Einschlüsse von Granit im Lamprophyr (Kersantit) des Schieferbruches Bärenstein bei Lehesten in Thüringen.

Von

R. Pöhlmann in Leipzig.

Mit Taf. III. IV.

In der Abhandlung „Untersuchungen über Glimmerdiorite und Kersantite Südthüringens und des Frankenwaldes“ [1] versuchte ich von den thüringischen Kersantit-Vorkommnissen, deren Zahl sich inzwischen durch die Arbeiten der geologischen Landesaufnahme [2] bedeutend vermehrt hat, ein Gesammtbild zu entwerfen. Auf eine spezielle Betrachtung der einzelnen Lamprophyrgänge konnte nicht eingegangen werden; doch wurde u. a. dasjenige Vorkommniss etwas eingehender behandelt, welches als etwa 2 m. mächtiger Gang den untercarbonischen Dachschiefer des Bruches Bärenstein bei Schmiedebach unweit Lehesten durchsetzt, weil geeignete Aufschlüsse und ein verhältnissmässig guter Erhaltungszustand dieses Eruptivgestein bei den vergleichenden Erörterungen in den Vordergrund treten liessen.

Auch die Contactverhältnisse blieben nicht unerwähnt: es wurde festzustellen versucht, welche Veränderungen das empordringende Magma in den umgebenden Sedimentgesteinen hervorgebracht hat, ferner auch, was für ein Unterschied

---

[1] R. Pöhlmann, dies. Jahrb. Beil.-Bd. III. 1884. 67.

[2] K. Th. Liebe und E. Zimmermann, Die jüngeren Eruptivgebilde im Südwesten Ostthüringens. (Jahrb. d. königl. preuss. geolog. Landesanstalt. 1885. 178; dies Jahrb. 1888. I. -419-.)

zwischen Gangmitte und Salband bei dem erwähnten Kersantit in mineralogischer und chemischer Beziehung obwaltet.

In der citirten Abhandlung[1] weisen Liebe und Zimmermann ebenfalls auf den zuletzt genannten Unterschied in der Ausbildung der lamprophyrischen Ganggesteine hin und heben besonders hervor, dass in den Randpartien neben den gewöhnlichen, das Gestein zusammensetzenden Mineralien auch Olivin aufzutreten pflegt, welcher der Gangmitte vollständig fehlt[2]. Hierdurch veranlasst, unternahm ich eine erneute Durchmusterung meiner zahlreichen Lamprophyr-Präparate, insbesondere derjenigen, welche von sehr schmalen Gängen oder von den Salbandpartien der etwas mächtigeren herstammen. In mehreren Vorkommnissen waren solche für Olivin sprechende, 6seitige Durchschnitte zu beobachten und besonders schön in dem Gestein des kaum $\frac{1}{4}$ m. mächtigen östlichen Ganges im Schieferbruch Koselstein bei Wurzbach. Der die dachförmige Endigung der Durchschnitte bildende spitze Winkel ergibt hier Werthe zwischen 75 und 80°; beim Olivin misst der Winkel zwischen den Flächen von $\bar{P}\infty$ (d) = 76° 54′ und denen von $2\breve{P}\infty$ (k) = 80° 53′.

Die Pseudomorphosen sind erfüllt von grünlich gefärbten serpentinösen und chloritischen Producten mit kleinen braun durchscheinenden (primären) Chromitoktaëderchen, mitunter auch theilweise oder ganz von Calcit. Diese Zersetzungserscheinungen, selbst die Chromiteinlagerungen lassen noch keinen Schluss auf Olivin zu, denn auch die Augite dieser Gesteine führen solche primäre Interpositionen und ihre Zersetzungsproducte sind genau dieselben[3].

Wenn schon leibhaftiger Olivin nicht mehr zu beobachten ist, so spricht doch die charakteristische Form der Afterkrystalle für sein einstiges Vorhandensein. Die thüringischen Lamprophyre würden daher petrographisch nach dem Fehlen

[1] Liebe und Zimmermann, Die jüngeren Eruptivgebilde etc. 183.

[2] Da frischer Olivin in keinem einzigen dieser Gesteine auch nur in Spuren noch vorkommt, so gründet sich die Annahme von der einstigen Anwesenheit desselben lediglich auf das Vorhandensein von Pseudomorphosen, deren Conturen die charakteristischen Olivinformen, wie z. B. in den Basalten, erkennen lassen.

[3] R. Pöhlmann, a. a. O. 92.

und Vorhandensein des Olivins in eigentliche und Olivin-Kersantite zu zerfällen sein, wobei z. B. bei einem und demselben Gang die Gangmitte der ersten, das Salband der zweiten Gesteinsart angehören könnte.

Dass Olivin als endogenes Contactproduct vorkommt, wie man mit Rosenbusch das durch raschere Abkühlung in den randlichen Theilen entstandene Mineral bezeichnen kann, ist bei basischen Magmen in der neuesten Zeit mehrfach nachgewiesen worden. Rohrbach[1] constatirte sein Vorkommen in der äussersten, 25—50 cm. breiten Contactzone des Teschenits; auch in den Randzonen diabasischer Gesteine tritt der Olivin vielfach als endomorphes Contactmineral auf[2].

Die Einschlüsse von Granit.

Die lamprophyrischen Ganggesteine im Südwesten Ostthüringens haben bei ihrem Empordringen vielfach Fragmente von den durchbrochenen Gesteinen losgelöst und in ihre Masse eingehüllt. Am häufigsten gehören derlei Einschlüsse den sedimentären Formationen, insbesondere dem Thonschiefer an, aber auch Bruchstücke von älteren Eruptivgebilden wurden aus der Tiefe mit an die Oberfläche befördert und finden sich nunmehr als accessorische Bestandmassen im Lamprophyr. Ein Fall letzterer Art liegt uns vor in dem schon oben besprochenen Lamprophyrgang des Bruches Bärenstein, wo der Kersantit zahlreiche grössere und kleinere Stücke von Granit in seiner Masse birgt. Das feurig-flüssige Lamprophyrmagma ist nicht ohne Wirkung auf die Einschlüsse geblieben, und diese sowohl makroskopisch als besonders mikroskopisch wahrnehmbaren Veränderungen näher zu beleuchten, soll in den nachfolgenden Zeilen versucht werden. — In liebenswürdigster Weise unterstützten mich durch Gesteinsmaterial und Dünnschliffe die Herren C. Knab in Örtelsbruch bei Lehesten und E. Zimmermann in Gera, für deren Güte hiermit bester Dank gezollt werden mag.

[1] C. Rohrbach, Über die Eruptivgesteine im Gebiete der schlesisch-mährischen Kreideformation. (Min.-petr. Mitth. VII. 1885. 27 u. 50; dies. Jahrb. 1886. I. -56-.)

[2] Vergl. E. Stecher, Contacterscheinungen an schottischen Olivindiabasen (Min.-petr. Mitth. IX. 1887. 192), welcher die randliche Olivinführung in anderer Weise zu erklären versucht.

„Noch merkwürdiger, schreiben Liebe und Zimmermann[1], sind die Graniteinschlüsse, wie sie im Lamprophyr und Melaphyr vorkommen und zwar meistens von porphyritischem Mikrogranit. Von letzterem müssen also in der Tiefe an den verschiedensten Punkten des Gebietes Stöcke und Gänge stehen, von denen die Lamprophyre und Melaphyre bei ihren Eruptionen Material losreissen konnten. In den Lamprophyren eingebettet liegt Granitmaterial theils in Knollen und bis kopfgrossen Blöcken, theils in kleineren Brocken, theils zersprengt in seine Einzelbestandtheile in Gestalt von Orthoklasen, Plagioklasen und Quarzkörnern."

Das eben Angeführte gilt ganz besonders für die accessorischen Bestandmassen im Lamprophyr von der oben genannten Lokalität, auf welche sich die nachfolgenden Betrachtungen beschränken werden. — Anstehend, also unverändert, sind die als Einschlüsse vorkommenden Granite nicht bekannt.

Makroskopisch gleichen die eingeschlossenen (veränderten) Granitblöcke am meisten gewissen Quarzporphyren: in einer mehr oder weniger feinkörnigen bis homogen erscheinenden Grundmasse von grauer Färbung, die oft nach roth oder braun hinneigt, vielfach auch dunklere, grauschwarze Stellen besitzt, liegen eingebettet als porphyrische Gemengtheile Quarze und Feldspathe von verschiedenen Grössenverhältnissen, beide mit Durchmessern bis zu mehreren Millimetern. Während an den einen sehr ausgeprägten Fettglanz zeigenden Quarzen bestimmte krystallographische Umgrenzungen nicht wahrgenommen werden konnten, sind solche bei den Feldspathen gewöhnlich, und zwar herrschen die bekannten rechteckigen Durchschnitte vor. Eine Verwachsungsnaht parallel der längeren Seite der frisch aussehenden, meist schwach gelblich oder röthlich gefärbten Feldspathkrystalle lässt auf Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz schliessen, während eine an einigen Individuen gleichzeitig auftretende, polysynthetische Zwillingsstreifung die letzteren dem Plagioklas zuweist. Herrscht in gewissen Einschlüssen der Quarz vor, so gibt es wieder andere, in welchen der Feldspath bei weitem überwiegt; meist aber halten sich Quarze und Feldspathe als

[1] Liebe und Zimmermann, Die jüngeren Eruptivgebilde etc. 187.

porphyrische Gemengtheile das Gleichgewicht. Glimmermineralien sind makroskopisch nicht wahrnehmbar.

In Betreff der Form der Einschlüsse sagen Liebe und Zimmermann (l. c. 187): „Einen eigenthümlichen Eindruck macht dabei der Umstand, dass die grossen Granitstücke fast ohne Ausnahme abgerundet sind. Die Abrundung selbst aber erinnert durchaus nicht, wie man vielleicht vermuthen könnte, an eine Abschmelzung, sondern an eine Abrundung, wie sie die Rollstücke im Flussbett erfahren. Von einer Schmelzkruste ist nichts zu sehen, wenn auch die Einschliesslinge im Schliff die Einwirkung der Einbettung in die Lamprophyrmasse erkennen lassen.“ Eine bestimmte Schmelzkruste um die Granitfragmente fehlt, jedoch ist ein Unterschied zwischen den Randpartien und dem Centrum etwas grösserer Stücke unverkennbar. Gerade wie die umschliessende Lamprophyrmasse im Contact mit den Granitstücken vielfach eine veränderte Beschaffenheit angenommen hat, sich durch feineres Korn von dem Durchschnittshabitus des Gesteins unterscheidet und so den Salbandpartien der Gänge mehr oder weniger ähnelt, gerade so bekunden die reichlicher vorhandene Grundmasse und die mehr getrübten Feldspathe eine intensivere kaustische Wirkung auf die peripherischen als die centralen Theile der Granitfragmente. Oft kann man sogar eine bis 1 cm. dicke Zone zwischen beiden Gesteinen erkennen, in welcher sich Lamprophyr- und Granitmasse gemengt haben: eine dunkelbraune Schichte, welche der Farbe nach gerade die Mitte hält zwischen dem braunschwarzen Lamprophyr und dem grauen Granit, und das Mikroskop lässt erkennen, dass hier granitische Quarze und Feldspathe in das Kersantitmagma aufgenommen, aber auch, wenn schon selten, porphyrische Magnesia-Glimmerblätter des Kersantites der eingeschmolzenen Granitmasse einverleibt wurden. Die Granitfragmente müssen also in ihren peripherischen Partien eine gewisse Plasticität (wie dies auch an der später zu erörternden, mikroskopisch wahrnehmbaren Mikrofluktuationsstruktur erkennbar ist) besessen haben, und aus der damit verbundenen Loslösung randlicher Theilchen erklärt sich sehr einfach die Abrundung der eingeschlossenen Bruchstücke [1].

[1] Vergl. hierzu das von J. Lehmann über die Abrundung der Gesteinseinschlüsse in Basalt Gesagte. In seinen „Untersuchungen über die

Die eigentlichen Veränderungen der Einschlüsse lehrt erst in richtiger Weise das Mikroskop. An zahlreichen Dünnschliffen, welche bald vom Rande, bald vom Innern grösserer und kleinerer Stücke angefertigt wurden, sollen zuerst die Veränderungen der wichtigeren Gemengtheile, sodann die Mikrostruktur des (alterirten) Gesteins geschildert werden. Schon hier mag hervorgehoben werden, dass man beim Ansehen der Präparate mit blossem Auge oder beim flüchtigen Durchmustern u. d. M. von den meisten derselben das allgemeine Bild eines Quarz- oder Felsitporphyrs erhält. — Von der durch Frittung der Graniteinschlüsse entstandenen, äusserst feinkörnigen, aber durchaus krystallinen Grundmasse, in welcher die mehr oder weniger veränderten Gemengtheile des Granits eingebettet liegen, wird später eingehender die Rede sein.

Der Quarz zeigt immer, abgesehen von den üblichen Flüssigkeits- und einigen gleich zu erwähnenden Glaseinschlüssen, sowie von Einlagerungen frischer und umgeschmolzener Krystallnadeln, vollständig wasserklare Durchschnitte mit lebhaften Polarisationsfarben; eine milchige Trübung desselben wurde nirgends wahrgenommen. Die Formen lassen stets eine Abrundung als Folge der Abschmelzung[1] erkennen, neben kreisrunden findet man elliptische, nierförmige und andere unregelmässige Durchschnitte, niemals aber solche mit schar-

---

Einwirkung eines feurigflüssigen basaltischen Magmas auf Gesteins- und Mineraleinschlüsse" (Verhandl. des naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande u. Westfalens 1874) heisst es S. 5: „... je länger sie (die Gesteinseinschlüsse) in dem Magma herumschwammen, desto mehr durch Losreissen peripherischer Theile sich verkleinerten. Man beobachtet häufig an den Laven, dass abgerundete Einschlüsse von zahlreichen kleinen Bruchstücken umschwärmt werden, welche sich in weiterer Entfernung von denselben nicht finden und dadurch die Ursache der Abrundung sehr augenfällig machen."

[1] Diese Art der randlichen Abschmelzung von Gesteinsquarzen durch kaustische Einwirkung natürlicher oder künstlicher Schmelzmagmen wird von verschiedenen Autoren erwähnt. Vergl. u. a. J. Lehmann a. a. O. 32; E. Hussak, Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine der Umgegend von Schemnitz. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien. 1880. I. 228; dies. Jahrb. 1881. I. -392-; K. v. Chrustschoff, Über sekundäre Glaseinschlüsse in den Gemengtheilen gefritteter Gesteine. Min.-petr. Mitth. IV. 1881. 473 u. VII. 1885. 64; dies. Jahrb. 1886. I. -52-.

fen Ecken und ebensowenig solche, welche Spuren einer bestimmten Krystallform erkennen lassen. Zuweilen sind grössere Körner in einzelne Theile zersprungen und diese durch ein Maschennetz von Schmelzmasse[1] miteinander verbunden.

Die Grenze des Quarzes gegen das infolge der Frittung entstandene Magma ist im allgemeinen sehr scharf, nur selten wurde das Gegentheil beobachtet. Im letzteren Fall hat die Annahme viel Wahrscheinlichkeit, dass ein Weiterkrystallisiren des Quarzes auf Kosten der Schmelzmasse (in diese letztere hinein) stattgefunden hat; denn an mehreren Stellen sieht man, wie abgerundete Quarzkörner zunächst umgeben werden von einem schmalen Kranz trüber grauer Partikelchen und schwarzer Magnetitkörnchen und damit innig verbunden folgt eine allmählich in die Zwischenmasse verfliessende Zone von Quarz. Diese letztere umhüllende Partie zeigt bei + Nicols dieselbe optische Orientirung wie das centrale Quarzkorn: ein Beweis für das Weiterkrystallisiren des ursprünglichen Minerals. — An einer anderen Stelle findet man um einen abgerundeten Quarz eine ähnliche schmale Zone, welche aber aus senkrecht gegen die Umrandung gestellten kleinen Quarzsäulchen besteht. — Ebenfalls auf kaustischer Bildung beruhen Aggregate rundlicher oder unregelmässig eckig begrenzter Körnchen in der fluidalstruirten Grundmasse. Sie erinnern so sehr an die bekannten Tridymitaggregate, dass man sich erst durch die lebhafte Polarisation bei + Nicols über die Quarznatur derselben Gewissheit verschaffen muss. In den letztgenannten Fällen haben wir es also mit Neubildungen von Quarz aus der Schmelzmasse zu thun[2]. — Eigentlicher Tridymit konnte in keinem der gefritteten Einschliesslinge des Lamprophyrs nachgewiesen werden.

[1] Es scheint mir nicht überflüssig, hier darauf hinzuweisen, dass der im Nachfolgenden mehrfach wiederkehrende Ausdruck „Schmelzmasse" gleichbedeutend ist mit der oben erwähnten, sehr feinkörnigen, krystallinen Grundmasse: es braucht ja ein Schmelzfluss nicht immer glasig zu erstarren, sondern kann beim Erkalten sehr wohl ein durchaus krystallines Product liefern.

[2] Vergl. J. Lehmann, Die pyrogenen Quarze in den Laven des Niederrheins. Verh. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande und Westfalens. 1877. 203. — K. v. Chrustschoff, Über pyrogenen Quarz und Tridymit. Min.-petr. Mitth. VII. 1885. 295; dies. Jahrb. 1887. II. -296-.

Übergehen wir bei der Besprechung der Einschlüsse des Quarzes die Flüssigkeitseinschlüsse, weil sie ihrer Zahl, Anordnung und Form nach jenen in granitischen Quarzen durchaus gleichen, so beanspruchen die Glaseinschlüsse in erhöhtem Maasse unsere Aufmerksamkeit. Diese unzweifelhaft hyalinen Partikel sind offenbar sekundärer Natur, d. h. infolge der Einwirkung des gluthflüssigen Kersantitmagmas auf die Einschliesslinge entstanden. Im allgemeinen finden sie sich selten, indem nur wenige der Quarze solche führen und diese wiederum mit einer geringen Anzahl derselben sich begnügen[1]. Die Gestalt ist selten eine abgerundet hexagonale, häufiger findet man die Eiform oder eine vollständig unregelmässige Begrenzung mit oft scharfen Ecken. Bisweilen erblickt man auch sog. negative Krystalle in der Form des Quarzdihexaëders (Taf. III Fig. 2—4). Das Glas ist manchmal licht bräunlich gefärbt, meistentheils aber farblos wie der Quarz selbst, und im letzteren Fall führen die Einschlüsse ausser der Libelle, die übrigens vielfach fehlt, als Entglasungsproducte längliche hellgrüne Kryställchen und kleine opake oder fast opake Oktaëderchen: erstere dürften mit grosser Wahrscheinlichkeit dem Augit[2] zuzuweisen sein, während letztere einem Spinell, resp. dem Magnetit angehören (Taf. IV Fig. 9—21). Das Dasein je eines Kryställchens beider Mineralien in einem Einschluss gilt als Regel, von keiner Art wird gewöhnlich die Zahl 3 überschritten. Diese Entglasungsproducte sind insofern von Wichtigkeit, als sie eine Erklärung der Entstehung solcher Einschlüsse ermöglichen. Nach v. Chrustschoff[3] entstehen sekundäre Glasporen auf zweierlei Weise: „1) durch Eindringen des Magmas von aussen in die Discontinuitäten des Gemengtheils, 2) durch Einschmelzen im Ge-

[1] Weder die Quarze in den peripherischen Theilen der Granitfragmente, noch die randlichen Partien der einzelnen Quarzkörner zeigen den zugehörigen Centren gegenüber eine Anreicherung an hyalinen Partikeln, sondern das Auftreten der letzteren macht durchweg den Eindruck der Zufälligkeit.

[2] Ausser der Feststellung einer schiefen Auslöschung zwischen gekreuzten Nicols ist eine nähere (krystallographische und optische) Bestimmung der kleinen Pyroxene infolge ihrer Winzigkeit und besonders wegen der darüber und darunter lagernden Quarzschichte unmöglich.

[3] a. a. O. VII. 1885. 66.

mengtheil präexistirender, leichter schmelzbarer Substanzen (Mikrolithe).“ Letzterer Fall liegt hier vor, denn von Sprüngen, welche mit den Glaspartikeln in ursächlichem Zusammenhang stehen, oder anderen Verbindungskanälen mit der Schmelzmasse lässt sich nicht die Spur wahrnehmen. Auch die Frage, welchem Mineral die Einschlüsse ehedem angehörten, kann mit ziemlicher Bestimmtheit gelöst werden: es war Magnesia-Glimmer. Wenngleich in diesen hyalinen Poren noch erhaltene Reste desselben als direkte Bestätigung der eben ausgesprochenen Ansicht vollständig fehlen, so kommt uns die Analogie der Umbildung des als gesteinbildender Gemengtheil auftretenden Biotites zu Hülfe, welcher in unserm Falle gänzlich verschwunden ist und, wie wir später sehen werden, meist in Augit und Spinell zerlegt wurde.

Man könnte dieser Annahme entgegenhalten, dass die aus Glimmerblättchen hervorgegangenen Glaseinschlüsse eine sehr flächenhafte Ausbildung besitzen würden, und dass man neben hexagonal begrenzten insbesondere solche Durchschnitte antreffen müsste, welche einem sehr schmalen Rechteck gleichen, entsprechend dem Schnitt durch ein Glimmerblättchen senkrecht zur Lamellirung, während doch die meisten Glaseinschlüsse einen mehr körperlichen Eindruck machen, d. h. nach allen 3 Dimensionen des Raumes annähernd gleichmässig ausgedehnt erscheinen. Allerdings trifft man sowohl sechsseitig umrandete, als auch dünnleistenförmige Durchschnitte an (Taf. IV Fig. 10, 11, 18), doch ist dies eine Seltenheit, denn man muss bedenken, dass bei der Verflüssigung des so leicht schmelzbaren Magnesia-Glimmers jedenfalls auch der umliegende Quarz in Mitleidenschaft gezogen wurde und dadurch eine grössere Gleichmässigkeit des Glaseinschlusses nach den drei Dimensionen des Raumes entstand[1].

In solchen hyalinen Einschlüssen, wo Augit und Spinell als Entglasungsproducte auftreten, wird wohl die Substanz des

[1] An dieser Stelle wäre zu erwähnen, dass auf dem eben angedeuteten Wege (sekundäre) Doppeleinschlüsse von Glas und Flüssigkeit entstehen können, wie sie z. B. v. Chrustschoff beobachtete (a. a. O. VII. 71). Wenn der mit einer Biotitlamelle gemeinsam eingeschmolzene Theil des Quarzes liquide Poren führte, so muss nach dem Erkalten die Flüssigkeit in oder neben der Glasmasse im Einschluss enthalten sein.

Glimmers grösstentheils wieder als die eben angeführten Mineralien zur Abscheidung gekommen sein und das jetzt noch vorhandene Glas entweder vollständig oder fast ganz aus SiO_2 (und Alkali) bestehen.

Als weitere Einschlüsse im Quarz müssen hervorgehoben werden farblose oder etwas grünlich gefärbte Nadeln, einzeln oder büschelförmig gruppirt. Soweit es möglich war, vermittels der Auslöschung zwischen gekreuzten Nicols ihr Krystallsystem festzustellen, gehören dieselben dem rhombischen System an, und es dürfte hier wohl Sillimanit (Fibrolith)[1] vorliegen. Der grösste Theil dieser Nadeln wurde infolge der kaustischen Einwirkung umgeschmolzen zu einem äusserst feinkörnigen, der später zu beschreibenden mikrofelsitischen Basis des veränderten Gesteins ähnlichen Product. Die auf diese Weise alterirten Krystallnadeln zeigen zuweilen keulenförmige Verdickungen oder sackartige Erweiterungen, oder es erscheint die Schmelzmasse in allerlei bizarren Gestalten: Bildungen, welche man sich durch gemeinsame Einschmelzung mehrerer dicht zusammenliegender oder sich kreuzender Nadeln erklären kann (Taf. III Fig. 1). Man erhält sehr oft den Eindruck, als ob flüssiges Magma fadenförmig in den Quarz eingedrungen sei; aber da man keinerlei damit in Verbindung stehende Sprünge beobachtet, auch nicht annehmen kann, dass gerade diese Stellen des Quarzes zum Eindringen der Masse disponirt gewesen seien, so gewinnt die Annahme der Umschmelzung von Krystallnadeln an Wahrscheinlichkeit, und die letztere wird noch erhöht durch das Vorhandensein von Gebilden, welche auf der einen, dem Rande des Quarzes zugewendeten Seite in der geschilderten Weise umgeschmolzen sind, auf der anderen dagegen noch aus dem unveränderten Mineral bestehen (Fig. 6, Taf. IV). Da frische und kaustisch vollständig umgewandelte Nadeln in einem und demselben Quarz vorkommen, so liegt die Vermuthung nahe, dass besonders diejenigen schmolzen, welche an einem oder an beiden Enden mit dem umgebenden gluthflüssigen Magma in Berührung kamen — wodurch der an sich unschmelzbare Sillimanit zur Verflüssigung gelangte — während diejenigen, welche vollständig abgeschlos-

[1] s. Seite 105.

sen im Quarz eingebettet lagen, wenig oder gar nicht verändert wurden[1].

Noch mag hier das Vorhandensein dunkelbrauner bis schwarzer, vielfach verzweigter, äusserst zierlicher Dendriten erwähnt werden, welche zahlreich auf Kluftflächen des Quarzes sich ausbreiten. In ganz ähnlicher Weise erblickt man auf derartigen Klüften dünne gelbliche Häute, in denen man kleine Krystallgebilde von Rhombenform gewahrt: es liegt also im letzteren Fall ein rhomboëdrisches Carbonat vor, vielleicht Eisenspath oder ein durch Eisenhydroxyd gelblich gefärbter Calcit. — In keinem Fall ist das flüssige Magma auf diesen Sprüngen in den Quarz eingedrungen, woraus folgt, dass die Bildung dieser Risse erst nach der kaustischen Einwirkung stattfand (vielleicht durch Contraction der Einschlüsse beim Erkalten des Lamprophyrs); die dendritischen Gebilde sind sicherlich erst hernach auf wässerigem Weg entstanden.

Als Feldspathe treten, gemäss der Granitnatur der Einschliesslinge, sowohl Orthoklas als Plagioklas auf. Schon makroskopisch gewahrt man an manchen der porphyrischen Krystalle den polysynthetischen Zwillingsaufbau; das Vorhandensein der repetirten Zwillingsbildung lässt sich an so vielen Schnitten nachweisen, dass, selbst wenn die ungestreiften alle monoklin wären, dennoch ein Überwiegen des Plagioklases unschwer zu constatiren ist[2].

Zur näheren Bestimmung des klinotomen Feldspaths wurden geeignete Durchschnitte ausgesucht, deren Lamellen zu beiden Seiten der Zwillingsnaht gleiche oder ungefähr gleiche Werthe der Auslöschungsschiefe ergaben; an diesen der Zone der Makrodiagonale angehörenden Schnitten konnten Winkel von 3^0, 4^0 und 8^0 gemessen werden, an basischen Spaltblättchen fanden sich fast durchgängig Werthe von $4—5^0$, seltener solche von $3—4^0$. Da zufolge der Schuster'schen Tabelle

[1] v. Chrustschoff beschreibt umgeschmolzene Nadeln im Quarz von Einschlüssen des Granitporphyrs (Beucha) wie folgt (l. c. 72): „Derselbe Quarz führt lange nadelförmige Mikrolithe einer schwach grünlichen Substanz, an welchen man hie und da ebenfalls eine Art Verschmelzung mit demselben bemerken kann. Ich beobachtete z. B. globulitisch devitrificirte Glasmasse am Kreuzungspunkt zweier langer Nadeln."

[2] Daher bezeichnen Liebe und Zimmermann (l. c. 187) die Einschliesslinge als „porphyritischen" Mikrogranit.

diese Zahlen ebensowohl auf Albit als auf Labradorit verweisen, so musste das spez. Gewicht entscheidend sein: es wurde mittels der Westphal'schen Wage bestimmt durch Suspendiren abgesprengter Blättchen und Körnchen in Thoulet'scher Flüssigkeit. Hierbei zeigten die Theilchen von einem und demselben Feldspathkrystall geringe Schwankungen in der Dichte: die einen ergaben (bei 21° C.) das spez. Gewicht 2,62, die schwersten 2,638: im ersten Fall liegt somit reiner Albit vor, im zweiten ein Oligoklas vom Mischungsverhältniss $Ab_{10}An_1$. Diese Beobachtungen stehen mit dem optischen Verhalten durchaus im Einklang. — Die Verschiedenheit im spez. Gewicht ist im zonaren Aufbau der Krystalle begründet, welcher sich auch mikroskopisch durch etwas verschiedene Werthe der Auslöschungsschiefe von Centrum und Peripherie desselben Durchschnitts zu erkennen gibt. Immerhin haben wir es hier mit einem sehr SiO_2-reichen Plagioklas zu thun, und dies scheint auch daraus hervorzugehen, dass er der kaustischen Einwirkung erfolgreicheren Widerstand geleistet hat als der Orthoklas: wenn letzterer durchgängig trübe geworden ist, sind unter den polysynthetisch verzwillingten Durchschnitten die meisten wenigstens in den centralen Theilen intact geblieben[1].

Die Art und Weise der kaustischen Veränderung ist bei beiden Feldspathen dieselbe, es wird daher im Nachfolgenden nur von Feldspath schlechthin die Rede sein.

Setzten die Quarzkörner durchgehends scharf gegen die Schmelzmasse ab, so ist dies beim Feldspath fast nie der Fall: meistens gelingt es erst mit Hülfe der + Nicols die Grenze zwischen beiden festzustellen. Die kaustische Umwandlung beginnt damit, dass eine körnig-trübe Randzone von äusserst kleinen, weisslichen, halbopaken Körnchen entsteht, welche, in ihrer Breite wechselnd, zu 0,05—0,35 mm. gemessen wurde. In diesen Randpartien stellt sich bei weiterer Einwirkung gleichzeitig eine Art Längsfaserung ein, indem die weisslich-

[1] Ähnliches berichtet v. Chrustschoff (a. a. O. 492) von einem Gneisseinschluss in Lava von Ettringen, wo der Orthoklas trübe geworden sei, der klinotome Feldspath sich dagegen trefflich erhalten habe. — Dagegen nahm Lehmann (l. c. 33) wahr, dass der Oligoklas in ähnlichen Einschlüssen zuerst der Schmelzung unterliegt.

trüben Körnchen, untermengt mit einzelnen grünlichen Augitmikrolithen und schwach gelblich gefärbten Fasergebilden, welch letztere vielleicht einem Glimmermineral angehören, sich reihenförmig anordnen und dabei die Richtung der Hauptspaltbarkeit des Feldspaths innehaben. Die trübe Randzone verbreitert sich nach innen zu, bis schliesslich das ganze Korn von der Umbildung ergriffen ist, wobei die Randpartie die schon erwähnte Faserung immer deutlicher zur Schau trägt[1]. Bei Plagioklasen ist die Zwillingsstreifung in den meisten Fällen noch wahrnehmbar, ein Beweis dafür, dass das so veränderte Mineral noch keine eigentliche Umschmelzung erfahren hat. Meistentheils ist ein allmählicher Übergang zwischen der kaustisch am stärksten veränderten Randzone und den centralen Partien der Durchschnitte wahrnehmbar, indem sich die Körnelung gegen die Mitte hin nach und nach verliert; seltener ist eine scharfe Grenze zwischen beiden Theilen. Zu der letzteren Erscheinung gehört auch ein stufenförmiges Absetzen des trüben Randes gegen die frische Feldspathpartie, wobei es schien, dass die Grenze senkrecht und parallel zur Längsrichtung der verzwillingten Lamellen verlief. Auch ein kammartiges Hineinragen der trüben Partien in den frischen Feldspath verdient noch der Erwähnung: Veranlassung hierzu waren z. Th. kleine, in der Richtung der Hauptspaltbarkeit von aussen nach innen verlaufende Risse, welche wohl in Folge der Hitzewirkung entstanden; die Sprünge und Zerklüftungen dagegen, auf welchen sich die Dendriten abgesetzt haben (vgl. das beim Quarz hierüber Gesagte S. 97), stehen damit in keinerlei Beziehung (Taf. III Fig. 5).

Das Gesammtbild der Feldspathveränderung gleicht in unserem Falle in hohem Grade dem der so vielfach zu beobachtenden wässrigen Zersetzung dieses weitverbreiteten Gesteinsgemengtheils.

Bezüglich der Einschlüsse in frischem oder wenig verändertem Feldspath sind spärliche kleine Flüssigkeitsporen und sehr sporadisch auftretende, undeutliche sekundäre Glaseinschlüsse von geringem Belang; wichtiger sind einzelne oder

[1] Über ganz ähnliche Veränderungen des Feldspaths berichten Dölter und Hussak (a. a. O. 42), als sie Labradorit in basaltisches Magma einschmolzen.

zu kleinen Häufchen angeordnete oder auch kranzartig vertheilte Oktaëderchen und runde Körnchen von Magneteisen oder einem andern dunklen Spinellmineral. Da mit diesen Mineralgebilden einzelne grünliche Augitkörnchen vergesellschaftet sind, so kann man wohl mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit die Entstehung derartiger Einschlüsse nach Analogie der beim Quarz besprochenen Glaseinschlüsse auf umgeschmolzene Glimmerblättchen zurückführen, wie solche anderweit im Feldspath so vielfach vorkommen. Von einer diese Interpositionen umhüllenden Glasmasse ist hier nichts zu beobachten: die Feldspathsubstanz verhält sich hierbei anders als der Quarz, sie hat den nach der Verfestigung von Spinell und Augit etwa verbleibenden Rest gleichsam resorbirt, und dieser hat wie die Schmelzmasse auf den Rand der Feldspathe trübend in seiner unmittelbaren Umgebung — innerhalb des Feldspaths — gewirkt.

Mehrmals ist auch neugebildeter Feldspath wahrzunehmen und zwar in Leistchen von 0,1—0,3 mm. Länge und ungefähr 0,02 mm. Breite. Viele derselben zeigen einen eigenthümlichen rahmenartigen Aufbau, manche eine Zusammensetzung aus mehreren Zwillingslamellen und meist nimmt man deutlich eine schiefe Auslöschung wahr: es scheint demnach Plagioklas vorzuliegen. Die Kryställchen sind gewöhnlich stern- oder fächerförmig angeordnet, gruppiren sich um noch unzerstörte Feldspathreste, befinden sich überhaupt an der Stelle des ursprünglichen Feldspaths und sind wohl aus diesem durch Umkrystallisirung in Folge der Hitzewirkung hervorgegangen[1].

Es ist eine schon lange bekannte Thatsache, dass Einschlüsse von Granitstücken in Basalt oder ähnlichen Eruptivgesteinen meistentheils ihren G l i m m e r verloren haben. Schon oben wurde bei dem makroskopischen Befund auf das Fehlen von Glimmermineralien in unsern Einschlüssen hingewiesen, und auch das Mikroskop bestätigt dies, wenn man von den kleinen, sicherlich nicht primären, sondern bei der kaustischen Veränderung entstandenen Glimmerlamellen absieht. Selten hat man aber festzustellen versucht, welche Veränderungen

[1] K. v. Chrustschoff beobachtete neogene Feldspathe von ähnlicher Beschaffenheit im gefritteten Granit des Mte. Mulatto, Predazzo. Dies. Jahrb. 1885. II. 71.

und Umbildungen mit dem Glimmer vor sich gegangen sind; unsere Graniteinschlüsse sind geeignet, einiges Licht über diesen Gegenstand zu verbreiten.

In denjenigen Einschlüssen, welche durch die kaustische Einwirkung die verhältnissmässig geringsten Veränderungen erlitten haben, welche so zu sagen noch das 1. Stadium der Umschmelzung (s. S. 109) zur Schau tragen, sind die Umsetzungsproducte des Magnesia-Glimmers sehr gut erkennbar. Die Stellen seines früheren Vorhandenseins machen sich im Handstück sowohl als makroskopisch im Dünnschliff als grauschwarze Flecken bemerklich, über deren Natur und Zusammensetzung uns das Mikroskop Aufschluss gibt. Schwarze, rundliche Körnchen oder Oktaëderchen von Magneteisen oder von einem eisenreichen, an den Kanten etwas grün durchscheinenden Spinell sind hier vergesellschaftet mit hellgrünen, meist chloritisch zersetzten Augitkkörnern. Die Titansäure des Glimmers wurde vielfach zu Lamellen von Titaneisen oder zu titanhaltigem Magnetit verwendet; beide Mineralien sind theilweise umgewandelt in jene milchig trübe oder bräunlich graue, Leukoxen genannte Abart des Titanites. In gewissen Präparaten beobachtet man eine Anordnung dieser Mineralkörner in parallelen Reihen, genau der Lamellirung eines senkrecht gegen die Basis geschnittenen Glimmers entsprechend[1] (Taf. IV Fig. 7). In einem Fall gesellt sich zu Magneteisen und Augit noch Magnesia-Glimmer in kleinen sechsseitigen, krystallographisch scharf ausgebildeten Blättchen. Diese machen ganz und gar nicht den Eindruck, als seien sie die Reste von theilweise abgeschmolzenem Biotit, sondern es war die kaustische Einwirkung wohl nicht intensiv genug, um eine vollständige Zerlegung des Glimmerminerals herbeizuführen, so dass ein Theil der ursprünglichen Substanz als Biotit wieder zur Krystallisation gelangte. — Vielfach gewahrt man auch zwischen Augit und Magnetit

[1] J. Lehmann (l. c. 33) spricht von ähnlichen Bildungen. . . . „So finden sich in den gneissartigen Einschlüssen des Kamillenberges flasrig verlaufende Schmelzlagen von rother, brauner oder schwarzer Farbe. Diese entsprechen genau den Glimmerlagen im Gneiss und können daher wohl nicht anders als für geschmolzenen Glimmer gedeutet werden.“ — Vergl. auch K. v. Chrustschoff, Über den Granit des Mte. Mulatto, Predazzo. Dies Jahrb. 1885. II. 68.

feinste, schwach gelblich gefärbte Lamellchen wahrscheinlich von Kaliglimmer.

Haben die Granit-Einschliesslinge eine intensive kaustische Veränderung erfahren, was sich durch reichlicheres Vorhandensein von Schmelzmasse und Fluctuation derselben erweist, so ist die Umbildung des Magnesia-Glimmers weniger deutlich erkennbar. Aber auch in diesem Fall sind an gewissen Stellen Oktaëderchen von einem grünen, ziemlich durchsichtigen Spinell (seltener Magnetit) mit Augitkörnern zusammen in die Schmelzmasse eingestreut. — Der kaustisch leicht veränderbare Biotit scheint hier überall als Flussmittel bei der Umwandlung der Einschlüsse gedient zu haben, später hat sich die Substanz desselben der Hauptsache nach wieder als Augit und Spinell (resp. Magnetit) abgeschieden. Ein ähnlicher Vorgang spielte sich auch bei den oben erwähnten Glaseinschlüssen des Quarzes ab: aus dem Vorkommen von Augit und Spinell als Entglasungsproducte der sekundären hyalinen Interpositionen konnte auf ursprüngliche Glimmermikrolithe geschlossen werden. Eine ähnliche Entstehungsweise wurde auch für die Einschlüsse im Feldspath angenommen. Wir haben es hier also genau mit demselben Vorgang zu thun, wie bei der kaustischen Umwandlung des Magnesia-Glimmers der Andesite und Trachyte zu Augit und opaken Oktaëderchen.

Wenn neuerdings A. Knop[1] die Ansicht ausspricht, „der Biotit würde als eine Molekelverbindung von Amphiboloidsubstanz mit Spinell betrachtet werden können“[2], so wäre das Vorausgehende wohl geeignet, diese Auffassung zu bestätigen. Aus den Erörterungen Knop's wird aber nicht recht ersichtlich, welche von den neugebildeten Substanzen den verhältnissmässig hohen Kaligehalt des Biotits in sich einschliesst. Vom Spinell ganz abgesehen, könnte es nur die Amphiboloidsubstanz, im vorliegenden Fall also Augit sein; dieser letztere nimmt wohl die bis 2 % betragende Menge Natron, nicht aber auch die 6—8 % Kali des Magnesia-Glimmers auf. Ebensowenig lassen jene Ausführungen erkennen, woher der Amphibol, resp. Augit seinen Kalk bezieht. — Da die Schmelzmasse unserer Einschliess-

[1] A. Knop, Beiträge zur Kenntniss einiger Glieder der Glimmerfamilie. (Zeitschr. f. Krystall. XII. 588. 1887.)

[2] A. Knop, Ibid. 607.

linge überall, besonders auch mit Spinell und Augit vergesellschaftet, kleine lamellare, im Querschnitt faserartige Gebilde von einem ganz blassgelblichen Glimmermineral enthält, in derselben unstreitig auch Körnchen von Kalifeldspath vorkommen, so werden diese beiden Mineralien wohl vorwiegend den Kaligehalt des ursprünglichen Biotits bergen. Die Kalkmenge ist in diesem Falle wohl dem veränderten Plagioklas entnommen.

Von den übrigen, in den Einschliesslingen des Lamprophyrs vorkommenden, mehr untergeordneten Mineralgemengtheilen nimmt die erste Stelle der Granat ein; sein blosses Auftreten in den durch Contact veränderten Gesteinen erregt unser Interesse. In den Graniteinschlüssen findet er sich selten[1], häufiger tritt er in den von Liebe[2] als „Kulmsandsteinbrocken" bezeichneten Einschliesslingen auf, welchen später einige Betrachtungen gewidmet werden mögen. In beiden Fällen besitzt das Mineral durchaus gleiche Eigenschaften, so dass eine gemeinsame Beschreibung hier gegeben werden kann.

Im Handstück zeigen die Körner eine schön rosen- oder „colombinrothe" Farbe, während sie sich im Dünnschliff als blass rosenrothe Durchschnitte bemerkbar machen. Nie zeigen sie krystallographische Begrenzungen, sondern gleichen entweder den oben beschriebenen, durch die Abschmelzung gerundeten Quarzen, oder sie bilden Gruppen von nahe bei einander liegenden, eckigen Partien, allem Anschein nach dadurch entstanden, dass ein grösseres Korn zerspratzte und die auseinandergetriebenen Theile durch die Schmelzmasse verkittet wurden. Immer von unregelmässig verlaufenden Sprüngen durchzogen, führt der Granat an Einschlüssen leere Poren, einzelne bizarr gestaltete Flüssigkeitseinschlüsse, zuweilen rundliche, opake Erzkörnchen und sodann, bald einzeln, bald scharenweise, jene fast farblosen, stets gerade auslöschenden Nadeln, wie sie beim Quarz Erwähnung fanden und als Sillimanit gedeutet wurden. Manche Körner sind durchaus einfach brechend, von anderen Durchschnitten gewisse der durch die

[1] Hr. Zimmermann hatte die Güte, mir einen Splitter eines Graniteinschlusses mit einem mehr als erbsengrossen Aggregat von Granatkörnern freundlichst zu überlassen.

[2] Liebe, Übersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens. 79.

Sprünge erzeugten Felder einfach, gewisse aber doppelt brechend, und zwar scheint die letztgenannte Eigenschaft um so verbreiteter zu sein, je intensiver die kaustische Einwirkung stattgefunden hat.

Fast durchweg ist die Grenze des Granats gegen die Schmelzmasse, ähnlich wie beim Quarz, scharf markirt, nur selten war ein allmähliches Verfliessen zwischen beiden zu beobachten. Mehrfach erscheint die sonst scharfe Contur eines Granatkorns auf den ersten Blick mit warzenartigen Auswüchsen versehen, welche sich aber bei genauer Prüfung mit stärkerer Vergrösserung als eine Reihe kleinster, abgerundeten Oktaëderchen nicht unähnlicher Granatkörnchen, welche mit dem grösseren Mineraldurchschnitt gar nicht in Verbindung stehen, zu erkennen geben[1]. Einiges Licht über die Genese dieses Minerals scheint auch ein Durchschnitt in dem stark kaustisch veränderten Granit zu verbreiten, bei welchem von aussen nach innen ragende, pflockartige Gebilde, unregelmässige Sprünge und leere Poren eine schmale, trübe Randzone von 0,02—0,03 mm. Breite erzeugen. Etwas Ähnliches nimmt man auch von den Sprüngen aus wahr, wenn das Schmelzmagma auf diesen in den Krystall eingedrungen ist[2].

Bezüglich der Entstehung des Granats ist Liebe[3] (wenigstens in Bezug auf sein Vorkommen im sog. Kulmsandstein) der Ansicht, dass er als ein pyrogenes Contactmineral zu betrachten sei. Nach dem makroskopischen Befund und deshalb,

[1] Es scheint, als ob hier der Granat zunächst eine theilweise Abschmelzung erfahren habe, und die kleinen Körnchen hernach aus dem Magma auskrystallisirt seien.

[2] Dölter und Hussak (a. a. O. 47) beobachteten eine ähnliche randliche Veränderung beim Eintragen von Granat in künstliche Schmelze. — Ob hierin ein Analogon zu dem Schrauf'schen Kelyphit erblickt werden kann, lässt sich nicht näher entscheiden.

[3] Liebe, Schichtenaufbau etc. 79. — Wie man sich nach dem Satze (Liebe u. Zimmermann, l. c. 187): „Aber auch diese Einwirkung (der Einbettung in die Lamprophyrmasse) scheint im Ganzen weniger durch eine augenblickliche Hitzwirkung, wie durch spätere Einwirkung wässriger Lösung erfolgt zu sein, da zu den besonderen, durch die Einbettung bewirkten oder wenigstens modificirten Mineralbildungen auch Granat, sekundäre Glimmer- und Chloritmineralien gehören", die Entstehung des Granats zu denken habe, ist mir nicht recht verständlich. Die Genese der „sekundären Glimmer- und Chloritmineralien" hat offenbar mit der des Granats gar nichts zu thun.

weil Granat so vielfach als durch kaustische Einwirkung entstandenes Contactmineral auftritt, ist diese Ansicht sehr naheliegend; berücksichtigt man dagegen das im Vorangehenden über die mikroskopischen Eigenthümlichkeiten Gesagte, so dürften wohl gerechte Zweifel an dieser Entstehungsart erhoben werden können. Die hochrothe Farbe des Minerals, das vollständige Fehlen bestimmter krystallographischer Begrenzungen, die Abrundung, bez. Abschmelzung gewisser Körner einerseits, ihr Zertheiltsein in einzelne unregelmässige Fragmente durch eingedrungenes Schmelzmagma andererseits: alles dies macht ganz den Eindruck, dass man es mit ursprünglichem Granat und nicht mit einem pyrogenen Neubildungsproduct zu thun habe.

Nicht als ursprünglicher Gemengtheil, sondern erst infolge der kaustischen Einflüsse in den Graniteinschlüssen entstanden, erweist sich der Augit; er ist bald in rundlichen Körnchen, bald als kurze Säulchen ausgebildet und erscheint im letzteren Fall in Durchschnitten von 4- oder 8seitiger Contur, und zwar besonders häufig in den schon erwähnten Aggregaten zusammen mit Magnetit, damit seine Abstammung aus dem Magnesia-Glimmer verrathend. Selten trifft man den Pyroxen jetzt noch frisch an, so z. B. als kleine hellgelbgrüne Körnchen eingelagert in dem pyrogenen Quarz, sondern die Form ist erfüllt von grünen, auf wässrigem Wege entstandenen, chloritischen Zersetzungsproducten. Die etwas grösseren so veränderten Durchschnitte zeigen z. Th. einen ziemlich lebhaften Pleochroismus mit ganz blassgrünen bis dunkelbläulichgrünen Farbentönen. Auch erkennt man zuweilen einen Aufbau dieser Partien aus radialstrahligen Faseraggregaten, wie dies von sekundärem Chlorit hinlänglich bekannt ist.

Sillimanit (Fibrolith). Schon beim Quarz, ebenso beim Feldspath und Granat wurden Einlagerungen nadelförmiger Krystallgebilde erwähnt, welche vermöge ihrer geraden Auslöschung, ihrer weissen oder ganz schwach grünlichen Färbung und infolge Mangels an Pleochroismus als Sillimanit gedeutet wurden. Ebensolche Nadeln bilden auch büschelförmige Aggregate bis zu 2 mm. Durchmesser in der Grundmasse. Diese Stellen gewahrt man schon makroskopisch sowohl im Handstück als besonders im Dünnschliff: bei schief auf- oder

durchfallendem Licht heben sich dieselben durch eigenthümlichen seidenartigen Glanz von den übrigen Gemengtheilen ab. Wird ein solches Faserbüschel vom Schliff ungefähr senkrecht gegen die Längsrichtung getroffen, so erscheinen als Querschnitte der Nadeln vorwiegend unregelmässig rundliche Formen, seltener nimmt man auch vierseitige Durchschnitte wahr. Zu bemerken ist noch, dass die einzelnen Nadeln oft scharfe Biegungen zeigen, ohne dass damit eine Knickung oder Quergliederung verbunden ist.

Gegen Säuren ist das Mineral sehr widerstandsfähig, denn als das Gesteinspulver behufs Isolirung des Spinells und Zirkons mit einem Gemisch von Chlorwasserstoff- und Flusssäure behandelt wurde, blieben die Büschel solcher Nadeln fast vollständig intact; ihr spez. Gew. beträgt mehr als 3, denn sie fielen in Thoulet'scher Flüssigkeit nieder, in welcher schwarzer Turmalin als Index noch schwamm [1]. Diese Unlöslichkeit in Flusssäure, das spez. Gew. im Verein mit den oben angeführten optischen Eigenschaften lassen an der Deutung dieser Faserbüschel als Sillimanit (Fibrolith) keinen Zweifel mehr obwalten [2]. Über die Entstehung derselben — ob primär oder bei der kaustischen Umbildung erzeugt — lässt sich nichts Bestimmtes angeben; soviel steht fest, dass die im Quarz eingelagerten Krystallnadeln dieser Art primär sind.

Es ist nicht unmöglich, dass in den Graniteinschlüssen auch Cordierit vorhanden war, wie er auch in den am Schluss dieser Betrachtungen anhangsweise zu erwähnenden Einschliesslingen in frischem Zustand und in zahlreichen Krystallkörnern auftritt. In einem der Schliffe finden sich Pseudomorphosen von etwa 0,5 mm. Durchmesser mit rundlichen und rechteckigen Durchschnitten, bestehend aus feinsten, schwach isabellfarbigen Fäserchen, welche meist senkrecht auf die Umrandung gestellt sind. Da Form und Inhalt dieser Aftergebilde sehr wohl auf Cordierit zurückführbar sind, und da keines der sonst in den Graniteinschlüssen vorhandenen Mine-

[1] Nach Naumann-Zirkel's Elementen der Mineralogie (12. Aufl. 1885. 561) beträgt das spez. Gew. des Sillimanits 3,23—3,24.

[2] Ähnliches berichtet M. Koch über den Sillimanit in den an seltenen Mineralien reichen begleitenden Bestandmassen der „Kersantite des Unterharzes". Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1886. 85—88; dies. Jb. 1888. I. -417-.

ralien sich in dieser Weise zersetzt, so gewinnt die Entstehung derselben aus Cordierit an Wahrscheinlichkeit, wenn schon Reste des frischen Minerals hier nicht mehr vorkommen.

Vom Magnetit wurde schon erwähnt, dass er im Verein mit Augit aus dem Magnesia-Glimmer hervorgegangen sei; auch seine Zersetzung unter theilweiser Titanit- (Leukoxen-) Bildung fand schon Besprechung. — Neben dem opaken Magnetit trifft man mehrfach und besonders in denjenigen Einschlüssen, welche die stärkste kaustische Veränderung erfahren haben, auch jene schon erwähnten Oktaëderchen und Körnchen an, welche mit dunkelgrüner Farbe durchscheinend bis durchsichtig werden; da sie ausserdem bei + Nicols sich als einfach brechend erweisen, so sind sie als Spinell aufzufassen, zumal dieses Mineral als Neubildungsproduct bei kaustischen Veränderungen sattsam bekannt ist[1]. Auffällig ist jedoch sein Verhalten gegen Säuren: es löst sich in Salzsäure fast ebenso leicht als Magneteisen. Um nämlich eine Isolirung dieses durch Krystallform und optisches Verhalten so gut charakterisirten Spinells zu bewirken, wurden verschiedene Proben Gesteinspulver mit Fluorwasserstoff- und Salzsäure behandelt. Hatte die Einwirkung des Säuregemisches so lange angedauert, bis Quarz und Feldspath zerstört waren, so waren auch die fraglichen Oktaëderchen verschwunden. Alsdann wurde das Verfahren dahin abgeändert, dass durch weniger lange andauernde Säurewirkung nur eine theilweise Lösung des Gesteinspulvers statthatte. Der ausgewaschene und getrocknete Rückstand wurde hernach mit concentrirter Thoulet'scher Flüssigkeit (schwarzer Turmalin als Index schwamm darauf) behandelt; das niedergefallene Product bestand der Hauptsache nach aus Sillimanitaggregaten und ausser Zirkon aus verhältnissmässig wenig stark corrodirten Körnern und Oktaëdern von Spinell. — Eine Isolirung des Minerals vermittels Schmelzen des Gesteinspulvers mit kohlensaurem Kalinatron lieferte zwar etwas bessere Resultate, aber auch in diesem Fall war der Spinell nicht von Sillimanit und Zirkon zu trennen.

Der im letzten Jahrzehnt in fast allen älteren Eruptivgesteinen aufgefundene Zirkon fehlt auch in diesen Graniten

[1] Vergl. u. A. M. Koch, Die Kersantite des Unterharzes. A. a. O. 98—92.

nicht. In der bekannten Ausbildung als Prisma mit pyramidaler Endigung bildet er Einlagerungen in Quarz und Feldspath, ebenso in der Grundmasse. Die um die Kryställchen mehrfach wahrnehmbaren braungelb gefärbten Höfe sind hier nicht pleochroitisch; vielleicht haben sie diese Eigenschaft durch die Hitzwirkung verloren.

In der Grundmasse sowohl wie im pyrogenen Quarz beobachtet man kleine gelbbraune Nädelchen, welche aller Wahrscheinlichkeit nach dem Rutil angehören. Zu demselben Mineral wird man wohl auch Haufwerke dunkelbrauner, fast opaker Mikrolithe im neugebildeten Quarz rechnen müssen, welche in Grösse und Form den bekannten Thonschiefernädelchen vollkommen gleichen. Bald bilden sie einen dichten Filz von kreisrundem oder elliptischem Umriss, so dass man sie für Entglasungsproducte von hyalinen Interpositionen halten kann, bald erkennt man in den weniger dichten Aggregaten eine Anordnung derselben zu radialstrahligen Gebilden, worunter regelmässig sechsstrahlige Sterne deutlich wahrgenommen werden konnten. Vielleicht liegt im letzteren Fall eine Sagenit-artige Verwachsung von Rutil-Nädelchen vor (Taf. IV Fig. 22—24).

Primärer Titanit von gelblicher Färbung und starker Lichtbrechung ist ein paarmal zugegen und zwar in Aggregaten rundlicher Körnchen oder Kryställchen von rhombischem Durchschnitt.

Apatit findet sich in grösseren, wie abgeschmolzen erscheinenden Körnern in der Grundmasse, vom Quarz unterscheidbar durch seine etwas rauhe Oberfläche im Schliff und durch eine schwach gelbliche Färbung; sodann als feine nadelförmige, farblose Einlagerungen, besonders im Quarz.

Auch Eisenkies nimmt man in einzelnen kleinen Würfeln wahr.

Von Neubildungsproducten auf wässrigem Wege sind besonders Chlorit und Calcit zu verzeichnen: ersterer in den bekannten grünen, mehr oder minder pleochroitischen, unregelmässigen Partien oder als Ausfüllungsmaterial der Augitformen, ein paarmal auch in äusserst schönen und charakteristischen, wurmförmigen Aggregaten von Helminth; letzterer (Kalkspath) bald in grösseren Partien mit gut ausgeprägter Spaltbarkeit und Verzwillingung, offenbar als Ausfüllung von Hohlräumen,

bald in der felsitischen Grundmasse vertheilt und hier gleichsam in die Poren derselben eindringend, indem an einer Stelle die deutlich ausgeprägte rhomboëdrische Spaltbarkeit (gleichsam der Grundmasse) die Anwesenheit des Calcites verräth.

Bevor die Zusammensetzung und Mikrostructur der Grundmasse erörtert werden wird, mögen einige Worte über die verschieden starke kaustische Umwandlung der Graniteinschliesslinge hier Platz finden. Nicht alle eingehüllten Fragmente erweisen sich nämlich in gleicher Weise verändert, ja nicht einmal alle Theile eines und desselben Einschlusses (besonders bei solchen von grösserem Durchmesser), sondern man kann deutlich und vornehmlich im Dünnschliff zwei Stadien der kaustischen Veränderung unterscheiden, beide natürlich durch Übergänge jederart mit einander verknüpft.

Diese verschieden starke Einwirkung kann begründet sein: einmal in der verschiedenen Grösse der Fragmente, wobei die grösseren im centralen Theil weniger stark als im peripherischen verändert wurden; sodann in der Lage des Bruchstückes im einschliessenden Eruptivgestein: in der Nähe des Salbandes wird infolge der schnelleren Erkaltung die Einwirkung schwächer gewesen sein als in der Gangmitte; schliesslich in dem Umstand, ob der Einschluss schon in einem tieferen Niveau losgerissen oder erst in oberen Teufen dem emporddringenden Magma einverleibt wurde.

Die beiden Stadien der kaustischen Umbildung unterscheiden sich in der Weisse, dass im ersten Fall keine nennenswerthe Abschmelzung der Gemengtheile herbeigeführt wurde; die Quarze sind nur wenig abgerundet, die Feldspathe nur in den peripherischen Theilen getrübt, der ursprüngliche Glimmer ist zwar verschwunden, aber an seiner Stelle liegen ohne wesentliche Ortsveränderung die aus ihm entstandenen Producte Magnetit, Augit, zuweilen auch neugebildete Magnesia-Glimmerblättchen, von einer die Gemengtheile verkittenden, durch Schmelzung entstandenen Grundmasse sind nur Spuren vorhanden. Anders ist es im zweiten Falle; da ist der Quarz stark abgeschmolzen, der Feldspath bis auf wenige Reste (von Plagioklas) verschwunden, die Neubildungsproducte aus dem Glimmer (Spinell, Augit) in der Grundmasse vertheilt, die Schmelzmasse selbst so reichlich vorhanden, dass sie an

Menge den porphyrischen Gemengtheilen wenigstens gleichsteht.

Die Ausbildung der Grundmasse, welcher schon S. 94 gedacht wurde, ändert in verschiedener Weise ab; auf der einen Seite haben wir ein Aggregat kleiner, aber lebhaft polarisirender Mineralkörnchen, von denen der Hauptantheil wohl dem Quarz zufallen mag, aber auch der Feldspath nicht ganz fehlen wird; andererseits werden die Körnchen kleiner und kleiner, bis wir schliesslich bei jenem schwer definirbaren Mittelglied zwischen krystallinen Aggregaten und amorpher Masse angelangt sind, welches man als mikrofelsitische Basis bezeichnet, und welchem zuerst F. Zirkel in seinem bekannten Werke[1] eine eingehende Untersuchung gewidmet hat. — Von einer glasigen Zwischenmasse liess sich in diesen Einschlüssen nirgends etwas entdecken.

An gewissen Stellen glaubt man die echte Basis zu erblicken, gewahrt aber bei + Nicols ein Haufwerk von nicht allzu kleinen, ziemlich deutlich polarisirenden Körnchen (hauptsächlich von Quarz): es sind hier die durchsichtigen Partikel von allerfeinstem, trübem Staube so durchsetzt oder bedeckt, dass man den oben geschilderten Eindruck erhält. — Überhaupt sind opake und halbopake Körnchen (wahrscheinlich vorwiegend von Eisenoxyd) in der Grundmasse reichlich vorhanden, wodurch eine gelbliche, röthliche oder bräunliche Färbung derselben bedingt wird. — Zuweilen werden regelmässig in Reihen angeordnete (primäre) Quarzkörner von trüber Masse augenartig umschlossen oder es wechseln (in Längsschnitten) parallel verlaufende, farblose und trübe Leistchen mit einander ab: es lassen sich solche Partien auf eine mikropegmatitische Verwachsung von Quarz und Feldspath zurückführen.

Als Besonderheiten der Schmelzmasse sind sphärolitische Bildungen der verschiedensten Art erwähnenswerth. Der Durchmesser der grössten Sphärolite beträgt etwa 0,25 mm., derselbe sinkt aber auch bis zu sehr geringen Dimensionen herab. Ohne Rücksicht auf die Grösse lassen sie sich in 2 Gruppen zertheilen: in solche, welche aus concentrischen Schichten aufgebaut sind, und in radialstrahlige Sphärolite. Die ersteren

[1] F. Zirkel, Mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. 280 u. 321 ff.

scheinen hauptsächlich dadurch entstanden zu sein, dass um einen bestimmten Punkt als Centrum sich opake Körnchen kugelschalenartig anhäuften, während für die letzteren ein Aufbau aus radialgestellten, leisten-, nadel- und haarförmigen Mineralgebilden anzunehmen ist. — Die letztgenannten Sphärolite, deren Constituenten vorwiegend Feldspathleistchen und Glimmerlamellchen sind, geben zwischen + Nicols sammt und sonders ein deutliches dunkles Interferenzkreuz; bei der ersterwähnten Art dagegen wurde dies nur selten wahrgenommen.

In vielen Fällen zeigt die Schmelzmasse die deutlichste Mikrofluctuationsstructur, indem hellere und dunklere oder gelb- und braungefärbte Schichten mit einander abwechseln, sich um die Quarze herumschmiegen und ganz und gar den Eindruck der fluidal struirten Basis von gewissen Felsitporphyren oder Rhyolithen hinterlassen. Manche Zonen sind reich an deutlich unterscheidbaren, pyrogenen Quarzkörnchen, andere enthalten deren weniger; zuweilen biegen die Schichten der Schmelzmasse schlingenartig zusammen, und in dem so gebildeten Raum sind vorwiegend die Aggregate von neugebildetem Quarz nesterweise vorhanden.

Dass die Grundmasse später von einem weitgehenden Umwandlungsprozess auf wässrigem Wege heimgesucht worden ist, lässt sich aus der sekundären Bildung von Chlorit und Calcit herleiten. Geradeso wie der Augit der Zersetzung nicht widerstanden hat, ebenso sind wohl auch die meisten der pyrogenen Feldspathkörnchen dem Umwandlungsprozess erlegen; in gleicher Weise könnte auch eine einst vorhandene, glasige Zwischenmasse, deren Dasein nichts Auffälliges an sich tragen würde, der Zersetzung, resp. Devitrifikation durch wässrige Solutionen anheimgefallen sein.

Auf Absätze aus wässrigen Lösungen sind auch die oben geschilderten Dendriten in den Klüften des Quarzes, seltener des Feldspaths zurückzuführen; es bleibt aber noch die Frage zu erörtern, wie diese Spalten und Sprünge in jenen Gemengtheilen entstanden sind, ohne dass die Schmelzmasse auf denselben eingedrungen ist. Die einzig stichhaltige Erklärung für die Bildung solcher Discontinuitäten dürfte (wie schon S. 97 angedeutet wurde) in der Contraction des Einschlusses beim Erkalten, resp. bei der Verfestigung des einhüllenden

Gesteins zu finden sein[1]. Für die angedeutete Entstehungsart spricht auch der Umstand, dass eine Spalte beobachtet wurde, welche durch Quarz und daneben befindlichen Feldspath einschliesslich dazwischen geschobener, dünner Lage von Zwischenmasse fast geradlinig hindurchsetzt; eine andere durch Eisenhydroxyd markirte Kluftfläche ausser diesen Constituenten auch noch ein Apatitkorn der Mitte nach durchquert. Es leuchtet ein, dass bei einer derartigen nachträglichen Zerklüftung ein Eindringen der Schmelzmasse nicht mehr stattfinden konnte.

Die Einschlüsse von sog. Kulmsandstein.

Ausser den Graniteinschlüssen beherbergt der Lamprophyr des Bruches Bärenstein auch dunkelgraue bis schwarze, kryptokrystalline Fragmente, an denen man makroskopisch ab und zu ein grösseres Quarz- oder Granatkorn wahrnimmt und welche Liebe[2] als Kulmsandsteinbrocken[3] bezeichnet.

U. d. M. gewahrt man in dem kaustisch stark veränderten Gestein als Hauptgemengtheil den Quarz, welcher $\frac{1}{4}$—$\frac{3}{4}$ des ganzen Gesteins ausmacht. Die wasserklaren Körnchen sind im allgemeinen von sehr gleichmässiger Grösse, erscheinen theils abgerundet, theils unregelmässig eckig und führen so gut wie keine Interpositionen. Von anderen primären Gemengtheilen sind nur noch einzelne Granaten, über welche schon S. 103 bei den Graniteinschlüssen das Nähere gesagt wurde, und Zirkone anzuführen. — Diese Mineralien werden verkittet durch eine bei der kaustischen Veränderung des Gesteins entstandene krystalline Zwischenmasse, in welcher viele opake und fast opake dunkle Mineralgebilde, pyrogene Augite und zahlreiche, schwach isabellfarbene Glimmerlamellchen die hauptsächlichsten Constituenten sind. Von einer etwa vorhandenen

---

[1] J. Lehmann bespricht in seiner oben citirten Abhandlung (S. 12 ff.) dergleichen auf Contractionserscheinungen zurückführbare Zerklüftungen infolge der Abkühlung in eingehender Weise.

[2] Liebe, Schichtenaufbau, S. 79.

[3] Da hier das unveränderte Gestein ebenso wenig bekannt ist, wie oben bei den Graniteinschlüssen, so lässt sich die Frage, ob man es hier im ursprünglichen Zustand mit einem Sandstein oder aber mit einer anderen Gesteinsart zu thun habe, schwerlich entscheiden.

Glasbasis konnte hier ebensowenig wie in der Grundmasse der veränderten Graniteinschlüsse etwas wahrgenommen werden.

Über den pyrogenen Augit, welcher sich in diesen Gesteinen bei der Veränderung durch das einhüllende Lamprophyrmagma meist reichlicher als in den oben beschriebenen Graniteinschlüssen gebildet hat, mögen hier noch einige Worte Platz finden. Gegenwärtig konnte zwar kein frischer Pyroxen (infolge späterer hydrochemischer Umwandlung) mehr wahrgenommen werden, doch sprechen die von grünem, etwas pleochroitischem Chlorit erfüllten Durchschnitte von leistenförmiger oder im Querschnitt achtseitiger Gestalt so sehr für dieses Mineral, dass an seiner früheren Anwesenheit wohl nicht zu zweifeln ist[1]. — Unter den dunklen Mineralgebilden, welche sich neben dem eben erwähnten Augit in der Grundmasse ausgeschieden haben, sind zweierlei Arten zu unterscheiden: Nadeln und Körnchen. Die ersteren werden zuweilen schwach braun durchscheinend und gleichen dunklen, dünnen Rutilkryställchen in hohem Grade, die letzteren lassen oft dem Oktaëder ähnliche Formen erkennen, so dass wohl der Hauptsache nach Magnetit oder ein anderer wenig durchsichtiger Spinell vorliegt; auch sind kleine, braun durchscheinende, oft sechsseitige Blättchen von Eisenglanz zu beobachten. — Von pyrogenem Quarz ist hier nichts wahrzunehmen.

In manchen dieser Einschliesslinge macht sich in der Grundmasse eine ausgesprochene Tendenz zu sphärolitischen Bildungen geltend, indem besonders die Augitleistchen und die Rutilnadeln, ebenso die feinen Glimmerlamellen radialstrahlig angeordnet sind und sich oftmals um Quarzkörner als Aggregationscentren in dieser Weise scharen.

Die schon beregte Frage, welcher Gesteinsart die eben beschriebenen Einschlüsse ursprünglich angehörten, lässt sich nach dem mikroskopischen Befund derselben schwerlich lösen; soviel steht fest, dass man es mit einem geschichteten Gestein

[1] Da von Liebe (Schichtenaufbau, S. 79) „eine Menge Hornblende“ als kaustisches Neubildungsproduct dieser Einschlüsse angegeben wird, in den von mir untersuchten Präparaten aber weder pyrogener noch sekundärer Amphibol beobachtet werden konnte, so gab vielleicht der grüne pleochroitische Chlorit der Augitpseudomorphosen zu einer Verwechselung Veranlassung.

zu thun hat, denn in manchen Schliffen erkennt man die Schichtung daran, dass Lagen von Quarz und von Schmelzmagma mit einander abwechseln. Möglicherweise könnten diese Einschlüsse ursprünglich auch einem Glimmerschieferartigen Gestein angehört haben, denn die kaustische Bildung von Augit, von Magnetit und Rutil liesse sich aus Magnesia-Glimmer sehr leicht erklären, weniger gut aber aus dem Cäment eines Sandsteins. Auch die Granatführung würde bei der Annahme von ursprünglichem Glimmerschiefer nicht auffällig sein.

Anhangsweise soll noch ein Cordierit- und Andalusitführender Einschluss im Lamprophyr des unweit vom Schieferbruche Bärenstein gelegenen Steinbruchs an der Strasse zwischen der Weitisberger und Lichtentanner Mühle, wo der Lamprophyr zu Strassenschotter gebrochen wird, erwähnt werden.

Das im Durchschnitt viereckige Fragment zeigt (im Gegensatz zu den Einschlüssen vom Bruche Bärenstein) keinerlei Abrundung durch das einhüllende Lamprophyrmagma; es ist ein dunkelgraugrünes, fast schwarzes kryptomeres Gestein, an welchem man kleine Glimmerblättchen, einzelne blassröthliche Flecken (von Andalusit) und gelbliche oder bläuliche Körner (von Cordierit) erkennen kann. — Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass ein Cordierit-führender Andalusitglimmerfels[1] vorliegt.

Das Gestein besteht vorwiegend aus Glimmer, theils farblosem Kaliglimmer in kleinen Blättchen, theils aus Mg-Glimmer, welcher meist braun gefärbt erscheint, vielfach aber auch durch hydrochemische Prozesse in grüne glimmerige und chloritische Lamellen umgewandelt ist. Quarz findet sich in diesem Gestein sehr wenig. Von anderen, mehr untergeordneten Gemengtheilen beobachtet man bräunliche Rutilnadeln, unregelmässig conturirte Magneteisen- (und Titaneisen-) Körner und dunkelgrün durchscheinende Oktaëderchen von Spinell.

Hervorzuheben sind ferner die beiden Mineralien Cordierit und Andalusit. Der Cordierit tritt gleichsam in porphyrischen Krystallen auf und macht sich schon beim Anfertigen der

[1] Man lasse sich nicht zu der falschen Vorstellung verleiten, dass die Mineralien Cordierit und Andalusit Contactprodukte des Lamprophyrs seien, sondern berücksichtige die nachfolgenden Auseinandersetzungen.

Dünnschliffe dadurch bemerkbar, dass er vermöge seiner beträchtlichen Härte als Erhöhungen auf den Schliffflächen sichtbar wird. Die Durchschnitte zeigen rundliche und roh rechteckige Formen und halten zuweilen mehrere mm. im Durchmesser. Das verhältnissmässig recht frische Mineral ist von zahlreichen Sprüngen durchzogen, enthält oft viele dunkle Einlagerungen (Eisenglanzblättchen, Magneteisenkörnchen, auch leere Poren): auch erkennt man an einzelnen unregelmässig vertheilten und -begrenzten Stellen eine deutliche Blaufärbung mit einem Pleochroismus zwischen graublau und tief himmelblau. Die Untersuchung der Schnitte im convergenten polarisirten Licht ergab wenig befriedigende Resultate, theils wegen der zahlreichen fremden Interpositionen, theils infolge der grossen Menge von Sprüngen und Rissen. — Härte (7,5) und spez. Gew. (2,65) deuten auf frischen Cordierit. — Der Andalusit zeigt sich meistens in den für Andalusitglimmerfelse charakteristischen, büschelförmigen Aggregaten, deren einzelne Säulchen oft quergegliedert sind und vielfach einen Pleochroismus zwischen farblos mit einem Stich ins Grünliche und schön morgenroth erkennen lassen.

Von einer kaustischen Veränderung des Gesteins durch den einschliessenden Lamprophyr erkennt man so gut wie nichts. Nicht einmal die Magnesia-Glimmerblättchen dieses Einschlusses haben eine wahrnehmbare (kaustische) Alteration erfahren, geschweige denn, dass eine Schmelzmasse sich nachweisen liesse. Während also der Kersantit vom Schieferbruche Bärenstein sowohl in den Granit- als auch in den sog. Kulmsandstein-Einschlüssen — wie wir oben sahen — eine ziemlich intensive kaustische Veränderung hervorbrachte, hat der Lamprophyr von der benachbarten Lokalität auf seine Einschlüsse fast gar nicht eingewirkt[1].

[1] Auch Graniteinschlüsse sind hier vorhanden, an deren Dünnschliffen man Spuren von Hitzwirkung erkennen kann: Die Mg-Glimmerblätter sind mit einem undeutlichen, opacitischen Rand (von Magnetit) umgeben, und die Feldspathe zeigen eine unbedeutende trübe Randzone; eine Schmelzmasse fehlt. — Auffallend ist es, dass in derlei Einschlüssen auch Granat vorkommt, dieser ist hier sicherlich ursprünglicher, accessorischer Gemengtheil und nicht Contactproduct. Da das Mineral hier genau dasselbe Aussehen besitzt, wie in den Einschlüssen vom Bruche Bärenstein, so kann dies mit Recht als weitere Bestätigung der oben (S. 105) ausgesprochenen

Fragen wir uns nun, ob Andalusitglimmerfelse in jener Gegend vorkommen, so müssen wir mit „ja“ antworten. Es ist der Contacthof an dem Granitmassiv des Hennbergs[1], welcher sich unterirdisch bis an den Eruptionskanal unseres Lamprophyrs erstreckt, während an der Erdoberfläche die Granitcontactzone bei weitem nicht bis zu der angegebenen Örtlichkeit reicht. Unser Einschluss gehört dem von Müller untersuchten „Andalusitglimmerfels im eigentlichen Sinne“ an[2]; mit Ausnahme der Cordieritführung[3] kann an dieser Stelle auf jene, auch für den Einschluss im Lamprophyr geltende, eingehende Beschreibung verwiesen werden.

Leipzig, Mineralogisches Institut, Oktober 1887.

Ansicht gelten, dass der Granat in den Einschlüssen des Lamprophyrs nicht als Contactmineral aufzufassen ist.

[1] Vergl. F. E. Müller, die Contacterscheinungen an dem Granite des Hennbergs bei Weitisberga. Dies. Jahrb. 1882. II. 205. — Andalusit und Cordierit sind also Contactmineralien des Granits.

[2] a. a. O. 240.

[3] Sollten die von Müller (S. 241) erwähnten, in rhombischen Formen auftretenden Pseudomorphosen einer muskovitähnlichen Substanz, welche er auf Andalusit zurückführt, einst vielleicht Cordierit gewesen sein? — Nach Blum (u. A.) ist „das Endresultat der Cordieritumwandlung stets eine Glimmerbildung“ (Pseudomorphosen, 1. Nachtr. S. 48); auch die von Müller angeführten rhombischen Krystallformen sprechen eher für Cordierit als für den in solchen Fällen in Aggregaten von Körnern und Stängelchen auftretenden Andalusit.

Erklärung der Figuren.

Tafel III.

Fig. 1. Quarz, von Zwischenmasse durchzogen; die dünnen Strahlen derselben durch Einschmelzen von Sillimanit-Nadeln entstanden. 150 : 1.
„ 2 u. 3. Glaseinschlüsse, am häufigsten vorkommende Formen. 90 : 1.
„ 4. Glaseinschluss von der Gestalt der Quarzdoppelpyramide. 330 : 1.
„ 5. Feldspath, theilweise kaustisch verändert, unregelmässig zerklüftet. 90 : 1.

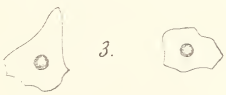
Tafel IV.

Fig. 6. Sillimanit-Nadeln, theilweise umgeschmolzen. 90 : 1.
„ 7. Kaustisch veränderter Mg-Glimmer, umgewandelt in Spinell (Magnetit) und Augit. 90 : 1.
„ 8. Glaseinschluss mit 3 Libellen. 90 : 1.
„ 9—21. Glaseinschlüsse mit Augit und Spinell (Magnetit) als Entglasungsproducte. 330 : 1.
„ 22—24. Aggregate von Rutilnädelchen. 330 : 1.

1.

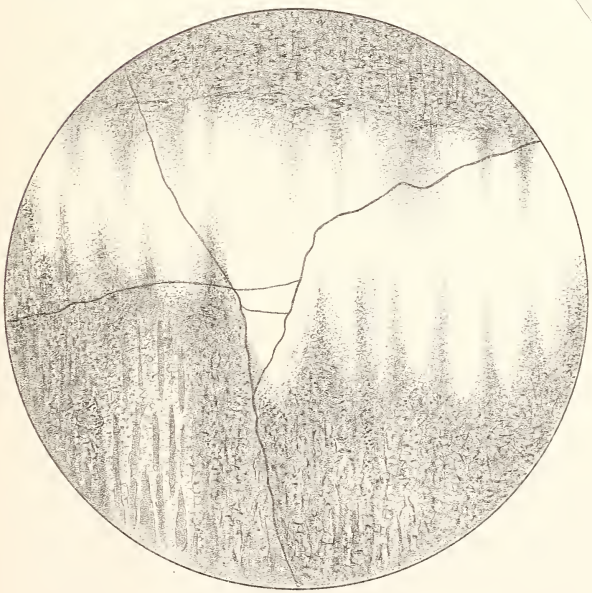
2.

3.



4.

5.



8.

9.

6.

10.

11.

12.

13.

14.

15.

7.

16.

17.

18.

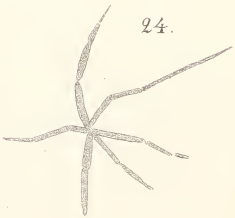
19.

20.

21.

22.

23.


24.

R. Pöhlmann gez.

Lith. Inst. v. A. Henry, Bonn.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: 1888_2

Autor(en)/Author(s): Pöhlmann R.

Artikel/Article: Einschlüsse von Granit im Lamprophyr (Kersantit) des Schieferbruches Bärenstein bei Lehesten in Thüringen. 87-116