Ueber die dunklen Umrandungen der Hornblenden und Biotite in den massigen Gesteinen.

Von

Dr. **Arthur Becker** in Leipzig.

Die vielfach, besonders in den Porphyriten und Andesiten vorkommenden randlichen Ansammlungen opaker Körner um die porphyrisch darin eingesprengten Hornblenden und Biotite sind schon mehrfach in der Literatur erwähnt und commentirt worden.

Schon Erbreich* sagt, dass die Hornblenden im Basalt gegen den Augit abgerundet seien. Zirkel** äussert die Ansicht: „dass die Hornblendekrystalle, als zuerst erstarrte Körper von der umgebenden, noch geschmolzenen, plastischen Masse oberflächlich alterirt wurden und dass der schwarze Opacitrand das Product dieser kaustischen Einwirkung darstelle". von Lasaulx*** meint, dass die ganze Beschaffenheit der Hornblenden in den Laven des Aetna ein grösseres Alter, also die Präexistenz derselben im Innern des Kraters, in grösserer Tiefe des vulkanischen Herdes oder vielleicht auch in älteren Gesteinen voraussetzen lässt; ferner, dass in der Asche die grösseren Krystalle sich fast immer von der rundum angeschmolzenen Ausbildung, die die Einwirkung der flüssigen Lava auf präexistirende Krystalle zeigt, finden. Er erwähnt auch ein Hornblendeprisma aus der Asche von Mar-

* Zirkel, Petrographie. Bonn 1866. II. 284.

** Üb. d. kryst. Gest. längs d. 40. Breitegrades i. N. Amer. Ber. d. k. Sächs. Ges. d. Wiss. 1877. 181.

*** Der Aetna. Leipzig 1881. II. 484 u. 492.

cali, das mit einer dünnen, glasigen Schmelzrinde überzogen war, die u. d. M. neben Magnetit kleine, neugebildete Augitmikrolithen erkennen liess. Oebbeke* hat dieselbe Beobachtung an den Andesiten der Halbinsel Mariveles auf Luzon gemacht und spricht ferner noch von einer Zersetzung (?) der Hornblende. Auch Rosenbusch** und Blaas*** erwähnen einen Magnetitrand, doch hat keiner dieser vier Autoren Beweise dafür erbracht, dass diese Opacite auch wirklich Magnetite sind und nicht etwa eisenhaltige Silicate, welche doch wohl entstehen müssen, wenn ein kieselsäurehaltiges, gluthflüssiges Magma mit bereits vorhandenen Hornblende- und Biotitkrystallen in Berührung tritt. Jener Nachweis dürfte wohl auch nicht leicht möglich sein, da bei dem Behandeln der Schliffe mit Salzsäure sowohl die Magnetite, wie die Eisensilicate gelöst werden und da zu einer ferneren Untersuchung eine Isolirung der schwarzen Körner erforderlich sein würde, mithin das Gestein gepulvert werden müsste, in einem solchen Pulver aber jene Opacite nicht von den Magnetiten der Grundmasse zu unterscheiden sein würden.

Stelzner† theilt mit, dass in den Freiberger Zinkhütten Muffeln angewandt werden, welche durch Zusammenfritten eines Gemenges von Thon und 3—4 mm grossen Chamottebröckchen hergestellt worden sind und dass diese letzteren eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen, als der Thon besitzen; er beschreibt nun Kränze von Spinellkörnchen und Tridymitkryställchen, die sich an der Peripherie der Chamottebröckchen während des Hüttenprocesses gebildet haben und nennt diese Erscheinung „die vollkommenste Bestätigung“ von Zirkel's obenerwähnter Ansicht. Auch Lorié†† und Lagorio††† theilen dieselbe, während Cohen*† zwei verschiedene Arten des sogenannten

---

* Petrogr. d. Philippin. Dieses Jahrbuch 1881. Beilageband I. 474.

** Massige Gesteine. 298—299.

*** Tschermak's Mineral. Mittheil. 1880. 474—476.

† Dieses Jahrbuch 1881. I. 157.

†† Bijdrage tot de Kennis der Javaanschen Eruptiefgest. Rotterdam 1879. 33 u. 121. Dieses Jahrbuch 1880. I. -212-.

††† Die Andesite des Kaukasus. Dorpat 1878. 28. Dieses Jahrbuch 1880. I. -210-.

*† Dieses Jahrbuch 1881. I. 195.

„Magnetitrandes“ unterscheidet, deren eine er so erklärt, dass er die schwarzen Körner für Einschlüsse ansieht, welche beim allmählichen Wachsthum der Hornblendekrystalle von denselben umhüllt worden sind, analog den Augitmikrolithen im Leucit, deren andere er aber als eine Zersetzung der Hornblende bezeichnet und auch hierfür nicht die Einwirkung eines Magma's gelten lassen will.

Die bisherigen Untersuchungen dieser Erscheinung haben mithin wohl Erklärungen dafür ergeben, ohne jedoch dieselben beweisen zu können; ich habe daher, einer Aufforderung des Herrn Geh. Bergraths Prof. Zirkel entsprechend, versucht, auf dem Wege des Experiments etwas Näheres darüber zu erforschen, leider aber auch ohne zu völlig entscheidenden Resultaten gelangt zu sein. Da die Versuche indessen doch vielleicht einiges Interessante bieten, so will ich in Folgendem kurz etwas über dieselben und ihre Ergebnisse mittheilen.

Die Experimente wurden sämmtlich in einem mir von Herrn Geh. Bergrath Prof. Zirkel gütigst zur Verfügung gestellten Raum des hiesigen mineralogischen Instituts mit den von Fouqué und Michel-Lévy bei ihren bekannten Schmelzversuchen benützten Apparaten angestellt, nämlich einem Ofen nach Forquignon und Leclerc, welcher durch ein sich in einem Schloesing'schen Brenner vereinigendes Gemenge von Leuchtgas und Luft, letztere durch ein Damoiseau'sches Wassertrommelgebläse eingeführt, geheizt wird.

Lagorio und Oebbeke haben bereits Glühversuche mit Andesiten angestellt und in ihren schon angeführten Arbeiten darüber berichtet. Ersterer erreichte hierbei, dass die Augitmikrolithen der Grundmasse eines Andesits bräunlich wurden und sich mit einem opaken Staub bedeckten und bei stärkerem Erhitzen zu einem bräunlichen Glase schmolzen; letzterer bemerkte auch ein Dunklerwerden derselben und ferner eine dunkelbraune Färbung der Hornblendeeinsprenglinge.

Anschliessend hieran habe ich vier Splitter des Hornblendeandesits von der Vogelskaue im Siebengebirge auf einem Platinblech zur hellen Rothgluth erhitzt und auf dieser Temperatur erhalten, und zwar wurde das erste Stück nach 10 Minuten, das zweite nach 25 Min., das dritte nach 80 Min. aus dem Ofen

genommen, während das letzte Stück etwa $1\frac{3}{4}$ Stunde darin gelassen wurde, zu welcher Zeit es an den Kanten erweichte und ein daneben liegendes Stückchen Hornblende an den Rändern sichtlich zu schmelzen begann.

In dem natürlichen Gestein befinden sich in der Grundmasse neben Feldspathleistchen und Magnetiten wenige bräunlichgrünliche Hornblendenädelchen und -Körnchen und reichliche Glasbasis von derselben Farbe. Schon nach kurzem Erhitzen waren fast sämmtliche dieser braunen Mikrolithen ebenso, wie die braunen Glasmassen geschmolzen und merkwürdiger Weise auch entfärbt, da die Grundmasse nunmehr fast nur aus den unveränderten Feldspathmikrolithen und Magnetitkörnern, sowie etwas farbloser und etwas trüber Glassubstanz bestehend erscheint. Bei stärkerem Erhitzen verschwanden die braunen Theile der Grundmasse vollständig, dagegen bildeten sich in derselben zahlreiche grosse Gasporen.

Interessanter ist das Verhalten der makroskopischen Einsprenglinge in demselben Gestein. Diese sind Feldspathe, braune, stark dichroitische Hornblenden, ebensolche Glimmer und einige wenige blassgrüne Augite. Die Hornblenden und Glimmer haben den Rand von opaken Körnchen, doch ist derselbe nicht breit und dringt nur selten etwas in das Innere der Krystalle ein. Wenn man die von den vier geglühten Splittern angefertigten Dünnschliffe der Reihe nach betrachtet, so erkennt man mit Bestimmtheit, dass die Hornblenden und Biotite sich nach und nach durch das Erhitzen in der Weise verändern, dass sie sich ganz oder wenigstens zum grössten Theil in opake Substanz verwandeln, die Hornblenden in der Regel etwas mehr als die Glimmer, so dass in dem am längsten geglühten Stück fast gar keine braunen Kerne mehr zu bemerken sind. Diese Umwandlung geht im Allgemeinen vom Rande nach dem Innern zu vor sich, indessen nicht mit ausnahmsloser Regelmässigkeit, indem zuweilen die Mitte schon vollkommen schwarz erscheint, während mehr seitliche Partien noch ihre ursprüngliche Farbe beibehalten haben.

Die Augite, sowie auch die Feldspathe sind vollkommen unverändert geblieben.

Da mithin das Glühen entschieden die schon vorhandenen schwarzen Ränder der Amphibole und Biotite vergrössert hatte,

sollte nun untersucht werden, ob dergleichen Ränder auch an diesen Mineralien, wenn sie dieselben überhaupt noch nicht besitzen, künstlich erzeugt werden könnten. Zu diesem Zweck wurden mehrere Splitter von einem Quarzdiorit von La Tremouse (Basses Pyrénées) und von einem Quarzglimmerdiorit von Le Run bei Plouaret in der Bretagne in ganz ähnlicher Weise verschieden lange Zeit auf dem Platinblech einer hohen Temperatur ausgesetzt. Der Quarzglimmerdiorit musste stärker geglüht werden, als zuerst beabsichtigt war, da derselbe auch bei der vorsichtigsten und allmählichsten Temperaturerhöhung in sehr zahlreiche kleine Theilchen zerspringt, welche nur lose zusammenhängen und beim Berühren auseinanderfallen, durch stärkeres Erhitzen aber in der Weise zusammengehalten werden, dass ein Theil der Substanz flüssig wird, sich in die feinen Spalten hineinzieht und beim Erkalten zu Glas erstarrend, die einzelnen Stückchen aneinander kittet.

Der Quarzdiorit von La Tremouse besteht aus bräunlichen bis schön grünen Amphibolen, aus trüben Feldspathen und aus Quarzen. Drei Splitter davon wurden der erste $\frac{1}{2}$ Stunde, der zweite 1 Stunde, der dritte $2\frac{1}{2}$ Stunden lang geglüht, indessen nicht so stark, dass ein daneben liegendes Hornblendestück zum Schmelzen gekommen wäre. Die Hornblende erscheint in dem ersten Stück nur wenig, im zweiten schon viel dunkler, in dem am längsten erhitzten fast ganz opak schwarz. Jedoch ist die Veränderung hier nicht vom Rande des Stückes her allmählich eingedrungen, sie hat sich vielmehr gleichmässig über dasselbe verbreitet, d. h. hier konnte nicht unveränderte Hornblende, von opaken Partieen umrandet oder durchsetzt, bemerkt werden, sondern alle Theile des Krystalls hatten stets die gleiche Farbe, welche von Stück zu Stück dunkler und endlich schwarz wurde. Die Plagioklase sind durch das Erhitzen gelblich gefärbt worden; auch sind in ihnen zahlreiche secundäre Gasporen und Glaseinschlüsse entstanden. Die Quarze sind nicht verändert worden.

Der Quarzglimmerdiorit von Le Run besteht hauptsächlich aus Plagioklas, wenig Orthoklas, Quarz, braunem Biotit und grüner Hornblende. Nach dem Glühen erscheinen statt der beiden letztgenannten Mineralien grosse schwarze, opake und grüne, durchscheinende Flecken. Da deren Natur ohne Weiteres nicht

constatirt werden konnte, so wurde zunächst ein Quarzporphyr vom Ochsenkopf im Fichtelgebirge in gleicher Weise erhitzt, wonach sich ergab, dass der Biotit dieses Gesteins, welches durchaus keine Hornblende enthält, vollständig opak schwarz geworden war und mit den schwarzen Flecken im geglühten Quarzglimmerdiorit die grösste Ähnlichkeit zeigte. Mithin ist wohl anzunehmen, dass die oben erwähnten schwarzen Flecken auch umgewandelter Glimmer seien, besonders, da auch künstliche Schmelzproducte, die später genauer beschrieben werden, vollkommen damit übereinstimmen. Die dunkelgrünen Partien hingegen sind sehr wahrscheinlich veränderte Hornblende, da sie bei stärkerer Vergrösserung als aus kleinen Nädelchen bestehend erscheinen, welche ziemlich gerade auslöschen und da aus später zu erwähnenden Versuchen hervorgeht, dass die Hornblende nach dem Glühen öfters von einem Rand von kleinen Nädelchen und Körnchen umgeben erscheint.

Auch ein Augitporphyr vom Holmestrand in Norwegen wurde der gleichen Behandlung unterworfen. Derselbe besteht in der Hauptsache aus Einsprenglingen von bräunlichem Augit, Plagioklas, schwarzem Erz und aus Flecken einer grünen Viriditsubstanz in einer Grundmasse von Plagioklasleistchen, Augitmikrolithen und Magnetitkörnchen, anscheinend ohne glasige Basis. Nach dem Glühen erscheinen die grossen Augite intact in der Form, aber grünlich gefärbt und lebhafter chromatisch polarisirend, als vorher. Die Augitmikrolithen indessen sind vermuthlich geschmolzen, da man jetzt statt derselben unregelmässig begrenzte Fetzen einer bräunlichen, wolkigen Glasmasse erblickt, was mit Lagorio's und Oebbeke's oben mitgetheilten Versuchen übereinstimmt. Die anderen Gemengtheile sind wenig verändert. In einem anderen, stärker erhitzten Splitter sind die Einsprenglinge der Feldspathe und Augite auch unverändert geblieben, vielleicht sind die letzteren am Rande etwas abgeschmolzen, zeigen aber kein Dunklerwerden. Die Grundmasse ist zum bei weitem grössten Theil schwarzbraun opak, zum kleineren hell glasig, nur einzelne Feldspathleistchen treten daraus hervor.

Bemerkenswerth dürfte noch sein, dass die in den verschiedenen Gesteinen vorkommenden Apatite durch das Glühen in keiner Weise beeinflusst wurden.

Da es von besonderem Interesse schien, das Verhalten der Hornblenden, Glimmer und Augite einem andesitischen und basaltischen Schmelzmagma gegenüber zu untersuchen, so wurde noch eine andere Reihe von Versuchen in der Weise angestellt, dass Krystalle oder Krystallstücke der genannten Mineralien in geschmolzenen Andesit und Basalt eingetragen wurden. Es sind 23 Versuche dieser Art gemacht und von den Schmelzproducten 33 Schliffe hergestellt und studirt worden. Die wesentlichen Ergebnisse dieser Untersuchungen sind kurz folgende.

Zunächst wurde constatirt, dass die Hornblende viel leichter schmelzbar ist, als der Augit, und dieser wiederum leichter als der Biotit.

Hiermit steht folgender Versuch in Übereinstimmung: ein Hornblendestück wurde mit einem Platindraht umwickelt und in dünnflüssig geschmolzenen Basalt getaucht; nach 10 Secunden herausgezogen, war es anscheinend ganz intact; sofort wieder eingetaucht, war es nach weiteren 10 Secunden vollständig aufgelöst. Ein ungefähr gleich grosser Augitkrystall, mit welchem in derselben Weise verfahren wurde, war noch nach 30 Secunden anscheinend seiner ganzen Grösse nach vorhanden und erst nach weiteren 30 Secunden auch verschwunden, d. h. geschmolzen und mit dem flüssigen Basalt zusammengelaufen.

Bringt man ungefähr gleich grosse Stücke Hornblende und Augit in geschmolzenen Amphibolandesit und lässt dann abkühlen, so findet sich die Hornblende in eine makroskopisch schwarz und vollkommen dicht erscheinende Substanz verwandelt, welche sich unter dem Mikroskop als vollständig aus kleinen schwarzen opaken Körnern bestehend ergibt, während der Augit randlich getrübt und je nach der Temperatur mehr oder weniger zerbröckelt erscheint. Erniedrigt man nicht sofort nach dem Eintragen der Krystalle die Temperatur des Schmelzflusses, so ist dann von der Hornblende überhaupt nichts mehr zu sehen; der Augit ist dann am Rande abgeschmolzen und zuweilen peripherisch dunkler gefärbt. Diese dunkle Färbung bildet aber stets nur einen schmalen Saum um den schmelzenden Krystall und breitet sich nie ganz über denselben aus. In einem Falle blieb von dem Pyroxen nur ein grünlich-grauer, an den Rändern ausgefranster Fetzen übrig, welchen man kaum für Augit an-

sprechen würde, wenn nicht ein solcher in die Schmelze hinein gebracht worden wäre. — Da zuerst Zweifel entstanden, ob die erwähnte schwarze feinkörnige Masse auch wirklich veränderte Hornblende und nicht etwa nur eine beim Erkalten etwas anders struirte Andesitpartie sei, so wurde ein Hornblendestück mit Platindraht umwickelt in die Schmelze gethan und nachher constatirt, dass sich jene schwarze Masse auch wirklich nur innerhalb des Platinringes befand. — Wurde der Amphibolandesit nur so weit erhitzt, dass die Schmelze eine teigartige Beschaffenheit annahm, dann ein Hornblendestück hineingedrückt und das Ganze sofort rasch abgekühlt, so wurde die Hornblende nur in den direct an die Schmelze angrenzenden Theilen vollständig in jene schwarze Substanz verwandelt; nach dem Innern zu erscheint sie mit zahlreichen, längs neu entstandener Sprünge sich einherziehenden schwarzen Streifen durchsetzt, welche Kerne des unveränderten Minerals einschliessen. Oft stossen diese schwarzen Streifen direct an intacte Mineralmasse, oft aber dringen auch von den dunklen Partien aus kleine Zacken und Stacheln von hellerer Färbung in die unveränderte Hornblende ein; mitunter haben sich zwischen denselben schwarze Körnchen ausgeschieden. Häufig finden sich ausser den schwarzen opaken Partien noch mehr oder weniger durchscheinende braune Stellen.

Wenn es mir nun auch nicht gelang, die Hornblenden auf künstlichem Wege mit einem Saum schwarzer Körner zu umgeben, sondern nur mit einem compacten dunklen Rand, mithin die natürlichen Vorkommnisse nicht vollkommen nachgeahmt werden konnten, so zeigen doch einige künstliche Schmelzproducte eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit mit zahlreichen Stellen theilweise veränderter Hornblenden in den Andesiten des Siebengebirges, besonders in denjenigen vom Bolverhahn und Stenzelberg.

Über die Natur der mehrerwähnten schwarzen Substanz lässt sich zur Zeit nichts Näheres angeben; doch mag hier hervorgehoben werden, dass sie ihrer Structur — soweit sich dieselbe erkennen lässt —, ihrer öfteren Übergänge in durchscheinende bis durchsichtige Partien und ihrer geringen Löslichkeit in Salzsäure wegen wohl keinesfalls für Magnetit gehalten werden kann.

Ein Hornblendekrystall von Lukow bei Bilin, welcher mi-

kroskopischen Augit eingeschlossen enthält, erschien nach dem Glühen in geschmolzenem Andesit ganz schwarz, der eingeschlossene Augit aber war ganz unverändert.

Da die hohe Schmelztemperatur des Amphibolandesits den Versuchen nicht günstig erschien, so wurde aus dem Gestein durch Schmelzen und rasches Abkühlen ein Glas erzeugt und nachher durch directen Vergleich gefunden, dass das gepulverte Gestein wirklich einen etwas höheren Schmelzpunkt hatte, als das gepulverte Glas von derselben chemischen Zusammensetzung. Die Differenz der Schmelzpunkte war aber so gering, dass sie auf die oben erwähnten Versuche ohne Einfluss blieb.

Werden dieselben Experimente statt mit einem andesitischen, mit einem basaltischen Schmelzflusse angestellt, so zeigt sich auch hier, dass die Hornblende leichter afficirt und gelöst wird, als der Augit, indessen ergaben sich doch etwas andere Resultate, wahrscheinlich durch die niedrigere Schmelztemperatur und grössere Basicität des Basaltes bedingt.

Wenn die Amphibolstückchen und Glimmerblättchen im basaltischen Magma vollständig aufgelöst sind, so besteht die Schmelze nach dem Erkalten in der Regel nur aus einem braunen Glase; in zwei Fällen jedoch hat eine interessante Differenzirung der Massen stattgefunden, obgleich dieselben nicht besonders langsam abgekühlt worden sind. Schon makroskopisch bemerkt man im Dünnschliff eine durch gebogene, ziemlich parallel laufende, feine Streifen hervorgerufene Fluidalstructur; u. d. M. ergiebt sich, dass dieselben durch Zonen verschieden struirter Schmelzmasse gebildet werden. Das ganze Erstarrungsproduct besteht aus einem gelblichen Glase mit vielen opaken Körnchen und Sternchen durchsetzt. An einigen Stellen finden sich ausserdem zahlreiche braune Blättchen oder Täfelchen von verschiedenen Formen, welche polarisiren und dichroitisch sind. Stehen diese Lamellen stark gegen die Schlifffläche geneigt, so erscheinen sie als Nadeln oder schmale Leisten. Die ganze Erscheinung findet sich zuweilen auch in natürlichen Basalten. Ob diese Gebilde für Glimmer anzusprechen sind, ob sie übrig gebliebene, nicht vollkommen gelöste Partikelchen oder aber neue Ausscheidungen sind, dürfte wohl nicht mit Sicherheit zu entscheiden sein. Von den in beide Schmelzen ebenfalls eingetragenen Pyroxenen

bemerkte man nur in dem einen Schliff ein noch zum grossen Theil erhaltenes Augitstück, welches indessen an den Rändern bereits angeschmolzen erscheint. Ausserdem finden sich noch in beiden Präparaten vielfach gelbliche Augitmikrolithen, die dem Ganzen einen basaltischen Habitus verleihen.

War die Temperatur nur so hoch, dass die Hornblenden nicht oder nur zum kleinen Theil geschmolzen sind, so zeigt sich vom Rande aus nach dem Innern zu vordringend eine Umsäumung des Amphibols mit kleinen polarisirenden Körnchen und Nädelchen, zum Theil unter Ausscheidung von dunkelbraunen bis schwarzen opaken Sternchen und Körnchen.

Diese Veränderung hat eine grosse Ähnlichkeit mit derjenigen, welche beim Eintragen der Amphibole in teigartige Andesitschmelze entstand und ist von derselben nur graduell verschieden.

Da es leicht möglich erschien, dass jene krystallinen Nädelchen und Körnchen gar nicht veränderte Hornblende sind, sondern der basaltischen Schmelzmasse angehören, welche sich in dieser Weise in der Nähe des Amphibols differenzirt hat, so wurden Hornblendesplitter für sich auf dem Platinblech geglüht, wobei sich von der unteren erhitzten Seite aus nach dem Inneren vordringend ganz dieselbe Erscheinung zeigte. Über die Natur jener kleinen Gebilde lässt sich nichts Bestimmtes angeben. Sie haben dieselbe Farbe, wie die Hornblende, woraus sie entstanden sind, lassen aber keinen Dichroismus erkennen. Die Auslöschung der Nädelchen konnte nur sehr selten beobachtet werden, da dieselben sehr klein und dünn sind und da es bei der bröckeligen Beschaffenheit der Masse nicht gelang, sehr dünne Schliffe herzustellen, so dass man fast immer nur ein verfilztes Aggregat sieht. In jenen seltenen Fällen ergab sich, dass die Nädelchen ungefähr ihrer Längsrichtung parallel auslöschen. Sie dürften daher wahrscheinlich Hornblende sein, indessen ist bei dem absoluten Mangel an erkennbaren Spaltungsrissen etwas Sicheres über ihre Natur nicht anzugeben.

Eine Hornblende im Basalt von Zeidler in Böhmen zeigt eine ähnliche Umwandlung in braune, jedoch etwas grössere Nadeln, wobei die Form des ganzen Krystalls unverändert geblieben ist.

Die Einwirkung eines andesitischen oder basaltischen Magma's auf den Biotit äussert sich in der Weise, dass derselbe in der Hitze sich sofort in sehr dünne Blättchen spaltet. In den Versuchen, wo Biotit- und Amphibolstückchen zusammen in die Schmelze eingetragen wurden, waren die Glimmerblättchen entweder ganz intact geblieben oder aber als solche nicht mehr vorhanden, während sich alsdann in letzterem Falle in dem Erstarrungsproduct mitunter noch schlierenförmige, eigenthümlich struirte Partien zeigen, nämlich ein dichtes Aggregat vollkommen opaker schwarzer Sternchen und Körnchen in einem hellen, gelblichen Glase.

Wurden 3—4 mm dicke Biotitplatten allein — es wurde hierzu das Vorkommniss von Barkevig bei Arendal verwandt — in teigartig weichen Andesit gedrückt und dann rasch abgekühlt, so wurden die Platten in zahllose, sehr dünne Lamellen aufgeblättert, welche u. d. M. trotz sehr grosser Dünne vollkommen opak erscheinen und im auffallenden Licht häufig die irisirenden Farben dünner Blättchen zeigen. An einigen Stellen sind sie zu einem braunen Glase geschmolzen, welches oft jene oben erwähnte Differenzirung aufweist, mitunter aber auch ganz homogen erscheint.

Die wesentlichsten Ergebnisse der vorstehend mitgetheilten Untersuchungen lassen sich kurz so zusammenfassen:

1) Wurden Splitter verschiedener Gesteine, welche Hornblende, Biotit und Augit in grösseren Krystallen (nicht als Mikrolithen) enthalten, einer hohen Temperatur ausgesetzt, so gingen die Hornblenden und Biotite allmählich in braune bis ganz schwarze opake Substanzen über, während die Augite intact blieben oder höchstens am Rande abschmolzen, ohne eine dunkle Färbung anzunehmen.

2) In einem gluthflüssigen andesitischen Magma erlitt Hornblende eine vollständige oder theilweise Umwandlung zu einer opaken schwarzen Substanz, in einem basaltischen Schmelzfluss eine jener ersten ähnliche, nur graduell von derselben verschiedene Veränderung; Biotit wurde in beiden Schmelzen vollkommen opak schwarz oder zerschmolz; Augit hingegen erfuhr unter denselben Bedingungen höchstens eine randliche Abschmelzung und Trübung und zeigte erst bei

einer weit höheren Temperatur zuweilen eine schmale dunkle Umrandung.

Da es mithin zweifellos erscheint, dass Amphibol und Biotit durch verschiedenartige kaustische Einwirkungen sich ganz oder theilweise in schwarze Substanzen umwandeln können, während Augit unter gleichen Bedingungen ein anderes Verhalten zeigt, so hat die am Anfang dieser Zeilen erwähnte, von Zirkel ausgesprochene Ansicht, dass die schwarzen Ränder um die Hornblenden und Glimmer in den Porphyriten und Andesiten durch kaustische Einwirkungen hervorgebracht sind, nach den hier mitgetheilten Versuchen und Beobachtungen entschieden viel Wahrscheinlichkeit für sich; etwas jene Erklärung absolut Beweisendes jedoch ergibt sich aus denselben nicht.

Wäre, wie Cohen's* Ansicht lautet, der schwarze Rand entweder eine primitive peripherische Erfüllung der Mineralsubstanz mit Magnetitkörnern oder eine auf nicht kaustischem Wege, also jedenfalls erst nachträglich entstandene randliche Umwandlung in Magnetit, so würde man umgekehrt gerade viel eher die Augite der Gesteine mit einem solchen Rande umzogen finden müssen: denn einerseits sind die Augite durchgängig viel reicher an mechanisch eingehüllten Magnetitkörnchen als die Hornblenden, und andererseits ist gerade bei der Zersetzung der Augite z. B. der Diabase so häufig im Gegensatz zur Hornblende eine Ausscheidung von Magnetit nachgewiesen worden. Bei den Hornblendefragmenten, welche nur an den ursprünglichen Rändern, nicht auch an den Fracturlinien den schwarzen Rand zeigen, erscheint die Annahme einer nachträglichen Erzeugung des letzteren ja überhaupt ausgeschlossen.

* Dieses Jahrbuch 1881. I. 195.

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: 1883

Band/Volume: 1883_2

Autor(en)/Author(s): Becker Arthur

Artikel/Article: Ueber die dunklen Umrandungen der Hornblenden und Biotite in den massigen Gesteinen. 1-12