Glieder der Pyroxen-Gruppe in Orthoklasgesteinen sind zwar längst bekannt; ich erinnere an TSCHERMAK's Mittheilung über den Diallag in Quarzporphyren, KALKOWSKY's Studien über die Taucha- und verwandte Porphyre, an G. VOM RATH's Beschreibung der Augit-Syenite und TSCHERMAK's Notizen über quarzfreie Orthoklasporphyre vom Caucasus. Aber immerhin ist das Auftreten des Augits in einem ächten Granite (Gneisse enthalten ihn öfter) einigermaßen seltsam und veranlasste weitere Nachforschungen über dessen Verbreitung in verwandten Gesteinen. Dabei stellte sich denn heraus, dass in allen mir zur Verfügung stehenden echten Muscovitgraniten der Augit vollkommen fehlt. Ebenso konnte er, ich möchte fast sagen, sonderbarerweise in den Amphibolgraniten nicht gefunden werden. In der Gruppe der Granitite dagegen begegnete ich ihm nicht gerade selten und zwar ist es unter den Granititen wieder eine kleine Abtheilung, in welcher der Pyroxen neben Magnesiaglimmer und hie und da accessorischer Hornblende fast constant aufzutreten scheint, ich meine die Granitporphyre.

Die meisten mir bekannt gewordenen Granitporphyre sind gangförmige Glieder der Granititgruppe mit einer ausgesprochen porphyrtypigen Structur und häufig accessorischer Hornblende. Sehe ich nun ab von allen Vorkommnissen, wo nach meiner Auffassung mit ziemlich grosser Sicherheit früher vorhandener Augit sich noch in dem an seine Stelle getretenen Chlorit erkennen lässt, — und dahin gehören zum grossen Theil die typischen sächsischen Vorkommnisse — so konnte ich nicht nur unzweifelhaften, sondern sogar recht reichlichen frischen Pyroxen in den Granitporphyren der Vogesen von Etival, Rothau und Rochesson, sowie in dem amphibolreichen Aschaffit GUMBEL's nachweisen, in letzterem spärlich. Recht reichlich findet er sich auch in einem bald zu den Quarzporphyren, bald zu den Graniten gestellten Gesteine von Titisee im Schwarzwalde, welches durchaus mit den gangförmigen Vogesen-Granitporphyren oder richtiger Granititporphyren identisch ist.

Die nicht gangförmig, sondern in grösseren Massiven auftretenden Granitite scheinen im Allgemeinen keinen Pyroxen zu enthalten. Um so auffallender war es mir, ihn in grosser Menge in einem Juliergranit zu finden, den ich vor einigen Jahren mit einer alten Sammlung in Heidelberg (BLATZ) erwarb. Von zwei Handstücken dieses schönen Gesteines, die beide bis ins kleinste Detail den bekannten Beschreibungen entsprechen und an deren Authenticität also ein Zweifel nicht wohl berechtigt ist, enthält das eine keine Spur von Pyroxen, sondern nur neben den normalen Gemengtheilen eines Granitits ziemlich viel frische und daneben anscheinend in Epidot umgewandelte Hornblende, das andre dagegen (Nr. 16 der petrographischen Sammlung) bei einer nicht rein körnigen, sondern später zu besprechenden, vorläufig als granophyrisch zu bezeichnenden Structur, reichlichen und wohl charakterisirten Pyroxen von gelbbrauner Farbe. — In ähnlicher Form kehrt er in gewissen granitischen Ganggesteinen stellenweise wieder, welche im Hochfelde, dem Gebirgsstock zwischen Weiler-, Breusch- und Rheinthal, auftreten und die ich wegen ihrer Structur als Granophyre bezeichne; sie stehen im Steiger-Schiefer und in den diese überlagernden Grauwacken.

Man möchte vermuthen, dass abgesehen von den structuellen und geologischen Beziehungen, welche alle diese augitführenden Granitgesteine, oder richtiger ausgedrückt Pyroxengranitite erkennen lassen, die Gegenwart des Pyroxens vielleicht auch das Vorhandensein eines bestimmten Plagioklas voraussetze. Obgleich nun die dahin schlagenden chemischen Untersuchungen noch nicht vollendet sind, scheint doch eine solche Abhängigkeit nicht vorzuliegen; denn einmal ist nicht nur der Plagioklasgehalt dieser Gesteine ein absolut sehr wechselnder, sondern auch die optischen Verhältnisse derselben sind sehr verschiedene und lassen bald einen Labradorit, bald einen Oligoklas vermuthen. Jedoch in bestimmter Weise vermag ich bis heute noch nicht eine solche Beziehung zu behaupten oder zu bestreiten.

Das Interesse, welches sich immerhin an das Auftreten eines Pyroxens in einer ziemlich scharf umgrenzten Gruppe der granitischen Gesteine knüpft, mag es entschuldigen, wenn ich hier die älteren Mittheilungen über das Auftreten dieses Minerals in den echten Quarzporphyren der Umgebung von Leipzig einer Revision unterziehe. Das Material, welches meinen Studien zu Grunde lag, war ein sehr reichliches; ich verdanke dasselbe zum Theil der Freundlichkeit meines Freundes COHEN, zum Theil auch auf den von mir ausgesprochenen Wunsch der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. E. KALKOWSKY. Beiden Herren und zumal Herrn Dr. KALKOWSKY, der mir sogar eine Reihe von

höchst lehrreichen Präparaten verehren mochte, sage ich hier nochmals meinen besten Dank. Es ist bekannt, dass TSCHERMAK zuerst auf die Anwesenheit eines Diallags in diesen Quarzporphyren hinwies, und dass KALKOWSKY später denselben als Augit auffasste, weil er durch allmälige Uebergänge mit diesem verknüpft sei. Uebrigens stellt es KALKOWSKY in das Belieben eines Jeden, Pseudomorphosen von Diallag nach Augit anzunehmen und verwahrt sich nur gegen die Auffassung, dass Quarz und Diallag als ursprünglich associirt anzusehen seien. An eine eigentliche Pseudomorphose könnte man nun überhaupt nicht wohl denken, sondern mehr an eine Paramorphose. Die Structur und alle andern Verhältnisse dieser interessanten Gesteine sind von KALKOWSKY so genau und richtig beschrieben, dass ich davon absehe, hier nutzlose Wiederholungen auszuführen. Ich setze die Kenntniss der erwähnten Arbeit voraus und möchte nur einige Mittheilungen an den Pyroxen knüpfen. Dass in dem quest. Gemengtheile Pyroxene zu sehen seien, steht ja durch die übereinstimmenden Aussagen von NAUMANN, TSCHERMAK und KALKOWSKY fest und ist auch zweifellos richtig. Nur fragt es sich, welcher Pyroxen ist da und enthält das Gestein nur einen oder gar mehrere Pyroxene. Bevor ich zur Discussion dieser Frage übergehe, möchte ich dem Einwurf begegnen, nicht nur frische, sondern auch molecular veränderte Exemplare zur Untersuchung verwendet zu haben. Ich nenne ein Mineral frisch, so lange dasselbe in seiner ganzen Ausdehnung optisch einheitlich nach den ihm eigenthümlichen Charakteren reagirt, und nur in diesem Sinne frische Individuen dienen zur Untersuchung. Wie unterscheidet sich nun aber Diallag und Augit? Wenn wir absehen von den keineswegs sehr prägnanten chemischen Differenzen, die ja mikroskopisch nicht wahrgenommen werden können, so bleibt nur für den Diallag die charakteristische pinakoidale Spaltbarkeit, resp. Absonderung in vielen Fällen übrig. Optisch sind Augit und Diallag, soviel wir bis jetzt wissen, identisch.

Beobachten wir nun ein Präparat des „augitführenden Porphyrs“ vom Rittergutsberge bei Ammelshain von einem prächtig frischen Handstücke, welches ich Herrn Dr. KALKOWSKY verdanke, und untersuchen wir zuerst die Durchschnitte senkrecht zur Säulenaxe. Sie zeigen sämmtlich die normalen Formen der Pyroxene, Prisma und beide Pinakoide und bei allen liegen die Auslöschungsrichtungen parallel zu den Diagonalen. Die Spaltbarkeit ist stellenweise sehr deutlich, stellenweise sehr mangelhaft. Manche dieser Durchschnitte zeigen aber anstatt der prismatischen eine sehr vollkommene Spaltbarkeit parallel der Abstumpfung des spitzen Prismenwinkels. Diese Durchschnitte sind zum Theil merklich, wenn auch nicht



stark pleochroitisch, zum Theil haben sie nicht die Spur eines Pleochroismus, die Schnitte ohne Spaltbarkeit oder nur mit einer unvollkommen prismatischen sind sehr schwach dichroitisch. Wenden wir uns nun zu den leistenförmigen Durchschnitten parallel der Säulenaxe, so ist so ziemlich allen eine rohe unregelmässige Absonderung senkrecht zur Säulenaxe gemeinsam, von wo aus besonders die Zersetzungsprocesse beginnen. Manche dieser Längsschnitte zeigen nur sehr wenige unvollkommene Spaltungsrisse, haben einen deutlichen, aber nicht sehr starken Pleochroismus und löschen bald parallel, bald unter wechselndem Winkel geneigt zur Prismenaxe aus; die grösste beobachtete Schiefe, und solche Durchschnitte haben hie und da eine klinobasische Endfläche, betrug  $37^{\circ}$ . Das Mineral ist also klinorhombisch und kann nach allen Verhältnissen nur Augit sein. — Andere dieser Längsschnitte dagegen sind äusserst fein und dicht gestreift parallel zu der Längsaxe, lassen keinen Pleochroismus erkennen und löschen genau, wie die Augite aus. Combinirt man dieses Verhalten mit dem der Querschnitte, so gelangt man zu einem klinorhombischen Pyroxen mit pinakoidaler Spaltbarkeit und wird zur Annahme des Diallags geführt. — Diese beiden Mineralien sind indessen verhältnissmässig selten. Weit häufiger begegnet man ganz analog begrenzten Durchschnitten mit sehr evidenter Längsstreifung, welche stets parallel zur Längsaxe auslöschen, möge die zwar nur selten wahrnehmbare terminale Begrenzung einkantig oder zweikantig sein, d. h. parallel der Längsfläche oder Querfläche liegen. Diese Durchschnitte können demnach nur einem rhombischen Pyroxen angehören. Die Längsschnitte sind sehr stark pleochroitisch zwischen grün und gelbbraun und allenthalben ist die Absorption nach *c* viel stärker, als nach den darauf senkrechten Richtungen. Das Mineral ist ein ungewöhnlich stark pleochroitischer Enstatit. Er überwiegt an Menge bedeutend über den Augit und Diallag und letzterer fehlte sehr vielen Präparaten gänzlich, so dass ich im Anfange meiner Beschäftigung mit diesem schönen Gesteine glaubte, dasselbe enthalte nur rhombischen Pyroxen. Höchst interessant sind die Verwachsungen dieser Pyroxene unter einander; Enstatit und Augit finden sich sehr oft und stets mit parallelen Hauptaxen verwachsen, dagegen wurde eine Verwachsung von Augit und Diallag nur sehr selten, eine solche von Enstatit und Diallag gar nicht von mir beobachtet, trotzdem ich etwa 50 Präparate danach durchsuchte. Die Gesteine von Wurtza, Taucha, Grasdorf bei Taucha und die normalen von Döbitz enthielten fast durchaus nur Enstatit, ebenso die meisten vom Breitenberge bei Lüptitz. Die Vorkommnisse vom Hengstberg bei Hohenstein und vom Rittergutsberg bei Ammels-

hain waren am reichsten an Diallag und Augit; fast nur Augit enthielten die basischen Concretionen von Döbitz, während ich in den sauren nur Magnesiaglimmer fand.

Das Zusammenvorkommen dieser drei Pyroxene ist nicht ohne Beispiel; in den sogenannten Gabbros und Protobasitgesteinen von Harzburg beobachtete ich es mehrfach. Aber in einem Porphy allerdings ist die Combination überraschend.

Ueber die geologischen Verhältnisse dieser schönen Porphyre wissen wir wenig und wir können sie daher nicht wohl zum Vergleich mit denen der Augitgranite heranziehen. Dagegen ist es eine interessante Erscheinung, dass auch hier der Pyroxen in einem an Magnesiaglimmer recht reichen Gesteine der Quarz-Orthoklasgruppe auftritt. Was den Feldspath anbetrifft, so hält KALKOWSKY den Plagioklas für einen Labradorit auf Grund seiner Interpositionen und seines Schillers. Beides sind wohl kaum recht stichhaltige Beweise, aber mit dieser Annahme stimmte die Lage der Elasticitätsaxen recht gut, welche ich in den meisten Fällen im Minimum um  $7^{\circ}$ , im Maximum um  $30^{\circ}$  zur Zwillingfläche geneigt fand. Doch darf ich nicht unerwähnt lassen, dass ich auch Werthe für diese Abweichung ablas, welche auf die Anwesenheit anderer Plagioklase hinweisen. Zumal in den Präparaten von Taucha und Grasdorf bei Taucha, ebenso vom Breitenberge fand ich die Werthe von  $3^{\circ}$  und  $45^{\circ}$  als Extreme, von denen der erstere wohl nur auf Albit oder Oligoklas, der letztere auf einen Anorthit gedeutet werden kann, selbstverständlich unter der oben angedeuteten Reservation.

Pyroxenhaltige Quarzporphyre anderer Localitäten sind mir nur spärlich bekannt, so vom Bärenkopf östlich vom Elsässer Belchen und das bekannte Gestein von Auer an der Etsch mit der prachtvollen glasigen Grundmasse. In beiden ist der Pyroxen wieder mit Magnesiaglimmer combinirt.

Das Auftreten des Pyroxens in seinen verschiedenen Varietäten in den älteren echten Orthoklasgesteinen mit und ohne Quarz hat in so fern für den Petrographen ein unverkennbares Interesse, als dadurch eine bis dahin vorhandene Kluft zwischen den Plagioklas- und Orthoklasgesteinen ausgefüllt wird. Es musste auffallen, dass wir die Plagioklase der verschiedensten geologischen Epochen in Combination mit Glimmer, Hornblende und rhombischen, wie kluorhombischen Pyroxenen kannten, ja dass mit Ausnahme der rhombischen Pyroxene alle diese Mineralien auch in den tertiären und recenten Orthoklasgesteinen als wesentliche Gemengtheile auftraten, während sie den vortertiären Massen derselben Gruppen fehlten. Ein Unterschied bleibt allerdings zwischen den jüngeren und älteren Orthoklasgesteinen mit Beziehung auf den Pyroxen immer

noch bestehen, der nämlich, dass derselbe in jenen am liebsten mit Amphibol, in diesen dagegen vorwiegend mit Magnesia-glimmer zusammen gesteinsbildend erscheint.

Die Structurformen der granitischen Gesteine, soweit dieselben mikroskopischer Natur sind, wurden sehr eingehend von A. MICHEL-LÉVY in zwei überaus beachtenswerthen Arbeiten besprochen, von denen die eine: *De quelques caractères microscopiques des roches anciennes acides, considérés dans leurs relations avec l'âge des éruptions* im Bull. soc. géol. France (3) III. 199—236. 1874, die andere: *Mémoire sur les divers modes de structure des roches éruptives étudiées au microscope au moyen de plaques minces* in den Annales des mines (7). VIII. 337—438. 1875 steht. Mit vollem Rechte betont der Verfasser dieser beiden werthvollen Studien die mancherlei Uebergänge, welche zwischen den eigentlichen Graniten und den Porphyren bestehen und gelangt zu der Ueberzeugung, „qu'il convient d'abandonner les démarcations, généralement trop tranchées, admises au sujet de l'état d'isolement des grains de quartz et de l'existence de pâtes amorphes dans la classe des porphyres à l'exclusion de celle des granites“. Wenn ich nun in keiner Weise mich zu der Anschauung von MICHEL-LÉVY bekennen kann, welcher nachweisen zu können glaubte, dass die Gesteinsstructurformen Functionen ihres geologischen Alters sind, so muss ich dennoch die schönen Beobachtungen, an denen beide Arbeiten reich sind, zum grossen Theile durchaus bestätigen und möchte in den folgenden Sätzen meinerseits einige kleine Beiträge zu der Kenntniss der structuellen Uebergänge zwischen Graniten und Porphyren liefern.

Dieselben sind nach meinen Erfahrungen höchst mannichfacher Art und um dieselben einigermaßen erschöpfend zu behandeln, dazu wäre es nothwendig, die Natur der sogenannten Porphyrgrundmasse eingehend zu besprechen. Eine solche Discussion liegt indessen dem Zwecke dieser kurzen Mittheilung zu ferne, als dass ich sie hier, wo es sich um die einfache Beschreibung eines localen Vorkommens handeln wird, versuchen möchte. Ich beschränke mich daher darauf, einige kurze allgemeine Notizen vorauf zu schicken, welche zum Verständniss des Folgenden nothwendig erscheinen.

Trotz der zahlreichen und sehr werthvollen Arbeiten über die Natur der Porphyrgrundmasse, die wir VOGELSANG, ZIRKEL, STELZNER, COHEN und KALKOWSKY verdanken, bin ich der Meinung, dass das letzte Wort in dieser Sache noch nicht gesprochen ist. Den Hauptgrund, warum diese Frage nicht recht vom Fleck kommen will, sehe ich darin, dass dieselbe

zu allgemein behandelt wird. Man discutirt, ob eine amorphe Grundmasse da ist, oder nicht, ob dieselbe primärer oder secundärer Natur sei, wie man sich die anscheinend ganz eigenthümliche Einwirkung derselben auf polarisirtes Licht erklären kann, ob dieselbe eine Folge molecularer Anordnung oder etwa mechanischer Vorgänge ist, u. s. w. Auf die meisten dieser Fragen fällt die Antwort verschieden aus, je nachdem der eine Forscher diese, der andere jene Vorkommnisse studirte. In Wirklichkeit widersprechen sich die Angaben nur so lange, als man sie als allgemein gültig hinstellt und sind vollkommen berechtigt, so lange man ihnen ihren, ich möchte sagen localen Charakter lässt. Es ist nicht wohl möglich, heterogene Dinge zu einem Sammelbegriff zusammenzufassen, Klarheit kann nur aus der strengsten Scheidung der Begriffe erwachsen. Selbst die tüchtigsten Kräfte müssen an dem Versuche scheitern, das definiren zu wollen, was in verschiedene Kategorien gehörig, eben nicht in eine zusammengezwängt werden kann; dafür liefert die Definition des Begriffes Mikrofelsit, welche ZIRKEL in seiner so lehrreichen „Mikroskopischen Beschreibung der Mineralien und Gesteine“ giebt, einen schlagenden Beweis.

Es will mir scheinen, als wenn die Sache einfacher würde, wenn man die Gruppe der Quarzporphyre nach der verschiedenen Natur ihrer sogenannten Grundmassen gliederte und dann untersuchte, in welchen structurellen Beziehungen jede dieser Classen zu granitischen Gesteinen steht. Meine Erfahrungen — und sie stimmen im Thatsächlichen meistens sehr gut mit den Angaben der oben genannten Forscher — stützen sich zwar nicht, wie die anderer glücklicherer Collegen, auf Tausende, aber doch auf einige Hunderte von Vorkommnissen und ergaben mir, abgesehen von Einzelheiten der Structur, wie variolithische, sphäroidische etc. Ausbildung, folgende Verhältnisse.

Es giebt Quarzporphyre, deren Grundmasse sich bei hinreichender Vergrößerung als ein sehr feinkörniges Gemenge der Granitmineralien erweist, wobei die Anordnung der Gemengtheile eine durchaus regellose ist; das sind also eigentlich kaum Porphyre, sondern Mikrogranite, wenn man sie so nennen will. Das Korn dieses Gemenges wird hie und da ein so hochgradig kryptokrystallines, dass es nicht mehr gelingt, jedes einzelne Korn mit Sicherheit auf eine bestimmte Mineralspecies zu deuten, ja dass es recht schwer, selbst unmöglich werden kann, mit apodiktischer Bestimmtheit zu behaupten, es sei zwischen den einzelnen krystallinen Körnern auch eine structurelose Masse, ein Glas, in irgend welcher Ausbildungsform vorhanden oder nicht. Für den einzelnen Forscher wird die Grenze, wo die Erkennbarkeit der gesonderten Gemengtheile aufhört,

je nach der Güte des Mikroskops, nach der Vollkommenheit des Präparats und nach der individuellen Gewandtheit in mikroskopischen Beobachtungen in einem näheren oder ferneren Rayon liegen und daraus erklären sich gewiss vielfach widersprechende Behauptungen über die Natur dieses oder jenes Porphyrs. Wo eine wirklich structurlose oder amorphe (d. h. gesetzmässiger innerer Molecularanordnung entbehrende) Substanz, deren Natur von der Art der äusseren Begrenzung ganz unabhängig ist, vorhanden ist, da kann die Menge derselben gegenüber den individualisirten Gemengtheilen eine sehr wechselnde sein; sie kann sich bis zur vollständigen Verdrängung der mikro- resp. kryptokrystallinen Grundmasse entwickeln. Man ersieht daraus, dass sich in solcher Weise eine vollständige Reihe von echten Graniten bis zum echten Pechsteinporphyr herstellen lässt und kein Mikroskopiker wird um reale Belege für jedes Entwicklungsstadium dieser Reihe in Verlegenheit sein. Der Fall allerdings, dass alle diese Structurformen an ein- und demselben geologischen Körper vorkommen, ist ein sehr seltener und muss ein sehr seltener sein, weil naturgemäss die Entstehungsbedingungen bei einem solchen allenthalben nahezu die gleichen sein mussten und demnach nicht so mannichfache Resultate der Structur ergeben konnten. In der Herausbildung fast aller dieser Structurformen liegt die hohe Bedeutung, welche LOSSEN mit Recht dem von ihm so schön beschriebenen Bodegange beilegt und im stricten Widerspruche mit von LASAULX muss ich gestehen, dass diese Entdeckung LOSSEN's für mich im höchsten Grade überraschend, allerdings nicht mehr überraschend, als erwünscht war.

Bei einer zweiten Form der Quarzporphyre lässt sich genau dieselbe graduelle Entwicklung in auf- und absteigenden Linien verfolgen, aber sie unterscheidet sich von der ersten dadurch, dass die vorhandenen kryptokrystallinen oder mikrokrystallinen Gesteinselemente nicht regellos körnig, sondern fasrig sind, wobei gleichzeitig die einzelnen Fasern sich zu gesetzmässigen Aggregaten ordnen. Dass zahlreiche Uebergänge aus dieser Gruppe in die erste stattfinden, bedarf keines weiteren Wortes. Zur Charakteristik dieser zweiten Gruppe möge ein concretes Beispiel beschrieben werden, welches hier eine ähnliche Stellung einnimmt, wie der Bodegang in der vorher besprochenen.

Gelegentlich der geologischen Untersuchungen an dem als Hochfeld (Champ-du-Feu, Viehfeld) benannten Gebirgsstocke der Vogesen wurde ich mit einem eigenthümlichen braunrothen bis graurothen, krystallinen Gestein bekannt, welches in mehreren Gängen mit parallelem Streichen sich vom südlichen Gehänge des Andlauthales an bis in den Hintergrund des Pfriedenthal bei St. Nabor unter dem Ottilienberge verfolgen lässt; die

Gänge durchschneiden unter spitzem Winkel die Schichten des Uebergangsgebirges von dem mittleren Steiger-Schiefer an bis hoch in die Grauwacken hinauf. Der südlichste Punkt, wo man diese Gesteine anstehend beobachten kann, liegt zwischen der Mündung des Sperberbächels und des Lingelsbaches in dem Thal der Andlau; von hier aus lassen sich die Blöcke derselben am linken Gehänge des genannten Thaies hinauf verfolgen. Aus der Art der Verbreitung derselben müsste man auf ein gangartiges Vorkommen schliessen, welches in nordöstlicher Richtung auf den Quarzporphyr des Rosskopfes zuläuft. Besser als hier kann man das Gestein im Kirneckthale studiren, wo dasselbe genau bei der Fontäne Laquante am linken und rechten Thalgehänge ansteht; rechts streicht es in parallelen Klippen und Blockreihen in  $N40^{\circ}O$  —  $S40^{\circ}W$  (ohne Correctur), beiderseits von Andalusithornfels begrenzt, den Berg hinauf und lässt sich bis dicht unter den Waldweg Hungersplatz-Welschbruch an der Einsenkung zwischen Rosskopf und Rebstall nachweisen. Ebenso steht es an der linken Thalhalde an dem niedrigen Abhange gegen den Sanelbach hin an, verschwindet dann aber gleich unter dem Schotter von Vogesensandstein, der vom Kiehnberge herabkommt. Vereinzelt Blöcken begegnet man noch im Gebiet des Hornfelses an dem Abhange der Bloss oberhalb Truttenhausen; Anstehendes konnte hier nicht aufgefunden werden. Dagegen ist es in einem prächtigen Gange im Hintergrunde des Pfriedenthal zwischen St. Nabor und Ober-Ottrot aufgeschlossen, wo es mehrere Meter mächtig in der Grauwacke hart an der Grenze des Vogesensandsteins aufsetzt. Auch hier streicht es  $N40^{\circ}O$  —  $S40^{\circ}W$  (ohne Correctur) und da alle die aufgezählten Punkte in einer etwa nordöstlichen Linie liegen, so dürfte die Vermuthung berechtigt erscheinen, man habe es hier mit einem einzigen gewaltigen Gangzuge zu thun.

Das Gestein, welches in diesen Gängen auftritt, erscheint zum Theil als ein porphyrartiger bis mittelkörniger Hornblendegranit, zum Theil als ein mit einer hornsteinartigen Grundmasse versehener Quarzporphyr ausgebildet, bei welchem die relativen Mengen von Einsprenglingen und Grundmasse ziemlich schwankend sind, doch so, dass die Einsprenglinge stets überwiegen. Die Gemengtheile bestehen aus bis über centimetergrossen ziegelrothen Orthoklasen, weissen bis fleischrothen Plagioklasen, rauhfächigen grauen Quarzdihexaedern und -Körnern und in geringer Menge aus einem weichen schuppigen Mineral von dunkelgrüner Farbe mit blaugrünem Strich. Daneben finden sich Häufchen und Putzen eines strahligen, anscheinend omphacitähnlichen, hellgrünen Minerals. Bei granitischem Habitus bilden alle die genannten Mineralien ein mittel-

körniges Gemenge bei meistens etwas porphyrtiger Structur ohne jede Andeutung einer eigentlichen Grundmasse, aber es muss gleich hier betont werden, dass auch makroskopisch diese Ausbildungsform nicht nur in demselben Gangtheile, sondern oft sogar an ein und demselben Blocke durch die allmähligsten Uebergänge so innig mit echter Porphystructur verbunden ist, dass Granit und Porphyr ebensowohl vom rein petrographischen, wie vom geologischen Gesichtspunkt aus als ein und dasselbe Gestein aufzufassen sind.

Untersucht man zunächst die rein granitischen Varietäten dieser Ganggesteine, so zeigt schon der erste Blick in's Mikroskop, dass man es nicht mit einem normalen Granite zu thun hat. Neben den meistens schon ziemlich trüben Orthoklasen in einfachen Krystallen und Carlsbader Zwillingen treten Plagioklase mit recht schiefer Auslöschung (im Minimum wurde  $6^{\circ}$  auf  $oP$ , im Maximum  $25^{\circ}$  auf  $\infty P \infty$  beobachtet) auf. Zumal die kleineren Individuen der einen wie der anderen Species sind in mikroskopischen Zügen parallel der Kante  $oP : \infty P \infty$  resp.  $\infty P \infty$  von feinen Quarzkörperreihen durchwachsen, welche in je einem Krystall unter sich optisch parallel orientirt sind. Gleichzeitig findet man sowohl um die Feldspathe, wie auch um die Quarze herum büschelförmige Aggregate von Quarz und Feldspath angeschossen, die sich nicht nur durch verschiedene Grade der Farblosigkeit und Durchsichtigkeit, sondern auch durch die Lage ihrer Hauptschwingungsrichtungen von einander scharf unterscheiden lassen. Auf den ersten Anblick allerdings und ohne Anwendung des polarisirten Lichtes hat man durchaus die Erscheinung von Sphärolithen, wie sie sich in Pechsteinen und Obsidianen so gern an die krystallinen Einsprenglinge ansetzen. Erst bei genauerer Untersuchung zwischen gekreuzten Nicols erkennt man den fundamentalen Unterschied, dass hier ein büschelförmiges heterogenes, bei den vergleichsweise citirten Formen dagegen ein homogenes Aggregat vorliegt. — Die Quarzdihexaëder und -Körner dieses Gesteins haben in keiner Weise den Habitus der granitischen, sondern den der porphyrischen Quarze; sie enthalten Einschlüsse und Einbuchtungen der feinkörnigen Gesteinsgrundmasse in grosser Menge und typischer Ausbildung. Gleichzeitig führen sie reichliche Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen, die bei Temperaturerhöhung eine Volumveränderung nicht erkennen lassen; Einschlüsse einer structurlosen Substanz, eines Gesteinsglases, wurden nirgends beobachtet.

Neben den beschriebenen einsprenglingsartigen Mineralien treten in der feinkörnigen Grundmasse Gebilde auf, welche im gewöhnlichen Lichte aussehen, wie Feldspath-Individuen mit lagenartig wechselnden, recht wasserhellen und trübe gekörnelt

Lamellen; die Anwendung des polarisirten Lichtes lässt darin sehr regelmässige Verwachsungen von Quarz und Orthoklas erkennen, bei denen die Lamellen je einer Substanz unter sich optisch und krystallographisch parallel liegen. Dass natürlich auch ganz regellose Gemenge dieser beiden Hauptgemengtheile des Gesteins, in zum Theil unregelmässig begrenzten Körnchen, zum Theil faserigen Individuen vorkommen, bedarf keiner besonderen Betonung. Doch sind diese verhältnissmässig sehr selten und fast ausnahmslos erkennt man eine ausgesprochene Neigung zur Bildung regelmässiger Aggregatformen. Bei faserartigem Habitus ordnen sie sich gern zu einseitigen, oder auch zweiseitigen, federfahnen-ähnlichen Gebilden oder aber sie gehen durch roh divergentradiale Formen in die zierlichsten, vollkommen sphärolith-ähnlichen Aggregate über, wie sie büschelförmig d. h. als Sektoren von sphärolithartigen Kugeln an den Rändern der grösseren Krystalle aufsitzen. Die Unterschiede in der Erscheinung dieser Structurformen und der echten Sphärolithe werden später eines Näheren besprochen werden.

Bei mehr eigentlich körnigem Habitus des Gemenges der mikrokrystallinen Grundmasse entwickeln sich andere Aggregationsformen, unter denen am häufigsten eigenthümlich netzartige Gebilde auftreten, deren Maschen sehr spitzrhombisch oder auch sehr stumpfwinklig dreieckig sind. Die Maschen des Netzes bestehen dann aus wohl charakterisirtem, wasserhellem Quarz in durchweg gleicher Orientirung, die Fäden des Netzes dagegen aus farbloser, aber feinstgekörnelter Substanz, welche sich oft wie Feldspath verhält, in anderen Fällen dagegen auch bei Anwendung der schärfsten Untersuchungsmethoden nicht die geringste Einwirkung auf polarisirtes Licht wahrnehmen lässt. Träte dieser Fall nur sporadisch und nur in einzelnen Präparaten auf, so läge die Annahme nahe, man habe auch hier Feldspathkrystalle mit gesetzmässig eingelagertem Quarz vor sich, die senkrecht zu einer optischen Axe geschnitten wären; die Häufigkeit der Erscheinung aber und ihre Wiederkehr in so vielen Präparaten zwingt zu der Anerkennung einer structurlosen Substanz, eines Gesteinsglases, um so mehr, als ein solches in den mehr porphyrisch ausgebildeten Varietäten deutlich nachweisbar, wenn auch nicht sehr massenhaft auftritt.

Statt dieser netzförmigen Aggregate begegnet man an anderen Stellen Verwachsungen von mikroskopischem Quarz und Feldspath, wobei diese Mineralien parallel fingerartig oder wie die Zacken zweier in einander geschobener Kämme in einander greifen. Derartige Structurformen erinnern ganz ausnehmend an manche Chalcedon-Vorkommnisse; doch kann von einer stofflichen Identität mit solchen weder nach dem optischen



Verhalten derselben, noch auch nach der chemischen Zusammensetzung des Gesteins die Rede sein.

Nur in seltenen Fällen, nemlich bei durchaus mittelkörniger Structur des Gesteins fehlen die beschriebenen Aggregat- und Structurformen ganz bis auf die büschelförmigen Ansätze um die grösseren Krystalle, welche allenthalben beobachtet wurden.

Ehe ich nun zur Besprechung der rein porphyrisch entwickelten Varietäten dieser Ganggesteine übergehe, möge hier nachgetragen werden, was das Mikroskop sonst zur Erkenntniss der mineralogischen Zusammensetzung derselben beizutragen vermag. — Das dunkelgrüne schuppige Mineral ist ein in Säuren ziemlich leicht löslicher Chlorit, von dem sich hie und da aus seiner Umgrenzung nachweisen lässt, dass er sich zum Theil aus ursprünglicher Hornblende, zum Theil aus einem augitischen Mineral gebildet hat. — Die Untersuchung der oben erwähnten hellgrünen Putzen ergiebt, dass sie jedenfalls zwei verschiedenen Substanzen angehören. Die eine derselben ist im durchfallenden Lichte fast farblos und zeigt bei stenglicher Structur und einer rohen Spaltbarkeit nach zwei sich nahezu unter  $90^\circ$  schneidenden Richtungen eine zu der Spaltungsaxe bald parallele, bald sehr schiefe Auslöschung ohne irgend welchen erkennbaren Pleochroismus; es ist ein Pyroxen. Die andere Substanz ist hellgrün gefärbt, deutlich pleochroitisch zwischen dunkelgrün und grünlichgelb bis gelb, stenglig struirt mit einer sehr vollkommenen Spaltbarkeit parallel der Längsaxe der Stengel, welche zugleich einer Elasticitätsaxe entspricht. Man kann sie wohl nur auf Epidot deuten, wenngleich der exacte Nachweis für die Richtigkeit dieser Diagnose nicht gegeben werden kann. Dieses Mineral ist fast immer so innig mit Feldspath und nur selten mit Hornblende verbunden, dass ich es genetisch als ein Umwandlungsproduct des ersteren ansehen muss. In zersetzteren Vorkommnissen des Gesteins durchzieht der Epidot dasselbe in Form kleiner Schnürchen und Trümer.

Magnetit ist nur sehr spärlich vorhanden, Apatit wurde nicht beobachtet. — Bei der Zersetzung des Orthoklases bildet sich Glimmer, bei der des Plagioklases Kalkspath.

Wenden wir uns nun zu denjenigen Varietäten dieser Ganggesteine, welche man auf Grund ihres makroskopischen Habitus unbedenklich zu den echten Quarzporphyren würde stellen müssen, so lehrt eine mikroskopische Vergleichung derselben mit den granitischen Ausbildungsformen, dass der Unterschied zwischen diesen beiden lediglich ein gradueller ist, der noch dadurch jegliche Bedeutung verliert, dass alle ideell denkbaren Uebergänge auch in Wirklichkeit angetroffen werden. Es finden sich hier genau dieselben Structurformen, wie sie

oben beschrieben wurden, und zu ihnen gesellen sich allmählig einige neue mit zunehmender Porphyrität, *sit venia verbo*. Neben den oben besprochenen sphärolithartigen Gebilden, die ich der Kürze wegen als Pseudo-Sphärolithe bezeichnen will, begegnet man hier auch echten Sphärolithen, die mit jenen durch keinerlei Uebergangsformen verbunden sind. Hier dürfte es nun auch am Platze sein, auf die wesentlichen Unterschiede zwischen diesen beiden Dingen aufmerksam zu machen. Bei den echten Sphärolithen zeigen centrische Schnitte ausnahmslos ein vierarmiges Interferenzkreuz, dessen Arme nach meinen Erfahrungen stets den kurzen Diagonalen der Nicols parallel liegen und bei einer Drehung des Präparates während unveränderter Stellung der Nicols sich nicht bewegen. Es folgt aus diesem Verhalten bekanntlich, dass jede Faser eines solchen Sphärolithes jeder andern äquivalent sein muss, und dass in jeder die Elasticitätsaxen parallel und senkrecht der Längsrichtung liegen müssen. Bei den heterogenen Aggregaten, welche ich als Pseudo-sphärolithe bezeichnet habe, ist die Anzahl der Arme der Interferenzkreuze eine wechselnde, bald vier, bald mehr, bald weniger und es fallen dieselben keineswegs immer mit den kurzen Diagonalen der Nicols zusammen. Die wechselnde Anzahl der dunklen Barren und ihre theilweise Obliquität ist leicht verständlich. Wir sahen, dass ein vierarmiges Kreuz parallel den Nicolschwingungsrichtungen erscheinen muss, wenn bei einem homogenen radialstrahligen Aggregat in jeder Faser die Elasticitätsaxen parallel und senkrecht zu ihrer Längsaxe liegen. Man denke sich nun ein eben solches homogenes Aggregat, bei welchem in jeder Faser die Elasticitätsaxen unter  $45^{\circ}$  geneigt zu der Längsrichtung liegen und bringe dieses zwischen gekreuzte Nicols; man muss dann ein vierarmiges fixes Kreuz sehen, dessen dunkle Arme um  $45^{\circ}$  gegen die kurzen Diagonalen der Nicols geneigt sind. Stellt man sich nun ein heterogenes radialstrahliges Aggregat vor, in welchem in regelmässiger Weise Büschel mit der zuerst besprochenen parallelen Auslöschung mit solchen alterniren, welche die zweitbesprochene Auslöschung besitzen, so muss man zwischen gekreuzten Nicols ein achtarmiges dunkles Kreuz erhalten, die Combination der beiden vierarmigen Kreuze, von denen das eine parallel, das andere um  $45^{\circ}$  schief gegen die Nicolhauptsnitte liegt. Andere Auslöschungsschiefen in der einen Art der den Pseudosphärolithen componirenden Faserbüschel und weniger regelmässige Verwachsungen der beiden Arten von Faserbüscheln ergeben die hier im concreten Fall vorliegenden mannichfachen Interferenzfiguren. Weniger wesentliche Unterschiede sind es, dass die echten Sphärolithe nach aussen durch eine scharfe Kugelfläche gegen das Gestein hin abgegrenzt sind und nach innen

hie und da rein concentrische Schalenstructur zeigen, während für die Pseudosphärolithe das absolute Fehlen der letzteren und ihre wenig scharfe Abgrenzung gegen die übrigen Gesteinsgemengtheile charakteristisch sind.

Endlich aber finden sich neben den echten Sphärolithen und den pseudosphärolithischen Aggregaten von Quarz und Feldspath auch kugelig angeordnete Aggregate von Quarzkörnern und Feldspathkörnern, welche nach meinen Beobachtungen besonders häufig in schmalen Porphyrgängen oder in grösseren Porphyrmassen nach den Grenzen derselben hin aufzutreten pflegen. Auf diese Structurform, für welche die Vogesen ausgezeichnete Beispiele liefern und in welcher ich bis zu einem gewissen Grade analog der Variolitstructur der Diabase nach GUMBEL eine endomorphe Contactwirkung glaube sehen zu müssen, möchte ich bei einer späteren Gelegenheit genauer eingehen.

Von hohem genetischem Interesse scheint es mir nun zu sein, dass in den porphyrischen Varietäten der hier behandelten Ganggesteine eine amorphe Grundmasse, ein Gesteinsglas, hie und da in prägnantester Weise entwickelt ist. Durch eine parallel- oder verworren-, meist aber roh radialfasrige Individualisation, die ich für primär halten muss, geht diese in die oben geschilderten Aggregatformen über. In den selteneren Fällen, wo die partielle Individualisation mehr eine körnige bis blättrige ist, entstehen wohl Erscheinungsformen, welche man in die vieldeutige Rubrik des Mikrofelsites hineinbringen könnte.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, dass die beschriebenen Ganggesteine in ihren extremen Ausbildungsweisen bald einen echten Hornblendegranit, bald einen echten Quarzporphyr mit amorpher Grundmasse darstellen, während sie in ihrer typischen Entwicklung zwischen beiden in der Mitte stehen. Ich würde auf diesen Fall, wenn er ein vereinzelter wäre, kein allzu grosses Gewicht legen. Aber die Thatsache, dass die hier geschilderten Verhältnisse in manchen Gesteinen, die theils als Granite, theils als Porphyre betrachtet werden, bald in typischer Ausbildung, bald nur in Andeutungen wiederkehren, lässt es mir nothwendig erscheinen, solche Zwischengesteine bei ihrer hohen Bedeutung für die Genesis der Granite und die Beziehungen dieser zu den Quarzporphyren mit einem eigenen Namen zu belegen und ich schlage dazu den von dem allzu früh verstorbenen VOGELSANG in ähnlichem Sinne gebrauchten, aber soviel ich weiss noch nicht zur Aufnahme gelangten Namen „Granophyr“ vor.

Um die chemische Constitution dieser Gesteine zumal in ihren Extremen kennen zu lernen, liess ich durch meinen

Assistenten, Herrn Dr. UNGER, eine Analyse der durch und durch granitischen Varietät aus dem Audlauthale unterhalb Hohwald ausführen, welche das specifische Gewicht 2,627 hatte, und ferner eine solche des entschieden porphyrischen Gesteins vom linken Gebänge des Kirneckthales bei der Fontaine Laquante mit dem specifischen Gewichte 2,616. Das erste Gestein hatte die procentige Zusammensetzung unter I., das zweite die unter II.; daraus berechnete ich die Molecularproportionen Ia. und IIa.

	I.	Ia.	II.	IIa.
Si O <sub>2</sub> =	71,785 . . . . .	237,46	68,629 . . . . .	227,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =	17,518 . . . . .	34,12	17,184 . . . . .	33,47
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =	2,279 . . . . .	2,84	3,586 . . . . .	4,47
Fe O =	1,026 . . . . .	2,84	0,204 . . . . .	0,56
Ca O =	1,892 . . . . .	6,76	2,414 . . . . .	8,62
Mg O =	0,778 . . . . .	3,89	1,111 . . . . .	5,55
K <sub>2</sub> O =	2,890 . . . . .	6,14	3,667 . . . . .	7,78
Na <sub>2</sub> O =	2,045 . . . . .	6,60	2,110 . . . . .	6,81
H <sub>2</sub> O =	0,818 . . . . .	9,09	1,066 . . . . .	11,84
	101,031 . . . . .	309,74	99,971 . . . . .	306,12

Die Quotienten der Procentmengen durch die alten Aequivalentgewichte wurden, um übersichtlichere Zahlen zu erhalten, alle mit 100 multiplicirt. — Die Berechnung beider Analysen führt gleichmässig zu einem Ueberschuss von mehreren Procenten Thonerde und in II. mit Sicherheit zu einem kleinen Ueberschuss von Wasser. Man könnte zur Erklärung dieser Thatsache annehmen, dass in der überschüssigen Thonerde das Product der Zersetzung einer bestimmten Menge von Feldspath zu sehen sei. Bei näherer Betrachtung erweist sich eine solche Annahme indessen als unhaltbar, weil sie in Widerspruch zu augenscheinlichen Verhältnissen steht; man würde nemlich gezwungen werden, nahezu 30% des gesammten Feldspathgehaltes der Gesteine als kaolinisirt anzusehen, was ganz abgesehen von dem Augenschein, schon wegen des geringen Wassergehaltes, der zum Theil für Chlorit und eine kleine Menge von Eisenoxydhydrat beansprucht werden muss, undenkbar ist. Es liegt näher, stimmt besser mit der mikroskopischen Beobachtung und hat mehr Wahrscheinlichkeit für sich, dass in beiden Gesteinen eine nicht stöchiometrisch zusammengesetzte Substanz, ein Gesteinsglas vorhanden sei, welches neben einem höheren Thonerdegehalt, als er den Feldspathen eignet, Kieselsäure und Wasser znsammen mit andern Monoxydbasen führt. Die Menge derselben wäre in II. jedenfalls grösser, wodurch zugleich der höhere Wassergehalt trotz des anscheinend

frischeren Habitus und das geringere specifische Gewicht seine Erklärung finden würde.

Ein weiteres sehr interessantes Beispiel für solche Granophyre, also Zwischenglieder zwischen Granit und einer gewissen Abtheilung der Quarzporphyre scheinen in dem gleichen Gebirge die Quarzporphyre vom Rosskopf in ihren Beziehungen zu dem Granit vom Neuengrünrain zu liefern; doch muss ich auf die Besprechung dieses Vorkommens, welches nicht ein gangförmiges ist, sondern ein deckenförmiges zu sein scheint, verzichten, weil die darauf bezüglichen Untersuchungen noch nicht ganz zu Ende geführt werden konnten. Statt dessen sei es gestattet, einige Beispiele von Granophyren aus andern Gegenden anzuführen, die gewiss jeder Petrograph aus seinem Erfahrungskreise um weitere Belege wird vermehren können.

Zu den schönsten aller Granophyre gehören die sogenannten rothen Porphyre (und Granite, wie LEOPOLD VON BUCH ganz richtig sie nannte) vom Luganer See. Ich konnte die Vorkommnisse von Valgana und Maroggia in mehreren bald mehr porphyrischen, bald mehr granitischen Varietäten untersuchen, welche mir Colledge BENECKE von seinem vorjährigen Aufenthalte in den Südalpen freundlich mitbrachte. Wer eine irgendwie gute Suite dieser schönen Gesteine besitzt, wird an denselben aufs evidenteste alle die oben besprochenen Structurformen wieder finden. In den beiden oben citirten Aufsätzen von MICHEL-LÉVY finden sich sehr eingehende von Abbildungen begleitete Beschreibungen dieser Gesteine, mit denen meine Beobachtungen in den meisten Punkten stimmen. Von deutschen Granophyren typischer Ausbildung nenne ich einige Gesteine von Alte Maass bei Herges, vom Fuchsstein bei Klein-Schmal-kalden, von Brotterode; alle drei haben einen mehr oder weniger granitporphyrischen Habitus und sind nach ihrer Zusammensetzung Granitite. In schmalen Gängen findet sich der Granophyr in dem Granitit von Triberg im Schwarzwalde in der Umgebung des Wasserfalls; unter gleichen Verhältnissen begegnet man ihm zwischen Haute-Goutte und Forsthaus Rothlach am nordwestlichen Gehänge des Hochfeldes in das Breuschthal. Der sogenannte Pinitporphyr oder Pinitgranit von Oppenau ist ein Granophyr.

Sehr deutliche Spuren der Granophyr-Structur zeigt der durch seine grossen Orthoklase bekannte Granit vom Fichtelberg; ebenso der Granitit aus der Umgebung von Wechselburg im sächsischen Granulitgebiet. Ferner fand ich sie bei einem Granitit vom Radauerberg bei Harzburg, vom Rehberger Graben bei St. Andreasberg, in manchen Apophysen des Granititstocks von Barr-Andlau aus der Gegend von Niedermünster, in ei-

nem Granitit von Mont Yeu, Saone-et-Loire, und einem Muscovitgranit vom Mont-de-Pébré, Var.

Unter den nach ihrem makroskopischen Habitus zu den Quarzporphyren gestellten Gesteinen sind es besonders die Vorkommnisse von der Kirche Wang im Riesengebirge, von Zehren bei Meissen, von Lenzkirch im Schwarzwald und zahlreiche Gänge aus dem Grauwackensystem am Hochfelde, welche zu den Granophyren gehören.

Gewiss ist es nicht ohne Interesse, dass auch unter den Gesteinen des Bodeganges ein solches mit sehr schön entwickelter Granophyrstructur vorkommt. Es ist die feinkörnige Varietät von der Blauen Klippe. Das Handstück verdanke ich der Liebenswürdigkeit meines Freundes LOSSEN.

Ich halte es nicht für unwahrscheinlich, dass auch die von FISCHER (L. J. 1868. 722) anfangs für organische Gebilde gehaltenen Structurformen im Granit vom Eckerthale am Harz hierher gehören.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Rosenbusch Harry

Artikel/Article: [Einige Mittheilungen u<sup>ber</sup> Zusammensetzung und Structur granitischer Gesteine. 369-390](#)