© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beiträge zur Petrographie

von

Sulphur Island, Peel Island, Hachijo und Mijakeshima.

Mit 4 Abbildungen im Text und 2 Tafeln.

Von

Dr. *Johannes Petersen.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das Material, an welchem die vorliegenden Untersuchungen angestellt wurden, ist von Herrn Dr. *O. Warburg* gelegentlich einer Ende des Jahres 1887 ausgeführten Forschungsreise, die vornehmlich botanischen Studien gewidmet war, gesammelt und dem hiesigen naturhistorischen Museum überwiesen worden.

Für die Bereitwilligkeit, mit welcher er mir das Material zur Untersuchung überliess, sowie die Benutzung der Instrumente des Museums gestattete, spreche ich Herrn Dr. Gottsche auch hier meinen wärmsten Dank aus.

Herrn Dr. Warburg verdanke ich eine Reihe von Mittheilungen über die geologischen Verhältnisse der Inseln, von denen die Gesteine stammen.

Leider sind von den meisten Gesteinen nur kleine Probestücke vorhanden. In fast allen Fällen liegt nur ein Handstück jeder Gesteinsart vor, zuweilen ist auch dieses nur von kleinen Dimensionen. Dieser Umstand möge als Entschuldigung dafür dienen, dass Sonderanalysen einzelner Gemengtheile unterlassen wurden.

Die Fundortsangaben sind meist ziemlich unbestimmt. So leidet auch diese Untersuchung an dem Uebelstande aller derartiger „Handstück-petrographischer" Arbeiten, dass vielleicht geologisch zusammengehörige Dinge getrennt, geologisch getrennte Sachen zusammengeworfen wurden. Namentlich scheint mir die Möglichkeit zu bestehen, dass manche der später wegen verschiedenen Aussehens getrennt beschriebenen Augitandesite nur Faciesbildungen eines und desselben Vorkommens sind.

Bei der Unvollkommenheit unserer Kenntniss jener entlegenen Gegenden, aus denen das Material stammt, glaubte ich jedoch, in Ermangelung des Besseren, eine Beschreibung der untersuchten Handstücke veröffentlichen zu dürfen, um so mehr als sich Typen darunter finden, welche bisher noch nicht beobachtet wurden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Was die den Gesteinen beigelegten Bezeichnungen betrifft, so fehlt mir fast in allen Fällen eine Angabe über das Vorkommen, welche für die richtige Auswahl des Namens von Wichtigkeit wäre. Meistens war ich nach Vergleich mit bekannten Gesteinen nicht in Verlegenheit — in einigen Fällen (bei den zwei Gesteinen von Hachijo und dem zuletzt beschriebenen von Mijakeshima) muss ich zugeben, dass nach dem allgemeinen Habitus zu urtheilen, vielleicht statt der angenommenen Bezeichnung „Andesit“ der Name „Porphyrit“ mit demselben Recht anzuwenden wäre.

Hamburg, Juli 1890.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das untersuchte Material stammt von Sulphur Island, Peel Island, Hachijo und Mijakeshima. Alle vier genannten Inseln liegen auf der durch zahlreiche Vulkane angedeuteten Eruptivspalte, welche aus der Gegend von Tokio südwärts über die Bonin-Inseln und Volcanos nach den Marianen zu verläuft.

Sulphur Island, die mittlere Insel der kleinen Volcano-Gruppe liegt unter 24° 28′ n. B. und 141° 13′ ö. L. von Greenwich, zwischen den beiden Inseln San Augustino und San Alessandro. Auf einigen Karten ist sie als Farallon o Fortuna bezeichnet.

Peel Island, japanisch Chichishima[1]) genannt, gehört zu den Bonin-Inseln, liegt unter 27° n. B., 141° 20′ ö. L. von Greenwich.

Hachijo (auf einigen Karten als Fatsidschio Schima bezeichnet) liegt direct südlich von Tokio, 33° 6′ n. B., 139° ö. L. Sie gehört zu der Gruppe Chichido (Sieben-Inseln).

Mijakeshima oder Mijakekoshima liegt südlich der sich von Nipon nach Süden erstreckenden Halbinsel Idsu, 34° 4′ n. B. direct nördlich von Hachijo.

---

[1]) Die hier gebrauchte, von der auf manchen Karten fälschlich benutzten, abweichende Schreibweise der japanischen Namen verdanke ich Herrn Dr. Gottsche. Es ist dies die Schreibweise der englischen Seekarten, welche, als die zuerst gewählte, wohl beizubehalten ist. Demnach sind die Namen englisch auszusprechen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gesteine von Sulphur Island.

Die Insel wurde auf der Expedition der „Resolution", nach Cooks Tode von Capitain Gore geführt, entdeckt.

Der Bericht über die Entdeckung lautet in dem Reisewerk:[1])

„This island is about five miles long, in a North North East „and South South West direction. The South point is a high barren „hill, flattish at the top, and, when seen from the West South West, „presents an evident volcanic crater. The earth, rock, or sand, for it „was not easy to distinguish of which its surface is composed, exhibited „various colours, and a considerable part we conjectured to be sulphur, „both from its appearance to the eye, and the strong sulphureous smell, „which we perceived, as we approached the point. Some of the officers „on board the Resolution, which passed nearer the land, thought, they „saw steams rising from the top of the hill. From these circumstances „Captain Gore gave it the name of Sulphur Island. A low, narrow „neck of land connects this hill with the South end of the island, which „spreads out into a circumference of three or four leagues, and is of „moderate height. The part near the isthmus has same bushes on it, „and has a green appearance, but those of the North East are very „barren, and full of large detached rocks, many of which were exceedingly „white. Very dangerous breakers extend two miles and a half to the „East, and two miles to the West, off the middle part of the Island, on „which the sea broke with great violence."

Das citirte Werk enthält Kärtchen und Ansicht der Insel.

Nach den genannten Forschern haben bis zur Reise des Herrn Dr. Warburg nur Wallfischfänger die Insel betreten.

---

[1]) A Voyage to the Pacific Ocean, performed under the direction of Capitains Cook, Clerke and Gore in H. M.'s Ships the Resolution and Discovery. Vol. III by James King, London 1785.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Herrn Dr. Warburg verdanke ich noch folgende Ergänzungen des King'schen Berichts:[1])

Die Mitte der Insel bildet eine nur wenige Fuss über der Meeresoberfläche liegende Sandbank. Auf dem südlichen Ende derselben erhebt sich der 644 Fuss hohe Vulkan, der aus abwechselnden Tuff- und Andesitmassen aufgebaut ist. Die Form gleicht einem stumpfen Kegel; der Krater ist noch zur Hälfte erhalten; seine Wände stürzen gegen das Meer hin ab. An der West- und Südwestseite des Vulkans befinden sich Dampfspalten mit einem Anflug von Schwefel. Der Fuss des Berges ist von mächtigen Mauern aus regellos übereinander gethürmten Schlacken- und Gesteinsmassen umgeben, die zum Theil gediegenen Schwefel enthalten. Zwischen den Mauern verlaufen zwanzig Fuss und mehr tiefe Klüfte in tangentialer Richtung zum Vulkan, dieselben Klüfte, doch weit flacher, durchziehen auch die in der Mitte der Insel liegende Sandbank. An der Nordseite der Insel finden sich festere, bis 100 Fuss hohe, ziemlich wenig geneigte, gegen den Vulkan hin ansteigende Tuffschichten, die in Folge der Meeresserosion senkrecht gegen dasselbe abfallen, stellenweise malerische Säulen und Tischsteine bilden; der Abfall gegen die Sandbank ist ebenfalls steil, wie gegen das Meer hin. Die Höhe der Tufffelsen ist von Meeresanschwemmungen bedeckt, ebenso wie die Sandzunge, auf der neben zahlreichen Korallenresten und Muscheln eine dünne Schicht von Feldspathkrystallen liegt. An einer Stelle findet sich statt der Feldspathkrystalle vulkanische Asche, die sich in den durch Regen ausgehöhlten flachen Canälen reichlicher ansammelt. (Die Feldspathkrystalle und vulkanische Asche scheinen — wie Herr Dr. Warburg auch für möglich hält — nach meinen Untersuchungen aus zerstörten Tuffschichten zu stammen.)

Die Beobachtungen scheinen dafür zu sprechen, dass Sulphur-Island ein Gebiet neuerer Hebungen ist. Die Tuffschichten wurden im Meere abgelagert, bedeckten sich mit Ablagerungen des Meeres selbst, wurden gehoben und verfielen der Erosion des Meeres und der Atmosphärilien, welche aus dem Tuff Feldspathzwillinge und „Asche" loslösten.

Der Vulkan der Insel ist noch thätig. Die Mitglieder der King'schen Expedition bemerkten Rauchwolken, Herr Dr. Warburg vernahm am Tage seiner Anwesenheit auf Sulphur Island zweimal vulkanische Detonationen.

[1]) Briefliche Mittheilungen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die mir vorliegenden Gesteinsproben waren:

I. Vitrophyrischer Augitandesit (1).[1]
II. Bimsteinartiger Augitandesit (2).
III. Augitandesittuff (3).
IV. Feldspathkrystalle (4 u. 5).
V. Vulkanische Asche (zwei Proben, 6 u. 7).
VI. Augitandesit (9).
VII. Zersetzter Augitandesit mit Schwefel (10).
VIII. Alaunstein (11) und Alaun (12).
IX. Tuff (13 u. 14).

I.
Glasiger Augitandesit.

(Tafel I, Figur 1.)

Mit blossem Auge betrachtet, erscheint das Gestein als eine von zahlreichen rundlichen oder langgestreckten Blasenräumen durchsetzte Glasmasse von schwarzer, pechglänzender Farbe. In derselben liegen wasserhelle, stark glänzende, bis 1 cm lange leisten- und tafelförmige Feldspathkrystalle und -Gruppen. Unter der Loupe sind Zwillingsstreifen erkennbar. Gestein und Einsprenglinge machen einen durchaus frischen Eindruck.

In Dünnschliff treten als deutlich bestimmbare Gemengtheile (in der Reihenfolge der Ausscheidung genannt) Magnetit, Apatit, Olivin, Augit, rhombischer Pyroxen (?) und Plagioklas als Einsprenglinge in einer hellbraun durchsichtigen Glasbasis auf.

Die Einsprenglinge treten an Menge der Basis gegenüber stark zurück.

Die Erze, nach den Umrissen zu urtheilen, nur Magnetit, treten als älteste Ausscheidungen auf. Sie erscheinen meist gut krystallographisch begrenzt in vierseitigen, grösseren und kleineren Einschlüssen in der Grundmasse und allen übrigen Gemengtheilen. Zum Theil erschienen die Krystallumrisse abgerundet und wie angefressen, bis zur Entstehung regelloser Körner.

Apatit findet sich in längeren und kürzeren Säulen und sechsseitigen Querschnitten. Immer zeigt er die characteristische Querabsonderung senkrecht zur Hauptaxe. Recht verbreitet sind Glaseinschlüsse mit unbeweglicher Libelle von der Form des einschliessenden Krystalls. Der Apatit ist verhältnissmässig reichlich vorhanden.

[1] Die eingeklammerten Zahlen sind die Nummern der im Naturhistorischen Museum befindlichen Handstücke bezw. Proben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Olivin ist im Allgemeinen spärlich vorhanden, fehlt aber keinem der Schliffe. Die Durchschnitte sind gut krystallographisch begrenzt, hellgelb bis fast farblos durchsichtig. Die Oberfläche ist stark gerunzelt. Spaltrisse sind nicht entwickelt, Zersetzungserscheinungen fehlen.

Monokline Pyroxene erscheinen selten als Einsprenglinge, und dann gern mit den Plagioklasen vergesellschaftet. Grösstentheils älter als diese, beweist doch ein Fall von Umwachsung von Plagioklas durch Augit, dass die Bildung des letzteren noch nach oder während der Feldspathausscheidung fortdauerte. Der Pyroxen zeigt in der Prismenzone achtseitige Begrenzung unter Vorwiegen der Pinakoide, doch sind die Umrisse nicht besonders scharf. Spaltrisse nach dem Prisma sind reichlich und deutlich, nach dem Orthopinakoid nur schwach angedeutet. Zonarstruktur und Zwillingsbildung wurden nicht beobachtet. Der Pleochroismus ist sehr schwach, parallell der c-Axe gelbgrau mit Stich ins grünliche, nach b gelbgrau. Zwischen a und b ist kein Unterschied wahrnehmbar. Die Auslöschungsschiefe wurde in Schnitten aus der Prismenzone bis zu 42° gemessen; die Polarisationsfarben sind sehr lebhaft.

Rhombischer Pyroxen ist mit Sicherheit nicht beobachtet worden. Vielleicht gehören einige wenige hellgelbgraue schwach pleochroitische Pyroxendurchschnitte mit gut ausgebildeten, parallelen Spaltrissen und paralleler Auslöschung, sowie sehr schwachen Polarisationsfarben dem rhombischen Krystallsystem an.

Als Einschlüsse finden sich im Augit Erz, Apatit, Glaseier, doch im Ganzen recht spärlich.

Plagioklas. Derselbe erscheint als häufigster Einsprengling. Er tritt in tafel- oder leistenförmigen Querschnitten auf, welche die Hauptausdehnung nach der M-Fläche, als andere Begrenzungselemente die Flächen T, l, P, vermuthen lassen. Sämmtliche Durchschnitte lassen schmälere oder breitere Zwillingsstreifung erkennen, die dem Albitgesetz entspricht. Nicht selten sind — ebenso wie bei den weiter unten zu besprechenden losen Krystallen — die gestreiften Krystalle nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt. Periklinstreifung wurde nicht beobachtet. Die Umgrenzungen der Krystalle sind im Allgemeinen gut, zuweilen erscheinen sie durch Einbuchtungen der Grundmasse oder Abrundungen der Kanten gestört. Einschlüsse älterer Mineralien, sowie solche von Glas sind vorhanden, doch nicht häufig. Von letzteren treten farblose Glaseier mit Libelle selten auf, öfter gelblichbraune und schwärzliche unregelmässige Flecken oder langgestreckte Einlagerungen, die anscheinend von der auf Spaltrissen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eingedrungenen Mutterlauge herstammen. Diese Einschlüsse zeigen dieselben Entglasungen, wie die Glasbasis selbst.

Die auf Spaltblättchen gemessenen Auslöschungsschiefen ergaben für OP — 1°, für M — 5°, so dass hier ein Oligoklas, nahezu $Ab_7 An_4$ vorliegt.

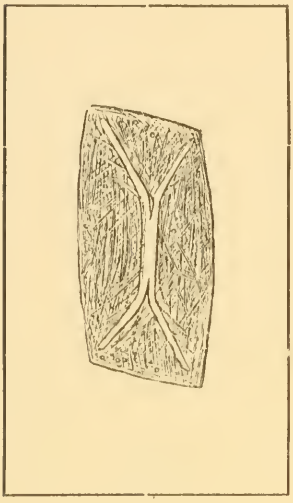
Besonders auffallend treten die ausnahmslos vorhandenen, breiten, opaken Umrandungen der Feldspathe hervor. In der Nähe des Krystalls vollständig unauflösbar, werden sie gegen die Basis hin immer schwächer und verlaufen nach aussen hin in feinste Härchen, welche erst bei stärkerer Vergrösserung deutlich sichtbar werden. Dieselben erscheinen gewöhnlich gekräuselt, fast nie krystallartig gestreckt. Die Erscheinung lässt sich am besten mit der bartartigen Anhäufung von Eisenfeile um die Pole eines Magnetstabes vergleichen. Zweifellos liegen hier Erzausscheidungen vor, die, wie ja Krystallneubildungen gern zu thun pflegen, sich an ältere, schon vorhandene feste Körper anschliessen. In dieser Weise sind ja auch solche Umrandungen schon öfter beobachtet und beschrieben worden. Was aber hier besonders auffällt, ist die Thatsache, dass die anderen, gleich den Feldspathen intratellurischen Einsprenglinge von Apatit, Augit und Olivin dieser Umrandungen vollständig entbehren.

Die Grundmasse, welche scharf der intratellurischen, einzigen Generation von Einsprenglingen gegenübertritt, besteht aus einem vollkommen isotropen, gelbbraun durchsichtigen Glase. An Krystalliten erscheint dasselbe meist arm, doch sind gewisse Partien wieder reich an Globuliten und ganz besonders stecknadelförmigen Krystalliten, die zuweilen zu Knäueln und Büscheln zusammentreten.

Besonders auffallend sind beginnende Krystallisationen von Augit, die sich überall reichlich finden. Es erscheinen den Augitumrissen entsprechend rechteckige und rhombenförmige, oft bogig begrenzte neben achtseitigen Querschnitten. Die Dimensionen sind verhältnissmässig gross. Die erstgenannten Durchschnitte zeigen in der Mitte ein breites, schief stehendes Kreuz von krystallisirter Augitsubstanz, dessen Arme diagonal den Querschnitt durchsetzen. Das Kreuz wirkt deutlich auf das polarisirte Licht ein und zeigt in manchen Schnitten hohe Auslöschungsschiefen gegen die Längenausdehnung. Die Zwischenräume zwischen dem Diagonalkreuz und den Umrissen des Ganzen sind von feineren Zweigen, die sich von dem Kreuz aus nach den Seiten erstrecken und aus derselben Substanz, wie das Kreuz selbst bestehen, durchzogen. Daneben durchziehen feine undurchsichtige Nädelchen von dunkelbrauner Farbe die Zwischenräume, indem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sie sich regellos durchkreuzen. Die von dem Kreuz nicht eingenommenen Theile polarisiren das Licht schwächer, als die übrigen, doch löscht das ganze Gebilde gleichzeitig aus. In den achtseitigen, zur Längsrichtung senkrecht geführten Schnitten sieht man den Kreuzarmen entsprechende rundliche, stark doppeltbrechende Körner, untermischt mit den auch in den anderen Schnitten erscheinenden länglichen Streifen und Nadeln, welche zu dem die prismatischen Begrenzungsflächen andeutenden Umrisse annähernd senkrecht stehen.



Augitwachsthumsform aus glasigem Augitandesit von Sulphur Island

In den beschriebenen Formen haben wir Krystallskelette von Augit zu erblicken, welche durch das schnelle Erstarren des Glases an voller Entwicklung gehindert wurden. Auch nadelförmige und sägeblattähnlich ausgezackte Augitmikrolithe finden sich.

Neben den Augitwachsthumsformen sind farblos durchsichtige, nadelförmige, oft stark gebogene Feldspathmikrolithe sehr verbreitet. Zwillingsbildung wurde nicht beobachtet, Auslöschungen verschieden, nicht genau bestimmbar, weil eine Orientirung der Lage der Mikrolithen nicht möglich, auch die meisten undulöse Auslöschung besitzen. Vielleicht liegt hier Sanidin vor, dessen Vorhandensein durch den Kaliumgehalt der Bauschanalyse wahrscheinlich gemacht wird. Auch diese Kryställchen zeigen, wie die Einsprenglingsplagioklase dunkle Umrandungen. Wegen der Kleinheit der Körper löst sich die opake Umrandung hier noch deutlicher in das oben beschriebene, bartähnliche Aggregat undurchsichtiger Nädelchen und Härchen auf. Nicht selten sind die Kryställchen sternförmig oder büschelig gruppirt. In einem Schliff zeigen dieselben nahezu parallele Anordnung und verleihen dem Gestein Fluidalstruktur. Ebenso werden dort auch durch schlierige Abwechselung hellerer oder dunklerer Glasmassen Bewegungen der zähflüssigen Masse angedeutet.

In ziemlicher Menge umschliesst die Glasbasis dunkelgefärbte, meist undurchsichtige Putzen und Flecken, die vielleicht aus derselben Masse bestehen, wie die Umrandungen der Feldspathe. Oft treten sie, einen wesentlichen Bestandtheil der Basis bildend, in kugeligen, traubigen oder nierenförmigen Aggregaten auf. Gegen die hellere Glasbasis hin sind sie fast stets bärtig ausgefasert. Die Basis erscheint in der Umgebung dieser Einlagerungen bedeutend aufgehellt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

An vielen Stellen enthält die im Allgemeinen grossporige Glasbasis elliptische oder ovale Gaseinschlüsse, an deren Umrandungen oft noch kleinere kugelige Gasporen wie angeklebt erscheinen. Sie deuten an, dass die grössere Gasblase aus der Vereinigung zahlreicher kleinerer entstand, von denen einige durch die erfolgende Erstarrung daran verhindert wurden ganz mit der grösseren zu verschmelzen.

Einige Schliffe enthalten in Hohlräumen kugelige und traubige, gelbliche Opalmassen. Sie erscheinen zart geschichtet und zeigen bei gekreuzten Nicols im convergenten polarisirten Licht das Interferenzkreuz colloider, eingetrockneter Massen. Die vollständige Frische des untersuchten Gesteins macht die Herkunft dieses Minerals aus dem Gestein selbst unwahrscheinlich.

In allen untersuchten Schliffen fehlen Glimmer, Hornblende, Sanidineinsprenglinge gänzlich, rhombischer Pyroxen ist, wie schon gesagt, nicht sicher beobachtet, höchstens wahrscheinlich. Demnach liegt eine vitrophyrische Ausbildungsform des Augitandesit vor. Mit früher beobachteten und beschriebenen Hyaloandesiten scheint das Gestein keine grössere Aehnlichkeit zu besitzen.

Die chemische Analyse bestätigt den mikroskopischen Befund und rechtfertigt die Bezeichnung des Gesteins.

Die Basis des Gesteins wird von Salzsäure schwach angegriffen, namentlich Eisen geht in Lösung. Das Gesteinspulver schmilzt in der Gebläseflamme.

Die Analyse ergab mir:

$Si\,O_2$	—	61,28
$Al_2\,O_3$	—	18,16
$Fe_2\,O_3$	—	5,97
$Fe\,O$	—	1,76
$Mn\,O$	—	Spur
$Mg\,O$	—	0,79
$Ca\,O$	—	3,55
$Na_2\,O$	—	5,51
$K_2\,O$	—	2,75
Glühverlust		1,72
Summa		101,49

Die chemische Zusammensetzung ist die eines typischen Augitandesits. Der hohe Gehalt an Eisenoxyd wird wohl durch den Reichthum an Erzausscheidungen resp. die traubigen, schwarzen, undurchsichtig bleibenden Massen innerhalb der Basis erklärt, die vermuthlich zum Theil aus Eisenoxydsilikaten bestehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

II.

Bimsteinartiger Augitandesit. (2)

Mit blossem Auge erscheint das von zahlreichen rundlichen und länglichen Poren durchsetzte Gestein, das einem etwas compacten Bimstein gleicht, mattgrau- bis bläulich schwarz. Als Einsprenglinge erscheinen nur wasserhelle, stark glänzende Feldspathe, deren mit der Loupe erkennbare Zwillingsstreifen zeigen, dass ein Plagioklas vorliegt. Das Gestein wird im Schliff schwer durchsichtig. Unter dem Mikroskop erscheinen Erze, Apatit, Augit und Plagioklas in einer schwer auflösbaren, aus einem dichten Gewirr von Nädelchen und isotroper Basis bestehenden, zahlreiche runde Hohlräume enthaltenden Grundmasse.

Erze kommen in grösseren Einsprenglingen wenig, in kleinen Körnchen massenhaft vor.

Apatit in den gewöhnlichen Formen erscheint als Einschluss in Augit und Feldspath.

Olivin tritt mit wesentlich denselben Eigenschaften, wie in dem vorher beschriebenen Gestein, nur noch etwas seltener und im Allgemeinen schlechter begrenzt, auf.

Augit. Derselbe ist hellgraugelblich, sehr schwach pleochroitisch, so schwach, dass die Farbenverschiedenheit meist garnicht erkennbar ist, Auslöschungsschiefe wurde bis 41° gegen die Spaltrisse gemessen. Die letzteren sind nur nach dem Prisma ausgebildet. Zwillinge und isomorphe Schichtung wurden nicht gefunden. Die Umrisse sind unregelmässig, alle scharfen Kanten sind verschwunden. Er erscheint ziemlich spärlich.

Glimmer und Hornblende sind nicht vorhanden.

Der Feldspath erscheint nur in nach dem Albitgesetz gestreiften Durchschnitten, Karlsbader Zwillinge sind häufig. Es fehlt Periklinstreifung und isomorphe Schichtung. Die Umrisse sind nicht oft scharf ausgebildet, dagegen kommen randliche Corrosion und Einbuchtungen der Grundmasse oft vor. Glaseinschlüsse sind nicht häufig, öfter findet es sich, dass Theile der Grundmasse von dem Feldspath eingeschlossen werden. Die Abgrenzung gegen die Grundmasse ist, wenn auch nicht geradlinig, doch scharf, dunkle Umrandungen fehlen.

Die Beobachtung der Auslöschungsschiefe an Spaltblättchen ergab für M — 5°, für die Basisfläche — 1°, es liegt also ein Oligoklas vor, wie in dem glasigen Augitandesit.

Die erst bei sehr starker Vergrösserung deutlich auflösbare Grundmasse zeigt typisch hyalopilitische Struktur.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In der farblosen bis schwach graugelblichen Glasbasis liegen zahllose kleinste, regellos geordnete Feldspathleistchen, theils mit deutlich erkennbarer Zwillingsstreifung, theils ohne diese.

Zahllose Erzpartikelchen und stark lichtbrechende, gelbliche, wegen ihrer Kleinheit nicht näher bestimmbare Körnchen (Pyroxen?) haften den Feldspathleisten an oder liegen in der Glasbasis verstreut.

Die Glasbasis nimmt anscheinend fast die Hälfte der ganzen Grundmasse ein, die Grundmasse überwiegt bei weitem gegenüber den Einsprenglingen.

Demnach ist dies Gestein ein Augitandesit mit der für denselben typischen hyalopilitischen Struktur.

Bei der chemischen Untersuchung zeigte sich, dass das Gesteinspulver von Salzsäure kaum angegriffen wird, viel weniger, als das des zuerst beschriebenen Gesteins. Das Gesteinspulver sintert in der Gebläseflamme zusammen, ohne zu schmelzen.

Die chemische Analyse ergab mir folgendes Resultat:

$Si\,O_2$	59,87
$Al_2\,O_3$	17,23
$Fe_2\,O_3$ / $Fe\,O$ [1]	9,96
$Mn\,O$	—
$Mg\,O$	0,77
$Ca\,O$	2,96
$Na_2\,O$	6,21
$K_2\,O$	2,92
Glühverlust	0,61
Summa	100,53

Auch diese Analyse ist diejenige eines Augitandesits. Die Uebereinstimmung mit der vorstehend mitgetheilten ist eine derartige, dass es höchst wahrscheinlich wird, dass beide Gesteine einem und demselben Ausbruch des Vulkans entstammen, und dass nur verschiedene Ausbildungsformen des unter verschiedenen Bedingungen erstarrten Magmas vorliegen. Unterschiede, wie sie der Kieselsäure- und Eisengehalt aufweisen, mögen in einer unvollkommenen Homogeneität des Magmas ihre Erklärung finden, ebenso das Vorhandensein resp. vollständige Fehlen des Mangans. Der höhere Wassergehalt des zuerst beschriebenen Gesteins entspricht der mehr glasigen Ausbildung.

[1]) $Fe\,O$ wurde in Folge eines Unfalls bei der Analyse nicht bestimmt, alles Eisen ist in der unter $Fe_2\,O_3$ enthaltenen Menge enthalten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zum Vergleich sind einige Analysen anderer Augitandesite angeführt.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
$Si\,O_2$ . .	61,28	59,87	64,6	62,29	61,47	62,00
$Al_2\,O_3$	18,16	17,23	18,7	15,97	18,09	17,84
$Fe_2\,O_3$	5,97	9,96	6,2	3,77	5,14	4,40
$Fe\,O$ . .	1,76			3,73	3,06	
$Mn\,O$ . . .	Spur					Spur
$Mg\,O$ . .	0,79	0,77	1,5	2,05	1,32	2,64
$Ca\,O$	3,55	2,96	2,8	4,98	3,00	5,37
$Na_2\,O$.	5,51	6,21	4,7	4,80	5,85	4,29
$K_2\,O$ . .	2,75	2,92	1,5	2,40	2,83	1,47
$H_2\,O$ . . .	1,72	0,61	—	0,73	—	1,66
	101,49	100,53	100,0	101,52 [1]	100,76	100,13 [2]

I. Glasiger Augitandesit. Sulphur Island.

II. Bimsteinartiger Augitandesit. Sulphur Island.

III. Augitandesit. Gang auf Thera. Santorin. (Fouqué, Santorin et ses éruptions. 1879.)

IV. Zwischen Neu Britannien und Neu Irland aufgefischter Bimstein. (v. Werweke u. Cohen, N. Jahrb. Min. 1880. II.)

V. Augitandesit. Montagna, Insel Pantelleria. (Förstner, Z. f. Krystallographie. 1883.)

VI. Hypersthenandesit. Mount Shasta, California. (Hague & Iddings, Am. Journal of Science. 1883.)

Die Analysen der beiden Sulphur Island-Gesteine haben im Allgemeinen denselben Charakter, wie die an Gesteinen von anderen Lokalitäten ausgeführten. Die Unterschiede erklären sich aus den Abweichungen in der mineralogischen Zusammensetzung.

III.

Augitandesittuff. (3)

Von diesem Gestein liegen mehrere Handstücke vor, welche die Bezeichnung „Hauptmasse des Vulkans bildend“ tragen.

Das stark thonig riechende, in einzelnen Bestandtheilen ziemlich zersetzte Gestein zeigt, mit blossem Auge betrachtet, in einer löchrigen, braun gefärbten Grundmasse von theilweise fast erdigem Aussehen die weiter unten (unter IV) genauer zu beschreibenden Feldspathgruppen neben Stückchen eines dunklen Bimsteins.

[1]) Ausserdem ist in der Summe 0,80 % $Ti\,O_2$ enthalten.

[2]) Die Summe enthält noch 0,29 % $P_2\,O_5$ und 0,17 % $Ti\,O_2$.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Unter dem Mikroskop erweisen sich, wie nach dem makroskopischen Befunde zu erwarten war, die Feldspathe ganz identisch mit den losen Krystallen desselben Fundorts. Auslöschungsrichtung, Einlagerungen u. s. w. machen die Zugehörigkeit zweifellos. Apatit, Erze (bisweilen in recht grossen Krystallen) haben dasselbe Aussehen wie in dem zuerst beschriebenen glasigen Gestein. So kommen auch Olivin und Augit, zwar beide reichlicher, doch mit denselben Eigenschaften, wie an der betreffenden Stelle angegeben, vor.

Neben den krystallisirten Gemengtheilen betheiligt sich ein gelbbraun durchsichtiges Glas, ohne Entglasungsprodukte, Augitwachsthumsformen und Krystalliten, stark an der Zusammensetzung des Tuffs. Die Stücke sind krummflächig, in den Durchschnitten bogig begrenzt, in derselben Weise, wie dies schon früher in Tuffen beobachtet wurde. Neben dem kompakten Glase ist noch Bimstein reichlich vorhanden. Derselbe ist fast farblos bis gelblich durchsichtig, ein reines Glas ohne Ausscheidungen, mit zahlreichen — je nach Schnittlage langgestreckt oder rund erscheinenden — Gasporen durchsetzt.

Zwischen den beschriebenen grösseren Bestandtheilen des Tuffs liegen kleine bis kleinste Stücke von Feldspath, Augit, Bimstein als Ausfüllungsmasse, daneben eine braunrothe bis fast schwarze, wohl aus thonigen Substanzen und in Salzsäure löslichen Eisenoxyden bestehende Masse, die theilweise aus der Zersetzung der anderen Gemengtheile hervorging, theils gewiss eingeschwemmt wurde.

Unter den Zersetzungsprodukten sind namentlich in und bei den Bimsteinpartikelchen kleine, gelbe, stark lichtbrechende Körnchen mit hoher Doppelbrechung, lebhaften Interferenzfarben, undulöser Auslöschung und geschichtetem Aufbau auffallend. Sie liegen theils einzeln, theils in traubigen Aggregaten. Die chemische Untersuchung ergab Eisencarbonat.

IV.

Feldspathkrystalle. (4 u. 5)

„Die Insel bedeckend."

Die einzelnen Stücke erreichen eine Länge bis zu 15 mm. Tafelartig nach M ausgebildete Feldspathe sind zu büscheligen Gruppen vereinigt, in den einspringenden Winkeln der verwachsenen Krystalle finden sich noch Reste eines dem blossen Auge schwarz erscheinenden, stark glänzenden Glases.

Die Krystallflächen sind matt, rauh, die Kanten und Ecken abgerundet, doch sind die begrenzenden Krystallflächen noch gut

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erkennbar. Die Krystalle, von M, P, T, l, begrenzt, bilden fast ausnahmslos Karlsbader Zwillinge. Orientirte Spaltstücke, deren Herstellung wegen der Grösse der Krystalle keine Schwierigkeiten bot, zeigten Auslöschungsschiefen von — 1° auf P, — 5° auf M. Demnach ist der Feldspath dem Oligoklas zuzurechnen, stimmt also mit den Feldspathen der vorher beschriebenen Gesteine überein.

Die Zwillingslamellen erscheinen recht breit. Die Krystalle sind durchaus frisch. Auf den Spaltrissen sind Theile des Magma eingedrungen, welche im Schliff, je nach der Lage desselben, als stabförmige Einlagerungen oder unregelmässig begrenzte, gelbbraune Flecken erscheinen. Neben diesen Glaseinschlüssen kommen farblose Glaseier mit Libelle vor.

Einer der angefertigten Schliffe enthielt einen wohlausgebildeten Olivinkrystall, der mit dem Feldspath durch Glasmasse verkittet war.

Das Glas, welches die Feldspathe umgiebt, gleicht in seinem äusseren Aussehen dem in dem glasigen Andesit vorkommenden. Nur fehlen die Erzausscheidungen um die Feldspathe herum, ebenso die Augitwachsthumsformen und die Sanidinleisten gänzlich. Als Einlagerungen finden sich nur noch Apatit und Olivin neben Erzeinsprenglingen. Das Fehlen der Entglasungsprodukte, die im Andesit beobachtet wurden, erklärt sich leicht aus der Thatsache, dass die Feldspathe als Rapilli ausgeworfen wurden, und dass die anhaftende Glasmasse eine sehr plötzliche Abkühlung erfuhr, wobei zu krystallinischen Ausscheidungen keine Zeit war. Sonst ist es höchst wahrscheinlich, dass die Rapilli resp. die den Tuff bildende Asche als Vorläufer der Eruption erschienen, welche den glasigen Andesit lieferte.

Unter den Feldspathkrystallen finden sich vereinzelte Stückchen eines braunen, rein glasigen Bimstein.

Ein Theil der Feldspathkrystalle erscheint durch oberflächlichen Ueberzug von Eisenoxyden roth gefärbt.

V.

„Vulkanische Asche.“ (6 u. 7)

Die mit dieser Bezeichnung versehenen beiden Proben stellen ein Gemenge der sämmtlichen im Glasigen Augitandesit und Tuff vorkommenden Bestandtheile in Körnern von 1—5 mm Durchmesser dar.

Bei der mit Hülfe von Thoulet'scher Lösung vorgenommenen Trennung sonderte sich eine grosse Menge von Feldspathstückchen aus, deren Zugehörigkeit zu den unter IV beschriebenen Krystallen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

leicht feststellbar war. In dem schwereren Theil der Probe fanden sich Apatitkryställchen, Erzkörner, Olivinstückchen (letztere chemisch geprüft) neben Augitkrystallen und Glaskügelchen. Der Olivin ist gegenüber seiner Seltenheit im festen Gestein auffallend häufig. Augit ist in stark angegriffenen, aber doch noch deutlich erkennbaren Krystallen vorhanden, die von den Flächen 110, 100, 010, 111 begrenzt sind. Alle Krystallflächen sind runzelig und matt. Spaltstücke der Krystalle waren, wenn dick, grünlich gelbbraun, wenn dünner, gelbbraun durchsichtig. Auslöschung betrug im Maximum 44°. Der in dickeren Stücken wahrnehmbare, schwache Pleochroismus ist parallel der c-Axe gelbbraun mit grünlich, parallel b verschwindet der grünliche Farbenton. Die Glaskörner zeigen nicht die sonst für vulkanische Asche characteristischen bogigen Begrenzungen und scharfen Kanten, sondern sind gerundet. Aus diesem Grunde vermuthe ich, dass die vorliegende Probe, ebenso wie die Feldspathkrystalle sich auf sekundärer Lagerstätte befinden, aus dem Tuff ausgewaschen sind.

VI.

Augitandesit. (9)

Das kleine Handstück — ohne nähere Bezeichnung — stimmt mit den bisher beschriebenen in einigen Beziehungen nicht überein. Mit blossem Auge betrachtet, zeigt es sich als dichtes, graugelbliches Gestein mit zahlreicheren Einsprenglingen eines trüben Feldspaths.

U. d. M. erscheinen Erzeinsprenglinge, nach den Umrissen als Magnetit deutbar, z. T. gut begrenzt, z. T. randlich angefressen. Apatit wie früher, doch im Allgemeinen seltener. Der Augit gleicht dem unter I beschriebenen völlig. Er ist recht frisch, meist unregelmässig begrenzt, zeigt Spaltung nach dem Prisma deutlich, nach einem Pinakoid undeutlich. Pleochroismus in prismatischen Schnitten sehr schwach, senkrecht zur c-Axe hellgraubraun, parallel mit Stich ins Grünliche, in Schnitten senkrecht zur Prismenzone nicht wahrnehmbar. Glaseinschlüsse von der Form des Wirthes kommen vor.

Olivin, ziemlich frisch, mit zwei verschiedenwerthigen Spaltrichtungen, findet sich ganz vereinzelt. — Hornblende und Glimmer fehlen. Der Feldspath, in tafel- und leistenförmigen Durchschnitten, ist durch beginnende Zersetzung schwach getrübt. Ausnahmslos mit Zwillingsstreifen versehen, die in symmetrisch auslöschenden Schnitten eine Maximalschiefe von 18—20° zeigen, scheint er mit den Feldspathen der unter I und II beschriebenen Gesteine übereinzustimmen. Er zeigt zuweilen zonalen Aufbau.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Feldspath und Augit gruppiren sich gern zusammen.

Die Grundmasse enthält zahllose Feldspathleistchen theils mit, theils ohne Zwillingsstreifen, die durch parallele Anordnung ein typisches Bild der Fluidalstruktur gewähren. Eine eigentliche Basis ist nicht mehr erkennbar, als ganz gering entwickelte Zwischenklemmungsmasse erscheint eine trübe, mit stark lichtbrechenden und matten Körnchen erfüllte Substanz. Die Struktur wäre als eine pilotaxitische zu bezeichnen. Mit blossem Auge betrachtet, zeigt der Schliff schlierige Abwechselung dunklerer und hellerer Parthieen.

Das Gestein ähnelt ziemlich dem unter II beschriebenen Bimsteinartigen Augitandesit, so dass ich es für eine dichte Ausbildungsform desselben halten möchte, doch besteht ein Unterschied insofern, als nicht nur die Hohlräume fehlen, sondern auch die Gemengtheile der Grundmasse erheblich grössere Dimensionen annehmen.

VII.

Schwefelführender Augitandesit. (10)

In den zahlreichen rundlichen Hohlräumen befinden sich Kügelchen von gediegenem Schwefel.

Das Gestein sieht gleichförmig hellgrau, stellenweise weisslich aus, ist sehr bröckelig und stark zersetzt.

Im Schliffe zeigen sich grosse Einsprenglinge von etwas trübem, gestreiftem Feldspath, relativ frisch. Augit in ziemlich grossen Krystallen, ist der Hauptsache nach frisch, an Sprüngen und Rissen aber in ein faseriges, grünbraunes Zersetzungsprodukt umgewandelt.

Diesen Einsprenglingen gegenüber tritt eine reichlich vorhandene Grundmasse auf, die vorwiegend aus Feldspathen besteht. Die gut begrenzten Durchschnitte lassen auf kurz säulenförmige Gestalt der Krystalle schliessen. Einheitliche Auslöschung und Zwillingsstreifung lassen nur wenige Durchschnitte erkennen, meist läuft bei Drehung des Objecttisches unter gekreuzten Nicols ein dunkler Schatten über den Krystalldurchschnitt. Als Zwischenklemmungsmasse finden sich zwischen den Feldspathen graugelbgrüne Flecken und Putzen mit Aggregatpolarisation, anscheinend aus zersetzter Glasbasis bestehend. Feldspathe und Zwischenklemmungsmasse umschliessen zahlreiche kleine, scharf begrenzte Octaeder von Magnetit. Auch kommen vielfach Biotitkryställchen, recht klein, aber deutlich erkennbar, vor. Die Querschnitte sind nach zwei bis drei Seiten gut begrenzt, nach den anderen Seiten hin unregelmässig ausgezackt, röthlichbraun durchsichtig. Längsschnitte zeigen die ausgezeichnete Spaltbarkeit und den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lebhaften Pleochroismus des dunklen Glimmers. Das beschriebene Mineral ist, nach der Art seines Vorkommens zwischen den anderen Gemengtheilen zu urtheilen, nicht primär, sondern Zersetzungsprodukt. Pyroxen ist in der Grundmasse nicht vorhanden, ob durch Zersetzung verschwunden, oder nie vorhanden gewesen, ist nicht mit Bestimmtheit zu sagen, ich vermuthe ersteres, da gewisse Formen eines faserigen Zersetzungsprodukts in ihren Umrissen an Pyroxene erinnern.

In grosser Menge enthalten die Feldspathe der Grundmasse, vereinzelt auch die Einsprenglinge, farblose Nädelchen, die theils der c-Axe der Feldspathe parallel stehen, theils regellos zerstreut liegen. Ihr optisches Verhalten war nicht erkennbar, da die Polarisationserscheinungen durch die einschliessenden Mineralien verdeckt werden. Ihren Formen nach haben die Nädelchen unverkennbare Aehnlichkeit mit Gipsnädelchen; doch war der Nachweis, dass solche vorliegen, nicht sicher zu führen. Ein Versuch, die Nadeln im Schliff in Salzsäure zu lösen, misslang, da die Mehrzahl derselben in den Feldspathen eingewachsen war, und deshalb beim Vergleich eines geätzten und ungeätzten Schliffs kein Unterschied in der Zahl der Nadeln bemerkbar war. Der in der salzsauren Lösung nachweisbare Kalk kann anderen Mineralien — vielleicht Kalkcarbonaten entstammen.

Mit gediegenem Schwefel erfüllt sind auch einige Stückchen des unter III beschriebenen Augitandesittuffs. Die Zugehörigkeit dieses Stücks zu genanntem Tuff ist noch an den mit Glas verkitteten Feldspathgruppen (wie unter V beschrieben) feststellbar. Sonst verdeckt der Schwefel alle übrigen Bestandtheile vollkommen. Der Feldspath ist unter undeutlicher Erhaltung seiner Form in eine erdige, kreideähnlich aussehende Masse umgewandelt. Die Herstellung von Schliffen war unmöglich.

VIII.

Alaunstein. (11)

Vom Strande der Sulphur Insel stammen zwei Handstücke eines fast rein weissen, nur stellenweise von gelblichen Adern durchzogenen Gesteins. Es hat erdigen Bruch und besitzt nur geringe Festigkeit.

Am Rande eines Handstücks finden sich Krusten einer gelblichen opalartigen Substanz.

Im Schliff erkennt man neben kugeligen Concretionen und Schnüren von Opal eine farblose, feinschuppige, schwach lichtbrechende Substanz mit Aggregatpolarisation. Da die optische Untersuchung keine Anhaltspunkte für die genauere Bestimmung gab, wurden chemische Prüfungen angestellt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

0,97 % des Gesteins sind in Wasser löslich. Die Lösung enthielt Thonerde, Schwefelsäure, Alkalien, anscheinend reichlicher Natrium als Kalium. Es wird demnach Alaun sein.

Salzsäure zersetzt das Gestein nur theilweise, während Schwefelsäure vollständige Zerlegung unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure bewirkt. In der Lösung wurden Thonerde, Spuren von Eisen, ganz geringe Quantitäten von Calcium und Magnesium neben ziemlichen Mengen von Alkalien, mehr Natrium als Kalium nachgewiesen. Ein Aufschluss des Gesteinspulvers mit kohlensauren Alkalien wurde benutzt, um reichlich vorhandene Schwefelsäure festzustellen. Es ist wasserhaltig.

Die Zusammensetzung hat ziemliche Aehnlichkeit mit der des Alaunsteins — nur dass Natrium vorwiegt gegenüber dem Kalium.

Anscheinend liegt das Zersetzungsprodukt irgend eines Eruptivgesteins oder Tuffs durch Schwefelsäure vor. Doch liess sich nicht erkennen, welcher Art das Gestein, welches das vorliegende Umwandlungsprodukt lieferte, gewesen sein mag.

(12)

In den Kluften und Hohlräumen des den Vulkan bildenden Gesteins finden sich Krusten von Alaun. Ein kleines Stückchen, anscheinend die Ausfüllungsmasse eines cylindrischen Hohlraumes, lag mir zur Untersuchung vor. Es ist concentrisch cylindrisch aus circa 1 mm dicken Schichten aufgebaut. In der Mitte befindet sich ein 3 mm Durchmesser haltender Hohlraum, nach dem hin der Alaun in Kryställchen ausstrahlt, doch sind an diesen Kryställchen Ecken und Kanten so abgerundet, dass die Formen nicht bestimmbar sind. Ein der qualitativen Analyse unterworfenes Stück ergab, dass die Substanz in Wasser leicht löslich ist, sie enthält ziemlich viel beim Schmelzen entweichendes Krystallwasser. Ferner wurden Thonerde, Schwefelsäure, Kali und Natron, letzteres reichlich, nachgewiesen, so dass ein Kali-Natron-Alaun vorliegt.

IX.

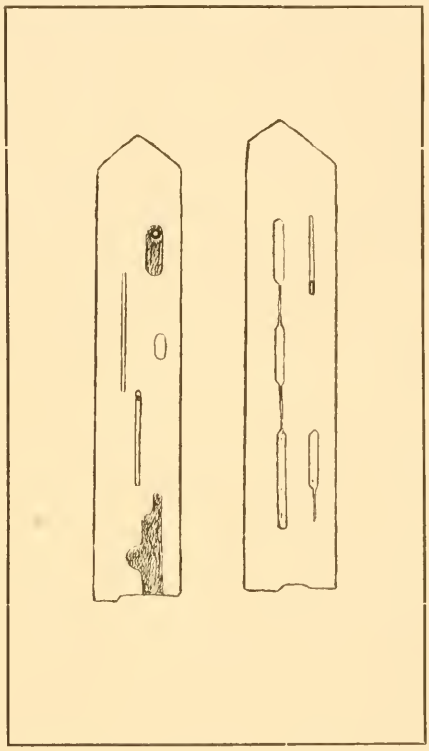
Tuff. (13 u. 14)

Von dem Tuff, welcher am Nordende der Insel bis hundert Fuss hohe Schichten bildet, liegen zwei Handstücke vor.

Das Gestein ist gelbbraun mit kleinen dunklen Pünktchen, undeutlich geschichtet, sehr locker und zerreiblich, so dass es sich mit der Hand zerbrechen lässt. Es ist augenscheinlich hochgradig zersetzt. — Da die Herstellung von Schliffen nicht möglich war, wurde

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

das Gestein in der Weise zur Untersuchung vorbereitet, dass einige Stücke in Wasser aufgeweicht und dann in einer Reibschale vorsichtig zerdrückt und zerrieben wurden. Dann wurden die thonigen Bestandtheile, welche die Hauptmasse des Gesteins ausmachen, mit Wasser abgeschlämmt. Die zurückbleibenden gröberen Bestandtheile wurden vermittelst Thoulet'scher Lösung nach ihrem specifischen Gewicht gesondert.



Apatitkrystalle aus Tuff von Sulphur Island. (Optischer Längsschnitt.) Sehr stark vergrössert.

Aus der concentrirten Lösung, in der Flussspath schwamm, fielen gleichzeitig in ziemlicher Menge Apatit, Magnetit, Augit.

Der Apatit bildet wohlbegrenzte Krystalle, die vom Prisma und der fast immer wenigstens an einer Seite erhaltenen Pyramide begrenzt sind. Die wasserhellen Krystalle, welche ziemlich gross sind, enthalten ausnahmslos langgestreckte Einschlüsse. Theils enthalten diese eine Libelle mit sehr breiter Umrandung und sind so als Glaseinschlüsse sicher erkennbar, theils entbehren sie der Libelle, theils sind sie wegen schmaler Umrandung der Gaslibelle als Flüssigkeitseinschlüsse anzusehen. Die langen schmalen Einschlüsse sind meist farblos, die längeren und breiteren dunkel gefärbt. Solche dunklen Einschlüsse kommen auch in unregelmässigen, gebuchteten Formen vor. Besonders auffallend sind einige Einschlüsse (ohne Gaslibelle), welche einem an mehreren Stellen ausgezogenen Glasrohr gleichen. (S. Abbildung.)

Magnetit findet sich meist in deutlichen Octaedern, deren Ecken und Kanten etwas gerundet sind, daneben auch in unregelmässigen Körnern.

Augit bildet unregelmässig begrenzte Körner resp. Spaltstücke und einzelne, doch nicht selten vorkommende, zierliche Krystalle. Dieselben sind vollkommen frisch, ohne Spur von Zersetzung. Die Grenzflächen sind spiegelnd glatt, Ecken und Kanten vollkommen scharf.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Meistens sind sie von den Flächen 110, 010, 100, 11$\bar{1}$ begrenzt, dazu tritt (nur zweimal beobachtet) 001. Der an den Krystallen beobachtete Pleochroismus ist für Augit ungewöhnlich lebhaft, die parallel b schwingenden Strahlen sind olivengrün, parallel c smaragdgrün, parallel a graugrün. Die Auslöschungschiefe (an Krystallen, die auf dem Klinopinakoid auflagen, gemessen) beträgt 46° gegen c.

An Einschlüssen beherbergt der Augit Apatitnadeln, Erzkörnchen und Glaseier, auch Glaseinschlüsse von unregelmässiger, gelappter Gestalt.

In der auf das Gewicht von ca. 2,8 verdünnten Lösung fielen neben Nachzüglern von Apatit und Erz monokline grüne Augitkörner (derselben Art wie die beschriebenen), die stark gefasert, also schon beginnender Zersetzung anheimgefallen waren.

Brauner Glimmer (trübe und schlecht durchsichtig) fand sich in einzelnen Blättchen in beiden Antheilen des Gesteinspulvers. Hornblende und rhombischer Pyroxen waren trotz eifrigen Suchens nicht zu entdecken.

Bei weiterer Verdünnung der Jodkalium-Jodquecksilberlösung fielen nur noch Feldspathstücke, theils als Blättchen, die von Spaltebenen begrenzt sind, theils als regellose Körner. Sie sind sämmtlich zersetzt, meistens recht stark. Schuppige, farblose Zersetzungsprodukte (Muscovit?) bedecken sämmtliche Bruchstücke in Form zierlicher Rosetten-ähnlicher Aggregate, deren Mittelpunkt durch opake Erzkörnchen gebildet wird — daneben leuchten die Carbonate von Kalk und Eisen in kleinen Körperchen hervor.

Der Feldspath ist fast ausschliesslich Orthoklas. Es fehlen nicht nur die Zwillingsstreifen, auch beweisen die beobachteten Auslöschungsschiefen von 7° auf M und parallele Auslöschung auf P monosymmetrisches System.

Es kommen auch Spaltblättchen mit Zwillingsstreifung vor, jedenfalls aber ist der Plagioklas dem Orthoklas gegenüber in verschwindend kleiner Menge vorhanden. Ob nun der Plagioklas durch weitergehende Zersetzung und vielleicht vollständige Umwandlung aus dem Tuff verschwunden ist, oder ob er überhaupt nicht darin vorhanden war, das zu entscheiden, ist unmöglich, wahrscheinlich ist mir das letztere.

Das massige Gestein, dessen Aequivalent der Tuff darstellt, ist nicht unter den von mir untersuchten Handstücken vorhanden. Weder habe ich ein Gestein gefunden, das wesentlich Orthoklas enthielte, noch stimmen die Pyroxene mit denen der beschriebenen Gesteine überein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gesteine von Peel Island.

(Japanisch Chichishima. — Bonin-Inseln.)

Die Stücke sind in der Umgegend von Port Lloyd (japanisch Ogigaura) gesammelt.

Es liegen vor:

I. Bronzit-Limburgit (Boninit) (15).
II. „ „ -Mandelstein (16).
III. Feldspathführender Limburgit (17).
IV. Hypersthenandesit (19).
V. Zersetzter Augit (?) Andesit (18).

I.

Bronzit-Limburgit.

(Boninit.)

Tafel II, Figur 1 u. 2.

Das interessante Gestein liegt leider nur in spärlichen Stücken vor. Die Farbe ist an der Rinde schwarz, im Bruch grauschwarz bis dunkelbraun, glänzend, an einzelnen Stellen durch Zersetzung matt rothbraun. Mit blossem Auge erkennbare Einsprenglinge sind nicht vorhanden. In den vereinzelten rundlichen Hohlräumen liegen krystallinische Massen von Zeolithen und pulverförmige Kieselsäure.

In Dünnschliff erweist sich das Gestein als vollkommen feldspathfrei.

In der schwach gelbgrau gefärbten, glasigen Grundmassse liegen kleine Einsprenglinge von Olivin und Pyroxen, daneben, anscheinend einer zweiten Generation angehörig, zahlreiche Leisten eines Pyroxens, der eine auffallend starke Streifung senkrecht zur Längsaxe besitzt. In kleinen Mengen wurden Apatit und Magnetit beobachtet, letzterer auffallend spärlich. Eigenthümlicher Weise sind auch die sonst in Olivingesteinen so häufigen durchsichtigen Picotite sehr selten. Hornblende und Glimmer fehlen vollständig.

Olivin. Er ist nahezu farblos, schwach gelblich, nicht pleochroitisch, zeigt zwei ungleichwerthige Spaltrichtungen, denen die Auslöschung parallel geht. Die Umgrenzungen sind meist scharf; der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Brechungsquotient ist hoch, die Oberfläche stark gerunzelt. Zonarstruktur zeigte sich vereinzelt, schon im gewöhnlichen Licht. Um den Nachweis, dass Olivin vorliegt, sicher zu führen, wurde ein Schliff mit Salzsäure behandelt, wobei die Olivindurchschnitte unter Abscheidung von Kieselgallerte angegriffen wurden.

Manche Krystalle führen auf den Spaltrissen und an den Umrandungen eine braune, nicht gefaserte Eisenoxyd- resp. hydroxydartige Masse, die bei gekreuzten Nicols schwache Aggregatpolarisation zeigt. Dieses Zersetzungsprodukt hat stellenweise die Olivine gänzlich verdrängt, erscheint auch stellenweise als Ausfüllungsmasse von Hohlräumen, sowie als Färbungsmittel anderer Stellen des Gesteins. In den Hohlräumen findet sich um die braune Substanz herum eine faserige Substanz als erste Ausfüllungsmasse, deren faserige Textur bei gekreuzten Nicols deutlich hervortritt. Sie wurde mit einiger Sicherheit als Chalcedon erkannt.

Der als Einsprengling vorkommende Pyroxen ist in weitaus grösster Menge dem rhombischen Krystallsystem zuzurechnen, und zwar würde er, seiner hell gelblichgrauen Farbe nach zu urtheilen, als Bronzit zu bezeichnen sein. Die Farbe ist etwas dunkler als die des Olivin, doch noch so schwach, dass Pleochroismus kaum wahrnehmbar. Er übertrifft an Quantität den Olivin ganz bedeutend. Die Krystalle erscheinen in Querschnitten scharf achtseitig begrenzt, wobei die Pinakoide vorwiegen. Längsschnitte sind in der Prismenzone scharf begrenzt, an den Enden der c-Axe erscheinen bald flache Domen, bald keine krystallographisch bestimmbaren Begrenzungen. Unter den Spaltrissen, die sowohl nach dem Prisma, wie nach beiden Pinakoiden entwickelt sind, zeichnen sich die prismatischen durch Schärfe aus. Die langgestreckten Krystalle zeigen annähernd senkrecht zu ihrer Längenausdehnung vereinzelte unregelmässige Querrisse. Eine Faserung parallel c, die sich in manchen Fällen zeigt, deutet auf beginnende Zersetzung. Die Polarisationsfarben sind nicht lebhaft, Auslöschung geht in Schnitten aus der Prismenzone der Spaltung parallel. Brechungsexponent ist geringer, als beim Olivin. Verwachsung der Krystalle zu sternförmigen Gruppen wurde gelegentlich beobachtet, und zwar so, dass sich die Krystalle mit den Domen aneinanderlegen. Doch scheint ein bestimmtes Gesetz, nach dem die Verwachsung erfolgt, nicht vorzuliegen. Ein deutliches Bild von dem Mengenverhältniss dieser beiden Mineralien gaben geätzte und gefärbte Schliffe; sie zeigten das bedeutende Vorwiegen des Pyroxens besonders auffallend. Ueber die Mikrostruktur des Bronzit ist nur noch hinzuzufügen, dass Glaseinschlüsse von der Form des Wirthes häufig sind. Stabförmige

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Interpositionen parallel der c-Axe treten auf, doch nicht gerade in grosser Menge.

Monosymmetrischer Augit vom Habitus des bei den Andesiten beschriebenen, findet sich ganz vereinzelt unter den Gemengtheilen erster Generation. Seine Umgrenzungen sind nicht so scharfe, wie beim Bronzit. Als bequemstes Erkennungsmerkmal des nach seiner hellgelbgrauen Farbe wohl mit dem Bronzit verwechselbaren Augit dienten neben der schiefen Auslöschung die lebhaften Interferenzfarben, die schon ohne Drehung des Objecttisches bei gekreuzten Nicols die Unterscheidung vom rhombischen Pyroxen ermöglichten und auf den ersten Blick das starke Ueberwiegen des letzteren über dem Augit zeigten.

Von dem gleich zu beschreibenden diallagähnlichen Augit unterscheidet sich der gemeine Augit durch seine Dimensionen — die Länge übertrifft die Breite lange nicht so erheblich — durch seine bedeutendere Grösse, den Mangel an Querabsonderung und Zwillingsbildung nach OP.

Der an Zahl der Krystalle vorherrschende, an Grösse der Individuen aber hinter dem Bronzit zurückbleibende pyroxenische Gemengtheil — wahrscheinlich der Effusivperiode angehörig — ist ein diallagartiger Augit. Er bildet lange Säulen, deren Längenausdehnung der c-Axe entspricht, parallel derselben tritt oft feine Faserung auf. In der Prismenzone gut krystallographisch begrenzt, pflegen die Nadeln an den Enden der Vertikalaxe dagegen meist keine krystallographisch bestimmbaren Umgrenzungen zu zeigen, vielmehr tritt hier eine unregelmässige Ausfaserung, ein treppenartig abgestufter oder sägeblattförmig ausgeschnittener Umriss auf. Die Querschnitte, vorwiegend scharf sechsseitig, selten achtseitig begrenzt, lassen vorherrschende Prismenflächen und untergeordnetes Klinopinakoid als Grenzflächen bestimmen, das Orthopinakoid tritt nur ausnahmsweise auf. Einzelne Durchschnitte sehen fast vierseitig aus, so sehr verschwinden die Pinakoide gelegentlich. Doch kommen auch Fälle vor, wo die Pinakoidflächen bei fast völligem Zurücktreten des Prismas zur Herrschaft gelangen — eine Unregelmässigkeit, die gewiss auffallend ist. Die in den Längsschnitten besonders zahlreichen Spaltrisse liegen zum Theil parallel der c-Axe und zeichnen sich durch Geradlinigkeit und Schärfe aus. Senkrecht dazu tritt eine andere Spaltbarkeit deutlich hervor, doch sind diese Risse bei weitem nicht so scharf, wie die zuerst erwähnten, wenn auch in weit grösserer Zahl vorhanden. Es entsprechen wohl diese Risse den durch Zwillingsbildung bedingten Absonderungsflächen der Diallage. Bei starker Vergrösserung zeigen sich im polarisirten Licht zahllose feine Lamellen dem Krystall fast

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

senkrecht zur Längsrichtung eingelagert. Zuweilen finden sich auch nach einer Fläche der Prismenzone eingeschaltete Lamellen, so dass eine gitterartige Struktur, wie bei den Mikroklinen entsteht. Indessen ist letzterer Fall nicht die Regel. Es kommen sogar vereinzelte Krystalle vor, in denen keine oder wenige Lamellen eingelagert sind. Da konnte beobachtet werden, dass auf den sehr schief auslöschenden Schnitten (Maximum 40°) eine geringe Neigung der Zwillingslamellen gegen die c-Axe vorliegt, während in parallel oder nahezu parallel auslöschenden Schnitten die Lamellen senkrecht zur Prismenkante stehen. Demnach sind die besprochenen Einlagerungen Zwillingslamellen nach der Basis. Die meisten Krystalle sind so ausschliesslich aus feinen Lamellen aufgebaut, dass eine Messung der Auslöschungschiefe nicht möglich war. — Die Querschnitte zeigen gewöhnlich keine Einlagerungen von Lamellen. Ihre Spaltbarkeit ist nicht immer deutlich erkennbar — wohl wegen der Kleinheit der Individuen, doch wurde in zahlreichen Fällen Spaltung nach dem Prisma und dem Orthopinakoid wahrgenommen. Einzelne Querdurchschnitte zeigen in sofern ein eigenthümliches Bild, als sie nur einen allseitig scharf begrenzten Krystallmantel erkennen lassen, dessen Kern — durch eine Durchbrechung der Prismenfläche mit der Basis zusammenhängend — aus Glasmasse besteht. (Vgl. Tafel II, Fig. 1).

Leider war es nicht angängig, Spaltstücke nach dem Orthopinakoid herzustellen, da sich die Krystalle als zu klein erwiesen, somit konnte auch die Beobachtung des Axenaustritts nicht ermöglicht werden.

Wenn demnach der genaue Beweis für die Diallagnatur nicht erbracht ist, so ist doch mit grösster Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass ein Diallag vorliegt. [1])

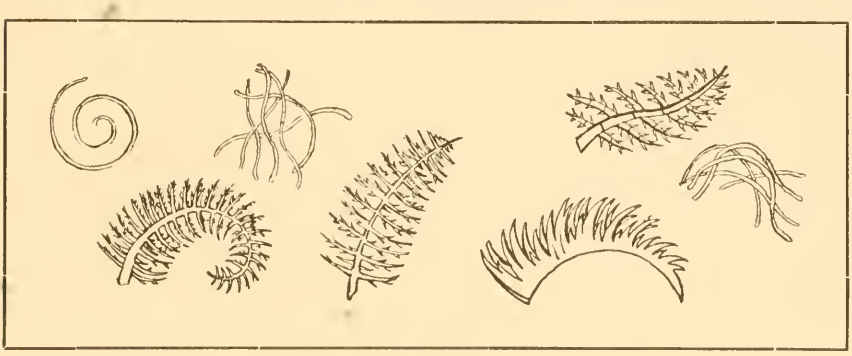
Die Krystalle erscheinen oft büschelig gruppirt, zuweilen in ziemlich regelmässigen sternförmigen Gebilden. Umwachsung des rhombischen Pyroxens durch Diallag — unter Parallelstellung der c-Axen, kommt oft vor, beweist zugleich, dass der Diallag der jüngere Gemengtheil ist.

Die Basis, nahezu die Hälfte des Gesteines ausmachend, besteht aus einem graugelblich durchscheinenden, an Krystalliten reichen Glase. Ueberall erfüllt von Globuliten, enthält sie stellenweise schöne

[1]) Nach der von Osann gegebenen Beschreibung stimmt das Mineral mit dem Diallag des Basalts von Kolter überein. Dr. A. Osann, Ueber einige basaltische Gesteine der Faroer. N. J. f. Min. 1884. I. Bd.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Margariten, besonders zahlreich aber Trichiten. Letztere erscheinen oft verhältnissmässig breit, durchsichtig. Zuweilen schwach gebogen, erreicht die Krümmung manchmal einen so hohen Grad, dass Spiralen mit doppelter bis dreifacher Umdrehung entstehen. Sie liegen einzeln, und in Gruppen vereinigt. Die eigentliche Glasbasis erscheint durch grösseren oder geringeren Reichthum an Globuliten wolkig getrübt.



Wachsthumsformen von Pyroxen (?) aus dem Limburgit von Sulphur Island.

Neben den optisch unwirksamen Krystalliten enthält die Basis Wachsthumsformen eines anscheinend pyroxenischen Minerals, die auf das polarisirte Licht einwirken, also nicht zu den Krystalliten gerechnet werden dürfen. Es sind dies Gebilde, die sich einfach bis doppelt gefiederten, rückwärts gebogenen Palmwedeln vergleichen lassen, oft die Form von Hahnenkämmen annehmen, zuweilen gleich einem Bischofsstabe spiralig eingerollt sind. Die Auslöschung ist keine einheitliche, sondern bei Drehung des Objecttisches verläuft ein dunkler Schatten über das Gebilde. Einige auch stark gebogene Formen zeigen durchaus einheitliche Auslöschung. Das ganze Krystallskelett macht den Eindruck, nicht als ob es aus einzelnen geradlinig begrenzten Elementen zusammengesetzt wäre, die gleitend gegen einander verschoben wurden, sondern als ob ein noch nicht vollkommen erstarrter Krystall, ohne seinen Zusammenhang zu verlieren, derartig verbogen wurde, dass die optische Orientirung verloren ging.

Neben diesen Gebilden finden sich trichitoide Wachsthumsformen, welche bei äusserlich vollständiger Uebereinstimmung mit den oben erwähnten echten Trichiten auf das polarisirte Licht einwirken, demnach nicht zu den eigentlichen Trichiten gerechnet werden dürfen.

Der Limburgit wurde der chemischen Analyse unterworfen. Leider konnte bei der Spärlichkeit des vorhandenen Materials die Substanz nicht völlig von den die Hohlräume erfüllenden Zersetzungsprodukten befreit werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Analyse des bei 120° getrockneten Pulvers ergab mir:

$Si\ O_2$	53,92
$Al_2\ O_3$	17,98
$Fe\ O$	4,88[1]
$Mg\ O$	4,57
$Ca\ O$	7,59
$K_2\ O$	1,14
$Na_2\ O$	3,92
$H_2\ O$	4,64
	98,64

Für einen normalen Limburgit ist der Kieselsäuregehalt ziemlich hoch. Die meisten Limburgite haben einen solchen von 40—48%, eher dürfte man ähnlich zusammengesetzte Gesteine unter den Basalten finden. Wenn trotzdem das Gestein als Limburgit bezeichnet wurde, so geschah dieses wegen der eigenthümlichen Struktur des Gesteins, welche z. B. derjenigen des bekannten Kaiserstuhlgesteins ziemlich nahe kommt. Ein Limburgit-Gestein, welches in seiner Acidität dem beschriebenen nahe kommt, sich allerdings in Thonerdegehalt, sowie in dem umgekehrten Mengenverhältniss der Magnesia und des Kalks unterscheidet, wurde neuerdings von Osann beschrieben. (Limburgit-Gestein von Vera, „Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine des Cabo de Gata [Prov. Almeria]." Ztschr. d. Deutsch. Geol. Gesellschaft 1889.)

Die dort veröffentlichte Analyse lautet:

$Si\ O_2$	55,17
$Al_2\ O_3$	13,49
$Fe_2\ O_3$	3,10
$Fe\ O$	3,55
$Mn\ O$	0,39
$Mg\ O$	8,55
$Ca\ O$	3,15
$K_2\ O$	1,09
$Na_2\ O$	4,43
$H_2\ O$	4,27
$C\ O_2$	3,27
	100,46

In seiner mineralogischen Zusammensetzung unterscheidet sich das Gestein von Vera wesentlich von dem des Sulphur Island durch

[1]) Als $Fe_2\ O_3$ gewogen und auf $Fe\ O$ berechnet. Eine besondere Bestimmung des $Fe_2\ O_3$ wurde nicht vorgenommen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

seinen Glimmer-Gehalt. Doch interessirt am meisten die Thatsache, dass ein so saurer Limburgit nicht vereinzelt vorkommt. — Bei holokrystalliner Ausbildung würde das Gestein von Peel Island zweifellos Feldspath ausgeschieden haben.

Das Gesteinsglas wurde längere Zeit der Einwirkung concentrirter Salzsäure ausgesetzt; da dasselbe keine Spuren von Gelatinebildung zeigte, ist das Gestein den „Limburgiten der ersten Art" anzureihen.

Unser Limburgit stellt innerhalb der Limburgitreihe eine neue Art dar, welche durch das Vorherrschen eines rhombischen Pyroxen unter den intratellurischen Einsprenglingen und das Vorhandensein eines diallagartigen Augits als Hauptgemengtheil der Effusivperiode charakterisirt ist. Ich bezeichne das Gestein nach seinem Vorkommen auf einer der Bonin-Inseln als Boninit.

Andere Gesteine ähnlicher Zusammensetzung sind meines Wissens noch nicht beschrieben worden — weder unter den Peridotiten noch unter den Pikritporphyriten (wo man doch die Aequivalente zu suchen hätte) sind Gesteine vorhanden, welche nähere Beziehungen zu dem Boninit besitzen.

II.

Bronzit-Limburgitmandelstein. (16)

Einige kleine Gesteinsproben, welche schon makroskopisch dem beschriebenen Limburgit gleichen, enthalten zahlreiche kugelige, einen Millimeter Durchmesser haltende Mandeln, die theils ganz braun, theils randlich braun, im Innern weiss erscheinen.

Im Schliff zeigt sich das Gestein identisch mit dem Limburgit, mit dem einzigen Unterschied, dass die in ersterem Gestein spärlich vorkommenden Hohlräume hier reichlicher und grösser sind. Die Ausfüllungsmasse gleicht dem früher beschriebenen, bei den Olivinen sich findenden Zersetzungsprodukt, faseriger Chalcedon und formloses Eisenoxyd bezw. Oxydhydrat neben Carbonat von Eisen und Kalk. Ganz vereinzelt enthalten die Mandeln Zeolithe (Natrolith?) und pulverige Kieselsäure.

III.

Feldspathführender Bronzit-Limburgit. (17)

Das nur in einem Stückchen vorhandene Gestein hat unverkennbare Aehnlichkeit mit dem normalen Limburgit. Der Hauptunterschied besteht darin, dass in der reichlicher vorhandenen Glasbasis zahllose kleine Feldspathkrystalle eingeschlossen sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die intratellurischen Einsprenglinge, Olivin und Bronzit, gleichen den früher beschriebenen vollständig, nur ist die Zersetzung bei beiden ziemlich weit vorgeschritten und sind namentlich die rhombischen Pyroxene sehr stark in der Längsrichtung gefasert, zum Theil bis zur fast vollständigen Trübung.

Monokliner Augit, frischer als der Bronzit, ist sehr selten. Ein Schliff enthält einen sehr grossen, gelblichgrünen Krystall, nicht pleochroitisch, mit hoher Auslöschungsschiefe. Derselbe umschliesst rhombenförmig gestaltete Glaseinschlüsse mit Libelle.

Der diallagähnliche Pyroxen ist ziemlich spärlich vorhanden, auch stark zersetzt.

Die Glasbasis ist gelbbraun durchsichtig, mit denselben Krystalliten und Wachsthumsformen erfüllt, wie beim Limburgit, doch sind die Gebilde, entsprechend dem reichlicheren Vorhandensein der Basis auch in grösserer Zahl vorhanden, vor Allem die Trichiten. Perlitische Sprünge, nicht besonders regelmässig, doch sehr deutlich, durchsetzen das Gestein.

Die Feldspathe der Basis sind theils langleistenförmig, einfach oder polysynthetisch verzwillingt, theils mehr kurz säulenförmig und einfach oder garnicht verzwillingt. Es liegen also ein monokliner und ein trikliner Feldspath vor. Beide haben ein Brechungsvermögen, das dasjenige des Glases nur wenig übertrifft, so dass man ein deutliches Bild von ihrer Zahl erst bei gekreuzten Nicols erhält, um so mehr als die nur dünnen Leisten von durchscheinender Glasmasse oft gelblich gefärbt erscheinen. Ferner kann man auch deutlich den Sanidin vom Plagioklas schon im gewöhnlichen Licht an seinem geringeren Brechungsvermögen, das ersteren weniger scharf aus dem Glase heraustreten lässt, als den Plagioklas, unterscheiden. Erwähnt sei noch, dass die Leisten auffallend stark ausgebildete, ziemlich scharfe Risse senkrecht zur Längsrichtung besitzen. Dass das Gestein als Limburgit und nicht als Andesit oder Basalt bezeichnet wurde, hat seinen Grund in der Aehnlichkeit mit dem echten, oben beschriebenen Limburgit. Unmöglich ist ja allerdings nicht, dass der Limburgit nur eine Faciesausbildung des Feldspath führenden Gesteins ist. — Keinenfalls sind aber die beiden zuletzt erwähnten Gesteine als Faciesausbildungen von Andesiten anzusehen, dafür zeigen sie zu viele Besonderheiten.

In dem feldspathführenden Limburgit findet sich ein Hohlraum mit Kryställchen, die matter Flächen wegen keine brauchbaren Messungen zuliessen (das Stück scheint vom Strande aufgelesen), doch die Bestimmung als Heulandit zuliessen. Die Krystalle sind tafelartig

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nach einer perlmutterglänzenden Spaltfläche. Untersuchungen der Blättchen im polarisirten Licht ergaben monoklines Krystallsystem, auf den Spaltblättchen tritt eine Bisectrix aus. Chemisch liess sich Anwesenheit von Wasser, Thonerde, Calcium und Kieselsäure nachweisen. Abwesenheit von Alkalien, Magnesium u. s. w. Unter Zugrundelegung der Spaltfläche als ∞ P ∞ liessen sich die anderen Flächen als P ∞, ∞ P ∞ und OP bestimmen.

IV.

Hypersthenandesit. (19)

Das Gestein erscheint mit blossem Auge betrachtet graugrün, feinkörnig bis dicht, ohne erkennbare Einsprenglinge. Zahlreiche rundliche Hohlräume von geringen Dimensionen sind vorhanden. Es ist ziemlich zersetzt. — Unter dem Mikroskop erscheinen Erze, Apatit, Augit, Feldspath als Einsprenglinge in einer Grundmasse aus rhombischem Pyroxen, Plagioklas, Glas. Die Struktur ist intersertal. In ziemlich grossen Einsprenglingen muss ein rhombischer Pyroxen vorhanden gewesen sein.

Magnetit erscheint spärlich in grösseren Einsprenglingen, die zum Theil gut begrenzt, z. Th. randlich zerfressen sind. Häufiger kommt er in kleinen scharf begrenzten Octaedern vor.

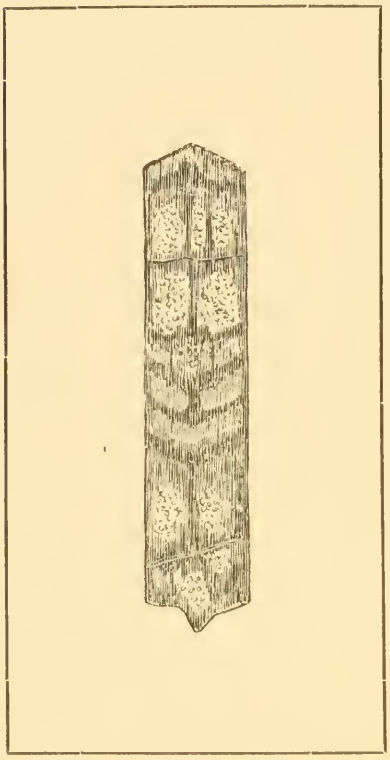
Apatit bildet kleine dünne Säulen. Er ist nicht besonders häufig.

Hypersthen. Dass dieses Mineral oder ein anderer rhombischer Pyroxen als wesentlicher Gemengtheil des Gesteins vorhanden war, deuten von Zersetzungsprodukten erfüllte Durchschnitte an. Dieselben sind theils scharf achtseitig begrenzt, theils lang säulenförmig mit scharfer Begrenzung der Längsseiten. Die Schmalseiten sind meistens unregelmässig, in einigen Fällen aber flach domatisch begrenzt.

Die Formen entsprechen genau denen, in welchen rhombische Pyroxene aufzutreten pflegen. Die Ausfüllungsmasse erscheint in den Querschnitten als grünliche, schuppig-körnige Substanz mit Aggregatpolarisation. In den Längsschnitten dagegen treten lange, gerade, genau parallele Fasern auf. Auf unregelmässig verlaufenden Bändern, welche die Durchschnitte annähernd senkrecht zu ihrer Längsaxe durchziehen, erscheinen die Fasern besonders dunkel gefärbt, hier, auf den oft noch erkennbaren Quersprüngen des ursprünglich vorhandenen Hypersthens hat die Umwandlung begonnen und ist sie auch am weitesten fortgeschritten. Von diesen Bändern aus nach beiden Seiten nimmt die Intensität der Farbe ab. Einige solcher dunkleren Querbänder haben einen Verlauf, welcher der Richtung der domatischen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Endigung entspricht. Da sie an keine sichtbaren Querrisse gebunden sind, entstammen sie vielleicht eisenreicheren Anwachsstreifen des einst isomorphe Schichtung aufweisenden Krystalls. (s. Abb.)



Skizze eines in Bastit und Chlorit umgewandelten Hypersthenkrystalls.

An den Rändern werden die Durchschnitte von ziemlich gleich breiten Faserstreifen eingefasst. Zwischen diesen Rändern und den Querbändern bleiben oft rundliche, unregelmässige Flecke von der Fasersubstanz frei, statt dessen erfüllen schön smaragdgrüne Schüppchen — Chlorit — dieselben. Die faserige Substanz löscht parallel und senkrecht zur Faserrichtung aus. Der Pleochroismus in Längsschnitten ist deutlich. Die senkrecht zu den Fasern schwingenden Strahlen sind hellgrün mit deutlicher Beimengung eines röthlich gelbbraunen Farbentons, parallel zu den Fasern ist die Farbe reiner dunkelgrün. In Querschnitten ist keine Farbenwandlung bei der Drehung des Objecttisches wahrnehmbar. Der Hypersthen ist augenscheinlich der für rhombische Pyroxene so häufigen Umwandlung in Bastit resp. Serpentin verfallen. Auf die Bildung dieses Minerals folgte dann die Bildung des Chlorit. Der Contrast dieser beiden Umwandlungsprodukte ist besonders auffallend bei gekreuzten Nicols. Dann umschliessen die matt bleibenden Fasern gleichsam wie ein Fensterkreuz Scheiben von lebhaft leuchtenden Chloritschüppchen.

Die eben beschriebene Umwandlung in Bastit und Chlorit zeigen nur grössere Einsprenglinge. Die kleineren Hypersthencinsprenglinge wurden ausschliesslich in Bastit umgewandelt. Es scheint diese Thatsache auf eine Veränderung der Bedingungen während des Umwandlungsprocesses hinzudeuten. Anfangs erfolgte die Verwandlung in Bastit in sämmtlichen Hypersthenkrystallen. Nachdem die kleineren ganz, die grösseren theilweise zersetzt waren, trat eine Aenderung in so fern ein, als die noch unveränderten Hypersthenreste der grösseren Einsprenglinge der Chloritisirung anheimfielen. Wäre der Bastit nachträglich in Chlorit verwandelt, so müssten gerade die kleinsten Krystalle

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die meisten Chloritschüppchen enthalten. Das beschriebene Vorkommen deutet meiner Ansicht nach an, dass die Chloritisirung nicht gewissermassen eine an die Bastitbildung sich anschliessende Umwandlung ist, sondern eine selbstständige Zersetzungserscheinung, welche den noch nicht in Bastit verwandelten Hypersthen betraf. Uebrigens konnte ich den Nachweis, dass Chlorit vorliegt, nicht in aller Strenge führen, die Schüppchen sind zu klein, um eine Beobachtung des Axenaustritts etc. zu ermöglichen. Lediglich die Farbe und die Polisarisationserscheinungen im parallelen Licht scheinen mir für Chlorit zu sprechen. Die mit Chlorit zusammen sich sonst oft findenden Epidot- und Carbonatkörnchen fehlen hier durchaus.

Ausdrücklich hervorgehoben sei noch, das der rhombische Pyroxen vor dem monoklinen entschieden vorgeherrscht hat.

Vielleicht zweiter Generation sind einige Krystalle rhombischen Pyroxens, die so wenig zersetzt sind, dass die Substanz noch der Hauptsache nach unverändert erhalten und daher bestimmt erkennbar ist. Die Querschnitte sind meist gut begrenzt, achtseitig bei fast gleichwerthiger Entwicklung des Prismas und der Pinakoide, welche sämmtlich als Richtungen der Spaltbarkeit auftreten. Am besten ist diejenige nach ∞ P, die beiden pinakoidalen Spaltbarkeiten — deutlich ungleichmässig — treten etwas zurück. Die Längsschnitte sind etwas gefasert, doch noch so wenig, dass die eigentliche Substanz der Hauptmasse nach noch unverändert vorliegt. Der Pleochroismus ist trotz der hellgelbgrauen Farbe deutlich, wenn auch schwach. Die Auslöschung geht parallel der prismatischen Begrenzung resp. den Spaltrissen, die Polarisationsfarben sind schwach. Die Krystalle sind ziemlich klein, bedeutend kleiner als die zersetzten Einsprenglinge.

Augit. Der Augit ist als Einsprengling nicht selten. Die Querschnitte sind achtseitig begrenzt, Ecken und Kanten etwas abgerundet. Unter den Grenzflächen herrscht das Orthopinakoid. Die Spaltung nach ∞ P ist gut, die nach ∞ P ∞ verräth sich durch einzelne, aber sehr scharfe Risse. ∞ P ∞ entsprechen seltene, nicht sehr deutliche Sprünge. Die Querschnitte liessen oft nach dem Orthopinakoid eingelagerte Zwillingslamellen erkennen, zuweilen erscheinen zwei gleich grosse Individuen nach demselben Gesetz verwachsen. — Längsschnitte sind meist nur nach den prismatischen Flächen gut begrenzt. Als Höchstbetrag der Auslöschungsschiefe mass ich 42° gegen die Spaltbarkeit. Nur in Längsschnitten ist schwacher Pleochroismus wahrzunehmen. ‖ c ist die Farbe hellgelbbräunlich, ‖ b mehr ins grüne spielend. Ein Farbenunterschied zwischen a und b ist nicht wahrnehmbar. Der Augit ist vollständig unzersetzt. Zwar ist es schon

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

oft beobachtet, dass die rhombischen Pyroxene leichter der Verwitterung unterliegen, als die monoklinen — in diesem Fall ist aber der Gegensatz ganz besonders auffallend. An Einschlüssen beherbergt der Augit Glaseier, zum Theil von rhombenförmigem Umriss, und Erze, gelegentlich auch Apatit.

Die Ausscheidung des Hypersthen und Augit aus dem Magma muss ziemlich gleichzeitig erfolgt sein. Es wurde sowohl beobachtet, dass der Bastit von Augit umhüllt wurde, als auch, dass letzterer dem Bastit eingewachsen war.

Feldspath trat nur in einem einzigen Falle als Einsprengling auf. [1]) Derselbe ist ungestreift, wurde aber nach der Auslöschungsschiefe von 33° und dem Axenaustritt als Labrador ($Ab_1 An_6$), der zufällig nach M durchschnitten war, bestimmt. Er ist nur schwach zersetzt. Längliche, der c-Axe parallel gestellte Glaseinschlüsse, die ihrerseits wieder staubförmige Erztheilchen einschliessen, finden sich als einzige Interpositionen. Die Umgrenzung des Krystalls ist scharf.

An der Grundmasse betheiligen sich — abgesehen von den kleinen Magnetitoctaedern und den rhombischen Pyroxenkryställchen Plagioklasleistchen und Glasbasis als primäre, Chlorit und Erz als secundäre Bestandtheile.

Die fast ganz frischen Feldspathleistchen sind fast sämmtlich polysynthetisch verzwillingt und haben lang säulenförmige Gestalt. Sie löschen nahezu parallel der Zwillingsgrenze aus, bestehen also höchst wahrscheinlich aus Oligoklas. Monokliner Feldspath kommt in einzelnen kurz säulenförmigen resp. quadratischen Durchschnitten vor.

Zwischen den in regellosem Gewirre liegenden Feldspathleisten befindet sich eine strukturlose, krystallitenfreie farblose Glasbasis. An einigen Stellen erscheint die Basis hellgraubläulich. Bei stärksten Vergrösserungen zeigen sich feine dunkle Pünktchen als Ursache der Färbung. Die Punkte erscheinen zu garbenförmigen oder büscheligen Streifen geordnet. Sowohl die farblose als auch die graue Basis erscheinen bei gekreuzten Nicols nicht vollkommen dunkel, sondern schwach aufgehellt in Folge von Zersetzung. Die garbenartig struirten Theile der Basis zeigen im polarisirten Licht keine büscheligen Formen — selbst nicht bei Einschiebung einer empfindlichen Quarzplatte — so dass hierdurch bewiesen ist, dass diese Garben-Struktur nur von den Interpositionen, nicht etwa von einer durch die Zersetzung bedingten Umlagerung der Basis in büschelige Krystallnadeln veranlasst wird.

[1]) Von dem ca. wallnussgrossen Handstück konnten, um das Material zu schonen, nur vier, zum Theil kleine Schliffe angefertigt werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In grossen Mengen finden sich in der Basis dendritische Wachsthumsformen von schwarzer Erzmasse, die, nach ihrem Auftreten zu urtheilen, jedenfalls secundär sind, ebenso wie die massenhaft überall auftretenden Anhäufungen smaragdgrüner Chloritschüppchen und stark lichtbrechenden Carbonatkörnchen. — Die Basis tritt nicht überall auf, sondern nur an einigen Stellen, wo die krystallisirten Gemengtheile der Grundmasse grössere Lücken lassen. Diese Lücken haben zum Theil nicht unbedeutende Dimensionen, dennoch dürfte die für die Struktur gewählte Bezeichnung „Intersertalstruktur" die richtige sein, da die Basis im Ganzen doch nur eine untergeordnete Rolle gegenüber den krystallisirten Gemengtheilen spielt.

Zersetzter Augit (?) Andesit. (18)

Das in einem Probestück vorliegende Gestein — nach seiner gerundeten Form zu urtheilen ein Strandgeröll — ist eine Breccie, deren scharfkantige Bruchstücke von einem weissen, dem blossen Auge theils pulverig matt, theils glänzend erscheinenden Bindemittel verkittet sind. In dem Bindemittel treten perlmutterglänzende, nicht krystallographisch begrenzte späthige Zeolithmassen auffallend hervor. Die Farbe des Andesits ist hellgrangrün, das Gestein ist sehr weich und zerreiblich.

Unter dem Mikroskop sieht man, dass an Stelle des Augits (?) eine grüne, faserig schuppige, Aggregatpolarisation zeigende, chloritartige Substanz getreten ist, neben welcher reichliche Erzausscheidungen auftreten, die theils den Durchschnitt umrandend, die frühere Form des Krystalls verrathen, theils im Innern regellos zerstreut liegen. Daneben finden sich kleine, farblose, stark lichtbrechende Körnchen von Calciumcarbonat. Die sonst so häufig als Zersetzungsprodukt der Pyroxene auftretenden Epidotkörnchen fehlen.

Feldspatheinsprenglinge sind vollständig verschwunden, doch deuten Anhäufungen von farblosem Glimmer (?) und Carbonaten ihre einstige Anwesenheit an.

Die Grundmasse zeigt zahllose, verhältnissmässig frische Plagioklasleistchen in einer trüben, grünlichen, chloritischen Masse, (welche schon beim geringen Erwärmen gelegentlich des Einbettens des Schliffs in Canadabalsam undurchsichtig wird, weshalb zu dem Zweck eine Lösung in Aether gewählt wurde.) Die Struktur scheint hyalopilitisch gewesen zu sein, doch ist an Stelle der Glasbasis eine aggregatpolarisirende Masse getreten.

Die Bänder, welche die Andesitbruchstücke verkitten, erscheinen unter dem Mikroskop als meist farblose, stellenweise heller und dunkler grünliche Massen, welche bei gekreuzten Nicols mattgraue bis herrlich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tiefblaue Interferenzfarben (ähnlich den Farben der chloritischen Aggregate) und faserig büschelige Struktur zeigen. Inmitten dieser Bänder liegen einzelne rundliche Durchschnitte, die dem mit blossem Auge sichtbaren Zeolith angehören. Sie haben vorzügliche parallele Spaltrisse, denen die Auslöschungsrichtung parallel liegt. Die Interferenzfarben sind matt hellgrau.

Im convergenten polarisirten Licht geprüfte isolirte Spaltblättchen erschienen zweiaxig mit kleinem Axenwinkel.

Einige aus dem Gestein herausgelöste und unter dem Mikroskop als frei von Beimengungen befundene Spaltstücke wurden mikrochemisch untersucht und ergaben die Anwesenheit von Kalium (mit Platinchlorid nachgewiesen), Calcium (durch die Bildung von Gipsnädelchen erkannt), sowie Kieselsäure. Fluor wurde nachgewiesen durch die Bildung von Fluorwasserstoff beim Erwärmen der Substanz mit Schwefelsäure, Wasser durch Erhitzen im Röhrchen. Ferner wurde Abwesenheit von Natrium, Magnesium und Aluminium festgestellt. Demnach besteht die fragliche Substanz aus Apophyllit. Wenn auch die optische Untersuchung Zweiaxigkeit ergeben hatte, so ist doch wohl durch die chemischen Reaktionen der Nachweis genügend sicher geführt, um so mehr, als optische Anomalien im Apophyllit ja nicht selten aufzutreten pflegen.

An den Rändern der Bänder treten farblose büschelige und strahlige Säulchen als erstes, den Gesteinsbruchstücken angewachsenes Zersetzungsprodukt auf. Bei gekreuzten Nicols verschwinden sie zum Theil vollständig, da ihre Polarisationserscheinungen durch die des Apophyllit verdeckt werden, zum Theil dagegen zeigen sie schiefe Auslöschung. Ich vermuthe, dass sie aus Gips bestehen, da sich in der salzsauren Lösung der Substanz der Adern neben Calcium reichlich Schwefelsäure nachweisen liess.

Das zu der Breccie gehörige frische Gestein befand sich nicht unter den von mir untersuchten Handstücken.

Gesteine von Hachijo.

Die Insel hat zwei Vulkane. Der nördlich gelegene, höhere, der sogenannte Fuji ist 2610 Fuss hoch (nach anderen Angaben 2846'). Er besitzt ausgezeichnete Vulkanform, ist recht kahl, nur am Fusse mit ausgedehnten Grasflächen, höher hinauf mit angepflanzten Erlenhainen bedeckt. Die Lava ist zum Theil echt schlackig ausgebildet — aus dem Vorkommen solcher Schlackenmassen am Fusse darf auf

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ausserordentliche Dünnflüssigkeit der Lava geschlossen werden. Der südlichere Vulkan besitzt in Folge seiner grossen Zerrissenheit eine weniger deutliche Kraterform, muss auch, da er dicht mit Laubwald bestanden ist, schon lange unthätig sein. Nach Südosten fällt er steil — in etagenförmigen Absätzen — ins Meer ab, nach Norden, gegen den Fuji hin, hat er von tiefen Schluchten durchfurchte sanfte Gehänge. (Nach brieflichen Mittheilungen des Herrn Dr. O. Warburg.)

Von Hachijo liegen zwei Gesteine vor — leider fehlen genauere Angaben des Fundortes —

I. Augitandesit. (20)
II. Augitandesit. (21)

I.
Augitandesit. (20)

(Tafel I, Figur 2.)

In dem grauen Gestein sind mit blossem Auge kleine, trübe weissliche Feldspatheinsprenglinge und schmale weisse Feldspathleisten erkennbar.

Im Dünnschliff zeigten sich Erze, Apatit, Titanit, Augit, Orthoklas und Plagioklas als Einsprenglinge in einer nahezu holokrystallinen Grundmasse von Feldspath und Pyroxen, die nur kleine Mengen von Glasbasis enthält.

Erze. Magnetit erscheint in kleinen Krystallen mit gut erhaltenen Umgrenzungen, die von Octaeder ableitbar sind, sowie in allerlei Wachsthumsformen. Viele Durchschnitte gleichen in Folge der Aneinanderreihung octaedrischer Formen einem Sägeblatt. Der Magnetit ist recht reichlich vorhanden.

Apatit kommt in der bekannten Form, doch nicht gerade häufig und nur in kleinen Kryställchen vor.

Titanit wurde einmal als Einschluss im Feldspath gefunden.

Der Augit erscheint als hellgelbbrauner, nicht pleochroitischer monosymmetrischer Augit in mässig begrenzten Krystallen und Körnern. Die Krystalle sind ziemlich frisch. Wo krystallographische Umgrenzungen erkennbar sind, walten in ihnen die Pinakoide vor dem Prisma vor. Die Spaltrisse nach ∞ P sind scharf ausgebildet, solche nach beiden Pinakoiden weniger deutlich, doch immerhin noch erkennbar. Als höchste Auslöschungsschiefe wurde in Schnitten der Prismenzone 39° gefunden.

Unter den Feldspathen sind monosymmetrischer und asymmetrischer Feldspath bestimmbar. Die Krystalle und Körner beider Arten pflegen nicht besonders scharf begrenzt zu sein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Orthoklas scheint in allen Dimensionen ziemlich gleichmässig ausgedehnt zu sein, der Plagioklas ist bei verkürzter Orthoaxe tafelartig nach M. Karlsbader Zwillinge sind bei beiden Mineralien häufig. Zwillingsstreifung findet sich nur nach dem Albitgesetz, während die Periklinstreifung fehlt. Die an isolirten Spaltblättchen vorgenommenen Schiefenmessungen ergeben eine Auslöschung von 29—30° auf OP, 33—34° auf M — so dass ein Plagioklas der Bytownit-Anorthitreihe Ab_1 An_{10} vorliegt. Auch der dem Anorthit entsprechende Axenaustritt auf M wurde beobachtet. Isomorphe Schichtung wurde beobachtet, kommt aber selten vor.

Beide Feldspathe enthalten Glaseinschlüsse, doch von winzigen Dimensionen und nicht häufig. Flüssigkeitseinschlüsse konnten nicht aufgefunden werden. Zersetzungsprodukte — Kaolin (?) — machen die Durchschnitte stellenweise trübe.

Gegenüber den Einsprenglingen herrscht die Grundmasse bedeutend vor. Sie ist, wie schon gesagt, nahezu holokrystallin, aus Feldspath und Augit zusammengesetzt. Eine Glasbasis, farblos, schwach gekörnelt, ist an einigen Stellen der Schliffe als in geringer Menge vorkommende Zwischenklemmungsmasse zwischen den anderen Mineralien entwickelt.

Die Feldspathe der Grundmasse sind als lange Leisten und kurze Säulen entwickelt, wie die neben den lang leistenförmigen sich findenden annähernd quadratischen und parallelogrammförmigen Durchschnitte erkennen lassen. Die langgestreckten Schnitte gehören sämmtlich einem Plagioklas an. Die an isolirten Blättchen beobachtete Auslöschungsschiefe von ca. 16° auf M und 4° auf P lässt keine Entscheidung zwischen Albit und Labradorit zu. Die kürzeren Durchschnitte — übrigens an Zahl beträchtlich hinter den anderen zurücktretend, — sind monokliner Feldspath. Nach den gegenseitigen Begrenzungen beider Feldspathe zu urtheilen, scheint die Krystallisation beider Arten aus dem Magma ziemlich gleichzeitig erfolgt zu sein, wenigstens war keine Entscheidung zu Gunsten der einen oder anderen zu treffen.

Die Bildung des Augit der Grundmasse scheint auch neben der des Feldspath gleichzeitig erfolgt zu sein, da die Umgrenzungen der meist unregelmässig begrenzten Körner vielfach keine idiomorphen, sondern durch den Feldspath bedingte sind. Wo sich geradlinige Grenzflächen finden, entsprechen diese den Pinakoiden und dem Prisma. Spaltrichtung nach dem Prisma ist recht gut erkennbar, nach den Pinakoiden deutlich angedeutet. Die Auslöschungsschiefe ist hoch,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

doch kommen einheitlich auslöschende Individuen kaum vor, meist findet sich undulöse Auslöschung. Zwillingskrystalle sind selten. Die Farbe der Körner ist gelbgrün, ohne Pleochroismus.

Rhombischer Pyroxen, Hornblende und Glimmer fehlen. Die Struktur des Gesteins ist eine der Ophitstruktur angenäherte Intersertalstruktur. Um sie als echte Ophitstruktur bezeichnen zu können, fehlt die holokrystalline Ausbildung und der Zusammenschluss der die Feldspathleisten umgebenden Körner zu einheitlichen Individuen. Nur ganz vereinzelt konnte nachgewiesen werden, dass Feldspathleisten dem Augit eingewachsen waren.

An Zersetzungserscheinungen ist nur zu erwähnen, dass in der Grundmasse stellenweise faserig schuppige chloritische Substanzen angehäuft sind. Die Augite sind, namentlich an den Spaltrissen, gefasert, die Feldspathe durch Kaolinbildung und Körnchen von Carbonaten schwach getrübt. Erwähnt sei noch die Thatsache, dass die Feldspathe erster Generation weniger frisch sind, als die der zweiten, dass aber bei den Augiten das Verhältniss umgekehrt ist, indem hier die Einsprenglinge die Körner der Grundmasse an Frische übertreffen.

II.

Augitandesit. (21)

Das graue, bläulich angelaufene Gestein lässt, mit blossem Auge betrachtet, nur grauweisslich trübe Feldspatheinsprenglinge erkennen. Es ist stark zersetzt, thonig riechend, und ist so mürbe, dass es unter dem Hammer in kleine Brocken zerfällt, ein Umstand, der auch die Herstellung des Beobachtungsmaterials unangenehm erschwerte.

Unter dem Mikroskop erwies sich das Gestein im Allgemeinen dem eben beschriebenen Augitandesit desselben Fundorts ähnlich.

An Gemengtheilen sind Erz, Augit, Plagioklas als Einsprenglinge in einer nahezu holokrystallinen Grundmasse von Feldspath und Augit vorhanden. Hornblende und Glimmer fehlen, wie in dem anderen Gestein, so auch hier, ebenso rhombischer Pyroxen.

Erz ist nur in kleineren Kryställchen vorhanden. Zwischen den Gemengtheilen der Grundmasse sind in grosser Zahl gestrickte Wachsthumformen vorhanden. Zahllose kleine Octaederchen des Magnetit sind aneinander gereiht, und solche Reihen durchkreuzen sich rechtwinklig. Das Bild gleicht völlig dem in Rosenbusch's Physiographie, 2. Aufl., Bd. I Taf. III Fig. 2 gegebenen. Daneben kommen auch unregelmässig begrenzte Stücke vor.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Augit ist nicht pleochroitisch, gelbbraun mit Stich ins Graue, ziemlich hellgefärbt. Die Umgrenzungen sind abgerundet, nicht krystallographisch bestimmbar. Spaltrisse nach dem Prisma sind zahlreich und scharf, nach dem Orthopinakoid scharf, aber spärlicher, ziemlich undeutlich nach dem Klinopinakoid. Zwillinge erscheinen nicht selten. Theils sind grösseren Individuen schmale Lamellen in Zwillingsstellung nach ∞ P ∞ eingeschaltet, theils sind zwei Individuen von gleicher Grösse nach demselben Gesetz mit einander verwachsen. Die Auslöschungsschiefe wurde im Schliff bis zu 21° gemessen. (Bei der nicht grossen Zahl von Augitdurchschnitten, die überhaupt vorhanden waren, ist nicht ausgeschlossen, dass die Zahl nicht dem Maximum entspricht.) Die Krystalle sind ziemlich frei von Interpositionen. Glaseinschlüsse und Erze kommen vereinzelt vor. Der Augit erscheint spärlich als Einsprengling, ist übrigens recht frisch. — Der Feldspath ist ein Plagioklas, der sich in grosser Menge und in grossen Krystallen als Einsprengling findet. Die krystallographischen Grenzen sind gut erhalten, sie deuten auf ziemlich gleichmässige Entwickelung in allen Richtungen. Die Zwillingslamellen, welche sowohl dem Albitgesetz, wie auch dem Periklingesetz entsprechen, sind recht breit. Vereinigung zweier aus Lamellen zusammengesetzter Krystalle nach dem Karlsbader Gesetz wurde gelegentlich beobachtet. Isomorphe Schichtung tritt wohl auf, doch nicht in allen Querschnitten. Besonders auffallend sind zahlreiche Einschlüsse von körnig entglaster Glas- wie von Grundmasse, welche nur ab und zu einfach rundlich, meist unregelmässig gelappt erscheinen. Sie sind gewöhnlich am Rande angehäuft, während die Mitte des Durchschnitts einschlussfrei erscheint, der umgekehrte Fall kommt auch vor, ist aber seltener. Einmal war ein scharfer Unterschied zwischen der Auslöschungsschiefe des centralen, einschlussfreien Theils und des mit Einschlüssen erfüllten Randes zu erkennen, und zwar zeigte, wie zu erwarten, der Rand geringere Neigung der Auslöschungsrichtung gegen die Spaltbarkeit.

Zersetzungsprodukte, Körnchen und Schüppchen machen die Krystalle oft trübe.

Orthoklaseinsprenglinge sind anscheinend nicht vorhanden. Die Grundmasse besteht aus einem Gemenge von Augit und Feldspath in einer ganz spärlich entwickelten Glasbasis, so dass das Gestein fast holokrystallin erscheint. Wenn auch das Bild der Grundmasse demjenigen gleicht, das sich in dem anderen Augitandesit findet, so ist doch die ophitähnliche Struktur nicht so hervortretend, eher ist Fluidalstruktur ausgebildet. Die Feldspathe sind z. Th. lang leistenförmig, gestreift, also Plagioklas, weniger häufig kommen kurz säulen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

förmige, ungestreifte Durchschnitte eines orthotomen Feldspaths vor. Der Augit der Grundmasse, besser begrenzt, als in dem unter I beschriebenen Gestein ist hellgelbbraun, nicht pleochroitisch, prismatisch spaltbar, mit hoher Auslöschungsschiefe — bis 45° gemessen. Die zwischen den Augitkörnern und Feldspathleisten liegenden Magnetitskelette wurden schon beschrieben — es erübrigt nur noch, der zahlreichen graugrünlichen Flecken chloritähnlicher Substanz und der Carbonate Erwähnung zu thun, die in reichlicher Menge Trübung der Grundmasse bewirken. Das einstige Vorhandensein von Glasbasis ist aus dem Vorkommen kleiner Parthien einer schwach lichtbrechenden, gekörnten, graugelblichen Substanz, die als Zwischenklemmungsmasse auftritt, zu erschliessen. Im polarisirten Licht erscheint sie nicht mehr isotrop, sondern schwach aufgehellt — auch ein Zeichen der Zersetzung.

Gesteine von Mijakeshima.

Ueber die Insel, deren Namen „brennender Berg" bedeutet, berichtet Herr Dr. Warburg,[1]) dass sie im Jahre 1884 zuletzt der Schauplatz vulkanischer Thätigkeit gewesen sei. Doch kann der Ausbruch nicht bedeutend gewesen sein, da die Insel hierfür viel zu stark bewaldet ist. Sie ist eine steil aus dem Meer hervorragende Felseninsel, deren höchste Erhebung 2730 Fuss beträgt und besteht wesentlich aus vulkanischem Gestein.

Es liegen zwei Gesteinsproben vor:

I. Augitandesit. (23)
II. Mijakit. (24)

I.
Augitandesit. (23)

Das Gestein ist schwarz, pechglänzend, scharfkantig und splittrig brechend, von fast hornsteinähnlichem Aussehen. Rundliche Poren von mikroskopischer Kleinheit bis zu einem Millimeter Durchmesser, durchziehen in einzelnen Lagen angehäuft die Grundmasse, andere Theile sind durchaus dicht.

[1]) Briefliche Mittheilung an den Verfasser.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Als Einsprenglinge sind vollkommen frische, glashelle, gestreifte Feldspathe reichlich eingestreut, hin und wieder wird ein Körnchen Olivin oder Augit sichtbar.

Unter dem Mikroskop erwies sich das Gestein als vollkommen frisch.

Das Studium der Einsprenglinge wurde ausser an Schliffen auch am Gesteinspulver vorgenommen, das nach dem specifischen Gewicht gesondert wurde.

Es finden sich Erze, Apatit, Olivin, Hypersthen, zwei monokline Pyroxene, trikliner Feldspath in hyalopilitischer bis nahezu pilotaxitischer Grundmasse.

Erze. Als Einsprenglinge treten ziemlich grosse, opake, unregelmässig umgrenzte Stücke auf, während in der Grundmasse zahllose scharf begrenzte Magnetitoctaederchen liegen.

Apatit wurde vereinzelt in kleinen Kryställchen erkannt. Anscheinend ist er sehr selten, doch entgehen vielleicht manche Kryställchen dem Auge unter der ungeheuren Zahl der farblosen Feldspathleisten.

Olivin, farblos bis schwach gelblich, erscheint in den Schliffen sehr wenig, dann meist gut krystallographisch begrenzt. An Einschlüssen ist er arm, ab und zu enthält er Glaseinschlüsse, die dem einschliessenden Individuum in ihrer Gestalt entsprechen. Dass das Mineral trotz des zufällig seltenen Vorkommens in meinen Schliffen ziemlich verbreitet ist, zeigte das Gesteinspulver, in dem zahlreiche Stücke vorkamen. Die einzelnen Individuen sind klein in der Zahl, an Grösse ziemlich bedeutend. Isolirte Körner wurden chemisch geprüft, in der salzsauren Lösung konnte etwas Eisen und viel Magnesia nachgewiesen werden.

Rhombischer Pyroxen, an der parallelen Auslöschung und den matten Polarisationsfarben erkannt, fand sich in nicht unbedeutender Menge, namentlich im Gesteinspulver. Wegen des sehr starken Pleochroismus ist er als Hypersthen zu bezeichnen. Die Krystalle erscheinen in der Prismenzone sehr scharf begrenzt, nach den Enden der c-Axe weniger gut, haben wenig Spaltrisse. Einschlüsse von Erzen und Glas, letztere mit dem Umriss des Wirths, kommen vor.

Monokliner Augit findet sich, den Hypersthen an Menge weit übertreffend, in zweierlei Arten. Grössere Krystalle, in geringer Zahl, von grünlichgelbbrauner Farbe, ohne Pleochroismus, zeigen sich neben hellgraubraunen Durchschnitten kleinerer Individuen, die schwachen Pleochroismus besitzen. Beide Pyroxene fielen gleichzeitig aus der Thoulet'schen Lösung (sp. Gew. 3,0) aus.

Der nicht pleochroitische Augit findet sich in grösseren Individuen. Die Messungen der Auslöschungsschiefe auf dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Klinopinakoid ergaben 42°. Als Spaltrichtungen findet man diejenige nach dem Prisma recht gut entwickelt, nach dem Klinopinakoid eben angedeutet. Die Farbe ist dunkler als bei dem pleochroitischen Augit.

Letzterer ist besser krystallographisch begrenzt als der erstere, welcher nur regellos begrenzte Körner bildet. In der Prismenzone namentlich sind Prisma und beide Pinakoide annähernd gleichwerthig, letztere etwas vorwiegend, scharf ausgebildet. Nach den Enden der c-Axe ist die Begrenzung meist keine scharfe. Als Spaltrisse treten solche nach ∞ P scharf, nach ∞ P ∞ deutlich auf. Die Auslöschungsschiefe auf Spaltblättchen beträgt im Maximum 44°. Der nur in den Längsschnitten wahrnehmbare, übrigens schwache Pleochroismus schwankt zwischen hellgraugelb parallel b und derselben Farbe mit einem Stich ins grünliche parallel c. Zwillinge nach ∞ P ∞ sind nicht selten. Theils erscheinen zwei Individuen nach genannter Fläche verzwillingt bei gleicher Grösse beider Krystalle, theils sind schmale Lamellen einem grösseren einheitlichen Krystall eingeschaltet. Vereinigung mehrerer Krystalle zu unregelmässig verwachsenen Knäuelu kommt mehrfach vor.

Sämmtliche Krystalle des zuletzt beschriebenen helleren Pyroxens sind erheblich kleiner als die des grünlichen, dunkleren. Welcher von beiden der ältere ist, konnte nicht entschieden werden.

Der Feldspath bildet zum Theil unregelmässig begrenzte Bruchstücke, meistens aber nach M tafelartige, wohlbegrenzte Krystalle.

Die überall erscheinenden Zwillingslamellen sind sehr breit, stets dem Albitgesetz entsprechend. Zonarstruktur, die auch hier auf zunehmende Acidität der Schale gegenüber dem Kern hinweist durch die Auslöschungsrichtungen, ist bei einzelnen Krystallen ausgezeichnet schön sichtbar, fehlt aber der Mehrheit der Einsprenglinge. Glaseinschlüsse von annähernd quadratischem Umriss mit Libellen waren auf den Spaltstücken nach M in ungeheuren Massen erkennbar, in den Schliffen ziemlich spärlich. Ich erkläre mir diese Anfangs auffallende Thatsache aus einer sehr flach tafelartigen Gestalt der Einschlüsse, die parallel der M-Fläche eingelagert sind, so dass in den Durchschnitten, die nicht genau der M-Fläche entsprechen, nur schmale strichförmige Glaseinlagerungen, die dem Auge leicht entgehen, auftreten können. Grundmasseneinschlüsse sind häufig. Die Messungen der Auslöschungsschiefe ergeben für Spaltblättchen nach P und M sehr hohe Werthe — meistens 36° und 37°. Demnach liegt reiner Anorthit vor. Die Beobachtung des Axenaustritts bestätigt diesen Schluss. Salzsäure greift die Spaltblättchen schnell und stark unter Gallertbildung an, in der Lösung bilden sich nach Zusatz von Schwefelsäure zahllose Gipsnädelchen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Grundmasse ist in den verschiedenen Schliffen, oft auch in einem und demselben, recht verschieden ausgebildet. Zwei verschiedene Formen derselben sind schlierig in einander verwoben, theils scharf gegeneinander abgegrenzt, theils durch Uebergänge mit einander verbunden. Die vorwaltende Form ist die einer gelbbraunen Glasbasis mit Feldspathsäulchen, die grösstentheils Zwillingsstreifung besitzen und kleinen, doch ihren Umrissen nach noch deutlich erkennbaren hellbraunen Augitkryställchen. Zwischen den genannten Mineralien liegen zahlreiche deutliche Durchschnitte von Magnetitoctaedern.

Die andere, in meinen Schliffen nicht so oft vorkommende Form zeigt sich im Vergleich zu der ersteren bedeutend schwerer auflösbar, da alle Gemengtheile in äusserster Feinheit auftreten. In der farblosen bis schwach gelblichen Glasbasis liegen zahllose, lang leistenförmige, äusserst kleine Feldspathleisten, deren einige bei sehr starker Vergrösserung als Zwillinge erkennbar sind. Neben diesen treten zahllose, gelbe, stark lichtbrechende rundliche Körnchen auf, welche wegen ihrer geringen Grösse nicht bestimmbar sind, aber wohl Pyroxen sein dürften. Eine ungeheure Anzahl von Erzpünktchen bringt wolkige Trübung in das Bild. Stellenweise ballen sie sich zu rundlichen Massen zusammen, so dass der Schliff fast undurchsichtig wird, von da aus nehmen sie nach allen Seiten an Zahl ab, so dass klarere Stellen hervortreten, um sich dann wieder zu wolkigen Gebilden zusammenzuhäufen. In einzelnen Bändern und Streifen fehlen die Erzwolken fast ganz, so dass sie schon mit blossem Auge erkennbar durch ihre Durchsichtigkeit im Schliff auffallen. Nur diese Stellen liessen ein genaues Studium der Grundmasse zu.

Die hyalopilitische Struktur beider Formen der Grundmasse wird an einzelnen Stellen durch Zurücktreten der Basis nahezu pilotaxitisch.

Die beiden Entwicklungsformen sind so verschieden, dass man glauben könnte, Schliffe zweier verschiedener Gesteine vor sich zu haben, wenn nicht das Ineinanderfliessen der beiden Formen vorkäme, und nicht auch die betreffenden Stücke von einem und demselben Handstück stammten.

Hervorgehoben sei noch einmal, dass die Einsprenglinge überall die gleichen sind, so dass man nicht an Einschlüsse eines Gesteins im anderen denken kann. Eine Erklärung ist nur möglich durch die Annahme, dass die Bedingungen, unter denen die Mineralausscheidung stattfand, nicht im ganzen Magma die gleichen waren, dass vielleicht der Gehalt des Schmelzflusses an Wasser in den Schlieren ungleichmässig vertheilt war.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vereinzelt enthalten beide Grundmassen Einschlüsse von geringerem Umfange, in denen sich Feldspath und Augit in fast ophitisch aussehender Struktur zusammen ausgeschieden haben. Das Korn der Einschlüsse übertrifft das der Grundmasse bedeutend, ohne aber andrerseits die Grösse der Einsprenglinge auch nur annähernd zu erreichen. Da der Augit in diesen Einschlüssen vorwiegt, lassen sie sich vielleicht den „basischen Ausscheidungen" anderer Gesteine vergleichen.

Es sei noch ausdrücklich hervorgehoben, dass Hornblende und Glimmer weder im Gesteinspulver noch in den Schliffen aufzufinden waren, dass auch keine Spuren ihrer einstigen Anwesenheit auffindbar waren.

II.

Mijakit. (24)

(Manganaugit-Andesit.)

Von dem eigenthümlichen und interessanten Gestein liegt leider nur ein kleines Handstück vor.

In matt rothbrauner, thonig riechender Grundmasse sind zahlreiche matt weissliche Feldspatheinsprenglinge eingeschlossen, dazwischen zeigen sich, namentlich in den angeschliffenen Stücken scharf hervortretend, dunkle Flecken und annähernd parallele, Fluidalstruktur andeutende dunklere, fast schwarze Streifen.

Im Schliff treten als Hauptgemengtheile Erz, trikliner Feldspath in grossen Einsprenglingen (ziemlich reichlich vorhanden) in einer Grundmasse von gestreiftem Feldspath und einem rothbraunen Pyroxen auf. Die Struktur ist als Intersertalstruktur zu bezeichnen, da ganz geringe Mengen gelblichen Glases als Zwischenklemmungsmasse auftreten. Rundliche Hohlräume des Gesteins enthalten schuppige, dachziegelig übereinander liegende Tridymittäfelchen, doch erscheint dies Mineral nicht in bedeutender Menge.

In nur einem der Schliffe sind vereinzelte grosse Augit-Einsprenglinge. Zu den selten vorkommenden Mineralien ist auch brauner Glimmer zu rechnen.

Erst in dem durch Jodkalium-Jodquecksilberlösung der Trennung unterworfenen Gesteinspulver wurde Apatit und auch ganz selten Hypersthen entdeckt.

Der spärliche Apatit bildet die gewöhnlichen, quergegliederten Nadeln.

Magnetit kommt verhältnissmässig wenig in grossen, mässig begrenzten opaken Körnern vor, etwas häufiger in kleinen Octaedern.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Hypersthen, welcher trotz ziemlich dunkler Farbe nur schwachen Pleochroismus zeigt, wurde in einzelnen Körnchen und Spaltstücken des Pulvers bestimmt. Er enthält stabförmige, der c-Axe parallele Einschlüsse und Glaseier. Das Mineral ist fast ganz unzersetzt. Die in allen Spaltstücken parallele Auslöschung lässt trotz des schwachen Pleochroismus keinen Zweifel an der richtigen Bestimmung zu.

Augit nimmt nur in ganz geringer Zahl der Individuen, aber ziemlich ansehnlicher Grösse der Krystalle an der Zusammensetzung des Gesteins theil. Dieselben sind schlecht krystallographisch begrenzt, Ecken und Kanten erscheinen stark gerundet, doch ist noch erkennbar, dass in den achtseitigen Querschnitten die Pinakoide vor dem Prisma vorwalten. Spaltung nach ∞ P ist ziemlich scharf, nach ∞ P ∞ deutlich angedeutet. Von den Spaltrissen ausgehende Faserung ist ein Zeichen beginnender Zersetzung. Glaseinschlüsse mit Libelle kommen vor, doch nicht oft. Die Auslöschungsschiefe wurde an den Spaltstücken bis 38° bestimmt. Pleochroismus war nicht wahrnehmbar, die Farbe ist gleichmässig hellgelbbraun mit Stich ins Graugrünliche. Zwillinge konnten in den wenig zahlreichen Krystallen nicht gefunden werden.

Rothbraun durchsichtiger Glimmer fand sich vereinzelt im Gesteinspulver, und zweimal in den Schliffen als Einschluss im Feldspath. Die Krystallbegrenzungen sind nach einigen Seiten gut entwickelt, nach anderen erscheinen die Blättchen ausgezackt und gebuchtet.

Der Feldspath erscheint nicht mehr ganz frisch. Die in allen Dimensionen ziemlich gleichmässig ausgedehnten Einsprenglinge haben ausschliesslich breite Zwillingslamellen nach dem Albitgesetz. Aus grob zerkleinertem Gesteinspulver isolirte Blättchen wurden zur näheren Bestimmung benutzt. Als Mittelwerthe zahlreicher Messungen ergaben sich die Auslöschungsschiefen 21° für OP, 31° für ∞ P $\breve{\infty}$. Demnach liegt ein Bytownit $Ab_1 An_4$ vor. Salzsäure greift den Feldspath bei längerer Einwirkung deutlich an — in der Lösung waren Calcium und Natrium nachweisbar. An Einschlüssen finden sich Erzkörnchen von theils octaedrischer Form und ziemlicher Grösse bis zu staubförmigen Interpositionen — ferner Glaseier mit Libelle, und der zu beschreibende rothbraune Pyroxen.

An der Grundmasse betheiligen sich zahlreiche Magnetitoctaederchen, Feldspathleisten, rothbrauner Pyroxen in kleinen Kryställchen und ganz kleine Quantitäten gelblichen Glases. Parallelstellung der Leisten deutet zuweilen ausgezeichnete Fluidalstruktur an, die schon mit blossem Auge erkennbar ist, indem helle, feldspathreichere Bänder mit dunklen, pyroxenreichen Adern abwechseln.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der rothbraune Pyroxen erscheint meist in kurz säulenförmigen Kryställchen, die in der Längsrichtung ziemlich gut begrenzt zu sein pflegen, an den Schmalseiten meist abgerundet, nur selten derart scharf abgegrenzt sind, dass die Durchschnitte langgestreckten schiefwinkeligen Parallelogrammen gleichen, dann kommen auch gelegentlich Domen als Endflächen vor. Einzelne der breiteren Körner haben wenige, aber scharfe Spaltrisse parallel der Längsrichtung. Querschnitte sind meist rundlich oval, selten rhombenförmig bis fast quadratisch gestaltet. Auch hier werden, wenn auch selten, Spaltrichtungen gefunden. Zuweilen sind zwei deutlich ungleichwerthige Risssysteme, die sich unter einem nahezu rechten Winkel schneiden, erkennbar, die Mehrzahl der Querschnitte zeigt keine Spaltrisse wegen ihrer Kleinheit, manche lassen nur eine Richtung erkennen.

Der Brechungsexponent ist ziemlich hoch, die Farbe rostbraun, durchsichtig bis durchscheinend, doch ist die Durchsichtigkeit so gering, dass an solchen Stellen, wo die Säulchen übereinander liegen, der Schliff undurchsichtig wird. So dünne Schliffe, die nur ein einzelnes Kryställchen durchschnitten, waren nicht herstellbar. Die Versuche, grössere Quantitäten des Minerals zum Zweck der Analyse nach der von Fouqué angegebenen Methode vermittelst Flusssäure zu isoliren, misslangen, da der Pyroxen von der Flusssäure angegriffen wurde, bevor der Feldspath ganz entfernt war. Mit Thoulet'scher Lösung wurden bessere Resultate erzielt, doch konnten nur kleine Mengen von Kryställchen so vollkommen von dem anhaftenden Feldspath getrennt werden, dass sie sich zur Untersuchung im polarisirten Licht eigneten. Die an den Mikrolithen gemessenen Auslöschungsschiefen schwankten zwischen 11° bis 43° gegen die Längsrichtung bezw. Spaltbarkeit, die höheren Werthe sind häufiger. Parallele oder doch annähernd parallele Auslöschung wurde nirgends beobachtet. An Querschnitten im Schliff wurde ca. 22° gegen die Hauptspaltrichtung geneigte Auslöschung gemessen. Doch sei gleich erwähnt, dass alle Messungen wegen der dunklen Farbe des Minerals und weil keine planparallelen Platten, sondern Kryställchen untersucht wurden, keinen Anspruch auf grosse Genauigkeit machen können. Ein schwacher Pleochroismus der Längsschnitte konnte festgestellt werden, indem die ca. 10° gegen die Spaltrisse geneigt schwingenden Strahlen heller, mit Stich ins gelbliche, erschienen, während senkrecht dazu die Undurchsichtigkeit zunahm. Die Kryställchen mit geringer Auslöschungsschiefe zeigen keinen Pleochroismus. Zwillingsbildungen nach einer Prismenfläche kommen gelegentlich vor, doch nur selten. Es wurden in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einzelnen Körnern zwei bis drei Individuen von gleicher Ausdehnung in Zwillingsstellung gefunden.

Neben den kurz säulenförmigen, mit Spaltrissen versehenen Individuen kommen lange Nadeln derselben Substanz, ohne Spaltrisse, vereinzelt vor.

Die dem Feldspath nicht selten eingewachsenen Mikrolithe erschienen recht gut durchsichtig, sind aber natürlich zur Bestimmung nicht verwerthbar.

Ich vermuthe, dass ein asymmetrischer Pyroxen vorliegt, namentlich weil in den Querschnitten zwei verschiedenwerthige, prismatische (?) Spaltbarkeiten sichtbar sind, und die Richtung der einen Elasticitätsaxe nicht den Winkel dieser Spaltrichtungen halbirt[1]). Der ziemlich hohe Gehalt des Pyroxens an Mangan (s. weiter unten die Bauschanalyse) spricht ebenfalls dafür.

Die Feldspathe der Grundmasse sind lang leistenförmige Plagioklase. Sie sind im Allgemeinen frischer, als die Einsprenglinge. Ihre Isolirung war unschwer zu bewerkstelligen. Aus dem grob zerstossenen und gesichten Gesteinspulver wurden die Spaltstücke der Plagioklaseinsprenglinge durch Trennung mit dem Magneten entfernt, dann das ausgezogene Pulver weiter zerkleinert und die nun vom Magneten nicht angezogenen Blättchen untersucht. Neben einzelnen Spaltstücken, die noch den Einsprenglingen angehörten, fanden sich ganz vorwiegend solche, welche auf P eine Auslöschungsschiefe von ca. 8°, auf M von ca. 21° zeigten. Sie sind demnach Labrador $Ab_3 An_4$, also saurer als die Einsprenglinge.

Das Gestein wurde der Bauschanalyse unterworfen.

Die Analyse des bei 120° getrockneten Pulvers ergab mir:

$Si\,O_2$	—	50,87
$Al_2\,O_3$	—	21,98
$Fe_2\,O_3$	—	5,85
$Fe\,O$	—	5,09
$Mn\,O$	—	1,45
$Mg\,O$	—	1,38
$Ca\,O$	—	9,12
$Na_2\,O$	—	2,85
$K_2\,O$	—	0,22
$H_2\,O$	—	0,43
Summa		99,24

[1]) Mit Bestimmtheit wage ich kein Urtheil über das Krystallsystem abzugeben, da über die Lage der Querschnitte, ob senkrecht zur Prismenzone, oder nicht, keine sichere Entscheidung möglich war.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Berechnung einer Bauschanalyse auf die Gemengtheile des Gesteins ist immer anfechtbar, wenn nicht die Zusammensetzung jedes einzelnen Gemengtheils genau bekannt ist, und stösst selbst dann noch auf Schwierigkeiten. Wenn ich hier noch unter dem erschwerenden Umstande, dass der eine Hauptgemengtheil — der Pyroxen — unbekannt ist, eine Berechnung versuche, so verhehle ich mir keineswegs die ernsten Bedenken, die man gegen eine solche Berechnung erheben kann, sind doch eine ganze Reihe von Annahmen zu machen, welche keineswegs durch eine directe Beobachtung gestützt sind. Indessen ein annäherndes Bild von der Zusammensetzung des pyroxenischen Gemengtheils dürfte doch zu erreichen sein.

Die Voraussetzungen, welche dabei gemacht werden, sind:

1. Die beiden Feldspathe der Einsprenglinge und der Grundmasse sind in gleicher Menge vorhanden. (Durch sorgfältige Schätzung und Zählung der Durchschnitte in den Schliffen wurde dies Verhältniss festgestellt.)
2. Alles Natrium ist an den Feldspath gebunden. (Für diese Annahme spricht das Ergebniss der Berechnung. Wäre ein Theil des Na an den Pyroxen gebunden, so würde die Rechnung weniger Feldspath ergeben, als thatsächlich vorhanden.
3. Der Wassergehalt wird vernachlässigt.
4. Die ganz unbedeutenden Mengen gemeinen Augits bleiben unberücksichtigt.

Die Zahlen der Bauschanalyse, auf Elemente berechnet, ergaben:

Elemente		Aequivalente		Atomverhältniss
Si	23,74	0,8480		74
Al	11,70	0,4270		37
Fe^{III}	4,09	0,0730		6
Fe^{II}	3,96	0,0707		6
Mn	1,12	0,0204		2
Mg	0,83	0,0346		3
Ca	6,51	0,1627		13
Na	2,66	0,0917	0,0963	8
K	0,18	0,0046		
O	44,57	2,7856		243
	98,81			

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Si	Al	Fe^{III}	Fe^{II}	Mn	Mg	Ca	Na	O
	74	37	6	6	2	3	13	8	243
4 Mol. Albit . . $Na_2\ Al_2\ Si_6\ O_{16}$	24	8						8	64
8 M. Anorthit . . . . $Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8$	16	16					8		64
2 $Mg\ Al_2\ Si\ O_6$ . . . . . (im Thonerde-Augit)	2	4				2			12
2 $Fe^{III}\ Si_3\ O_9$ . . . (im Babingtonit)	6		4						18
4 $Al_2^{III}\ Si_3\ O_9$ . . . . . (hypoth. Mol.)	12	8							36
13 $R\ Si\ O_3$ . . . . . (im Babingtonit)	13			5	2	1	5		39
$Fe_2\ O_3$, $Fe\ O$ . . . . . Magnetit			2	1					4
$Si\ O_2$ . . . . . Tridymit	1								2
Rest	0	1	0	0	0	0	0	0	4

Demnach enthält das Gestein:

1 $Na_2\ Al_2\ Si_6\ O_{16}$ (Albit)
8 $Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8$ (Anorthit)
2 $Mg\ Al_2\ Si\ O_6$ (Mol. des Thonerde-Augit)
2 $Fe_2^{III}\ Si_3\ O_9$ (Mol. des Babingtonit)
4 $Al_2^{III}\ Si_3\ O_9$ (hypothetisches Molekül)
13 $R\ Si\ O_3$ ($R_{13} = Fe_5^{II}\ Mn_2\ Mg_1\ Ca_5$) (im Babingtonit)
1 $Fe_2\ O_3$, $Fe\ O$ (Magnetit)
1 $Si\ O_2$ (Tridymit).

Auf den Pyroxen allein entfallen:

2 $Mg\ Al_2\ Si\ O_6$
2 $Fe_2^{III}\ Si_3\ O_9$
4 $Al_2^{III}\ Si_3\ O_9$
13 $R\ Si\ O_3$.

Ein Pyroxen von derartiger Zusammensetzung ist noch nicht bekannt. Selbst wenn angenommen wird, dass 2 $Mg\ Al_2\ Si\ O_6$ [1]) nebst einigen Molekülen $R\ Si\ O_3$ in dem analysirten Gestein als Augit, der ja als seltener Bestandtheil gefunden wurde, vorhanden sind, so bleibt doch immer noch das eigenthümliche Silikat $Al_2\ Si_3\ O_9$.

[1]) Dies Molekül muss angenommen werden, denn falls auch die hierin enthaltene Thonerde als $Al_2\ Si_3\ O_9$ vorhanden wäre, würde die $Si\ O_2$ nicht ausreichen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Existenz eines so constituirten Moleküls ist an sich entschieden nicht unwahrscheinlich, da ja auch sonst Fe^{III} und Al^{III} in Pyroxenen sich gegenseitig vertreten können.

Ob nun wirklich ein Babingtonit mit so hohem Thonerdegehalt, wie er hier aus der Bauschanalyse erschlossen wurde, existirt, kann natürlich aus dieser Rechnung allein, die auf so vielen Annahmen basirt, nicht behauptet werden. Für sehr wahrscheinlich halte ich es allerdings, denn alle Versuche, den hohen Thongehalt in anderen Molekülen als $Al_2 Si_3 O_9$, z. B. in $R^{II} Al_2 Si O_6$ unterzubringen, scheitern an dem dann sich ergebenden hohen Kieselsäure-Ueberschuss. Im Pyroxen ist die Thonerde jedenfalls enthalten, denn das Feldspathverhältniss Ab_1 zu An_2 beruht auf sorgfältiger Schätzung. Bei dieser konnte kein so grosser Fehler unterlaufen, dass etwa noch ein wesentlich höheres Quantum des Anorthitmoleküls für die Unterbringung der Thonerde benutzt werden könnte. An die Moleküle $Na_2 Al_2 Si O_6$ oder $Na Al Si_2 O_6$ kann nicht gedacht werden, weil sich sonst zu wenig Feldspath ergeben würde.

Die procentische Zusammensetzung des Pyroxens, aus den Molekülen berechnet, würde sein:

$Si O_2$	51,87
$Al_2 O_3$	16,13
$Fe_2 O_3$	8,38
$Fe O$	9,43
$Mn O$	3,69
$Mg O$	3,15
$Ca O$	7,34
	99,99

Berechnet man die Zusammensetzung des Gesteins nach Procenten der Oxyde unter Zugrundelegung der angegebenen Moleküle, so ergiebt sich (unter A)

	A	B
$Si O_2$	52,63	51,48
$Al_2 O_3$	21,89	22,24
$Fe_2 O_3$	5,69	5,92
$Fe O$	5,12	5,15
$Mn O$	1,68	1,47
$Mg O$	1,42	1,39
$Ca O$	8,63	9,23
$Na_2 O$	2,94	2,89
$K_2 O$	—	0,23
	100,00	100,00

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Unter B ist die auf 100 berechnete Bauschanalyse aufgeführt. Wenn auch die Uebereinstimmung keine absolute ist, so ist sie doch hinreichend genau, um zu zeigen, dass die gemachten Annahmen der Wirklichkeit nahe kommen.

Berechnet man das Vorkommen der Gemengtheile im Gestein nach Procenten, so ergiebt sich für

Feldspath . .	51,29
Pyroxen . . .	45,24
Magnetit	2,75
Tridymit . .	0,71
	99,99

Der mikroskopische Befund stimmt mit diesen Zahlen, soweit sie durch Abschätzung controllirbar sind, recht gut überein.

Weil das Gestein hinsichtlich seiner chemischen und mineralogischen Zusammensetzung so erheblich von den bis jetzt beschriebenen Pyroxenandesiten, denen es vielleicht anzureihen wäre, abweicht, habe ich es als Mijakit bezeichnet.

Kurz zusammengefasst würden seine wesentlichen Eigenschaften darin bestehen: Der pyroxenische Gemengtheil ist ein rothbrauner, Mangan- und Thonerde-haltiger, Babingtonit ähnlicher, wahrscheinlich asymmetrischer Pyroxen, welcher sich vor dem Feldspath, doch nur in kleinen Individuen aus dem Magma ausgeschieden hat. Die den porphyrischen Habitus des Gesteins bedingenden Feldspathe sind die einzigen in wesentlicher Menge ausgeschiedenen Einsprenglinge, neben welchen Augit und Hypersthen in verschwindend kleiner Quantität auftreten. Die Grundmasse wird neben rothbraunem Pyroxen durch Plagioklasleisten gebildet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung zu Tafel I.

Figur 1.

Vergr. 48.

Glasiger Augitandesit von Sulphur Island.

Längs- und Querschnitte von Augitwachsthumsformen (letztere rechts unten, Mitte oben u. s. w.) Mehrere Erzausscheidungen (die bärtige Struktur derselben ist in dem Druck nicht zur Darstellung gekommen). Um dieselben herum Aufhellung der Glasbasis. In der Mitte unten und rechts unten von Erzfasern eingehüllte, kreuz- resp. sternförmig gruppirte Sanidin(?)-leisten. Die von dunkleren Schatten umgebenen hellen Flecken sind durch den Schliff angeschnittene und mit Canadabalsam erfüllte Glasporen. Kleinere ovale Glasporen mit randlich angesetzten Kügelchen an mehreren Stellen. Zwei Apatitnadeln oben in der Mitte und oben links.

Figur 2.

Vergr. 92.

Augitandesit von Hachijo.

Grundmasse des Gesteins. Durchschnitte von Orthoklas und zahlreiche Leisten von Plagioklas. Dazwischen einige idiomorph begrenzten Augite und eingeklemmte Augite. Zahlreiche Erzwachsthumsformen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

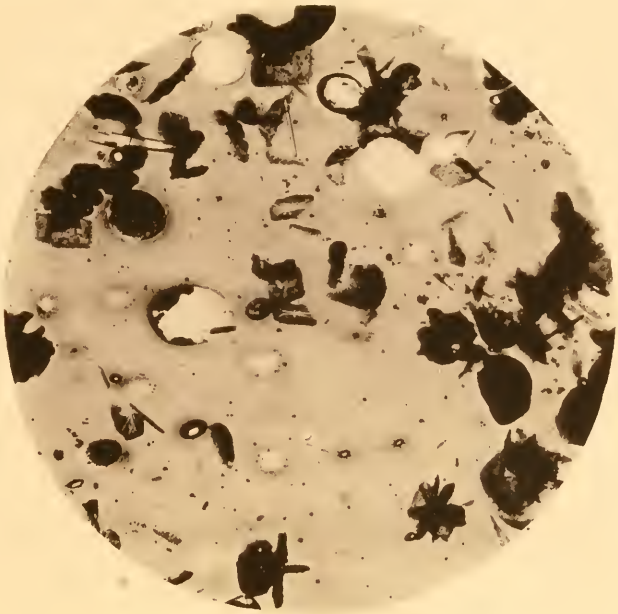


Fig. 1.

Fig. 2.

F. SCHMIDT,
Wissenschaftl. photogr. I

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung zu Tafel II.

Figur 1.

Vergr. 48.

Boninit von Peel Island (Bonin-Inseln).

Breitere Bronzit- und schmälere Diallag(?)-leisten in glasiger Grundmasse. Zahlreiche Querschnitte derselben Mineralien. In der Mitte unten am Rande Olivin, etwas darüber Ausscheidungen von Brauneisen (?). Am Rande rechts unten Krystallquerschnitt mit Einbuchtung der Grundmasse. Die im Text abgebildeten Palmwedel-ähnlichen Wachsthumsformen konnten nicht auf photographischem Wege zur Darstellung kommen, da sie nicht in einer Ebene liegen. Das dort gegebene Bild zeigt sich nicht auf einmal, sondern erst bei Drehung der Mikrometerschraube treten die einzelnen Theile nacheinander ins Gesichtsfeld.

Figur 2.

Vergr. 92.

Boninit von Peel Island (Bonin-Inseln).

Mehrere Bronzitkrystalle nebst zahlreichen Diallag(?)-leisten. Links oben sternförmige Gruppe der letzteren. Links am Rande Bronzitquerschnitt. Ein Theil der Diallagquerschnitte zeigt prismatische und orthopinakoidale Spaltbarkeit.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

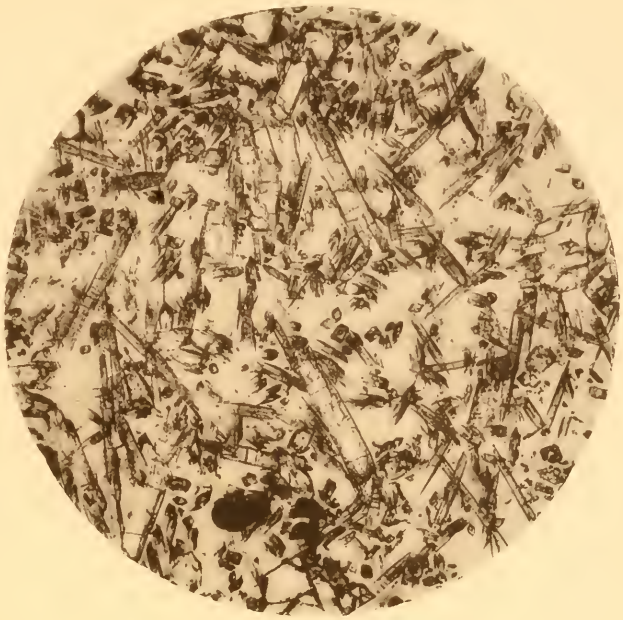


Fig. 1.

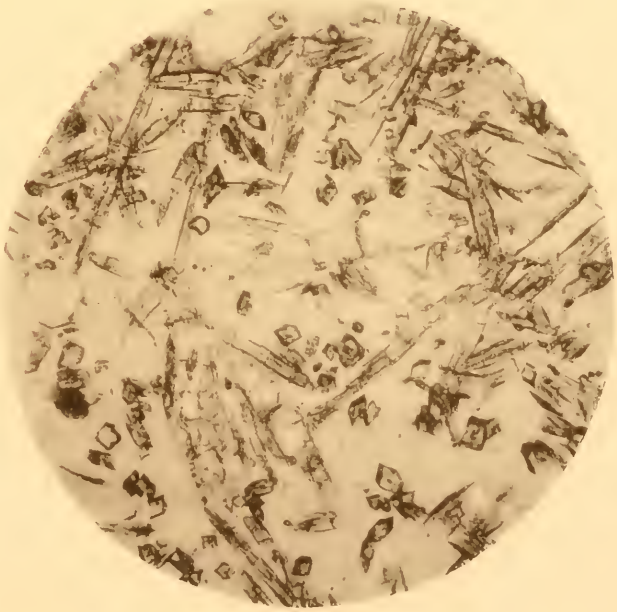


Fig. 2.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Petersen Johannes

Artikel/Article: Beiträge zur Petrographie von Sulphur Island, Peel Island, Hachijo und Mijakeshima. 1-58