

Ueber Granititeinschlüsse im Basalt vom Rollberge bei Niemes in Böhmen.

Von H. B. v. Foullon.

Nordöstlich von Niemes liegt der Rollberg (694 Meter), der zum grössten Theile aus Kreidesandstein besteht, während der oberste Theil durch eine Basaltkuppe gebildet wird.

Herr Director Ludwig Slansky hatte die, uns zu bestem Danke verpflichtende Freundlichkeit, eine Anzahl Basaltstücke einzusenden, welche fremde Gesteine einschliessen, ferner Proben eines Gesteines, welches in der näheren Umgebung nirgends anstehend vorkommt, sich aber in losen Stücken am Abhange des Berges findet.

Den Basalt hat bereits Bořický untersucht und in seiner bekannten Arbeit über die Basaltgesteine Böhmens kurz charakterisirt.¹⁾ In der glasreichen Ausbildung, wie ihn Bořický beschreibt, liegt er mir nicht vor, alle Proben, die allerdings nie mehr als 5 Centimeter weit vom Contact mit einem Einschluss genommen werden konnten, lassen das Gestein als echten Basalt von hypidiomorph körniger Structur in sehr feinkörniger Varietät erkennen, wobei — wie gewöhnlich — idiomorphe Augite herrschend sind. Der letztgenannte ist auch das einzige Mineral, dessen Individuen ab und zu bedeutendere Dimensionen erreichen, ohne dass dadurch eine porphyrische Structur entsteht. Der Augit ist lichtgrau bis gelb und haben die grösseren Krystalle häufig einen grünen, meist ganz unregelmässig begrenzten Kern. Gegen den Contact zu sieht man öfter zerbrochene Augitkrystalle im Basalt. Der in kleinen Leisten auftretende Feldspath kann nicht, wie Bořický angibt, Anorthit sein, denn von verdünnter heisser Salzsäure wird er selbst bei längerer Behandlung in Dünnschliffen nur sehr wenig angegriffen.

In beträchtlicher Zahl erscheinen jene bekannten Magnetitanhäufungen nach Hornblende. Von Interesse ist, dass einzelne dieser Anhäufungen, die nur sehr selten Reste von brauner Hornblende ent-

¹⁾ Die Arbeiten der geologischen Abtheilung der Landesdurchforschung von Böhmen. II. Th. Prag 1874, S. 132.

halten, scharf die achteckige Form und Winkelwerthe des Augit zeigen und manchmal mehr als zur Hälfte das Magnetithaufwerk fehlt, an dessen Stelle der entsprechende Theil eines homogenen Augitkrystalles sich befindet. Doch liegt die Augitsubstanz nicht central allseitig von dem Magnetitkranz umgeben, sondern ein Theil eines Krystalles mit guter äusserer Begrenzung besteht aus ihr, während ein Drittel, die Hälfte oder auch mehr des Individuums durch ein Gemenge von Magnetit, Augitkryställchen und Feldspathsülchen ergänzt ist. Es ist möglich, dass ein eisenreicher präexistirender Augit aufgelöst und an dessen Stelle, unter Abscheidung von Magnetit, ein eisenarmer in gleicher Orientirung sich wieder gebildet hat. Ob der oft als Kern vorhandene grüne Augit zu diesen Bildungen Anlass gab, lässt sich nicht sagen. Dort, wo die grünen Kerne stark angefressen sind, ist eine Abscheidung von Magnetit in dem unwachsenden Augit nicht eingetreten.

Bořický führt auch Nephelin als Gemengtheil an. Aber schon die Begründung für dessen Anwesenheit, die er gibt (a. a. O.), beweist, dass er Apatit mit dem Nephelin verwechselt hat. Während ich letzteren nicht auffinden konnte, ist ersterer local häufig. Er erscheint in kurzen dicken Prismen von dunkelvioletter Farbe mit zahlreichen opaken Einschlüssen, so dass man auf den ersten Blick glaubt, Nosenan vor sich zu haben. Irgend welches Glas lässt sich nicht nachweisen. Es sei gleich hier bemerkt, dass der Olivin in der Nähe des Contactes äusserst selten zu sehen ist, die übrigen Eigenthümlichkeiten der Contactzone werden unten ihre Schilderung finden.

Vorerst seien die eingeschlossenen Gesteine betrachtet. Ihrer mineralogischen Zusammensetzung nach sind sie alle gleich und unterscheiden sich nur in der Korngrösse und in der Form der aufbauenden Bestandtheile. Weitere Unterschiede liegen weniger in der durch die Berührung mit dem Basaltmagma entstandenen Veränderung, als in dem Umstande, ob der Einschluss nachher durch längere Zeit mit Atmosphäriken in stete directe Berührung kam oder nicht. Eine Anzahl der mir vorliegenden, ursprünglich im Basalt eingeschlossen gewesenen Gesteinsstücke hat die Basalthülle völlig oder zum grössten Theile verloren, andere sind bis auf die mechanischen, hier vorgenommenen Eingriffe, von nahezu dichtem Basalt noch ganz umschlossen. Durch die Berührung mit dem Basaltmagma sind auch leicht zersetzbar Neubildungen entstanden auf die bei den Proben ersterwähnte Art, da Atmosphäriken ungehindert einwirken konnten und weitgehende Veränderungen bewirkt haben.

Im Wesentlichen bestehen die Einschlüsse nur aus Feldspath und Quarz. Ein loses, circa faustgrosses Stück enthält ungefähr $\frac{2}{3}$ Feldspath- und $\frac{1}{3}$ Quarzkörner von durchschnittlich Hanfkorngrösse. Das Gemenge ist von einer dunkelrostbraunen schlackig-zelligen Masse ungleichförmig durchsetzt und lässt sich das Gestein demnach ziemlich leicht zerbröckeln. Andere solche Stücke sind von Chalcedon durchtränkt und in Folge dessen fest und hart.

Die mikroskopische Untersuchung lässt den weitaus grössten Theil des Feldspathes als Orthoklas erkennen, fein zwillingsgestreifter Plagioklas spielt eine ganz untergeordnete Rolle. Der Feldspath ist mit unzähligen Dampfporen durchsetzt. Schon hier gewahrt man einzelne

Individuen, die eine dünne Hülle besitzen, welche von diesen Poren frei oder nahezu frei ist. Der Quarz enthält viel weniger, aber oft grosse Dampf- oder Gasporen, nicht selten als scharf ausgeprägte „negative Krystalle“; Flüssigkeitseinschlüsse sind zweifelhaft, hingegen erscheinen, namentlich in einzelnen Individuen, auffallend grosse Glaseinschlüsse. In diesem Falle treten von ihnen aus Sprünge in den Quarz ein, und zwar gewöhnlich zwei, die in einer Ebene parallel mit einer Hauptschwingungsrichtung liegen. Die gleiche Erscheinung zeigt sich auch bei Dampfporen, die dann gerne in geringer Entfernung von ihrer Oberfläche mit einem Kranze winzigster Bläschen umgeben sind. Auf weitere Details über die Hohlräume und Einschlüsse sei verzichtet und nur noch der hier und da im Quarz vorkommenden, scharf ausgebildeten Zirkonkryställchen Erwähnung gethan.

Die schlackig-zellige Masse erweist sich als ein tiefbraunes Glas, das aber fast ausnahmslos „entglast“ ist. Es sind Erzpartikel, Trichite und allerlei Skelettbildungen, die die Entglasung bewirkt haben; von den letzten sei nur der casettenartig entwickelten Feldspäthe gedacht. Dieses Glas umgibt sowohl Quarz als Feldspath, ist aber nicht um alle Individuen vorhanden. Die ganze Vertheilung macht den Eindruck, als ob es von geschmolzenem eisenreicheren Glimmer herrührte, was ja mit der allgemeinen Erfahrung im Einklange steht.¹⁾ Die Einschlüsse würden demnach einem Granitit entsprechen haben. Auf die dem Rollberg nächstgelegenen Vorkommen solcher Gesteine wird unten zurückgekommen werden.

Die zweite Varietät hat grössere, bis über 1 Centimeter lange, tafelig ausgebildete Feldspathe und meist einen grösseren Gehalt an Quarzkörner als die erste. Es kommen aber hier auch Partien vor, in denen der Quarz stark zurücktritt.

Je nach dem letzterwähnten Verhältnisse ändern sich die Erscheinungen in der Berührungzone von Basalt und Granitit. Bei den quarzreicheren Partien sieht man in Schnitten senkrecht auf die Berührungzone zwischen dem fast dichten und schwarzen Basalt und dem Granitit ein circa 1—2 Millimeter starkes Band von grauer oder grünlicher Farbe hinziehen. Kommt ein grösserer Feldspathkrystall oder eine feldspathreiche Granititpartie mit dem Basalt in Berührung, so verschwindet häufig dieses Band, aber nicht immer. Bei verwitterten Stücken erscheint der Granitit zellig zerfressen, d. h. leichter zersetzbar Theile sind verschwunden und die widerstandsfähigen Rippen stehengeblieben. Mitunter lässt sich an diesen Vertiefungen die parallelepipedische Form deutlich erkennen. In allen vorliegenden Proben sind die Einschlüsse und der Basalt fest verwachsen, so dass beim Zerschlagen der Stücke leichter jede Gesteinsart für sich zerspringt, als eine Trennung längs der Contactzone stattfindet.

Bekanntlich sind die Contacterscheinungen bei im Basalt eingeschlossenen Gesteinen schon vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Ohne unnütz Literaturcitate zu häufen (siehe diesbezüglich Rosenbusch, Mikrosk. Physiog. d. massigen Gesteine. II. Bd. II. Aufl.,

¹⁾ Eine Ausnahme beobachtete v. Sandberger bei eingeschlossenen Gneissen. Siehe: Ueber den Basalt von Naurod bei Wiesbaden und seine Einschlüsse. Dieses Jahrbuch, 1883, S. 33—60. Darinnen S. 48, 1. Absatz.

S. 746), sei nur erwähnt, dass eine zusammenhängende Arbeit, welche die so mannigfach variirten Verhältnisse, wie sie durch Gesteinsart, Temperatur, Zeitdauer der Einwirkung, gegenseitige chemische Beschaffenheit u. s. w. bedingt sind, umschliessen würde, nicht existirt, sondern die Beschreibungen sich auf Specialfälle beschränken, in denen sich einzelne Erscheinungen wohl stets decken, immer aber auch gewisse Abweichungen bemerkbar werden.

Die mir vorliegenden Contacterscheinungen schliessen sich am besten jenen an, wie sie Bleibtreu im ersten Theile seiner Abhandlung schildert, die sich ansonst hauptsächlich mit den Olivinfelseinschlüssen befasst.¹⁾ Bleibtreu konnte drei Zonen in der Contactregion unterscheiden, die auch im vorliegenden Falle zu beobachten sind, doch ist ihre Zusammensetzung zum Theile eine etwas andere, als sie dort (a. a. O. S. 493), hauptsächlich dem Contact mit Basaltjaspis

Fig. 1.



und Sandsteinen entnommen, angeführt wird. Immerhin scheinen die Beobachtungen Bleibtreu's bei granitischen Gesteinen sich den hier beschriebenen insofern zu nähern, als er des Vordringens der neugebildeten Augite und Feldspathe in die Einschlüsse hinein erwähnt (a. a. O. S. 500). Die Contactzonen besitzen weder gegen den Basalt, noch gegen den Granit scharfe Grenzen, ebensowenig weisen sie solche untereinander auf. In Fig. 1 ist die Contactregion, wie sie sich in einem Schlitze präsentirt, in groben Zügen mit Hinweglassung aller verwirrenden Details, dargestellt. Der untere schraffierte Theil zeigt den dunklen Basalt, der dem freien Auge ziemlich scharf gegen einen lichten Streifen hin begrenzt erscheint. Dieser mit 1 bezeichnete Theil

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der Einschlüsse in den Basalten mit besonderer Berücksichtigung der Olivinfelseinschlüsse. Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellsch. 1883, Bd. XXXV, S. 489—556.

entspricht der ersten Zone. In der Nähe der Bestandtheile des Granitits treten veränderte Verhältnisse auf, sie seien als Zone 2 bezeichnet. Je nachdem Feldspath oder Quarz dem Einflusse des Basaltmagmas ausgesetzt waren, sind die Erscheinungen natürlich verschiedene, daher diese Zone in zwei Gruppen: $2a$ und $2b$ zerfällt. Die dritte Zone umfasst die Wirkungen innerhalb des Granitits. Die übrigen Bezeichnungen der Figur sind leicht verständlich: F entspricht Feldspath des Granitits, Q Quarz desselben; mit G sind glasreiche Partien bezeichnet. Ueberdies sind in die Skizze zwei Kreissegmente eingetragen, die jene Stellen umgrenzen, welche in Fig. 3 dargestellt sind.

Zu Zone 1. Diese Zone hat eine durchschnittliche Breite von 1 bis 2 Millimeter, doch sind die Dimensionen innerhalb gewisser Grenzen sehr wechselnd, 3 Millimeter werden wohl kaum überschritten, ganz verschwindet sie nie. Ihre Oberfläche folgt natürlich im Allgemeinen jener des eingeschlossenen Gesteinsstückes, ist im Detail aber ungemein complicirt. Je nach den Bestandtheilen des Granitits, die der Einwirkung des Basaltmagmas zunächst ausgesetzt waren, dringt das letztere verschieden weit vor, am weitesten wohl dort, wo Glimmer zwischen dem Feldspath und Quarz des Granitits vorhanden war, der ausnahmslos verschwunden ist.

Ein Dichterwerden des Basaltes gegen den Einschluss zu lässt sich im Allgemeinen nicht beobachten, eher das Gegentheil. Die dunklere Farbe des Basaltrandes wird durch grösseren Reichthum an Magnetit bewirkt, der Olivin fehlt, wie schon oben bemerkt, fast ganz, in unmittelbarer Nähe des Contactes und in der Zone 1 ist er nie gesehen worden. Feldspath und Augit erscheinen oft in grösseren Individuen als weiter vom Contact ab. Local sind kleine Biotitfetzchen häufig, die tiefer im Basalt in viel geringerer Zahl auftreten. Zusammengesetzt wird die Zone weit vorwiegend aus Feldspathsäulen, neugebildetem Augit, Hornblende, wenig Biotit und wechselnden Mengen von Magnetit.

Der Feldspath bildet Säulen, die jene des Feldspathes im Basalt an Grösse weit übertreffen und deren Dimensionen mit der Breite der Zone zunehmen. Ausnahmslos sind es Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz, polysynthetische Verzwilligung scheint ganz zu fehlen. Trotzdem möchte ich sie alle einem Plagioklas zurechnen. Aus den Auslöschungsschiefen in Feldspathzwillingschnitten in Dünnschliffen, auf deren Zusammensetzung einen Schluss zu ziehen, ist nur in äusserst seltenen Fällen mit einiger Berechtigung möglich, eine volle Sicherheit bieten solche Schlüsse sozusagen nie. Da man in der Literatur derlei Angaben oft genug begegnet, habe ich vorerst selbst vielfache diesbezügliche Versuche gemacht, deren Misserfolg zu vielseitiger Wiederholung mit meinem leider so früh verstorbenen Freunde Dr. M. Schuster Veranlassung gab. Er hatte längst die Erfahrung gemacht, dass nur in dem engebegrenzten Gebiet der Oligoklase vom Mischungsverhältnisse $3:1$ — $2:1$ sichere Resultate zu erwarten, aber auch da Irrthümer nicht ausgeschlossen sind. Nur unter diesem Vorbehalte möchte ich anführen, dass die an dem hier in Frage stehenden Feldspath gemachten Auslöschungsbeobachtungen auf Labradorit deuten. Das chemische Verhalten zeigt hingegen keinen Widerspruch.

Der Feldspath drückt der ganzen Zone ihren Charakter auf. Einerseits ist es seine grosse Menge, wodurch er über alle übrigen Bestandtheile zusammengenommen dominirt, andererseits sind es die Structurverhältnisse. Wir sehen in Fig. 2 (circa 50fache Vergrösserung) links und im linken unteren Quadranten die Basaltmasse, welche reich ist an kleinen Magnetitkryställchen und nebst Feldspath körnigen Augit führt. Ein, noch der Basaltmasse zugehöriges grösseres, unregelmässig geformtes Augitindividuum erscheint in der Mitte des Bildes weit in die feldspathreiche Zone vorgeschoben. Bei der so complicirten Oberfläche der Contactregion ist es allerdings möglich, dass im Schlicke dieser grosse Augit von einer zapfenförmig vorragenden Basaltmasse abgeschnitten wurde und nun isolirt erscheint. Jedenfalls gehört er aber

Fig. 2.



dem Basalt an, worauf seine Grösse und Ausbildung, der dunkle Kern und die eingeschlossenen Magnetitkryställchen hinweisen. In der mit grösster Sorgfalt hergestellten Zeichnung sieht man auch, wie wenig die Grenze zwischen Basalt und der feldspathreichen Zone ausgesprochen ist. Ist der Uebergang auch ein allmäliger, so vollzieht er sich doch auf einem geringen Raum und erscheint dem freien Auge daher an vielen Stellen als ein plötzlicher.

Die Feldspäthe zeigen oft eine gewisse Regelmässigkeit in der Lage, indem sie mit ihrer Längsentwicklung auf der Oberfläche des Basaltes genäherte senkrechte Richtung anstreben, was des öfteren zu radialstrahliger Anordnung führt, die aber auch innerhalb der Zone ohne sichtbaren Anlagerungspunkt platzgreift. In der Figur sieht man

im rechten Theile eine Partie mit solcher Tendenz, die hier weniger hervortritt, bei der Betrachtung zwischen gekreuzten Nicols aber sehr deutlich zum Ausdruck kommt. Für gewöhnlich sind die Grenzen der einzelnen Feldspathindividuen kaum sichtbar, ich habe sie, um das Bild deutlicher zu machen, etwas mehr hervorgehoben.

In einzelnen Partien der Zone häufen sich pegmatitische Verwachsungen von Feldspath und einem Mineral, das ich für Hornblende halte. So weit meine Beobachtungen reichen, scheint für ihr Auftreten die Nachbarschaft des Quarzes nothwendig zu sein; in Fig. 1 ist die Lage einer solchen reichen Partie mit dem Worte „Pegmatit“ bezeichnet. Einzelne solche Pegmatite finden sich überall in Zone 1. In der Fig. 2 sind eine grössere Zahl pegmatitischer Feldspathe sichtbar, von den meisten ragt nur ein Theil in das Bild. Sie zeigen alle Stadien der gegenseitigen Mengenverhältnisse der beiden verwachsenen Minerale und alle Arten der Vertheilung. Bald sieht man nur einzelne Blättchen des für Hornblende gehaltenen Minerals (das der Kürze halber künftig einfach so benannt werden soll), in anderen Complexen ist kaum vom Feldspath etwas wahrzunehmen. Hier sehen wir die Hornblende gleichmässig im ganzen Feldspath vertheilt, dort nur in einer Ecke oder seltener central angehäuft. In der Fig. 2 ist im linken oberen Quadranten, nahe am verticalen Durchmesser beginnend, ein Zwilling sichtbar, der links zum Theil von langgezogenen Magnetitaggregaten begrenzt wird. Das rechte Individuum ist mit Hornblende pegmatitisch verwachsen, das linke von diesem Mineral frei.

Das für Hornblende gehaltene Mineral ist nicht sehr stark pleochroitisch, die Farben wechseln zwischen gelblichbraun und einem dunkeln Braun, das einen Stich in's Kupferroth besitzt, manche Partien sind ausgesprochen Violettbraun. Meist tritt sie in dünnen Blättchen auf und ist nur eine Spaltichtung sichtbar. In einem Falle ist in dem erwähnten Zwilling im linken oberen Quadranten nahe dem Verticaldurchmesser ein compacteres grösseres Stück (an dasselbe lehnt sich rechts ein Magnetitkorn) zur Ausbildung gelangt, welches auch Andeutungen von Hornblendespaltbarkeit zeigt. Um das Mineral in der Figur kenntlich zu machen, habe ich es kreuzweise schraffirt, welche Schraffage aber keineswegs eine allgemein sichtbare analoge Spaltbarkeit darstellen soll.

Ansonst enthält der Feldspath dieser Zone noch Augitmikrolithe, nicht selten deutlich ausgebildete licht gelblichgrüne Kryställchen desselben Minerals und Erze in Form langer schwarzer Spiesse.

Meines Wissens wurde bis jetzt nur einmal von B. Doss¹⁾ eine vereinzelte Pegmatitbildung (Feldspath und Quarz) in der Contactzone beobachtet. Im vorliegenden Falle ist sie eine häufige Erscheinung und in den paar Probestücken, die mir vorliegen, muss es viele Tausend solcher pegmatitischer Feldspathe geben.

Ausser in der beschriebenen Form tritt Hornblende in dieser Zone nur sehr selten in kurzen Säulen auf.

¹⁾ Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Haurân etc. Tschermak's mineral. u. petrogr. Mitth. 1886, Bd. VII, S. 461—533. Darinnen S. 521 letzter Absatz bis 522.

Wo die Zone breit entwickelt ist und kein Quarz von seitlichen Hervorragungen in sie hineinreicht (sei es nun mit, in der Schlibfebene noch sichtbarem, einseitigem Zusammenhang mit der Granitithauptmasse oder scheinbar isolirter, abgeschnittener Partien), tritt der grüne, mehr weniger gut ausgebildete Augit in grösseren Krystallen selten auf, hingegen sind kleine lange Säulchen namentlich als Einschlüsse im Feldspath häufig, sie fehlen auch in den Pegmatiten nicht.

Brauner Glimmer in dünnen Blättchen ist hie und da zwischen Feldspäthen vorhanden, z. B. in der Fig. 2 im rechten Theile des Bildes etwas ober dem Horizontaldurchmesser, wo er durch, seine Spaltbarkeit andeutende, Parallelschraffirung kenntlich gemacht ist. Mit Vorliebe lehnt er sich auch hier, wenigstens einseitig, an Magnetit.

Von der grossen Menge Magneteisen, die im Basalt vorhanden ist, ist nur ein Theil in diese Zone übergegangen und hier in Form grösserer Individuen ausgeschieden worden. Der grosse Ueberschuss an Eisen hat sich längst der Zone im Basalt in kleinen Magnetitkryställchen concentrirt.

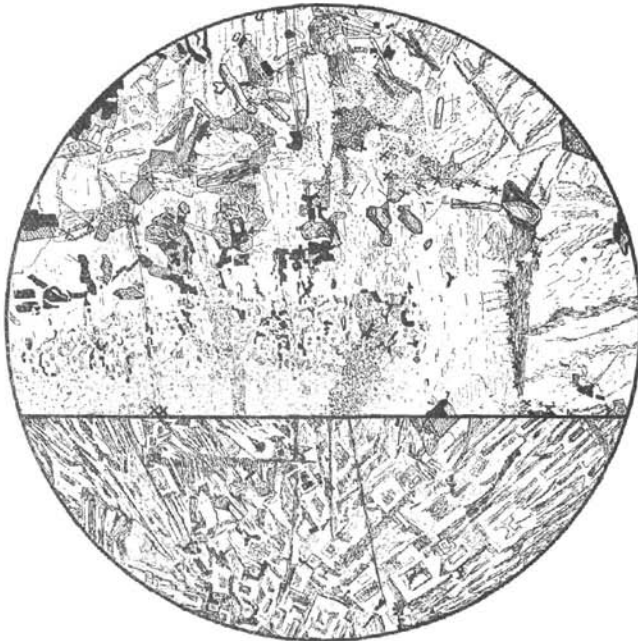
Besondere stoffliche Aenderungen sind in der Zone nicht vor sich gegangen, es hat mehr eine Sichtung oder einseitige Concentration stattgefunden. Der Feldspath dominirt, und wenn die Diagnose bezüglich der Art richtig ist, so hat sich hier die Feldspaths substanz des Basaltes in grösseren Individuen ausgeschieden, während die benachbarten Basaltpartien daran ärmer geworden sind. Namentlich Magnetit, aber auch der basaltische Augit scheinen in der Nähe der Zone innerhalb des Basaltes angereichert. Die Hornblende und der Glimmer mögen zum Theil einer stofflichen Vereinigung von Bestandtheilen des Basaltes und des Granitits ihr Dasein verdanken, wobei im ersteren der Olivin zum Opfer fiel und der letztere Kieselsäure von seinem Quarz lieferte. Eine Auflösung von überschüssiger Kieselsäure, die sich nachher wieder als sogenannter pyrogener Quarz oder als Tridymit abgeschieden hätte, hat kaum stattgefunden, wenigstens sind neugebildeter Quarz und Tridymit nicht wahrzunehmen. Ein solcher Kieselsäureüberschuss könnte höchstens in dem spärlich vorhandenen Glas untergebracht sein, falls dasselbe wirklich übersauer wäre, wogegen seine, durch allenthalben wahrnehmbare Entglasung, documentirte Krystallisations- oder Differentirungstendenz spricht.

Verwitterungserscheinungen sind hier selten, nur einzelne Augite haben eine tief spangrüne Hülle, andere sind ganz in ein ebenso gefärbtes Mineral übergegangen. Hie und da ziehen sich um Magnetitkrystalle Eisenoxydpartien oder es bildet dieses hornartige Fortsätze, seltener Imprägnationen zwischen Feldspäthen. In der Fig. 2 sind solche Partien durch Punktanhäufungen ersichtlich gemacht.

Die Zone 2 ist von der Zone 1 noch weniger scharf geschieden als letztere vom Basalt. Nur um den in die Contactzone hineinragenden Quarz ist eine vollständige Veränderung vor sich gegangen, indem hier der bekannte Augitkranz auftritt, der stellenweise durch ein tief schmutzgrün gefärbtes Glas ersetzt wird. Solche glasreiche Partien sind in Fig. 1 mit *G* bezeichnet. Von dem dichten Augitkranz setzen einzelne Spiesse gegen die Zone 1 fort, die hier in der Regel aus kleinen Individuen der diese Zone zusammensetzenden Minerale gebildet ist und die Zone 2*b* repräsentirt.

Um die der Berührung mit dem Basaltmagma, respective der Zone 1 ausgesetzt gewesenen Feldspathe sieht man fast immer den klaren Rand, welcher sich von dem blasiggewordenen Innentheil lebhaft abhebt. Bei manchen dieser Feldspathe ist der neu- oder umgebildete Rand verhältnissmässig breit und wurden bei seiner Entstehung die Minerale der Zone 1 mit Ausnahme des Plagioklas eingeschlossen. Ein besonders schönes Beispiel ist im oberen Theile der Fig. 3 dargestellt. Man sieht im unteren Theil der Figur (über dem Horizontalstrich) den blasig veränderten Feldspath. Die äussere Partie des blasigen Kernes ist durch verhältnissmässig grosse Hohlräume ausgezeichnet, zwischen welche vielfach Magnetit eingewandert ist, dessen Kryställchen und Krystallskelette zu zierlichen Gebilden vereint sind, Weiter nach aussen

Fig. 3.



folgen nebst Magnetit oft recht scharf ausgebildete Krystalle des grünen Augit, zwischen den sich, namentlich an der Peripherie, braune Hornblende zugesellt. Auch hier ist sie durch kreuzweise Schraffirung kenntlich gemacht. Da sich im gewöhnlichen Licht die Contouren der Anwachszone des Feldspathes wenig abheben, so sind die Grenzen in der Figur durch eine Reihe liegender Kreuze markirt. Der Feldspath ist ein Zwilling und setzt die Zwillingsgrenze aus dem blasigen Theil ungestört in die Anwachszone fort. Der Verlauf ihrer Richtung ist an beiden Enden durch zwei nebeneinander liegende Kreuze ersichtlich gemacht.

Diese die Zone 2a bildenden Veränderungen, welche gegen die Zone 1 einen unmerklichen Uebergang zeigen, haben den der directen

Berührung ausgesetzt gewesenen Plagioklas ebenso betroffen wie den Orthoklas. In den mir vorliegenden Präparaten lässt sich dieser Fall nur zweimal beobachten. Die sichtbaren Folgen dieser Berührung stimmen mit dem, was Bleibtreu (a. a. O. S. 499) vom Plagioklas sagt, wonach bei demselben die Einschmelzung (respective Auflösung) eine intensivere gewesen sein dürfte, denn der neue Rand ist, wenigstens in einem Falle, bedeutend breiter als bei den Orthoklasen. Die feine Zwillingstreifung des Plagioklaskernes setzt auch hier in die Anwachzone nicht fort. Im neugebildeten Rand sind nur Augitkrystalle eingeschlossen, die Bläschen im Innern sind sehr klein und in geringerer Zahl vorhanden.

Zu Zone 3. In dieser Zone sind jene Erscheinungen zusammengefasst, die da auftreten, wo eine directe Berührung der veränderten Minerale mit dem Basaltmagma ausgeschlossen zu sein scheint. Längs der Berührungsfläche zwischen Quarz und Feldspath zeigen sich ausnahmslos Veränderungen, die einem Contacthof entsprechen. Dieser setzt gegen den Quarz scharf ab, selten ebenso gegen den Feldspath, meist zertheilt er sich gegen diesen und verläuft allmählig. Im auffallenden Licht erscheint der Hof matt, porcellanartig, nicht rein weiss, sondern schwach gelblich, bräunlich oder grünlichgelb. Einzelne Partien lassen sich mit stärkeren Vergrösserungen (300—400fach) auflösen und erkennt man dann eine Anhäufung von Körnchen und spießigen Säulchen, die wohl nichts anderes als Augit sind. Nebstdem erscheinen graulichweisse Körnchen unbestimmbarer Natur, Eisenoxyd, letzteres zum Theil als nachträgliche Infiltration. In vielen Fällen schliessen sich daran rahmenartige Gebilde. Solche nehmen öfter für sich bedeutenden Raum ein, so z. B. in Fig. 1 einen solchen, der dort mit „Skelettbildung“ bezeichnet ist und aus dem die durch ein Kreissegment begrenzte Partie in Fig. 3 unten in vergrössertem Maassstab gezeichnet ist. Es sind cassettenartig ineinander geschachtelte Feldspathe, deren Zwischenräume mit spießigem Augit ausgefüllt sind. Auch hier gesellt sich dem Augit Hornblende zu, die in compacteren Gebilden erscheint. Magnetit ist ziemlich selten zwischengelagert, dafür finden sich grössere Anhäufungen vor, wie eine in Fig. 1 in demselben Complex durch die Punktirung ersichtlich gemacht ist. Weiter in dem eingeschlossenen Granitit wird der Augit immer seltener und treten da jene Bildungen auf, die eingangs beschrieben wurden. Feldspath und Quarz allein konnten die für die Augitbildung nöthigen Bestandtheile nicht alle liefern. Es läge nun am nächsten, den im eingeschlossenen Gestein aller Wahrscheinlichkeit nach vorhanden gewesenen Biotit als Quelle des Eisens und der Magnesia zu betrachten, wonach aber die Herkunft des Kalkes noch immer fraglich bleibt. Aber gerade weiter innerhalb des Gesteines fehlt die Augitbildung oder wird doch sehr gering, es treten andere Gebilde auf, die man, wie Bleibtreu mit vollem Rechte sagt, nicht auf Temperaturdifferenzen zurückführen kann (a. a. O. S. 490—491), weil solche bei kleinen Einschlüssen nicht vorhanden waren. Es erübrigt demnach wohl kaum eine andere Annahme als die, dass auf Capillarräumen, die sich nun meist der Beobachtung entziehen, doch aus dem Basaltmagma eine Stoffzufuhr stattfand. Die Skelettbildung und das Incinanderschachteln der verschiedenen Minerale

wird hier in der beschränkten Beweglichkeit der zähflüssigen Schmelzmasse, welche durch Capillarkräfte noch vermindert wurde, eine leichte Erklärung finden.

Es erübrigt noch, die nächsten Aufschlüsse solcher Gesteine zu betrachten, die mit dem eingeschlossenen Aehnlichkeiten aufweisen. Südwestlich vom Rollberg, ungefähr 16 Kilometer weit in der Luftlinie, taucht aus der Kreide bei Habstein eine Linse von rothem Gneiss auf. Es lag mir nun kein Vergleichsmaterial von dieser Stelle vor, allein ich glaube aus der ganzen Beschaffenheit der Einschlüsse vom Gneiss überhaupt absehen zu können.

Die nächsten Granitite stehen circa 20 Kilometer nordöstlich bei Reichenberg in grossen Massen an. Die mir hievon zugänglichen Proben unserer Sammlung zeigen schon grosse Aehnlichkeit mit den Einschlüssen, namentlich ist es ein Handstück, das die in der Gegend häufig vorkommenden „Ausscheidungen“ repräsentirt, welches zu näheren Vergleichen einladet. Diese Ausscheidungen sind ziemlich grobkörnig, bestehen vorwiegend aus einem bläulichgrauen Orthoklas, ebenso gefärbtem Quarz und einem stärker zersetzten weissen Feldspath. Obwohl nirgends Zwillingsstreifung wahrzunehmen ist, möchte ich diesen doch für einen Plagioklas halten. Seine Menge ist im Ganzen eine geringe, kleine Individuen sind stellenweise in Anhäufungen angesammelt. Ganz untergeordnet tritt ein schwarzer Glimmer auf, in einem Handstück lassen sich kaum zehn Blättchen finden. Unter dem Mikroskop erweist er sich als frisch, wenig intensiv braun gefärbt, der Axenwinkel ist klein. Im Bunsen'schen Brenner schmilzt er an den Rändern leicht zu einem schwarzen Email. Die Verflüssigung compacter Stücke erfordert aber eine hohe Temperatur, wonach anzunehmen ist, dass die glasigen und entglasten Producte in den eingeschlossenen Granititstücken nicht einer einfachen Schmelzung des Biotits ihr Dasein verdanken, sondern diese auch hier erst durch das Hinzutreten von Agentien, welche der Nachbarschaft entnommen wurden, möglich geworden ist, worauf ja auch die an Stelle des Glimmers nun zu beobachtenden Neubildungen weisen. Gelegentlich des Bahnbaues bei dem noch nördlicher gelegenen Friedland geschlagene Handstücke zeigen, dass hier Varietäten, wie selbe unter den Einschlüssen vorkommen, grössere Massen bilden. Es wird hierdurch wahrscheinlich, dass die Granitite unter der Kreide bis Niemes fortsetzen und hier wieder eine Ausbildung annehmen, wie sie in den nördlicheren Theilen des Granititgebietes auftritt.

Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung sind folgende: Der am Rollberg mitten in der Kreide anstehende Basalt hat bei seinem Empordringen Granititstücke mitgerissen, wie sie in dem nördlichen Theile des Reichenberg-Friedlander Granititgebietes, dessen nächste aufgeschlossene Grenze circa 20 Kilometer in nordöstlicher Richtung vom Rollberg entfernt ist, zu Tage treten.

Die Contacterscheinungen sind zum Theile die gewöhnlichen: Neubildung von Augit an der Oberfläche der Quarzkörner und Regenerirung des äusseren Theiles der Feldspathe. Von besonderem Interesse ist das Auftreten einer feldspathreichen Zone, in der der Feldspath ein Plagioklas, wahrscheinlich von gleicher Zusammensetzung

wie im Basalt, ist und der häufig eine pegmatitische Verwachsung mit Hornblende zeigt. Hornblende erscheint auch neben weit vorwaltendem Augit und Feldspath in den an Skelettbildungen reichen Contacthöfen zwischen Quarz und Feldspath innerhalb des Gesteines, wohin scheinbar das basaltische Magma nicht gelangte. Bemerkenswerth ist die sehr geringe Menge von Glas in der Contactzone, das ansonst bei Einschlüssen, die eben so hoher Temperatur ausgesetzt waren wie die des Rollberges, häufig vorkommt.
