Mikroskopische Untersuchung einiger Eruptivgesteine von der Banks-Halbinsel, Neu-Seeland.

Von

B. Kolenko in Strassburg i. Els.

Das Material zu der vorliegenden Untersuchung wurde mir von Herrn Professor Cohen freundlichst zur Verfügung gestellt, welcher dasselbe von Herrn Schneider in Basel für das petrographische Institut der Universität Strassburg erworben hatte. Da die Stücke von Herrn Dr. von Haast stammen, so sind die Fundorte jedenfalls absolut zuverlässig, und die Bearbeitung einer Suite nicht selber gesammelten Materials dürfte daher in diesem Fall als berechtigt angesehen werden.

Die Halbinsel „Banks", 31 englische Meilen lang und bis zu 20 Meilen breit, liegt an der östlichen Seite der Südinsel von Neu-Seeland; ihr Umfang erreicht mit Ausschluss der zahlreichen Buchten 88 Meilen.

Über den geologischen Bau der Halbinsel und über die makroskopischen Eigenschaften einiger Gesteine finden sich ausführliche Angaben in Dr. von Haast's: Geology of the provinces of Canterbury and Westland, New Zealand*. Eine kurze Übersicht enthält auch die geologische Beschreibung Neu-Seelands von Hochstetter**.

Aus den genannten Untersuchungen und aus der dem Haast'schen Werke beigegebenen geologischen Übersichtskarte

---

* Christchurch 1879. 324—360.

** Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde. Geologischer Theil Bd. I. Abth. 2. 205. Wien 1864.

geht hervor, dass die Banks-Halbinsel ein kleines, isolirtes vulcanisches Gebiet darstellt, in welchem noch mehrere Kratere erloschener Vulcane in erkennbarer Form erhalten sind*.

Alte Kraterwälle umsäumen tief einschneidende Einsenkungen „Calderas", in welche Eingänge mit steilen Wänden — Barráncas — führen. Vier Kratere sind auf der geologischen Karte von Haast ihrer ungefähren Begrenzung nach eingetragen. Sie öffnen sich nach dem Meere zu und veranlassen die Bildung tiefer Buchten.

Die Halbinsel besteht, abgesehen von einer schmalen aus paläozoischen Schichten zusammengesetzten, unmittelbar am Hafen Lyttelton gelegenen Zone ganz aus vulcanischen Gesteinen. Systeme von Lavaströmen, welche mit Tuffen und Agglomeraten wechsellagern, bauen die Wände der Calderas auf, und das Fallen findet regelmässig vom Centrum der Einsenkung nach Aussen statt. Ähnliche vulcanische Gesteine setzen die höheren Berge zusammen, und die Laven sind in die vorher schon gebildeten Calderas geflossen. Die letzten und schwächsten Eruptionen stellen jetzt kleine Inseln oder Halbinseln nahe dem Centrum der tiefen Einsenkungen dar.

Feinschiefrige, prismatisch abgesonderte, an den Salbändern in grünliche oder bräunliche Obsidiane übergehende Rhyolithe sind nach Haast die ältesten tertiären Gesteine. Auf sie folgen Ströme basaltischer Laven mit schöner prismatischer Absonderung. Den Schluss bilden von Haast ebenfalls als Basalte bezeichnete Gesteine, bei welchen dichte und compacte Varietäten in Anamesite und Dolerite, sowie in Schlacken übergehen. Die Ströme bestehen mit einer Ausnahme aus basischem Material, die Gänge sind meist trachytisch. Letztere haben öfters die benachbarten Agglomerate und Tuffe in tachylytähnliche Substanzen umgewandelt, während die basaltischen Gesteine keine derartigen Veränderungen erzeugten. Die Gänge strahlen vom Centrum der Eruption aus.

Den besten Durchschnitt liefert der älteste, durch einen Eisenbahntunnel aufgeschlossene Krater „Lyttelton-Hafen-Caldera" mit einem mittleren Durchmesser von ungefähr zwei englischen Meilen. Das Korn der Laven schwankt zwischen

---

* Der höchste Punkt Mt. Herbert erreicht 3050 engl. Fuss.

demjenigen der Dolerite und dichten Basalte. Das Centrum mächtiger Ströme besteht oft aus compactem schwarzem Basalt mit wenigen grösseren Krystallen, während gegen die Oberfläche die Färbung lichter, die Structur porphyrischer und schlackig oder mandelsteinartig wird. In gleicher Weise ändern sich auch Structur und Färbung innerhalb eines Stromes mit Entfernung vom Eruptionspunkt; schwarze compacte Basalte gehen allmählich in graulich gefärbte Dolerite über, und es stellen sich zahlreiche Krystalle von Augit, basaltischer Hornblende, Rubellan und besonders von Labradorit ein. Die Seltenheit von Olivin hebt Haast scharf hervor. An secundären Producten werden Sphärosiderit, Calcit, Aragonit, Chalcedon, Jaspis, Opal, Hyalith, Natrolith, Eisenkies aufgeführt.

Abgesehen von den klastischen Gesteinen — besonders mannigfaltigen basaltischen Tuffen und Agglomeraten — sind in der von mir untersuchten Suite von Orthoklasgesteinen Liparite und Trachyte, von Plagioklasgesteinen Augitandesite und Basalte vertreten. In beiden Gruppen, besonders jedoch in derjenigen der Plagioklasgesteine, sind beide Abtheilungen so innig mit einander verbunden, dass man sie oft weder makro- noch mikroskopisch mit Sicherheit unterscheiden kann, sondern in der Regel erst durch Zuhülfenahme einer Kieselsäurebestimmung. Auf diese musste ich mich leider beschränken, da mir die Zeit zur Ausführung vollständiger Analysen fehlte. Ich fand:

für Liparite . . .	69.99	bis	78.37	Procent
„ Trachyte . . .	62.02	„	63.53	„
„ Andesite . . .	66.35	„	66.50	„
„ Basalte . . .	47.06	„	47.77	„

Mit Zuhülfenahme dieser Bestimmungen liessen sich die Liparite und Trachyte in befriedigender Weise gegen einander abgrenzen, die Andesite und Basalte aber nicht, so dass ich vorziehe, dieselben — nach dem geognostischen Auftreten in zwei Abtheilungen gesondert — gemeinschaftlich zu beschreiben.

1. Liparite.

Die von Gebbies Pass, Gebbies Knob, Lyttelton-Hafen-Caldera und Quail Island vorliegenden Liparite sind lichte, grau oder weiss gefärbte Gesteine. Von den kieselsäure-

reicheren Varietäten ist die eine (mit 78.37 Proc. Kieselsäure) dünnschiefrig und setzt sich aus höchstens Millimeter dicken weissen, lichtgrauen und lichtgelben Lagen zusammen, welche wellig gebogen sind, und deren Ablösungsflächen rauh und runzelig erscheinen. Das Handstück gleicht den von Cohen vom Wagenberg bei Weinheim im Odenwald beschriebenen schiefrigen Quarzporphyren in hohem Grade*. Wie dort, so erstrecken sich auch hier die spärlichen Einsprenglinge von Quarz und Feldspath durch mehrere Lagen, oder letztere biegen sich wellig um jene, so dass die Einsprenglinge vorhanden gewesen sein müssen, als die Schieferung zur Ausbildung gelangte.

Eine zweite Varietät ist durchaus massig und reich an Einsprenglingen von dunkel rauchgrauem Quarz und weissem Feldspath mit glänzenden Spaltungsflächen. Am Quarz, der meist gut ausgebildet ist, tritt zuweilen ganz untergeordnet das Prisma auf.

Die kieselsäureärmeren Varietäten (mit 70 bis 72.75 Proc. Kieselsäure) sind fast frei von makroskopischen Einsprenglingen und haben ein thonsteinartiges Ansehen, welches ebenso wie die geringe Festigkeit wohl einer beginnenden Veränderung zuzuschreiben ist. Das eine Stück von Gebbies Knob zeigt säulenförmige Absonderung. Eine gelegentlich auftretende braune Bänderung wird durch secundäres Eisenoxydhydrat bedingt.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse in sehr verschiedener Ausbildung; bald ist die Structur mikrokrystallin, bald kryptokrystallin, bald granophyrisch, und zwar derart, dass in der Regel die eine stark vorherrscht, aber nie ganz für sich allein auftritt. Eine fast durchweg granophyrische Ausbildung zeigt die schiefrige Varietät. Abgesehen von einzelnen grösseren Quarzkörnern und kleinen Partien mikro- bis kryptokrystalliner Aggregate besteht die Grundmasse aus Fasern, die zu concentrischen Büscheln angeordnet sind. Da diese Büschel hie und da allmählich in mikropegmatitische Durchwachsungen übergehen, in welchen Quarz und Feldspath neben einander zu erkennen sind, so darf man

* E. W. Benecke u. E. Cohen: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Strassburg 1881. 270.

wohl annehmen, dass auch die feinen Fasern aus diesen beiden Mineralien bestehen. Jedenfalls sind unter den Fasern solche, welche einem monoklinen Mineral angehören; denn in den häufig auftretenden Interferenzkreuzen bilden die Arme des Kreuzes mit den Hauptschwingungsrichtungen der Nicols Winkel bis zu 14 Grad. Bei starker Vergrösserung erscheinen die Fasern der granophyrischen Büschel wurmförmig gekrümmt.

Wenn eine mikrokrystalline Structur vorherrscht, ist der Feldspath in schmalen und langen, relativ grossen Säulen ausgebildet, während der Quarz sehr zurücktritt und am Rand wie mit dem übrigen Theil der Grundmasse verflösst erscheint. Dies stimmt auch mit dem geringen Kieselsäuregehalt solcher Varietäten überein, welcher nur auf die Anwesenheit von ca. 15.20 Procent Quarz schliessen lässt. Die Feldspathleisten sind zwar meist stark getrübt; doch lässt sich oft noch vielfache Zwillingsstreifung erkennen. Glas und Mikrofelsit im Sinne von Rosenbusch konnten nicht mit Sicherheit wahrgenommen werden.

Ausser Quarz und Feldspath beobachtet man in der Grundmasse Biotit in Form regellos vertheilter Blättchen, welche bis zu den winzigsten Mikrolithen herabsinken; ihre Zahl ist wechselnd, aber stets sehr gering, und da der Biotit meist stark verändert ist, so lässt sich oft nicht leicht entscheiden, ob bräunliche Partikel zersetzter Glimmer oder Häutchen von Eisenoxydhydrat sind. In einem Liparit scheint der Biotit durch Muscovit ersetzt zu werden. Wenigstens glaube ich die reichlich vorhandenen farblosen Leistchen und Blättchen mit lebhaften Interferenzfarben als solchen deuten zu dürfen, wenn auch eine sichere Bestimmung nicht möglich war. Sie gleichen den in der Grundmasse der Quarzporphyre so häufig auftretenden Blättchen durchaus, welche man meist für Muscovit anzusehen pflegt. Opake Erze und Zirkon stellen sich nur ganz gelegentlich und in äusserst geringer Menge ein.

An Einsprenglingen kommen vorzugsweise die schon makroskopisch wahrnehmbaren Quarze und Feldspathe vor, und ihre Zahl vermehrt sich nur unbedeutend unter dem Mikroskop. Hinzu tritt gelegentlich etwas Biotit. Einmal wurde ein grösseres Korn eines regulären farblosen Minerals beobachtet, welches nach dem grellen Hervortreten und nach der etwas schuppigen Schlifffläche Flussspath sein könnte.

Der Quarz enthält farblose Mikrolithe, wasserhelles Glas mit einem oder mehreren Bläschen, Glas mit Entglasungsproducten, Grundmasse; aber stets ist die Zahl der Einschlüsse gering. Neben regelmässig begrenzten Quarzen kommen recht häufig ganz unregelmässig gestaltete, scharfeckige vor, die unzweifelhaft Fragmente grösserer zersprengter Körner sind. In den Lipariten vom Gebbies Pass ist der Feldspath frisch, glasig, weitaus vorherrschend Sanidin und oft reich an bizarr gestalteten Gasporen. In den übrigen Varietäten sind die Feldspathe stark verändert, und zwar, wie es scheint, in eine pinitoidartige Substanz. Ganz vereinzelt tritt Zirkon als Einschluss auf, welcher sich durch Krystallform, starke Lichtbrechung, lebhafte Interferenzfarben und parallele Auslöschung hinreichend sicher bestimmen liess. Der Biotit, welcher sich vorzugsweise in der an Einsprenglingen reichen Varietät vom Gebbies Pass findet, ist in der Regel sehr stark verändert in eine braune, wenig durchscheinende Substanz, so dass man auf einen eisenreichen Glimmer schliessen kann.

Die feinen Adern, welche die Grundmasse mehrerer Liparite durchziehen, werden von Quarz und Feldspath gebildet, begleitet von Eisenoxydhydrat, welches, wie es scheint, durch Zersetzung von Biotit entstanden ist.

Das spärliche Auftreten von Plagioklas und basischen Gemengtheilen ist eine Eigenschaft, die zwar vielen Lipariten zukommt, aber hier besonders scharf hervortritt.

2. Trachyte.

Die drei den Trachyten einzureihenden Gesteine tragen die Etiketten Quail Island, Lyttelton Caldera, Tunnel und entstammen Gängen. Ihr Habitus ist so verschieden, dass eine gesonderte Beschreibung zweckmässig erscheint.

Der Trachyt von Quail Island mit 63.53 Proc. Kieselsäure besteht aus einer gelblichen bis lichtbräunlichen, porösen Grundmasse mit etwas schimmerndem Glanze und reichlichen, bis zu Centimeter grossen Sanidintafeln, welche mit ihrer grössten Fläche nach allen Richtungen orientirt liegen.

Unter der Lupe erscheint die Grundmasse deutlich krystallinisch, und in Folge des rauhen Bruchs ist der Gesammthabitus ein durchaus trachytischer.

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein bei weitem nicht so verändert, als man nach dem makroskopischen Aussehen erwarten sollte. Die Einsprenglinge sind vorherrschend Karlsbader Zwillinge von Sanidin; einfache Individuen, sowie Plagioklas sind sehr spärlich vorhanden. Sie beherbergen nur gelegentlich reihenweise dicht gescharte Gasporen und sind meist frisch.

Die Grundmasse zerlegt sich in ein wirres Geflecht schmaler Feldspathleisten, welche aber nicht vollständig den Raum erfüllen. Die reichlich vorhandenen, verhältnissmässig grossen Lücken sind jedenfalls ursprünglich von einer Basis erfüllt gewesen, die aber durchweg stark verändert ist und sich in Form einer trüben grauen, gelblichen oder bräunlichen Substanz darstellt. Zuweilen beobachtet man eine feinkörnige Aggregatpolarisation, meist aber gar keine Einwirkung auf polarisirtes Licht. Man darf wohl annehmen, dass hier eine glasige Basis vorgelegen hat. Erkennbare basische Gemengtheile fehlen vollständig. Die ziemlich reichlich auftretenden und recht gleichmässig vertheilten bräunlichen bis rothen Eisenoxyde und Eisenoxydhydrate in Körnern und flockigen Partien scheinen meist aus opaken Eisenerzen hervorgegangen zu sein, von denen sich vereinzelt noch Reste finden.

Der Trachyt aus dem Tunnel (mit 62.03 Proc. Kieselsäure) zeigt unvollkommen schiefrige Structur, hell grünlichgraue Färbung und stark schimmernden, etwas fettartigen Glanz. Er erinnert in hohem Grade an die compacten Varietäten des bekannten Trachyt vom Kühlsbrunnen im Siebengebirge. Die Grundmasse erscheint unter der Lupe schuppig. An Einsprenglingen herrschen tafelförmige, parallel angeordnete Sanidine vor, während Biotittafeln sowie Säulen von Bisilicaten und Erzkörner durch ihre geringe Zahl und Grösse zurücktreten. In spärlich vorkommenden kleinen Hohlräumen bekleidet ein farbloses Mineral die Wandungen, dessen sichere Bestimmung zwar nicht gelang, welches aber wahrscheinlich ein Zeolith ist. Nach den rhomboëderähnlichen Formen unter dem Mikroskop könnte Chabasit vorliegen.

Die Grundmasse setzt sich aus schmalen Feldspathleisten und lichtgrünen Augitsäulen zu fast gleichen Theilen zusammen; hinzu treten in reichlicher Menge und gleichmässiger

Vertheilung Magnetitkryställchen, welche oft mit einem Augitsäulchen verwachsen sind. Spärliche braune, kaum durchscheinende Fetzen sind vielleicht auf ursprünglich vorhanden gewesenen Biotit zurückzuführen. Die Feldspathleisten zeigen meist fluidale Anordnung; stellenweise gruppiren sie sich auch zu büscheligen Aggregaten.

Die Einsprenglinge bestehen aus vorherrschendem Feldspath (Sanidin und Mikrotin), grünem oder bräunlich violettem, schwach pleochroitischem Augit, dunkelbraunem sehr stark absorbirenden Biotit und vereinzelten Magnetitkrystallen, welche die Magnetite in der Grundmasse sehr bedeutend an Grösse überragen und durch keine vermittelnden Dimensionen mit ihnen verknüpft sind. Biotit und Magnetit sind die häufigsten Einschlüsse im Feldspath, und einzelne Krystalle erscheinen von beiden, besonders aber vom Biotit, ganz vollgepfropft; andere sind von idealer Reinheit. Farbloses Glas tritt nur spärlich als Gast auf.

Der Trachyt von der Lyttelton Caldera entstammt nach dem einen, augenscheinlich beide Salbänder zeigenden Stück einem etwa 12 Cm. mächtigen Gange. Er ist von licht aschgrauer, fleckenweise ins Röthliche übergehender Farbe und cavernös mit reichlicher Bekleidung der Wandungen durch Tridymit in einfachen Tafeln und Viellingen. Frische, stark rissige und kräftig glänzende Feldspathe treten als einzige Einsprenglinge auf, z. Th. schon unter der Lupe deutliche Zwillingsstreifung zeigend. An beiden Salbändern hebt sich eine je $1\frac{1}{2}$ Cm. breite Zone durch compacte Structur und dunkelbraune Färbung scharf von der lichten Hauptgangmasse ab. In dem einen Handstück bekleiden die Klüfte und Hohlräume gelbbraune Krusten, denen die wasserhellen Tridymitkrystalle aufgewachsen sind, so dass letztere späterer Entstehung sein müssen.

An der Zusammensetzung der Grundmasse betheiligen sich Feldspath, opake Körner, vereinzelte ziemlich grosse Zirkone (opake Körner einschliessend) und bräunliche Fetzen, die vielleicht aus Glimmer entstanden sind. Die Feldspathe legen sich so dicht aneinander, dass eine Basis zwischen ihnen sich nicht nachweisen liess. Sie zeigen nur zum Theil deutliche Leistenform und dann unvollkommen fluidale Anordnung,

in der Regel sind sie recht unregelmässig und wenig scharf begrenzt. Am Salband ist das Korn etwas feiner, und Basis scheint in geringer Menge vorhanden zu sein, lässt sich aber in Folge der dichten Vertheilung von Eisenoxydhydraten nicht ganz sicher erkennen.

Die Einsprenglinge bestehen etwa zu gleichen Theilen aus Sanidin und Plagioklas, welche sehr häufig mit einander in prächtiger Weise verwachsen sind, derart, dass Plagioklas mit feiner Zwillingsstreifung den Kern, Sanidin den äusseren, oft breiten Rand bildet. Bei paralleler Auslöschung des letzteren wurde am Plagioklas eine Auslöschungsschiefe bis zu 18 Grad gegen die Zwillingsgrenze gemessen. So häufig und deutlich dürfte die Erscheinung nicht oft angetroffen werden. Die aus opakem Erz, farblosen apatitähnlichen Nadeln, Zirkon, Glas und Gasporen bestehenden Einschlüsse sind im ganzen spärlich.

Der Tridymit tritt als eigentlicher Gemengtheil der Grundmasse nicht auf, füllt aber recht häufig rundliche Räume in Form der bekannten dachziegelartig sich deckenden Aggregate vollständig aus. Doppelbrechung ist stets deutlich wahrnehmbar; aus den Drusenräumen losgelöste Tafeln zeigen sogar sehr lebhafte Interferenzfarben. Dem Tridymit ist jedenfalls allein der hohe Kieselsäuregehalt des Gesteins zuzuschreiben, welcher zu 71.09 Procent bestimmt wurde. Darnach muss Tridymit so reichlich an der Zusammensetzung Theil nehmen, dass der Name „Tridymit-Trachyt“ gerechtfertigt erscheinen dürfte. Man ersieht daraus, dass man nach dem Kieselsäuregehalt allein ein trachytisches Gestein nicht den Lipariten zurechnen darf. Als ein Äquivalent des Quarz darf man den Tridymit jedenfalls wohl nicht auffassen, da er wenigstens in der Regel sich in wesentlich abweichender Art und Weise an der Zusammensetzung der Gesteine betheiligt und auch schwerlich ein normales Ausscheidungsproduct aus dem Magma sein dürfte.

3. Andesite und Basalte.

Es wurde schon oben bemerkt, dass unter den basaltischen Gesteinen solche vorkommen, bei denen sich nur nach dem Kieselsäuregehalt entscheiden lässt, ob man sie zweckmässiger den Andesiten oder den Basalten zurechnet, dass diese aber

mineralogisch durch allmähliche Übergänge innig mit einander verknüpft sind. Obwohl vollständige Analysen aller basaltischen Gesteine, vielleicht auch Kieselsäurebestimmungen allein gestattet haben würden, das Material nach bestimmten chemischen Principien zu ordnen, so erscheint es mir doch fraglich, ob hiermit auch eine befriedigende mineralogisch-petrographische Classification gewonnen wäre. Nach den wenigen ausgeführten Kieselsäurebestimmungen tritt sowohl bei den basischen, als auch bei den sauren Gliedern der Reihe theils Olivin auf, theils fehlt er. Ich habe daher auf eine scharfe Trennung nach dem Auftreten oder Fehlen des Olivin verzichtet und ziehe vor, das Material in zwei Gruppen zu sondern, welche sich durch ihren Gesammthabitus und, wie es nach den Etiketten scheint, auch durch geognostisches Auftreten recht wesentlich unterscheiden.

Die erste Gruppe setzt sich aus licht gefärbten, grauen bis grünlichgrauen Gesteinen zusammen, die zuweilen eine Andeutung von schiefriger Structur zeigen, und von denen einige durch schimmernden Glanz an manche der zuletzt beschriebenen Trachyte erinnern. Der Gesammthabitus ist auch entschieden mehr ein trachytischer, als ein basaltischer, und mit einer Ausnahme sind auch alle Gesteine als Trachyte etikettirt gewesen. Hieraus und aus dem gangförmigen Auftreten Aller ist auf eine geognostische Zusammengehörigkeit zu schliessen, da in der zweiten Gruppe keine Gänge vorkommen.

Die Gesteine besitzen ein feines, etwa anamesitisches Korn, welches nie bis ins eigentlich dichte übergeht. Einzelne Varietäten sind compact, andere blasig; in einer besonders licht gefärbten von den „western slopes“ tritt eine steinmarkähnliche Substanz in zahlreichen kleinen Nestern auf, eine mandelsteinartige Structur erzeugend. Makroskopische Einsprenglinge sind zum Theil sehr spärlich, zum Theil reichlich vorhanden, fehlen auch gelegentlich ganz. Feldspath herrscht stark vor, hie und da mit scharf hervortretender paralleler Anordnung der leistenförmigen Krystalle. Derselbe wird von Augit, Hornblende oder Olivin, von letzterem am seltensten begleitet. Auch der Magnetit tritt bisweilen in einzelnen grösseren Individuen porphyrartig hervor.

Die Vertreter dieser Gruppe stammen von den „western

und northern slopes", von der Lyttelton-Hafen-Caldera und aus dem Tunnel.

An der Zusammensetzung der Grundmasse betheiligen sich stets Feldspath, Augit, Magnetit und Basis, letztere in sehr wechselnder Menge. Hinzu tritt in der Regel ein glimmerartiges Mineral, in einzelnen Fällen Olivin oder Hornblende.

Der Feldspath, welcher den weitaus vorwiegenden Bestandtheil ausmacht, stellt sich in den meisten Varietäten ganz, in den übrigen vorherrschend in Form scharf begrenzter Leisten mit vielfacher Zwillingsbildung als normaler Plagioklas dar. Derselbe ist vollständig frisch und beherbergt nicht allzu reichlich opake Körnchen, nadelförmige Mikrolithe (wahrscheinlich Augit), Blättchen, die vielleicht dem Glimmer angehören, und farbloses Glas mit Entglasungsproducten. Die Einschlüsse sind in der Regel reihenweise angeordnet, und die Reihen liegen der Längsrichtung der Leisten parallel. Fluidale Anordnung tritt mehr oder minder deutlich hervor. In einzelnen Varietäten (northern slopes und western slopes zum Theil) tritt noch ein zweiter Feldspath in breiten, höchst unregelmässig und wenig scharf begrenzten Individuen hinzu. Im polarisirten Licht zeigt derselbe keine irgendwie deutliche Zwillingsstreifung, aber er löscht auch nicht einheitlich aus, sondern es treten meist dunkle Banden auf, welche bei Drehung des Präparats über den Krystall weggleiten. In anderen Fällen verläuft die Auslöschung vom centralen Theil allmählich gegen die Peripherie, oder ganz unregelmässig vertheilte Stellen löschen gleichzeitig aus. Stets jedoch sind die auslöschenden Partien durchaus verwaschen und unregelmässig begrenzt. Dieser Feldspath ist viel reicher an Einschlüssen, als der in Leistenform auftretende und beherbergt besonders trichitenähnliche Gebilde in mannigfacher Verflechtung, welche winzige, mit dunkler Substanz erfüllte Röhren zu sein scheinen. Da das feine Korn der Gesteine eine Isolirung auf mechanischem Wege ausschloss, das Fehlen von Spaltungsdurchgängen und regelmässiger Begrenzung eine optische Untersuchung unmöglich machte, so ist mir eine sichere Bestimmung nicht gelungen. Doch möchte ich den Feldspath für Orthoklas halten und die ihn führenden Gesteine als Zwischenglieder zwischen den Basalten und Andesiten einerseits, den Trachyten anderer-

seits ansehen. Das anomale optische Verhalten liesse sich dann als Spannungserscheinung etwa deuten.

Die Menge des Augit ist eine wechselnde. Wo er spärlicher auftritt, sind die Säulen licht gefärbt, farblos bis hellgrünlich und klein, aber ungewöhnlich lang und schmal; man könnte sie fast als Mikrolithe bezeichnen. Reichlicher vorhandene und dann grössere Krystalle sind graulichviolett, schwach pleochroitisch (es treten graulichviolette und gelbgrüne Töne auf) und schliessen sehr constant Magnetitkörner und farblose Mikrolithe ein.

Hornblende tritt am reichlichsten auf, wo der Olivin fehlt, obwohl sie letzteren in spärlicher Menge auch begleitet. Wenn dieselbe in Form deutlich pleochroitischer, oft randlich mit Magnetit erfüllter kleiner Krystalle auftritt, ist dieselbe leicht und sicher zu bestimmen; c ist röthlichbraun, a und b sind hell grünlichgelb. Augit und Hornblende treten zuweilen in paralleler Verwachsung auf. Ausserdem kommen aber — und zwar in erheblich grösserer Zahl und Verbreitung — rothbraun gefärbte, nicht merklich pleochroitische Säulchen und Blättchen vor, an denen weder die charakteristische Spaltung noch schiefe Auslöschung mit nur einiger Sicherheit beobachtet werden konnte. Den grösseren Theil derselben möchte ich auch für Hornblende halten, einen Theil für Glimmer, muss aber dahingestellt sein lassen, ob meine Deutung die richtige ist. Auch mag hervorgehoben werden, dass eine Verwechselung mit Szaboit nicht ausgeschlossen sein dürfte. Augenscheinlich ist das Mineral ziemlich stark verändert, und dadurch wird wohl vorzugsweise die Schwierigkeit der sicheren Bestimmung bedingt; auch liegt in der Regel ein anderes Mineral über oder unter den dünnen Blättchen.

Olivin nimmt nur in einigen Varietäten an der Zusammensetzung der Grundmasse Theil, in einem Handstück von den northern slopes aber in sehr reichlichem Grade. Er tritt dann in Form von Körnern auf und ist meist stellenweise oder gänzlich durch ein rothbraunes Umwandlungsproduct, hie und da auch durch Carbonate ersetzt. Frische Körner sind nicht immer leicht von Augit zu unterscheiden, wenn derselbe sehr lichte Färbung zeigt; doch ist die Begrenzung des letzteren gewöhnlich eine regelmässigere.

Basis dürfte nirgends ganz fehlen, stellt sich aber in höchst wechselnder Menge und Ausbildung ein. Wenn sie am reichlichsten vorhanden ist (in den andesitischen Varietäten), besteht sie aus einem braunen Glas mit winzigen globulitischen Entglasungsproducten, welches theils die kleinen Lücken zwischen den Plagioklasleisten ausfüllt, theils in grösseren rundlichen Partien wie ein individualisirter Gemengtheil der Grundmasse auftritt. In der oben erwähnten mandelsteinartigen Varietät von den western slopes sind es augenscheinlich derartige grössere Partien braunen Glases, aus deren Zersetzung die steinmarkähnliche weisse bis grünliche Substanz entstanden ist. Sie lässt allmähliche Übergänge zwischen amorphem Verhalten und feiner Aggregatpolarisation erkennen, und aus dem Gestein losgelöst findet man öfters noch bräunliche isotrope Reste in dem Zersetzungsproduct. Im Dünnschliff ist letzteres meist ausgebröckelt und daher die sichere Ermittelung der Beziehungen zur Basis sehr erschwert. Es scheint hier einer der nicht allzu häufigen Fälle wie beim Trachyt von Berkum vorzuliegen, in welchem Glaskörner an der Zusammensetzung des Gesteins sich betheiligen. In anderen Varietäten kommt nur in geringer Menge ein farbloses Glas vor, daneben aber recht reichlich eine lichtgrünliche isotrope Substanz genau in der gleichen Weise als Zwischenklemmungsmasse, wie jenes, so dass ich glaube, dieselbe als ein verändertes Glas deuten zu können. Schliesslich tritt die Basis zuweilen so zurück, dass man nicht einmal immer ihr Vorhandensein mit Sicherheit constatiren kann. Dies ist besonders der Fall, wenn Olivin sich reichlicher einstellt.

Ein spärlicher accessorischer Gemengtheil ist der Apatit. Vereinzelte Krystalle werden so gross, dass man sie zu den Einsprenglingen rechnen könnte und schliessen dann Glas ein.

Als secundäre Producte treten besonders Carbonate auf. Sie erwiesen sich zum Theil als Dolomit, und damit stimmt auch überein, dass an ihnen sehr reiche Gesteinsbruchstücke erst beim Erhitzen mit Salzsäure Kohlensäure entwickeln. In einem dem Tunnel entstammenden Handstück bilden sie grössere concentrisch-radiale Aggregate mit mehr oder minder scharfen Interferenzkreuzen. Dass sie auch in Pseudomorphosen nach Olivin auftreten, wurde schon erwähnt. Blasen-

räume in dem Basalt von der Lyttelton-Hafen-Caldera sind mit Krusten doppelbrechender, von Säuren nicht zersetzbarer Kryställchen bedeckt. Die Flächen zeigen so starke Krümmung, dass der Versuch einer krystallographischen Bestimmung nicht glückte. Kleine wasserhelle Krystalle von rhomboëdrischer Form, welche nach dem Glühen undurchsichtig werden, dürften Chabasit sein.

Die Zahl der Einsprenglinge vermehrt sich unter dem Mikroskop nicht erheblich, und eine Structur, welche man als mikroporphyrisch bezeichnen könnte, kommt nicht vor Wenn man mit der Lupe keine grössere Krystalle wahrnimmt, fehlen sie auch mikroskopisch. Sind Einsprenglinge vorhanden, so ist der Plagioklas stets vertreten, in der Regel auch Augit, öfters Hornblende, welche in einzelnen Fällen letzteren fast ganz ersetzt, am seltensten Olivin. Auch Magnetit tritt bisweilen porphyrartig hervor; und da der Unterschied in den Dimensionen im Vergleich mit den kleinen Kryställchen in der Grundmasse ein sehr grosser und unvermittelter ist, so kann man wohl annehmen, dass auch der Magnetit sich zu zwei verschiedenen Perioden der Gesteinsbildung ausgeschieden habe. Zonenstructur kommt beim Plagioklas und Augit vor, aber verhältnissmässig selten, und dann ist meist nur eine breite, unregelmässig begrenzte äussere Zone wahrzunehmen, welche sich wenig deutlich durch etwas abweichende optische Orientirung vom Kern abhebt.

Die Plagioklase sind theils von idealer Reinheit, theils sehr reich an Einschlüssen von Glas (öfters von der Form des Wirths), Schlacken, Mikrolithen, Augit, Magnetit, sehr spärlich auch an Einschlüssen von Hornblende und Olivin. Eine Anhäufung findet vorzugsweise in den peripherischen Theilen der Krystalle statt. Nach dem Fehlen von Spaltbarkeit, den häufigen Querrissen und der glasigen Beschaffenheit kann man den Plagioklas als Mikrotin bezeichnen. Ein sehr grosser Krystall umschliesst einen zweiten von ganz unregelmässiger Gestalt und stark abweichender optischer Orientirung; letzterer enthält zahlreiche Einschlüsse von braunem Glas, die jenem fehlen, und an der Grenze beider liegt eine Zone von Augit- und Magnetitkryställchen. Ob die wenigen einheitlichen Individuen oder einfachen Zwillinge, welche nur in einem Dünnschliff be-

obachtet wurden, als Sanidin zu deuten sind, erscheint mir um so zweifelhafter, als sie sich sonst genau wie die übrigen Feldspathe verhalten.

Der Augit unterscheidet sich abgesehen von der Grösse der Krystalle nicht vom Augit in der Grundmasse; der Pleochroismus tritt entsprechend der grösseren Dicke etwas kräftiger auf: c und a zeigen gelbliche Töne und sind nicht merklich verschieden, die parallel b schwingenden Strahlen spielen ins Violette. Einfache Individuen sind häufiger als Zwillinge; unter letzteren kommen sowohl solche mit dem Orthopinakoid, als auch solche mit einem klinodiagonalen Prisma als Zwillingsfläche vor, und gelegentlich trifft man mehrere eingeschaltete Lamellen. Die Augite sind durchaus frisch und schliessen besonders Magnetit, selten Glas ein.

Dunkelbraune Hornblende mit sehr starker Absorption von c und b tritt in recht grossen Krystallen auf und bildet in einer Varietät von den „western slopes“ fast die einzigen Einsprenglinge. Sie ist bald vollkommen rein, bald ausnahmslos am Rand mit opakem Erz dicht erfüllt, welches oft so überhand nimmt, dass man nur noch in kleinen Lücken die Hornblendesubstanz wahrnehmen kann. In solchen Fällen ist der Rand unregelmässig ausgebuchtet, so dass eine nachträgliche Einwirkung des Magmas auf die ausgeschiedenen Krystalle in den vorliegenden Gesteinen nicht unwahrscheinlich erscheint. Auch an der Hornblende wurden neben den normalen Zwillingen solche nach einem klinodiagonalen Prisma beobachtet.

Der Olivin liefert durchweg bei der Umwandlung eine gelb- bis rothbraune Substanz, ähnlich dem Zersetzungsproduct der Hyalosiderite. Es scheinen also eisenreiche Varietäten vorzuliegen. Dasselbe gilt aus dem gleichen Grunde für einen Theil der Olivine in der Grundmasse. Die Menge des Olivin ist in der Regel eine so geringfügige, dass man ihn als accessorischen Gemengtheil betrachten und die meisten zu dieser Gruppe gehörigen Gesteine zu den Augitandesiten stellen kann, welche also zum Theil olivinfrei, zum Theil olivinführend sein würden. Die nach dem Olivingehalt als Basalte zu bezeichnenden Vertreter sind charakterisirt durch das Fehlen von Hornblende, durch das ausschliessliche Auftreten des Feld-

spath in Leistenform und durch die Seltenheit eines zonaren Aufbaus.

Zu der zweiten Gruppe der Augitandesite und Basalte vereinige ich eine Reihe von Gesteinen, die weitaus zum grössten Theil aus dem Tunnel, vereinzelt auch vom Mt. Pleasant, Little River und von der Akaroa Caldera stammen. Soweit die Etiketten nähere Angaben enthalten, sind es vorzugsweise Stücke von Strömen; nur einige wenige Proben scheinen Blöcken aus den Agglomeraten entnommen zu sein. Von den Vertretern der ersten Gruppe unterscheiden sich alle — abgesehen von dem Auftreten in Lavaströmen — durch dunkle Färbung, dichtes Korn, Reichthum an Magnetit.

Ein Theil ist compact und von normalem basaltischen Habitus; dabei ist die Structur entweder gleichmässig feinkörnig bis dicht oder porphyrartig durch zahlreiche Einsprenglinge, die zumeist aus einem mikrotinartigen Plagioklas bestehen. Daneben kommen auch Augit und Olivin vor, die sich aber bei der dunklen Färbung der Grundmasse wenig deutlich von letzterer abheben. Sind die Gesteine nicht mehr frisch, so zeigt der Plagioklas eine gelbe bis braune Farbe.

Viele Vertreter dieser zweiten Gruppe sind blasig mit ganz unregelmässig gestalteten, meist nicht sehr grossen Hohlräumen, welche mit Anflügen oder Krusten von chalcedonartiger Kieselsäure und Carbonaten bekleidet sind. Diese Varietäten gehen allmählich in Mandelsteine über mit zahlreichen, etwa erbsengrossen Chalcedonmandeln, an denen man schon mit der Lupe den radialfaserigen und concentrischen Aufbau wahrnehmen kann.

Die verschiedene Structur und der sehr wechselnde Erhaltungszustand bedingen einen mannigfachen Gesammthabitus; im ganzen herrschen aber die mehr oder minder stark veränderten Gesteine vor und erschweren die Untersuchung in hohem Grade. Dass aber die ganze Reihe eine geognostisch zusammengehörige ist, scheint mir aus den Etiketten hervorzugehen: die blasigen Varietäten sind als Laven bezeichnet, die compacten als Basalte, die vermittelnden Glieder als basaltische Laven.

Eine scharfe Trennung in Augitandesite und Basalte nach dem Auftreten oder Fehlen von Olivin ist auch bei dieser

zweiten Gruppe nicht möglich; typische Vertreter der einen oder anderen Gesteinsart sind spärlich; die meisten sind Zwischenglieder, jedoch derart, dass sie sich etwas mehr an die Augitandesite anschliessen, und man sie als olivinführende Augitandesite charakterisiren kann.

Abgesehen von dem äusseren Habitus und dem geognostischen Auftreten unterscheidet sich die zweite Gruppe auch unter dem Mikroskop durch manche Eigenthümlichkeiten von der ersten Gruppe. Hornblende fehlt gänzlich, Magnetit und Apatit sind durchgängig, Basis ist oft erheblich reichlicher vertreten; Augit und besonders Olivin sind meist in hohem Grade verändert; der Augit in der Grundmasse ist licht gefärbt und meist in Körnerform ausgebildet; secundäre Producte stellen sich zum Theil in sehr reichlicher Menge ein.

Eine gut charakterisirte Gruppe bilden einige blasige, an secundären Producten reiche Gesteine aus dem Tunnel. Braunes Glas mit Mikrolithen und Körnchen bildet den Hauptbestandtheil der Grundmasse; in demselben liegen zahlreiche kleine Plagioklasleisten eingebettet, meist mit ruinenartiger Endausbildung durch verschiedene Länge der einzelnen Lamellen, während Augit nur spärlich vertreten ist. Plagioklas, Augit, in grünen Serpentin umgewandelter Olivin, sowie vereinzelte grössere Apatite und Magnetite bilden die Einsprenglinge. Die Plagioklase, welche stark vorherrschen, setzen sich zum Theil nur aus wenigen breiten Lamellen zusammen, zum Theil enthalten sie solche sowohl nach dem Albit-, als auch nach dem Periklingesetz. Zonarer Aufbau ist nicht selten. Wie in dieser ganzen Gesteinsreihe, so sind auch hier die Augite und Olivine stark zersetzt, während die Plagioklase noch vollständig frisch sind. Kugelsegmente von Chalcedon mit sehr zierlichem concentrisch-schaligen und -faserigen Aufbau fehlen nirgends und treten auch zuweilen in grösserer Zahl als Einschlüsse im Plagioklas auf, der ausserdem an Entglasungsproducten reiche Fetzen von farblosem Glas beherbergt. Im Chalcedon wechseln meist braune und gelbe Schalen, selten treten dazwischen farblose auf. Manche Augite sind vollständig in gelblichen Opal umgewandelt, der so homogen ist, dass die Krystalle im gewöhnlichen Licht frisch und unverändert zu sein scheinen. Der in kleinen Nestern recht

verbreitete Calcit ist concentrisch-faserig und zeigt im polarisirten Licht bei Hebung der Mikrometerschraube zuweilen deutlich die von Bertrand beschriebenen farbigen Ringe*.

Trotz der nie fehlenden Einsprenglinge von Olivin ist der mikroskopische Habitus dieser Gesteine ein durchaus augitandesitähnlicher, und sie gleichen manchen Varietäten der glasreichen Santorinlaven. Hierher gehört wohl auch ein stark zersetztes Gestein vom Mt. Pleasant.

Das andere Extrem der Reihe bilden einige typische Basalte aus dem Tunnel und aus der Akaroa Caldera. Es sind meist sehr dunkel gefärbte, dichte, compacte Gesteine, reich an Einsprenglingen. Unter letzteren herrschen Plagioklase vor, die eine Grösse von 12 Mm. erreichen; gelegentlich werden sie von Augit begleitet. In einer etwas lichteren feinkörnigen Varietät bilden kleine Olivine die einzigen mit der Lupe erkennbaren Einsprenglinge. Nester von Chalcedon treten zwar gelegentlich auf, bedingen aber keine Mandelsteinstructur.

Unter dem Mikroskop erweist sich die Grundmasse reich an Magnetit. Die Augite sind sehr klein, entweder nahezu farblose Körner oder kleine, schwach violett gefärbte Säulchen. Der Olivin, welcher sich zuweilen fast ganz auf die Grundmasse beschränkt, tritt nur in Körnerform auf und ist gewöhnlich serpentinisirt. Die Plagioklasleisten lassen fluidale Anordnung erkennen. Basis ist in der Regel nur sehr spärlich vertreten und dann ein farbloses Glas; wenn sie sich reichlicher einstellt, ist sie dicht erfüllt mit winzigen opaken Körnchen. Apatit und blutrothe Blättchen von Eisenglimmer betheiligen sich hie und da an der Zusammensetzung der Grundmasse.

Unter den Einsprenglingen zeichnet sich der Olivin durch die mannigfachen Umwandlungsproducte aus. Neben Serpentin und rothbraunen Eisenoxyden treten Carbonate und besonders häufig eine bräunliche, isotrope, von Säuren nicht angreifbare Substanz auf, welche sich nur als Opal deuten lässt. Nach der Beschaffenheit des Materials war eine ganz sichere Bestimmung durch Isolirung nicht möglich. In Olivinen, welche noch nicht ganz verändert sind, nimmt man zahlreiche zierliche

---

* Vgl. E. Cohen: Sammlung von Mikrophotographien Tafel XXXVI. 2.

Oktaëder als Einschlüsse wahr; da sie nie durchscheinend werden und zuweilen von einem zarten braunen Hof umgeben sind, so gehören sie augenscheinlich nicht dem Picotit, sondern dem Magnetit an. Die Plagioklase sind durchweg frisch, die Augite meistens. Erstere zeigen nur selten Andeutung von zonarem Aufbau, letztere sind nicht pleochroitisch und bauen sich zuweilen aus zahlreichen, schmalen Zwillingslamellen auf, so dass eine an die der Plagioklase erinnernde buntfarbige Streifung im polarisirten Licht erscheint. Ausser Einschlüssen von Glas und opaken Körnern sind farblose spindelförmige Gebilde erwähnenswerth, welche sich allerdings nur in einigen wenigen Plagioklasen eines Dünnschliffes finden. Sie reihen sich zu annähernd rechtwinklig sich kreuzenden Strichsystemen aneinander, deren Richtung die Zwillingsgrenze etwa unter 45 Grad schneidet. Bei schwacher Vergrösserung ist die Erscheinung ähnlich, wie sie manche Cordierite zeigen.

Die Chalcedonnester gleichen durchaus den in der vorigen Gruppe erwähnten; die Kieselsäure scheint bei der Frische aller übrigen Gemengtheile dem Olivin zu entstammen. Von einem dieser olivinreichen Basalte wurde die Kieselsäure bestimmt und ergab 47.06 Procent.

Die übrigen Gesteine der zweiten Gruppe, welche die Mehrzahl bilden, nähern sich ihrem makroskopischen Habitus nach bald mehr den einen, bald mehr den anderen soeben beschriebenen Endgliedern der Reihe. Sie sind zum Theil blasig oder als Mandelsteine entwickelt, zum Theil compact. zum Theil reich, zum Theil arm an Einsprenglingen; das Korn ist meist ein feines bis dichtes. Ein Handstück stammt aus der Akaroa Caldera, alle übrigen aus dem Tunnel.

Dem wechselnden makroskopischen Habitus entsprechend, sind auch mikroskopische Structur und Zusammensetzung recht wechselnd, zeigen jedoch keine Verhältnisse, welche irgendwie wesentlich von den schon beschriebenen abweichen. Einige Male wurden pleochroitische Apatite beobachtet, welche, wie gewöhnlich, reich an Interpositionen sind. Zwillingslamellen nach Periklin- und Albitgesetz treten recht oft gleichzeitig auf, und ebenfalls häufig sind kurze, nur einem Theil des Krystalls eingeschaltete, scharf absetzende Lamellen. Der Olivin, welcher fast nur als Einsprengling vorhanden ist, zeigt

nicht selten Umwandlung in Carbonate, und die zahlreichen Nester in einer besonders dichten Varietät sind vielleicht auf ursprünglich vorhanden gewesenen Olivin zurückzuführen. Eine Varietät, in welcher letzterer besonders reichlich als Einsprengling auftritt, während der Habitus der Grundmasse ein augitandesitähnlicher ist, ergab einen Kieselsäuregehalt von 66.35 Procent. In der Grundmasse mancher dieser Zwischenglieder treten zahlreiche kleine grünliche Fetzen auf, die von Salzsäure leicht zersetzt werden, ohne dass man beim Fehlen jeglicher regelmässiger Begrenzung entscheiden kann, ob sie aus Augit oder aus Olivin entstanden sind.

Zum Schluss mag noch hervorgehoben werden, dass die Banks-Halbinsel wohl ein besonders dankbares Feld für die Prüfung der Frage abgeben würde, in wie weit geognostische Körper mineralogisch und chemisch annähernd constant zusammengesetzt sind, eine Frage, welche erst in wenigen Fällen eingehend geprüft ist. Durch eine gleichzeitige geognostische und petrographische Untersuchung würde sich auch allein feststellen lassen, ob ein grosser Theil der vorliegenden Gesteine als Übergangs- oder als Zwischengesteine aufzufassen ist.

Petrographisches Institut der Universität Strassburg,
Januar 1884.

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: 1885

Band/Volume: 1885

Autor(en)/Author(s): Kolenko B. von

Artikel/Article: Mikroskopische Untersuchung einiger Eruptivgesteine von der Banks-Halbinsel, Neu-Seeland 1-20