III. Die Lamprophyre und Melaphyre des Plauen'schen Grundes bei Dresden.

Von Bruno Doss.

(Mit Tafel II [geol. Karte] und III.)

Der wegen seiner romantischen Schönheiten hervorragende und mit Recht viel gepriesene Plauen'sche Grund bei Dresden ist einem jeden Geologen dadurch bekannt, dass hier das Prototyp desjenigen Gesteins auftritt, an dem durch Werner zum ersten Male die Unterscheidung zwischen Granit und Syenit durchgeführt wurde. Verdient schon infolge dieses Umstandes die Gegend ein erhöhtes Interesse, so ist dies in noch grösserem Maasse der Fall wegen der verschiedenen, den Syenit gangförmig durchsetzenden Eruptivgesteine. Ein Theil derselben, die granitischen Gänge, haben eine gewisse Berühmtheit erlangt wegen des Vorkommens interessanter Minerale wie Orthit, Malakon, Scheelit, Turmalin etc. in dem pegmatitischen Gesteine. Andere, und zwar die am linken Ufer der Weisseritz gegenüber der Königsmühle anstehenden Gänge sind zu einer wahrhaft classischen Localität geworden, insofern als eine grosse Reihe bedeutender Geognosten von jenen Tagen an, da die Geologie durch die Freiburger Schule einen epochemachenden Aufschwung erhielt bis in die jüngst vergangenen Zeiten hinein, sich mit denselben beschäftigt, und ihr Interesse ihnen immer wieder zugewendet hat. Dass im Laufe eines Säculums die Ansichten über die Natur dieses Ganggesteines sich geändert haben, kann nicht überraschen; haben doch manche Namen, mit denen es späterhin belegt worden ist, zu jener Zeit noch nicht existirt, als bereits Controversen über dasselbe gepflogen wurden. Von neueren Autoren wird es der Mehrzahl nach dem Melaphyr zugerechnet.

Lange Zeit blieb diese Localität der einzige Aufschlusspunkt, an dem der Syenit von jüngeren Eruptivmassen, von den granitischen Gängen abgesehen, durchsetzt wurde, oder richtiger, es war die einzige Stelle, welche eine allgemeinere Beachtung fand. Der tiefere Einzug der Industrie in das enge Weisseritzthal hatte zahlreiche Felssprengungen zur Folge, und hierdurch war bald ein besserer

Einblick in das Innere des Gebirges möglich geworden; man gelangte zu der Erkenntnis, dass das Syenitgebiet von zahlreichen Gängen durchschwärmt sein müsse. So wurde im Jahre 1857 bei der Anlegung eines für die „Felsenkellerbrauerei“ bestimmten Tunnels ein gangartiges Gestein blossgelegt, welches mit jenem gegenüber der Königsmühle identisch gewesen sein soll. Leider ist genannte Stelle infolge der Vermauerung dem Auge des heutigen Geologen entzogen. Man wird hierfür aber in bester Weise entschädigt durch das Auftreten fremder Eruptivmassen in den vor ca. 20 Jahren angelegten, zur Zeit wieder aufgelassenen städtischen Syenitbrüchen am linken Weisseritzufer direct oberhalb der Gasanstalt zu Plauen. Es sind lamprophyrische Gesteine, die uns hier entgegentreten.

Nimmt man seinen Weg von der Gasanstalt Plauen aus am linken Ufer der Weisseritz aufwärts, so erblickt man zwischen genanntem Etablissement und dem folgenden Bruchhaus am Bachgelände Syenitfelsen, die hier, aus den weiter nördlich sie überdeckenden Schichten der Kreideformation und des Quartärs heraustretend, sich zum ersten Male dem von Dresden kommenden Wanderer enthüllen. An dieser Stelle befand sich auch das erste Lamprophyr-Vorkommen in Gestalt eines ca. 10 Centimeter mächtigen Ganges. Es ist zur Zeit nicht mehr sichtbar. Eine Probe hiervon, welche im kgl. geologischen Museum aufbewahrt wird, hatte Herr Geh. Hofrath Prof. Dr. Geinitz die Güte, mir zur Untersuchung zu überlassen. Das Gestein schliesst sich völlig den sogleich folgenden anderen Lamprophyren an. Verfolgt man nämlich den Fahrweg weiter, so gelangt man zum ersten Steinbruche, woselbst im Hintergrunde und an der Südflanke Lamprophyrgänge auftreten. Nur eine kurze Strecke bewachsenen Geländes trennt uns vom zweiten Bruche, der sich am besten zum Studium des genannten Eruptivgesteines eignet. An seiner Nordflanke zählen wir auf der Strecke von 12 Metern, dicht neben einander geschaart, nicht weniger als 5 Gänge von Lamprophyr das Syenitgebirge durchbrechend. Auf der beigegebenen geologischen Karte im Maassstabe von 1 : 25000 (Taf. II) war es nur möglich, dieselben als einen Gangzug zusammenzufassen. Auf dem Ausschnitt 1 : 5000 sind sie zwar auseinandergehalten, ohne dass aber ihre Mächtigkeit in relativem Maassstabe zum Ausdruck hätte gelangen können. Weiter südlich steht eine steile Wand an, die sich durch ihre dunkle Farbe schon vom helleren Syenit abhebt. Sie stellt einen, resp. zwei in

der Streichrichtung entblösste Gänge dar, von denen wahrscheinlich das eine Salband sichtbar ist. Im weiteren Verlaufe des Bruches tritt uns noch der mächtigste Lamprophyrgang entgegen, der nach kurzer Unterbrechung noch einmal in seiner Streichrichtung sichtbar wird.

Alle diese Ganggesteine gehören im speciellen der Minette an; ihre Streichrichtung ist eine ungefähr nordsüdliche, geht also dem Weisseritzbette und zugleich einer der Hauptklufrichtungen im Syenitgebirge parallel. Im allgemeinen schwankt sie zwischen N 20° O und N 10° W. Zuweilen kann man aber auch beobachten, dass die Streichrichtung plötzlich umspringt; so verlässt z. B. im 1. Bruche der Gang die N 10° O verlaufende Hauptklufrichtung des Syenits und biegt sich in eine zweite, auch sehr ausgeprägte N 45° W streichende Klufrichtung um. Die Gänge stehen saiger an, mit geringen Abweichungen nach beiden Seiten (bis 15°). Oefters zeigen sie Verwerfungen; mehrere derselben sind z. B. an dem mittleren Gange an der nördlichen Seite des zweiten Bruches gut zu beobachten. Die Mächtigkeit schwankt ganz beträchtlich; sie sinkt bis 0·02 Meter herab und steigt bis 2 Meter.

Folgen wir der Weisseritz flussaufwärts, so verschwinden, bevor diese die Krümmung nach SOS einschlägt, die Lamprophyrgänge im Syenitgebirge. Am Eisenbahntunnel bei der Haltestelle Plauen angelangt, treten uns aber nun jene schon oben erwähnten beiden Melaphyrgänge entgegen. Infolge dünner Kalküberkrustungen auf Kluftflächen heben sie sich in ihren höheren Partien scharf vom Syenit ab. Der Aufschluss hat sie einerseits quer zur Streichrichtung durchschnitten (im eingestellten Steinbruch), andererseits das Salband des einen Ganges entblösst (am Bahnanschnitt). Sie setzen bis hinter die Tunnelvermauerung fort. Der westliche 1 Meter mächtige Gang streicht N 40° O, der andere, 1/2 Meter mächtig, N 70° O; sie fallen beide unter 85° nach NW, resp. WNW ein. Der östliche lässt in ungefähr halber Höhe eine Verwerfung erkennen; der westliche gabelt sich. Am entgegengesetzten Thalgehänge trifft man im Walde oberhalb des „Eiswurms Lager“ fernerhin einen Gang eines ausserordentlich stark zersetzten Gesteines an; er streicht N 8° O und fällt unter 65° nach W ein. Die aufgeschlossene Mächtigkeit beträgt 1 Meter; doch ist es höchst wahrscheinlich, dass sie 2—3 Meter nach dem Gebirge hinein beträgt, da die den Gang östlich begrenzende

Thalfurche wohl nur infolge der leichteren Verwitterung des Gesteines im Gegensatz zum Syenit entstanden ist. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, das besagte Ganggestein mit dem Melaphyr gegenüber der Königsmühle identisch ist und nur infolge der Waldvegetation in der Verwitterung viel weiter vorgeschritten ist als jener.

Verfolgen wir die nach Potschappel führende Chaussée im Thale weiter und biegen nach Passirung der Steinbrüche unterhalb der Begerburg auf die in diesem Jahre neu erbaute, nach Döltzschen hinauf führende Strasse rechts ab, bis wir zu der scharfen Krümmung derselben gelangen, so kommen wir wiederum zu einem Lamprophyrvorkommnis. Es durchschneidet hier ein nordsüdlich streichender Gang den Syenit. Zur Zeit steht nur noch ein kleiner Rest des Salbandes an, der bei der ungemein starken Zersetzung des Syenites an dieser Stelle (derselbe löst sich in senkrechten Schalen leicht ab) vielleicht auch bald verschwinden dürfte. Nach der Angabe der Steinbrecher betrug die Gesamtmächtigkeit des Ganges ca. $\frac{1}{2}$ Meter.

Wir kehren auf die Chaussée zurück und treffen bald, 115 Meter oberhalb des nach der Garnisonmühle hinüberführenden Eisenbahnüberganges, am linken Ufer der Weisseritz, einen 25—30 Centimeter mächtigen, N 10° W streichenden und unter 80° nach W einfallenden Lamprophyrgang an, sowie 25 Meter weiter einen zweiten, $1\frac{1}{3}$ Meter mächtigen, N 23° O streichenden und saiger bis 80° nach WNW einfallenden Gang desselben Gesteines. Der erstere ist noch auf eine grosse Strecke den bebuschten Abhang hinauf verfolgbar und wechselt seine Streichrichtung nicht. Sie gehören nebst dem Vorkommnis an der Döltzschen Strasse im speciellen dem Kersantit zu und lassen diese ihre andere Zusammensetzung, wie später ausführlicher zu erörtern, schon makroskopisch in der anderen Endzielen zuführenden Zersetzung erkennen.

Hiermit schliesst die Zahl der mir bekannt gewordenen Lamprophyr- und Melaphyr-Vorkommnisse im Syenitgebiete des Plauen'schen Grundes ab; es ist jedoch gar nicht unmöglich, ja vielmehr höchst wahrscheinlich, dass sich noch mancherorts ähnliche Gänge verstecken. Die buschige Bewachsung oder theilweise Unzugänglichkeit der steilen Abhänge einerseits, die oft nur sehr geringe Mächtigkeit der Gänge andererseits lassen deren Existenz leicht übersehen, wozu noch kommt, dass mit dem vordringenden, ausge-

dehnten Steinbruchsbetrieb täglich die Möglichkeit gegeben ist, dass in der Tiefe versteckte Gänge zum Vorschein kommen.¹⁾

Zusammensetzung und Structur der Lamprophyre.

Ueber die Natur des oberhalb der Gasanstalt anstehenden Ganggesteines liegen in der Literatur keine Angaben vor, über dasjenige bei der Garnisonmühle nur zwei kurze Notizen älterer Geognosten. Tauber²⁾ erwähnt es als „berggrünes Hornblendegestein“ und Pötzsch³⁾ als ein „mit Kalk gemischtes, wakenartiges Gestein“. Die Angabe Möhl's⁴⁾, dass das Ganggestein des Plauen'schen Grundes Minette sei, bezieht sich zufolge seiner Beschreibung auf die gegenüber der Königsmühle anstehenden zwei altbekannten Melaphyrgänge.

Beschäftigen wir uns zunächst mit der Structur und Zusammensetzung der Minette, wie sie in den Brüchen oberhalb der Gasanstalt

¹⁾ Naumann (Erläuterungen zu Sect. X der geognost. Charte des Königreichs Sachsen. 1845, pag. 207) gibt das Vorkommen eines kleinen, sehr schmalen, nicht deutlich entblösten Ganges von „blauem Porphy“ am Fusssteige vom Forsthause nach der Krähenhütte (jetziger „Felsenkeller-Bastei“) an. Verfasser vermochte ihn nicht aufzufinden. Nicht ausgeschlossen ist, dass ein durch den nachfolgenden Bahnbau beseitigtes Lamprophyrvorkommen vorgelegen hat, während für Porphy bei dem Mangel jedweden Analogons im Syenitgebirge wenig spricht. Auf Grund der Angabe, dass der „Porphy viele Syenitfragmente eingeschlossen habe“, ist es aber dem Verfasser am wahrscheinlichsten, dass nur eine Syenitreibungsbreccie, wie sie besonders im nördlichen Theile des Plauen'schen Grundes zur Zeit an vielen Stellen und insbesondere auch an jenem Fusswege zu beobachten sind, gemeint ist. Diese Breccien bestehen aus Bruchstücken von Syenit, die durch eine oft völlig dicht erscheinende, braune bis schwarze Masse verbunden werden. Diese letztere führte vor Jahrzehnten ausgezeichnete Beobachter zu der Meinung, dass es in feine Adern verzweigte Eruptivmasse (Melaphyr oder Porphy) sei. Die mikroskopische Analyse ergibt aber, dass die homogen erscheinende Masse sich aus einem sehr feinen Zerreibsel syenitischer Gemengtheile zusammensetzt.

²⁾ Mineralog. Beschreibung des Plauischen Grundes bis Tharand. In Becker's: Der Plauische Grund bei Dresden. Nürnberg 1799, pag. 12.

³⁾ Bemerkungen und Beobachtungen über das Vorkommen des Granits in geschichteten Lagen und Bänken etc., wie auch über den Syenit etc. Dresden 1803, pag. 336.

⁴⁾ Das Ganggestein des Plauen'schen Grundes ist Minette. N. Jahrb. f. Mineral. 1875, pag. 176.

auftritt. Sie erscheint als mittel- bis feinkörniges und dichtes Gestein von verschiedenen Farben (röthlich- bis schwarzgrau, dunkelbraunroth, braunschwarz, licht- bis dunkelgrün). Bei den gröberkrystallinischen Varietäten erkennt man makroskopisch 1—2 Millimeter grosse, schwarze Biotitblättchen, kleine röthliche Feldspathkörner ohne jede krystallographische Begrenzung und kleine unregelmässige Partien eines grünlichen Amphibol- resp. Chloritminerales. Die Glimmerblättchen können in Ausnahmefällen bis zu 1 Centimeter grossen Einsprenglingen heranwachsen. Bei beginnender Zersetzung nehmen sie entweder unter Beibehaltung ihres hohen Glanzes eine messinggelbe oder unter Verlust des Glanzes eine tombakbraune Farbe an. Der Orthoklas tritt am Handstück nicht in der Weise hervor, wie es seiner Massenbetheiligung eigentlich zukommen sollte. Einen besseren Einblick in das quantitative Verhältnis seiner Antheilnahme an der Zusammensetzung des Gesteines gewinnt man an angeschliffenen Stücken. Zuweilen erscheint er auch in aderförmigen Anreicherungen. Die Betheiligung der grünen Substanzen an dem Aufbau der Lamprophyre schwankt zwischen erheblichen Grenzen; sie können in nur sehr geringer Menge sichtbar sein, andererseits aber auch derart überhandnehmen, besonders bei vorwiegender Hornblende, dass sie in dem im übrigen noch zähen, nicht schabbar weichen Gestein als zahlreiche porphyrtartige grüne Flecken hervortreten oder geradezu dem ganzen Gestein eine grüne Farbe verleihen.

Das ist so ziemlich Alles, was man an den eigentlichen Gemengtheilen der Minette mit blossen Auge erkennen kann. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass neben Orthoklas auch Plagioklas und Mikroperthit vorkommt, dass ferner Augit, Pseudomorphosen von Hornblende, Talk, Serpentin, Quarz etc. nach Olivin, sodann Apatit, Magnetit, titanhaltiges Magneteisen, Titanit, Rutil, Zirkon, Spinelle, Hämatit und Limonit, Epidot, Chlorit und Carbonate auftreten.

Auch Fremdlinge gewahrt man nicht selten: Körner von Orthoklas und Quarz, die aus dem Syenit oder anderen Gesteinen stammen und bei der Eruption des Lamprophyrs abgesprengt und eingehüllt worden sind. Durch ihre gerundete Form, ihre relativ bedeutende Grösse (Quarze bis 3 Centimeter Länge und $1\frac{1}{2}$ Centimeter Breite wurden beobachtet) geben sie sich alsbald als fremde Gäste zu erkennen. Hierher sind schliesslich auch kleinere Einschlüsse

von Syenit zu rechnen, die meist infolge der nach einer Richtung vorherrschend ausgeprägten Zertheilbarkeit eine lenticuläre Gestalt besitzen.

Am nördlichen Ende des zweiten Bruches kann man eine undeutliche, säulenförmige Absonderung des Gesteines erkennen; anderwärts trifft man häufig schiefrige Varietäten des Lamprophyrs an. Die Schieferung beruht auf verschiedenen Ursachen; entweder ist sie durch eine Parallellagerung der Glimmerblättchen (diese liegen ihrerseits sowohl senkrecht als auch oft parallel zum Salband) bedingt oder sie ist die Folge des Gebirgsdruckes (dichte Varietäten im zweiten Bruche).

Das äussere Ansehen der Gesteine aus den verschiedenen Gängen, ja von verschiedenen Stellen ein und desselben Ganges ist ein sehr verschiedenes, und zwar liegt die Ursache dieser Erscheinung sowohl in dem wechselnden Grade der Verwitterung und der Neubildung von mineralischen Gemengtheilen als auch insbesondere in der verschiedenen Structur. Diese ist entweder eine porphyrische oder rein körnige. Bei beiden Structurvarietäten haben im allgemeinen die Mineralcomponenten dieselben Eigenschaften; auch die Bildung charakteristischer Umwandlungsproducte wie Pilit, Uralit, Talk kommen bei beiden in gleicher Weise vor. An manchen Stellen bleibt die Structur vom Innern eines Ganges aus bis zum Salband die gleiche, wobei auch eine Abhängigkeit der Korngrösse von der Mächtigkeit des Ganges nicht zu beobachten ist, anderwärts jedoch wird das Gestein nach dem Contact zu immer feinkörniger, bis es in's völlig Dichte übergeht. Es ist nicht zu verkennen, dass erstere Ausbildungsweise hauptsächlich an die schmalen Gänge, letztere an die mächtigeren gebunden ist; jedoch gilt dies durchaus nicht als Regel und besonders ist sehr oft das Salband mächtiger Gänge bedeutend dichter als das Gefüge von Gängen mit 50fach kleinerem Querdurchmesser. Auch kommt es vor, dass die Gangmitte feiner krystallinisch ist als Stellen zwischen ihr und dem Salband. Es lassen sich bei vorliegenden Lamprophyren überhaupt keine allgemein giltigen Beziehungen zwischen Gangmächtigkeit, Korngrösse, Salbandausbildungen und dergleichen aufstellen. Eine Ursache dieser Erscheinungen mag mit darin gelegen sein, dass die Lamprophyre in der Ausbildung, wie sie uns heute vorliegen, gar nicht ihrer ursprünglichen Beschaffenheit entsprechen, dass weitgehende Mineralneubil-

dungen vor sich gegangen sind, die zu verschiedenen Endzielen geführt haben, und die nothwendiger Weise den allgemeinen Habitus, besonders Aussehen, Dichte und Structur modificiren mussten.

Hierfür an dieser Stelle einige Beispiele. Manche Lamprophyr-Varietäten aus dem ersten Bruche lassen in einem Grundteig von Feldspath in ungeheurer Menge regellos gelagerte nadelförmige Mikrolithe von grüner Hornblende und stark lichtbrechende, lebhaft polarisirende Epidotkörnchen wahrnehmen. Diese mikrolithischen Gemengtheile durchspicken in einer so enormen Menge den Feldspath, dass sie selbst an ausserordentlich dünnen Schliffstellen noch in der Masse angereichert sind, dass es unmöglich ist, die Natur des Feldspathes mit den gewöhnlichen optischen Mitteln zu bestimmen. Nur noch bei gekreuzten Nicols erkennt man die Ausdehnung der einzelnen Individuen an den grossen, matt polarisirenden Flecken. Würden die Mikrolithe, welche bei ihrer Massenhaftigkeit den Typus einer Grundmasse bedingen, in welcher der Feldspath — es mag der Vergleich gestattet sein — als farblose Basis fungirt, fehlen, so würde keine porphyrische, sondern eine rein körnige Structur vorliegen. Nun sind aber gewichtige Anzeichen vorhanden, welche ergeben, dass die Hornblendemikrolithe — von den Epidotkörnchen ganz abgesehen — nichts Primäres sind, vielmehr einen secundären Ursprung haben. Hierfür spricht einerseits die wirre Durcheinanderlagerung der Nadelchen: wären sie primär, so müsste man, wie dies bei den primären Glimmerlamellen der Fall ist, wenigstens theilweise eine fluidale Anordnung erwarten. Andererseits wäre es schwer verständlich, dass der Feldspath als letztes Ausscheidungsproduct in grossen Körnern auskrystallisiren konnte, während es die Hornblende nur zu mikrolithenhaften Gestalten in ungemeiner Massenhaftigkeit brachte. Weisen schon diese Verhältnisse darauf hin, dass wir es hier mit secundärer, und zwar mit gewandelter Hornblende zu thun haben, so wird dies durch andere, später folgende Beobachtungen zur Gewissheit erhoben. Wir haben es demnach hier mit Mineralneubildungen zu thun, die nicht allein die Zusammensetzung, sondern auch die Structur des Gesteines umzuändern vermochten.

Wie beträchtlich die Structur in ganz benachbarten Gängen, selbst in ein und demselben Gange wechseln kann, ist an mehreren Stellen gut zu beobachten. So besitzt z. B. am nördlichen Ende des zweiten Bruches von Osten her der zweite Gang ein vorwiegend

körniges, der dritte dagegen ein ausgezeichnet porphyrisches Gestein. An der langen Lamprophyrwand in demselben Bruche kann man Gesteinsvarietäten sammeln, welche die dichte oder feinkörnige und porphyrische Structur an einem Handstücke, ja, in einem Präparate mit einem ziemlich schroffen Uebergange zeigen; dass hiermit zuweilen auch eine abweichende Mineralcombination verknüpft ist, indem die porphyrische Varietät viel Augit besitzt, welcher der angrenzenden körnigen Ausbildung fast gänzlich fehlt, mag hier nur beiläufig erwähnt werden.

Aber auch blosse Verwitterungserscheinungen können eine überraschende Aenderung im allgemeinen Habitus des Gesteines hervorbringen, wenn sie zu verschiedenen Zielen führen. Im Hintergrunde des ersten Bruches theilt sich auf halber Höhe ein Minettegang in zwei Aeste. Der westliche, nur circa 3 Centimeter mächtige Zweig besitzt ein zähes Gestein mit lichtgrauer Grundmasse, in welcher porphyrische Glimmerblättchen und Flecken von Hornblende-Chlorit (Zersetzungsproducte von Augit) gelegen sind. Der östliche mächtigere Gangzweig enthält ein stark zersetztes Gestein, welches aber arm an Chlorit, dagegen reich an Carbonaten (ebenfalls Zersetzungsproducte des Augits) ist. Da nun der Chlorit und die secundäre filzige Hornblende, unterstützt von einer sehr dichten Grundmasse, das Gestein vielmehr zusammenzuhalten vermögen als Carbonate in Verbindung mit einem mehr grobkrySTALLINISCHEN Gefüge, so ist die Folge, dass das Gestein des östlichen Gangzweiges in einen blättrigen Grus zerfällt, während das andere noch compact ist. Beide Varietäten machen, neben einander gehalten, einen ganz verschiedenen Eindruck.

Derartige Beobachtungen lassen sich aber nicht nur an getrennten Gängen machen, sondern selbst an sehr nahe liegenden Stellen desselben Ganges. Hierfür liefert selbst der eben erwähnte östliche Gangzweig ein Beispiel; denn an ihm tritt stellenweise die compacte Gesteinsvarietät mit mikrolithischer Grundmasse und chloritischen Zersetzungsproducten mitten zwischen dem vorherrschenden gröber krySTALLINISCHEN Gestein mit Carbonaten als Zersetzungsproducten auf.

Wird somit schon das makroskopisch prüfende Auge durch den oft auf kurze Entfernungen hin sehr wechselnden Habitus der Gesteine in Verwunderung, zuweilen auch in Verlegenheit gesetzt

(manche Varietäten von Minette [südlichste Wand des zweiten Bruches] zeigen makroskopisch wie mikroskopisch eine augenfällige Ähnlichkeit mit gewissen Varietäten von Augitglimmersyenit, der als locale concretionäre Ausscheidung innerhalb des Normalsyenites nicht selten auftritt), so ist dies in nicht geringerem Maasse zuweilen auch bei der mikroskopischen Untersuchung der Fall, besonders wenn es sich bei ganz dichten Varietäten aller Lamprophyrvorkommnisse des Plauen'schen Grundes darum handelt, welchen Untergruppen wir die vorliegenden Gesteine einzureihen haben. Mit verhältnismässig geringer Mühe vermag man noch die Kersantite von den Minetten zu trennen, obgleich auch hier mehr secundäre Erscheinungen dem Feldgeognosten und Structureigenthümlichkeiten dem mikroskopirenden Geologen Anhaltspunkte zur Unterscheidung liefern (das Nähere hierüber folgt bei den Kersantiten). Mit grossen Schwierigkeiten ist es dagegen verbunden, sich über das relative Quantum der beiden Feldspäthe in den Minetten mit sehr feinkörniger Grundmasse Klarheit zu verschaffen. Im allgemeinen nur und mit besonderer Rücksicht auf die gröber krystallinischen Varietäten lässt sich sagen, dass in den meisten Fällen der Orthoklas bei weitem vorherrscht, und dass erst in zweiter Reihe Varietäten mit relativ viel Plagioklas, aber immerhin dem Orthoklas noch untergeordnet, also Mittelglieder zwischen Minette und Kersantit folgen. Letzteres ist besonders bei dem südlichen mächtigen Gange des zweiten Bruches der Fall. Stetige Uebergänge zu reinem Kersantit kommen nicht vor, oder gelangten wenigstens nicht zur Beobachtung.

Von jener plagioklasreichen Augitminette, einer mittelkörnigen, möglichst frischen Lamprophyrvarietät, wie sie die Mitte des 2 Meter mächtigen Ganges im zweiten Bruche bildet, wurde eine Bauschanalyse ausgeführt. Die vorherige mikroskopische Untersuchung ergab die Anwesenheit von viel Plagioklas neben noch vorherrschendem Orthoklas, zahlreichem Biotit, farblosem Augit neben uralitischer Hornblende, Talk und Magneteisen pseudomorph nach Olivin, Apatit, untergeordnet titanhaltiges Magneteisen und Titanit. Das bei 120° getrocknete Pulver hatte folgende Zusammensetzung:

SiO_2		50·81
TiO_2		1·71
Al_2O_3		15·13
Fe_2O_3		2·40
FeO		3·52
CaO		4·96
MgO		10·64
MnO		Spur
Na_2O		1·01
K_2O		7·01
P_2O_5		0·62
H_2O		3·07
CO_2		Spur
Cl		Spur
Summa		100·88

Der verhältnismässig hohe Titangehalt weist auf sehr titanreichen Glimmer hin, was mit den mikroskopischen Untersuchungen im Einklange steht.

Die Kersantite treten, wie oben erwähnt, in drei Gängen in der Nähe der Garnisonmühle auf. Im allgemeinen zeigen sie sich weit mehr zersetzt als die Minette bei der Gasanstalt. Das relativ noch frischeste Gestein des schmäleren Ganges oberhalb genannter Mühle hat eine fein krystallinische Structur und zeigt in einer dunkelgrauen Grundfarbe grüne Flecken, herrührend von Chloritanhäufungen (Pseudomorphosen nach porphyrischen Krystallen), sowie zahlreiche grünlichgelbe Putzen von Epidot, die immer von Quarz umgeben oder durchdrungen sind. Auch auf Kluftflächen hat sich Epidot angesiedelt. Diese beiden letzteren secundären Minerale lassen uns schon vermuthen, dass hier eine andere Mineralcombination vorliegen muss als bei der Minette, denn auch bei den am stärksten zersetzten Proben dieser Lamprophyrvarietät gab sich nirgends makroskopisch die Verbindung von Epidot mit Quarz zu erkennen, und mikroskopisch spielen sie eine nur untergeordnete Rolle. Das zahlreiche Erscheinen von Epidot und Quarz weist auf die Anwesenheit und Zersetzung eines *Ca*-haltigen Plagioklases hin, was durch die mikroskopische Analyse bestätigt wird. Schwarze, muschelig brechende Quarzkörner von gerundeten Formen sind sicherlich fremde Einschlüsse; sie fallen schon durch ihre den Gemengtheilen des Kersantits gegenüber

zum Theil recht bedeutende Grösse (bis 1 Centimeter) auf. Man dürfte von dem schmälern Gange kaum ein Handstück schlagen, ohne wenigstens einen dieser Fremdlinge zu erblicken. Einschlüsse von Syenit fehlen selbstverständlich auch nicht.¹⁾

Das Gestein des mächtigeren Ganges ist noch weit mehr zersetzt; es ist dasselbe, welches schon Tauber (l. c.) 1799 als berggrünes Hornblendegestein erwähnt. Es besitzt in der That an den meisten Stellen ein berggrünes Aussehen; local wird aber durch Ueberhandnahme von Eisenoxydhydrat auch ein bräunlicher Grundton hervorgerufen. Die grüne Farbe beruht aber nun nicht auf dem Gehalt an Hornblende, sondern es hat eine vollständige Chloritisirung der bisilicatischen Gemengtheile (Glimmer und Augit) stattgefunden; es ist ein Chlorit-Plagioklasgestein aus einem Kersantit geworden. Diese ausserordentlich weichen, schabbaren Gesteine können nun aber auf secundärem Wege wieder eine Verfestigung erlangen durch Silificirung. Kieselsäure dringt entweder in das Gestein ein, oder, was wahrscheinlicher ist und durch mikroskopische Beobachtungen gestützt wird, sie entsteht wenigstens zum Theil in dem Gestein durch Zersetzungs Vorgänge selbst und versieht das weiche Gesteinsmaterial unter gleichzeitiger Bildung zierlicher Pseudomorphosen mit einem festen Kitt. Auch die ältere Beobachtung von Pötzsch (l. c.) ist richtig; neben dem Chloritisirungsprocesse, und jedenfalls in genetischem Zusammenhange mit dem in der Nachbarschaft auftretenden Silificirungsprocesse, hat stellenweise eine derartige Ausscheidung von Kalk stattgefunden, dass ein förmliches Kalk-Chloritgestein entsteht.

Während es bei der Minette des Plauen'schen Grundes charakteristisch ist, dass der Orthoklas in Form eines Grundteiges auftritt, der erst bei Anwendung polarisirten Lichtes in einzelne Körner zerfällt, herrscht bei den Kersantiten der ausgesprochene Typus der Leistenstructur vor. Die Leisten sind sehr schmal und zeigen daher nur wenige oder gar keine Zwillingslamellirung. Der Orthoklas fehlt nicht ganz, liebt es aber auch hier nicht sehr, in Leistenform aufzutreten, sondern wie bei den Minetten in Körnern. Porphyrisch

¹⁾ Dieses Gestein des schmälern Ganges ist dem Kersantit aus dem mächtigeren der Gänge im Bruche Koselstein bei Wurzbach, wovon Proben mir zu übersenden Herr Dr. Pöhlmann die Güte hatte, makroskopisch zum Verwechseln ähnlich. Mikroskopisch unterscheidet es sich von diesem nur dadurch, dass kein brauner Glimmer mehr sichtbar ist und die Feldspathleisten weit schmaler sind.

auftretende Orthoklasaggregate sind sicherlich aus dem Syenit stammende Einschlüsse.

Wir haben demnach unter den Lamprophyren des Plauen'schen Grundes die beiden Extreme Minette und Kersantit vertreten nebst Uebergängen, die aber doch der Minette näher stehen als dem Kersantit. Eine weitere Zertheilung der Lamprophyre nach petrographischen Gesichtspunkten, nach dem Mehr oder Weniger des einen oder anderen Feldspathes, dem sich nothwendiger Weise auch das Mehr oder Weniger der verschiedenen Bisilikate, sowie die wechselnde Structur als ebenbürtige Classificationsmomente anschliessen müssten, wäre unnatürlich. Die Verfolgung dieses Principes würde dazu führen, dass benachbarte Gänge, ja verschiedene Stellen eines und desselben Ganges verschiedene Bezeichnungen erhielten, was bei der geologischen Einheit derselben unthunlich wäre. Der Charakter der Lamprophyre des Plauen'schen Grundes ist eben kein ganz constanter; sie besitzen etwas Fliessendes in ihrem derzeitigen Mineralbestande, sowie in der Structur, und in dieser Beziehung schliessen sie sich den Lamprophyren des Fichtelgebirges ¹⁾, Thüringer Waldes ²⁾, sowie einigen Vorkommnissen des Erzgebirges ³⁾ an.

In überraschender Zahl werden zuweilen die Lamprophyre — sowohl Minetten als Kersantite — nach allen Richtungen hin durch Risse und Verwerfungsspältchen durchzogen. Die bei der Zersetzung der Lamprophyre hauptsächlich frei gewordenen kalkigen und kieseligen Solutionen haben die entstandenen Hohlräume mit Calcit und Quarz wieder verkittet. Harnische, welche von Limonit bekleidet sind, erscheinen oft so zahlreich, dass es schwer fällt, ein gutes Handstück zu schlagen. Ueber die Ausheilung mancher Spalten durch secundäre Hornblende wird an anderer Stelle berichtet werden.

Mikroskopische Charakteristik der Gemengtheile.

I. Feldspath.

Es ist bereits erwähnt worden, dass in den vorliegenden Minetten der Orthoklas stets wenig individualisirt ist, vielmehr eine

¹⁾ Gumbel: Die paläolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges. 1874, pag. 36. Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges etc. 1879, pag. 189, 589.

²⁾ Liebe: Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens (Abh. z. geol. Specialkarte v. Preussen etc. 1884, Bd. V, H. 4, pag. 78).

³⁾ Schröder: Erläut. z. geol. Specialkarte d. Königreichs Sachsen. Sect. Falkenstein. 1885, pag. 23.

Art Grundteig bildet, in welchem die übrigen Componenten eingelagert liegen; erst bei der Beobachtung zwischen gekreuzten Nikols zerfällt diese scheinbar homogene Grundmasse in einzelne, mosaikartig verschieden polarisirende Körner mit meist scharfen, selten verschwommenen Contouren. Nur ausnahmsweise nimmt der Feldspath der Minette eine undeutliche Leistenform an und erscheint dann gewöhnlich in eisblumenartiger Anordnung; bei der Kleinheit der Individuen ist es aber dann nicht ganz ausgeschlossen, dass unverzwilligter Plagioklas vorliegt. Zum Studium des Feldspathes in den sehr dichten Varietäten ist es unumgänglich nothwendig, das Präparat mit heisser Salzsäure bis zur völligen Entfärbung des Glimmers zu behandeln. Man wird dann wohl nie vergebens nach einigen typischen Plagioklaskryställchen mit wohl erkennbarer Zwillingsstreifung suchen. Optische Anomalien, die sich in undulöser Auslöschung kundgeben, sind bei dem Orthoklas überaus verbreitet und besonders in den gröber krystallinischen Varietäten zu beobachten. Individuen mit ungestörten optischen Eigenschaften sind öfters weit seltener als diejenigen mit anomalen Erscheinungen.

Dass der Orthoklas zuweilen Hornblendemikrolithe in ungeheurer Menge eingelagert enthält, wurde bereits erwähnt. In anderen Fällen kann man Mikrolithe von Biotit in ähnlicher enormer Anzahl als Einschlüsse beobachten. Dieselben reagiren wegen ihrer ausserordentlichen Dünne meist nicht mehr auf das polarisirte Licht; nur die hin und wieder auftretenden, etwas dickeren Individuen lassen eine unverkennbare Doppelbrechung mit lebhaften Interferenzfarben, gerade Auslöschung und gelbliche Farbe erkennen. Merkwürdigerweise aggregiren sich nun diese Glimmermikrolithe zu gitterartigen Gebilden, wie sie ähnlich von Magnetit in Basalten, von Augit in basisreichen Eruptivgesteinen lange bekannt sind und wie sie in neuerer Zeit vom Verfasser¹⁾ und von Streng²⁾ in ähnlicher Weise am Olivin beobachtet wurden. Im vorliegenden Falle durchqueren eine grössere Anzahl der feinen Biotitlamellen einen als Stamm dienenden Glimmermikrolith rechtwinkelig. Die scheinbar schiefwinkelligen Durchkreuzungen dürften nur auf schiefe Schnitte zurückzuführen sein. Fig. 1, Taf. III stellt diese Erscheinungen dar. In zersetzten

¹⁾ Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Haurân etc. Diese Mitth. 1886, VII, pag. 455.

²⁾ Ueber den Dolerit von Londerf. N. Jahrb. f. Mineral. 1888, Bd. II, pag. 195.

Gesteinspartien nehmen diese Biotitmikrolithe eine grüne Farbe an und sind dann leicht mit den oben erwähnten Hornblendenädelchen zu verwechseln. Letztere treten jedoch immer nur in einfachen spiessigen Gestalten auf, nie in gitterartigen Verwachsungen. Auch gibt ihre öfters noch wahrnehmbare Auslöschung ein sicheres Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Biotitmikrolithen ab.

Die polysynthetische Zwillingsstreifung des in der Minette auftretenden Plagioklases verschwindet bei beginnender Zersetzung rasch, ein Umstand, welcher die Untersuchung verwitterter Gesteinspartien auf ihren etwaigen Gehalt an triklinem Feldspath hin ungemein erschwert. Relativ sehr häufig begegnet man Plagioklasindividuen, deren Zwillingsstreifen auffällig gebogen sind, oder bei welchen dieselben, vom Innern des Krystalles beginnend, nicht bis zum Rande fortsetzen, oder endlich umgekehrt, vom Rande aus anfangend, sich nach dem Innern zu bald auskeilen. Die Zwillingslamellen sind in diesen Fällen meist sehr dicht aneinander gereiht und lassen in ihrer Erscheinung überhaupt eine grosse Mannigfaltigkeit erkennen. Dass derartige Phänomene als die Folgen des Gebirgsdruckes anzusehen sind, haben die Untersuchungen van Werveke's¹⁾ und Anderer²⁾ wahrscheinlich gemacht oder bewiesen. Geht doch selbst aus Fürstner's³⁾ Versuchen am Feldspath von Pantelleria hervor,

¹⁾ Eigenthümliche Zwillingsbildungen am Feldspath und Diallag. N. Jahrb. f. Mineral. 1883, II, pag. 97.

²⁾ Lehmann: Untersuchungen über die Entstehung der krystall. Schiefergesteine etc. 1884, pag. 196.

Rutley: On strain in connexion with crystallisation and the development of perlitic structure. Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1884, Vol. XL, pag. 343.

Teall: The Metamorphosis of Dolerite (Diabas) into Hornblende-Schist. Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1885, Vol. XLI, pag. 136.

Judd: On the tertiary and other peridotites of Scotland. Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1885, Vol. XLI, pag. 365.

Koch: Untersuchungen über den Kersantit von Michaelstein. Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. für 1885. 1886, pag. 75.

Rosenbusch (Mikrosk. Physiogr II, pag. 156) erwähnt secundäre Zwillingsbildung am Plagioklas von Eukriten, Gabbros und Noriten.

Stecher: Contacterscheinungen an schottischen Olivindiabasen. Diese Mitth. 1888, Bd. IX, pag. 155.

Bergt: Beitrag zur Petrogr. der Sierra Nevada etc. in Südamerika. Diese Mitth. 1888, Bd. X, pag. 342, 383.

³⁾ Ueber künstliche physikalische Veränderungen der Feldspäthe von Pantelleria. Zeitschr. f. Krystall. 1884, Bd. IX, pag. 333.

dass auch die regelmässige Zwillingsstreifung nicht immer eine primäre zu sein braucht. Im vorliegenden Falle machen es die am Orthoklas (undulöse Auslöschung!) und den übrigen Gemengtheilen zu beobachtenden Druckphänomene überaus wahrscheinlich, dass eine secundäre Zwillingsbildung am Plagioklas, zum wenigsten bei den minder regelmässigen Erscheinungsformen, vorliegt.

Um über die Natur der Feldspäthe in den Minetten auch vom chemischen Standpunkte aus Aufschlüsse zu erhalten, wurden mehrere mikrochemische Untersuchungen ausgeführt, indem isolirte und auf ihre Reinheit geprüfte Körner von verschiedenen Gesteinsvarietäten nach der Methode von Bořický mit Flusssäure behandelt wurden. Hierbei zeigte sich, dass manche nur auf *K* reagirten, also reiner Orthoklas vorlag, andere auf *Na* und *K* (nur spurenweise auf *Ca*), wobei ersteres vorherrschte. Diese Reaction weist auf das Vorkommen von Anorthoklas (*Rsbsch.*) hin. Endlich ergaben Plagioklaskörner aus der Minette, welche analysirt wurde, den Gehalt an *Na* und *Ca*, letzteres in ungefähr halber Menge im Vergleich zu ersterem, so dass auf einen Oligoklas zu schliessen ist, womit die beobachtete Auslöschungsschiefe von 8° [auf $\infty \vec{P} \infty (010)$], sowie die Unangreifbarkeit durch Salzsäure in Schlifften im Einklange steht.

Der Feldspath der Minette enthält sehr häufig massenhafte, schwarze, braune oder rothe Oxyd- und Hydroxydverbindungen des Eisens eingelagert. Durch bei der Zersetzung sich ausscheidende winzige, staubförmige, bräunliche Partikel erhält er eine röthlichbraune Farbe und das Ansehen einer feinen Körnelung. Feinste staubartige, zonenförmig angeordnete Einschlüsse sind aber wohl öfters auch primär. Merkwürdigerweise besitzt der Orthoklas oft in Gesteinspartien, welche im Uebrigen schon sehr stark zersetzt sind, noch eine völlige Frische. Mikropertit kommt in der gröberkörnigen Minette nicht selten zur Beobachtung.

Ueber den Plagioklas der Kersantite ist dem oben Erwähnten nichts hinzuzufügen; höchstens, dass er seiner Unangreifbarkeit durch Salzsäure zufolge auch in die Nähe des Oligoklases zu stellen sein wird.

2. Biotit.

Der Biotit tritt in den körnigen Varietäten in einer, in den porphyrischen in zwei Generationen auf. Im ersteren Falle finden wir allmähliche Uebergänge von den kleineren zu den grösseren In-

dividuen, während im zweiten Falle Verbindungsglieder fehlen. Die grossen porphyrischen Krystalle erweisen sich auch zuweilen aus vielen kleineren, parallel gelagerten Individuen zusammengesetzt. Die Glimmerlamellen der Grundmasse bedingen durch ihre parallele Anordnung oft eine typische Fluidalstructur. Diese ist selbst zuweilen noch an der Lagerung der porphyrischen Krystalle bemerkbar. Spaltblättchen erweisen sich als optisch zweiaxig, mit sehr kleinem optischen Axenwinkel. Das Interferenzkreuz öffnet sich beim Drehen des Präparates nur wenig merkbar. Durch heisse Salzsäure wird der *Mg*-Glimmer unter Erhaltung seiner Structur leicht gebleicht und endlich derart zersetzt, dass die Doppelbrechung vollständig verloren gegangen ist.

Wie dies gewöhnlich in Lamprophyren der Fall ist, so erscheint auch hier der Glimmer am häufigsten in den bekannten, vielfach gelappten Blättchen, die öfters aggregatförmig zusammentreten. Seltener, und es ist dies besonders in den körnigen Varietäten der Fall, begegnet man tadellos krystallographisch begrenzten Individuen, regelmässigen oder nach einer Seite in die Länge gezogenen Hexagonen.

Die Farbe des Biotits schwankt nicht unbeträchtlich, einmal zwischen den einzelnen Individuen an verschiedenen Stellen der Gänge, andererseits aber auch in den meisten Lamellen selbst. Nicht eben häufig ist es, dass der Glimmer in seiner ganzen Erstreckung gleichfarbig erscheint, und zwar tritt dann immer ein sehr helles Braun auf; der Biotit ist also ein eisenarmer. In diesem Falle übersteigt der Pleochroismus nicht die Farben $a = \text{gelblichweiss}$, in sehr dünnen Schliffen fast farblos, $b = c = \text{orange gelb}$. Gewöhnlich jedoch schliesst sich an einen hellbraunen Kern ein dunkelbrauner Rand an. Weist dieser Farbenwechsel bereits auf einen zonaren Aufbau des Mineralen hin, so wird dieser noch weit besser illustriert durch das gelegentliche Vorkommen einer grossen Zahl mehr oder weniger scharf von einander abgegrenzter verschiedenfarbiger Zonen. Sie löschen alle gleichzeitig aus, zeigen aber beträchtlich verschiedene Polarisationsfarben.

Dass diese zonare Structur die Folge der verschiedenen chemischen Zusammensetzung des Magmas während der Krystallisationszeit ist, erscheint selbstverständlich. Es geht hieraus hervor, dass das Glimmerwachsthum längere Zeit fort dauerte, während welcher

verschiedene andere Etappen der Ausrystallisirung bis zu derjenigen des Feldspathes vorübergegangen. Dass aber selbst nach der Verfestigung des Gesteines, vielleicht erst in langen Zeiten darauf, ein erneuertes Weiterwachsen des Biotites stattfand, darauf weist eine andere Erscheinung hin. Man beobachtet nämlich nicht selten, dass die scharf begrenzten Glimmertafeln in Längs- und Querschnitten noch kleine unregelmässige, lappenförmige Ansätze haben, die sich durch ihre lichtere Farbe sehr genau von dem dunkleren Krystall abgrenzen (Fig. 2 und 3); meistens sind sie bereits ergrünt, wie überhaupt die eisenärmere Biotitsubstanz leichter der Zersetzung anheimfällt, als die eisenreichere; sie stellen aber immer noch lebhaft polarisirenden Biotit dar, keinen Chlorit. Die Auslöschung ist parallel der des Hauptkrystalles; es hat dieser mithin einen orientirenden Einfluss auf die Anlagerung gleichnamiger Molecüle ausgeübt. Wollen wir nach einer Erklärung dieser Erscheinung suchen, so wäre es vor allen Dingen nicht einzusehen, warum die in dem Glutflusse ausgeschiedenen gut begrenzten Glimmerkrystalle bei einem nachträglichen Weiterwachsthum in dem Magma sich in so unregelmässig gestalteten Zonen und in so dünnen Lagen vergrösserten (man erhält auch nicht den Eindruck einer etwaigen Corrosionserscheinung). Das letzte Stadium des Glimmerwachsthums fällt nach der Bildung des Augits und vor diejenige des Feldspathes (Augit kommt oft als Einschluss im Biotit vor). Welcher Vorgang im Magma soll da, nachdem die übrigen Constituenten mit Ausnahme des Feldspathes sich gebildet hatten, kurz vor der Krystallisation dieses letzteren noch den kleinen unregelmässigen Glimmerzuwachs verursacht haben? Wir haben hierfür keine Erklärung und dieses negative Resultat führt uns zu der Ueberzeugung, dass erst nach der Verfestigung des Lamprophyrs diese Wachsthumsercheinungen eingetreten sind, und dass die Ursache, welche ihre Bildung veranlasste, in denselben Kräften zu suchen ist, welche die unzweifelhaften Neubildungen von Biotit an anderen Stellen des Gesteins bewirkten. (Näheres hierüber unter Augit und Olivin.)

Aehnliche Erscheinungen sind an anderen gesteinsbildenden Mineralen schon öfters zur Kenntniss gelangt, so vor Kurzem wieder an Feldspäthen durch Judd¹⁾, mit dessen Abbildungen die hier

¹⁾ On the growth of crystals in igneous rocks after their consolidation. Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1889, Vol. XLV, pag. 175.

gegebenen Figuren viel Analoges haben. Genannter Forscher gibt auch die Literaturzusammenstellung fast sämtlicher früher gemachten, auch auf klastische Gesteine bezüglichen Beobachtungen.¹⁾ Eine Vergrösserung von Biotitkrystallen in Eruptivgesteinen, die nach der Verfestigung des Gesteines eingetreten sein muss, ist meines Wissens noch nicht beschrieben worden. Aus Sedimentärmassen hat uns Bonney²⁾ damit bekannt gemacht, welcher angibt, dass in thonigen Gesteinen während der Entwicklung einer Schieferung die Biotitindividuen sich vergrössern.

Die gewöhnlichen Einbuchtungen an den porphyrischen Glimmerkrystallen, Corrosionserscheinungen durch das Magma, sind sehr häufig. In Schliften aus der Contactnähe zeigt sich aber noch ein anderes Phänomen, das auf den ersten Blick hiermit eine Verwandtschaft zu haben scheint. Es bestehen nämlich die Biotit tafeln aus sehr zahlreichen, kleinen rundlichen, stellenweise anastomosirenden Läppchen im Innern, während der Saum von ununterbrochener Substanz gebildet wird. Diese ruinenhafte Ausprägung des Glimmerkernes ist gewöhnlich mit einer enorm reichen Einlagerung von Magnetitkörnchen, die dem Rande stets fehlen, verbunden. Der Raum zwischen den kleinen Glimmerfetzen wird von Feldspath ausgefüllt. Die ganze Erscheinung hat nicht den Charakter des secundär Entstandenen. Es wird wohl eine ursprüngliche, dem Schriftgranit ähnliche Verwachsung von parallel gelagerten Biotitblättchen mit Feldspath vorliegen, welche in der Weise entstanden ist, dass in den Hohlräumen der nur ruinenhaft ausgebildeten porphyrischen Glimmerkrystalle (schnelle Erstarrung in der Contactnähe!) der später krystallisirende Feldspath zur Bildung gelangte.

Eine sehr allgemeine Erscheinung sind die oft recht weitgehenden Stauchungen, Biegungen, Ausfranzungen der porphyrischen Biotitlamellen, was bekanntlich als eine Folge mechanischer Einwirkungen anzusehen ist. Diese haben nicht selten auch völlige Zertrennungen der grösseren Glimmerindividuen in einzelne Theile, deren frühere Zusammengehörigkeit noch deutlich verfolgt werden kann, bewirkt.

¹⁾ Es kann hinzugefügt werden: Klemm, Mikroskopische Untersuchung über psammitische Gesteine. Ztschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1882, Bd. XXXV, pag. 792, der selbst noch ergänzende Literaturangaben gibt.

²⁾ Enlargement of crystals in igneous rocks. Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1888, Vol. XLIV, pag. 15.

Selbstverständlich sind die optischen Verhältnisse in derartigen Fällen stark alterirt, selbst auf den Querschnitten erscheint eine fleckenartig und flammenhaft verschiedene Polarisationsfarbe und Auslöschung. Die gekrümmten Längsschnitte lassen recht häufig eine äusserst feine Strichelung oder Fältelung erkennen, die mit der parallel gehenden, nebenbei auftretenden Spaltbarkeit nicht zu verwechseln ist. Strichelung und Spaltbarkeit folgen den gewundenen Basisflächen. Es erweckt völlig den Anschein, als sei die Strichelung eine Folge der Auswalzung des Biotits in äusserst feine, kurze Lamellen, die aber zunächst ihren Zusammenhang unter einander noch bewahrt haben, als ob gewissermassen nur eine Auflockerung in sehr kleine Partien stattgefunden habe.

Die Zersetzung des Glimmers geht in der Weise vor sich, dass zuerst der centrale, heller gefärbte Kern ergrünt, wobei aber die übrigen optischen Eigenschaften des Biotits, namentlich die lebhaften Interferenzfarben noch erhalten bleiben. Im weiteren Verlaufe der Einwirkung der natürlichen Agentien wandelt sich dieser ergrünte Glimmer in typischen Chlorit um, und erst nach erfolgter Chloritisirung dieses eisenarmen Biotitkernes erfolgt auch die des eisenreicheren Randes. Nicht immer gibt der Chlorit die frühere Krystallform des Biotits wieder, sondern er verbreitet sich auch in die angrenzenden Gesteinspartien. So können allmählich sich grosse porphyrische runde Chloritmassen herausbilden, die, könnte man nicht den allmählichen Verlauf der Umwandlung verfolgen, oft nur noch schwerlich ihre Entstehung aus Biotit würden erkennen lassen.

Häufig ist es, dass im Gefolge der Ergrünung des Glimmers die Ausscheidung eines Theiles des Eisen- und Titangehaltes, besonders bei den dunkler gefärbten Individuen stattfindet, ersterer in der Form von rundlichen rothen Häutchen von Eisenglimmer, letzterer als goldgelbe Rutilnadelchen, die in überaus prächtigen sternförmigen Aggregaten auftreten. Die Sterne sind meist sechs- und mehrstrahlig; sie siedeln sich zwischen den Spaltungsebenen an, so dass sie besonders in basalen Schnitten des Glimmers schön zur Beobachtung kommen, während sie sich auf Längsschnitten zu gelben bis schwarzen Streifen projiciren. Eine gesetzmässige Anordnung der Rutilnadeln, etwa parallel der Druckfigur, wie dies in älteren Eruptivgesteinen öfters nachgewiesen ist¹⁾, konnte mit Sicherheit nicht eruirt werden.

¹⁾ Rosenbusch: Mikrosk. Physiogr. I, pag. 483.

Dass die besagten Nadeln im vorliegenden Falle wirklich dem Rutil zugehören, kann man leicht an dem isolirten und aufgeschlossenen Biotit mit Hilfe von H_2O_2 durch die charakteristische, rothbraune Färbung nachweisen. Die aus Biotit hervorgehende secundäre Rutilbildung ist seit der von Rosenbusch¹⁾ gegebenen, bis 1883 reichenden Literaturzusammenstellung noch so oft beobachtet worden, dass eine Aufzählung der Fälle unnöthig erscheint.

Ganz dieselbe Erscheinung der Auslaugung eines Theiles des Eisen- und Titangehaltes aus dem Biotit tritt aber auch, wenngleich seltener, ohne gleichzeitige Ergrünung oder Chloritisirung desselben ein. Der Glimmer wird hierbei fast farblos und enthält nur die massenhaften Häute von Eisenoxyd und Nadelchen von Rutil. Mit dieser Zersetzung des Biotites geht gewöhnlich eine Auflaserung in einzelne Strähne Hand in Hand, zwischen denen sich Calcit in Schnüren und lenticulären Putzen absetzt.

Ein unbekanntes Mineral liegt in Form zahlreicher farbloser bis grauer, stark lichtbrechender und lebhaft polarisirender Stäbchen, Lamellen und Körner innerhalb des ergrünten Glimmers derjenigen Minettevarietät, welche südlich von dem mächtigen Gange im zweiten Bruche als steile Wand ansteht. Die Stäbchen sind mit ihrer Längsrichtung parallel den Nebenaxen des Glimmers angeordnet; es herrscht eine gewisse Aehnlichkeit mit Titanit oder Epidot; beide sind aber ausgeschlossen, da besagte Gebilde bereits von heisser Salzsäure gelöst werden.

Das bisher über den Biotit Erwähnte bezog sich nur auf denjenigen der Minette. Im Kersantit lassen sich seine ursprünglichen Eigenschaften nicht mehr studiren, da er hier völlig zu Chlorit zersetzt ist. In den weiter umgebildeten Varietäten, wie sie in dem mächtigeren Kersantitgange anstehen, erkennt man, dass die chloritische Substanz nicht allein dem Glimmer entstammt, sondern auch aus Augit und Hornblende entstanden ist. Um Zerstückelungen zu vermeiden, möge dieses gesammte grün färbende Agens hier kurz charakterisirt werden. Die grösseren, optisch sich einheitlich verhaltenden Individuen ehloritischer Substanz mit deutlichem Pleochroismus und grünlichgrauen Interferenzfarben besitzen noch die für

¹⁾ Mikrosk. Physiogr. I, pag. 483. Es kann hier noch hinzugefügt werden: V r b a: Augit-Minette des Przibramer Erzreviers (diese Mitth. N. F. IV, 1877, pag. 241).

den Biotit charakteristischen Stauchungen und Windungen, so dass deren Abstammung nicht verkannt werden kann. Hiervon unterscheidet sich bei genauerem Studium eine nur mit Spuren von Doppelbrechung und geringem Pleochroismus behaftete grüne Substanz von strahligem oder undeutlich schuppigem Gefüge; diese ist pseudomorph nach Augit und Hornblende; von letzterer müssen wir annehmen, dass sie selbst secundär ist, da sie stellenweise in ihrer Anordnung viel Aehnlichkeit mit der pilitischen, resp. uralitischen Hornblende der Minette hat. Der übrig bleibende Theil der chloritischen Substanz ist gewandert; er hat sich, zuweilen in der schönen, helminthartigen Structurvarietät auftretend, von den Muttermineralien aus nach allen Richtungen verbreitet und verdeckt besonders den Feldspath. Durch eine eigene Vertheilung des als Pigment dienenden chloritischen Bestandtheiles erhält der Kersantit local ein pseudoperlitisches Aussehen, indem helle rundliche Flecken dicht gedrängt in einer grünlichen Zwischenmasse gelegen sind. Unter dem Mikroskop erkennt man, dass einfach in den rundlichen Partien der Chlorit in geringerer Menge vorhanden ist und der Feldspath stärker hervortritt als in der grünen Zwischenmasse.

Die chloritische Substanz zersetzt sich ihrerseits zum Theil in Talk von blätteriger Structur. Derselbe tritt in unregelmässig gestalteten Putzen innerhalb der chloritisirten Biotite auf, ja verdrängt diese fast völlig, so dass richtige Pseudomorphosen von Talk nach Biotit entstehen. Dass ausser dem Glimmer resp. Chlorit noch andere *Mg*-Silicate zur Talkbildung beitragen, erscheint von vornherein wahrscheinlich; ist doch das Entstehen von Talk aus Pyroxen- und Amphibolmineralen etwas sehr Gewöhnliches gegenüber der Bildung aus Glimmer. In der That konnten auch, freilich nicht eben häufig, noch die für den Augit charakteristischen achtseitigen Querschnitte aufgefunden werden, während die Zurückführung der Talkaggregate auf secundäre Hornblende mit grösseren Schwierigkeiten verbunden war.

Gar nicht selten findet sich innerhalb der chloritisirten Glimmer auch Epidot in Körnern angesiedelt, so dass es ganz den Anschein erweckt, als sei dieser aus jenem entstanden. Bei der grossen chemischen Verschiedenheit beider Substanzen müssen wir wohl an eine Verdrängungspseudomorphose denken. Der übrige Epidot liegt in Körnern zerstreut, oder er tritt zu Aggregaten, zu Schnüren zusammen, die dann fächerförmig auseinanderstrahlen. Als Mutter-

mineral für den Epidot haben wir den Augit und Plagioklas anzunehmen.

Ein grösseres Interesse als diese chloritischen und talkigen Zersetzungsproducte verdient ein kleines, unscheinbares, ebenfalls secundäres Mineral, welches in grosser Anzahl in den chloritischen und talkigen Massen in Form stark lichtbrechender Kryställchen und Körnchen gelegen ist. Sie sind von sehr geringer Grösse (durchschnittlich 0.01 Mm.) und gelblich gefärbt. Die Krystalle haben meist tafelförmige Gestalt und erscheinen, wenn die vorherrschende Krystallfläche der Schlißfläche parallel liegt, isotrop. Die Körner polarisiren sehr lebhaft, sofern die Individuen nicht zu winzig sind und dann infolge der Totalreflexion an den Rändern die Interferenzfarben überhaupt nicht erkennen lassen. Die Kryställchen und Körnchen liegen einzeln oder zu Aggregaten vereinigt. Die erwähnten Eigenschaften liessen Anatas vermuthen; um völlig sicher zu gehen, wurde das Gesteinspulver mit Flusssäure und Salzsäure zersetzt und es fand sich ein unlöslicher Rückstand, der aus braun durchscheinenden Spinelliden (Chromit, Picotit) und Anatas bestand. Es hat sich also hier der Titangehalt des Glimmers (und Augites) in Form von Anatas ausgeschieden. Da die besagten Neubildungen in dem Talk relativ häufiger auftreten als im Chlorit, so müssen wir annehmen, dass in letzterem noch ein Theil der Titansäure gebunden ist und erst bei weiterer Zersetzung frei wird. Das Vorkommen von Anatas im zersetzten Biotit wird von Stelzner¹⁾, Schmidt²⁾, Koch³⁾ und Rosenbusch⁴⁾ erwähnt. Vielleicht gehören auch die von Pöhlmann⁵⁾ beschriebenen spitzrhombschen Formen hierher.

Bei den uns vorliegenden Lamprophyren ist es immerhin auffallend, dass im Kersantit sich Anatas bildete, während in der Minette Rutil auf einem ähnlichen Vorgange entstand, dass mit anderen Worten dieselbe chemische Substanz in zwei Gesteinen, die nach

¹⁾ Studien über Freiburger Gneisse und ihre Verwitterungsproducte N. Jahrb. f. Min. 1884, I, pag. 271.

²⁾ Geologisch-petrogr. Mitth. über einige Porphyre der Centralalpen. N. Jahrb. f. Min. 1887, B. B. IV, pag. 447, 457.

³⁾ l. c. pag. 99.

⁴⁾ Mikrosk. Physiogr. II, 311.

⁵⁾ Untersuchungen über Glimmerdiorite und Kersantite Südthüringens und des Frankenwaldes. N. Jahrb. f. Min. 1886, B. B. 3, pag. 99.

ihrer Zusammensetzung nicht weit auseinanderliegen können, in dimorphen Modificationen auskrystallisirte. Will man die Verhältnisse, unter denen Rutil und Anatas auf künstlichem Wege erhalten worden sind ¹⁾, zum Vergleich heranziehen, so würde sich ergeben, dass die Umbildungen, welche im Kersantit zu der Entstehung des Anatas Veranlassung gegeben, bei niedrigerer Temperatur stattfanden, als die Umbildungen, durch welche in der Minette der Rutil entstanden ist. Will man diese Annahmen durch mikroskopische Beobachtungen zu stützen suchen, so kann dies freilich nur den Werth von Speculationen haben. Ich will aber doch nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass der Kersantit, wie sich besonders an der frischeren Varietät mit aller Evidenz erkennen lässt, nicht die Wirkungen dynamischer Kräfte in dem Maasse erkennen lässt wie die Minette, dass bei jenem die hydatogene Zersetzung, bei dieser die dynamometamorphe Umwandlung vorherrscht.

Bei vielen der oben besprochenen Anataskryställchen beobachtet man nun merkwürdiger Weise ein trübes Aussehen, als hätten sie bereits Spuren der Zersetzung aufzuweisen. Sowohl im Schliff, als an dem isolirten Material erkennt man bei sehr starker Vergrößerung (860fach) nun in der That, dass die Anatase oft zu Neubildungen Veranlassung gegeben haben, indem sie selbst aus einem Aggregat winzigster Körnchen bestehen, wie Fig. 4 in 300facher Vergrößerung veranschaulicht. Welchem Mineral dieselben angehören, ist bei ihrer enormen Kleinheit (0.001 Millimeter) nicht anzugeben. Vielleicht ist es nur eine Modification der Titansäure, worauf die Unlöslichkeit in Flusssäure hinweist.

Augit und Hornblende.

Der Augit der Minette ist farblos; nur zuweilen besitzt er einen Stich in's Grüne. Er zeigt die gewöhnliche Begrenzung durch $\infty P. \infty P \infty. \infty P \infty. P. OP [(110) (100) (010) (\bar{1}11) (001)]$ und lässt sowohl die typische Spaltbarkeit nach dem Prisma, als auch, in geringerem Grade eine solche nach beiden Pinakoiden erkennen, und zwar ist diejenige parallel dem Orthopinakoid etwas vollkommener ausgebildet, als die parallel dem Klinopinakoid verlaufende. Hiernach ist der Augit zum Malakolith zu rechnen. Eine etwas un-

¹⁾ Bourgeois: Reproduction artific. des minéraux. Paris 1884, pag. 90.

deutliche Absonderung nach der Basis ist zu bemerken. Das Auftreten einer zonaren Structur ist nicht ganz ausgeschlossen. Zwillinge nach $\infty P \infty$ (100) oder nach dieser Fläche eingeschaltete Zwillingslamellen sind nicht selten. Hierbei gelangt oft der Fall zur Beobachtung, dass in Querschnitten die Zwillingsnaht schief gegen das Orthopinakoid oder in Längsschnitten schief gegen die Spaltrisse verläuft; Erscheinungen, die von Becke bekanntlich auf das gewöhnliche Zwillingsgesetz zurückgeführt werden. Vorkommende Biegungen der Zwillingslamellen sind die Folge mechanischer Einwirkungen. Ziemlich häufig treten auch Durchkreuzungszwillinge nach $-P \infty$ (101) und nicht selten Penetrationszwillinge nach $P 2$ (122) auf.

Der Augit erscheint aber keineswegs immer in Krystallen, sondern sehr oft begegnet man auch Körnern und Krystallfragmenten; letztere werden zweifellos ihre Entstehung der Einwirkung von Druckkräften verdanken. Oefters kann man es beobachten, dass Theile eines Individuums, obgleich durch die Grundmasse getrennt, doch noch als zusammengehörig erkennbar sind. Und nicht selten kommt es vor — besonders bei Handstücken, welche Harnische zeigen — dass die äussere Form des Augites noch ziemlich gut erhalten geblieben ist, dass aber im Innern eine Zertrümmerung in einzelne Theile stattgefunden hat, welche nun gegeneinander eine verschieden orientirte Lagerung angenommen haben, so dass der im gewöhnlichen Licht homogen erscheinende Krystall bei gekreuzten Nicols eine Aggregatpolarisation erkennen lässt. Diese Erscheinung ist nun selbstverständlich auch bei Fragmenten mehr oder weniger gut ausgeprägt. Man beobachtet da nicht allein die regelmässige Spaltbarkeit, sondern auch unregelmässig verlaufende Bruchlinien, längs deren eine Verrückung der einzelnen Krystallpartien stattgefunden hat.

In den Augiten treten öfters Lappen von Biotit auf. Sie zeigen in den zerborstenen Individuen eine regellose Lagerung; in den einheitlichen Krystallen sind sie parallel einer Spaltungsrichtung geordnet (Fig. 5—7), oder sie erscheinen untereinander parallel, aber schief zur Spaltungsrichtung des Augites gelagert (Fig. 8). Die unregelmässigen und verschwommenen Contouren des Biotits, der gleichsam in den Augit allmählich übergeht, machen es überaus wahrscheinlich, dass hier keine primäre Einlagerung von kleinen Glimmerlamellen

im Augit vorliegt (man müsste in diesem Falle scharf begrenzte Umrisse erwarten), sondern vielmehr eine secundäre Entstehung aus dem Augit. Die in der Minette vielfach wahrzunehmenden Erscheinungen, welche auf das Conto des Gebirgsdruckes zu setzen sind, legen es uns nahe, auch hier an die Mitwirkung derselben Ursache zu denken, zumal ja die Wirkungen mechanischer Kräfte, wie oben erörtert, am Augit selbst vielfach zu bemerken sind. Die Herausbildung des Biotits aus dem Augit wurde schon öfters beobachtet, wenngleich wohl meist hydatogenen Processen zugeschrieben. So erwähnt Blum¹⁾ die Pseudomorphosen von Glimmer nach Augit aus dem Fassathal, von Monroe in New-York, Tschermak²⁾ aus den Tescheniten. Richthofen³⁾ fand sie in den Tuffen von Südtirol; besonders hervorzuheben ist es, dass in letzterem Falle die Umwandlung in Rubellan oft von innen heraus beginnt; es entstehen rothe Glimmerblättchen, bis endlich der ganze Krystall in eine rothe Masse mit scharfkantigen Umrisen sich verwandelt. Rohrbach⁴⁾ erwähnt Biotit secundär aus den Augiten des Teschenits von Dzingelau in Mähren, Brauns⁵⁾ aus dem Paläopikrit von Mornshausen in Hessen und Bergt⁶⁾ aus Quarzdiabasen und Uralitporphyriten von Südamerika.

Dass auf dynamometamorphem Wege Biotit aus Augit entstehen könne, sprach wohl zuerst Lehmann⁷⁾ aus, und zwar kann nach seinen Beobachtungen der Glimmer sich sowohl direct aus dem Pyroxen bilden, als auch aus dem Amphibol, der selbst erst einer Umsetzung des Augits seine Entstehung verdankt. Ganz dasselbe finden wir auch in der Minette des Plauen'schen Grundes, woselbst wir den Biotit sowohl im sonst noch unzersetzten Augit, als auch in der aus diesem hervorgegangenen Hornblende finden (Fig. 7 u. 8). Auch Schuster⁸⁾ hat uns noch neuerdings mit der Entstehung des Biotits aus Hornblende auf dynamometamorphem Wege bekannt-

¹⁾ Pseudomorph. I, pag. 31 und III, pag. 93.

²⁾ Porphyrgesteine Oesterreichs. 1869, pag. 264.

³⁾ Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien. 1858, Bd. XXVII, pag. 335.

⁴⁾ Diese Mitth. 1885, Bd. VII, pag. 27.

⁵⁾ N. Jahrb. f. Mineral. B. B. V, pag. 289.

⁶⁾ Diese Mitth. 1888, Bd. X, pag. 320, 326.

⁷⁾ l. c. pag. 198, 231.

⁸⁾ Mikroskop. Beobachtungen an californischen Gesteinen. N. Jahrb. f. Min. 1887, B. B. V, pag. 550, 557.

gemacht, sowie gezeigt, dass auch umgekehrt Faserhornblende aus Biotit sich entwickeln kann.

Die in der Literatur sich häufig findenden Angaben über gesetzmässige, ursprüngliche Verwachsungen von Biotit oder Hornblende mit Augit dürften bei erneuerter Untersuchung wohl sehr zu Gunsten der secundären Herausbildung jener Minerale aus dem Pyroxen zusammenschmelzen. Hiermit soll nicht gesagt sein, dass überhaupt eine gesetzmässig orientirte Einlagerung von Biotit in Augit nicht vorkommen könne, ja es ist sogar nicht ausgeschlossen, dass einige der zahlreichen Glimmervorkommnisse im Augit vorliegender Minette unter diese Rubrik gehören, wie man z. B. bei Fällen, wie sie Fig. 6 darstellt, in Zweifel sein könnte, welche von beiden Alternativen: primärer Einschluss oder secundäre Entstehung, vorliegt. Der ganz bedeutenden Mehrzahl nach müssen jedoch in den Augiten der vorliegenden Minette die Glimmerpartien eine secundäre Entstehung haben, da sie, abgesehen von den verschwommenen Contouren, auch besonders an diejenigen Pyroxene geknüpft sind, welche durch mechanische Kräfte eine Zertrümmerung oder eine Ueberführung in Uralit erfahren haben.

Recht mannigfach sind die Vorgänge, welche bei der atmosphärischen Verwitterung des Augits eintreten. Zuerst beobachtet man häufig eine Trübung der Substanz, die bald eine Art zerfressenes Aussehen erhält. In stärker zersetzten Gesteinspartien tritt dann an seine Stelle meist Kalkspath. Die Umsetzung beginnt entweder von aussen und schreitet dann besonders auf den Spaltrissen vorwärts, so dass bei einem gewissen Stadium der Umwandlung eine Art Maschenwerk entsteht ähnlich demjenigen, welches bei der Zersetzung des Olivins in Serpentin so häufig vorkommt; oder aber es beginnt die Umwandlung im Innern des Krystalls (in selteneren Fällen), ohne dass durch die Beobachtung eine Erklärung dieses auffälligen Verhaltens zu finden wäre. Aus der Analogie mit den bei anderen Mineralen studirten centralen Zersetzungsanfängen kann man nur schliessen, dass der Kern des Augits eine andere chemische Zusammensetzung als die Schale hat, vielleicht an Calcium reicher ist. Bei der Zersetzung des Augits in Carbonate bleiben die Contouren sehr oft vollkommen erhalten, so dass die prächtigsten Pseudomorphosen entstehen. Diese lassen selbst noch zuweilen die charakteristische Structur des Mutterminerales, als Spaltrisse, Querabsonde-

rung bei verticaler Erstreckung erkennen. Auch die präexistirenden Augitzwillinge nach dem Orthopinakoid geben sich dadurch kund, dass die jetzt vorliegenden Kalkspathhälften eine verschiedene optische Orientirung zeigen.

Aber nicht immer ist der Umwandlungsvorgang ein so einfacher. Oft treten Complicationen auf, und diese sind besonders schön zu beobachten in der pseudoperlitischen Varietät des Kersantits. Frische Pyroxensubstanz ist hier nirgends mehr wahrzunehmen. Die äusserst charakteristischen achtseitigen Querschnitte stellen aber die Augitnatur des ursprünglichen Mineralen ausser allem Zweifel. Als pseudomorphe Formen erscheinen innerhalb der Augitdurchschnitte: Chlorit, Calcit, Epidot, Quarz. In dem Auftreten dieser Umwandlungsproducte herrscht nun aber eine gewisse Gesetzmässigkeit. Meist ist es aggregatförmiger Quarz, welcher im Verein mit grünlichem, schwach pleochroitischem und matt polarisirendem Chlorit den Augitraum einnimmt. Der Quarz erscheint dann gewöhnlich im Vergleich zum Chlorit randlich gelagert. Dieser ist gegen jenen hin faserig begrenzt oder lässt einen an Helminth erinnernden Bau erkennen. Trotz dieses faserförmigen Eingreifens des Chlorits in den Quarz, welches durchaus den Anschein erweckt, als verdränge jener diesen, ist die reine Kieselsäure doch jüngerer Entstehung als das Silicat. Geht dies schon aus dem häufigen Auftreten des Chlorits innerhalb des Quarzaggregats hervor, so wird es auch durch die Thatsache bewiesen, dass die kleineren Pseudomorphosen, bei denen also die Umwandlungerscheinungen eher zum Endziel führen mussten als bei den grösseren, aus einem Quarzaggregat bestehen, nicht aus Chlorit, dass umgekehrt bei den grösseren Individuen die Antheilnahme des Quarzes an den Pseudomorphosen eine viel geringere ist und sich auf die randlichen Partien beschränkt. Die Umwandlung muss also derart vor sich gegangen sein, dass der Augit sich zunächst in Chlorit zersetzte, eine oft beobachtete Erscheinung, und dass hierauf dieser durch Quarz verdrängt wurde. So geht also in genanntem Falle die Silificirung der Augite durch das Stadium der Chloritisirung hindurch und liefert uns ausgezeichnete Pseudomorphosen von Quarz nach Augit.

Aber nicht immer braucht das Zwischenstadium des Chlorits vorhanden zu sein. In der Minette des ersten Bruches kann man beobachten, wie der Quarz einfach den nach Augit pseudomorphen

Calcit verdrängt und schliesslich selbst Pseudomorphosen nach Augit bildet; und an den Präparaten des mittleren Ganges an der Nordseite des zweiten Bruches kann man endlich studiren, wie der Quarz direct den Augit verdrängt, ohne ein Zwischenstadium von Chlorit oder Calcit. Es schwimmen dann gleichsam die stark brechenden Augitreste innerhalb des wasserklaren Quarzteiges.

In den Quarz- und Calcitpseudomorphosen nach Augit bemerkt man nicht selten Rutil in Krystallaggregaten, häufiger noch in unregelmässig gestalteten Formen. Primäre Einschlüsse können es nicht sein, da nie im frischen Augit oder in der uralitischen Hornblende dieses Mineral beobachtet worden ist. Entweder liegt eine bei der Zersetzung des Mutterminerales vor sich gegangene Concentration des Titansäuregehaltes oder eine Einwanderung der Titansäure in die Pseudomorphosen vor. Wahrscheinlich haben beide Factoren hier mitgewirkt. Ein Titangehalt ist bei vielen Augiten nachgewiesen worden. Die oft im Vergleiche zu dem vorliegenden Malakolith relativ sehr bedeutende Grösse der Rutilkörner legt es aber nahe, dass die Titansäure wenigstens zum Theil von auswärts, d. h. von zersetztem Biotit her stammt.

Bei der Chloritisirung des Malakoliths musste sich nothwendig der Kalkgehalt und ein Theil der SiO_2 ausscheiden, dagegen Al_2O_3 und FeO zugeführt werden; Kalkspath ist aber nur ausnahmsweise innerhalb dieser Pseudomorphosen zu beobachten; er wandert vielmehr in alle Klüfte und Hohlräume fort. Da der Quarz lückenlos pseudomorph nach Augit auftritt, so kann seine SiO_2 nicht sämmtlich aus dem letzteren, resp. dem Chlorit stammen, sondern muss wenigstens zum Theil von aussen zugeführt worden sein. Das vorher im Chlorit enthaltene FeO finden wir zum Theil wieder in den in der Umgebung der Pseudomorphosen abgelagerten secundären Schnüren und Putzen von Eisenoxyd und -hydroxyd, die MgO jedenfalls in den zahlreich vorhandenen Carbonaten und die Al_2O_3 nebst dem übrigen Theile des FeO in dem secundären Epidot der Grundmasse. Die bei der Chloritisirung des Malakolithes freiwerdende SiO_2 und das CaO sind aber zuweilen auch schon innerhalb der Pseudomorphosen unter Zufuhr von Al_2O_3 und Fe_2O_3 zu einem neuen Silicat, dem Epidot, zusammengetreten. Ursprünglich eingelagerte Apatitkrystalle bleiben bei der Pseudomorphosirung der Augite unangegriffen.

Es ist oben erwähnt worden, dass vom frischen, unzersetzten Augit im Kersantit nichts mehr wahrzunehmen ist, und es ist dann stillschweigend die Annahme gemacht worden, dass ein eisenarmer bis eisenfreier und thonerdefreier Augit bei der Umwandlung vorgelegen habe, daher denn bei der Chloritisirung das FeO und die Al_2O_3 , wenn nicht gänzlich, so doch zum grossen Theil hätten zugeführt werden müssen. Diese Annahme findet ihre Stütze darin, dass ganz ähnliche Pseudomorphosirungsvorgänge, wie die beschriebenen, auch in der oberhalb der Gasanstalt anstehenden Minette zu beobachten sind, und dass in diesem Falle der Nachweis des ursprünglichen Vorhandenseins eines farblosen, eisen- und thonerdefreien Pyroxens geliefert werden kann.

Echte Pseudomorphosen von reinem Quarz nach Augit werden nur von Rosenbusch¹⁾ in gewissen Diabasen und von Linck²⁾ in der Minette von Weiler erwähnt. Schwerdt³⁾ beobachtete Pseudomorphosen von Hornstein nach Augit in chinesischem Augittrachyt. Makroskopisch erkannte Maier⁴⁾ Pseudomorphosen einer jaspisähnlichen Substanz nach Augit im Quarzporphyr von Wolfsberg bei Cernossin, Tschermak⁵⁾ Opal nach Augit im Quarzporphyr von Elbingerode und Grandjean⁶⁾ von Hyalit nach Augit in Klüften des Basaltes bei Neunkirchen in Nassau.

Ein dem Augit nahestehender anderweitiger Gemengtheil der Minette des Plauen'schen Grundes ist die Hornblende. Sie tritt in vier Modificationen auf.

1. Säulige, schiffige, grüne Krystalle, zu parallelen Büscheln gelagert oder auch divergirend. Augitreste sind innerhalb der Aggregate öfters noch erkennbar; die Amphibolsäulchen schiessen aber jedenfalls weit über den früher vom Pyroxen eingenommenen Raum hinaus.

2. Compacte grüne Hornblende. Sie erscheint im Innern von Augitindividuen, ersetzt diese auch völlig, bleibt aber dann nicht

¹⁾ Mikrosk. Physiogr. II, pag. 331 (1. Aufl. 1877) [pag. 184 in 2. Aufl.].

²⁾ Geognost.-petrogr. Beschreib. d. Grauwackengebietes von Weiler b. Weissenburg. Abh. z. geol. Specialk. v. Elsass-Lothr. 1884, Bd. III, H. 1, pag. 27.

³⁾ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1886, pag. 230.

⁴⁾ Blum: Pseudomorph. III, pag. 49.

⁵⁾ Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1862, Bd. XLVI, pag. 484.

⁶⁾ Jahrb. d. Ver. f. Naturkunde im Herzogth. Nassau. 1851, Bd. VII, pag. 220; vergl. pag. 235.

immer auf den vom Pyroxen eingenommenen Raum beschränkt, sondern verbreitet sich auf geringe Entfernung auch in die Umgebung. Hier ist sie nur von Längsflächen krystallographisch begrenzt, an den Polen stets ausgezackt, wohl auch faserig. Der innige Verband des ausserhalb des Augitdurchschnittes erscheinenden Amphibols mit demjenigen innerhalb desselben machen es zweifellos, dass ersterer ebenfalls secundär ist.

Zuweilen kann man beobachten, dass das Compactwerden der Hornblende durch das Stadium der Faserung hindurchgeht, dass also mit zunehmendem Alter die Hornblende immer compacter wird. So besitzen die gleichsam noch nicht ganz fertigen Pseudomorphosen von compacter Hornblende nach Augit einen faserigen Rand und einen compacteren Kern, sofern die Uralitisirung im Innern des Kryсталles begonnen hat. Der von den Augitdurchschnitten aus sich verbreitende Amphibol spitzt sich an dem am weitesten entfernten Ende zu oder fasert sich aus, während er nach dem Pyroxen zu immer compacter wird; und nur da, wo die Umwandlung zum Stillstand gekommen ist, wo kein augitisches Mineral mehr den Stoff zur Neubildung liefern konnte, finden wir durchaus compacte, grüne Hornblende. Es geht aus dem Erwähnten schon hervor, dass zwischen der säulenförmig-büscheligen und der compact-faserigen Hornblende keine allzuscharfe Grenze liegen kann.

Wie sollen wir diese compacte, secundäre Hornblende kurz bezeichnen? Bergt¹⁾ hat mit Recht betont, dass man die Schranken des Uralits bisher zu eng gezogen habe und diesen Begriff dahin erweitern solle, dass man unter Uralit, „zugleich im Gegensatze zu secundärer brauner, compacter Hornblende, grüne faserige Hornblende verstünde, welche aus einem augitischem Minerale hervorgegangen ist, und zwar direct, d. h. welche an den früher vom Pyroxen eingenommenen Raum gebunden und nicht eine secundär gewanderte Hornblende ist“. Ich möchte nun nicht zu viel Wert auf den „früher vom Pyroxen eingenommenen Raum“ legen. Wir können in der Minette des Plauen'schen Grundes keine strenge Scheidewand ziehen zwischen der Hornblende innerhalb des früheren Augitraumes und der ausserhalb desselben, aber mit jener noch in Zusammenhang

¹⁾ Beitrag zur Petrographie der Sierra Nevada de Santa Marta etc. in Südamerika. Diese Mitth. 1888, Bd. X, pag. 357.

stehenden, ohne genetisch Zusammengehöriges zu trennen. Und ich denke, wir dürfen auch nicht allzu viel Wert legen auf die faserige oder compacte Beschaffenheit der Hornblende, denn wir sehen in den vorliegenden Gesteinen, dass beide nur verschiedene Stadien desselben Umwandlungsprocesses darstellen. In Erwägung dieser Umstände dürfte es gerechtfertigt sein, von uralitischer Hornblende überhaupt dann zu sprechen, wenn grüne Hornblende, gleichviel ob faserig oder compact, denn beides geht ineinander über, nachweislich aus Augit entstanden ist und sich entweder an dem ursprünglichen Orte befindet oder auch über diesen hinausreicht, jedoch in Connex mit der innerhalb des Augitraumes befindlichen Hornblende geblieben ist.

Diese Auffassung des Begriffes Uralit geht im Grunde genommen nicht viel weiter als die von Bergt, der schliesslich selbst unter Uralit auch diejenige Hornblende mit einbegreift, bei welcher „nur eine geringe, kaum bemerkbare Faserung eingetreten ist“ (pag. 354), oder welche in ihrer Begrenzung nicht mehr ganz die früheren Augitumrisse widerspiegelt (pag. 351 ff.); eine Auffassung, die, wie genannter Autor selbst angibt, ihre historische Berechtigung hat, da Rose selbst von „unregelmässiger gebildeten Uraliten“, d. h. von „rundlichen“, „kugeligen“ Formen spricht, welche die Augitform nur noch schwer oder gar nicht mehr erkennen lassen und, aus „excentrisch- oder verworren-faserig zusammengehäuften Individuen“ bestehend, in Farbe, Glanz, Härte mit den regelmässigen Uraliten genau übereinstimmen. Zu einem derartigen unregelmässigen Uralit im weiteren Sinne würden die obigen Hornblendeneubildungen, welche zum Theil den alten Augitraum noch einnehmen, zum Theil darüber hinausgehen, ungezwungen gestellt werden können. Im übrigen stimme ich vollkommen mit Bergt darin überein, dass „Uralit im engeren Sinne zwar ein sehr bemerkenswertes, mineralogisch-krystallographisch wichtiges Stadium darstellt, aber ein vorübergehendes Stadium in einem Umwandlungsprocess: er knüpft an Aeusserlichkeiten an, welche in der Petrographie für die Benennung eines Mineralen nicht maassgebend sein können. Wollte man an dem Begriff Uralit: Hornblende mit Augitform festhalten, so müsste man Dinge, welche mit letzterem gleichen Wesens und Ursprunges sind, mit verschiedenen Namen belegen“ (pag. 356).

Die uralitische Hornblende gibt, wie zu erwarten, die ursprünglichen Zwillingsgestalten des Augits wieder. Selbstverständlich ist

es, dass der Augit vorliegender Minette immer mehr verschwindet, je mehr der Uralit an Menge zunimmt, und so kann auf diesem Wege das Endziel erreicht werden: die secundäre Bildung von Hornblende-minette aus Augitminette.

Dass wir die Entstehung von Uralit als einen dynametamorphen Act anzusehen haben, wird wohl von allen Forschern, die sich in jüngst vergangener Zeit damit beschäftigt haben, anerkannt. Nur darf man nicht, wie dies schon Rosenbusch¹⁾ hervorhebt, in dem Umwandlungsvorgang eine einfache Paramorphose erblicken wollen: Die oft innerhalb der secundären Hornblende auftretende Epidot- oder Calcitdurchstäubung weist auf eine *Ca O*-Ausscheidung aus dem Molecül hin. Vielleicht sind die in vorliegender Minette innerhalb der Hornblende zuweilen mikroskopisch sichtbaren Epidotnester eine Zusammenballung der bei der Uralitisirung sich ausscheidenden Epidotsubstanz. Es ist aber auch möglich, dass eine auf hydatogenem Wege vor sich gegangene Umwandlung vorliegt. Dass aber eine Paramorphose nicht statthaben kann, geht im vorliegenden Falle schon aus der Thatsache hervor, dass der Uralit jedenfalls eisenreicher ist, als der Malakolith.

Gleichwie Bergt²⁾ und Andere³⁾ betonen, ist die sogenannte gewanderte Hornblende, welche im vorliegenden Gestein die

3. Modification des Amphibols darstellt, vom Uralit streng zu trennen. Man könnte ja freilich behaupten, dass zwischen der mit dem Muttermineral Augit noch in Connex gebliebenen, aber doch schon ausser dessen früheren Contouren befindlichen Hornblende und der weiter fortgewanderten nur ein gradueller Unterschied sein könne, dass die eine sich eben nur weiter weg entfernt habe als die andere. Diese Speculation findet jedoch durch die Beobachtung keine Stütze. Es ist in der That ein sehr bemerkenswerter Unterschied zwischen der in feinsten Nadeln durch das ganze Gestein verbreiteten und der uralitischen Hornblende. Die gewanderte Hornblende durchdringt in Form haarförmiger Nadelchen in enormer Anzahl den Feldspath (siehe oben). Durchziehen Spalten und Risse das

¹⁾ Mikr. Phys. I, pag. 472.

²⁾ l. c. pag. 355.

³⁾ Götz, N. Jahrb. f. Min. 1888, B. B. IV, pag. 172; Lossen, Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. f. 1884. 1885, pag. 530; Michel-Lévy, Bull. d. l. Soc. géol. d. France. (3) IX, pag. 273—302; Cohen, N. Jahrb. f. Min. 1883, I, pag. 212.

Mineralog. und petrogr. Mitth. XI. 1889. (Bruno Doss.)

Gestein, in welchem sie auftritt, dann werden dieselben durch die gewanderte Hornblende wieder ausgeheilt, indem die haarscharfen Nadelchen derselben zu einem derartig dichten Filz zusammentreten, dass bei den denkbar dünnsten Präparaten und starker Vergrößerung das Gewirre noch undurchdringlich ist. Dass in derartigen Klüften neben untergeordnetem Quarz (und Albit?) noch schöne Epidotkrystalle und -körner vorkommen können, möge hier nur beiläufig erwähnt sein. Dieser Epidot ist aber in den untersuchten Fällen (Contactstücke) nachweislich vom Syenit aus eingewandert, da er in den Spältchen immer seltener wird, je weiter man sich vom Contact entfernt. Die Einwanderung geschah — es ist dies für die Beurtheilung der Genesis der Amphibolitisirung der vorliegenden Gesteine nicht unwichtig — gleichzeitig mit der vom Lamprophyr ausgehenden Einwanderung der Hornblende, denn der Epidot wird central von wenigen, peripher von vielen Amphibolnadeln durchspickt. Die Minette selbst ist unter völligem Verlust des Augits und starkem Zurücktreten des chloritisirten Glimmers in ein Hornblende-Feldspathgestein umgewandelt worden, dessen Mineralbestand und Structur nur noch geringe Anklänge an die ursprünglichen Verhältnisse erkennen lässt. Eine derartige Ausbildungsweise lässt sich gut an der nördlichen Contactstelle der grossen Lamprophyrwand mit dem Syenit des zweiten Bruches beobachten.

Dass es ganz ungerechtfertigt wäre, die gewanderte Hornblende mit der compact-faserigen unter eine Rubrik zu stellen, d. h. den Namen Uralit auf sie auszudehnen, geht insbesondere auch daraus hervor, dass wir im vorliegenden Falle gar nicht im Stande sind, nachzuweisen, dass sämtliche gewanderte Hornblende aus dem Augit entstanden ist. Dieselbe hat in ihrer Erscheinungsweise oft so viel Aehnlichkeit mit der aus Olivin hervorgegangenen und noch in loco befindlichen Hornblende, dass man ihr einen verschiedenen Ursprung beizulegen geneigt sein kann.

Die aus dem Olivin entstandene Hornblende, welche die

4. Modification des Amphibols in unserer Minette darstellt, soll aber besser bei den Olivinpseudomorphosen ihre Besprechung finden.

Braune Hornblende tritt in den Lamprophyren des Plauenschen Grundes nicht auf.

Es erscheint fast überflüssig, zu erwähnen, dass wir in manchen Minettevarietäten vergebens nach Uralit uns umsehen werden; es

wird dies selbstverständlich in denjenigen der Fall sein, in welchen der Augit noch als solcher vorliegt (seltener Fall), oder durch hydato-gene Zersetzungsprocesse in Chlorit, Calcit, Quarz sich umgesetzt hat.

Pseudomorphosen nach Olivin.

Aus den Umgrenzungen secundärer Mineralaggregationen geht mit vollster Sicherheit hervor, dass einst auch Olivin ein Gemengtheil der Minette des Plauen'schen Grundes gewesen ist. Niemals mehr beobachtet man innerhalb der dem Olivin zugehörigen Contouren diesen Gemengtheil noch im frischen, unzersetzten Zustande. Neubildungsproducte sind durchgängig an seine Stelle getreten.

Ueber das Vorkommen des Olivins, seine Anreicherung nach dem Contacte zu wird später die Rede sein.

Diejenigen Minerale, welche die Hauptrolle bei der Umwandlung des Olivins spielen, sind die Hornblende und der Talk. Zunächst die Hornblende. Sie erscheint in dünnen, lichtgrünen bis farblosen Nadeln, welche vom Olivinrande aus nach innen vordringen, wobei sie entweder unter schiefen Richtungen oder auch senkrecht auf den Umrissen des Mutterminerales stehen. Sie erfüllen, sich mannigfach durchkreuzend, den ganzen Innenraum oder beschränken sich auf eine mehr oder weniger dicke Randzone oder treten isolirt im Innern des einstigen Olivinkrystalles auf. In den beiden letzteren Fällen wird der übrig bleibende Raum von anderen Mineralien erfüllt. Das gelegentliche Zerbrochensein langer Hornblendennadeln weist auf die Wirkung mechanischer Kräfte hin. Dass die auf Hornblende gestellte Diagnose eine richtige ist, beweisen nicht nur die bis 20° reichende Auslöschungsschiefe, die lebhaften Polarisationsfarben, die Unangreifbarkeit durch heisse Salzsäure, sondern auch vor Allem das gelegentliche Auftreten compacterer Hornblendeformen innerhalb der Pseudomorphosen, bei denen die typische Amphibol-spaltbarkeit mit dem Winkel von 124° beobachtet werden kann.

Diese Pseudomorphosen von Hornblende nach Olivin sind, nachdem sie von *Törnebohm*¹⁾ bekanntgemacht und von *Becke*²⁾ mit dem Namen *Pilit* belegt worden sind, mehrfach in Gabbros,

¹⁾ Ueber die wichtigeren Diabas- und Gabbrogesteine Schwedens. N. Jahrb. f. Min. 1877, pag. 383.

²⁾ Eruptivgesteine aus der Gneissformation des niederöstr. Waldviertels. Diese Mitth. 1832, Bd. IV, pag. 163.

Diabasen, Kersantiten und Minetten (in diesen wohl nur von Rosenbusch¹⁾ beobachtet worden.

Im vorliegenden Falle gehört die pilitische Hornblende entweder dem Grammatit an, wenn sie farblos ist, oder dem Aktinolith, wenn sie einen grünlichen Ton besitzt. Ein geringer Pleochroismus ist im letzteren Falle wahrnehmbar. Zwillinge nach $\infty P \infty$ (100) wurden, wenn auch selten, bei den compacteren Gestalten der secundären Hornblende beobachtet. Der Grammatit ist meist durchstäubt mit feinsten Magnetitkörnern, während dem Strahlstein die Imprägnation des Eisenerzes fehlt. Es ist hier also der Eisengehalt des Olivins, wenigstens zum Theil, in der Hornblende enthalten, während er in jenem Falle in dem Erz concentrirt ist. Diese Abhängigkeit des Magnetitstaubes von der Beschaffenheit der Hornblende liefert uns den sicheren Beweis, dass er keine ursprünglichen Einlagerungen im Olivin darstellt, sondern mit der Hornblende gleicher secundärer Entstehung ist.

Eine ziemliche Mannigfaltigkeit herrscht in der Art jener Substanzen, welche für den Fall, dass die pilitische Hornblende den Olivinraum nicht gänzlich erfüllt, als Zwischenmasse auftreten. Diese sind Chlorit, Biotit, Talk und Magnetit nebst dessen Zersetzungsproducten.

Zunächst der Chlorit. Als grüne, schwach pleochroitische Substanz zwingt er sich zwischen die Hornblendenadeln, hier zunächst noch sehr an Menge gegen jene zurückstehend, anderwärts aber schon derart an Ausdehnung gewinnend, dass die Aktinolithnadeln vom Rande der Pseudomorphose her nur vereinzelt in ihm hineinschiessen oder mitten in ihm gelegen sind. Glüht man Präparate, die derartige Verhältnisse zeigen, so färbt sich der Chlorit braunroth, die Hornblendenadeln bleiben unverändert, so dass diese nun gleichsam wie hellfarbige Spiesse einen tief gefärbten Teig durchspicken. Dieses Verfahren liefert hübsche Demonstrationsobjecte und erlaubt zugleich, das gegenseitige Mengenverhältnis zwischen dem grünlichen Amphibol und dem grünen Chlorit genau abzuschätzen.

Das zweite Zwischenproduct, der Biotit, erscheint in kleinen regellosen Fetzern mit verschwommenen Contouren besonders zwischen den Pilitnadeln. Seine Antheilnahme an der Zusammensetzung der

¹⁾ Mikrosk. Physiogr. II, pag. 315.

Pseudomorphosen schwankt ziemlich erheblich; im allgemeinen erreicht er aber selten die Menge des Chlorits oder Talkes.

Als letztes Zwischenproduct, wenn wir hier von dem Erz absehen, tritt der Talk auf, und zwar in Form einer farblosen, schuppigen Substanz. Er polarisirt in genau denselben lebhaften Farben wie der Pilit, unterscheidet sich aber von diesem, selbst dem farblosen Grammatit, unschwer durch das geringere Brechungsvermögen und die Structur. Von heisser Salzsäure bleibt er völlig unangegriffen. Häufig ist er mit Magnetit aggregirt. Fig. 9, welche aus einem mit Salzsäure geätzten Schliiff entnommen ist, versucht ein Bild dieser Pseudomorphosen von Pilit (*H*), Biotit (*B*) und Talk (*T*) nach Olivin zu geben. Durch die Behandlung mit der Säure wurde das vorhandene Erz gelöst, der Biotit wenig gebleicht.

Die Bildung von Chlorit und Talk aus Olivin ist etwas Gewöhnliches, so dass es einer Literaturangabe nicht bedarf. Selten nur wurde aber die Bildung von Biotit aus Olivin beobachtet; es geschah dies bisher durch Becke¹⁾, Sjögren²⁾, Schuster³⁾ und Lenk.⁴⁾

Haben wir soeben gesehen, dass der Talk innerhalb der Pilitpseudomorphosen aufzutreten vermag, so wird es uns nicht überraschen, wenn wir auch vollständige Pseudomorphosen von Talk + Erz nach Olivin wahrnehmen. Diese können merkwürdiger Weise mit den Hornblendepseudomorphosen nicht nur in ein und demselben Gang, sondern nebeneinander in ein und demselben Präparat auftreten. Sie unterscheiden sich von diesen in den meisten Fällen schon sozusagen von ferne durch ihren bei weitem grösseren Erzgehalt. Das Aussehen der Talkpseudomorphosen ist ziemlich mannigfach je nach der Structur und der relativen Menge dieses Mineralen. Derselbe erscheint in äusserst feinfaserigen, farblosen oder mit einem Stich in's Bräunliche versehenen Aggregaten mit lebhaften Polarisationsfarben und gerader, der Faseraxe parallel gehender Auslöschung; die Fasern haben partienweise eine gleichsinnige Richtung, wobei

¹⁾ l. c. pag. 333.

²⁾ Om de norska apatit förekomsterna och sannolikheten att anträffa apatit i Sverige. Geol. Fören. i Stockholm. Förh. 1883, Bd. VI, pag. 447. Ref. N. Jahrb. f. Min. 1884, I, pag. 81.

³⁾ l. c. pag. 536.

⁴⁾ Zur geologischen Kenntniss der südlichen Rhön. Inaug.-Diss. Würzburg 1887, pag. 50.

aber entschieden die Tendenz einer der Verticalaxe des Olivins parallel gehenden Anordnung vorherrscht. Die Fig. 10 bringt diese Ausbildungsweise zur Veranschaulichung. Anderwärts, oft in Schliffröcken von demselben Handstück, nehmen die Fasern breitere Dimensionen an, so dass sie als nach einer Richtung in die Länge gezogene Blättchen erscheinen: der eigentliche Typus des Talkes. Bei Anwendung gekreuzter Nicols erkennt man dann eine ausgezeichnete Balkenstructur dieser Aggregate, ganz ähnlich derjenigen, welche bei dem aus Augit hervorgegangenen Serpentin zu beobachten ist. Endlich aber erscheint der Talk auch in ziemlich äquidimensionalen Blättchen, die aber infolge ihres innigen Verfilztseins und der durch die mehrfache Uebereinanderlagerung dieser Individuen hervorgerufenen optischen Störungen nur schwer als solche erkennbar sind.

Dass in allen diesen Fällen in der That Talk vorliegt, worauf die mikroskopische Analyse hinwies, wurde noch durch mikrochemische Reactionen erhärtet. Isolirte Partien eisenerzfreier Talkpseudomorphosen ergaben mit Flusssäure behandelt die hexagonalen Krystalle von Kieselfluormagnesium in der Combination $R \cdot \infty P2 [\pi(10\bar{1}1) \cdot \pi(11\bar{2}0)]$ oder $\infty P2 \cdot R [\pi(11\bar{2}0) \cdot \pi(10\bar{1}1)]$ mit starker Doppelbrechung und lebhaften Polarisationsfarben.

Eine fernere Mannigfaltigkeit herrscht in Bezug auf die Antheilnahme und Lagerung des Magnetseins nebst seinen Zersetzungsproducten Eisenglanz und Limonit in diesen Pseudomorphosen. Dasselbe ist entweder in Körnern unregelmässig vertheilt oder längs präexistirender Quersprünge des Olivins angereichert. Es kann aber auch in zwiebelchalenförmig gewundenen Lagen innerhalb der Pseudomorphosen auftreten oder selbst den ganzen Innenraum derselben einnehmen, während der Talk auf die äussere Schale beschränkt ist. Und endlich kommt es vor, dass das Erz einen auf die Talkhülle folgenden Ring bildet, während das Innere von anderen Mineralien erfüllt ist. Als solche wurden Serpentin und Carbonate beobachtet; letztere sind vielleicht erst aus dem Serpentin hervorgegangen. Die Fig. 11 verleiht ein Bild dieser Verhältnisse. Nach der Wegätzung des oft massenhaft vorhandenen Erzes dieser Pseudomorphosen treten zuweilen vereinzelte dunkelrothe und gelbe Spinelle (Chromit und Picotit) sowie seltener Rutilkryställchen hervor. In ersteren haben wir die primären Einschlüsse des Olivins zu erblicken, in letzteren die an den Olivin gebunden gewesene Titansäure. Dass

auch ein Theil des Magneteisens zu den ursprünglichen Gästen zu rechnen ist, muss von vornherein als sehr wahrscheinlich gelten, da ja bekanntlich der Olivin meist dieses Erz beherbergt. Gewöhnlich ist es nicht eben schwer, das primäre Magneteisen vom secundären zu unterscheiden. Ersteres besitzt meist eine viel bessere krystallographische Formenentwicklung als letzteres, welches in unregelmässig begrenzten Körnern oder schnurförmigen Aggregaten etc., wie oben beschrieben wurde, aufzutreten liebt.

Es braucht nun, wie dies ja vorauszusehen ist, nicht immer der Fall zu sein, dass die Pseudomorphosen, sowohl diejenigen des Pilit als die des Talks, genau die Olivinumrisse erkennen lassen. Man beobachtet oft rundliche oder eckige Haufwerke von Pilitnadeln oder Talkschuppen, welche sich, abgesehen von der äusseren Umgrenzung, in nichts von jenen zweifellosen Pseudomorphosen unterscheiden und sicherlich den gleichen Ursprung mit ihnen theilen. Sie sind eben nicht aus Olivinkrystallen, sondern -körnern entstanden, oder es haben die Krystallformen bei den Pseudomorphosirungsvorgängen eine Abrundung erlitten. Diese Körner können selbst zu Aggregaten zusammentreten, und dann bezeichnet gewöhnlich ein opaker Erzstrich die einstigen Verbandsverhältnisse der einzelnen Individuen.

Der Process der Pilitbildung ist bisher nur in Gebirgsgliedern angetroffen worden, welche der Pressung ausgesetzt gewesen sind, woraus man in Verbindung mit anderen Erscheinungen geschlossen hat, dass mechanische Kräfte bei der Bildung dieser secundären Hornblende eine wichtige Rolle gespielt haben.¹⁾ Insbesondere ist durch die Beobachtungen *Törnebohm's* an schwedischen Gabbros (l. c.), welche von *Becke* (l. c.) und *Rosenbusch*²⁾ anderwärts bestätigt gefunden wurden, erwiesen worden, dass eine Wechselwirkung zwischen dem Plagioklas und Olivin zur Herausbildung der Amphibolzonen geführt hat.

Auch bei der Bildung der Olivinpseudomorphosen der Lamprophyre des Plauen'schen Grundes müssen wir eine Inanspruchnahme

¹⁾ R. Brauns schreibt die Bildung des Tremolits aus Olivin im Paläopikrit von Bottenhorn allein der Verwitterung zu. (Mineralien und Gesteine aus dem hessischen Hinterlande. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1888, Bd. XL, pag. 467).

²⁾ Mikrosk. Physiogr. II, pag. 161.

der Feldspathsubstanz voraussetzen. Es geht dies aus folgenden Beobachtungen hervor.

Sowohl die Pseudomorphosen des Pilit als die des Talks sind von einem Saum von Biotitblättchen umgeben. Man könnte wohl dieselben, zumal beim Pilit, wo sie grössere Dimensionen erreichen, für eine ursprüngliche Umgrenzung des Olivins, für eine Attractionserscheinung halten. Untersucht man aber die Sache genauer, so wird man finden, dass, zumal bei den Talkpseudomorphosen, die Randzone derselben auf das Innigste mit winzigen Glimmerblättchen durchfilzt ist. Bei schwacher Vergrösserung kann dies wohl den Eindruck hervorrufen, als habe ein brauner Saft die Umgebung der Olivine durchtränkt. Aber schon bei 600facher Vergrösserung beginnt man die blätterige Structur dieses Färbemittels, seine Glimmernatur zu erkennen, und man bemerkt bei der Drehung des Objectisches einen wenn auch nur geringen Pleochroismus. In der Figur 11 stellt der Rand ausserhalb der Erzzone diese innige Verfilzung von Talk und Biotit dar. Noch deutlicher tritt dieser glimmerhaltige Saum der Talkpseudomorphosen an mit Salzsäure geätzten Schliffen hervor, da infolge der innigen Verwachsung der winzigen Glimmer mit den Talkschüppchen eine Entfärbung nur schwieriger eintritt, als bei dem in der Grundmasse frei liegenden Biotit, so dass die bräunliche Randzone der Pseudomorphosen von der gebleichten Grundmasse nun stärker absticht. Die innige Verfilzung des Biotits mit dem Talk einerseits, die periphere Umlagerung der Pilitpseudomorphosen durch Biotit sowohl wie auch das Vorkommen von Glimmerfetzen innerhalb derselben andererseits führt uns mit Entschiedenheit zu der Ansicht, dass bei beiden in Frage stehenden Pseudomorphosen der Dynamometamorphismus eine wichtige Rolle spielte, zumal wenn wir uns des Vorkommens des schwarzen Glimmers in den metamorphen Sediment- und Eruptivgesteinen überhaupt erinnern, der nebst anderen Producten überall da erscheint, wo Pressungen auf die Gesteinsmasse gewirkt haben. Er übernimmt da im Verein mit der Hornblende gleichsam die Rolle des „Hans in allen Gassen“, welche der Pyrit unter den Erzen spielt.

Wenn diese unsere Ansicht von der secundären Entstehung des Biotits — wohlverstanden nur des in und um die Pseudomorphosen auftretenden und vielleicht jener in der Grundmasse vorhandenen Glimmerschüppchen mit besonders verwaschenen Contouren —

auf Richtigkeit beruht, dann müssen die porphyrischen Augite des Glimmermantels entbehren, denn es wäre schlechterdings nicht einzusehen, warum, sofern nur eine Attractionerscheinung vorläge, der Augit nicht eine ähnliche Massenwirkung ausgeübt habe wie der Olivin. Die Beobachtung bestätigt die Forderung der Theorie. Der Augit zeigt wohl eine Ausfaserung in Uralit und eine beschränkte Umbildung in Biotit im Inneren seiner Masse, aber nie einen veritablen Biotitsaum oder eine mit Biotitsubstanz gleichsam getränkte Hülle wie die Pilit- und Talkpseudomorphosen. Das Auftreten dieser Biotitsäume um die Olivine, der Mangel derselben um die Augite ist so charakteristisch, dass er zum diagnostischen Hilfsmittel werden kann, und zwar dann, wenn wir in sehr zersetzten Gesteinspartien an Stelle sowohl des Augites als auch der Olivinpseudomorphosen hauptsächlich Chlorit und Carbonate antreffen und die Contouren uns nicht sicher erkennen lassen, ob das eine oder andere Muttermineral vorgelegen hat. Das Vorhandensein oder Fehlen des Glimmersaumes gibt uns dann ein leichtes Mittel der Entscheidung an die Hand.

Betrachten wir somit den Biotit, einen Componenten der Olivinpseudomorphosen, als secundär, dann müssen wir auch, um seinen Thonerdegehalt, der nicht vom Olivin stammen kann, zu erklären, die Mitwirkung des Feldspathes bei der Bildung des Glimmers voraussetzen, da er der einzige Gemengtheil der Minette ist, welcher diese Verbindung in grösserer Menge enthält.

Blicken wir auf die Pseudomorphosirungsvorgänge, welche der Olivin erfahren hat, zurück, so bleibt die eine Thatsache auf den ersten Blick höchst merkwürdig, dass der Vorgang der Umsetzung zu verschiedenen Resultaten geführt hat, und dies ist oft in unmittelbarer Nachbarschaft, in ein und demselben Präparat beobachtbar. Wir müssen uns aber vergegenwärtigen, dass die Einwirkungen mechanischer und chemischer Agentien nicht auf die Olivinindividuen für sich allein gewirkt haben, und dass die in die Umänderung mit einbezogene Nachbarschaft von Einfluss auf die Art des entstehenden Productes sein muss. Bedenken wir ferner, dass die Secrete nicht allerorts die gleichen zu sein brauchen, dass eine absolute Uebereinstimmung in der chemischen Zusammensetzung der einzelnen Olivine als einer Mischung zweier isomorpher Verbindungen nicht vorhanden zu sein braucht, so wird es uns vielleicht einigermassen verständlich, wenn hier Hornblende und in einiger Entfernung davon

Talk pseudomorph nach Olivin erscheinen. Wir sind aber immerhin noch weit davon entfernt, den wahren Vorgang bei diesen complicirten Umsetzungen zu erkennen.

Es erübrigt endlich noch, eine hydatogene Pseudomorphose nach Olivin zu erwähnen. In sehr stark zersetzten Proben der Minette aus dem ersten Bruche wurden ausgezeichnete Pseudomorphosen von einem Quarzaggregat nach Olivin beobachtet. Das Gestein ist überhaupt reichlich silificirt; der Quarz erscheint in allen Klüften und Hohlräumen. Beginnende Pseudomorphosen von Quarz nach Olivin, d. h. beginnende Verdrängung des nach Olivin pseudomorphen Chlorits von aussen her kann man in günstigen Fällen auch in dem Kersantit bei der Garnisonmühle beobachten. Neef¹⁾ und C. A. Müller²⁾ haben bereits Pseudomorphosen von Quarz nach Olivin beschrieben; ich kann aber ihre Ansicht, dass die Kieselsäure aus dem Olivin stammt, für den vorliegenden Fall nicht theilen. Hier haben wir es mit der Einwanderung von Kieselsäure, mit einer Verdrängungspseudomorphose zu thun.

Erregt der Olivin wegen der mannigfachen Zersetzungs Vorgänge unser Interesse in hohem Masse, so ist dies nicht minder der Fall infolge des Vorkommens prächtiger Zwillingsgestalten. Seitdem Kalkowsky³⁾ die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen von in den Gesteinen eingewachsenen Olivinzwillingen gelenkt und an ihnen das bereits früher zweimal makroskopisch beobachtete Gesetz: Zwillingsebene eine Fläche des Brachydomas $\bar{P}\infty$ (011) auch an diesen nachgewiesen hatte, wurden derartige Zwillingverwachsungen

¹⁾ Ueber seltenere krystallinische Diluvialgeschiebe der Mark. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1882, Bd. XXXIV, pag. 481.

²⁾ Die Diabase aus dem Liegenden des ostthüringischen Unterdevons. Inaug.-Dissert. Gera 1884, pag. 33.

³⁾ Ueber Olivinzwillinge in den Gesteinen. Zeitschr. f. Kryst. 1885, Bd. X, pag. 17.

Betreffs der auf Olivinzwillinge bezüglichen Literatur vor Erscheinen der Arbeit von Kalkowsky hat der Verf. (Diese Mitth. 1887, Bd. VII, pag. 489, 490) eine Zusammenstellung gegeben. Man wolle dort die von Quenstedt an den zu Serpentin pseudomorphosirten Olivinen gemachte Beobachtung der Verzwillingung nach $\bar{P}\infty$ (011) ergänzen. Es ist dies der erste Olivin- (Serpentin-) Zwilling, welcher überhaupt zur Kenntniss gelangte. (Pogg. Ann. 1835, Bd. 36, pag. 370.) Desgleichen wäre noch die Beobachtung von Sacchi (N. Jahrb. f. Min. 1876, pag. 637) anzuführen.

mehrfach erkannt. Busz¹⁾ erwähnt sie aus Laven der Vordereifel. Der Verf.²⁾ beschrieb sie aus Feldspathlaven Syriens, Grubemann³⁾ aus einem Melilithbasalt (Nephelinbasalt Stelzner) des Hegaus. Lenk⁴⁾ und Möller⁵⁾ beobachteten sie in Nephelinbasalten der Rhön. Letzterer gibt an, dass ausserdem Zwillingslamellen im Olivin entstanden seien, deren Auslöschungsrichtung mit derjenigen des Hauptkrystalles einen Winkel von 16° bildet. Stock⁶⁾ bestätigt das bereits von Kalkowsky erwähnte Auftreten von Zwillingen im Basalt und Dolerit des Löbauer Berges, Hyland⁷⁾ fand sie in Basalten des Kilimandscharo und Hatch⁸⁾ in basaltischen Laven von Madagascar. Nach des Verf. Beobachtungen treten Olivinzwillinge nach $\check{P}\infty$ (011) selten auch im Basalt des Worgotsch bei Aussig auf.

In vortertiären Gesteinen werden Olivinzwillinge von Kalkowsky (l. c.) aus dem Olivindiabas von Gäsborn in Wermland und Heidelberg bei Ober-Leuthmannsdorf im Eulengebirge, sowie von Brauns⁹⁾ aus dem Paläopikrit von Bottenhorn im hessischen Hinterlande erwähnt.

In der Minette des Plauen'schen Grundes treten nun Olivinzwillinge in überraschend grosser Anzahl auf. In Schliffen aus der Contactzone können sie zuweilen die Zahl der einfachen Individuen überwiegen. Am meisten fallen die Durchkreuzungszwillinge wegen ihrer zweifellos gesetzmässigen Verwachsung in die Augen. Die Figuren 10 und 11 stellen Beispiele dar. Sie weisen eine derart überraschende Aehnlichkeit mit den bereits bekannten nach $\check{P}\infty$ (011)

¹⁾ Mikrosk. Untersuch. an den Laven der Vordereifel. Verh. d. naturh. Ver. d. Rheinl. etc. 1885, pag. 432 ff.

²⁾ l. c. pag. 489, 490.

³⁾ Die Basalte des Hegaus. Inaug.-Diss. Frauenfeld 1886, pag. 7.

⁴⁾ l. c. 1887, pag. 48.

⁵⁾ Petrograph. Unters. einiger Gesteine der Rhön. N. Jahrb. f. Min. 1888, I, pag. 114.

⁶⁾ Die Basaltgesteine des Löbauer Berges. Diese Mitth. 1888, Bd. IX, pag. 436.

⁷⁾ Ueber die Gesteine des Kilimandscharo und dessen Umgebung. Diese Mitth. 1889, Bd. X, pag. 225. Die hier gemachte Angabe, dass Oebekke Olivinzwillinge beobachtet habe, beruht auf einem Irrthum, da in dem betreffenden Referat keine neuen Vorkommnisse Erwähnung finden.

⁸⁾ Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1889. Vol. XLV, pag. 346.

⁹⁾ Mineralien und Gesteine aus dem hessischen Hinterlande. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1888, Bd. XL, pag. 466.

verzwillingten Olivinen auf, dass ihnen sicher dasselbe Gesetz zu Grunde liegt. Das Erkennungsmittel für die Zwillinge ist nur die äussere Gestalt, da, wie erwähnt, von frischer Olivinsubstanz nichts mehr wahrgenommen werden kann. Lediglich auf den Verlauf der Zwillingснаht ist in manchen Fällen noch zu schliessen, dann nämlich, wenn die Längsrichtung der Talkfasern an der Verwachsungsfläche bei beiden Individuen eine verschiedene ist, oder wenn der Innenraum der Pseudomorphosen hauptsächlich von Serpentin eingenommen und die Zwillingsgrenze dann durch Erzanhäufungen charakterisirt wird. Manche Durchschnitte weisen auch eine grosse Aehnlichkeit mit den vom Verf. aus den syrischen Basaltlaven gezeichneten Zwillingen (l. c. Taf. IX, Fig. 23) auf, für welche das Gesetz: Zwillingsebene eine Fläche des Prismas ∞P abgeleitet wurde. Ob im vorliegenden Falle dasselbe Gesetz statthat, kann, da die Beurtheilung auf die blosse Form beschränkt ist und weder Verlauf der Zwillingснаht, noch Auslöschungsrichtung etc. beobachtbar ist, nicht mit Sicherheit angegeben werden.

Uebergemengtheile.

Apatit. Derselbe erscheint gewöhnlich sehr reichlich, und zwar entweder in langen, dünnen Säulen oder in kürzeren, dickeren gedrunghenen Krystallen, endlich auch in unregelmässig begrenzten Körnern. Die verschiedenen Ausbildungsweisen schliessen sich gegenseitig nicht aus, wenn auch das Bestreben nach einer gewissen Constanz der Formen in grösseren Gesteinspartien nicht zu verkennen ist. Die Krystalle zeigen öfters eine polare Begrenzung durch P ($10\bar{1}1$) oder $P. OP[(10\bar{1}1)(0001)]$. Querabsonderungen, Biegungen, Knickungen sind eine sehr gewöhnliche Erscheinung; Parallelverwachsungen mehrerer Säulen, auf den Querschnitten als nesterförmige Aggregate sich kundgebend, kommen vor.

Das Magneteisen tritt in kleinen Krystallen und Körnern auf, hauptsächlich in dem als Grundteig erscheinenden Feldspath, öfters auch im porphyrischen Biotit, selten im Augit eingeschlossen. Das Mengenverhältnis wechselt sehr; zuweilen kann dieses Erz sehr spärlich werden.

Ein anderer Theil der opaken Krystalle besitzt hexagonale Umrandung; man könnte Titaneisen vermuthen, zumal Neubildungen von kleinen Titanitkörnern an der Umrandung des Erzes, sowie die

Ausfüllung der anscheinenden Spaltrisse durch dieselbe secundäre Substanz oder Entwicklung von in heisser Salzsäure unlöslichen, flächenförmig ausgebildeten Producten mit gelber rutilartiger Farbe den Titangehalt beweisen. Da aber das opake Erz in Salzsäure löslich ist, so ist Titaneisen ausgeschlossen, und es kann nur titanhaltiges Magneteisen vorliegen. Gegenüber dem Magnetit tritt dasselbe aber immer in den Hintergrund, es hat nur eine locale Bedeutung, so dass es in vielen Präparaten gar nicht wahrgenommen werden kann.

Auch andere Glieder der Spinellgruppe kommen vor. Rothbraun durchscheinender Chromit wird oft in der Grundmasse erkannt und findet sich dann unter den mit Flusssäure isolirten Gemengtheilen. Im Vergleich zur Minette erscheinen die anopaken Spinelle in den Kersantiten viel häufiger.

Zirkon ist ein nur sehr seltener accessorischer Gemengtheil; selbst unter den mit Flusssäure isolirten Substanzen erkennt man ihn nur sehr spärlich. Etwas häufiger, aber immerhin noch als seltener Gast erscheint der Rutil in Kryställchen und Körnern in der Grundmasse.

Der Titanit ist, wie schon oben hervorgehoben wurde, zum Theil entschieden secundär und ein Abkömmling des titanhaltigen Magneteisens. Diesen Ursprung mögen vielleicht auch noch diejenigen kleineren Körner haben, welche nachweislich keinen Zusammenhang mehr mit titanhaltigem Erz erkennen lassen. Dass aber ein anderer Theil des Titanits primär ist, wird durch das gelegentliche Auftreten grösserer tadelloser Krystalle in den bekannten keilförmigen Durchschnitten bewiesen. Die Angabe Rosenbusch's¹⁾, wonach der Titanit der Minetten, sofern er überhaupt beobachtet wurde, nur secundär sei, kann demnach nicht als allgemeingiltig angesehen werden. Die Farbe des Titanits ist lichtbräunlich; seltener erscheint er farblos.²⁾

Der Quarz in primärer Form ist in den Lamprophyren selten und erscheint dann ausnahmslos in körnigen Individuen. Secundär tritt er in zersetzten Gesteinspartien häufiger auf. Eine sichere Unter-

¹⁾ Mikr. Physiogr. II, pag. 315.

²⁾ Anm. Auffallend reich an primären Titanit ist der Kersantit des Raubbusches bei Dohna in Sachsen (Müglitzthal).

scheidung zwischen der primären und secundären Beschaffenheit wird zuweilen sehr schwierig und problematisch. Von den Quarzfragmenten, welche bei der Eruption aus den durchbrochenen Gebirgsgliedern aufgenommen wurden, unterscheidet sich der authigene Quarz leicht durch das Fehlen eines Contactsaumes.

Ein eigenthümlicher accessorischer Gemengtheil, dessen Diagnose nicht sicher gelang, findet sich recht spärlich in den Lamprophyren des Plauen'schen Grundes, sehr selten auch im Kersanit des Raubbusches bei Dohna in Sachsen. Das braune Mineral besitzt ein starkes Brechungsvermögen, runzliche Schliffoberfläche; der Pleochroismus ist in vielen Schnitten sehr lebhaft (hell-, sepia-, grünlich-braun bis dunkel-schwarzbraun und schwarz), in anderen nur gering; eine Spaltbarkeit ist nur sehr unvollkommen ausgeprägt und eine gute krystallographische Begrenzung mangelt ganz. Der Habitus ist ein recht verschiedener. Einestheils macht das Mineral den Eindruck eines primären Gemengtheiles (den Raum zwischen Biotit und Malakolith ausfüllend), anderntheils den eines secundären, innerhalb der Pseudomorphosen gelegenen oder corrodirtten Gemengtheiles. Chemische Isolirungsversuche waren aussichtslos, da das Mineral leicht von *HFl* gelöst wird, mechanische mussten voraussichtlich an dem zu spärlichen Vorkommen desselben scheitern.

Die erwähnten Eigenschaften genügen nicht, um die Natur des Mineralen völlig sicher zu stellen. Man hätte infolge des starken Pleochroismus an dunkel gefärbten Turmalin denken können; dagegen spricht aber das chemische Verhalten; Titanit ist aus dem gleichen Grunde ausgeschlossen. Am wahrscheinlichsten scheint es mir noch zu sein, dass Orthit oder ein diesem nahestehendes Mineral vorliegt; innere Cohäsion und chemisches Verhalten würden nicht dagegen sprechen. Der sehr starke Pleochroismus wäre aber immerhin bemerkenswert. Eine sichere Entscheidung vermag ich noch nicht zu geben.

Einschlüsse.

Als solche treten Orthoklas und Quarz auf; ersterer stammt wohl sicherlich aus dem Syenit, während die Herkunft des letzteren unentschieden gelassen werden muss.

Die Fremdlingsnatur wird durch die gerundeten Formen angezeigt, bei dem in der Minette eingeschlossenen Quarz ausserdem

durch den bekannten Augitkranz, der infolge späterer Umsetzung in Hornblende übergegangen sein kann. Die neugebildeten grünen Augitkrystalle ragen oft tief in den wasserklaren Quarz hinein. Dieser besitzt meist prächtige Flüssigkeitseinschlüsse von hexagonaler Umrandung mit beweglichen Libellen. Die Polarisationsfarben sind oft recht ähnlich denen des Orthoklases, ja zuweilen noch blasser; selbst isotrope Partien treten auf. Diese Anomalien sind auf Rechnung der Einwirkung des Magmas zu setzen.

Eigenthümlicherweise besitzen die im Kersantit eingeschlossenen Quarze keinen neugebildeten Augitsaum. Ihre Fremdlingsnatur wird durch die abgerundeten und angeschmolzenen Contouren, Erscheinungen, wie sie durch Pöhlmann¹⁾ und Andere²⁾ bekanntgemacht worden sind, völlig sichergestellt. Es hat sich aber eine andere Contactzone gebildet, welche aus einem Grundteig von Quarz besteht, der von vielen winzigen opaken Erzkörnchen und feinsten spiessigen Mikrolithen durchspickt wird. Dieser Contactsaum trennt sich sehr scharf vom Quarz und ziemlich scharf von der Gesteinsgrundmasse ab. Der Quarzgrundteig hat dieselbe optische Orientirung, wie der eingehüllte Krystall, so dass anzunehmen ist, es habe dieser selbst nach der Abschmelzung wieder eine Vergrößerung durch Ansatz neuer Kieselsäure gefunden. Die gleiche Erscheinung beobachtete Pöhlmann.³⁾

An den gerundeten Einschlüssen des syenitischen Orthoklases erkennt man weiter keine besonderen Veränderungen. Es scheint, dass er einfach angeschmolzen wurde, und dass das Schmelzproduct mit dem Magma des Lamprophyrs sich vermischte, ohne zu erkenntlichen auffälligen Bildungen Veranlassung gegeben zu haben. Hatte das Anschmelzen infolge der sinkenden Temperatur des Lamprophyrs ein Ende erreicht, dann legten sich Glimmerlamellen tangential um den übrig gebliebenen Feldspathrest. Gelangen die Orthoklaseinschlüsse vollständig zur Resorption, so konnte natürlich eine nicht unbeträchtliche substantielle Beeinflussung des Lamprophyrs erfolgen, ohne dass das Auge Anzeigen davon zu entdecken vermag.

¹⁾ Einschlüsse von Granit im Lamprophyr (Kersantit) des Schieferbruches Bärenstein bei Lehesten in Thüringen. N. Jahrb. f. Min. 1888, II, pag. 92.

²⁾ Literaturangabe bei Pöhlmann (l. c.).

³⁾ l. c. pag. 93.

Bei einem zufällig in ein Präparat gelangten Einschluss, der sich petrographisch als Biotitgranit erweist, kamen Verhältnisse zur Beobachtung, wie sie ähnlich schon Pöhlmann¹⁾ beschrieb. Der Biotit ist tief gebräunt und angeschmolzen worden; zwischen ihm und dem Feldspath befindet sich eine Zone, welche aus einem Grundteig von Orthoklas besteht, in dem viele langgestreckte Biotitleisten meist zu mehreren parallel eingestreut liegen, wozu eine geringfügige Durchstäubung mit Magneteisen tritt. Der Feldspathteig verläuft allmählich in den angrenzenden Orthoklas. Die zum Theil eingeschmolzene Glimmersubstanz ist hier also wieder in der Form von Biotit auskrystallisirt. Quarz und Feldspath bieten zu weiteren Bemerkungen keinen Anlass.

Contactmetamorphose.

1. Exomorphe Contacterscheinungen.

Makroskopisch ist eine Einwirkung der Minette auf das Nebengestein, den Syenit, nicht zu erkennen. Unter dem Mikroskop ist es geradezu auffallend, oft auch hier keiner Spur einer Umänderung des Syenits zu begegnen. Das Einzige, was man noch zuweilen wahrnehmen kann, ist, dass die compacte Hornblende, welche direct an den Lamprophyr angrenzt, eine faserige Structur annimmt, dass sich diese Fasern lösen und endlich in Form kleiner Nadelchen mitten im syenitischen Feldspath gelegen sind. Es ist aber immer diese Zone, innerhalb welcher sich amphibolische Secrete bewegt haben, eine recht minimale und fehlt, wie gesagt, oft ganz. Der Feldspath zeigt keine Veränderung. Eine schmale, in den beobachteten Fällen nicht über 2 Millimeter reichende Zertrümmerungszone kommt zuweilen vor; es liegen dann eckige Fragmente von Orthoklas und untergeordnet Plagioklas und Quarz im Lamprophyr, ohne dass man Einwirkungen des Magmas auf sie wahrnehmen kann. Es muss eben hier der Lamprophyr sehr rasch erkaltet sein, worauf schon sein ausserordentlich dichtes Gefüge hindeutet.

2. Endomorphe Contacterscheinungen.

So geringfügig die exomorphe Contactmetamorphose ist, so in die Augen fallend ist dagegen die endomorphe. Aber ganz eigen-

¹⁾ l. c. pag. 101.

thümlicher Weise ist sie durchaus nicht überall ausgeprägt. So lässt sich z. B. an manchen Stellen der Gänge kein Wechsel des Kornes von der Gangmitte aus nach dem Contact zu wahrnehmen (es tritt dies besonders bei den weniger mächtigen Gangstellen ein), während anderorts und häufiger das Gestein nach dem Salband zu immer feinkörniger wird, ja stellenweise als vollkommen dichte Masse an dasselbe herantritt. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass die Feldspathkörner, welche in der Gangmitte noch 0·6—0·2 Millimeter durchschnittliche Grösse besitzen, am Contact bis zu circa 0·01 Millimeter herabsinken. Die grösseren Biotitblätter werden nach dem Salband hin immer seltener, während der Glimmergehalt der Grundmasse zunimmt.

Besonderes Interesse gewinnt die Thatsache, dass der Olivin in der Contactnähe weit häufiger vorhanden ist oder vielmehr war, als in der Gangmitte. Er nimmt nach dieser hin allmählich ab. Ferner sind seine Contouren am Salband schärfer als in einiger Entfernung davon, und in der Mitte der mächtigeren Gangstellen findet man zuweilen nur noch abgerundete, oder mandelförmige Gestalten, die auf Grund ihrer typischen Umwandlungsproducte Pilit und Talk die einstige Anwesenheit des Olivins verrathen.

Aehnliche Beobachtungen über den Olivinreichthum am Salband, Olivinmangel oder -armuth in der Gangmitte wurden von Liebe und Zimmermann¹⁾, sowie Pöhlmann²⁾ in den thüringischen Lamprophyren von Rohrbach³⁾ in Tephriten und von Stecher⁴⁾ in schottischen Olivindiabasen gemacht.

Genesis der Lamprophyre.

Das Alter der beschriebenen Ganggesteine ist nicht genau anzugeben. Sie sind jünger als der durchbrochene Syenit und älter als der diesem aufgelagerte Pläner, in welchen hinein die Gänge nicht fortsetzen. Nach Analogie mit den übrigen Lamprophyrvor-

¹⁾ Die jüngeren Eruptivgebilde im Südwesten Ostthüringens, Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. für 1885. 1886, pag. 178.

²⁾ Einschlüsse etc. l. c. pag. 88.

³⁾ Ueber die Eruptivgesteine im Gebiete der schlesisch-mährischen Kreideformation. Diese Mitth. 1885. Bd. VII, pag. 56.

⁴⁾ l. c. pag. 194.

kommissen in Sachsen, Schlesien, Thüringen, dem Fichtelgebirge und Harz dürfte es aber nicht im Mindesten zweifelhaft sein, dass auch die Lamprophyre des Plauen'schen Grundes während der dyadischen Zeit zur Eruption gelangten. Nach den Untersuchungen vieler Forscher sind die Lamprophyre Mitteldeutschlands der Hauptschlusssact des Faltungsprocesses der alten Gebirgskerne des Harzes, Thüringer Waldes, Fichtel- und Erzgebirges, der in der Obercarbonzeit erfolgte. An vielen Stellen ist die Beobachtung gemacht worden, dass die obercarbonischen Granitmassive von Kersantitgängen durchsetzt werden. „Wäre dies letztere aber auch nicht nachgewiesen, so müsste allein schon der Umstand, dass die Kersantitgänge meilenweit quer durch die zur Obercarbonzeit gefalteten Gebirgskerne vom Cambrium (ja vom Gneiss) bis in die obersten Kulmschichten streichen, zuverlässig ergeben, dass ihre Eruption allerfrühestens spätcarbonisch erfolgt ist ¹⁾.“

Die Reihenfolge der Krystallisationsvorgänge in dem zwischen den Syenitspalten erstarrten Minettemagma lässt nichts Abnormes beobachten. Als älteste Ausscheidungsproducte treten, wie gewöhnlich, Apatit, die Eisenerze, Spinellide und Titanit auf. Darauf erfolgte die Bildung des Olivins und in weniger strenger Scheidung die des Augits (tritt öfters als Einschluss im Biotit auf) und Glimmers, letztere beiden in zwei Generationen, wenn porphyrische Ausbildungsweise vorliegt, endlich der alles verkittende Feldspath. Das ursprüngliche Gestein war einerseits eine olivinhaltige Augitminette, andererseits ein olivinhaltiger Augitkersantit. Gewaltige Gebirgspressungen infolge auflagernder Schichtencomplexe (Rothliegendes, jetzt durch Denudation entfernt, Kreide), infolge grossartiger Verwerfungen, welche als redende Zeugen die Syenitreibungsbreccien zurückgelassen haben, sind die Ursache weitgehender Aenderungen an dem ursprünglichen Mineralbestande der Lamprophyre des Plauen'schen Grundes gewesen. Dieser Dislocationsmetamorphismus führte zur Herausbildung hornblende- und biotitreicher Gesteine, welche gegenüber den augithaltigen einen gewissen Gleichgewichtszustand darzustellen scheinen.

Im Hinblick auf dieses Endziel, dem die Metamorphose in diesen älteren Eruptivgesteinen hinstrebt, muss es auffällig erscheinen, dass bei den modernen Eruptivgesteinen umgekehrt die Hornblende

¹⁾ Lossen: Ueber die Kersantitgänge des Mittelharzes. Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. f. 1885. 1886, pag. 191.

den labilen Zustand darstellt und geradezu Pseudomorphosen von Augit nach Hornblende zur Beobachtung gelangen, womit die in unseren Laboratorien vor sich gehende Umsetzung von geschmolzener Hornblende in Augit in Einklang steht. Bei beiden heterogenen Umwandlungsprocessen müssen jedenfalls sehr verschiedene Bedingungen, die hauptsächlich auf Druck- und Temperaturdifferenzen werden zurückzuführen sein, geherrscht haben. Es scheint, daß die Hornblende nur unter sehr bedeutendem Druck und hoher Temperatur sich bildet, der Augit bei geringerem Drucke und niedrigerer Temperatur, und so wird es auch vielleicht verständlich, dass es uns bisher noch nicht gelungen ist, die Hornblende künstlich darzustellen, während dies mit dem Augit ohne Schwierigkeiten gelingt.

Der Melaphyr.

Ueber das Auftreten der Melaphyrgänge am Tunnel bei der Haltestelle Plauen, sowie gegenüber oberhalb des „Eiswurms-Lager“ ist bereits oben das Nöthige erwähnt worden.

Das schwärzlichgraue Gestein der beiden Gänge am Tunnel hat einen porphyrischen Habitus, welcher durch das Hervortreten verschiedener und mit den Stellen der Gänge wechselnder Minerale bedingt ist. Entweder liegen in der dunkelgrauen bis schwärzlichen, sehr fein krystallinischen Grundmasse scharf begrenzte, modellgleiche Augitkrystalle von der Combination $\infty P. \infty P\infty. \infty P\infty. P$ (110) (100) (010) ($\bar{1}11$) und der durchschnittlichen Grösse von 2—3 Millimetern, oder es werden die Augiteinsprenglinge seltener, und es treten an ihre Stelle 1—2 Millimeter grosse Biotitblättchen porphyrisch auf. In beiden Fällen gesellen sich noch hinzu, den porphyrischen Charakter vermehrend, Pseudomorphosen nach Olivin, dann und wann auch ein Feldspathkrystall. Mit der Lupe lässt sich die Grundmasse in ein sehr feinkörniges Gemenge von Feldspath und Glimmer auflösen, wozu sich stellenweise noch sehr kleine schwarze Kryställchen oder Körner gesellen, die sich zufolge der mikroskopischen Untersuchung als Hornblende erweisen.

Eine mandelsteinartige Structur kann an verschiedenen Stellen der Gänge in verschiedenem Maasse entwickelt sein, oft auch gänzlich fehlen. Die Mandeln sind mit einer sehr weichen, grünen, chlorophaeitartigen oder auch einer gelblichen Substanz zum Theil erfüllt.

In anderen Fällen werden sie von rothem Stilbit eingenommen, der entweder nur ein Individuum bildet oder in radialstrahligen Aggregaten oder endlich in derben Körnern auftritt. An manchen Stellen sind rundliche bis ovale Concretionen recht verbreitet, an anderen fehlen sie wieder völlig. Dieselben bestehen aus den Gemengtheilen der Grundmasse und sind von vielen Glimmerblättchen tangential umlagert, so dass eine Art Glimmerhülle entsteht, welche bewirkt, dass derartige Concretionen sich leicht beim Schlagen aus dem Gestein glatt loslösen. Weisse Krusten von Kalkspath überziehen die Klüfte und rothe Häutchen desselben Mineralen, sowie Eisenerz erscheinen nicht selten innerhalb des Gesteinsgefüges.

Eine parallelipedische Absonderung, welche ältere Autoren angeben, ist zur Zeit weniger gut zu beobachten; dagegen bemerkt man, dass der Melaphyr nach dem Contact zu ein schieferiges Gefüge annimmt, womit ein Kleinerwerden des Kornes Hand in Hand geht. Ein bis zwei Centimeter vom Contact wird das Gestein unter gleichzeitiger Rothfärbung felsitisch, wobei jedoch die porphyrischen Krystalle, sowie local auch die Concretionen in dieser dichten Grundmasse nicht zu fehlen brauchen.

Das sehr stark zersetzte Gestein am gegenüberliegenden Gehänge hat gleichfalls einen porphyrischen Charakter, der hier hauptsächlich durch die in einer gelb- bis grünlichgrauen, fleckigen Grundmasse gelegenen Biotitschuppen hervorgerufen wird.

Jene beiden Gänge am Tunnel, gegenüber der Königsmühle, sind es, die seit langen Zeiten das Interesse derjenigen erweckt haben, welche für die Natur ein offenes Auge besitzen. Es wurde schon in den einleitenden Worten darauf hingewiesen, dass viele bedeutende Vertreter der Geologie ihnen ihre Aufmerksamkeit gewidmet haben, ein Factum, welches dem Studium der hierüber vorhandenen Literatur einen grossen Reiz gewährt. Es ist interessant zu sehen, wie, nachdem schon ältere Forscher die Sache richtig erkannt hatten, doch wieder zeitweilig merkwürdige Ansichten auftauchen. Ich versuche es, im folgenden eine chronologische Darstellung der mir bekannt gewordenen Literatur zu geben.

Zum ersten Male geschieht der Gänge Erwähnung im Jahre 1771 durch den Dresdener Mineralogen Chr. Fr. Schultze¹⁾,

¹⁾ Nachricht von den bei Zöblitz und an anderen Orten in Sachsen befindlichen Serpentinsteinsorten. Nebst einem Anhang vom Topf- oder Lavetzsteine und

welcher das Gestein als einen „dunkelgrauen Serpentin“ ansieht. Zwanzig Jahre später stellt es Werner¹⁾ bei Gelegenheit der Darstellung seiner Ansichten über die sedimentäre Ausfüllung der Gänge zu den Basalten. Eine Beschreibung gibt zuerst Joh. K. Freiesleben²⁾ im Jahre 1792. Er erkennt in dem Gestein, „einen zerklüfteten, etwas mürben und der Wacke sich nähernden Basalt“, als Gemengtheile Hornblende und Glimmer. A. Tauber³⁾ spricht 1799 von Wacke und führt neben Hornblende und Glimmer noch Kalkspath, Quarz und grasgrüne Specksteinkörner an. Kurz darauf erwähnt Freiesleben⁴⁾ in seinen „Beiträgen zur Naturgeschichte der Gänge“ mehrfach das „grünlichgraue“, „milde“, „dabei ziemlich zähe, wackenartige Gestein“, welches „ganz kleine Feldspathkrystalle“ zu enthalten scheine. Das mürbe, zerklüftete Gestein des schmäleren Ganges erhalte durch seine „dunkel graulichschwarze Farbe mit gelblich- und röthlichgrauen Flecken ganz das Aussehen des Zöblitzer Serpentin“, bestehe aber, genauer betrachtet, aus einem „mürben Gemenge von vieler Hornblende, Quarzkörnchen und Glimmerschuppen, mit einem theils fleischrothen krystallisirten, theils erdigen, decomponirten Feldspathe. Der Glimmer ist meist silberweiss, sowie das ganze Gestein milde und weich; — fast könnte man es für einen ganz entstellten Syenit halten“. Nach Ch. G. Pötzsch⁵⁾ stimmt das Gestein mit dem schwedischen Trapp überein; Kalkspath soll in sternförmigen Nadelaggregationen vorkommen. Daubisson⁶⁾, Raumer⁷⁾, Graf von Sternberg⁸⁾

den mancherlei Vortheilen, die man sich wahrscheinlich davon zu versprechen hat. Dresden und Leipzig 1771, pag. 8.

¹⁾ Neue Theorie von der Entstehung der Gänge mit Anwendung auf den Bergbau. Freiberg 1791, pag. 81.

²⁾ Mineralog.-bergmännische Beobachtungen auf einer Reise durch einen Theil des meissner und erzgebirgischen Kreises, zu Anfang des 1791. Jahres. Bergmänn. Journal. 1792, Bd. II, pag. 154.

³⁾ l. c. pag. 12.

⁴⁾ Beiträge zur Naturgeschichte der Gänge. Jahrb. der Berg- und Hüttenkunde. 1780, Bd. IV, pag. 62, 76, 143.

⁵⁾ Bemerkungen und Beobachtungen über das Vorkommen des Granits in geschichteten Lagen und Bänken etc., wie auch über den Syenit etc. Dresden 1803, pag. 336 ff.

⁶⁾ Mémoire sur les Basaltes de la Saxe. Paris 1803, pag. 39.

⁷⁾ Geognostische Fragmente. Nürnberg 1811, pag. 38.

⁸⁾ Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1820, I, pag. 8.

sprechen von Basalt. A. H. v. Bonnard¹⁾ erkennt in dem einen der Gänge eine gewissen „Uebergangsgrünsteinen sehr ähnliche Masse“, im anderen ein „hornsteinartiges Gestein, das ein basaltisches Ansehen hat“. K. L. Krutzsch²⁾ spricht die Gänge als „eine dichte Masse aus Hornblende und wenig Feldspath gemengt“ und A. Klipstein³⁾ als „gangförmige Lagen (nicht eigentliche Gänge) von feinkörnigem Syenit“ an. Bei A. Boué⁴⁾ lesen wir 1829 zum ersten Male, dass das in Rede stehende Gestein, „eine basaltische Trapp-Felsart“, neben Feldspath und Glimmer auch schwarzen Augit und „hin und wieder Olivin haltige Partien“ zeige. In demselben Jahre erwähnt Freiesleben⁵⁾ das Vorkommen von rothem „Blätterzeolith“ (Stilbit) in den „mandel- oder grünsteinartigen Basaltgängen“. Früher, als er weniger deutlich vorkam, habe man ihn für rothen Feldspath gehalten. Derselbe Verfasser schreibt bald darauf, dass das Gestein zu verschiedenen Zeiten, sowie der seit einigen Jahren angelegte Steinbruch sich änderte, einen verschiedenen Charakter besessen habe. Zur Zeit zeige sich die Masse als ein „Mittelgestein zwischen Grünstein, Wacke und Basalt, das man wohl als dichten Syenit oder vielleicht mit noch mehrerem Rechte als gangförmige Ausscheidungen sehr feinkörnigen Syenites betrachten könnte.“⁶⁾ Im Jahre 1813 hat bekanntlich A. Brongniart den Begriff Melaphyr eingeführt, welchen Namen dann zuerst Leop. v. Buch auf verschiedene heterogene Gesteine Deutschlands anwandte. Unser betreffendes Gestein wurde zum ersten Male von Cotta⁷⁾ mit dem Namen Melaphyr belegt, den es von nun an neben der Bezeichnung Augitporphyr mit wenigen Unterbrechungen beibehält. Cotta schreibt: „Bei genauerer Untersuchung des undeutlich abgesonderten Gesteines

¹⁾ Geognostische Versuche über das Erzgebirge Sachsens. Auszug in Leonhard's Taschenb. für die gesammte Mineralogie. 1822, pag. 129.

²⁾ Gebirgs- und Bodenkunde. Dresden und Leipzig 1827, Theil I, pag. 157.

³⁾ Brief in Leonhard's Mineral. Zeitschr. 1829, pag. 502, und: Geognost. Bemerkungen. 1830, pag. 10.

⁴⁾ Geognost. Gemälde von Deutschland. Herausgeg. von Leonhard. Frankfurt a. M. 1829, pag. 172.

⁵⁾ Magazin für die Oryktographie von Sachsen. 1829, Heft 3, pag. 105.

⁶⁾ Ibidem. 1831, Heft 5, pag. 47, 48.

⁷⁾ Geologische Beschreibung der Gegend von Tharandt. 1836, pag. 114 ff. [Geologische Fragen. Dresden u. Leipzig 1858, pag. 217, mit Abbildung; Briefliche Mitth. in N. Jahrb. f. Min. 1949, pag. 638.]

findet man, dass es wohl mit Unrecht Basalt genannt worden ist, und ich glaube es vielmehr mit grösserem Rechte dem Melaphyr des Herrn von Buch beizählen zu können, da dieser berühmte Geologe es selbst so nannte.“ Als Augitporphyr bezeichnet es A. Petzholdt¹⁾, welcher die grünen, matten, dichten, schon mit dem Fingernagel ritzbaren Partien nach Löthrohrversuchen für Talk hält. Er betont besonders das eruptive Empordringen der Gesteinsmasse gegenüber der Ansicht der syenitischen Ausscheidungen. Auch bei J. Roth²⁾ und Naumann³⁾ tritt es uns als Augitporphyr entgegen. Ersterer gibt eine Abbildung der Gänge, wie sie sich 1844 darstellten. H. B. Geinitz⁴⁾ spricht von den Gängen als „jüngerem Melaphyr oder Basalt“ und schreibt einer bei ihrer Eruption entstehenden Spaltenbildung das Entstehen des von der Weisseritz durchflossenen engeren Plauen'schen Grundes zu.

Mit dem Jahre 1870 beginnt die mikroskopische Untersuchung des in Frage stehenden Gesteines. Zirkel⁵⁾ erwähnt das Vorkommen mikroskopischen Apatits in demselben. Haarmann⁶⁾ unterzieht es in seiner Arbeit über die Melaphyre einer Bearbeitung. Aus seinen Bemerkungen geht hervor, dass er Olivin beobachtet hat, der zum Theil noch frisch war, zum Theil serpentinisirt (pag. 452), dass „der gelbbraune Augit in wohlentwickelten Krystallen nur höchst selten, meist in verkrüppelten Körnern vorkomme, und ausserdem noch viele kurze Säulchen von derselben braunen Farbe in dem Präparat zerstreut lägen, die auch wohl nur für Augit gehalten werden können“ (pag. 453); ausserdem geschieht des Apatits Erwähnung (pag. 455), und es wird schliesslich der Mangel an Hornblende betont (pag. 458).

¹⁾ Beiträge zur Geognosie von Tyrol. Leipzig 1843, pag. 4 ff.

²⁾ Die Kugelformen im Mineralreiche und deren Einfluss auf die Absonderungsformen der Gesteine. Dresden und Leipzig 1844, pag. 37.

³⁾ Erläuterungen zu Sect. X der geognost. Karte des Königreichs Sachsen. Dresden und Leipzig 1845, pag. 373.

⁴⁾ Wissensch. Beilage der Leipziger Zeitg. 1854, Nr. 36 u. 37 (auch Wochenblatt für den Plauen'schen Grund und Umgegend. 1848, Nr. 5 und 7); ferner: Geognost. Darstell. der Steinkohlenformation in Sachsen etc. Leipzig 1856, pag. 71; und: Das Elbthalgebirge in Sachsen. I. Th. (Palaeontographica. Bd. XX, I), 1871, pag. 7.

⁵⁾ Mikromineralog. Mitth. N. Jahrb. f. Min. 1870, pag. 808.

⁶⁾ Mikroskop. Untersuch. über die Structur und Zusammensetzung der Melaphyre. Leipzig 1872. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1873.)

Eine von diesen Resultaten abweichende Meinung vertritt Möhl.¹⁾ Er gibt eine kurze, aber nicht in allen Zügen zutreffende mikroskopische Beschreibung des Gesteines und ist der Meinung, dass es nicht Melaphyr genannt werden dürfe, da dieser hornblendefrei sein müsse, jenes aber circa 32% Hornblende gegen circa 2% Augit enthalte. Man könne es „nur der Minette zurechnen“. Hiergegen hält Wichmann²⁾ die Bezeichnung Melaphyr aufrecht. Das Gestein sei ein Plagioklas-Augitgestein mit Hornblende und Glimmer, letzterer aber nicht in der Menge, dass es den Glimmergesteinen beizuzählen wäre. Kalkowsky³⁾ rechnet es zu den „Glimmermelaphyren“, es stehe dem Olivinkersantit nahe. Und endlich führen es Roth⁴⁾ und Gümbel⁵⁾ unter den Melaphyren an.

So sieht man, dass sich das Ganggestein gegenüber der Königsmühle nicht darüber zu beklagen braucht, als hätten sich die Geologen nicht mit ihm beschäftigt; und doch kann man nicht behaupten, dass über seine petrographische Stellung völlige Klarheit herrsche.

Ich will in folgendem kurz die Resultate meiner Untersuchungen wiedergeben. Dieselben beziehen sich auf 12 von den verschiedensten Stellen der Gänge entnommene Gesteinsproben; ausserdem hatte Herr Geh. Hofrath Prof. Dr. H. B. Geinitz die Güte, mir aus dem kgl. geologischen Museum ein Handstück von relativ besonderer Frische, wie es zur Zeit anstehend kaum mehr zu erhalten ist, zur Untersuchung zu überlassen.

Unter dem Mikroskope erkennt man an Gesteinsproben, die nicht aus unmittelbarer Nähe des Contactes stammen, scharf und modellgleich begrenzte Krystalle von Augit, lange Stengel von Hornblende und Krystalle oder Körner von vollständig zersetztem Olivin in einer feinkörnigen Grundmasse liegen, welche sich aus Plagioklasleisten, Glimmerblättchen, Hornblendesäulchen, Augitkörnern, Apatit-

¹⁾ Das Ganggestein des Plauen'schen Grundes ist Minette. N. Jahrb. f. Min. 1875, pag. 176. Vergleiche ebenda pag. 725.

²⁾ Begriff von Melaphyr und Minette. N. Jahrb. f. Min. 1875, pag. 623. — Die Angabe Wichmann's, dass Möhl den Olivin nicht beobachtet habe, beruht auf einem Versehen, denn Möhl spricht von serpentinisirtem etc. Olivin.

³⁾ Elemente der Lithologie. Heidelberg 1886, pag. 127.

⁴⁾ Allgem. u. chem. Geologie. Berlin 1887, Bd. II, pag. 27, 182.

⁵⁾ Grundzüge der Geologie. Kassel 1888, pag. 136.

nadeln und Magneteisen nebst verschiedenartigen Zersetzungsproducten zusammensetzt.

Der lichtbräunliche, wenig pleochroitische, porphyrische Augit gleicht in allen seinen Eigenschaften vollkommen dem basaltischen Pyroxen. Prächtige zonare Structur, sanduhrförmiger Aufbau, Zwillinge nach dem Orthopinakoid sind nichts Seltenes; daneben kommen auch Durchkreuzungszwillinge vor. Glaseinschlüsse mit Bläschen und ausgeschiedenen schwarzen Trichiten, Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen, winzige Magnetitkryställchen kann man fast in jedem Individuum auffinden. Oefters treten die einzelnen Krystalle auch zu Aggregaten zusammen. In stark zersetzten Gesteinen werden sie allmählich von Calcit verdrängt.

Der hellbraune Augit der Grundmasse erscheint in kleinen Körnern oder säulenförmigen Gestalten von unregelmässiger Umgrenzung. Meist zeigt er schon ein eigenthümlich getrübt oder zerfressenes Aussehen, welches auf die ersten Anfänge der Zersetzung zurückzuführen ist. Im übrigen besitzt auch er einen völlig basaltischen Habitus, welcher sich auch dadurch kundgibt, dass er zuweilen in den bekannten gitterartigen Aggregaten auftritt.

Die Hornblende erscheint gleichfalls sowohl porphyrisch wie auch als Gemengtheil der Grundmasse, in ersterer Form aber immerhin nicht allzu häufig. Von brauner Farbe und starkem Pleochroismus ist sie wohl meist in den Längsflächen gut begrenzt [$\infty P. \infty P \infty (110) (100)$], zeigt jedoch nie eine terminale krystallographische Ausbildung, sondern mehr oder weniger unregelmässige Endigungen. Die gewöhnlichen Zwillinge nach $\infty P \infty (100)$ fehlen auch hier nicht. Als Gemengtheil der Grundmasse theilt sie meist die Formen der porphyrischen Krystalle; sie strebt nach säulenförmiger Ausbildung, wird aber hierin oft durch die einschliessenden Plagioklase unterbrochen. Endlich kann es auch vorkommen, dass sie ihre Gestaltung durch die Aggregation der umliegenden Feldspathleisten vorgeschrieben erhält und so zur Entwicklung einer Art ophitischer Structur, wie sie den Diabasen eigenthümlich ist, führt.

Der Mg-Glimmer, sowohl porphyrisch als auch in der Grundmasse auftretend, erscheint in Blättchen und Lamellen von röthlichbrauner Farbe, zum Theil gut krystallographisch begrenzt, zum Theil auch die bekannten gelappten Formen darbietend. Die

pleochroitischen Farben schwanken sehr stark zwischen einem an's Farblose grenzenden Lichtstrohgelb und Tiefrothbraun. Es ist auffallend, in wie hohem Grade der Biotit, welcher doch sonst leicht der atmosphärischen Verwitterung anheimfällt, sich hier auch in sehr stark zersetzten Gesteinspartien frisch erhält; er zeigt keine Spur einer Umsetzung. Die zwischen seinen Spaltflächen sich einschiebenden opaken ferritischen Producte sind Infiltrirungen; sie stammen nicht aus der Glimmersubstanz.

Was die gegenseitige Betheiligung dieser drei Silicate an dem Aufbau des Gesteines betrifft, so sind die Angaben M ö h l's geeignet, falsche Vorstellungen zu erwecken. Zunächst bemerkt er nicht das porphyrische Auftreten des Glimmers und gelegentlich der Hornblende; er erwähnt ferner nicht den Augit als Gemengtheil der Grundmasse, der nie ganz fehlt. Da es nicht anzunehmen ist, dass das Gestein 1875 anstehend eine andere Ausbildungsweise zeigte, als zur Zeit, denn damals war der Steinbruchsbetrieb bereits eingestellt, so kann nur eine Verwechslung des Grundmasseaugits mit der Hornblende die Sache erklären.

Nach meinen Erfahrungen stellt sich das Mengenverhältniss so, dass die Hornblende nie den Procentgehalt von 32 erreicht, sondern höchstens von 20. Dies stellt aber bereits das eine Extrem dar, in welchen sie den Augit fast gänzlich verdrängt hat. Dieser Fall tritt besonders bei dem hinter der Tunnelvermauerung verborgenen Gestein ein, wovon die mineralogische Sammlung des Polytechnicums Proben besitzt. Das Gewöhnliche ist, dass sie mit dem Augit in ungefähr gleicher Menge auftritt, und als anderes Extrem erscheint endlich der Fall, dass sie nur als ganz sparsamer accessorischer Gemengtheil erscheint. Beide Extreme sind selten. Die Angabe M ö h l's, dass der Glimmer gegen die Hornblende zurücktrete, ist nur ein sehr seltener Ausnahmefall. Er ist vielmehr der vorherrschende färbende Gemengtheil, welcher fast immer dem Gehalt an Augit + Hornblende gleichkommt, und nur wenn der Augit von Hornblende fast völlig verdrängt wird, erscheinen Biotit und Amphibol in nahezu gleicher Menge.

Der Feldspath ist vorwiegend ein Gemengtheil der Grundmasse und nimmt den hervorragendsten Antheil an dem Aufbau derselben. Recht selten ist es, dass er auch in porphyrischen Krystallen erscheint. Er besitzt meist tafelförmige Gestalt, so dass die grösste

Zahl der Durchschnitte Leistenform erkennen lässt. Nur untergeordnet erkennt man auch kurz rechteckige oder quadratische Durchschnitte. Er ist älter als die Hornblende und der Glimmer der Grundmasse. An den meisten Stellen der Gänge wird die Untersuchung des Feldspathes sehr erschwert durch das Vorhandensein eines vollständig zersetzten Kernes, der nur von einer dünnen Schale unzersetzter Feldspathsubstanz umgeben wird. Der Uebergang zwischen beiden ist ein überraschend unvermittelter. Der Kern gibt meist die Contouren des ganzen Krystalles genau wieder, nur zuweilen zeigt er terminale Einzackungen. Die graubraune, doppelbrechende, secundäre Substanz ist äusserst feinfaserig, oft radialstrahlend und zeigt dann bei + Nicols das feststehende Interferenzkreuz. Bei dem abrupten Wechsel zwischen innerer und äusserer Beschaffenheit der Feldspäthe hätte man daran denken können, dass Einschlüsse zersetzter Basis vorlägen, zumal eine von der Kernsubstanz nicht zu unterscheidende secundäre Masse ausserhalb der Feldspäthe und hier so gut wie sicher als Zersetzungsproduct einer Basis auftritt. Aber abgesehen davon, dass es sehr merkwürdig wäre, wenn sämtliche Feldspäthe nur Krystallschalen wären, so konnte der positive Nachweis, dass Zersetzungsproducte von Feldspathsubstanz vorliegen, auch geliefert werden, und zwar an dem aus dem kgl. Museum stammenden Handstücke. Hier zeigt sich der Feldspath noch in seiner ganzen Frische. Lamellare Verwilligungen beweisen, dass ein Plagioklas vorliegt. Die Zahl der Zwillinglamellen ist keine grosse; gewöhnlich nur 2 oder 3, seltener 4 oder mehr. Unverwilligte tafelförmige Feldspathdurchschnitte sind auf Schnitte parallel $\infty P \infty (010)$ zurückzuführen. Die Plagioklasschalen, durch welche die Verwilligung hindurch geht, müssen ziemlich saurer Natur sein, da sie nach tagelangem Kochen mit Salzsäure sich noch nicht angegriffen zeigten, während der Kern vollständig zersetzt wurde und auf polarisirtes Licht nicht mehr wirkte. Hieraus lässt sich schon schliessen, dass der letztere aus basischer Feldspathsubstanz besteht. Dieses chemische Verhalten, welches durch die Beobachtung der mikroskopischen Verhältnisse vorausgesagt werden konnte, fand durch die optische Untersuchung seine Bestätigung. Es zeigen Schale und Kern ganz beträchtliche Auslöschungsdifferenzen. Diese betrugen einerseits [auf $OP (001)$]: Rand + 2°, Kern — 16°, andererseits [auf $\infty P \infty (010)$] im Maximum: Rand + 12°, Kern — 36°. Hieraus geht hervor, dass

die Randsubstanz dem Oligoklas, die Kernsubstanz dem Anorthit oder Zwischengliedern zwischen diesem und Labradorit zugehört.

Von noch unzersetztem Olivin habe ich auch in den frischesten Stücken nichts mehr wahrnehmen können (Haarmann erwähnt ihn). Es geht aber aus den Umgrenzungen secundärer Mineralaggregate mit voller Sicherheit hervor, dass er einst vorhanden gewesen ist. An seiner Stelle befinden sich jetzt hauptsächlich zwei Substanzen: innen eine lauchgrüne, in radialfaserigen Kügelchen angeordnete Masse mit an den Serpentin erinnernden Polarisationsfarben, aussen und in der Nähe der präexistirenden Sprünge eine höchst feinfaserige, ebenfalls radialstrahlige, aber braune Masse mit gelblichrothen Polarisationsfarben. Beide zeigen bei gekreuzten Nicols das Interferenzkreuz. Zu gleicher Zeit ist ein Theil des Eisengehaltes des Olivins in Form von Magneteisen an den Contouren, auf Spaltrissen, sowie im Innern abgelagert worden. Manche Durchschnitte der Olivinpseudomorphosen weisen darauf hin, dass es Durchkreuzungszwillinge nach $\tilde{P}\infty(011)$ gewesen sind.

Aehnliche grüne und braune secundäre Substanzen kommen auch als Ausfüllung mandelförmiger Hohlräume vor, ohne Beimengung von Magnetit. Die grüne Substanz dürfte vielleicht dem Chlorophaeit (sie ist sehr mild und weich, gibt in Kolben Wasser), die braune dem Delessit zuzurechnen sein.

Der Apatit durchspickt in massenhaften Nadeln das Gestein.

Das Erz tritt zahlreich in tesseralen Formen und Körnern auf, ist in Salzsäure löslich und mithin Magneteisen. Es hat sehr häufig den Augitkörnern und kleinen Biotitlamellen der Grundmasse als Krystallisationscentrum gedient. Eine skelettartige Verwachsung wird zuweilen beobachtet.

Mit dem Magneteisen vergesellschaftet und oft aus ihm hervorgehend finden sich nicht selten dünne Blättchen von hexagonaler Umrandung und einer roth- bis goldgelben, oft sehr rutilartigen Farbe. Bei vorherrschend nach einer Richtung entwickelter Ausdehnung entstehen auch Lamellen, die in der Form mit Titaneisenglimmer grosse Aehnlichkeit haben. (Titaneisen selbst kommt nur ganz spärlich vor; viele opake strichförmige Gestalten, die man geneigt war, dafür zu halten, lösen sich in Salzsäure, sind demnach auch Magneteisen.) Wegen der enormen Dünne der Blättchen, welche es mit sich bringt, dass stets über oder unter ihnen noch andere

Substanz, gewöhnlich Feldspath, zu liegen kommt, ist es sehr schwierig, die optischen Verhältnisse zu bestimmen; doch scheinen sie den Anforderungen des hexagonalen Systems zu genügen. In den mit kalter Salzsäure behandelten Schliffen treten sie massenhaft hervor, desgleichen in denjenigen, auf welche tagelang heisse Salzsäure einwirkte; in letzterem Falle zeigen sie aber schon recht deutliche Spuren des Angegriffenseins. In den durch $HFl + HCl$ bewirkten Isolationen finden sie sich nicht oder nur in stark corrodirtten Fragmenten. Es liegt demnach ein Material vor, welches von kalter HCl nicht merklich, von heisser HCl schwer und von $HFl + HCl$ leicht zersetzt wird. Dieses Verhalten in Verbindung mit der Krystallform und Farbe macht es überaus wahrscheinlich, dass titanhaltiger Eisenglanz vorliegt, von dem wohl anzunehmen ist, dass er sich aus titanhaltigem Magneteisen entwickelt hat. Dass der Magnetit titanhaltig ist, geht auch aus dem gelegentlichen Auftreten eines secundären Titanitsaumes hervor.

Der Raum zwischen den Feldspathleisten ist, soweit er nicht von den übrigen krystallisirten Gemengtheilen eingenommen wird, von einem trübgrauen, faserigen Zersetzungsproducte mit Aggregatpolarisation erfüllt. Die Substanz erinnert in ihren Eigenschaften sehr an das faserige Zersetzungsproduct des Feldspathkernes. Das Auftreten der bezeichneten Masse ist völlig identisch mit demjenigen einer zwischengeklebten Basis, und es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass das Gestein im unzersetzten Zustande basisch war. Die gleichen Endziele bei der Zersetzung der Basis und des basischen Feldspathkernes legen es nahe, ersterer eine dem Anorthit ähnliche chemische Zusammensetzung zuzuschreiben.

Die Concretionen geben sich unter dem Mikroskope dadurch zu erkennen, dass dünne Glimmerlamellen einen Kreis oder ein Oval bilden, innerhalb dessen sich dieselben Gemengtheile befinden, welche auch in der Grundmasse auftreten, jedoch mit Ausnahme der Hornblende; es ist auffallend, dass diese immer fehlt. Der Biotit tritt im Vergleich zu seiner Verbreitung in der Grundmasse etwas zurück. Die Gemengtheile sind nicht strahlig, sondern wirr angeordnet. Das Centrum dieser Concretionen wird recht häufig durch eine Mandel (oder mehrere sehr kleine) eingenommen, die ihrerseits von der grauen und grünen Substanz, beide zuweilen durch einen Erzkranz getrennt, erfüllt werden; die grüne Substanz kann durch Calcit ersetzt werden.

Nach dem Contact mit dem Syenit hin wird die Grundmasse bedeutend feinkörniger und nimmt eine ausgezeichnete Fluidalstructur an, die sich an der Parallellagerung der Plagioklas- und Glimmerleisten zu erkennen gibt. Die Hornblende verschwindet als Gemengtheil, der Augit wird nur noch spärlich in winzigen Körnchen wahrgenommen, das Erz, an Menge sich gleichbleibend, vertheilt sich in kleineren Individuen regelmässig durch das Gestein. Je näher man dem Contact kommt, umso dichter wird die Grundmasse und nimmt schliesslich eine mikroporphyrartige Structur an, indem die Plagioklasleisten gelegen sind in einem äusserst feinen, mit starker Vergrösserung nur noch schlecht auflösbaren Gemenge von Feldspathleisten mit gleichsam als Tinctur wirkender Biotitsubstanz, wozu sich aus der Zersetzung des Magnetits hervorgegangener Limonit und winzigste Mikrolithe, in denen man den Augit nicht mehr nachweisen, nur noch vermuthen kann, gesellen. Die mikroporphyrartigen Feldspathleisten erscheinen in den bekannten ausgegabelten Formen, wie sie bei solchen kleinen Gebilden oft zur Beobachtung kommen.

Die dunkelbraune Färbung, welche vom Contact aus auf ungefähr 1 Centimeter sich in das Gestein verbreitet, beruht auf einer Durchtränkung des dichten Gesteinsgewebes mit unter dem Mikroskop undurchsichtigen ferritischen Massen (Limonit), die von aussen her eingedrungen sind. Zuweilen ist endlich noch eine 1 Millimeter mächtige, grüne, felsitische Zone, welche direct an den Syenit grenzt, zu beobachten.

In dem stark zersetzten Gesteine oberhalb des sogenannten „Eiswurms-Lager“ gibt sich genau dieselbe Structur zu erkennen wie in dem gegenüberliegenden Melaphyr. Der Feldspathkern ist völlig zersetzt und zuweilen von infiltrirten opaken Eisenerzen vollständig erfüllt. Der in 1 bis 2 Millimeter grossen Blättchen porphyrisch auftretende Biotit ist noch vollkommen frisch (in einem Falle wurden in ihm modellgleiche sagenitische Aggregate von Rutil beobachtet, ohne dass er selbst Spuren des Angegriffenseins zeigte). Der porphyrische Augit ist durchgängig zu Calcit zersetzt, innerhalb dessen Rutilkryställchen und -körner vorkommen. Hornblende und Augit ist in der Grundmasse nicht mehr nachweisbar; das Vorkommen von Olivin ist fraglich.

Ueerblicken wir die Bestandtheile des Ganggesteines gegenüber der Königsmühle, so ergibt sich, dass es ein olivinhaltiges Plagioklas-Augit-Biotit-Gestein mit porphyrischer Structur ist. Die Hornblende besitzt classificatorisch nicht den Wert der übrigen Gemengtheile, da sie zu einem accessorischen Componenten herabsinken kann, während der porphyrische Augit nie fehlt. Unter welche Gruppe sollen wir dieses Gestein rangiren? Das Alter ist nicht genau bestimmbar, da über dem Syenit, den es durchbricht, keine geologische Formation gelegen ist. Dass wir es mit einem vortertiären Gestein zu thun haben, kann nur durch die petrographische Beschaffenheit wahrscheinlich gemacht werden; von den Basalten trennt es die wenig feste Beschaffenheit der Grundmasse, der grosse Gehalt an Biotit, die leichte Neigung zur Verwitterung. Von Bezeichnungen, die sich auf vortertiäre Gesteine beziehen, ist vor allem die ihm von Möhl beigelegte Benennung Minette zu verwerfen, da wir unter dieser ein Orthoklasgestein verstehen und auch im übrigen weder makroskopisch, noch mikroskopisch eine Aehnlichkeit mit diesem Typus, wie aus der Beschreibung hervorgeht, besteht.

Das Ganggestein reiht sich vielmehr ohne Zwang unter die Melaphyre, wenn es auch eine seltenere Abart dieser Familie darstellt. Mehr auf Grund des allgemeinen Habitus als auf genauerer Kenntnis der constituirenden Gemengtheile haben also schon manche ältere Geologen hier das Richtige getroffen, wobei allerdings der weite Spielraum, welcher dem Begriffe Melaphyr gelassen wurde, zu Hilfe kam. Unser in Rede stehendes Gestein können wir, sofern wir mit Rosenbusch den Olivinegehalt als für den Begriff Melaphyr wesentlich ansehen, als Glimmermelaphyr bezeichnen, welcher local ziemlich hornblendereich werden kann. Er steht der von Rosenbusch aufgestellten Gruppe des Weiselbergits am nächsten.

Mit den Lamprophyren des Plauen'schen Grundes hat der Glimmermelaphyr nichts zu thun; er unterscheidet sich von ihnen durch das Vorhandensein von basaltischer Hornblende, einer Basis, einer Mandelsteinstructur u. a. m., insbesondere aber auch durch den vollständigen Mangel jedweder dynamometamorphischen Umwandlung, obgleich er von ihnen nur einige hundert Meter entfernt auftritt, und obgleich ähnliche Erscheinungen in anderen Melaphyren nichts Seltenes sind. Wir finden aber keine Spur von Uralit, keine Spur von Pilit. Es ist nicht unmöglich, dass letzterer Umstand uns einiger-

massen einen Ersatz für die mangelnde geologische Altersbestimmung zu leisten vermag. Der Mangel der erwähnten, auf mechanische Einwirkungen zurückzuführenden Umwandlungsvorgänge deutet — diese Hypothese ist nicht ganz von der Hand zu weisen — darauf hin, dass der Melaphyr jünger als jene Lamprophyre ist. Und dies würde uns ein Recht geben, das in Frage stehende Ganggestein von den älteren dyadischen Melaphyren zu trennen und es, wie dies schon H. B. Geinitz that, als jüngeren Melaphyr — aber nicht als Basalt — zu bezeichnen.

Resultate.

1. Die Lamprophyre des Plauen'schen Grundes treten in mehreren parallel geschaarten Gängen von sehr verschiedener Mächtigkeit auf. Sie zerfallen in Minetten und Kersantite, wobei plagioklasreiche Glieder der ersteren nicht ausgeschlossen sind. Im speciellen erweisen sie sich als olivinhaltige Augit-Lamprophyre. Reine Glimmerminette kommt nur untergeordnet als locale Facies vor. Der äussere Habitus der Gesteine ist ein sehr wechselnder, bedingt durch Erscheinungen der Verwitterung, der unter mechanischen Einflüssen erfolgten Neubildung von Gemengtheilen und der variirenden Structur.

2. Der Feldspath erscheint in den Minetten vorwiegend körnig, in den Kersantiten vorwiegend leistenförmig. Mikroperthit kommt selten in der Minette vor. Die Zwillingsstreifung des Plagioklases hat zum Theil mechanischen Kräften ihre Entstehung zu verdanken.

3. Der Biotit lässt nicht selten ein Weiterwachsthum erkennen, das nach erfolgter Gesteinsverfestigung vor sich gegangen ist. Mannigfache Folgen dynamischer Einwirkungen sind zu beobachten. Mit Orthoklas tritt er in mikroskopischer Verwachsung auf. Stellenweise zersetzt sich der Biotit sehr leicht in Chlorit und dieser in Talk, während er anderwärts der Verwitterung sehr lange Widerstand leistet. In Verbindung mit der Chloritisirung, seltener unabhängig von ihr, findet in den Minetten eine Ausscheidung des Titan-gehaltes in Form von Rutil statt, während derselbe Vorgang in den Kersantiten zu Bildung von Anatas führt.

4. Der Augit gehört zur Varietät des Malakoliths. Als Folgen dynamischer Einwirkungen lässt er einerseits Zertrümmerungserscheinungen, andererseits die secundäre Herausbildung von Biotit erkennen.

Hydatogene Umwandlung führt zur Bildung von Pseudomorphosen von Calcit nach Augit. Solche von Quarz nach Augit entstehen direct oder durch Vermittlung des Chlorites. Secundärer Rutil erlangt in den Pseudomorphosen bedeutende Grösse.

Die stets grüne Hornblende tritt in stengelig, faseriger, compacter Form auf oder als Wander-Hornblende. Sämmtliche Varietäten sind secundär, die ersten 3 sicher aus Augit hervorgegangen. Die Amphibolitisirung führt zur secundären Herausbildung von Hornblende-Minette aus Augit-Minette.

5. Der einst vorhanden gewesene Olivin ist vollständig pseudomorphosirt. Die durch Dynamometamorphose entstandenen Afterkrystalle bestehen aus pilitischer Hornblende oder einem Gemenge von Pilit, Biotit, Talk und Magnetit oder endlich aus Talk und Magneteisen. Ist diese Metamorphosirung auf einen äusseren Rand beschränkt geblieben, so hat sich, wenn dieser aus Pilit besteht, der Olivinkern auf hydatogenem Wege in Chlorit umgesetzt. Besteht der Rand aus Talk, so finden sich im Kern Serpentin und Carbonate. Fast sämmtliche Olivinpseudomorphosen besitzen einen Biotitsaum; die Bildung dieses Biotits ist auf mechanische Einflüsse zurückzuführen. Durchkreuzungszwillinge nach P_{∞} (011) sind sehr verbreitet, stellenweise häufiger als einfache Krystalle.

6. Der Titanit ist zum Theil primär, zum Theil secundär.

7. Die in der Minette eingeschlossenen Quarze besitzen einen Augitsaum. Im Kersantit dagegen wurde an Stelle desselben Neubildung von Quarz in gleicher optischer Orientirung mit dem eingehüllten Individuum, durchdrungen von Magnetitstaub und Krystalliten, beobachtet. Die in den Lamprophyren eingeschlossenen syenitischen Orthoklase lassen keine Contactphänomene erkennen; die Anlagerung von Biotitlamellen ist eine blosse Attractionerscheinung.

8. Eine exomorphe Contactmetamorphose fehlt fast völlig; die endomorphe ist meist, nicht immer entwickelt. Bei abnehmender Grösse aller Gemengtheile geht die mittelkörnige Structur nach dem Salband zu in's Dichte über. Der Olivin erscheint am Contact weit häufiger und in besseren Contouren als davon entfernt; er ist ein echtes endogenes Contactproduct.

9. Das Ganggestein an beiden Gehängen gegenüber der Königsmühle gehört einem hornblende-haltigen Glimmermelaphyr an. Der Augit und die Hornblende der Grundmasse vermögen sich

gegenseitig zu vertreten. Der Kern des Plagioklases ist sehr basisch (Anorthit), die Randzone saurer (Oligoklas).

Dresden, Polytechnikum, August 1889.

Erklärung der Taf. III.

- Fig. 1. Biotitmikrolithe einzeln und aggregirt. Aus der Minette des Plauen'schen Grundes. Vergr. ca. 600.
- „ 2. Biotit mit Anwachszone, welche nach der Gesteinsverfestigung erfolgten. Min. d. Pl. Gr.
 - „ 3. Desgl.
 - „ 4. In ein Aggregat zersetzter Anatas. Kersantit des Pl. Gr. Vergr. ca. 300.
 - „ 5. Augit (*A*) zum Theil in Uralit (*U*) umgesetzt, mit secundärer Herausbildung von Biotit (*B*). Min. d. Pl. Gr.
 - „ 6. Malakolith mit prismatischer und pinakoidaler Spaltbarkeit. *B* = Biotit. Min. d. Pl. Vergr. ca. 150.
 - „ 7. Uralit (*U*) und Biotit (*B*) pseudomorph nach Augit. Min. d. Pl. Gr. Vergr. circa 120.
 - „ 8. Desgl.
 - „ 9. Pseudomorphose von Hornblende (*H*), Talk (*T*) (in der Figur gehäkelt) und Biotit (*B*) (dunkel schattirt) nach Olivin. Min. d. Pl. Gr. Vergr. ca. 80.
 - „ 10. Pseudomorphose von faserigem Talk + Magneteisen nach Olivin. Dieser ein Durchkreuzungszwilling nach $\bar{P}\infty(011)$. Min. d. P. Gr. Vergr. ca. 45.
 - „ 11. Pseudomorphose nach einem Olivinzwilling [$ZE = \bar{P}\infty(011)$]. Der äussere Saum besteht aus einem innigen Gemenge von Biotit und Talk mit Magnetitkörnchen; darauf folgt eine Zone von Magneteisen, innen Serpentin und Calcit. Min. d. Pl. Gr. Vergr. ca. 80.

Lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt, Wien.