SAMMLUNGEN

DES

GEOLOGISCHEN REICHS-MUSEUMS

IN

LEIDEN,

HERAUSGEGEBEN VON

K. MARTIN UND A. WICHMANN.

1te SERIE. BAND II.

GESTEINE VON TIMOR

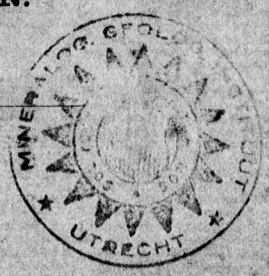
UND

EINIGER ANGRENZENDER INSELN.

MIT 5 TAFELN.

BEARBEITET VON

A. WICHMANN.



1882—87.

SAMMLUNGEN

DES

GEOLOGISCHEN REICHS-MUSEUMS

IN

LEIDEN.

SAMMLUNGEN

DES

GEOLOGISCHEN REICHS-MUSEUMS

IN

LEIDEN,

HERAUSGEGEBEN VON

K. MARTIN UND A. WICHMANN,
Professoren in LEIDEN und UTRECHT.

LEIDEN. — E. J. BRILL.

1928a
J. alg
38. G
R 8° 1970

Ite SERIE.

BEITRÄGE

ZUR

GEOLOGIE OST-ASIENS UND AUSTRALIENS.

Herausgegeben mit Unterstützung des Niederländischen Ministeriums der Colonien.

BAND II.

GESTEINE VON TIMOR

UND

EINIGER ANGRENZENDER INSELN

MIT 5 TAFELN

BEARBEITET VON

A. WICHMANN.

BIBLIOTHEEK DER UNIVERSITEIT TE UTRECHT

1882—1887.

MINER. LOG. GEOLOG. INSTITUUT UTRECHT

RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT
1702 9178

INHALT.

Vorwort . . . . . pag. VII—VIII.

Gesteine von Timor . . . . . » 1—172.

A. *Sammlung von Macklot* . . . . . pag. 1.
1. Gesteine aus der Regentschaft Fialarang . . . . „ 1.
2. Gesteine von Oikusi und Sutrana. . . . . „ 71.
3. Gesteine aus der Umgegend von Pritti . . . . . „ 84.
4. Gesteine aus der Regentschaft Amarassi . . . . . „ 104.
5. Gesteine aus dem Innern von Timor. . . . . „ 125.
B. *Sammlung von Reinwardt.* . . . . . „ 155.
C. *Sammlung von Schneider* . . . . . „ 159.
Zusammenstellung der Resultate und Uebersicht der geologischen Verhältnisse von Timor . . . . . „ 160.

Gesteine von Pulu Samauw und Pulu Kambing . . . . . » 173—182.

Gesteine von der Insel Kisser . . . . . » 182—201.

Erklärung der Tafeln . . . . . » 202—203.

Orts- und Sach-Register . . . . . » 204—208.

VORWORT.

Aus dem reichen Material, welches die Leidener Sammlung beherbergt und über dessen Befund durch K. Martin in dem ersten Bande dieser »Beiträge" ausführlich Bericht erstattet worden ist, habe ich es unternommen zunächst die Bearbeitung eines Theiles derjenigen Gesteine in Angriff zu nehmen, welche den östlich gelegenen Inseln des Indischen Archipels entstammen. Maassgebend war dabei die Erwägung, dass gerade diese Gebiete zu den am wenigsten durchforschten gehören und auch in absehbarer Zeit schwerlich Gegenstand weiterer Untersuchungen sein werden.

Den grössten Raum des nunmehr abgeschlossenen Bandes nimmt ein, allerdings sehr bescheidener, Beitrag zur Kenntniss der Gesteine von Timor in Anspruch. Ist es schon an und für sich eine recht missliche Sache bei petrographischen Studien lediglich auf einzelne Handstücke angewiesen zu sein, so machte sich dieser Uebelstand hier umsomehr fühlbar, als über die Lagerungsverhältnisse und das sonstige Vorkommen derselben fast Nichts bekannt geworden ist. Am Schlusse der betreffenden Abhandlung findet sich eine Zusammenstellung der Resultate, bei welcher Gelegenheit auch die allgemeinen geologischen Verhältnisse, unter möglichst vollständiger Be-

nutzung der vorhandenen Literatur, einer Erörterung unterzogen werden konnten.

An die Untersuchungen über Timor reihen sich unmittelbar an diejenigen über die in nächster Nähe befindlichen Inseln Samauw und Kambing, welche beide in Folge der daselbst vorkommenden Schlammvulkane schon in früherer Zeit die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt haben.

Den Schluss des Bandes bilden einige Mittheilungen über die Gesteine der Insel Kisser, wobei zugleich die Beziehungen derselben zu den benachbarten Inselgruppen berücksichtigt worden sind.

Utrecht, 16 Mai 1887. DER VERFASSER.

GESTEINE VON TIMOR.

NACH SAMMLUNGEN VON MACKLOT, REINWARDT UND SCHNEIDER.

In den einleitenden Bemerkungen, welche Martin seiner Abhandlung über „die versteinerungsführenden Sedimente Timor's" [1]) voranschickt, ist im Wesentlichen Alles bemerkt, was gegenwärtig über die Geologie dieser Insel bekannt ist.

Bei den im Nachfolgenden mitgetheilten petrographischen Untersuchungen kommt eigentlich nur das von Macklot gesammelte Material in Betracht, da das von Reinwardt und Schneider zusammengebrachte sehr unbedeutend ist. Die Sammlung von Macklot ist in früheren Jahren bereits einer Durchsicht von Junghuhn [2]), sowie von Kloos [3]) unterzogen worden und haben Beide Einiges über dieselbe mitgetheilt. Zu erwähnen ist endlich die von G. Rose [4]) gelieferte Beschreibung einiger Basalte von Timor.

A. SAMMLUNG VON MACKLOT.

1. *Gesteine aus der Regentschaft Fialarang.*

Die Regentschaft Fialarang gehört nach dem heutigen

1) diese Beiträge I. p. 1. ff. Leiden. 1881.
2) Java. 2te Ausgabe. Bd. III. p. 9—12. Leipzig. 1857.
3) Abhdlg. d. K. Akademie d. W. aus dem Jahre 1864. Berlin. 1865 p. 92.
4) ibid. pag. 94.

Stande unserer Kenntnisse zu den in geologischer Beziehung noch am besten bekannten Gebieten, trotzdem auch hier unglückliche Zufälle aller Art, an denen die Geschichte Timors so besonders reich ist, dem Bekanntwerden der daselbst angestellten Studien hindernd in den Weg getreten sind.

Dreimal ist dieselbe von Geologen besucht worden, hauptsächlich zu dem Zweck den dort sich vorfindenden Kupfererzen nachzuforschen.

Zuerst war es Macklot, der am 19ten März 1829 von Kupang aus einen Ausflug nach Atapupu unternahm und von dort aus seine Untersuchungen bis in die Nähe von Batu Gede ausdehnte. Ausser der Gesteinssammlung ist uns aber Nichts weiter überkommen, als ein von S. Müller gegebener Auszug aus dem von Macklot nach seiner Rückkehr verfassten Reisebericht. Dieser Auszug [1]) enthält aber nur dürftige Mittheilungen über das Vorkommen von Kupfer, auch in der geognostischen Skizze von Timor [2]) findet sich wenig mehr.

Noch weniger Resultate haben die von Ferdinand von Sommer in Frühjahr 1849 angestellten Untersuchungen gebracht. Wohl durchforschte derselbe das gleiche Gebiet, er starb aber inmitten seiner Thätigkeit bereits am 23 Juli desselben Jahres [3]). Seine Tagebücher sind nie veröffentlicht worden, doch erhielt die Regierung seine Sammlung von G. A. Brouwer zum Geschenk [4]). Letzterer hat auch

1) Verhandelingen over de natuurlijke geschiedenis der Nederlandsche overzeesche bezittingen. Leiden. 1839—44 pag. 245.

2) l. c. pag. 301 ff. Wie wenig übrigens der Macklotsche Bericht, wie auch die Sammlung benutzt worden ist, geht daraus hervor, dass nicht einmal die Serpentine dieses Gebietes auf der geognostischen Karte eingetragen worden sind.

3) Eine Arbeit über Timor hat v. Sommer niemals verfasst, wie Schneider irrigerweise angiebt (Natuurk. tijdschrift van N. O. I. XXV. 1863. pag. 87.)

4) Dieselbe hat sich leider bisher nicht auffinden lassen.

einen Bericht über von Sommer's Forschungen abgefasst, der in geologischer Beziehung nichts von Interesse zu bieten scheint [1]).

Endlich war es der Bergingenieur H. I. W. Jonker, welcher im Jahre 1872 von Atapupu aus die verschiedenen Theile von Fialarang, sowie des ostwärts angrenzenden Harnenno besuchte. Seine Beobachtungen sind in einem Bericht niedergelegt [2]), welcher von einer geologischen Skizze der bereisten Gegenden begleitet ist [3]). Da Jonker zum Theil dieselben Orte besucht hat, als Macklot, so liefert die erwähnte Abhandlung [4]) einen trefflichen Commentar zu der vorliegenden Gesteinssammlung.

Amphibol-Tonalit.

N°. 100. Vom Berge Barluli bei Atapupu

N°. 101 und 102. Von der S. O. Seite des Berges Barluli.

Ein Berg Barluli findet sich auf der Jonkerschen Karte nicht angegeben, wohl aber westwärts von Atapupu ein

1) P. J. Veth. de Gids. Amsterdam. 1855. II. pag. 61.

2) Rapport van het voorloopig onderzoek naar het aanwezig zijn van kopererts op het eiland Timor.

Jaarboek van het mijnwezen van N. O. I. 1873. I. p. 157 ff.

3) Sie ist zum Theil und im verkleinerten Maasstabe auf Taf. II reproducirt.

4) Dieselbe ist auch von Schneider benutzt worden (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XXVI. Wien 1876).

Der Ueberfluss an Druck-resp. Schreibfehlern, der Mangel an Literaturangaben und die vielfach unrichtige Darstellung geologischer Verhältnisse, drücken den Werth der Schneiderschen Abhandlung auf ein Minimum herab. Ernsteren Tadel verdienen die Freiheiten, welche sich Schneider in Bezug auf die Jonkerschen Angaben gestattet hat. Jonker (nicht Jonkus, wie Schneider constant schreibt) hat weder die Anwesenheit von Perm am Dada-Riti (nicht Dadu-niti) (p. 124), noch die von Trias in Lidak und Fialarang, noch die des weissen Jura in Fialarang (p. 125) nachgewiesen, nicht einmal die Namen dieser Formationen genannt, sondern mehrmals ausdrücklich bemerkt, dass Altersbestimmungen sich nicht ausführen liessen.

Jonker starb 1877 zu Pengaron (Borneo) und ist daher nicht mehr selbst im Stande gewesen gegen die Schneiderschen Angaben Verwahrung einlegen zu können.

Dorf Bernuli und ein Fluss gleichen Namens. Sehr wahrscheinlich ist der von Macklot genannte Berg ident mit dem in der Nähe dieses Dorfes befindlichen Makon, denn Jonker schreibt, dass dieser an der Mündung des Bernuli gelegene Berg nur theilweise aus Serpentin besteht, da an dem dem Meere zugekehrten Abhang Diorit oder Hornblendegranit vorkommt. Das stimmt zugleich auch mit der Beschaffenheit der 3 vorliegenden Handstücke.

N°. 100 stellt ein mittelkörniges Gemenge von Hornblende, Quarz und Feldspath dar, letztgenannter Gemengtheil tritt etwas zurück.

Unter dem Mikroskop bildet der Quarz Aggregate kleiner und grösserer unregelmässig begrenzter Körnchen, welche sehr reich an Flüssigkeitseinschlüssen sind, die kleineren dieser Einschlüsse sind meist mit einer mobilen Libelle versehen. Manche dieser Quarzpartien weisen Aggregatpolarisation auf.

Die Plagioklase sind im Allgemeinen recht frisch, nur stellenweise staubig getrübt. Die Zwillingsstreifung ist i.p.L. stets wahrzunehmen, auch doppelte Polysynthese beobachtet man häufig. Die Auslöschungsschiefen, gegen die Zwillingsnähte ergaben folgende Werthe:

rechts 11°, 15°, 17°, 17,5°, 23°.
links 12,5°, 17°, 16,5°, 19°, 21°.

Von Salzsäure werden die Plagioklase nicht angegriffen. Orthoklas liess sich nicht mit absoluter Sicherheit nachweisen, ist aber jedenfalls in sehr geringen Quantitäten vorhanden Er umsäumt alsdann einzelne Plagioklase in Gestalt einer nicht sehr breiten Zone. Flüssigkeitseinschlüsse finden sich in den Feldspäthen nicht besonders reichlich. Auf den Spalten, von denen ausgehend sich eine Trübung zeigt, haben sich chloritische Zersetzungsproducte der Hornblende abgelagert.

Die compacte, lichtgrüne Hornblende ist nicht sonderlich stark pleochroitisch. Axenfarben:

$c > b > a$ bräunlichgrün—grasgrün—lichtgrün

Die Individuen zeigen die charakteristische prismatische Spaltbarkeit und sind sehr einschlussarm. Ausser vereinzelten Erzkörnchen, wenigen zarten Apatitsäulchen, welche in der Richtung der Hauptaxe stark ausgedehnt sind und einige Flüssigkeitseinschlüsse enthalten, finden sich nur noch geringe Mengen von Zersetzungsproducten in den Spalten abgelagert.

Einzelne Körnchen von Titanit stellen sich in der Nähe der Hornblende und auch zwischen den Quarzen liegend dann und wann ein. Titaneisen ist nur spärlich vorhanden und dann zuweilen von dem graulichweissen Umwandlungsproduct umgeben, welches den neuesten Untersuchungen von Cathrein [1]) zufolge als Titanit zu betrachten ist, wenngleich man den so entstandenen wohl von dem ursprünglichen zu unterscheiden vermag.

N°. 101 und 102 zeigen die gleiche mineralogische Zusammensetzung, sind aber beträchtlich grobkörniger, namentlich setzt sich N°. 102 aus grossen, langen, grünschwarzen Hornblende-Individuen nebst Plagioklas und etwas zurücktretendem Quarz zusammen [2]). Die Zwillingsstreifung der Plagioklase lässt sich bei ihnen schon vielfach im Handstück wahrnehmen. Die Neigung der Auslöschungsrichtungen gemessen gegen die Zwillingsnähte, ergab zwischen 10° und 25° liegende Werthe. Die Feldspäthe sind im Allgemeinen nicht reich an Interpositionen; ziemlich häufig finden sich Flüssigkeitseinschlüsse vor, die an vereinzelten Stellen in

1) Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. VI. p. 82.

2) Dies ist wohl dasselbe Gestein, welches Kloos (l. c. p. 92) unter N°. 1 erwähnt.

grosser Menge vorhanden sind, aber nie bewegliche Libellen führen. Ferner trifft man interkrystallinische leere Räume, die recht regelmässige Begrenzungsformen aufweisen, vielleicht Krystallgestalten der Plagioklase entsprechend. Manche Räume sind von einer feinfasrig strahligen, chloritischen Substanz erfüllt, (Taf. I. Fig. 3), es bleibt nur zweifelhaft, ob es ursprünglich von Flüssigkeit erfüllte oder leere Räume gewesen sind, da für beide Annahmen sich Gründe anführen liessen. Zwischen die Zwillingslamellen schieben sich zuweilen Häutchen von Eisenhydroxyd ein und von Spalten ausgehend beobachtet man an verschiedenen Stellen die beginnende Umwandlung zu einer trüben Substanz, die i. p. L. feinschuppig erscheint (Kaolin?). In den Plagioklasen des Gesteines N°. 102 finden sich schwarze Nadeln parallel den Zwillingslamellen eingelagert.

Die wasserhellen, unregelmässig begrenzten Quarzkörner, treten hier meist nur als Ausfüllungsmasse zwischen den Viellings-Individuen der Feldspäthe zu Tage. Sie sind von auffallend vielen Sprüngen durchsetzt, zwischen denen sich zuweilen das feinschuppige Zersetzungsproduct des Plagioklases vorfindet. Ihre Flüssigkeitseinschlüsse zeigen zuweilen dihexaëdrische Begrenzungsformen.

Die Hornblende-Individuen sind in diesen beiden Vorkommnissen ebenfalls lichtgrün, der Pleochroismus ist aber noch weniger stark. Die Absorption ist auch hier wieder $c > b > a$.

Bei Schnitten parallel der Verticalaxe weisen die nie mit terminalen Endflächen versehenen Säulen eine feine Streifung auf. Die Auslöschungsschiefe gegen die Verticalaxe beträgt, wie bei N°. 100, constant 12°. Von Spalten ausgehend zeigt sich zuweilen die beginnende Umwandlung. Auf Querschnitten erweisen sich die Individuen oft sehr scharf durch das Prisma begrenzt, welchem letzteren entsprechend

auch die Spalten im Innern verlaufen. In diesen Schnitten beobachtet man auch, dass zuweilen einfache Zwillinge nach $\infty P \bar{\infty}$ vorhanden sind.

Etwas Titaneisenerz stellt sich auch hier wiederum ein.

Bemerkenswerth ist noch, dass in diesen 3 Vorkommnissen nicht die geringste Spur von Glimmer vorgefunden wurde.

Ähnliche Gesteine scheinen, den Angaben von Jonker [1]) zufolge, westlich von diesem Fundort, an der Grenze des Glimmerschiefers und Serpentins, am Hügel Binnenmouw aufzutreten.

Die für die oben besprochenen Felsarten gewählte Bezeichnung „Amphibol-Tonalit" bedarf noch einer näheren Rechtfertigung.

Schon seit längerer Zeit kennt man eine Anzahl quarzführender Plagioklasgesteine, die man den Dioriten als sog. Quarz-Diorite unterordnete [2]). Im Jahre 1864 führte G. vom Rath eine Gesteinsart ein, welche als Tonalit bezeichnet wurde und deren wesentliche Gemengtheile Quarz, Plagioklas, Hornblende und Biotit sind [3]). Es wurde dabei von diesem Forscher bereits hervorgehoben, dass dieses Gestein eine Lücke zwischen dem Granit und dem Diorit ausfülle. Mit Bezug auf den Quarzgehalt versuchte etwas später Tschermak eine Classification der quarzführenden Orthoklas- und Plagioklasgesteine zu begründen und erhielt folgende 2 Reihen: [4])

Granit	Tonalit
Quarzporphyr	Quarzporphyrit
Quarztrachyt	Quarzandesit.

1) l. c. pag. 173.
2) Zirkel, Lehrbuch der Petrographie. Bonn. 1866. Bd. II, pag. 4.
3) Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. 1864. XVI, p. 249.
4) Sitzgsber. der Akad. der W. Wien 1867. Bd. LV, 1 Abthlg. p. 287.

Diese Eintheilung hat in den nach jener Zeit erschienenen petrographischen Werken nicht den genügenden Anklang gefunden, wenigstens hinsichtlich der granitischen Plagioklasgesteine, für welche die Bezeichnung Quarz-Diorit beibehalten wurde [1]). Unabhängig von der durch Tschermak vorgeschlagenen Classification versuchte H. O. Lang eine neue Eintheilung der quarzführenden Plagioklas-Gesteine [2]) und stiftete für unsere hier in Rede stehenden die Bezeichnung Praedacit, ein Name der sich schon deshalb nicht empfiehlt, als man dadurch unwillkürlich an Dacit erinnert wird und doch haben beide weder in Bezug auf Textur, noch hinsichtlich der Beschaffenheit ihrer Gemengtheile etwas mit einander gemein. Auch der Lang'sche Versuch hat keinen Erfolg gehabt.

Mir erscheint es nicht gerechtfertigt, eine Gesteinsgruppe, deren weite Verbreitung sich immer mehr und mehr herausstellt, dem Diorit lediglich als Appendix zuzugesellen, namentlich wenn man dabei erwägt, dass fast dieselben Varietäten vorkommen, die bei dem Granit bekannt sind. Es möge deshalb noch einmal der Versuch gemacht werden eine Classification der granitischen Glieder der Plagioklasgesteine durchzuführen.

Legt man hierbei die von Rosenbusch [3]) aufgestellte Eintheilung der Granite zu Grunde, so erhält man folgende 2 Reihen:

Granite.	Tonalite.
1. Muscovit-Granit	Muscovit-Tonalit [4]).

1) Zirkel, Mikroskop. Beschaffenheit der Min. u. Gest. Leipzig. 1873. p. 399. Rosenbusch, Physiographie der massigen Gesteine. 1877. Bd. II, p. 269.

2) Grundriss der Gesteinskunde. Leipzig. 1877, p. 95.
Erratische Gesteine aus dem Herzogthum Bremen. Göttingen. 1879. p. 75.

3) Z. d. d. geol. Ges. 1876. XXVIII, p. 370.

4) Hierzu gehört der ausgezeichnete »Pegmatit" von Stewart Island, der keine Spur von Orthoklas enthält. (N. Jahrb. f. Min. 1880. II, p. 194.)

2. Granitit . . . . . Biotit-Tonalit [1]).
3. Amphibol-Granit . . . . . Amphibol-Tonalit.
4. Granit (im engeren Sinn) . . —
5. Hornblendeführender Granitit. Tonalit (im engeren Sinn). (magnesiaglimmerführender Amphibol-Granit) [2]).

Man wird an dieser Eintheilung nicht wohl deshalb Anstoss nehmen können, dass ein dem „eigentlichen" Granit entsprechendes Analogon nicht vorhanden ist, denn gerade *diese* Granite sind zugleich auch die am wenigsten vorkommenden und erscheint es demzufolge ziemlich zweifellos, dass man auch s. Z. einen zweiglimmerigen Tonalit auffinden wird [3]).

Diorit.

N°. 116. Fatu Luri bei Jenilo [4]).

Das vorliegende Handstück ist ein lichtgrünlichgraues, feinkrystallinisches und ziemlich zähes Gestein, welches sich etwas rauh und sandsteinartig anfühlt (daher wohl die Bezeichnung „älterer Sandstein" bei Macklot). Unter der Lupe erkennt man die auch dem blossen Auge bemerkbaren Feldspathleisten, welche mit einem in grünlichen Putzen erscheinenden Mineral ein körniges Gemenge bilden. Ausserdem sind noch winzige Körnchen von Erz zu unterscheiden.

Wie die mikroskopische Untersuchung ergiebt, ist die Hornblende stets aus feinen, nadelförmigen, blassgrünen Individuen aufgebaut. Diese Nadeln besitzen eine durch-

1) Quarzglimmerdiorit (Rosenbusch) z. Thl.

2) Pläthorit (H. O. Lang).

3) Vielleicht gehört der von Streng untersuchte Granit vom Meerauge im Fischsee-Thal (Tatra) hierzu. (Pogg. Ann. 1853. XC, p. 124 und 125).

4) Jenilo, auch Djenilo oder Junilo, liegt im Osten von Atapupu zwischen diesem und Batu Gede.

schnittliche Breite von 0,005 mm, sind zuweilen jedoch noch zarter. Die Aneinanderlagerung ist meist eine sehr regelmässige und zwar parallele, nur dann und wann sondern sich einzelne besenförmig ab. Der Pleochroismus bei den einzelnen Nädelchen ist recht schwach, stärker tritt derselbe in den zusammengehäuften Individuen hervor und sind dann die Axenfarben $c > a$ grünlichbraun-lichtgrün.

b konnte nicht beobachtet werden, da nirgends basische Schnitte vorhanden sind, was bei der Dünne der Nadeln nur begreiflich ist. Ihre Auslöschungsschiefe, gemessen gegen die Verticalaxe, beträgt 14°. Eingestreut zwischen diese Aggregate finden sich sehr kleine Erzkörnchen, oft in reichlicher Menge, ausserdem werden sowohl die Hornblende, als auch benachbarte Gemengtheile durch feinvertheiltes Eisenoxydhydrat gelbbraun gefärbt.

Biotit fehlt auch hier vollständig.

Die Plagioklase stellen in der Regel lang leistenförmige Viellings-Individuen dar, die meist vollkommen frisch sind, aber mancherlei Einschlüsse führen. Es finden sich Flüssigkeitseinschlüsse, oft in grosser Zahl, selten aber mit mobilen Libellen, sodann Gaseinschlüsse, farblose Apatitnädelchen, rothe Eisenglanzblättchen, Erzpartikelchen und zuweilen ein trüber Staub, während Amphibolnädelchen nur selten als Interposition zu erkennen sind. I. p. L. zeigt sich die Zwillingsstreifung nicht so schön ausgeprägt, wie dies sonst bei diesen Gesteinen der Fall ist, es sind meist nur wenige Individuen, welche sich an dem Aufbau der Plagioklasleistchen betheiligen. Die wenigen symmetrischen Auslöschungsschiefen ergaben Werthe zwischen 10° and 22°. Etwas Orthoklas dürfte auch vorhanden sein.

Quarz spielt in diesem Gestein nur die Rolle eines accessorischen Gemengtheils. Derselbe tritt in Gestalt kleiner unregelmässig begrenzter Körnchen auf, die zwischen die

Plagioklasleistchen geklemmt sind. Er enthält reichliche Flüssigkeitseinschlüsse, die z. Thl. unverhältnissmässig grosse Libellen führen.

Das Titaneisen, welches stellenweise bereits makroskopisch erkennbar erscheint, tritt in schönen skelettartigen Gestalten auf.

Magnetit ist, aus der Löslichkeit in Salzsäure zu schliessen, jedenfalls vorhanden und zwar sind hierzu vorwiegend die kleineren Körnchen zu zählen.

Hornblende-Porphyrit.

N°. 128. Fatu Raimea bei Lamakane (Lamaknen) [1]).

In der röthlichen bis lichtbraunen, dicht und homogen erscheinenden Grundmasse findet man lediglich einzelne porphyrisch hervortretende, glänzende, kleine Feldspathleistchen. Auf Spalten dieses harten und compacten Gesteines hat sich weisser Kalkspath in geringer Menge abgelagert.

U. d. M. weisen die Plagioklase scharf rechteckige Begrenzungsformen auf und sind ziemlich gleichmässig von einem feinen Staub erfüllt. Bei sehr starker Vergrösserung löst sich dieser Staub theilweise auf, man erkennt sodann, dass es Flüssigkeitseinschlüsse und leere Räume sind, viele Pünktchen sind aber selbst als solche nicht zu erkennen, auch einzelne Hornblendenädelchen stellen sich ein. Im Allgemeinen ist die Feldspathsubstanz recht frisch. In optischer Beziehung zeichnen sie sich durch die geringen Auslöschungsschiefen aus (bis 10°), wie dies auch bei vielen anderen Porphyriten der Fall ist. Etwas Orthoklas ist ebenfalls vorhanden.

---

1) Im Macklotschen Catalog als »Grauwackenartiges Gestein" bestimmt. Die Hügel des Kampong Raimea bestehen aus rothem Kohlenkalk (vergl. Martin, diese Beiträge. I, p. 22).

Die Hornblende-Individuen sind licht bräunlich-grün und sehr klein, sie überschreiten nicht die Länge von 0,06 mm und sind nur schwach pleochroitisch. Die Auslöschungschiefe gemessen gegen ihre Längsausdehnung beträgt bis 14°. Ihre äussere Gestalt ist eine sehr unregelmässige. Meist sind ihre Individuen gelappt, oft etwas fasrig und zuweilen nadelförmig. Sie sind selten ganz frisch und theilweise bereits in eine chloritische Substanz (Viridit) umgewandelt.

Die Grundmasse ist vollständig krystallinisch und setzt sich aus einem sehr feinkörnigen Aggregat von Plagioklasleistchen mit wenigem Quarz und den Hornblende-Individuen zusammen. Diese Plagioklase zeigen dieselbe Leistenform und alle übrigen Eigenschaften, wie die porphyrischen. Quarz bildet sehr winzige unregelmässige Körnchen mit einzelnen Flüssigkeitseinschlüssen.

Ausserdem finden sich zerstreut durch das ganze Gestein Magnetitoktaëderchen und -körnchen, sowie wenige und kleine Eisenglanzblättchen. Zu erwähnen sind noch farblose kleine Nädelchen, vielleicht dem Apatit zugehörig.

Als Umwandlungsproduct findet sich braunes Eisenhydroxyd, welches sich auf Spalten abgelagert hat oder kleine Anhäufungen bildet. Epidot tritt in kleinen Körnchen inmitten des chloritischen Umwandlungsproductes deutlich hervor.

Der makroskopisch gut erkennbare, als Spaltenausfüllungsproduct auftretende Kalkspath, erscheint mikroskopisch in polysynthetisch verzwillingten, farblosen Individuen, doch ist Anordnung und Lagerung derselben in Bezug auf die Spaltflächen keine regelmässige.

Diabas.

N°. 133. Ufer des Flusses Halimea bei Fialarang.

Dunkel- bis schwarz-grünes, feinkörniges und compactes

Gestein. Mit der Lupe lassen sich noch grünlich gefärbte Plagioklasleistchen, vereinzelte Augite, sowie Körnchen von Titaneisen und Eisenkies erkennen. Man bemerkt schon an seiner äusseren Beschaffenheit, dass das Gestein nicht mehr ganz frisch ist. Es braust denn auch ziemlich bei der Behandlung mit Salzsäure, doch wird das Erz dabei nicht angegriffen.

U. d. M. erscheinen die Plagioklase meist in Gestalt nicht schmaler, leistenförmiger Viellings-Individuen, die vielfach von unregelmässig verlaufenden Spalten durchsetzt sind. Sowohl von Zonen parallel den Zwillingsnähten, als auch von den ebengenannten Spalten ausgehend, findet eine Umwandlung in eine trübe, sehr feinschuppige Substanz (Kaolin?) statt. Diese in Zersetzung begriffenen Partien sind aber ausserdem von schmutziggrünem Viridit und Kalkspathschüppchen imprägnirt, weshalb man die Kaolinisirung nur dann gut beobachten kann, wenn die letztgenannten Substanzen weggeätzt werden. Die nicht alterirte Masse ist wasserklar und frisch, sowie frei von fremden Interpositionen, weshalb sich i. p. L. die Zwillingsstreifung vortrefflich wahrnehmen lässt. Die Auslöschungsschiefen wurden zu 6 bis 33° gemessen, es liegt also aller Wahrscheinlichkeit nach ein recht kalkreicher Plagioklas vor.

Die Augite, unter denen nur die grösseren noch einigermaassen unversehrt erhalten geblieben sind, besitzen eine blassgrüne Farbe und lassen nur schwachen, oft nicht merklichen Pleochroismus erkennen. Sie erscheinen meist in Gestalt unregelmässig begrenzter Krystallkörner, seltener in Krystallen. Der Winkel, welchen die Verticalaxe mit der Auslöschungsrichtung einschliesst, beträgt 40—42°. Die für den Pyroxen charakteristische Spaltbarkeit ist auf Querschnitten gut wahrzunehmen. Ausser Partikelchen von schwarzem Erz beherbergt auch der Augit keinerlei Einschlüsse.

Von Spalten ausgehend gewahrt man die Umwandlung in grünen, feinfasrigen Viridit, ein Process, dem die kleineren Individuen des Augites gänzlich zum Opfer gefallen sind. Daneben stellen sich wiederum Kalkspathschüppchen ein. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass man hier beide Umwandlungsproducte dieses Minerals neben sich hat, auch der Viriditgehalt der Plagioklase ist hierauf zurückzuführen, doch dürfte an der Kalkspathbildung auch der Plagioklas in Folge seiner Zersetzung mitbetheiligt sein. Als ferneres Product findet sich auf Spalten beider Hauptgemengtheile dieses Gesteines noch Eisenhydroxyd in Gestalt schmutzig-brauner Häutchen. Zur Epidotbildung ist es nirgends gekommen.

Das Titaneisenerz erscheint in langgestreckten, blättrigen Individuen, z. Thl. von unregelmässig sechsseitigen Contouren, oder auch in unregelmässig ausgezackten Tafeln. Im auffallenden Licht besitzen die Täfelchen einen bläulichen Metallglanz mit regelmässig dreiseitiger Oberflächenzeichnung. Die Zurechnung zum Titaneisen erfolgte ausserdem auf Grund ihrer Unlöslichkeit in Salzsäure. Umwandlungserscheinungen waren nicht wahrzunehmen.

Eisenkies, der bereits makroskopisch erkennbar ist, bildet im auffallenden Licht messinggelb erscheinende, unregelmässig begrenzte Körnchen.

Apatit ist in Gestalt feiner, langer Nadeln und in scharfbegrenzten, sechsseitigen Durchschnitten recht verbreitet.

Ganz untergeordnet stellen sich winzige, wasserklare Quarzkörnchen ein, die wenige Flüssigkeitseinschlüsse enthalten.

Augit-Andesit.

Die Macklotsche Sammlung beherbergt aus der Landschaft Fialarang keine Handstücke, welche dem sog. typischen Augit-Andesit zuzuzählen sind. Nichts destoweniger bieten

die hierher gehörigen Gesteine manche interessante Eigenthümlichkeiten dar.

N°. 114. Von der Fatu Luri bei Jenilo unweit Atapupu.

Es ist ein dunkel schwarzgraues, dichtes und splittriges Gestein, in welchem sich nur wenige glänzende und winzig kleine Feldspathleistchen erkennen lassen.

U. d. M. giebt sich die Basis als ein farbloses, stellenweise globulitisches Glas zu erkennen.

Die Plagioklase sind vollständig frisch und weisen i. p. L. vortreffliche Zwillingsstreifung auf. Die Auslöschungsschiefen derselben beiderseits der Zwillingsnähte ergaben Werthe bis zu 38°. Es liegt demnach wahrscheinlich Anorthit vor. Während die kleineren Viellings-Individuen meist in Gestalt schmaler Leisten auftreten, (0,035—0,009 mm lang und 0,006—0,012 mm breit) erscheinen die grösseren oftmals in breiterer Ausbildung oder in rhombisch begrenzten Tafeln. Verhältnissmässig sind die Plagioklase sehr arm an Einschlüssen, nur die oben erwähnten grösseren Individuen beherbergen oftmals verschlackte Partikelchen der Basis.

Die lichtgrünen und sehr geringen Pleochroismus zur Schau tragenden Augite erscheinen meist in scharf begrenzten Krystalldurchschnitten. In basischen Schnitten tritt die prismatische Spaltbarkeit deutlich hervor, doch lässt sich an einzelnen Individuen die bereits von Rosenbusch [1]) und Lorié [2]), sowie neuerdings wieder von Oebbeke [3]) beobachtete merkwürdige Querabsonderung gewahren. Sie sind meist einschlussfrei, selten finden sich einzelne Erzkörnchen einge-

1) Mikroskop. Physiogr. d. massigen Gesteine. 1877. pag. 410.

2) Bijdrage tot de kennis der javaansche eruptief-gesteenten. Rotterdam. 1879. pag. 50.

3) N. Jahrb. f. Min. Beilage-Band I, 1881. p. 467.

streut. Ausser diesem Augit findet sich noch ein rhombischer Pyroxen vor, allerdings nur ganz untergeordnet. Bemerkenswerth ist dabei die parallele Verwachsung beider, indem die Eine Hälfte eines in die Länge gestreckten Individuums parallele Auslöschung aufweist, während die Andere die für den Augit charakteristische Auslöschungsschiefe van 42° besitzt. Bei der Beobachtung im gewöhnlichen Licht treten keinerlei Unterschiede hervor.

Ausser den genannten Gemengtheilen findet sich nur noch Magnetit in kleinen, schwarzen Körnchen, die zuweilen baumförmige Aggregate bilden.

Mandelsteinartiger Augit-Andesit.

N°. 132. Aus dem Flusse Halimea bei Fialarang.

Das vorliegende Handstück ist schwarz-grau von Farbe, stark zersetzt und daher sehr bröcklig. Die Gesteinsmasse ist zu einem grossen Theil mit erbsengrossen Mandeln erfüllt, welche theils aus Kalkspath, theils aus einem Zeolith bestehen.

U. d. M. sind in Dünnschliffen dieses an und für sich schwierig präparirbaren Gesteins allein noch die schmalen Plagioklasleistchen erkennbar, die aber auch schon der Zersetzung in beträchtlichem Grade anheimgefallen sind. Ferner bemerkt man noch baumförmige Aggregate von schwarzem Erz. Die übrige Substanz ist entweder überhaupt nicht auflösbar oder sie erscheint schmutzig grünlich-grau von Farbe und zieht sich in gewundenen Strängen zwischen den Feldspathindividuen hin [1]). Von Augit oder sonstigen Gemengtheilen ist keine Spur zu entdecken und ist daher dieses Gestein in Ermangelung besserer Kennzeichen hier untergebracht.

1) Ziemlich ähnlich dem Bilde eines zersetzten Basaltes in Zirkel, Microscopical Petrography. Washington. 1876. Taf. XI. Fig. 1.

Der die Mandelräume ausfüllende Kalkspath ist trübe und weist nur rhomboëdrische Spaltbarkeit auf. Der Zeolith ist weiss, matt und so getrübt, dass er nicht einmal auf seine optischen Eigenschaften geprüft werden konnte.

Augit-Andesit-Conglomerat.

N°. 134. Aus dem Fluss Halimea.

Dieses Gestein setzt sich aus grösseren (doch nicht über 2^{cm} im Durchmesser betragenden) und kleineren abgerundeten, sowie auch eckigen Brocken eines dunkel rothbraunen bis schwarzbraunen Gesteines zusammen, welche durch weissen dichten Kalkspath verkittet worden sind. Das ganze Gestein besitzt einen nur geringen Grad von Festigkeit, sowie auch die Fragmente unter einander, welche bereits ziemlich stark zersetzt sind.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt Folgendes. Die einzelnen Gesteinsbruchstücke sinken zu beträchtlicher Kleinheit herab und besitzen auch dann rundliche oder ganz regellose Contouren. Vorherrschend ist in ihnen eine rostbraune, isotrope Basis, welche von zahlreichen kleinen und sehr schmalen Plagioklasleistchen durchschwärmt wird, die fluctuationsartig angeordnet sind. Ausserdem findet man, aber nicht so verbreitet, zierliche Augitmikrolithen und Magnetitkörnchen. Alle diese Bruchstücke zeigen in verschiedenen Präparaten eine übereinstimmende Structur und Zusammensetzung.

Oftmals sind winzige Hohlräume in diesen Fragmenten mit Chalcedon ausgefüllt. Zunächst verläuft genau parallel der Wand des ursprünglichen Hohlraumes ein farbloser Chalcedonstreifen von 0,02^{mm} Breite, der die charakteristische fasrige Zusammensetzung und die zierlichen Interferenz-Kreuzchen bei der Beobachtung i. p. L. wahrnehmen lässt. Die innere Chalcedonmasse ist gelblichgrau gefärbt,

ebenfalls von kurz- und feinfasriger Zusammensetzung, aber diese Fäserchen liegen regellos durcheinander und liefern daher kein Kreuz.

Das Cement ist weisser, dichter Kalkspath, man bemerkt daher beim Zerschlagen des Gesteines selten rhomboëdrische Spaltungsflächen U. d. M. erscheinen die Individuen ganz unregelmässig begrenzt und häufig staubig getrübt durch eingelagerte fremde Partikelchen in fein vertheiltem Zustande. Nur zum Theil sind sie polysynthetisch verzwillingt, dagegen ist die rhomboëdrische Spaltbarkeit stets zu gewahren. Ein Magnesiumgehalt dieser Kalkspathe liess sich nicht nachweisen.

Dass die Augit-Andesit-Fragmente erst geraume Zeit nach ihrer ursprünglichen Bildung zu diesem Conglomerat zusammengebacken worden sind, geht daraus hervor, dass sich Kalkspathäderchen durch die Andesit-Brocken hindurchziehen und dabei auch die mit Chalcedon ausgefüllten Hohlräume durchsetzen. Demgemäss muss die Bildung des Chalcedons bereits beendet gewesen sein, als die Zertrümmerung des ursprünglichen Gesteines stattfand. Auffallend ist es in Folge dessen, dass die zusammensetzenden Brocken von so gleichmässiger Beschaffenheit sind und auch Fragmente anderer Gesteine gänzlich zu fehlen scheinen.

„Graues Todtliegendes."

„Trümmer aus dem grauen Todtliegenden."[1])

N°. 142 u. 143. Fatu Kaduwa (Batu Gadua) bei Atapupu.

Das „graue Todtliegende" ist eine ausgezeichnete Augit-Andesit-Breccie[2]).

1) Bezeichnung Macklot's, vgl. hierüber auch Martin, diese Beiträge I, p. 63. Anm.

2) Dieses Gestein ist schon von Junghuhn (l. c. p. 11) ganz richtig als »vulkanische Gluthbreccie" bestimmt worden.

Die an der Zusammensetzung sich betheiligenden Fragmente können, wie das Handstück N°. 143 beweist, eine verhältnissmässig beträchtliche Grösse erreichen. Die meisten übrigen zeigen eine gleiche Beschaffenheit, wie dieses. In der grauschwarzen, compacten und dichten Grundmasse sind nur sehr kleine glänzende, schwarze Augitkryställchen und wenige Feldspathleistchen porphyrisch ausgeschieden, ausserdem finden sich hier und da noch gelbgrüne Fleckchen einer nicht näher zu bestimmenden Substanz — vielleicht umgewandelter Olivin.

Mikroskopisch tritt zunächst der Augit in Gestalt kleiner, aber sehr scharf begrenzter Individuen hervor. Aus der Betrachtung der verschiedenen Durchschnitte ergiebt sich, dass dieselben meist die übliche Combination basaltischer und andesitischer Augite ∞ P. ∞ P $\breve{\infty}$. ∞ P $\dot{\infty}$. P. aufweisen.

Die Kryställchen sind lichtgrün, oft fast farblos, ihre Auslöschungsschiefen bezüglich der Längsrichtung wurden zu 40—43° gemessen. Der Pleochroismus ist sehr schwach, wie dies bei den Augiten vieler timoresischer Andesite der Fall ist. Einschlüsse eines farblosen, oft devritificirten Glases mit grossen Libellen finden sich recht häufig, noch reichlicher stellen sich aber verschlackte Partikelchen der Basis ein. Eigenthümlich sind die rosettenförmigen Aggregate, welche kleinere Augite zuweilen bilden, indem dieselben sich strahlenförmig um einen gemeinsamen Mittelpunkt gruppiren.

Die Plagioklase sind meist in Leistenform ausgebildet. Ein zonenförmiger Aufbau findet sich bei ihnen seltener angedeutet, doch enthalten die einzelnen Durchschnitte oft in reichlicher Menge farblose Glaseinschlüsse und Basispartikelchen. Die Zwillingstreifung lässt sich i. p. L. deutlich wahrnehmen, die Auslöschungsschiefen beiderseits der Zwillingsnähte wurden bis zu 44° gemessen, es liegt also Anorthit

vor. Auch tafelförmige Durchschnitte finden sich, dieselben sind von scharf contourirten, rhombischen Formen und stellen so eine Combination der Flächen P und x dar, zumal die von ihnen eingeschlossenen Winkel ca. 50 resp. 130° betragen.

Ganz untergeordnet stellen sich einzelne Olivinkryställchen ein, sie tragen die bekannten scharf contourirten Krystallformen zur Schau, sind aber nirgends mehr unversehrt erhalten geblieben, sondern stets von grünen Serpentinbändern durchzogen, zwischen welchen nur geringe Reste von Olivin erscheinen.

Sehr verbreitet findet sich in den Dünnschliffen der Magnetit in kleinen Körnchen und Oktaëderchen. Endlich ist noch Apatit in Gestalt farbloser Nädelchen in geringer Zahl vorhanden.

Die Basis stellt ein farbloses, globulitisch gekörneltes Glas dar, ist aber meist schon in Zersetzung begriffen und erscheint dann als eine trübe, schmutzig graubraune Substanz.

Ausser diesen Fragmenten, welche wie bereits erwähnt am verbreitetesten sind, kommen noch lichtere und etwas poröse Bruchstücke von gleicher mineralogischer Zusammensetzung vor, sowie schwarze Obsidian- (Hyalomelan) Kügelchen und Brocken, welche letztere weiter unten noch des Näheren besprochen werden sollen.

Was nun das Cement, oder wohl richtiger die eigentliche Gesteinsmasse dieser Breccie anbetrifft, so stellt dieses ebenfalls einen compacten, dichten Augit-Andesit dar, der etwas lichter gefärbt erscheint. Auch mikroskopisch zeigt sich in Betreff der Gemengtheile eine ziemlich übereinstimmende Zusammensetzung. Es fehlt allerdings der Olivin und der Magnetit ist viel sparsamer vorhanden, aus welchem letzteren Grunde denn auch die Gesteinsmasse lichter erscheint.

Die Plagioklase und Augite sind noch recht frisch und bieten nichts Bemerkenswerthes dar, dagegen ist die Basis weit mehr zersetzt, als in den besprochenen Fragmenten. Sie erscheint eingeklemmt zwischen den Plagioklasleisten.

Die Grenzen zwischen dem „Cement" und den Andesit-Bruchstücken, auch bei denen, welche zu mikroskopischer Kleinheit herabsinken, sind sehr scharfe. Eckige, dunkelgrüne Obsidiankörner, frei von jeglichen krystallitischen Ausscheidungen besitzen nur einen Durchmesser von 0,02 mm.

Den Angaben von Jonker [1]) zufolge, stellt diese Breccie eine mächtige „vulkanische Mauer" dar, welche die hinter Atapupu gelegenen Berge Ejna, Wej Lumak und Busa muti, die sich aus Serpentin-Conglomerat zusammensetzen, scharf von dem dahinter liegenden Thale trennt (siehe Taf. II). Nach seinen Beobachtungen sind die Ränder der Fragmente häufig zu einer halbglasigen Masse angeschmolzen, aus welcher auch die kleineren Stücke bestehen, während die kleinsten Stückchen gänzlich schwarzen Obsidian darstellen.

Hyalomelan (Augit-Andesit-Obsidian [2]).

Die Macklot'sche Sammlung enthält unter N°. 141 eine Reihe von Eisenglanzkrystallen und unter N°. 140 einige Stücke von Chromeisenerz, welche von der Fatu Termanu, also aus dem Serpentingebiet stammen. Zwischen diesen Erzen finden sich nun kleine Kugeln und Bruchstücke eines schwarzen Obsidians. Unwillkürlich wird man dabei an die Mittheilung von Helmhacker erinnert, dass das Muttergestein der Bouteillensteine von Moldauthein u. a. O. Böhmens

1) l. c. pag. 159.
2) Vergl. Cohen, N. Jahrb. f. Min. 1880. II, p. 60.

der Serpentin sei [1]), umsomehr als diese Stückchen in Gemeinschaft mit dem Chromit, welches dort ein Nest in dem

---

1) Tschermak, Mineralog. Mittheilungen. 1873. p. 271.

Für ebenfalls unbewiesen halte ich die kürzlich von Makowsky ausgesprochene Ansicht, dass die Bouteillensteine nichts Anderes als Kunstproducte seien. (Tschermak, Mineralog. u. petrogr. Mittheilungen. 1881. IV, p. 43).

Es sollen sich nämlich, wie Makowsky glaubt, die Bouteillensteine von den echten Obsidianen unterscheiden:

1) »durch ihre bouteillengrüne Farbe."

Diese Behauptung wird schon dadurch hinfällig, dass bei der Kirche As im Thal der Hvítá auf Island ein schön grüner Obsidian vorkommt. (Zirkel und Preyer, Reise nach Island. Leipzig. 1862. p. 345), ferner finden sich unter den sogen. Marekaniten bouteillengrüne Vorkommnisse und schliesslich stellen auch die Obsidiankugeln von Billiton in nicht allzudicken Stücken ein bouteillengrünes Glas dar.

2) »durch die Abwesenheit aller mikroskopischen Krystalleinschlüsse (Mikrolithe)."

3) »durch das Vorkommen vieler einzelner grösserer, wie kleinerer Luftbläschen."

Dass die unter 2) und 3) angeführten Gründe durchaus nicht stichhaltig sind, dafür gestatte ich mir nur die folgenden Worte Zirkels anzuführen (Mikroskop. Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. Leipzig. 1873. p. 351): »Auch die meisten Stücke des Marekanit von Ochozk in Sibirien, die des ausgezeichneten Obsidians vom Hraftinnuhryggr an der Krafla in Island, ferner ein Obsidian vom Taurangahafen auf Neu-Seeland erweisen sich durchaus fast frei von mikroskopischen Ausscheidungen. Es ist bemerkenswerth, dass auch diese Vorkommnisse zu den porenreichsten gehören und man könnte geneigt sein, Porenentwicklung und Entglasung als zwei einander nicht günstige Vorgänge zu erachten."

4) »durch das ruhige, wenn auch schwierige Schmelzen in der Löthrohrflamme zu einem klaren Glase."

Makowsky geht von der nicht richtigen Voraussetzung aus, dass alle Obsidiane vor dem Löthrohr unter Aufblähen zu einem blasigen Glase schmelzen, während diese Eigenschaft nur viele Obsidiane zeigen. (Zirkel, Lehrbuch der Petrographie. Bonn. 1866. Bd. II, p. 233). Nach den Angaben von Senft. (Classification und Beschreibung der Felsarten. Breslau. 1857. p. 171) sind es überhaupt nur die grauen Varietäten, die unter starkem Aufblähen schmelzen.

Uebrigens kann dieser angeführte Beweisgrund für die künstliche Natur der Bouteillensteine noch um so weniger gelten, als künstliche Gläser, wie dies von Tschermak selbst (l. c. p. 50) bemerkt wird, sich ganz anders verhalten.

5) »durch das Irisiren der Oberfläche nach anhaltendem Glühen."

6) »durch ihr Vorkommen in Gegenden, die völlig frei von vulkanischen Erscheinungen und Formationen sind."

Hierzu mag bemerkt werden, dass von der Insel Billiton insofern ein ganz

Serpentin bildet, gesammelt worden sind. Zunächst muss jedoch hervorgehoben werden, dass in keinem der vorliegenden Vorkommnisse von Serpentin und Serpentin-Conglomerat, weder makroskopisch noch mikroskopisch, eine Spur von Obsidian entdeckt werden konnte. Ferner haben wir gesehen, dass Obsidian in der eben erwähnten Breccie (N°. 142) vorkommt, der gänzlich mit diesem übereinstimmt und sich den Mittheilungen von Jonker (l. c.) zufolge auch reichlich an der Fatu Kaduwa findet. Es scheint daher die einfachste Erklärung die zu sein, dass genannte Bruchstücke und Kugeln am Fusse der Fatu Termanu gesammelt worden sind und sich dort auf *secundärer* Lagerstätte, abstammend von der Fatu Kaduwa, vorfinden.

ähnliches Vorkommen bekannt ist, als auch hier, wie auf den benachbarten Inseln, jüngere Massengesteine und vulkanische Gebilde vollständig fehlen (van Dijk, Jaarboek van het mijnwezen van N. O. Indië. Amsterdam. 1879. II, p. 225). Sie werden gefunden in den »alluvialen und diluvialen" Ablagerungen, sind aber selbst garnicht abgerollt (wie Martin, N. J. f. Min. 1881. II, p. 330 schon ganz richtig bemerkt), sondern mit spiralig gewundenen Erhöhungen und Vertiefungen versehen. Mikroskopisch erweisen sie sich frei von jeglichen Einschlüssen, dagegen bemerkt man in dem bouteillengrünen Glase dunklere Schlieren, welche den Windungen auf der Oberfläche parallel zu verlaufen scheinen. Hier auf Billiton kann man noch weniger an Kunstproducte denken, da es »jungfräulicher Boden" ist, dem diese Massen entstammen. Man hat diese Obsidiankugeln wohl für Zinnschlacken gehalten, woran schon a priori nicht zu denken ist, aber abgesehen hiervon ergiebt sich, dass sie keine Spur von Zinn enthalten. Beim Vergleich mit echten Zinnschlacken zeigt sich nun auch sofort die gänzliche Verschiedenheit, indem diese (wenigstens von Banka) stets metallisches Zinn in kleinen Kügelchen enthalten, ferner ein braunrothes Glas darstellen, welches reich an krystallinischen Ausscheidungsproducten ist.

Das Irisiren nach anhaltendem Glühen ist wohl nicht als eine specielle Eigenschaft künstlicher Gläser aufzufassen, da es nur auf einer höheren Oxydation von Eisenoxydulverbindungen beruht (daher auch das Verschwinden dieser Erscheinung in der Reductionsflamme).

Schrauf nimmt sogar eine Pseudomorphose von einem Hochofen nach einer Glashütte an (jedenfalls dann eher eine Verdrängungs- als eine Umwandlungspseudomorphose), um das Vorkommen der Bouteillensteine von den Racheln des Schöninger zu erklären (Zeitschrift f. Krystallographie. Bd. VI, p. 345, 1882).

Diese Kugeln zeigen nun meist eine etwas längliche Form (der längere Durchmesser bis $1^1/_2$ cm) und eine runzlige, ziemlich matte, oft mit kleinen Poren versehene Oberfläche, auf welcher sich auch zuweilen parallel mit einander laufende Striemen hinziehen. Sie besitzen einen kleinmuscheligen und splittrigen Bruch, sind schwarz, lebhaft glasglänzend und ziemlich hart und spröde. Erst in sehr dünnen Schliffen werden sie zur mikroskopischen Untersuchung geeignet. Die Hauptmasse des Gesteines stellt dann ein flaschengrünes Glas dar, welches vielfach von Spalten durchsetzt erscheint. Dampfporen fehlen vollständig, dagegen zeigen sich dunkle Massen fluctuationsartig angeordnet, (Taf. I, Fig. 2) [1]), aber auch zerstreut im Gestein vorkommend. Bei Anwendung stärkerer Vergrösserung ergiebt sich, dass es knäuelartige Aggregate dicht zusammengehäufter Augitmikrolithen sind. Die kräftigeren Nädelchen zeigen sich an den Enden vielfach ausgezackt und ausgefranzt. Sie kommen auch neben kleineren Mikrolithen isolirt im Gestein vor. Ausser ihnen stellen sich auch vereinzelte sehr scharf ausgebildete Augitkryställchen ein, welche schwach pleochroitisch und von prismatischen Spalten durchsetzt sind.

Plagioklas erscheint, sowohl in Gestalt schmaler leistenförmiger Viellingsindividuen (Auslöschungsschiefen gegen die Zwillingsnähte bis zu 39°, doch konnten ihrer geringen Anzahl wegen nur wenige symmetrische Auslöschungen gemessen werden), als auch in solcher von scharf begrenzten rhombischen Täfelchen. Sie sind stets wasserklar und frei von jeglichen fremden Einschlüssen. Die letztgenannten Täfelchen sind meist so dünn, dass sie im Glase zu schwimmen scheinen. Dieselben sind mehrfach in basaltischen und

1) Der Hauptsache nach ist diese Figur nach der Natur gezeichnet, doch sind manche krystallinische Ausscheidungsproducte, welche an anderen Stellen beobachtet wurden, mit hineingezeichnet.

andesitischen Gläsern beobachtet und meist dem Feldspath zugezählt worden. Cohen [1]) lässt jedoch die Frage nach der mineralogischen Natur dieser Tafeln noch offen und zwar hauptsächlich aus dem nicht abzuweisenden Grunde, dass keine Übergänge zwischen diesen und den unzweifelhaften Plagioklasen wahrgenommen werden konnten. In der That konnten auch hier in *ganz* überzeugender Weise solche Übergänge nicht zur Beobachtung gelangen. Bei einzelnen Blättchen ist ihrer unmessbaren Dünne wegen überhaupt nicht darauf zu rechnen, denn diese treten nur durch ihre Begrenzungslinien zu Tage und besitzen sonst meist noch die Farbe, des sie oberhalb und unterhalb umgebenden Glases. Sie werden daher im Querschnitt stets als Nadeln erscheinen. Wohl aber gewahrt man bei mehrfach verzwillingten Individuen, die schief zur Schliffebene eingelagert sind, bei verschiedener Einstellung der Mikrometerschraube die rhombische Tafelform wieder, doch kommen solche Fälle nur sehr vereinzelt vor. Merkwürdig ist es allerdings, dass nur oP. ,P, $\bar{\infty}$ und ∞ P $\breve{\infty}$ mit einander combinirt sind und dabei die Hemiprismen vollständig fehlen, doch sind auch einige Fälle bekannt, z. B. die von G. Rose zuerst vom Col du Bonhomme u. a. O. beschriebenen Albite, bei denen die Hemiprismen nur eine recht untergeordnete Rolle spielen.

Ein schwarzes Erz kommt in kleinen Partikelchen vor, auch sind manche Plagioklasleistchen z. Thl. von einem Erzrand umgeben.

Hyalomelan-Breccie.

N°. 115. Fatu Luri bei Jenilo unweit Atapupu.

Im Macklot'schen Catalog findet sich dieses Gestein als Pecheisenstein bezeichnet.

1) N. Jahrb. f. Min. 1880. II, p. 30.

Es setzt sich zusammen aus pechschwarzen, oft mit einem bläulichen Hauch (ähnlich wie bei reifen Zwetschen) versehenen, eckigen Fragmenten, welche zuweilen flache Scherben bis zu 3 cm im Durchmesser bilden, anderseits aber zu stecknadelkopfgrossen und noch kleineren Splitterchen herabsinken. Kleine Stückchen eines schwarzen, dichten Augit-Andesits finden sich auch, doch in ganz untergeordneter Menge vor. Das Cement ist grün und braungrün von Farbe, dicht und etwas serpentinähnlich. Es besitzt geringen Fettglanz und zerbricht leicht in polyëdrische Stückchen.

Die Hyalomelan-Fragmente werden von heisser, concentrirter Salzsäure nur sehr wenig angegriffen. Im Dünnschliffe stellen sie dasselbe flaschengrüne Glas dar, wie die oben besprochenen Vorkommnisse, doch ist dasselbe vielfach von Spalten durchsetzt und verhältnissmässig ärmer an krystallinischen Ausscheidungen. Man beobachtet wiederum die hübschen, scharf ausgebildeten Augitkryställchen, welche meist zu Häufchen zusammengruppirt sind, weniger kommen die Mikrolithen mit den ausgefranzten Enden vor. Die Plagioklase treten in geringer Anzahl auf und zeigen dann gewöhnlich die Form rhombischer Täfelchen. Schwarzes Erz findet sich zerstreut im Gestein.

Die wenigen vorhandenen Augit-Andesitbrocken weisen dieselbe Structur und Zusammensetzung wie N°. 114 (s pag. 15) auf.

Das Cement lässt sich nur in Form eines feinen Pulvers u. d. M. untersuchen, so wenig zusammenhängend ist dasselbe. Es besitzt licht-grüne und gelblich-grüne Farben und erscheint ziemlich homogen, nur Flocken und Häufchen von braunem Eisenoxydhydrat stellen sich ein. I. p. L. erweist es sich nicht als amorph, sondern zeigt lichtblasse Polarisationsfarben und häufig dabei eine Structur, welche an sich

kreuzende Balken erinnert. In dieser Beziehung ist eine Aehnlichkeit mit manchen Serpentinen nicht zu verkennen. Genauere Aufschlüsse wird die quantitative Analyse bringen (die nebst anderen in der folgenden Lieferung mitgetheilt werden wird). In dem Pulver dieses Cements lassen sich mikroskopisch noch Hyalomelansplitter und einzelne Augitkrystalle wahrnehmen.

Von concentrirter Salzsäure wird es zersetzt und lässt sich dann in der Lösung Eisen und viel Kalk nachweisen, Magnesia ist dagegen wenig vorhanden.

Zu bemerken ist noch, dass das Cement auch in feine Spalten des Hyalomelans eingedrungen ist und diese ausgefüllt hat. Ein Zweifel, dass es secundärer Natur ist, kann daher wohl nicht obwalten. Dagegen ist die Art und Weise der Entstehung des ganzen Gesteins in Dunkel gehüllt. Im Catalog ist lediglich bemerkt, dass es dem „älteren Sandstein" entstammt. Als älterer Sandstein ist, sowohl der Augit-Andesit N°. 114 (pag. 15), als auch der Diorit N°. 116 (pag. 9) bezeichnet. Da nun in dieser Breccie Augit-Andesitbrocken von genau derselben Zusammensetzung wie N°. 114 vorkommen, so wird es dadurch zunächst ziemlich sicher, dass sie mit diesem in irgend einer Weise verknüpft ist.

Augit-Andesit-Bimsstein.

N°. 98. Strand bei Atapupu [1]).

Dieses Gestein besitzt eine schaumige Beschaffenheit und schwimmt auch auf dem Wasser, es ist daher als Bimsstein zu bezeichnen, trotz seiner dunkelbraunen bis schwarzbraunen Färbung. In seiner Masse erkennt man einzelne Augite und schwarze, glänzende Glimmerblättchen.

1) Im Catalog steht noch die Bemerkung »wahrscheinlich von Sumbawa" In diesem Fall müsste derselbe von dem Vulkan Tamboro stammen, der bei seiner Eruption im Jahre 1815 kolossale Massen Bimsstein lieferte.

U. d. M. zeigt sich das Gestein der Hauptsache nach aus einem chokoladefarbenen Glase zusammengesetzt, zwischen dem die grossen meist kreisrunden Blasenräume auftreten, welche dem Gestein den ihm eigenthümlichen Charakter verleihen. Oft stossen diese Hohlräume so nahe zusammen, dass das Glas nur als eine dünne Scheidewand zwischen ihnen erscheint. Die einzelnen Glasfäden sind dann abermals auf das Reichlichste erfüllt mit Gaseinschlüssen, die oft ausserordentlich winzige Dimensionen annehmen. Diese besitzen ebenfalls meist kreisrunde Formen, elliptische finden sich seltener und unregelmässig verzerrte niemals. (Taf. I. Fig. 1). Da die grösseren Hohlräume stets von der Schliffebene durchschnitten werden, so bilden ihre Contouren allezeit zarte Linien, während die kleineren Gasporen, welche sehr selten durchschnitten werden von einem verhältnissmässig breiten, dunklen Rand umgeben sind. Ein durchgreifender Unterschied zwischen den grösseren und kleineren Hohlräumen ist natürlich nicht vorhanden. Mikrolithische Ausscheidungen fehlen so gut wie vollständig (es wurden nur ganz vereinzelte farblose Nädelchen wahrgenommen).

Unter den porphyrischen Gemengtheilen tritt zunächst der Plagioklas hervor, welcher in Gestalt breit leistenförmiger Sammelindividuen erscheint, die jedoch in nur geringer Zahl vorhanden sind. Sie sind reich an verschlackten Partikeln der Basis, welche oft regelmässig zonenförmig eingelagert sind; Glaseinschlüsse stellen sich seltener ein. Symmetrische Auslöschungen konnten an den wenigen Individuen nicht zur Messung gelangen.

Die Augitkörnchen brechen meist beim Schleifen heraus. Sie besitzen alle Eigenschaften, welche andesitische Augite gewöhnlich zeigen, verhältnissmässig starken Pleochroismus [1]),

1) Rosenbusch, Physiographie der massigen Gesteine. Stuttgart. 1877. pag. 416.

und enthalten sodann einzelne Glaseinschlüsse, sowie schwarzes Erz.

Biotit bildet braune aneinander gelagerte Lamellen, die parallel auslöschen und frei von Einschlüssen sind.

Aller Wahrscheinlichkeit nach sind sowohl die Plagioklase, wie auch Augit und Glimmer fertig gebildet aus der Tiefe mit emporgebracht worden, da sie eine verhältnissmässig beträchtliche Grösse besitzen und die Gesteinsmasse sonst so gut wie frei von krystallinischen Ausscheidungen ist.

Die Zahl der bis jetzt bekannten Augit-Andesit-Bimssteine ist eine sehr geringe. Der erste, von dem ein derartiges Gestein beschrieben war, ist wohl Lagorio [1]) und zwar stammte das untersuchte Gestein vom Gipfel des grossen Arrarat. Ein zweites Vorkommniss ist durch Cohen [2]) bekannt geworden und wurde dieser Bimsstein im Jahre 1878 im stillen Ocean aufgefischt und ist wahrscheinlich von Neu-Britannien abkünftig. Ausser diesem hier besprochenen Gestein, dessen Herkunft wohl nie sicher festzustellen sein wird, wäre alsdann noch ein Bimsstein zu erwähnen, den der Gunung Api (Banda-Inseln) geliefert hat.

Serpentine und Serpentin-Conglomerate.

Die auf Taf. II wiedergegebene Kartenskizze giebt die Verbreitung der Serpentingesteine in der Umgegend von Atapupu nach den Aufnahmen von Jonker an. Der ganze ziemlich parallel der Küste verlaufende Höhenzug scheint demzufolge ein zusammenhängendes, nur durch Alluvionen führende Thäler getrenntes Serpentingebiet darzustellen. Westwärts von dem Kärtchen giebt Jonker keinen Serpentin mehr an und ostwärts nur noch auf eine geringe Erstreckung hin. Aus dem Macklot'schen Catalog und den entsprechenden

1) Andesite des Kaukasus. Dorpat. 1878. p. 38.
2) N. Jahrb. f. Min. 1880. II, p. 37.

Handstücken ergiebt sich in der That, dass im Osten und Süd-Osten, nämlich in dem Reich von Lamakane (Lamaknen) und dem von Fialarang [1]), keine Serpentine gefunden werden.

Die Serpentine und ihre Conglomerate kommen in einem so innigen Verbande mit einander vor, dass sie nicht wohl auch bei der Beschreibung getrennt von einander gehalten werden können.

Bronzit-Serpentin.

N°. 90. Fatu Luka und Fatu Termanu bei Atapupu.

Das vorliegende Gestein ist ölgrün bis schwärzlichgrün von Farbe, gefleckt, im Bruche matt und enthält nicht allzureichlich Bronzit in fast messinggelben Körnchen beigemengt. Eingesprengt finden sich kleine, schwarze, glänzende Körnchen von Chromeisenerz und ausserdem ist das Gestein durchzogen von haarfeinen Trümern von glänzendem Chrysotil. Die Kluftflächen zeigen sich mit weisslichem, striemig-glänzendem Pikrolith bedeckt.

Wie die mikroskopische Untersuchung ergiebt, zeigt der Serpentin die bekannte Maschenstructur, welche für die Umwandlungsproducte des Olivins so überaus charakteristisch ist. Vom Olivin selbst ist jedoch nirgends mehr der geringste Rest zu entdecken. Die Beschaffenheit ist im Allgemeinen eine derartige, dass parallel den von dem Erz gebildeten Maschen eine Zone verläuft, welche lichtgrün bis fast farblos ist, das Innere ist mehr bräunlichgrün. Im polarisirten Licht zerfallen die innerhalb des Maschennetzes befindlichen Partien in unregelmässig begrenzte Felder, deren Begrenzungslinien nach dem Mittelpunkt zulaufen. Die ein-

1) Das Reich von Fialarang mit Hauptort gleichen Namens ist einer der 6 Districte der Regentschaft Fialarang.

zelnen Felder weisen eine feinfasrige Structur und nur schwache, lichtblaue Polarisationsfarben auf.

Der Bronzit erweist sich im Allgemeinen noch als recht frisch. Seine Körnchen erreichen einen Durchmesser von 5 mm; die leicht herauszusprengenden Spaltungsblättchen geben im Nörrembergschen Polarisationsinstrument kein Axenbild. Im Dünnschliff zeigen sich die fast farblosen Individuen in den Längsschnitten parallel gestreift und löschen stets gerade aus. Sie sind gänzlich frei von Einschlüssen, weisen aber vielfach bereits die beginnende Umwandlung auf. Diese geht in der Art vor sich, dass trübe, wolkige, zuweilen sich verzweigende Stränge ungefähr senkrecht zur Verticalaxe hindurchziehen, von denen wiederum zackenartig, parallel der Faserung eingreifend, die weitere Umwandlung stattfindet (Taf. I. Fig. 6). Wie Weigand bereits für die Serpentine der Vogesen hervorhebt [1]), giebt auch hier der Bronzit zur Bildung von Erz keine Veranlassung.

Kann man schon mit dem blossen Auge einzelne feine Aederchen von Chrysotil erkennen, so lässt sich dieses Mineral in weit reichlicherem Maasse u. d. M. wahrnehmen. Es bildet stets ein Ausfüllungsproduct zarter Spältchen und ist secundärer Natur, was schon daraus hervorgeht, dass diese Adern sich, wenn auch selten, durch zertheilte Bronzit-Individuen hindurchsetzen. Der Chrysotil bildet stets Aggregate senkrecht zu den Spalten stehender kurzer Fasern, welche bei gekreuzten Nicols lebhafte Polarisationsfarben aufweisen, aber allezeit parallel auslöschen. Dass die Bildung der Chrysotils in vielen Fällen eher, jedenfalls aber nicht später als die Erzausscheidung stattgefunden hat, geht aus der Thatsache hervor, dass die Erzschnüre sich häufig durch den Chrysotil hindurchziehen, um an der gegenüber-

1) Tschermak, Mineralog. Mittheilg. Wien. 1875. p. 195.

liegenden Stelle ihre Maschenbildung weiter fortzusetzen. Das Erz benutzt gleichsam den Chrysotil als Filter, den es zu gleicher Zeit mit durchtränkt (Taf. I, Fig. 4). Entsprechend der Textur des Chrysotils zieht sich das Erz nur in schmalen, zungenförmigen Massen, die oft rothbraun durchscheinend sind, hindurch. Seiner letzterwähnten Eigenschaft und der Unlöslichkeit in Salzsäure zufolge, ergiebt sich, dass das Erz Chromit ist [1]). Während sonst für die Serpentine meist die Ursprünglichkeit dieses Minerals vorausgesetzt wird, beweist dieses Vorkommniss und einige weiter zu erwähnende, dass es auch als ein secundäres Product auftreten kann.

N°. 91. Dieses Gestein tritt gangförmig in N°. 90 auf. Im Macklot'schen Catalog ist dasselbe als Chalcedon bezeichnet, wahrscheinlich seiner gelbbraunen Färbung und seines matten Fettglanzes wegen. Wie jedoch eine einfache Prüfung zeigt, ist das Gestein hierfür viel zu weich. Die qualitative und die mikroskopische Untersuchung ergiebt denn auch ohne Weiteres, dass hier ein echter Serpentin vorliegt. An der einen Seite geht das Handstück in dunkelblaulich-grünen, dichten Serpentin über, in der Mitte finden sich einzelne weissliche Flecken und Striemen, an der anderen Seite erscheint es vollkommen als Breccie.

U. d. M. gewährt der Dünnschliff, und zwar auch in den scheinbar ganz dichten Partien, ganz den Eindruck einer Breccie. Die einzelnen Serpentinbruchstücke erscheinen verschiedenartig beschaffen und sehr unregelmässig gestaltet. Die Serpentinsubstanz ist vielfach farblos, zeigt aber doch i. p. L. deutliche Maschenstructur, die äussere Zone bildet dann zarte parallelfasrige Aggregate, während der innere Kern schwache Aggregatpolarisation aufweist; oft erscheinen die Massen trübe und grau. Andere Fragmente

1) Dathe, N. Jahrb. f. Min. 1876. p. 225.

lassen bereits im gewöhnlichen Licht die Maschenstructur wahrnehmen. Dieselbe wird nicht durch Erzausscheidungen veranlasst, sondern das Maschennetz wird durch trübe graue Serpentinsubstanz gebildet, während die inneren Kerne tiefgelb gefärbt sind. Die Zwischenräume der einzelnen Bruchstücke werden durch Serpentin ausgefüllt, der aus kleineren Körnchen besteht, und zwischen denen in mehr oder minder reichlichem Maasse die oben erwähnte tiefgelbe Substanz sich wiederfindet. Schwarze Erzmassen finden sich vereinzelt und unregelmässig zerstreut im Gestein, sie bleiben in Salzsäure ungelöst und sind zum Theil braunroth durchscheinend, daher zweifellos Chromeisenerz. Umgeben sind die Erzkörnchen fast stets von einem braungelben bis allmählich tiefgelb werdenden Hof, dieselbe Substanz, welche die Färbung der verschiedenen Serpentinpartikel veranlasst. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist hierbei ein Zersetzungsproduct des Chromeisenerzes mitbetheiligt, da bei Behandlung mit kalter Salzsäure keine Entfärbung eintritt. Weitere Gemengtheile als einige Körnchen von fasrigem, zersetztem Bronzit führt dieses Gestein nicht.

Serpentin.

N°. 94. Gang im Serpentin von der Fatu Termanu.

Dieser Gang ist jedenfalls derselbe, welcher auch von Jonker aufgefunden wurde [1]). „Ein mächtiger Gang von unzersetztem Serpentin, dunkelblaugrünes Gestein, mit lichtgrünen Flecken; ausser Magneteisenerz lässt sich kein anderes Mineral erkennen. Er befindet sich am westlichen Abhang des Berges Termanu." Von allen übrigen hier vorliegenden Serpentinen zeichnet sich dieser durch seine homogene Beschaffenheit und seine dunkelblaugrüne Färbung aus. Stellenweise nimmt derselbe in Folge weiter schrei-

1) l. c. pag. 160.

tender Zersetzung eine lichtere Färbung an und wird dann matt, während sonst die Gesteinsmasse, ebenso wie der Gangserpentin N°. 91, ziemlich starken Fettglanz besitzt. Von Bronzit findet sich keine Spur, dagegen finden sich schmale Trümer von weisslich-grünem Pikrolith und sehr wenige zarte Aederchen von Chrysotil, welche letztere sich erst mit der Lupe gewahren lassen. Eisenerz ist makroskopisch nur in vereinzelten Pünktchen bemerkbar.

Mikroskopisch giebt sich dieser Serpentin sehr deutlich als ein Abkömmling des Olivinfelses zu erkennen. Die charakteristische Maschenstructur gelangt durch Art der Anordnung der Erzpartikelchen besonders zum Ausdruck (Taf. I, Fig. 5). Diese scheinen der Hauptsache nach aus Magnetit zu bestehen, da sie grossentheils in Salzsäure löslich sind und oftmals von einem braunen Hof von Eisenhydroxyd umgeben werden. Ebenso zweifellos ist jedoch die Anwesenheit von Chromeisenerz. Parallel den Erzsträngen verläuft zunächst eine gleichmässig lichtgrün gefärbte Zone, welche i. p. L. mit lichtblauer Färbung erscheint und sich dann scharf von dem inneren, meist dunkler gefärbten Kern abhebt. Zuweilen ist die ganze von einer Erzmasche umgebene Substanz gleichmässig grün, sie lässt sodann dieselben Eigenschaften, wie die oben besprochene Zone wahrnehmen. Der innere Kern stellt nun vielfach ein strahlig-fasriges Aggregat von Chrysotilfäserchen dar, zwischen denen sich meist ein trüber dunkler Staub vorfindet, der häufig die Fäserchen nicht mehr gewahren lässt.

Die schmalen und sich allmählich auskeilenden Chrysotil-Aederchen zeigen die bekannten Eigenschaften dieses Minerals. Die äusserst zarten und dünnen Individuen, welche farblos oder lichtgrünlich sind, liegen parallel neben einander und stehen senkrecht auf den Spalten. Sie löschen stets parallel zu ihrer Längsaxe aus. An manchen Stellen des Dünn-

schliffes erscheinen die Chrysotilfasern verbogen und geknickt, diese Erscheinung wird aber wahrscheinlich durch das Schleifen bedingt, da es niemals gelingt senkrecht zur Verticalaxe stehende Schnitte zu erhalten. Die Breite der Fasern beträgt durchschnittlich 0,02 mm, also selbst bei den dünnsten Schliffen würden sich dieselben doch beim Einbetten des Präparats immer parallel der Verticalaxe lagern, falls sie nicht überhaupt schon während des Schleifens ihrer geringen Widerstandsfähigkeit wegen sich biegen.

Der weisslich-grüne Pikrolith [1]) bildet u. d. M. eine trübe weisse Masse, welche zuweilen ausserordentlich fein gefasert ist. Diese fasrigen Partien zeigen im parallelen polarisirten Licht deutliche Kreuzchen, während die übrige Masse sich isotrop verhält. Dergleichen ausserordentlich zarte Fäserchen finden sich auch senkrecht stehend auf schmalen Spalten, die mit einer farblosen, isotropen Substanz erfüllt sind.

Serpentin-Conglomerat.

N°. 88. Fatu Luka.

Grosse abgerundete Stücke von Serpentin sind nebst kleineren durch ein Cement zu einem festen Gestein verbunden. Sie sind im Bruch matt, gelbgrün und grasgrün von Farbe, doch verläuft parallel ihrer äusseren Umgrenzung zuweilen eine dunkler gefärbte Zone (ähnlich wie dies bei manchen Puddingsteinen der Fall ist). Diese Fragmente sind bis über 3 cm lang, accessorisch enthalten sie nur zuweilen kleine, schwarze Erzkörnchen (Chromit). Die Räume zwischen den einzelnen Serpentinbruchstücken sind nicht immer vollständig ausgefüllt. Die verbleibenden Hohlräume sind dann mit einem mattweissen und feintraubigen Opal

1) Vergl. Websky, Z. d. d. g. G. 1858. Bd. X, pag. 288.

bekleidet. Das Cement ist ebenfalls grün, aber die Färbung desselben ist keine einheitliche, die Serpentinmasse ist hier oft gefleckt und mehr blaulichgrün, auch weisslichen und bräunlichen Farbentönen begegnet man.

Die mikroskopische Structur der einzelnen Serpentinbruchstücke ist keine ganz übereinstimmende, obwohl alle noch ausgezeichnete Maschenstructur wahrnehmen lassen. Das einfachste, aber auch am wenigsten vorkommende Verhältniss ist dieses, dass die Serpentinmasse gleichmässig grasgrün ist und ein Maschennetz schwarzen Erzes enthält. Bei anderen ist dieses Maschennetz tiefgelb gefärbt; die Erzkörnchen sind meist verschwunden, die noch vorhandenen von einem gelben Hof umgeben. Der innere Kern ist farblos und oft mit einem trüben Staub erfüllt. Bei Behandlung des Dünnschliffes mit kalter, concentrirter Salzsäure verschwindet die gelbe Färbung hier ebenfalls nicht.

In wieder anderen Fällen ist auch das Innere dieser Maschennetze gelb geworden, dagegen geht nun wiederum eine weitere Umwandlung von den ursprünglichen Maschen aus. Die gelb gefärbte Serpentinmasse wird von Aussen nach Innen eindringend in eine grauliche, ganz trübe und filzige Masse umgesetzt. Die Substanz ist noch krystallinisch und besitzt eine ausserordentlich feinfasrige Textur, die Fasern stehen dabei häufig senkrecht zur Unterlage.

Man könnte nach dem Vorhergehenden folgende Stadien der Gesteinsbildung annehmen:

1) Bildung von Olivinfels.

2) Umwandlung zu Serpentin [1]). Ausscheidung des Eisenerzes (Chromeisen wohl vorwiegend). Entstehung der Maschenstructur.

---

1) Tschermak, Sitzgsber. d. Akad. d. W. Wien 1867. Bd. LVI, 1 Abthlg. pag. 290.

3) Zersetzung des Erzes. Bildung der gelben Maschennetze.

4) Imprägnirung der inneren Kerne mit dem Zersetzungsproducte des Chromites.

5) Umwandlung von Aussen her in eine feinfasrige, dicht verfilzte, graue Substanz.

Mit der beim letztgenannten Umwandlungsstadium stattfindenden Entfärbung scheint auch die Ausscheidung des Opals stattgefunden zu haben, der in farblosen, isotropen Bändern die Hohlräume umsäumt. Es ist bemerkenswerth, dass es bei diesen Serpentinvorkommnissen nicht zur Bildung von Carbonaten gekommen ist, trotz der durchgreifenden Zersetzung, welche sie z. Thl. erfahren haben.

Selbstverständlich lassen sich derartige Umwandlungsvorgänge nicht stets in dem Maasse verfolgen, wie dies hier geschehen konnte, und ebensowenig ist es wahrscheinlich, dass sie stets denselben Verlauf nehmen werden. Die Bildung der gelben Maschen ist jedoch eine, auch bei anderen Vorkommnissen verbreitete Erscheinung.

Mit dem Serpentin scheint auch zu gleicher Zeit der Chrysotil zu Grunde zu gehen. In den noch mit einem Maschennetz versehenen Serpentinkörnchen ist derselbe in Form dünner Adern vorhanden, welche sich aus kurzen, feinfasrigen Individuen zusammensetzen, die senkrecht auf der Unterlage sich befinden. Zugleich mit dem ad 5 zu beobachtenden Umwandlungsvorgang ist jede Spur von Chrysotil verschwunden.

Das Cement bietet keine weiteren bemerkenswerthen Eigenthümlichkeiten dar, zum grössten Theil besteht es aus Serpentin und verhält sich ganz wie dieser oder es stellt eine weisse i. p. L. feinschuppig erscheinende Masse dar, deren mineralogische Natur nicht ergründet werden konnte.

N°. 97. Strand bei Atapupu.

Dieses stark zersetzte und bröcklige Gestein setzt sich aus

rundlichen und eckigen Stücken von schmutzigbraunen und braungrünen Serpentinen zusammen. Durchschnittlich besitzen die Fragmente Haselnussgrösse, doch sinken dieselben zu grosser Kleinheit herab. Das Cement bildet ebenfalls eine bald lichtere, bald dunklere schmutzigbraune und grünbraune Masse.

Mikroskopisch ergeben sich bei den zusammensetzenden Bruchstücken dieselben Verhältnisse, wie bei den übrigen Serpentinen. Es ist dabei zu bemerken, dass dieselben bereits einer tiefgreifenden Umwandlung anheimgefallen sind. Demzufolge trifft man auch die gelben Maschennetze an, denen jegliche Spur von Eisenerz fehlt, andere enthalten dasselbe dagegen noch in reichlicher Menge. Bei manchen Fragmenten ist der innere Kern vollständig mit einer schmutzig-braunen Masse erfüllt (Eisenoxydhydrat), die auch Dendriten bildet. Bemerkenswerth sind noch eigenthümliche Trümer, welche stellenweise in reichlicher Menge sich vielfach verzweigend die Serpentinmasse durchflechten. Dieselben bestehen aus einem farblosen, homogenen Mineral, welches i. p. L. einheitliche lebhafte Polarisationsfarben aufweist und senkrecht und parallel zu den Spalten auslöscht. Auch diese Substanz konnte mit keiner bekannten identificirt werden, doch gehört sie jedenfalls nicht dem Chrysotil an.

Das Cement setzt sich gleichfalls aus Serpentin zusammen, doch lässt es sich meist sehr gut und scharf von den benachbarten Fragmenten unterscheiden. Es ist bemerkenswerth, dass das Bindemittel sich zuweilen nur in einer Breite von kaum 0,02 mm zwischen die Körner hindurchschiebt, anderseits füllt es auch wieder grössere Räume aus, enthält dann aber noch wieder andere Serpentinfragmente, sowie auch Bronzit-Individuen, die z. Thl. ebenfalls in Umwandlung begriffen sind.

N°. 92. Fatu Luka bei Atapupu.

Schmutzig-lichtbraunes und braungrünes, tuffähnliches Gestein mit zahlreichen Serpentin- und Phästin-Fragmenten. [1]) Es ist stark zersetzt und leicht zerbröcklig, braust schwach bei Behandlung mit Salzsäure in Folge der Bildung von Magnesit.

Mikroskopisch lassen sich zahlreiche grössere abgerundete Bruchstücke von Serpentin, die mit ausgezeichneter Maschenstructur versehen sind, wahrnehmen. Meist setzt sich das Maschennetz aus einem schwarzen Eisenerz zusammen; die inneren Kerne sind grün resp. grünlich-grau und staubig getrübt. Ferner finden sich grosse Individuen eines lichtbräunlichen mit feiner Liniatur versehenen Bronzits, der ebenfalls in Zersetzung begriffen ist. Zuweilen sind die Bronzit-Individuen gekrümmt. Sie enthalten Erzkörnchen eingelagert. Der Magnesit füllt kleine Nester aus, die sich aus Aggregaten kleiner unregelmässig begrenzter Körnchen zusammensetzen. Zwillingsbildungen sind an denselben niemals zu beobachten. Bei gekreuzten Nicols erscheinen die Individuen vollständig dunkel bei Schnitten senkrecht zur Hauptaxe, sonst mit lichtgrauen Farben. Meist sind die Körnchen vollständig rein und farblos, mehr nach dem Rande zu enthalten sie schwarze Partikelchen und ein grünliches Zersetzungsproduct in sich eingeschlossen. Es ist dies das einzige unter den vorliegenden Serpentingesteinen, in welchem Carbonate sich vorfinden.

Von einer eigenthümlichen Beschaffenheit ist das Cement. Dasselbe macht fast den Eindruck einer Basis des Pikritporphyrs. Stellenweise erscheint dasselbe von grünbrauner bis fast chokoladenbrauner Farbe, dabei homogen und optisch isotrop, scharf abgegrenzt von den darin liegenden

1) Alle umgewandelten Bronzite in diesem Serpentin-Gebiet besitzen eine dem sog. Phästin ähnliche Beschaffenheit.

Bronzit-Individuen und Serpentinpartikelchen; auch Erzpartikelchen finden sich hin und wieder darin zerstreut. An anderen Stellen wird es lichtgrünlich bis fast farblos und auch hier erscheint es amorph. Die im zerstreuten Licht nicht von dem Cement zu unterscheidenden Serpentinkörnchen treten deutlich i. p. L. hervor. Es ist schwer sich eine befriedigende Vorstellung von der ursprünglichen Beschaffenheit und Entstehung dieses Gesteines zu machen. Die Serpentinkörnchen und namentlich die Bronzit-Individuen tragen noch die Spuren von mechanischen Einwirkungen an sich, namentlich erscheinen die Bronzite oft wie abgerissen, gebogen. Ihre Form ist oft eine sehr unregelmässig begrenzte; es kommen ferner Körnchen vor, die aus Serpentin mit Bronzit bestehen, so dass kein Zweifel obwalten kann, dass es ein Trümmergestein ist. Die chemischen Eigenschaften des Cements weichen nicht wesentlich von denen der Serpentinfragmente ab; es entsteht demnach die Frage: ist das vorliegende Gestein ein Reibungs-Conglomerat oder ist es ein durch Serpentinschutt verkittetes Gestein? Für das erste spricht jedenfalls, dass die übrigen Conglomerate nur als Reibungsgebilde aufzufassen sind, doch war es in denselben stets Serpentin selbst, welcher als Cement auftrat. Es ist schwierig die Ursachen der Beschaffenheit des Cements zu erklären. Glas kann es nicht sein, dazu ist es viel zu weich, und zersetztes Glas würde sicherlich nicht eine so homogene Beschaffenheit aufweisen. Als das Wahrscheinlichste erscheint doch noch, dass das Cement ein Zersetzungsproduct ist.

N°. 93. Ost-Seite der Fatu Wehedan (Wej-heda) bei Atapupu.

Seinem äusseren Aussehen nach ist der Charakter dieses Gesteines ein tuffartiger und hat dasselbe nicht die mindeste Aehnlichkeit mit Serpentin oder einem serpentinartigen Gestein. Es ist nicht hart, ziemlich mürbe und weich, dabei matt und

auch in dünnen Splittern undurchsichtig. In der lichtröthlich gefärbten Gesteinsmasse treten weisslich-grüne Bruchstücke hervor. An angeschliffenen Stücken bemerkt man ein Geflecht schwarzer Adern.

Seiner feinporösen Beschaffenheit wegen muss man das Präparat in Chloroformlösung einbetten [1]). Ein Blick durch das Mikroskop genügt um zu constatiren, dass hier wiederum ein echtes Serpentintrümmergestein vorliegt, dessen Beschaffenheit manche Abweichungen von den bisher besprochenen zeigt. Die Umwandlung ist bei den constituirenden Serpentinfragmenten bereits sehr weit vorgeschritten, so dass noch wenig Erz in denselben vorgefunden wird. Balkenähnliche Maschen treten nur noch i. p. L. hervor, während sonst nur in einzelnen Fällen ein lichtgelbes Maschennetz gewahrt wird, welches auch im Verschwinden begriffen ist. Bronzit ist nirgends vorhanden.

Von ganz eigenthümlicher Beschaffenheit erscheint das Cement, welches sehr scharf von den Serpentinbruchstücken geschieden ist. Bei schwacher Vergrösserung erscheint dasselbe gleichsam wie von einem feinen schwarzen Staub erfüllt, zwischen welchem hier und da einige lichtere Serpentinkörnchen hervorragen; bei stärkerer Vergrösserung sind viele der schwarzen Staubpartikeln rothbraun durchscheinend, weshalb denn sofort vermuthet wurde, dass hier Chromit vorliegen möchte. Dies konnte auch leicht bestätigt werden. Das Gesteinspulver wurde vermittelst kochender, concentrirter Salzsäure vollkommen zersetzt unter Zurücklassung von pulverförmiger Kieselsäure und einem sehr feinem, schwarzen Staub. Nach dem Kochen mit Kalilauge blieb der Letz-

1) Die poröse Beschaffenheit lässt sich sehr gut nachweisen, wenn man ein Scherbchen erst in eine Lösung von Blutlaugensalz und dann in eine solche von Eisenvitriol legt.

tere abermals zurück und konnte sodann auf Chrom geprüft werden. Die Substanz des Cements lässt übrigens nicht die Eigenschaften des echten Serpentins erkennen und ist zudem isotrop, doch kann die allgemeine Zusammensetzung keine sehr abweichende sein, wie aus den eben erwähnten chemischen Reactionen hervorgeht. Jedenfalls scheint der Chromit einer Regeneration fähig zu sein und ist vielleicht die Ansammlung derartiger Erzmassen zu Nestern und Adern auf ähnliche Vorgänge zurückzuführen [1]).

Serpentin.

N°. 96. N. Seite der Fatu Wehedan (Wej-heda) bei Atapupu.

Seiner äusseren Erscheinung, sowie seiner chemischen Zusammensetzung nach, ist dieses Gestein ebenfalls den Serpentinen zuzuzählen. Es ist ein dichtes, lauchgrünes bis dunkelgrünes, compactes und ziemlich hartes Gestein (H. 6—6,5), welches schwarze, glänzende Körnchen von Chromeisenerz enthält und ausserdem Adern, sowie einen Ueberzug von einer matten, gelblichgrauen und dichten Substanz.

Hinsichtlich seiner mikroskopischen Beschaffenheit verhält es sich jedoch *gänzlich* abweichend von allen im Vorhergehenden beschriebenen Serpentinen. Die Hauptmasse des Gesteines erscheint im Dünnschliff farblos oder fast farblos und besitzt dabei nicht die geringste Andeutung einer Maschenstructur. Dagegen ziehen sich trübe, bräunlichgraue Adern durch das Gestein hindurch, deren Ränder jedoch nicht scharf begrenzt sind, sondern allmählich mit der übrigen Gesteinsmasse verfliessen und dann eine eigenthümliche Erscheinung hervorrufen. I. p. L. zerfällt nämlich die Serpentinmasse in ein Aggregat theils leistenförmiger, theils feinfasriger bis sehr kleinkörniger Individuen, welche eine Eisblumen-ähnliche Structur aufweisen. Liegen die Fasern

1) Vergl. pag. 32.

einem Nicolhauptschnitt parallel, so tritt stets Dunkelheit ein. Sollte sich diese Substanz zu dem Chrysotil verhalten, wie der Nephrit zum Tremolit?

Die oben erwähnte braungraue, trübe Masse dringt in diese Aggregate hinein, wandelt dieselbe mit um und lässt nur die grösseren Leisten und Fasern unberührt, so dass diese schon im gewöhnlichen Licht bemerkbar werden. Gewinnt aber der Umwandlungsprocess an Ausdehnung, so werden auch die Leisten dünner und dünner, bis auch sie schliesslich untergehen.

Die matten Adern, welche dieses Gestein durchziehen, setzen sich mikroskopisch aus sehr feinen, dicht gedrängt liegenden und somit trübe erscheinenden Fasern zusammen, die meist nicht senkrecht auf ihrer Unterlage stehen, sondern schräge aufsetzen und wellenförmig gebogen sind. Sie weisen licht graublaue Polarisationsfarben auf und löschen gerade aus. Auser den schwarzen und braunroth durchscheinenden Erzkörnchen trifft man mikroskopisch auch hier keine weiteren Gemengtheile an. —

Die im Vorstehenden beschriebenen Serpentingesteine verdienen noch bezüglich ihrer ursprünglichen Entstehungsweise, sowie ihres muthmaasslichen Alters einer näheren Erörterung unterzogen zu werden.

Zunächst ist es als festgestellt zu erachten, dass alle Vorkommnisse, mit Ausnahme eines einzigen zweifelhaften (N°. 96), von Olivingesteinen abstammen und zwar vom *Dunit*, welcher durch Aufnahme von Bronzit einen Übergang zu den *Olivin-Enstatit-Gesteinen* bildete [1]).

1) Sehr auffällig erscheint die Notiz von Frenzel (Tschermak, Min. Mittheilg. 1877. p. 306), wonach in einem Serpentin von Atapupu schwarze Glimmerblättchen, sowie Kaliglimmer vorkommen sollen. Namentlich das angebliche Auftreten des Letzteren ist befremdend. Ich halte es für eine Stütze der Tschermak'schen Glimmertheorie (Sitzgsber. d. Akad. Wien. Bd. LXXVIII, 1 Abthlg.

In Betreff der Entstehung dieser Olivinfelsmassen darf es als sicher angenommen werden, dass sie eruptive Gebilde waren. Dies beweisen vorerst die zahlreichen Gänge, welche das Serpentingebiet nach den verschiedensten Richtungen hin durchkreuzen. Jonker führt ausser dem oben erwähnten Serpentingang von der Fatu Termanu (N°. 94) noch mehrere andere namentlich auf, so einen Gang lichtgrünen Serpentins vom Berge Ejna hinter Atapupu, mit Magneteisen und besonders grossen „Diallagkrystallen" ferner einen Gang weissgrünen, zersetzten Serpentins am Berge Rai Katar und einen solchen vom Berge Buï-Kikiet, welcher ausser Magnetit noch viel Eizenglanz enthält [1]).

Die Serpentin-Conglomerate sind ihrer Mehrzahl nach jedenfalls als Reibungs-Conglomerate zu betrachten und zwar hauptsächlich auf Grund der Beschaffenheit ihres Cementes, wie dies oben bereits auseinandergesetzt wurde. Dass die Fragmente untereinander mancherlei Abweichungen zu erkennen geben, beweist nicht das Gegentheil. Die verhältnissmässig grosse Verbreitung dieser Reibungsgebilde kann bei den zahlreichen Gangbildungen übrigens nicht weiter Wunder nehmen.

Von sehr grossem Interesse dürften nun die von Jonker wahrgenommenen Contacterscheinungen sein, besonders da solche bei Olivingesteinen nur in geringem Maasse bekannt

---

Juni-Heft p. 14. 1878), dass die Verbindung K nicht für sich allein in Olivingesteinen auftritt, und falls die Biotite wirklich Verbindungen von K und M darstellen, kann sie dies auch nicht. Ich werde demnächst einige dieses Verhältniss betreffende Schmelzversuche anstellen. Vorläufig halte ich es für sehr leicht möglich, dass eine Verwechslung mit Bronzit stattgefunden hat.

Der kürzlich von Behrens (Beiträge zur Petrographie des indischen Archipels. Amsterdam. 1880. p. 6) beschriebene Serpentin vom Karang elang auf Java ist ebenfalls, soweit das von Junghuhn gesammelte Handstück (No. 671) dabei in Betracht kommt, zweifellos ein Bronzit-Serpentin. Behrens hat irrthümlicher Weise den Bronzit für Diallag angesehen. Sämmtliche Blättchen löschen parallel und senkrecht zu ihren Längsrissen aus. In den angeblichen Gabbros hat Behrens andrerseits die grüne Hornblende für Diallag angesehen etc. etc.

1) l. c. pag. 160.

sind [1]). Es möge daher hier die wörtliche Übersetzung des betreffenden Abschnittes folgen: [2]).

„Wenn man von Atapupu kommend den Pass zwischen den Bergen Busa-muti und Wej-heda [3]) hinabsteigt und dem Bache folgt, trifft man bald grosse Blöcke einer Breccie an, welche von dem Berge Wej-Kias hinabgerollt sind.

Dieses Gestein besteht aus scharfkantigen, röthlichen, zuweilen geflammten Sandstein- oder Thonschiefer-Stückchen, welche durch eine weissgrünliche Silicatmasse verbunden und mit Kalkspath durchzogen sind.

Augenscheinlich hat hier der Serpentin die sedimentären Schichten durchbrochen und an den Grenzen Stücke davon eingeschlossen.

An dem Hügel Wej-nita ist ebenfalls die Grenze zwischen den beiden Gesteinen ziemlich deutlich wahrzunehmen, ein Theil des Hügels besteht aus Serpentin, welcher sich von dem Berge Busa-muti bis hierher erstreckt. Steigt man zu den sedimentären Schichten hinab, so begegnet man Stücken eines grünlichen Quarzgesteines, welches allmählich in Sandstein übergeht. Der Sandstein ist demnach in Folge der Einwirkung des Serpentins metamorphosirt. Ebenso findet man hier Stücke von Bandjaspis, wahrscheinlich metamorphosirter Thonschiefer."

Eine eingehendere Untersuchung jener Stelle und der betreffenden Gesteine wäre ausserordentlich wünschenswerth [4]).

---

1) F. v. Hochstetter. Geologie von Neu-Seeland. p. 218. Wien. 1864 (Novara-Expedition. Geologischer Theil. Bd. I). Die Serpentine Timors haben mit denen des Dun Mountain auch noch die Art und Weise der Kupfererzführung, sowie den Reichthum an Chromeisenerz gemein.

2) l. c. pag. 165.

3) Fatu Wehedan.

4) Auch dem eventuellen Vorhandensein von sog. Olivinfels-Einschlüssen ver-

Sehr schwierig erscheint die Beantwortung der Frage nach dem Alter dieser ursprünglichen Olivinfelsmassen. Jonker hatte die Resultate seiner Untersuchungen dahin zusammengefasst, dass die ausgedehnte Serpentinmasse die sedimentären Schichten (von unbestimmtem Alter) durchbrochen habe und namentlich an den Grenzen Eruptivgesteine aufträten, von denen die Diorite etc. älter, die jüngeren vulkanischen Gesteine jünger seien. Diese Altersbestimmung besagt allerdings nicht viel, aber es wird schwerlich eine bestimmtere Auskunft zu erlangen sein, da in *diesem* Gebiet alle Schichten zwischen dem Tertiär und dem Carbon fehlen [1]). Vielleicht geben andere Serpentinvorkommnisse benachbarter Gebiete im Laufe der Zeit bessere Auskunft. Jedenfalls verdient noch das Folgende hervorgehoben zu werden. Die tertiären Kalkfelsen, welche Timor umsäumen, werden in der Gegend von Atapupu erst weiter landeinwärts vorgefunden. Die Serpentinmassen zeigen nirgends eine Bedeckung von jüngeren Schichten [2]). Sie sind also entweder während der älteren Miocänzeit nicht vom Meer bedeckt gewesen oder haben überhaupt noch garnicht existirt. Im letztgenannten Falle würde ihre Eruption in das Ende der Miocänzeit fallen, im erstgenannten müsste eine spätere lokale Senkung stattgefunden haben, da die Serpentinhügel viel niedriger, als die Kalkfelsen sind. —

---

diente besondere Aufmerksamkeit gewidmet zu werden. An der Fatu Kaduwa ist man nämlich in der glücklichen Lage ein jüngeres Eruptivgestein hart an den Serpentin stossend anzutreffen. Man dürfte nun a priori erwarten hier solche Einschlüsse vorzufinden. Sind nun dieselben wirklich vorhanden und wie sind sie beschaffen? Oder fehlen sie? Jonker erwähnt Nichts davon.

1) Jonker führt allerdings vom Oij-Tuni und Batu-puti Kreide an, doch fand er keine Fossilreste darin. Sie wird wahrscheinlich dasselbe sein, wie die übrige „Kreide" von Timor, nämlich ein wasserhaltiges Magnesiasilicat dem etwas Calciumcarbonat beigemengt ist.

2) Wohl auf Amboina, wo junger Korallenkalk Serpentinstücke umschliesst, und gleichsam einen modernen Ophicalcit darstellt.

Die *krystallinischen Schiefer* der Regentschaft Fialarang sind nur durch 2 Handstücke vertreten (N°. 111 und 110), die aus dem Fluss Leumetti (welcher bei Batu Gede ins Meer mündet) aufgelesen worden sind. Sie stammen sehr wahrscheinlich von dem Lakaan, der sich aus Schiefern zusammensetzt.

Plagioklas-Amphibolit[1]).

Dieser Amphibolit stellt ein dünn geschichtetes Gemenge von weissen Feldspathkörnern und schwarzgrüner Hornblende dar, die ersteren treten namentlich an der Oberfläche dieses Geschiebes höckerartig hervor. Die beiden Hauptgemengtheile bilden abwechselnde Lagen, wobei man dann Partien trifft, in denen bald die Hornblende, bald der Plagioklas vorwiegt. Körner des Letzteren besitzen meist im Querschnitt eine flach-linsenförmige Gestalt; sie sind weiss, besitzen aber meist glänzende Spaltungsflächen und sind nur stellenweise zu einem gelblichen, mehlartigen Kaolin zersetzt.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass ausser den bereits genannten Mineralien, nur noch Titanit und schwarzes Erz sich an der Zusammensetzung betheiligen.

Um zunächst gut über den gegenseitigen Verband der Gemengtheile orientirt zu werden, wurden Schliffe parallel, sowie senkrecht zur Schieferung angefertigt. Es ergab sich dabei das Resultat, dass die Anordnung der Plagioklas- und Hornblende-Individuen im Allgemeinen eine ganz regellose ist, nur fehlten bei der Hornblende in Schliffen parallel der Schieferung basische Durchschnitte. Nirgends war die charakteristische prismatische Spaltbarkeit wahrzunehmen, wo-

1) Becke (Tschermak, Mineralog. und petrograph. Mitthlg. 1881. V. p. 237) nennt ein diesem sehr ähnliches Gestein »körnig-streifiger Dioritschiefer". Mit Recht hat Kalkowsky bereits darauf aufmerksam gemacht, dass eine derartige Bezeichnung, die mit massigen Gesteinen in Connex steht, besser vermieden wird (Tschermak, Mineralog. Mitthlg. 1876. p. 92).

raus man also, wie dies auch sehr natürlich erscheint, schliessen kann, dass die Verticalaxe stets in der Ebene der Schieferung liegt. Die Plagioklase gaben nur insofern eine Verschiedenheit kund, als in Querschliffen dieselben stets zwillingsgestreift erscheinen, während dies in Parallelschliffen garnicht stets der Fall ist. Hieraus scheint hervorzugehen, dass die *M*-Fläche sich nicht senkrecht zur Schieferungsebene stellt.

Was nun die mikroskopische Beschaffenheit der einzelnen Gemengtheile anbetrifft, so verdient zuerst die Hornblende besprochen zu werden. Dieselbe erscheint in Gestalt langsäulenförmiger Individuen, die in der Schliffebene regellos durcheinander gelagert sind. Ihre Auslöschungsschiefe beträgt 13—16°. Die Axenfarben sind: a grasgrün, fast gelblichgrün, b smaragdgrün, c blaugrün; die Absorption ist $c > b > a$. Krystallflächen sind selten zur Entwicklung gelangt, nur zuweilen beobachtet man in den Querschliffen das verticale Prisma, dem auch die Spaltbarkeit entspricht. Die Säulen sind von parallelen Längsrissen versehen, sie enthalten nur wenige Interpositionen, nämlich vereinzelte Körnchen und undeutliche Kryställchen von Titanit (0,04—0,32 mm lg), ferner schwarzes Erz in kleinen Körnchen und Reihen winziger Flüssigkeitseinschlüsse. Auf Spalten findet sich zuweilen braunes Eisenhydroxyd abgelagert.

Die Plagioklase keilen sich meist nach beiden Seiten aus, wie dies namentlich auf Querschliffen zu beobachten ist. Die charakteristische Zwillingsstreifung lässt sich sehr häufig bereits im zerstreuten Licht in vorzüglicher Schärfe erkennen. Diese Erscheinung gründet sich darauf, dass die abwechselnden Lamellen theils vollständig frisch, theils getrübt sind. Vrba [1]) hat wohl mit Recht als Ursache derselben

1) Sitzgsber. d. Akad. d. W. Wien. 1874. LXIX, 1 Abthlg. pag. 100.

angenommen, dass die abwechselnden Lamellen auch zugleich eine verschiedene chemische Zusammensetzung besitzen. Manche Feldspäthe sind vollständig getrübt und befinden sich demgemäss bereits in einem weit vorgeschrittenen Stadium der Zersetzung.

Die Auslöschungsschiefen beiderseits der Zwillingsgrenzen ergaben zwischen 16° und 25° liegende Werthe. Wahrscheinlich liegt hier demnach Labradorit vor [1]).

An Einschlüssen sind die Feldspäthe sehr arm, indem nur einzelne Titanit-Individuen sich einstellen.

Quarzphyllit.

Das vorliegende Handstück (N°. 110), ebenfalls in Gestalt eines gerundeten Geschiebes, stellt der Hauptsache nach weissen Quarz dar, der mit Phyllit durchflochten ist. Die Stückchen des letzteren erscheinen seidenglänzend, besitzen eine dunkelviolette Färbung und enthalten wiederum kleine linsenförmige Quarzpartien.

U. d. M. erkennt man zunächst eine farblose Quarzgrundmasse, welche durchzogen wird von reihenförmig angeordneten, nicht reichlich vorhandenen und sehr winzigen Flüssigkeitseinschlüssen, von denen einzelne lebhaft bewegliche Libellen enthalten. I. p. L. trägt der Quarz Aggregatpolarisation zur Schau, doch ziehen sich die fluidalen Einschlüsse unbehindert durch die optisch verschieden orientirten Individuen hindurch. Andere Quarzpartien sind wiederum reich an farblosen bis lichtgrünen Glimmerblättchen. Diese letzteren bilden entweder Anhäufungen innerhalb des Quarzes oder schmiegen sich auch um einzelne Individuen desselben herum.

1) Fouqué et Michel Lévy. Minéralogie micrographique. Paris. 1879. p. 228. Vergl. auch M. Schuster. Tschermak, Mineralog. u. petrogr. Mitthlg. III, 1880. p. 273.

Die Form der Glimmerblättchen ist eine unregelmässig gelappte, meist von länglicher Ausdehnung. Einzelne farblose, isotrope Granatkörnchen, wie auch etwas Magneteisen werden angetroffen.

Sehr reich ist das Gestein an schwarzen Kohle-(Graphit) Partikelchen, welche theils als feiner Staub, theils in dichten Häufchen auftreten. Magnetit und Kohle sind in diesem Fall mikroskopisch nicht zu unterscheiden, doch lässt sich Ersterer in geringen Quantitäten aus dem feinen Gesteinspulver herausziehen, oder mittelst Salzsäure herauslösen. Als Umwandlungsproduct des Magneteisens findet man im Dünnschliff auch zuweilen braunes Eisenoxydhydrat. Endlich finden sich noch zerstreut einzelne farblose Nädelchen, deren Bestimmung nicht gelang.

Bemerkenswerth sind noch schmale Quarz-Trümerchen von 0,01—0,5^{mm} Dicke, welche das Gestein durchziehen. Ihrer Substanz und Beschaffenheit nach sind sie völlig ident mit dem Quarz, welcher den wesentlichsten Bestandtheil des Gesteines ausmacht, doch enthalten sie nicht die Interpositionen dieses Letzteren. Selbst die schmalsten Trümerchen weisen noch i. p. L. Aggregatpolarisation auf. Die an den Rändern befindlichen Individuen erscheinen in der Art angeordnet, dass sie mit denen des Gesteines, die ihnen anliegen, in optischer Beziehung nur Eins darstellen. Man könnte hier sehr geneigt sein an ähnliche Beobachtungen Törnebohms [1]) zu denken, aber dann ist es unerklärlich, weshalb die weiter folgenden Individuen im Trum sich nicht in gleicher Weise angelagert haben. Würde man dieselben als Primärtrümer auffassen, so wäre die Erklärung eine ebenso schwierige. Ueberhaupt lassen sich die Phyllite vorerst nicht gut zur Deutung genetischer Verhältnisse

1) N. Jahrb. f. Min. 1877. pag. 210

verwenden, da es sehr verschiedene Gesteine sind, die unter diesem Namen zusammengefasst werden und die nur gewisse äussere Eigenschaften mit einander gemein haben [1]). In diesem Fall sind es die Glimmerblättchen nebst dem Graphit, welche diese Beschaffenheit bedingen, in anderen Phylliten ist keine Spur von Glimmer vorhanden und so kann ein Thonschiefer mit reichlichen Eisenglanzpünktchen ein ganz ähnliches Aussehen besitzen.

Kalksteine.

Die meisten der aus diesem Gebiete stammenden Kalksteine sind bereits von Martin [2]) untersucht worden. Es möge daher noch die Beschreibung einiger fossilfreier folgen.

Kalkstein.

(»Kalkspath in Gängen im Nagelkalk"; Macklot).

N°. 129. Fatu Raimea bei Lamakane.

Das vorliegende Handstück, ein feinkrystallinischer, röthlich-grauer Kalkstein, enthält auf der einen Seite noch das Stück eines weissen Kalkspathganges, der durch seine ganze Masse hin eine gleichmässig sich fortsetzende rhomboëdrische Spaltbarkeit zur Schau trägt. Der Kalkstein selbst ist nach allen Richtungen hin durchtrümert. Diese schmalen Trümerchen bestehen aus einem weissen, dichten Kalkspath.

U. d. M. erweisen sich die Kalkspath-Individuen vollständig trüb durch Einlagerung überaus zahlreicher, staubartiger Partikelchen, so dass der Kalkspath der Trümer, der vollständig farblos ist und nur in geringer Anzahl Flüssigkeitseinschlüsse enthält, sich scharf von ihnen abhebt. Nun zeigt

1) Wie man mit Hülfe eines Phyllit-Dünnschliffes dem Metamorphismus den Garaus macht, das kann man bei Blaas (Tschermak, Min. u. petrogr. Mitthlg. 1881. IV, pag. 517) nachlesen.

2) diese Beiträge I, 1881. p. 18—26.

sich i. p. L. die folgende eigenthümliche Erscheinung: Sämmtliche Individuen sind polysynthetisch verzwillingt und zwar haben dabei die Zwillingslamellen sehr häufig eine bogenförmige Krümmung erfahren. Diese Lamellen setzen sich von beiden Seiten in den Kalkspath der Trümer fort, greifen meist in der Mitte eines Trumes zackenförmig in einander oder setzen sich auch unbehindert durch dieselben hindurch. Die Ausfüllungsmassen stellen also keine selbstständigen Individuen dar, sondern es sind Fortsetzungen der an den Saalbändern befindlichen (Taf. III, Fig. 1). Im gewissen Sinne ist diese Erscheinung eine ähnliche, wie die von Törnebohm bei einigen Sandsteinen beobachtete, wo der Quarz des Cements optisch mit den klastischen Quarzkörnern orientirt ist [1]), anderseits ist sie aber noch mehr mit den Primärtrümern Lossens [2]) zu vergleichen.

Man könnte demgemäss das hier zu Schau getragene Verhältniss der Trümer zum Gestein selbst auf dreierlei Weise erklären:

1) Die Ausfüllung der Spalten ist eine secundäre und der zum Absatz gelangte Kalkspath hat sich an die, an den Spaltwänden befindlichen Individuen so angelagert, dass er mit diesen in gleicher Weise orientirt erscheint, also gleichsam ein Fortwachsen der ursprünglichen Individuen stattfindet [3]).

2) Die Kalkspathadern sind als Primärtrümer, also als eine an Ort und Stelle in dem nach der Sedimentation in der Verfestigung begriffenen Gesteines zu gleicher Zeit erfolgte Ausscheidung zu betrachten.

3) Die Trümer sind secundärer Natur, aber die Anordnung ihrer Kalkspath-Individuen war eine gänzlich regellose, ebenso

1) N. Jahrb. f. Min. 1877. p. 210
2) Z. d. d. g. G. 1875. XXVII, p. 256.
3) H. O. Lang. Z. d. d. g. G. 1881. XXXIII, p. 261.

wie der des Kalksteines selbst. Ihre jetzige Beschaffenheit verdanken die Individuen dem bei der Gebirgsbildung (Aufrichtung der Schichten) ausgeübten Druck.

Wenn in diesem Fall dem unter 3) angeführten Erklärungsversuch der Vorzug gegeben wird, so geschieht dies zunächst aus dem Grunde, dass die Zwillingslamellen bogenförmig gekrümmt sind, was für einen ausgeübten Druck spricht, in Folge dessen also eine Biegung ohne Bruch stattgefunden hätte [1]). Ferner ergiebt sich die Thatsache, dass dort, wo der Kalkspath grössere Gangräume ausfüllt, die Bildungen marmorartig werden und die Viellings-Individuen regellos durcheinander liegen [2]).

Ausser dem bereits erwähnten trüben Staub kommen in dem Kalkspath Flüssigkeitseinschlüsse vor, denen mobile Libellen nicht gänzlich fehlen, die aber immerhin doch selten wahrgenommen werden. Kleine bluthrothe Eisenglanzblättchen finden sich dann und wann, während auf Spältchen secundär eingedrungenes, schmutzigbraunes Eisenoxydhydrat zur Ablagerung gelangt ist. In sehr geringer Menge werden einzelne kleine Quarzkörnchen angetroffen, deren Durchmesser 0,05^{mm} nicht übersteigt.

Das Gestein hinterlässt bei Behandlung mit Salzsäure einen nur sehr geringen Rückstand. Derselbe setzt sich zusammen aus winzigen Quarzkörnchen und zusammengeballten Partikelchen von braunem Thon, in welchem sich verein-

1) Gegen diese Annahme scheinen die von Gümbel angestellten Versuche (Sitzgsber. der bayr. Akad. 1880. Bd. X, p. 619) zu sprechen. Dass diese Versuche nicht beweiskräftig sind, darauf hat bereits Rosenbusch (N. Jahrb. f. Min. 1882. Bd. I, p. 221) mit Recht aufmerksam gemacht. In derselben Weise wie eine Platte von Wachs, falls dieselbe plötzlich einem einseitigen starken Druck ausgesetzt wird, zerbricht, sich dagegen biegt, wenn man sie einer allmählich stärker werdenden Belastung unterwirft, findet man die Verhältnisse in der Natur auch bei Massen die starrer sind, wahrscheinlich wieder.

2) Vergl. hierzu Stelzner in Cotta »Der Altai" 1871. p. 57.

zelte schwarze Kohleflitterchen erkennen lassen. Diese letztgenannten Bestandtheile verursachen jedenfalls in fein vertheiltem Zustande die staubige Beschaffenheit der ursprünglichen Kalkspathmassen. Eine Prüfung auf Magnesia ergab nur Spuren davon.

Thon-Kalkstein.

N°. 123. Umgegend von Weluli (Wejluli).

Seiner äusseren Beschaffenheit nach ist dies ein licht gelblichgrauer und dichter Kalkstein, welcher sich rauh anfühlt und beim Anhauchen einen thonigen Geruch giebt. Er ist dabei sehr compact und fest.

Mikroskopisch stellt sich das Gestein im Wesentlichen als ein Aggregat sehr kleiner rundlicher Kalkspath-Individuen dar, die aber nie verzwillingt sind. Ihr Durchmesser beträgt im Mittel 0,01—0,02^{mm}. Daneben kommen auch sehr verbreitet längliche Stäbchen vor, die parallel und senkrecht zu ihrer Längsaxe auslöschen. Sie erreichen eine Länge von 0,35^{mm} und eine Breite von 0,02^{mm}, sind wasserklar und weisen keine Andeutungen von Spaltbarkeit auf. Da sie ebenfalls aus Calciumcarbonat bestehen, so bleibt es zweifelhaft, ob man es hier mit Calcit oder mit Aragonit zu thun hat. Der Mangel an Spaltungsrichtungen und die äussere Form würde eher für Letzteren sprechen. Die Begrenzung dieser regellos im Dünnschliff vertheilten Stäbchen ist keine scharfe, sondern man findet sie umgeben von sehr kleinen Kalkspathkörnchen.

Die im zerstreuten Licht homogen erscheinende Thonsubstanz bildet gleichsam eine zwischen die Kalkspathpartikel eingeklemmte Basis, welche durch ihr geringeres Lichtbrechungsvermögen leicht von jenen zu unterscheiden ist. Sie enthält massenhaft kleinere Kalkspathschüppchen eingeschlos-

sen; ferner trifft man Partikelchen von braunem Eisenoxydhydrat und einzelne Kohleflitterchen in ihr an.

Wird das Präparat mit Salzsäure behandelt, so geht alles Calciumcarbonat in Lösung und der Thon bleibt als zusammenhängendes Skelett zurück, welches anfangs ein sehr trübes Aussehen besitzt, aber beim Einbetten in eine Chloroformlösung des Canadabalsams ausgezeichnet pellucid wird, indem die kleinsten leeren Räume, welche jene Trübung veranlassen, ausgefüllt werden. Die äussere Gestalt der vorher vom Kalkspath eingenommenen Räume bleibt unverändert. Die auf diese Weise isolirte Thonsubstanz lässt sich nun viel besser untersuchen. Dieselbe erscheint farblos und enthält nur noch winzige Kohleflitterchen, sowie vereinzelte sehr kleine Quarzkörnchen. Bei der Untersuchung i. p. L. ergiebt sich ferner, dass die anscheinend homogene Substanz (zu einem grossen Theil wenigstens) aus äusserst winzigen krystallinischen Schüppchen (Kaolin?) besteht, die blassblaue Polarisationsfarben aufweisen.

Aus der Betrachtung des vorliegenden Gesteines geht hervor, dass sehr wahrscheinlich Kalkspath und Thon gleichzeitig zum Absatz gelangt sind und dass die Bildung des Kalkspathes an Ort und Stelle erfolgte.

Nach der Beschreibung von Jonker [1]) kann dieser Kalkstein identisch sein mit einem von demselben bei Weluli anstehend gefundenen. Nach dem bei diesem Dorfe wahrgenommenen Profile bildet ein grüner und rother Thon mit „Fischwirbeln und -zähnen, sowie Ammoniten etc." das Liegende, worauf unser Kalkstein folgt, der dünne Lagen eines rothen Schieferthones (vergl. N°. 119, pag. 69.) enthält, hierauf folgt sodann ein grauer, glimmerreicher Sandstein und im Hangenden dieses letzteren soll dann der Tro-

1) l. c. pag. 183.

chitenkalk [1]), der in losen Blöcken auf der Oberfläche verbreitet vorkommt, zu suchen sein — eine Annahme, welche doch noch näherer Bestätigung bedarf.

Quarzführender dolomitischer Kalkstein.

N°. 109. Aus dem Fluss Leumetti bei Batu Gede.

Gelblicher, körniger Kalkstein mit vielen bis über centimetergrossen Körnern von blaugrauem Quarz. Manche Partien des Gesteines sind Marmor-ähnlich, während andere eine schmutzigere Färbung besitzen, und auch Thonschieferschmitzchen enthalten; vereinzelte Talkschüppchen finden sich ebenfalls vor. Dieser Kalkstein ist sehr fest und compact.

Bei Behandlung mit Salzsäure löst sich der Kalkspath und bleibt alsdann ein gelbbrauner, flockiger Schlamm nebst den Quarzstückchen zurück. Unter den letzteren findet man zuweilen kleine Kryställchen bis zu ca. 2^{mm} Länge, welche von R.—R und ∞R begrenzt sind. Die übrigen Quarzkörnchen sehen wie zerfressen aus. In der Lösung lässt sich eine nicht unbeträchtliche Menge Magnesia nachweisen.

Die Betrachtung des Schlammes u. d. M. ergiebt nur kleine, sehr unregelmässige, zarte flockige Partikelchen von schmutziger Färbung.

Dünnschliffe ergeben mikroskopisch zunächst als vorwiegenden Gemengtheil Kalkspath in Gestalt ziemlich grosser Körnchen, die niemals polysynthetisch verzwillingt sind, dagegen eine sehr deutlich ausgeprägte Spaltbarkeit zur Schau tragen. Erfüllt sind die Individuen stellenweise von einer bräunlichgrauen, staubigen und trüben Substanz, ferner sehr häufig von zahlreichen scharf ausgebildeten Magnetitkryställchen, sowie von, auf Spalten zum Absatz gelangtem, Eisenhydroxyd.

1) Martin, l. c. pag. 22.

Die Quarzkörner sind in ihrer Ausbildungsweise nur durch den Mangel an Spaltbarkeit von dem Kalkspath unterschieden. Sie enthalten dieselben Gemengtheile und nur äusserst winzige Flüssigkeitseinschlüsse in geringer Zahl, die in Schnüren angeordnet sind. Isolirt sind sie deshalb auch nie farblos, sondern behalten ihre dunkle Färbung. Theils stellen die Körnchen einheitliche Individuen dar, theils zeigen sie Aggregationspolarisation.

Zwischen den Calcitkörnchen oder zwischen diesen und den Quarzkörnchen findet sich zuweilen eine thonige Substanz eingeklemmt, welche zarte Blättchen von Talk enthält, die lappenartig sind und die Körnchen zuweilen umschmiegen. Sie zeigen lichtbläuliche Polarisationsfarben und löschen parallel zu ihrer Längsrichtung aus.

Thonschiefer-Kalkstein.

N°. 104. Fatu Kaduwa bei Atapupu.

Dunkelbraungraues Gestein von undeutlich schiefrigem Gefüge, welches sich aus farblosen, meist flach linsenförmigen Calcit-Individuen, die von Thonschiefersubstanz umflochten werden, zusammensetzt. Ausserdem wird das Handstück von Adern eines weisslichen, dichten Kalkspaths durchzogen.

Die Kalkspath-Individuen, welche jedenfalls die Hauptmasse des Gesteines darstellen, weisen die ausgezeichnete rhomboëdrische Spaltbarkeit des Doppelspathes auf und sind ebenfalls vollkommen wasserklar. Auch mikroskopisch erweisen sich diese Calcite als einfache Individuen, wie es denn überhaupt scheint, dass dieses Mineral in Thonschiefern, sowie bei reichlicher Anwesenheit von Thon nicht zu polysynthetischer Zwillingsbildung geneigt ist. In Schnitten, die nicht parallel R verlaufen, erkennt man nur Andeutungen der rhomboëdrischen Spaltbarkeit. An Interposi-

tionen finden sich nur Körnchen von Magnetit, welche zuweilen von einem braunem Hof von Eisenhydroxyd umgeben sind. Selten haben sich in die Spalten Partien der Thonschiefersubstanz hineingedrängt.

Die Massen des Thonschiefers werden im dünnen Schliff braun durchscheinend, sie sind ziemlich homogen und isotrop. Als Einlagerungen findet man vereinzelte unregelmässig begrenzte, jedenfalls allothigene Quarzkörnchen, viele schwarze Kohleflitterchen und ganz vereinzelte zarte Nädelchen.

Bei der Behandlung mit Salzsäure zerfällt das ganze Gestein und bleiben Schilferchen des Thonschiefers, sowie kleinere Partikelchen desselben zurück. Die Thonschieferstückchen werden dabei nicht merklich entfärbt. Auch Kalilauge ruft in dieser Beziehung keine Wirkung hervor, dagegen tritt nach längerem Glühen eine Entfärbung ein.

Kieselgesteine.

Rother Quarzit (Eisenkiesel).

N°. 112. Fluss Leumetti bei Batu Gede.

Kirschrothes, dichtes, hartes Gestein, mit splitterigem Bruch, welches stellenweise grau ist und Aederchen von Kalkspath führt.

U. d. M. erkennt man, dass sich die Hauptmasse aus farblosem Quarz zusammensetzt, der aber nie rein ist, sondern ausser von winzigen Flüssigkeitseinschlüssen in grösserem oder geringerem Maasse von einem dichten Staub kleinster Pünktchen erfüllt ist, die sich bei stärkerer Vergrösserung als äusserst kleine Eisenglanzblättchen zu erkennen geben [1]). Ferner schliesst der Quarz recht häufig röthlichgelbe Na-

1) Fischer beobachtete bereits eine ähnliche Beschaffenheit der Interpositionen im Eisenkiesel (Kritische mikroskop. mineralog. Studien. 2te Fortsetzg. p. 6. Freiburg. 1873).

deln ein, die weniger isolirt, als vielmehr zu Büscheln und Häufchen aggregirt auftreten. Sie tragen häufig eine Querabsonderung zur Schau und sind in ihrer Substanz vielfach unterbrochen, so dass sie kettenförmig gegliedert erscheinen, wobei der Quarz die Zwischenmasse darstellt.

Die mineralogische Natur der Nädelchen konnte nicht bestimmt werden, jedenfalls gehören sie nicht dem Rutil an, da sie schief auslöschen (10—12° gegen die Längsaxe).

Was die weitere Beschaffenheit des Quarzes anbetrifft, so zeigt derselbe sich in zweierlei Ausbildung.

Zunächst betheiligen sich an der Zusammensetzung des Gesteines grössere Quarzkörner, welche meist rundlich sind und denen auch die makroskopisch erkennbaren grauen Partien angehören. Dieselben werden alsdann durch Quarz verkittet, der aber Aggregatpolarisation aufweist In Bezug auf die Interpositionen der Eisenglanzpünktchen zeigt sich insofern ein Unterschied, als die grösseren Quarzkörnchen dieselben meist in geringerer Menge führen, namentlich die grauen, während die dazwischen liegende Masse auf das Innigste mit Häufchen derselben imprägnirt erscheint.

Den Kalkspath erkennt man auch im Dünnschliff als Spaltenausfüllung wieder. Seine meist polysynthetisch verzwillingten Individuen sind farblos und enthalten keinen Eisenglanz.

Kieselsinter.

(»dem neuerzeugten Kalk aufgewachsen.")

N°. 89. Strand bei Atapupu.

Das vorliegende Handstück stellt einen dichten und festen Kieselsinter von schneeweisser Farbe und kugeliger Gestalt dar. Die ziemlich wachsglänzende Oberfläche ist mit Pockennarben-ähnlichen Grübchen versehen und trifft man sodann

ausserdem noch bis zu 2cm tiefe cylindrische Löcher an, welche wahrscheinlich von Pholaden herrühren. An der Stelle, wo das Handstück aufgewachsen ist, haftet noch dichter Kalkstein an; sonst enthält das Gestein selbst keine Spur von Calciumcarbonat.

Es hält sehr schwer ein nur einigermaassen brauchbares Präparat von diesem Kieselsinter zu erhalten, und dann werden auch nur die Ränder des Dünnschliffes durchsichtig. Man erkennt dort ein Aggregat dicht mit einander verfilzter und zusammengedrängter Körnchen, die wohl doppelbrechend sind, aber schwache Polarisationsfarben aufweisen. Dazwischen trifft man dunkle Pünktchen an und etwas braunes Eisenhydroxyd.

Vielleicht stehen die Kieselsinterabsätze in einem Verbande mit der Zersetzung des Serpentins in der unmittelbaren Umgebung von Atapupu.

Sandstein.

N°. 107. aus dem Fluss Leumetti.

Ein ziemlich lockeres, leicht zerreibliches, feinkörniges Gestein von röthlichgrauer Farbe. Die Quarzkörnchen sind durch ein weissliches Kaolin-ähnliches Cement verbunden, dem Kalkspath beigemischt ist und das ausserdem Fleckchen von braunem Eisenhydroxyd enthält.

Im Dünnschliff nehmen die Quarzkörnchen die Hauptmasse des Gesteines ein; ihre Beschaffenheit ist aber eine ziemlich verschiedenartige. Manche sind sehr arm an Flüssigkeitseinschlüssen, die, in wenigen Reihen angeordnet, die rundlichen, zuweilen eckig gestalteten Körnchen durchsetzen. Die Flüssigkeitseinschlüsse sind dabei klein und führen nur zuweilen mobile Libellen. Andere Quarze erscheinen gleichsam imprägnirt von einem feinen Staub (ähnlich den

Gangquarzen), der zu einem grossen Theil sich bei stärkerer Vergrösserung als aus Flüssigkeitseinschlüssen bestehend erweist. Wieder andere sind reich an sehr zarten, langen, schwarzen Nadeln. Die meisten Körner stellen optisch einheitliche Individuen dar, doch zeigen auch manche Aggregatpolarisation. Diese letzteren enthalten auch zuweilen farblose Glimmerblättchen, wodurch ihre Herkunft von krystallinischen Schiefern ziemlich sicher gestellt erscheint.

In geringer Menge treten Körnchen von Viellingsindividuen des Plagioklases auf. Wenngleich sie häufig wolkig getrübt sind, so lässt sich die Zwillingsstreifung i. p. L. doch deutlich wahrnehmen. Nur einmal konnte eine symmetrische Auslöschungsschiefe von 14 resp 15° gemessen werden.

Kalkspath findet sich untergeordnet in rundlichen Körnchen mit ausgezeichneten rhomboëdrischen Spalten.

Das Cement findet sich zwischen die Gemengtheile eingekeilt, es ist feinschuppig und vielfach mit braunem Eisenhydroxyd imprägnirt.

Behandelt man Scherbchen dieses Sandsteines mit Salzsäure, so brausen sie schwach und neben dem Kalkspath wird auch das Eisenoxydhydrat aufgelöst. Es bleibt alsdann ein weisser, leicht zerreiblicher Sand zurück, welcher sich zur Beobachtung viel besser eignet. Von dem Cement bleiben nur zusammengeballte Thonpartikelchen zurück, die einzelne Kohleflitterchen enthalten.

N°. 118 Berg bei dem Kampong Raimea bei Fialarang.

Dieser Sandstein ist braungrau, und somit dunkler von Farbe als der vorhergehende, auch fester und compacter. Als accessorische Gemengtheile trifft man silberglänzende Muscovitblättchen und Flecken von Kaolin an. Das Cement ist hier lediglich Kalkspath. Bei Behandlung mit Salzsäure zerfällt das Gestein unter lebhaftem Aufbrausen zu einem Pulver, wobei zugleich Eisen mit in Lösung geht.

In den Quarzkörnern findet man dieselben Interpositionen wieder, wie in N°. 107, dagegen ist die äussere Form jener nie rundlich, sondern stets eine eckige, wobei namentlich dreikantige Gestalten recht häufig sind. Diese letztgenannten Formen sind keineswegs gesetzmässiger Art, denn das gemessene Verhältniss von der Höhe zur Basis ist ein sehr abweichendes, wie folgende Zahlen darthun.:

1) 0,26 mm : 0,16 mm, 2) 0,20 : 0,11, 3) 0,22 : 0,16,
4) 0,34 : 0,10, 5) 0,19 : 0,11, 6) 0,23 : 0,12.

Untergeordnet trifft man Plagioklaskörnchen an, deren Zwillingsstreifung gut bemerkbar ist, die aber sonst schon stark getrübt erscheinen.

Das Cement setzt sich wesentlich aus schuppigem, dichtem Kalkspath zusammen, der aber vielfache, fremde Beimengungen von Grünerde(?), Thon und Eisenhydroxyd enthält. Polysynthetisch verzwillingte Individuen des Kalkspaths werden nur in geringer Menge wahrgenommen. Bemerkenswerth ist sodann das Auftreten von Glimmer-Lamellen, unter denen die des Muscovits vorwiegen, aber auch solche von braunem Biotit werden angetroffen. Die Lamellen sind vielfach gestaucht, und erkennt man deutlich, welchen Einflüssen sie ausgesetzt gewesen sind. Wo dieselben nämlich zwischen zwei Quarzkörnchen erscheinen, sind sie in der Mitte, durch den Druck derselben, zusammengeschnürt und an den Enden wieder gleichsam auseinandergeblättert.

N°. 122. Aus dem Fluss Weluli [1]).

Graues, sehr feinkörniges, hartes und compactes Gestein. Das Cement ist hier im Wesentlichen wiederum ein kalkiges, doch ist dasselbe in viel geringerer Menge vorhanden als in dem vorhergehenden Vorkommniss.

1) Nach Jonker führt der bei dem Dorfe Weluli (Wejluli) vorbeifliessende Bach, der hier jedenfalls gemeint ist, nicht den gleichen Namen, sondern heisst Jebsiot oder Motta-merak.

Bei der Betrachtung des Dünnschliffs unter dem Mikroskop nehmen wiederum die Quarzkörnchen in allererster Linie die Aufmerksamkeit für sich in Anspruch. Sie sind jedoch nicht in so reichlicher Menge vorhanden, als man der äusseren Beschaffenheit des Gesteines nach vermuthen sollte. Sämmtliche Quarze besitzen eckige, splittrige, überhaupt ganz regellose Formen, und schwankt der Durchmesser derselben zwischen 0,03 bis 0,25 mm. An Flüssigkeitseinschlüssen und sonstigen Interpositionen sind sie, wie bei den vorhergehenden Sandsteinen, sehr arm; auch sind die Dimensionen der erstgenannten Einschlüsse ausserordentlich kleine. Einzelne Fragmente von Plagioklas liessen sich sicher erkennen.

Das Cement besteht aus Kalkspath, welcher die Quarzkörnchen innig verkittet. Nur einzelne einschlussarme Partien bestehen aus verzwillingten Individuen, während die Hauptmasse feinkörnige resp. feinschuppige Aggregate darstellt, welche stark verunreinigt sind durch einen dichten grauen Staub und braune, sowie braunschwarze zusammengeballte Häufchen.

Auch in diesem Sandstein trifft man Lamellen von Muscovit und Biotit in derselben Weise wie in N°. 118 wieder. Manche der parallel aneinander gelagerten Lamellen haben ebenfalls durch den Druck der Quarzkörnchen eine Einschnürung erfahren, während sich die freieren Enden aufblättern. Der Muscovit ist farblos und weist lebhafte Polarisationsfarben auf, während der Biotit braun und stark pleochroitisch ist. Ganz unregelmässig begrenzte Fetzen dieser Glimmer trifft man auch isolirt an.

Das Vorkommen des Biotits in diesen Sandsteinen ist sehr beachtenswerth, da dieser sonst als ein seltener Gast in solchen Felsarten erscheint, wahrscheinlich wegen seiner verhältnissmässig leichten Zersetzbarkeit. Was den Ursprung

dieser beiden Glimmer anlangt, so unterliegt es ihrer oben geschilderten Beschaffenheit nach wohl keinem Zweifel, dass sie von zerstörten, glimmerhaltigen Gesteinen herstammen, also keine autigene Gemengtheile darstellen, wie dies G. Bischof [1]) annahm.

Bei der Behandlung von Scherben dieses Gesteines mit Salzsäure wird das Calciumcarbonat nebst dem Eisenhydroxyd extrahirt, doch bleibt das Gestein noch zusammenhängend, lässt sich aber zwischen den Fingern zu einem feinen Sand zerreiben. Fertigt man aus diesem letzteren ein Präparat an, so zeigt sich bei der Beobachtung u. d. M., dass alle Quarzkörnchen eine rauhe, corrodirte Oberfläche besitzen, so dass das Innere derselben der Beobachtung nicht mehr zugänglich ist. Dass die Quarzkörnchen vieler Sandsteine häufig eine gleichsam geätzte Oberfläche besitzen, darauf hat bereits Naumann aufmerksam gemacht [2]).

Sand.

N°. 105. Vom Strande bei Atapupu.

Ziemlich feinkörniger, lockerer Sand, bestehend aus weissen und gelblichgrauen Partikelchen, denen einzelne dunklere beigemengt sind. Einzelne abgerollte, nicht über einen Centimeter im Durchmesser besitzende Stückchen von weissem Kalkstein, Quarz und Serpentin sind beigemengt.

Der Kalkgehalt dieses Sandes ist ein beträchtlicher, er braust stark bei Behandlung mit verdünnter Salzsäure und hinterlässt einen Rückstand, der sich für die mikroskopische Untersuchung der zurückgebliebenen Gemengtheile

1) Chem. und physikal. Geologie. 2te Aufl. Bonn. 1866. Bd. III, pag. 132. Vergl. auch Zirkel, Petrographie. Bd. II, pag. 591.

2) Geognosie. 2te Aufl. Bd. II, pag. 659.

sehr gut eignet. Es lassen sich dann folgende Mineralien erkennen: Quarz, Bronzit, Plagioklas, Orthoklas (?), Augit, Serpentin mit Eisenerz, Hornblende.

Die wasserklaren Quarzkörnchen weisen sowohl eckige, wie abgerundete Formen auf. Sie enthalten meist kleine, nicht reichlich vorhandene und unregelmässig vertheilte Flüssigkeitseinschlüsse; einzelne derselben sind auch grösser und führen dann zuweilen eine mobile Libelle. An sonstigen Interpositionen führen einige derselben schwarze, wieder andere farblose Nädelchen. Manche Quarzbrocken sind mit grünen Hornblende-Individuen und schwarzem Erz in kleinen Körnchen verwachsen. Diese Quarze weisen Aggregatpolarisation auf, stammen also vielleicht aus einem Amphibolit, während die übrigen, ihren optischen Eigenschaften zufolge, sich als einheitliche Individuen zu erkennen geben. Körnchen, die man als abkünftig von sog. Gangquarzen ansehen könnte, finden sich nicht vor.

Alle übrigen Mineral-Fragmente weisen stets unregelmässige Contouren auf und hat nirgends eine Abrollung stattgefunden.

Die lichtgrünen, seltener dunkelgrünen Hornblende-Individuen treten entweder in Form von Körnchen oder in kleinen Säulchen auf. Ihre Auslöschungsschiefen wurden zu 12—13° gemessen.

Die Feldspäthe sind noch sehr frisch und weisen die Plagioklase i. p. L. auch deutliche Zwillingsstreifung auf, doch wurde nur einmal eine symmetrische Auslöschungsschiefe von 40° gegen die Zwillingsnähte beobachtet. Ebenfalls wurde nur ein einziges Korn gefunden, welches ausgezeichnete Glaseinschlüsse enthielt. Einzelne Körnchen, die keine Zwillingsstreifung wahrnehmen liessen und z. Thl. gerade auslöschten, sind vielleicht Orthoklas.

Die lichten Serpentinfetzen führen neben einem schwar-

zen, opaken Erz, auch braun durchscheinenden Chromit.

Bronzit findet sich nur in wenigen Körnchen. Er weist genau die bereits früher besprochenen Eigenschaften auf. Noch seltener trifft man den Augit an, der licht weingelb ist und durch seine prismatische Spaltbarkeit einerseits und die beträchtliche Auslöschungsschiefe anderseits charakterisirt ist.

Zu erwähnen wäre sodann noch die Beschaffenheit des Kalkspathes, des neben dem Quarz vorherrschenden Gemengtheiles. Die eckigen trüben Fragmente die z. Thl. wohl rhomboëdrische Spaltbarkeit, aber nie Verzwillingung aufweisen, sinken bis zu kleinsten Schüppchen hinab.

Sand.

N°. 113. Aus dem Fluss Leumetti an seiner Ausmündung bei Batu Gede.

Dieses Vorkommniss stellt einen feinen Sand dar, der vergesellschaftet ist mit vielen kleinen Schilferchen von Thonschiefer resp. Phyllit, sowie Stückchen eines weissen Kalksteines. Alle diese Fragmente sind abgerundet und ist ihr Durchmesser nie grösser als 4 mm; sie gehen dann allmählich über in den feinen Sand, an dessen Zusammensetzung sich auch Quarz wesentlich betheiligt.

Zur mikroskopischen Untersuchung eignet sich nur der feinere, gesichtete Staub und findet man alsdann in dem Präparat alle makroskopisch wahrnehmbaren Bestandtheile wieder zurück.

Die Thonschieferbruchstückchen werden selten soweit durchsichtig, dass ihre mikroskopische Zusammensetzung studirt werden kann. Ihre Fragmente besitzen stets rundliche Contouren und sind wegen verhältnissmässiger Dicke meist impellucid; nur einzelne liessen sich genauer untersuchen und zeigte es sich dann, dass die isotrope Thonschiefer-

substanz sehr reich an winzigen Rutilnädelchen ist, die sehr häufig knieförmige Zwillinge bilden; ausserdem sind noch schwarze Kohleflitterchen anwesend. Auch Fragmente von Phyllit, die in einer Quarzgrundmasse farblose Glimmerblättchen nebst Kohlepartikelchen enthalten, liessen sich beobachten.

Die Quarzkörnchen sind recht klein, indem sie nur einen durschnittlichen Durchmesser von 0,06 mm besitzen, der selten 0,09mm erreicht. Auch bei ihnen wiegen rundliche Formen vor. Ausser winzigen Flüssigkeitseinschlüssen, die zuweilen zu einem dichten Staub sich ansammeln, trifft man in ihnen nur noch einzelne farblose Nädelchen an.

Fragmenten von Kalkspath begegnet man in den verschiedensten Formen, doch eigentlich keinen abgerundeten. Auch hier sinken sie bis zu sehr kleinen Schüppchen herab. Verzwillingte Individuen wurden nur ganz ausnahmsweise beobachtet.

Schliesslich ist noch des Vorkommens von Aggregaten und Fragmenten von grüner Hornblende nebst Säulchen eines lichten, fast farblosen Amphibols (Aktinolith) zu gedenken.

Einzelne andere Gemengtheile zeigten so wenig charakteristische Eigenschaften, dass sie nicht näher bestimmt werden konnten. So ist denn u. A. das Auftreten von Titanitkörnchen als fraglich zu bezeichnen.

Sand und Gerölle.

N°. 139. Aus dem Flusse Halimea bei Fialarang.

Dieser Sand enthält in reichlicher Menge kleine Rollstücke bis zu 1 cm im Durchmesser. Dieselben setzen sich aus feldspathführendem Amphibolit, aus Hornblendeschiefer und einem gelblichgrauen, dichten Kalkstein zusammen.

Der feinere Staub lässt mikroskopisch die gleichen Be-

standtheile wahrnehmen. Die Kalksteinkörnchen sinken wiederum bis zu der Grösse kleiner Schüppchen herab, ausserdem finden sich Bruchstücke grüner Hornblende sowie Fragmente von säulenförmigen Individuen dieses Minerals.

Quarz ist wiederum, aber nicht sonderlich reichlich, vorhanden und erscheint sowohl in Gestalt eckiger als abgerundeter Körnchen. Ausserdem stellen sich noch Ballen von braunem Eisenhydroxyd, schwarze Erzkörnchen, Thonschieferbruchstückchen sowie Feldspäthe, etwas Plagioklas und kaolinisirter Orthoklas (?) ein. —

Die Resultate, welche sich aus der Untersuchung der oben besprochenen Sande ergeben, sind, dass sämmtliche Vorkommnisse mehr oder minder reich an Kalkspath sind. Aus der Beschaffenheit von N°. 113 und 139 geht ferner hervor, dass dieselben aus einem Gebiet krystallinischer Schiefer entspringen, resp. ein solches durchlaufen haben. Ebenfalls erscheint es wahrscheinlich, dass sie in ihrem Laufe Kalksteinschichten berührt haben. Der Halimea entspringt auf dem Lakaan, welcher sich aus krystallinischen Schiefern zusammensetzt.

Die Quarzkörnchen rühren ganz oder zum Theil aus Sandstein her.

Im Fluss Leumetti wurden Amphibolit N°. 111, Phyllit N°. 110 und Sandstein N°. 107 aufgelesen, was mit der Zusammensetzung des Sandes ganz gut stimmt, dagegen sind die Gerölle im Halimea: Diabas N°. 133, Augit-Andesit-Conglomerat N°. 134, Augit-Andesit N°. 132, was aber garnicht mit der Zusammensetzung des Flusssandes stimmt.

Der Sand vom Meeresstrand bei Atapupu besitzt eine viel reichhaltigere Zusammensetzung, indem sowohl das Material krystallinischer Schiefer, als auch das von Massengesteinen und von Kalkstein daran Theil nimmt. Es ist auffallend,

dass viele Sande so reich an verschiedenen Gemengtheilen sind, dass sie gleichsam mikroskopische Mineraliensammlungen darstellen, während die Sandsteine im Allgemeinen so wenig Abwechslung in Bezug auf ihre mineralogische Zusammensetzung wahrnehmen lassen.

Bestandtheile die man etwa ihrem Ursprung nach für autigen halten könnte, wurden nirgends ermittelt.

Rother Schieferthon. (Schieferletten).

N°. 119. Kampong Raimea bei Fialarang.

Ein weicher, braunrother Schieferthon, welcher sich leicht zu kleinen Schilferchen zerbröckeln lässt, deren Oberfläche matt bis fettglänzend ist. Weisse Kalkspathschüppchen finden sich hie und da eingesprengt. Mit Wasser angerührt bildet er eine fette, schmierige Masse. Vor dem Löthrohr brennt er sich hart, wird dabei ziegelroth und ganz matt. Bei Behandlung mit Salzsäure braust er schwach und entfärbt sich vollständig, so dass nach einiger Zeit ein schneeweisser, zäher Thon zurückbleibt.

Rührt man diesen Letten in Chloroformlösung zu einem Präparat an, so bemerkt man u. d. M. farblose Blättchen, welche Häufchen von braunem Eisenhydroxyd und blutrothe, sehr kleine Eisenglanzblättchen enthalten, nirgends ist die färbende Substanz dilut vertheilt. Der Kalkspath tritt in Form kleiner Schüppchen auf, die besonders gut bei Anwendung des polarisirten Lichtes hervortreten. Endlich gewahrt man noch leistenförmige, gänzlich trübe Gebilde, welche in ihrem Aeusseren ganz ausserordentlich den Feldspathleisten des Porphyrit (N°. 128) gleichen, doch war nirgends mehr eine Spur von Zwillingsstreifung erkennbar.

Der durch Behandlung mit Salzsäure vollständig entfärbte Thon setzt sich mikroskopisch aus lauter kleinen, farblosen oder lichtgelblichen, ziemlich stark lichtbrechenden Blätt-

chen zusammen, die jedoch allezeit unregelmässig begrenzt erscheinen. Genannte Blättchen sind stets doppelbrechend, liefern lichtblauliche und lichtgelbliche Polarisationsfarben und sind wohl dem Kaolin zuzuzählen.

Der Beschreibung von Jonker [1]) zufolge besitzt dieser Letten eine grosse Aehnlichkeit mit einem Kupfer-führenden in der Nähe des Dorfes Weluli, doch ergab eine hierauf hin angestellte Prüfung keine Spur von Kupfer.

Grünlichgrauer Schieferthon.

N°. 121. An dem Fluss Weluli bei Lamakane.

Unvollkommen schiefriges Gestein, welches aber leicht nach einer Ebene sich spalten lässt. Es ist etwas härter als das vorhergehende, doch lässt es sich immerhin noch mit dem Fingernagel ritzen und auch ziemlich leicht zerbröckeln. In Wasser zerfällt dieser Thon erst langsam und allmählich, indem sich zuerst kleine Schilferchen ablösen, welche dann schliesslich zu einer breiigen, schmierigen Masse zerfallen.

U. d. M. erkennt man Anhäufungen farbloser Blättchen, die zu graulichen Massen vielfach zusammengeballt sind und häufig einen feinen Staub enthalten; ferner beobachtet man Blättchen von Eisenglanz, braunrothe Körnchen und schwarze Pünktchen. Bemerkenswerth ist das allerdings nur vereinzelte Vorkommen kleiner zarter Nädelchen bis 0,01 mm Länge. Während die sehr zarten schwarz erscheinen, sind die etwas breiteren farblos und löschen gerade aus. Den Rutilnadeln der Thonschiefer möchten diese Gebilde jedoch nicht zuzuzählen sein, namentlich da keine Zwillinge wahrgenommen werden konnten. Ein Titange-

1) l. c. pag. 183.

halt konnte ebenfalls nicht nachgewiesen werden, doch besagt dies weniger, da die Zahl dieser Körper eine zu geringe ist.

Die Eisenglanzblättchen erscheinen häufig wie zerhackt. Magnetit findet sich in scharfbegrenzten Kryställchen, während Quarz nur in geringen Splitterchen aufgefunden werden konnte.

Bei Behandlung mit Salzsäure verändert sich der Thon nicht bedeutend, die Eisenverbindungen gehen in Lösung und bleibt ein graulich weisser Rückstand.

Abgeschlossen den 7 Juni 1882.

2. *Gesteine von Oikusi und Sutrana.*

Auf seiner Rückreise nach Kupang [1]) sah sich Macklot gezwungen bei Oikusi [2]) zu landen, um seinen unterwegs gestorbenen Reisegefährten van Raalten daselbst zu bestatten [3]). Bei dieser Gelegenheit wurden einige Gesteine am Strande aufgelesen.

Später wurde noch einmal bei Sutrana [4]) gelandet, welches weiter westlich, ebenfalls an der Nordküste von Timor liegt. Auch von diesem Ort stammen einige am Strande gesammelte Gesteine.

Quarz-Diabas.

N°. 146. Von Oikusi.

Feinkörniges, lichtgraues, festes und compactes Gestein, in welchem trübe Feldspathkörnchen sich deutlich erkennen lassen, ferner Pyrit in kleinen, messinggelben Körnern und Pünktchen. Das Handstück wird durchsetzt von schmalen

1) s. pag. 2. 2) portugiesische Enklave.
3) Verhandelingen over de natuurlijke geschiedenis etc. p. 132 Anmkg.
4) 9° 20′ S. Br., 124° 6′ O. L. Gr. — ebenfalls portugiesische Enklave.

Trümern von Kalkspath, ebenso findet sich letztgenanntes Mineral auch in fein vertheiltem Zustande im Gesteine selbst.

U. d. M. gewahrt man nicht mehr die geringste Spur von Augit. In der bei den Diabasen üblichen Weise, ist an seine Stelle zunächst ein grünes, chloritisches Umwandlungsproduct (Viridit) [1]) getreten, welches hinsichtlich mancher Eigenschaften dem Chlorit recht nahe zu stehen scheint. Es stellt grüne Blättchen, sowie fasrige Aggregate dar (zuweilen schwarze Erzpartikelchen enthaltend), die einen kräftigen Dichroismus zur Schau tragen und zwischen gekreuzten Nicols parallel auslöschen. Bei Behandlung mit concentrirter Salzsäure findet vollständige Zersetzung statt.

Als weiteres Umwandlungsproduct entwickelt sich aus dem Viridit der Epidot, welcher in Form unregelmässig begrenzter, gelbgrüner Körnchen auftritt, die sich in charakteristischer Weise reliefartig hervorheben (Taf. I, Fig. 8).

Die Plagioklase erscheinen stets in deutlicher Leistenform, sind aber sämmtlich staubig getrübt. Trotz der recht weit vorgeschrittenen Umwandlung ist die Zwillingsstreifung noch gut erkennbar, indem die einzelnen Zwillingslamellen vielfach nicht in gleichem Maasse alterirt worden sind. Auch bei Anwendung des polarisirten Lichtes tritt diese Streifung noch hervor, wenn auch nur durch abwechselnde hellere und dunklere Färbung der Lamellen. Reichlich finden sich in der trüben Feldspathmasse verbreitet ausserordentlich feine Schüppchen von Kalkspath, sowie auch von Viridit, die sich leicht herausätzen lassen.

Schriftgranitische Verwachsungen von Plagioklas mit Quarz sind nicht selten. Wegen der trüben Beschaffenheit der Feldspäthe lässt sich diese Erscheinung schon recht deutlich im zerstreuten Licht wahrnehmen.

1) Dathe, Z. d. d. g. G. 1874. Bd. XXVI, pag. 10.

Unregelmässig begrenzte kleine Quarzkörnchen, die sich recht häufig einstellen, zeigen sich erfüllt mit reichlichen, aber kleinen Flüssigkeitseinschlüssen, von denen manche mit einer mobilen Libelle versehen sind.

Der Kalkspath erscheint als Ausfüllungsproduct von Spältchen und Hohlräumen, meist in Gestalt polysynthetisch verzwillingter Individuen. Auch umschliesst derselbe häufig das chloritische Umwandlungsproduct, sowie den Epidot. Seine Quantität ist jedoch so bedeutend, dass der Augit nicht allein das Material zu seiner Entstehung geliefert haben kann, sondern noch eine anderweitige Zufuhr des Calciumcarbonats stattgefunden haben muss. Es mag an dieser Stelle gleich hervorgehoben werden, dass sich von den an der Küste von Timor vorkommenden Geschieben kaum eins vorfindet, das nicht in mehr oder minder reichlichem Grade von Kalkspath imprägnirt wäre.

Der Eisenkies lässt sich auch mikroskopisch, besonders im auffallenden Lichte recht gut erkennen. Er bildet seltener Würfel, sondern meist unregelmässig begrenzte, körnige Aggregate. Daneben stellt sich noch recht reichlich Titaneisen ein. Die Körnchen desselben sind meist von dem charakteristischen, graulichweissen Umwandlungsproducte umgeben. Farblose Nädelchen, die man als Apatit deuten könnte, finden sich nur ganz vereinzelt vor.

Oebbeke beschreibt ein Gestein vom Ufer des Rio Agno bei Cabayan auf Luzon [1]), welches eine dem vorstehenden recht ähnliche Zusammensetzung besitzt. Auch hier ist das Mineral, von welchem die grüne, chloritische Substanz abstammt, nicht mehr vorhanden, wie auch krystallographische Umgrenzung fehlt. Oebbeke ist mehr geneigt dasselbe zu dem Quarz-Diorit zu stellen.

1) N. Jahrb. f. Min. Beilage-Bd. I, 1881. p. 197.

Quarzphyllit.

N°. 148. Strand bei Oikusi.

Seidenglänzendes, schiefriges und dünnplattiges Gestein. Auf dem Querbruch erkennt man, dass sich dasselbe aus dünnen, bis 1mm dicken, weisslich-grauen Quarzlagen mit einzelnen Pyritkörnchen aufbaut, zwischen denen sich dünnere und dickere Schichten von Phyllitsubstanz einstellen, die ihrerseits auch mit Kieselsäure imprägnirt und daher hart und widerstandsfähig sind. Die Schieferungsebenen sind dunkel bläulich-grau und lassen mit Hülfe der Lupe bereits vereinzelte Glimmerschüppchen deutlich wahrnehmen.

Das Mikroskop lässt den Quarz ebenfalls als wesentlichsten Bestandtheil erkennen. Derselbe bildet im gewöhnlichen Licht eine farblose, gleichartige Masse, in welcher, meist in kurzen Reihen angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse ziemlich sparsam vorhanden sind, aber von so ausserordentlicher Kleinheit, dass sie nur als winzige Pünktchen erscheinen. Vereinzelte grössere Einschlüsse mit mobiler Libelle kommen nur untergeordnet vor. I. p. L. weist der Quarz die für krystallinische Schiefergesteine so charakteristische Aggregatpolarisation auf. Der Durchmesser dieser unter einander optisch abweichend orientirten Körnchen beträgt 0,045—0,06mm, bei einzelnen ist er allerdings etwas grösser. Die reihenförmig angeordneten Flüssigkeitseinschlüsse ziehen durch die Quarzindividuen ungestört hindurch. An fremden Beimengungen finden sich noch eingestreut unregelmässig begrenzte Blättchen von farblosem Muscovit; nur dort wo mehrere übereinander gelagert erscheinen ist ihre Färbung eine lichtgrünliche.

In der eigentlichen Schiefersubstanz bildet der Quarz eine Grundmasse, welche reichlich eingelagerten Muscovit enthält und sodann eine Menge schwarzer, in Häufchen grup-

pirter Partikelchen. Diese letzteren lösen sich bei stärkerer Vergrösserung noch weiter auf, indem man in ihnen Rutilnädelchen von gelblicher Färbung in einfachen Individuen, wie auch in knieförmigen Zwillingen wahrnimmt. Den einzelnen schwarzen Partikelchen fehlt jegliche krystallographische Begrenzung, und wenn auch ein grosser Theil derselben höchst wahrscheinlich der Kohle zugerechnet werden darf, so ist ein Theil doch auch dem Magnetit zuzuzählen, wegen ihrer Löslichkeit in Salzsäure und des Vorkommens von braunem Eisenhydroxyd in der unmittelbaren Nachbarschaft derselben.

In der Sammlung von Utrecht befindet sich ein Handstück von demselben Fundort und ist dasselbe höchst wahrscheinlich eine sogen. Doublette des Leidener Exemplars gewesen. Dieses Gestein ist allerdings ebenfalls ein Phyllit, weist aber sonst manche Eigenthümlichkeiten auf. Es ist ebenfalls dünnschiefrig, dunkelschwarzgrau von Farbe und auf der Oberfläche schwach glänzend. Auf dem Querbruch erkennt man, dass es ein sehr stark gefalteter Schiefer ist. Diese Erscheinung tritt besonders dadurch hervor, dass die weissen Quarzlagen allen Biegungen folgen, wobei noch zu bemerken ist, dass sie in den Falten stets Anschwellungen zeigen.

Aus der Untersuchung von parallel zur Schieferungsebene angefertigten Dünnschliffen geht hervor, dass der Quarz die Grundmasse des Gesteines bildet, seine Ausbildungsweise und Einschlussführung erweist sich als übereinstimmend mit dem oben beschriebenen Vorkommnisse. Nur ist derselbe ärmer an Muscovit und ausserdem durchsetzt er auch zuweilen in Gestalt schmaler Trümer die dunkle Schiefermasse. Diese Trümer zeigen Aggregatpolarisation, doch sind die sie zusammensetzenden Individuen meist anders orientirt, als die anstossenden im Gestein selbst.

Die eigentliche Schiefermasse setzt sich zusammen aus

Quarz, Muscovitblättchen, einem gleichmässig vertheilten trüben Staub (darunter viele Kohleflitterchen, schwarze Erzpartikelchen und Ballen von Eisenhydroxyd), unregelmässig begrenzten und rundlichen Granatkörnchen, endlich vereinzelten Nädelchen, die so dünn sind, das sie schwarz erscheinen. In beiden Gesteinen könnte man den fein vertheilten Staub, die Nädelchen etc. als Reminiscenzen an eine etwaige frühere Thonschiefernatur betrachten. Analoge wenig krystallinische Phyllite von verschiedenen Orten Griechenlands hat Becke [1]) beschrieben. Dieselben dürften als Zwischenglieder zwischen Thon-und Glimmerschiefer betrachtet werden und sind demnach auch echte Phyllite in Bezug auf ihre mikroskopische Zusammensetzung [2]).

Von der Beschaffenheit unseres Gesteines im Querschnitt giebt Fig. 9. Taf. III ein Bild in 9 facher Vergrösserung. Bereits bei einer Betrachtung unter der Lupe erkennt man, dass die Masse eine sehr feinflaserige Structur besitzt. Die farblosen Lagen bestehen im Wesentlichen aus Quarz. Während bei den grossen Falten diese Quarzlagen mitgebogen sind und in den Biegungen eine Anschwellung erfahren, sind die zwischen den Schenkeln befindlichen viel stärker gefaltet und laufen nicht den grossen Windungen parallel. Mit der Schiefermasse findet ein ähnlicher Fall insofern statt, als sie zunächst noch unverändert, z. B. bei *a*, bleibt, während dort wo die Quarzlagen vielfach geknickt erscheinen, wie bei *b* und *c*, die ursprüngliche Structur verschwindet und die zusammensetzenden Elemente wirr durch einander liegen.

U. d. M. zeigen nun diejenigen Stellen, deren ursprüngliche Schieferung nicht gestört erscheint, folgende Beschaffenheit: Die in grosser Zahl vorhandenen, meist linsenför-

1) Tschermak. Mineralog. und petrogr. Mitthlg. 1879. II, p. 58.
2) Vgl. auch pag. 51. oben.

mig gestalteten Quarzknötchen sind von verschiedener Grösse, aber sämmtlich parallel der Schieferungsebene gestreckt. Die liquiden Einschlüsse kommen hier nicht in Reihen angeordnet, sondern entweder vereinzelt oder in grösserer Anzahl das ganze Feld einnehmend vor. I. p. L. weisen sie sämmtlich Aggregatpolarisation auf, wie dies für knotenförmige Quarzausscheidungen charakteristisch ist [1]). Vereinzelte lichte Muscovitblättchen finden sich in ihnen zuweilen ebenfalls vor. Lichtgelbliche und auch grünliche, unregelmässig begrenzte, aber in die Länge gestreckte Glimmerblättchen umschmiegen die Knötchen, laufen dann parallel nebeneinander bis sie ein neues Quarzknötchen treffen u. s. w. Hier uud da stellen sich einzelne Plagioklaskörnchen ein, die zuweilen schwarze Nädelchen enthalten. Der nie gänzlich fehlende Kalkspath ist in Gestalt von Schüppchen ausgebildet und vielleicht secundärer Natur.

Wie bereits erwähnt, beginnt bei *b* die Anordnung der Elemente eine mehr regellose zu werden, während bei *c* keine Andeutung der ursprünglichen Natur mehr vorhanden ist. Aber dies nicht allein, sondern auch die mineralogische Zusammensetzung wird hier eine andere. Neben dem noch vorkommenden Quarz stellt sich ein anderes Mineral ein, meist in Gestalt unregelmässig gestalteter und dicht gedrängt stehender Körnchen, seltener in der von kurzen breiten Säulen vorkommend. Sie besitzen eine gelbliche Färbung und sind ziemlich stark lichtbrechend, so dass sie bereits im zerstreuten Licht auf das Deutlichste von den

1) Dergleichen knotenförmige Ausscheidungen dürfen nicht mit den sehr oft knotenähnlichen, aber entschieden allothigenen, besonders in Sericitschiefern häufig vorkommenden Quarzkörnern verwechselt werden, wie dies Gümbel irrigerweise thut. (Sitzgsber. d. k. bayr. Akad. d. W. Bd. X. München. 1880. (p. 23).

Quarzen zu unterscheiden sind. Bei gekreuzten Nicols weisen sie lebhafte Polarisationsfarben auf und zwar stets ein intensives Blau oder Gelb. Einzelne grössere Individuen enthalten zuweilen Flüssigkeitseinschlüsse. Spaltbarkeit ist in einigen Fällen zu gewahren, und bilden die entsprechenden Richtungen einen Winkel von ca. 120°. Die Auslöschungschiefen gegen die Längsausdehnung der Individuen wurden zu 19—25° gemessen. Hervorzuheben ist noch die grosse Frische und die Widerstandsfähigkeit gegen heisse Salzsäure. Eine nähere Bestimmung ist in Folge der Kleinheit der Individuen unmöglich. Nicht unerwähnt darf bleiben, dass der Glimmer in dieser Gesteinspartie vollständig fehlt.

Es erscheint nun in hohem Grade auffallend, dass dort wo die Biegung am stärksten ist, die Zusammensetzung des Gesteines sich ändert; und es erhebt sich demnach die Frage: ist es ein Zufall dass dort wo der auf das Gestein ausgeübte Druck am stärksten gewirkt hat, die Zusammensetzung dieses Schiefers lokal eine andere wird, oder ist hier die Umbildung Folge jenes Druckes? Ich möchte mich für die letztere Annahme entscheiden. Leider stehen mir keine mit derartigen Faltungserscheinungen versehene Schiefergesteine von anderen Gegenden zur Verfügung, um dieselben einem vergleichenden Studium zu unterziehen. — Unter allen Umständen ist aber so viel sicher, dass die Faltung dieses Gesteines stattgefunden hat *ohne Bruch*. Nirgends wird auch nur die geringste Spalte entdeckt, die Continuität ist nirgends gestört. Da Gümbel bei seinen eingehenden Untersuchungen zahlreicher Vorkommnisse „noch kein Gestein aus stark gebogenen Lagen unter die Hand gekommen ist, welches nicht so reichlich zerstückelt sich erweist, dass dasselbe ohne für das unbewaffnete Auge sichtbare Verrückung eine der Wölbung entsprechende Lage

hätte annehmen können" [1]), da ferner Rothpletz bereits früher [2]) und noch neuerdings betont [3]), dass die Schichtenbiegungen auf winzige Sprünge und Verschiebungen zurückzuführen seien, so ist es nothwendig darauf aufmerksam zu machen, dass es trotzdem noch Gesteine giebt, deren Faltung nicht von solchen Erscheinungen begleitet wird und die nur auf bruchlose Umformung zurückzuführen ist.

N°. 151. Strand bei Sutrana.

Das vorliegende Handstück stellt ein Geschiebe dar, welches der Hauptsache nach aus Quarz besteht und seine Abstammung durch die reichlich darin vorhandenen Phyllitschmitzchen verräth. Im Allgemeinen ist dieses Gestein dem unter N°. 110 (pag. 50) beschriebenen sehr ähnlich. Der Quarz zeigt mikroskopisch dieselben Eigenthümlichkeiten, nur ist zu bemerken, dass er zuweilen Kalkspath-Partien umschliesst, die rhomboëdrische Spaltbarkeit zur Schau tragen, aber nicht verzwillingt sind. In diesen letzteren finden sich Magnetit und Eisenglanz als Einschluss vor. Muscovit ist in vereinzelten Blättchen vorhanden und betheiligt sich sodann wesentlich an der Zusammensetzung der Schieferpartien, die ausserdem noch Erz- und Kohlepartikelchen enthalten.

Hornstein.

N°. 150. Strand bei Oikusi.

Das vorliegende Gestein bildet ein gelbbraunes Rollstück von splittrigem Bruch, welches von Kalkspathadern durchzogen wird. An der Oberfläche sind diese feinen Äderchen zum Theil herausgewittert, so dass die auf diese Weise entstandenen Furchen den sog. Gletscherschrammen nicht

1) Sitzungsber. d. bays. Akad. d. W. 1880. Bd. X, p. 608.
2) Abhdlg. d. schweiz. palaeontol. Ges. 1879. Bd. VI, p. 20.
3) Z. d. d. g. G. 1883. XXXV, p. 188.

ganz unähnlich sind, die parallel verlaufen und sich wieder kreuzen.

Mikroskopisch zeigt dieses Vorkommniss die für alle echten Hornsteine charakteristische Textur, nämlich eine Zusammensetzung aus einem Aggregat kleinster unregelmässig begrenzter Quarzkörnchen, die optisch abweichend orientirt sind. Bei gekreuzten Nicols erscheinen sie stets mit graublauen Farbentönen. Flüssigkeitseinschlüsse sind nur in sehr geringer Zahl deutlich als solche zu erkennen, ausserordentlich verbreitet sind dagegen staubähnliche Partikelchen, die das Gestein stellenweise dermaassen erfüllen, dass die zusammensetzenden Elemente überhaupt nicht mehr deutlich erkannt werden können. Recht häufig finden sich ausserdem Individuen von Kalkspath vor, die meist in Gestalt rundlicher Körnchen oder Scheibchen auftreten, aber nicht in Rhomboëdern, wie dies zuweilen bei Hornsteinen der Fall ist [1]).

Quarz-Kalkstein-Conglomerat.

N°. 149. Strand bei Oikusi.

Das mit N°. 145 bezeichnete, ebenfalls von der Küste bei Oikusi stammende polygene Conglomerat ist bereits von Martin [2]) besprochen worden. Das vorliegende Handstück besteht aus grossen abgerollten, elliptischen Kalkstein-, Quarzit- und Sandsteinfragmenten. Untergeordnet finden sich sodann noch Stücke von Hornstein und Phyllit vor. Grössere und feinere Körnchen verkittet durch Kalkspath bilden ein ziemlich poröses, aber fest zusammenhängendes Cement.

1) Zirkel. Mikroskopische Beschaffenheit der Min. und Gest. Leipzig. 1873. p. 108.

2) Diese Beiträge Bd. I, p. 26.

Die Kalksteinrollstücke, bis 10 cm. lang, sind meist schmutziggrau von Farbe und dicht. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass sie stark verunreinigt sind. Es finden sich in der Gesteinsmasse sehr verbreitet regellose Anhäufungen von Eisenhydroxyd, sowie Partikelchen von schwarzem Erz, ausserdem erscheinen Ballen einer Grünerde-ähnlichen Substanz nicht selten. In Folge dieser mannigfaltigen Verunreinigungen ist die Zusammensetzung der Gesteinsfragmente keine gleichmässig körnige. Wo die, vorherrschend einfachen, Kalkspath-Individuen deutlich erkennbar sind, besitzen dieselben meist einen Durchmesser von 0,03—0,05mm. Die als Ausfüllung der Spalten auftretenden Individuen sind meist polysynthetisch verzwillingt. Durchschnitte fossiler, aber nicht näher bestimmbarer Organismen sind nicht selten.

Untergeordnet findet sich auch weisser, krystallinisch-körniger Kalkstein als Bestandtheil dieses Conglomerates vor.

Die Quarzmassen sind weiss, im Bruche fettglänzend und stammen augenscheinlich von sog. Gangquarzen her. Das Ausfüllungsmaterial feiner Spalten ist Kalkspath.

Der Hornstein ist gelbbraun von Farbe und gleicht vollkommen den mehrfach auf Timor bekannten Vorkommnissen.

Die Phyllitfragmente sind wenig abgerollt und gleichen hinsichtlich ihrer äusseren Beschaffenheit und Zusammensetzung N°. 148 [1]).

Von Interesse schien es zu sein, das Cement dieses jedenfalls sehr jungen Conglomerats näher zu untersuchen. Dasselbe ist so fest und zusammenhängend, dass es sich recht gut zu Dünnschliffen verarbeiten lässt. An der Zusammensetzung desselben nehmen in reichlicher Menge Theil was-

1) pag. 74.

serklare Quarzkörnchen, die meist etwas abgerundet sind und nur Flüssigkeitseinschlüsse enthalten. Ferner sind nicht selten grüne Augitkörnchen mit vereinzelten Glaseinschlüssen, sodann Magnetit, unregelmässig begrenzte Kalkspathkörnchen, leicht erkennbar an ihrer rhomboëdrischen Spaltbarkeit und endlich braungelbe, abgerundete Körnchen eines nicht näher bestimmbaren Minerals. An kleinen, nur mikroskopisch wahrnehmbaren Gesteinsfragmenten lassen sich nachweisen Glimmerschiefer (aus Muscovit, Quarz und Magnetit bestehend) und zersetzter Plagioklas-Basalt.

Das cementirende Calciumcarbonat ist trübe, grau und besteht aus ausserordentlich kleinen Individuen, was auf einen verhältnissmässig schnellen Absatz schliessen lässt. Die zwischen den einzelnen Mineral- und Gesteinsfragmenten befindlichen Räume sind nicht überall ausgefüllt. Das Calciumcarbonat setzt sich nun zusammen aus feinen, eng verfilzten, radial-strahligen Individuen, die zu Kügelchen aggregirt sind (Taf. III. Fig. 8). Nur die äussersten Spitzen werden durchscheinend und lassen bei stärkerer Vergrösserung eine Zusammensetzung aus kleinen Körnchen erkennen, so dass hier eher Kalkspath als Aragonit anzunehmen ist. Organische Ueberreste sind nicht wahrzunehmen.

Behandelt man das ganze Cement dieses Conglomerats mit verdünnter Salzsäure, so zerfällt dasselbe zu einem gröblichen Pulver. Untersucht man die feineren Partikelchen mikroskopisch, so gewahrt man dieselben Bestandtheile, wie im Dünnschliffe, die Quarze und Augite tragen ausserdem eine corrodirte Oberfläche zur Schau [1]).

1) Wenn Klemm (Z. d. d. g. G. 1882. XXXIV, p. 779) die Corrosion der Oberfläche von Gemengtheilen klastischer Gesteine als ein wichtiges Kennzeichen für die allothigene Natur derselben betrachtet, so ist dem im Allgemeinen zuzustimmen, doch einzig und allein entscheidend ist es gewiss nicht. Er geht daher sicher zu weit, wenn er für die Turmalinnädelchen im Stubensand von Teutschenthal bei Halle einen allothigenen Ursprung in Anspruch

Aus der Zusammensetzung des Cements geht hervor, dass dasselbe ziemlich übereinstimmt mit der der Sande an der Nordküste von Timor [1]) und erscheinen die Berichte, welchen zufolge diese Conglomerate auch noch heutigen Tages in Bildung begriffen sind, wohl glaubhaft.

Sandstein.

N°. 152. Strand bei Sutrana.

Graues, feinkörniges, ziemlich hartes und festes Gestein. Die Gemengtheile sind zum Theil bereits mit Hülfe der Lupe zu erkennen. Man gewahrt hauptsächlich kleine graue Quarzkörnchen, vereinzelte weisse Glimmerschüppchen und ein zurücktretendes weissliches Cement.

Mikroskopisch besitzen die Quarzkörnchen stets eckige und unregelmässig begrenzte Formen. Sie sind selten breiter, als 0,15^{mm} und die Länge dieser Splitter überschreitet nicht 0,3^{mm}. An fremden Beimengungen sind sie ausserordentlich arm; nur vereinzelte Flüssigkeitseinschlüsse finden sich vor, die selten reihenförmig angeordnet sind.

Plagioklase sind in diesem Sandstein gar keine seltene Erscheinung. Sie bilden Körnchen bis zu 0,4^{mm} im Durchmesser, sind meist frisch und wasserklar, selten einer Um-

nimmt. Das in situ Zerbrochensein spricht doch jedenfalls mehr für, als gegen die authigene Natur. Ferner ist est nicht gut erklärbar, wie ein verhältnissmässig nicht sehr schwer zersetzbares Silicat, wie der Turmalin, in so vorzüglicher Erhaltung noch in einem oligocänen Sande vorkommen kann. Wenn man endlich bedenkt, welchen mechanischen Einflüssen dieser Sand noch nach seiner Ablagerung ausgesetzt gewesen ist (vergl. Helland Z. d. d. g. G. 1879. XXXI, p. 72; Credner ibid. 1880. XXXII, p. 100), so kann es weder Wunder nehmen, dass diese Nädelchen zerbrochen sind, noch, dass sie eine corrodirte Oberfläche besitzen. So viel erscheint mir jedenfalls sicher, dass eine definitive Entscheidung hier ebenso schwierig ist, wie bei manchen Rutilen, bei denen dies Klemm selbst erkennt (l. c. p. 790); ich kann daher meine früher ausgesprochene Ansicht in keiner Weise als widerlegt betrachten. Renard hat sich ebenfalls für die authigene Natur solcher Turmalinkryställchen ausgesprochen.

1) pag. 64.

wandlung anheimgefallen. An Einschlüssen enthalten dieselben zuweilen staubartige Einlagerungen, den Zwillingsnähten parallel angeordnet, andere wieder in gleicher Weise schwarze Nädelchen; einmal wurde auch ein bluthrothes; hexagonales Eisenglanzblättchen wahrgenommen. Sie müssen jedenfalls einem rein körnigen Gesteine entstammen, jedenfalls, auch ihrer äusseren Form nach, keinem Diabas, Basalt oder Andesit. In Bezug auf ihre Einschlüsse gleichen sie denen mancher Gabbros. Symmetrische Auslöschungsschiefen konnten nur ein Mal zu 10° und 11° gemessen werden. Das Vorhandensein von Orthoklas ist sehr zweifelhaft, denn in den weitaus meisten Fällen ergaben sich diesem ähnliche Feldspäthe als Plagioklas.

Hier und da erscheint Muscovit in farblosen Blättchen, die auch wohl gewunden und gestaucht sind.

Das Cement besteht zum grössten Theil aus Kalkspath, der von trüben, Staub-ähnlichen Massen erfüllt ist, auch grüne Glaukonit-ähnliche Ballen finden sich vor. Der Kalkspath bildet feinschuppige Aggregate, wie dies auch im polarisirten Licht zu beobachten ist. Zwillingsbildungen wurden nie wahrgenommen.

---

3. *Gesteine aus der Umgegend von Pritti.*

Pritti liegt, unter 123° 50′ O. L. v. Greenw. und 10° 7′ S. Br., im Nordosten der Bucht von Kupang. Die im Nachstehenden beschriebenen Gesteine sind auf einer in der Umgebung dieses Ortes durch Macklot und Salomon Müller unternommenen, mehrwöchentlichen Excursion gesammelt worden.

Die in dem mehrfach erwähnten Werke [1]) angeführten Gesteine, welche in diesem Gebiet auftreten, sind in den

1) Verhandelingen over de natuurlijke geschiedenis etc. Leiden. 1839-44. p. 162.

Sammlungen nicht sämmtlich vertreten, so wurden u. A. Serpentin und Gyps, die übrigens auch nicht in den Catalogen vermeldet werden, nicht vorgefunden.

Foyait.

N°. 64. Aus dem Fluss Banatette.

Das Gestein stellt ein mittelkörniges Gemenge von röthlichem Elaeolith, trübem weisslichem Feldspath und dunklem Augit dar. Ausserdem stellen sich accessorisch ein Titaneisen in schwarzen Blättchen und Eisenkies in vereinzelten, messinggelben Körnchen. Das Gesteinspulver zersetzt sich bei Behandlung mit heisser Salzsäure ziemlich rasch unter Abscheidung von gelatinöser Kieselsäure, die Feldspäthe, sowie Augit und Titaneisen bleiben unzersetzt zurück.

U. d. M. erscheint der Augit als der weitaus am meisten unversehrt erhalten gebliebene Gemengtheil. Die Individuen sind lichtgrün bis blaugrün und erscheinen meist in scharf begrenzten Krystallen, weniger in Krystallkörnern. Ihre Färbung ist nicht immer eine vollkommen gleichmässige, namentlich ist der äussere Rand zuweilen etwas dunkeler. Der Pleochroismus ist sehr schwach. Die Auslöschungsschiefen mit Bezug auf die Verticalaxe variiren zwischen 35 und 41°. Im Allgemeinen sind die Augite arm an Einschlüssen. Bemerkenswerth ist dabei, dass sich in diesem Vorkommniss vereinzelte, aber deutliche Glaseinschlüsse [1]) vorfinden. Daneben sind Flüssigkeitseinschlüsse ebenfalls vorhanden. Die ersteren trifft man besonders in der Randzone der Augit-Individuen an. In basischen Schnitten tritt die prismatische Spaltbarkeit des Pyroxens deutlich hervor, längs dieser Spalten findet sich zuweilen ein chloritisches Um-

1) Dergleichen Einschlüsse kommen auch in den Foyaiten von Viti Levu vor. (Tschermak. Mineralog. u. petrogr. Mitthlg. 1883. Bd. V, p. 16).

wandlungsproduct, sowie Ablagerungen von Eisenhydroxyd.

Biotit tritt untergeordnet in Gestalt gelbbrauner stark dichroitischer Lamellen auf. Im Querschmitt erscheinen sie als sechsseitige Tafeln, die an den äusseren Rändern etwas entfärbt sind.

Was die Feldspäthe anbetrifft, so ist neben dem Orthoklas auch viel Plagioklas vorhanden. Soweit die Zwillingsverwachsung als Unterscheidungsmerkmal dient, lassen sich letztere meist recht gut erkennen. Auslöschungsschiefen wurden an ihnen bis zu 17° gemessen. Leider ist jedoch die Umwandlung der Feldspäthe, wie auch des Elaeoliths ziemlich weit vorgeschritten, so dass sie grauliche, trübe Massen darstellen, die häufig noch mit einem chloritischen Zersetzungsproduct imprägnirt sind. Die Augite können dieses Umwandlungsproduct nicht geliefert haben, dazu sind sie verhältnissmässig viel zu wenig verändert, die Biotite können höchstens nur einen kleinen Theil zur Bildung desselben beigetragen haben, so dass mit einigem Grund vermuthet werden darf, dass es einem ursprünglich in dem Elaeolith eingeschlossenen Bisilicate seine Entstehung verdankt. Die Orthoklase lassen sich meist noch recht gut erkennen, zuweilen wird jedoch eine sichere Unterscheidung von dem Elaeolith unmöglich. Letztgenanntes Mineral ist überhaupt makroskopisch viel deutlicher, als mikroskopisch zu erkennen. Ein grosser Theil des Elaeoliths hat bereits einer Umbildung zu Zeolithen (Natrolith) Platz machen müssen. Die Zeolithe sind strahlige, von einem oder zwei Punkten ausgehende Massen, die theilweise oder ganz den früheren Raum einnehmen und dann scharf gegen die Augite und Feldspathe [1]) abschneiden. Diese strahligen Aggregate sind verunreinigt

1) Eine Umwandlung des Orthoklases in Natrolith konnte in diesem Gestein nirgends beobachtet werden.

durch Viridit und fein vertheiltes Eisenhydroxyd. Makroskopisch sind sie überhaupt nicht wahrzunehmen.

In schönen, skeletartigen Gebilden, sowie in reichlicher Menge findet man Titaneisen, welches übrigens keinerlei Umwandlungserscheinungen zur Schau trägt.

Apatit stellt sich sowohl in Gestalt lang säulenförmiger Durchschnitte, als auch in scharf begrenzten, hexagonalen Querschnitten ein. Ein centraler dunkler Kern ist zuweilen bemerkbar.

Sodalith und Hauyn, sowie der in manchen Foyaiten auftretende Titanit konnten nirgends nachgewiesen werden.

Die von Herrn Pufahl in Berlin freundlichst ausgeführte Analyse des oben beschriebenen Gesteines ergab die folgende, unter I aufgeführte Zusammensetzung:

	I	II	III	IV
SiO^2	44,63	44,39	56,23	55,76
$(Al^2)O^3$	13,77	16,83	23,15	21,61
$(Fe^2)O^3$	7,30	6,69	0,17	1,65
FeO	5,60	4,60	6,21	4,09
CuO	0,05	—	—	—
TiO^2	4,25	—	0,27	—
MnO	0,08	—	—	Mn^2O^3 Spur
CaO	7,96	9,28	2,39	2,26
MgO	4,47	3,59	0,40	0,74
K^2O	2,65	3,89	5,33	5,34
Na^2O	4,20	3,80	3,84	6,94
P^2O^5	0,09	1,25	0,13	—
H^2O	4,04	3,76	1,06	3,49
Cl	—	Spur	0,07	—
F	—	0,38	—	—
CO^2	1,34	—	—	—
SO^3	—	—	0,09	—
	100,43	98,46	99,34	101,88

Zum Vergleich sind die beiden bis jetzt bekannten Analysen von Foyaiten beigefügt. Unter IV finden sich die von F. Kertscher für das Gestein von S. Vincente gefundenen Zahlen [1]), während III die von T. S. Humpidge ausgeführte Analyse des Gesteines von der Foya wiedergiebt [2]).

Die Basicität unseres Gesteines erscheint auf den ersten Augenblick überraschend und die Differenzen, welche sich beim Vergleich mit den Analysen III und IV ergeben, anscheinend so gross, dass man wohl die Frage erheben konnte, ob überhaupt ein solches Gestein noch dem Foyait zugezählt werden dürfte. Nach eingehender Erwägung kann diese Frage entschieden bejaht werden und die nähere Berechnung, soweit eine solche bei einem so zersetzten Gestein möglich ist, ergiebt vollkommene Uebereinstimmung mit dem mikroskopischen Befunde. Der Unterschied hinsichtlich des Kieselsäuregehaltes wird durch den Reichthum an Titaneisen und Augit erklärt, während die Gesteine von S. Vincente and der Foya reicher an Feldspath, besonders Orthoklas, sind.

Die Berechnung unseres Gesteines führt auf etwa 15½ % Orthoklas, 11½ % Oligoklas, 19½ % Elaeolith und Natrolith, 30 % Augit, 13½ % Titaneisen und Brauneisenerz und 3 % Kalkspath. Es bleibt dann noch ein kleiner Rest von Kieselsäure, Thonerde und Wasser (Kaolin).

Durchmustert man die verschiedenen Gesteinsanalysen, so findet sich namentlich eine, die oben unter N°. II aufgeführt worden ist, welche unserem Gestein recht nahe stehende Zahlen ergeben hat. Es ist dies der von P. Juhasz analysirte Teschenit von Boguschowitz [3]). Allerdings dürfte der K^2O Gehalt etwas zu hoch ausgefallen sein, da der Ortho-

1) C. Dölter. Die Vulcane der Capverden. Graz 1882. p. 76.
2) Quarterly journ. of the Geolog. Soc. London 1879. p. 47.
3) Tschermak. Die Porphyrgesteine Oesterreichs. Wien 1869. p. 260.

klasgehalt, wie Rosenbusch [1]) angiebt ein geringer ist, auch fehlt eine Bestimmung der Titansäure. Doch lässt sich nicht verkennen, dass die Verwandtschaft beider Gesteine eine nahe ist. Bereits van Werveke hat in einem Gipfelgestein der Foya gefunden, dass sich Orthoklas und Plagioklas das Gleichgewicht halten [2]). Es dürften daher manche dieser Gesteine Uebergangsglieder zwischen Foyait und Teschenit darstellen.

Schliesslich mag noch auf den geringen Kupfergehalt aufmerksam gemacht werden, der sich in verschiedenen anderen Gesteinen von Timor ebenfalls vorfindet.

Mandelsteinartiger Diabas.

N°. 67 aus dem Fluss Banatette.

Graues, dichtes, aphanitisches Gestein, welches reich an kleinen Kalkspathmandeln ist. Makroskopisch sind keinerlei Gemengtheile im Gestein zu gewahren.

Bei der Untersuchung u. d. M. ergiebt sich, dass dieser Diabas bereits sehr stark zersetzt ist. Die Leistenform der Plagioklase ist recht deutlich erhalten geblieben, sonst finden sich aber nicht die geringsten Reste dieses Minerals mehr vor. An die Stelle desselben ist sehr feinschuppiger Kaolin getreten, der vielfach mit leicht herauszuätzenden Kalkspathschüppchen imprägnirt ist und ausserdem noch dann und wann Viridit enthält. Gleich dem Plagioklase ist auch der Augit vollständig verschwunden, selbst die ursprünglichen Contouren des Letzteren lassen sich nicht mehr mit Sicherheit erkennen. Als Umwandlungsproduct ist grüner, kurzfasriger Viridit an Stelle des Augits getreten. Das Titan-

1) Mikroskopische Physiographie. Stuttgart 1877. Bd. II, p. 482.
2) N. Jahrb. f. Min. 1880. Bd. II, p. 147.

eisen ist mit Erhaltung der ursprünglichen Formen einer vollständigen Umwandlung in das sog. Leukoxen anheimgefallen. Endlich findet sich noch ein Erz in eigenthümlich gestrickten Formen vor (Taf. I, Fig. 7). Es sind dunkle, stab- und keulenförmige Gebilde, die eine Länge von 0,015^{mm} erreichen. Ihre äusseren Begrenzungsformen sind recht unregelmässig, nie scharf geradlinig, sondern mit rundlichen Erhöhungen und Vertiefungen versehen. Bei Anwendung stärkerer Vergrösserung werden sie roth durchscheinend. Ihre mineralogische Natur konnte nicht ergründet werden, denn dem Titaneisen können sie nicht zugehören und dem Eisenglanz ebensowenig, da sie auch nach längerer Einwirkung von Salzsäure unverändert bleiben. Dem Rutil gehören sie schwerlich an.

Die obenerwähnten Mandeln bestehen sämmtlich aus Kalkspath. Derselbe ist entweder farblos und jede Mandel stellt Ein Individuum dar oder er ist weiss, resp. gelblich, und dann dicht. Die erstgenannten Mandeln treten durch ihre glänzenden Spaltungsflächen sehr deutlich hervor. Im Dünnschliff gewahrt man die rhomboëdrischen Spaltungsrichtungen, sowie vereinzelte Flüssigkeitseinschlüsse. An den Rändern ist die Beschaffenheit der Mandeln eine etwas andere. Zunächst findet man diese Ränder inkrustirt mit spitzen, nach Innen gerichteten Rhomboëdern (vielleicht Skalenoëdern), welche von einer Lage von schmutzig-braunem Eisenhydroxyd bekleidet sind. Hierauf folgt der den grössten Theil des früheren Hohlraumes einnehmende, farblose Kalkspath [1]).

1) Vergl. v. Lasaulx. Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine im Gebiete der Saar und Mosel. Verhdlg. d. naturhist. Ver. d. Rheinl. u. Westph. Bonn 1878. Taf. IV, Fig. 8.

Augit-Andesit.

N°. 74_a aus dem Flusse Oïbemeh.

Ein schwarzes, compactes, etwas pechglänzendes Gestein mit kleinen porphyrischen, glänzenden Feldspathkrystallen. Dieses in allen seinen Eigenschaften den sog. typischen Augit-Andesiten gleichende Gestein ist das einzige auf Timor bekannte Vorkommniss.

U. d. M. bemerkt man eine reichlich vorhandene farblose oder lichtgrüne Basis, in welcher zahlreiche Augit-Kryställchen und Mikrolithen, Magnetitkörnchen und Plagioklasleistchen eingebettet sind.

Die grösseren porphyrischen Feldspath-Individuen gehören zum allergrössten Theil dem Plagioklas an, während der Sanidin, sicher als solcher nachweisbar, nur sehr untergeordnet vorkommt. Beispiele der Umgrenzungsformen liefern Taf. I, Fig. 10 und 11. Die Mehrzahl dieser scharf contourirten Viellings-Individuen ist ihrer Substanz nach wasserklar und unzersetzt. Manche enthalten eine der äusseren Begrenzung parallel verlaufende Zone von Einschlüssen (Fig. 10), während bei anderen wieder die ganze innere Masse davon erfüllt ist nnd nur eine schmale einschlussfreie Zone übrig bleibt (Fig. 11), noch andere hingegen sind ganz frei von Einschlüssen. Eine derartige Anordnung der Einschlüsse in den Plagioklasen ist bei einer grossen Reihe von Augit-Andesiten bekannt und vielfach beschrieben worden und hat man diese Erscheinung mit Recht mit dem allmählichen Wachsthum der Individuen in Verbindung gebracht. Es ist nun wahrscheinlich, dass die Einlagerung der Einschlüsse während eines ganz bestimmten Stadiums in der Festwerdung des Magmas vor sich ging. In diesem Falle wäre die Verschiedenheit der Zonen dahin zu erklären, dass die einschlussfreien Plagioklase bereits

fertig gebildet waren, als dieses Stadium (vielleicht zeitweilig beschleunigte Abkühlung) eintrat, während die Viellings-Individuen, deren innerster Kern Anhäufungen von Basispartikeln aufweisen, sich erst begannen auszuscheiden und diejenigen, welche eine dem äusseren Rande parallel verlaufende Zone besitzen, während dieses Stadiums weiterwuchsen. Niemals gehen diese Einschlüsse übrigens bis zum äussersten Rand, sondern parallel dem Letzteren verläuft stets eine einschlussfreie Zone.

Was nun die sog. verschlackten Basispartikelchen anbetrifft, welche die Feldspäthe der Augit-Andesite in so reichlichem Maasse erfüllen, so weiss man über deren eigentliche Beschaffenheit sehr wenig, da sich dieselben bisher einer genaueren Beobachtung entzogen. Es wurde nun versucht mit Hülfe der Oel-Immersion (System Leitz XI) einen genaueren Einblick in diese Gebilde zu erlangen. Viele der genannten Partikelchen lösen sich auch jetzt noch nicht genügend auf, da sie zu dichten Haufen zusammengruppirt sind. Wo dies jedoch nicht der Fall, gewahrt man, dass ihre Beschaffenheit eine wechselnde ist, aber es bestätigt sich die bisherige Ansicht, dass hier Partikeln der Basis vorliegen. Es sind nämlich ganz unregelmässig begrenzte Fetzen eines farblosen oder lichtgrünen Glases, welches aber sehr selten homogen ist. Zuweilen enthalten diese Glasfetzen Erzpartikelchen, dann und wann einzelne Mikrolithen, weitaus am häufigsten aber Globuliten und die Anhäufungen dieser genannten Gebilde sind es, welche die „schlackige" Beschaffenheit der Basispartikelchen veranlassen. Im vorliegenden Falle zeigt die Gesteinsbasis selbst übrigens keine Spur globulitischer Entglasung. Ein Vergleich mit anderen Augit-Andesiten, besonders ungarischen Vorkommnissen, ergiebt, dass hier mit Bezug auf die Beschaffenheit der Basispartikelchen ganz ähnliche Verhältnisse

obwalten. Dieselben bestehen aus Fetzen eines entweder braunen oder grünen Glases, welches durch Globulitenbildung theilweise oder ganz entfärbt wird. Zuweilen finden sich auch Glaseinschlüsse vor, die auf dieselbe Weise entglast sind. Ueberall wo keine Globulitenbildung stattgefunden hat, besitzen die Partikelchen dieselbe Färbung wie die Basis.

An sonstigen Einschlüssen führen die porphyrischen Plagioklase noch Augit, Magnetit und sehr selten Eisenglanz. Die schmalen Plagioklasleistchen sind, wie in den meisten Augit-Andesiten, auch hier einschlussfrei.

Die Auslöschungsschiefen bewegen sich innerhalb weiter Grenzen, sie wurden bis zu 35° gemessen.

In Gestalt sehr scharf begrenzter, aber zum grössten Theil polysynthetisch verzwillingter Individuen treten die Augite auf (Taf. I, Fig. 12). Sie sind von gelbgrüner Farbe, liefern in der Säulenzone die bekannten, durch Combination von ∞P. $\infty P\breve{\infty}$. $\infty P\infty$ gebildeten 8 eckigen Querschnitte. Ihr Pleochroismus ist nur sehr schwach, oft kaum merkbar.

Die Augitsubstanz ist überall sehr frisch und im Allgemeinen arm an fremden Einschlüssen. Dann und wann stellen sich grosse Glaseinschlüsse und einzelne Magnetitkörnchen ein. Die kleineren in der Basis vorkommenden Augit-Kryställchen und Mikrolithen sind ebenfalls sehr scharf begrenzt, aber einschlussfrei.

An sonstigen Gemengtheilen findet man sehr wenig Apatit, ferner Magnetit und Olivin, letzteren in vereinzelten serpentinisirten Körnchen.

Krystallinische Schiefer.

Die aus der Umgegend von Pritti vorliegenden, grünen Schiefergesteine sind an verschiedenen Stellen des Flusses

Oïbemeh aufgelesen. Obgleich dieselben hinsichtlich ihrer mineralogischen Zusammensetzung unter einander abweichen, so entstammen sie doch wohl einem und demselben Gebiete.

Epidot-Sericit-Chloritschiefer.

N°. 72 aus dem Flusse Oïbemeh, bei der Fatu Neukatella.

Dunkelgrünes, dünnschiefriges und seidenglänzendes Gestein. Es lässt sich leicht mit dem Fingernagel ritzen, ist aber sonst fest und zusammenhängend. Vor dem Löthrohr brennt es sich weiss und schmilzt schliesslich an den Kanten.

U. d. M. giebt sich der Chlorit als wesentlicher Gemengtheil zu erkennen. Die kleinen unregelmässig begrenzten und lichtgrünen Blättchen bilden ein dichtes Gewebe. Bei gekreuzten Nicols erscheinen sie fast stets dunkel und nur zuweilen gewahrt man eine sehr schwache Aufhellung. Ihr Dichroismus ist schwach, aber deutlich. Isolirte Blättchen finden sich in den stellenweise auftretenden Quarzpartien. Diese letzteren sind wasserklar und enthalten winzige in Reihen angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse und neben dem Chlorit noch Blättchen eines farblosen Glimmers (Sericit). Der Quarz weist, wie von vornherein zu erwarten, Aggregatpolarisation auf. In Folge der reichlicheren Aufnahme von Chlorit verfliessen die farblosen Partien allmählich in die umgebende Gesteinsmasse.

Der bereits erwähnte Sericit bildet auch zusammenhängende Partien im Gestein. Er stellt farblose oder licht gelbliche unregelmässig begrenzte und oft ausgefranzte Blättchen dar, die eine mehr oder minder deutlich ausgeprägte Faserung erkennen lassen. Bei gekreuzten Nicols weist er zum Unterschiede von dem Chlorit lebhafte Interferenzfarben auf.

Ziemlich verbreitet sind unregelmässig vertheilte, kleine, stark lichtbrechende Körnchen, deren Durchmesser 0,003mm nicht überschreitet. Ihrer ganzen Erscheinungsweise zufolge können dieselben nur dem Epidot zugezählt werden und hiermit steht das chemische Verhalten im vollkommenen Einklange. Wird das Gesteinspulver längere Zeit mit heisser Salzsäure behandelt, so bleibt als Rückstand nur noch Sericit und Quarz.

Auffallender Weise fehlt dem Gesteine der Magnetit gänzlich, dagegen findet man vereinzelte kleine Blättchen von Eisenglanz, sowie fein vertheiltes Eisenhydroxyd, welches manche Gesteinspartien stark imprägnirt.

Die von Herrn Pufahl ausgeführte Analyse ergab:

SiO^2	57,96
$(Al^2)O^3$	17,91
FeO	4,59
$(Fe^2)O^3$	3,82
TiO^2	0,64
CuO	0,05
MnO	0,12
CaO	3,36
MgO	2,82
K^2O	1,48
Na^2O	1,10
P^2O^5	0,17
CO^2	Spur
H^2O	5,85
	99,87

Versucht man nun hieraus die Betheiligung der verschiedenen Gemengtheile zu berechnen, so erhält man, unter der Annahme, dass die Alkalien dem Sericit zufallen, was um so

gerechtfertigter erscheint, als kein Feldspath nachweisbar war, das folgende Resultat:

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	TiO^2	CuO	MnO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	P^2O^5	CO^2	H^2O	
Sericit	10,46	8,95	—	—	—	—	—	—	—	1,48	1,10	—	—	1,05	23,04
Chlorit	5,38	3,19	—	4,01	—	—	0,12	—	2,82	—	—	—	—	2,02	17,54
Epidot	4,95	3,82	1,17	—	—	—	—	3,14	—	—	—	—	—	0,31	13,39
Brauneisenerz . . .	—	—	1,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,28	1,93
Eisenglanz (Titaneisen)	—	—	1,00	0,58	0,64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,22
Apatit	—	—	—	—	—	—	—	0,22	—	—	—	0,17	—	—	0,39
Kalkspath	—	—	—	—	—	—	—	Spur	—	—	—	—	Spur	—	Spur
Quarz	37,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37,17
Rest	—	1,95	—	—	—	0,05	—	—	—	—	—	—	—	2,19	4,19
	57,96	17,91	3,82	4,59	0,64	0,05	0,12	3,36	2,82	1,48	1,10	0,17	Spur	5,85	99,87

Sericit-Epidotschiefer.

N°. 73 aus dem Fluss Oïbemeh.

Dickschiefriges, dunkelgrünes Gestein, dessen Schieferungsflächen mit silberweissen, seidenglänzenden Schüppchen bedeckt sind. Durch die hervortretenden, parallel angeordneten Knoten, die meist aus Kalkspath bestehen, wird die Structur des Gesteines eine mehr gestreckte. Im Querschnitt giebt sich der grüne Epidot als wesentlicher Gemengtheil zu erkennen; zugleich gewahrt man hier, dass auch Adern von weissem Kalkspath das Gestein nach verschiedenen Richtungen hin durchsetzen.

U. d. M. ergeben sich als Gemengtheile: Epidot, Sericit, Magnetit, Quarz, Kalkspath, Plagioklas und Eisenglanz.

Was das Auftreten des Epidots anlangt, so erscheint derselbe in verhältnissmässig grossen, scharf ausgebildeten oder abgerundeten Krystallen (0,1—0,2^{mm} lang, 0,02—0,05^{mm} breit; Taf. III, Fig. 3). Ihre Färbung ist eine licht gelblichgrüne, doch tritt sie, wegen der in ihnen enthaltenen massenhaften Einschlüsse, die eine starke Trübung der Substanz veranlassen, oft nur an den äussersten Rändern hervor. Es scheint jedoch, als ob diese Trübung zuweilen mit einer mehr oder weniger vorgeschrittenen Umwandlung im Zusammenhang steht. Als Einschluss konnten nur blutrothe Eisenglanzblättchen erkannt werden, die auch von Becke[1]) in den Epidoten des zwischen Promiri und Metokhi in Thessalien vorkommenden Schiefers beobachtet wurden. Auch die Ausbildungsweise der Epidote selbst weist manche Aehnlichkeit auf, dagegen konnten Zwillingsbildungen nicht

1) Tschermak. Mineralog. u. petrogr. Mittheilg. Wien 1879. Bd. II, p. 35.

wahrgenommen werden. Die Absorption ergab sich übereinstimmend mit den von Becke gemachten Angaben.

Der Sericit bildet, wie in N. 72, kleine, ausgefranzte Blättchen. Sie finden sich unregelmässig durch das ganze Gestein zerstreut, kommen aber mit Vorliebe innerhalb der Quarzpartien vor. Diese letzteren treten wie der Kalkspath in Gestalt von Knoten auf, enthalten ausser dem Sericit spärliche Flüssigkeitseinschlüsse, sowie häufig zu Haufen aggregirte und auch vereinzelt vorkommende Eisenglanzblättchen. Die Epidotkrystalle ragen in den Quarz hinein oder kommen selbst als Einschluss darin vor. Zuweilen enthalten die Quarzknoten auch Kalkspath. Die eigentliche Grundmasse des Gesteines setzt sich ebenfalls im Wesentlichen aus Quarz zusammen.

Ein anderer Theil der Knoten besteht aus Kalkspath, dessen Individuen stets polysynthetisch verzwillingt sind. Dieselben sind häufig von Quarzkörnchen durchwachsen und enthalten ebenfalls Eisenglanz und Epidot.

Bemerkenswerth ist das allerdings nicht häufige Auftreten von Plagioklas. Wo die wohlausgebildeten Viellings-Individuen desselben unzersetzt sind, ist ihre Zwillingsstreifung vortrefflich erkennbar. Das Umwandlungsproduct des Plagioklases ist schuppiger Kalkspath. Diese feinen, dicht gedrängten Schüppchen dringen nicht allein in die Spalten parallel den Zwillingsnähten, sondern greifen auch in unregelmässig begrenzten Partien in die Substanz selbst ein (Taf. III, Fig. 4). — In einigen anderen Fällen beobachtet man dagegen nur noch skeletartig erhaltenen Feldspath, während die übrige Masse aus einem Aggregat polysynthetisch verzwillingter Kalkspath-Individuen, die mit Quarzkörnern durchwachsen sind, besteht.

Nessig hat kürzlich über einen ähnlichen Fall aus dem Quarzporphyr von Fortezza inglese auf Elba berich-

tet [1]). Die von demselben ausgesprochene Ansicht, dass die Umwandlung durch Einwirkung $CaCO^3$-haltiger Sickerwässer veranlasst worden sei, wobei unter Absatz von Kalkspath die Kieselsäure in Freiheit gesetzt ward, giebt aber keine Auskunft über den Verbleib der Thonerde, die doch durch derartige Sickerwässer garnicht beeinflusst wird.

Die Annahme, dass in unserem Fall der Feldspath einen Theil des Sericits geliefert haben könnte, ist nicht zulässig, denn der Sericit ist hier zweifellos einer der ältesten Gemengtheile. So bleibt nur noch Eine Möglichkeit offen, dass nämlich der Plagioklas nur rudimentär entwickelt ist und die nicht ausgefüllten Räume von Quarz und Kalkspath eingenommen worden sind. Der im Plagioklas vorkommende schuppige Calcit ist zweifellos ein Umwandlungsproduct; ob derselbe jedoch nur ein Kaolin-ähnliches Zersetzungsproduct imprägnirt, muss dahin gestellt bleiben.

Die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Gemengtheile dieses Schiefers sind derartige, dass mit Ausnahme des schuppigen Kalkspathes kein einziger als secundär bezeichnet werden darf. Epidot, Sericit und Eisenglanz kommen sowohl im Quarz wie im Kalkspath vor. Ebenso findet man Quarz als Einschluss im Kalkspath, wie auch den umgekehrten Fall.

Chloritschiefer.

N°. 74[b] aus dem Fluss Oïbemeh bei Pritti.

Das vorliegende, stark gefaltete Schiefergestein ist schwarzgrün von Farbe, und von dünnen weissen Quarzlagen unter-

1) Z. d. d. g. G. 1883. XXXV, p. 123.

brochen. Die Schieferungsflächen sind glänzend, doch lassen sich auf ihnen makroskopisch keine bestimmte Gemengtheile unterscheiden.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt eine recht einfache mineralogische Zusammensetzung, indem lauchgrüne, dicht verfilzte Chloritblättchen die Hauptmasse ausmachen. Die Blättchen sind ausserordentlich klein (0,015^{mm} und noch weniger im Durchmesser), von unregelmässiger Begrenzung, wie dies besonders in Quarzpartien zu gewahren ist, in denen sie isolirt auftreten. Untergeordnet stellen sich sehr kleine, stark lichtbrechende Körnchen ein, die augenscheinlich dem Epidot zugehören. Magnetit tritt in unregelmässig zerstreuten, kleinen Körnchen auf, bildet aber auch dicht zusammengedrängte Lagen innerhalb der Gesteinsmasse, welche die starke Faltung auch mikroskopisch hervortreten lassen. Die farblosen Quarzlagen weisen i. p. L. stets Aggregatpolarisation auf, enthalten reichlich Staub-ähnlich erscheinende, winzige Flüssigkeitseinschlüsse und die oben bereits erwähnten Chloritblättchen. Endlich finden sich ganz untergeordnet kleine Fleckchen von Brauneisenerz, wie auch etwas Eisenglanz in Gestalt kleiner, blutrother Blättchen.

Kalkstein.

N°. 68. Umgegend von Pritti.

Lichtröthlicher, dichter und compacter Kalkstein, der von weissen, feinkrystallinischen Kalkspathadern durchsetzt ist. Eine eigenthümliche Erscheinung macht sich in sofern geltend, als das Gestein an den Saalbändern entfärbt wird und zwar zu beiden Seiten einer 1$^1/_2{}^{mm}$ dicken Ader. Dass diese auf einer Breite von ca. 1^{mm} parallel der Ader verlaufende Zone nicht etwa eine dichte Ausbildung der Gang-

masse ist, geht aus der mikroskopischen Wahrnehmung hervor, dass ein früher gebildetes Aederchen bis an den körnigen Kalkspath geht und sich an der entgegengesetzten Seite abermals an der Grenze zwischen dem entfärbten Kalkstein und dem Gang wieder fortsetzt.

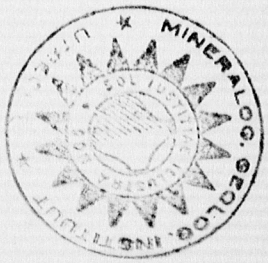
Mikroskopisch finden sich in dem Gestein zahlreiche Foraminiferenreste, namentlich von Globigerinen. Die Schalen derselben bestehen aus Kalkspath und zwar stellt jede in optischer Beziehung Ein Individuum dar. Die Kammern sind dagegen mit Aggregaten unregelmässig begrenzter Kalkspathkörnchen ausgefüllt.

Die Kalksteinmasse besteht auch dort, wo sie makroskopisch entfärbt erscheint, aus einem sehr dichten, staubig getrübten Haufwerk von Kalkspathkörnchen, deren äussere Begrenzung sehr oft nicht deutlich erkennbar ist.

Die die Adern zusammensetzenden, farblosen Kalkspathindividuen sind unregelmässig begrenzt, aber zuweilen polysynthetisch verzwillingt. Einzelne reihenförmig angeordnete, langgestreckte Flüssigkeitseinschlüsse wurden zuweilen in ihnen wahrgenommen.

N°. 71 von der Fatu Neukatella bei Pritti.

Dieser graulich-weisse, dichte und feste Kalkstein ist mikroskopisch hauptsächlich aus trüben, kugelähnlichen Gebilden zusammengesetzt, deren Durchschnitte häufig an Foraminiferen erinnern. Sie sind so ausserordentlich dicht, dass sie selbst bei stärkster Vergrösserung nicht vollkommen auflösbar sind. Dagegen besteht die zwischen ihnen befindliche Gesteinsmasse aus kleinen, farblosen, unregelmässig begrenzten Kalkspathindividuen. Schmale Aederchen durchziehen auch dieses Vorkommniss.


MINERALOG. GEOLOG. INST. UTRECHT

Dolomit.

N°. 77. Berg Biltjaienaka bei Pritti.

Bereits das Verhalten gegen Essigsäure lässt erkennen, dass das vorliegende schneeweisse, dichte Gestein ein Dolomit ist. Einer Bestimmung des Herrn Leusden zufolge enthält dasselbe 55,92 % $CaCo^3$ und 42,09 % $MgCo^3$.

U. d. M. bilden die ausserordentlich kleinen Dolomit-Individuen ein sehr dichtes Gewebe. Theilweise sind dieselben zu kugeligen Gebilden aggregirt, die sich aber nicht mit einiger Sicherheit als Reste von organischen Formen zu erkennen gaben. Eher gleichen sie jenen Gebilden, die von Loretz als „einfache oolithische Ringzonen" beschrieben und abgebildet worden sind. Mit dem Wesen der oolithischen Structur dürften dieselben doch eigentlich wenig gemeinsam haben. Die zwischen den genannten Gebilden liegenden Aggregate bestehen aus grösseren und daher lichter erscheinenden Individuen. Auch polysynthetisch verzwillingte Kalkspathkörnchen stellen sich dann und wann ein.

Sandstein.

N°. 65 bei Pritti.

Gelblich-graues, ziemlich feinkörniges Gestein, welches bei Behandlung mit Säuren stark aufbraust.

Hinsichtlich seiner mikroskopischen Beschaffenheit besitzt es viele Aehnlichkeit mit N°. 152 (pag. 83). Die Quarzkörnchen sind im Allgemeinen etwas grösser, aber ebenfalls eckig und splittrig. Sie enthalten vereinzelte Flüssigkeits-

1) Z. d. d. g. G. 1879. XXXI, p. 390; Taf. VIII. Fig. 7.

einschlüsse z. Thl. mit mobiler Libelle, dagegen sind reihenförmig angeordnete Einschlüsse, wie überhaupt in feinkörnigen Sandsteinen, selten. Manche der Quarzfragmente zeigen i. p. L. eine Structur, welche derjenigen der Hornsteine sehr gleicht.

Auch hinsichtlich der Beschaffenheit der übrigen Gemengtheile ist die Uebereinstimmung im Vergleich mit N°. 152 eine überraschende. Plagioklase sind nicht selten und weisen ebenfalls geringe Auslöschungsschiefen auf. Ebenso ist Muscovit in Gestalt farbloser und zuweilen gestauchter Blättchen vorhanden.

Das Cement ist wieder schuppig-dichter Kalkspath. In demselben finden sich Glaukonit-ähnliche Ballen und Anhäufungen unregelmässig vertheilt.

Sand und Gerölle.

N°. 63 aus dem Fluss Nometto, $^1/_2$ Std. von Pritti.

N°. 70 aus dem Fluss Banatette bei Pritti.

N°. 78 aus dem Fluss Oïbemeh, nördlich von der Fatu Neukatella.

Als wesentliche Bestandtheile dieser 3 Vorkommnisse treten abgerollte und gerundete Fragmente von dichten, braunen und grauen Kalksteinen auf, aber auch solche eines weissen, feinkrystallinischen fehlen nicht, ferner sind Sandsteingerölle häufig.

N°. 63 besteht lediglich aus Kalkstein- und Sandsteingeröllen von verschiedenen Dimensionen.

N°. 70 enthält Kalkstein-, Sandstein-, Quarz- und Chalcedongerölle.

N°. 78 hinterlässt bei der Behandlung mit verdünnter Salzsäure einen braungrauen, sandigen Thon mit einzelnen

ungelösten Erzpartikelchen. Auch einzelne Thonschieferfragmente sind vorhanden.

---

4. *Gesteine aus der Regentschaft Amarassi.*

Aus der Regentschaft Amarassi, welche den westlichen Theil der Südküste von Timor bildet, liegen ältere Massengesteine nicht vor, von zweifellos jüngeren nur ein schwarzes Basalt-ähnliches Gestein in Gestalt eines an der Küste aufgelesenen Rollstückes (N°. 85). Dasselbe zeigt ausgezeichnete Mandelsteinstructur und enthält in der aphanitischen Grundmasse reichliche, glänzende Glimmerblättchen und vereinzelte porphyrische Augit-Individuen. Die Mandeln sind in grosser Zahl vorhanden, bestehen meist aus Kalkspath, der die Räume entweder ganz ausfüllt oder in spitzen Rhomboëdern auskrystallisirt ist. In manchen Hohlräumen hat gar keine Abscheidung eines Secretionsproductes stattgefunden.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass das Gestein sehr stark zersetzt ist. Die Biotitblättchen sind meist braun, zuweilen aber etwas entfärbt und lassen sich dann in basischen Schnitten zuweilen farblose Nädelchen wahrnehmen. Die Form der Plagioklase ist vollständig erhalten geblieben, sonst sind dieselben aber stark umgewandelt. Magnetit tritt in kleinen scharf begrenzten Kryställchen auf, daneben schwarze Nadeln die sich zuweilen unter Winkeln von 60 resp. 120° durchkreuzen und bei stärkerer Vergrösserung roth durchscheinend werden. Von Olivin und dessen Umwandlungsproducten ist keine Spur zu entdecken, ebenfalls fehlt der Augit als Bestandtheil der Grundmasse.

Die Basis ist farblos, aber nicht überall isotrop und wahrscheinlich auch bereits zersetzt. — Die Mandeln bestehen, wie oben erwähnt, meist aus Kalkspath, doch verläuft gewöhnlich parallel dem Rande des ursprünglichen Hohlraumes, eine oder mehrere Zonen von Chalcedon, die sich durch abwechselnde Färbung (farblos bis grün) auszeichnen. Bei gekreuzten Nicols stellen sich die charakteristischen zierlichen Interferenzkreuze ein.

Bronzit-Serpentin.

N°. 82 aus dem Flusse Oisain.

Nachdem wir an der Nordküste der Insel in der Gegend von Atapupu ein ziemlich ausgedehntes Serpentingebiet kennen gelernt haben (pag. 29 ff.), treten uns in Amarassi nochmals derartige Gesteine entgegen. Anderweitige Fundorte sind in den Sammlungen nicht vertreten [1]).

Das vorliegende Handstück ist wahrscheinlich ein dem Fluss-Ufer entnommenes Geschiebe von dunkel-blaugrüner Farbe, welches porphyrisch ausgeschiedene, aber schon zersetzte Bronzit-Individuen enthält. Bemerkenswerth ist, dass das Gestein von schmalen Kalkspathadern durchsetzt wird.

Die mikroskopische Untersuchung lässt auch hier wieder die Abkunft von einem Olivingesteine erkennen. Die charak-

1) Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, dass auch am Berge Mieomaffo (ungefähr im Centrum von Timor) Serpentine auftreten. Müller schreibt hierüber (Verhandelingen over de natuurlijke geschiedenis etc. Leiden 1838—44 p. 303): »Am südlichen Fuss des Berges Mieomaffo, dicht bei der Stelle, wo der Thonschiefer ein ausgedehntes Lager bildet, wird der Sandstein von Serpentin durchbrochen. Wir sagen ausdrücklich *durchbrochen*, da die Verhältnisse unter denen er auftritt deutlich zeigen, dass er in feuerflüssigem Zustande zwischen dem Grauwackengestein emporgestiegen ist".

teristische Maschenstructur zeigt sich in trefflicher Weise und wird durch grüne Stränge, die reich an Erzausscheidungen sind, zum Ausdruck gebracht. Im Innern sind die Massen farblos, stellen aber keinen Olivin mehr dar, wie die Beobachtung bei gekreuzten Nicols ergiebt, wo sie alsdann in grobstruirte Aggregate zerfallen und licht-graublaue Interferenzfarben aufweisen. Die grünen Stränge bestehen aus Chrysotil. An den Stellen, wo die Umwandlung bereits soweit vorgeschritten ist, dass auch die grünen Maschen wieder verschwinden, erhält die Serpentinsubstanz eine gleichmässig lichtgrüne bis grasgrüne Färbung. Regellos zerstreut kommen opake Erzkörnchen in reichlicher Menge darin vor.

Die Bronzite sind ausnahmslos zersetzt. Unter Erhaltung der parallelen Streifung sind sie in sehr feine, schmutzig braungraue Aggregate kleinster Schüppchen umgewandelt. Wie überall, so haben auch hier die Bronzite zu Erzbildungen keine Veranlassung gegeben, doch finden sich als Einschluss zarte, schwarze Nädelchen, die zusammenaggregirt sind oder auch vereinzelt vorkommen [1]).

---

1) Auf pag. 43 (Anmkg.) hatte ich die Vermuthung ausgesprochen, dass die Abwesenheit des Muscovits in Olivingesteinen als eine Stütze für die Tschermak'sche Glimmertheorie betrachtet werden könne. Die damals in Aussicht gestellten Schmelzversuche haben stattgefunden und bis jetzt die folgenden Ergebnisse geliefert:

Was zunächst das Verhalten der verschiedenen Glimmer-Arten im Schmelzflusse anlangt, so ist dasselbe nach Maasgabe ihrer chemischen Zusammensetzung ein von einander abweichendes. Der Muscovit liefert nach 6-stündigem Erhitzen im Schlösing'schen Ofen ein farbloses, vollständig homogenes Glas. Zu demselben Resultate waren auch Fouqué und Michel Lévy (Synthèse des minéraux et des roches. Paris 1882. pag. 77) bereits gekommen. Genau dasselbe Verhalten zeigten der Paragonit vom St. Gotthard und der Lepidolith von Rozena. Nirgends konnte die geringste Spur eines krystallinischen Ausscheidungsproductes wahrgenommen werden. Die sämmtlichen Glieder der Muscovit-Reihe verhalten sich demnach in übereinstimmender Weise. Hervorzuheben ist noch, dass dieselben durch den Wasserverlust in Folge der Schmelztemperatur eine Aenderung hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung erleiden.

Schmelzproducte ganz anderer Art liefern jedoch die Biotite. Fouqué und

Chromeisenerz ist in Gestalt ziemlich grosser, braun durchscheinender Körnchen verbreitet; ausserdem betheiligt sich auch Magnetit an der Zusammensetzung des Gesteines und

---

Michel Lévy erwähnen bereits (l. c.), dass ein schwarzer Glimmer eine krystallinische Masse lieferte, welche sich im Wesentlichen zusammengesetzt zeigte aus braunen rhombischen, schwach pleochroitischen Krystallen, welche mit einigen langen, farblosen Mikrolithen vergesellschaftet waren, die lebhafte Polarisationsfarben aufwiesen und Auslöschungsschiefen von 12—15° wahrnehmen liessen. — Mir lieferte nun der schwarze Biotit (Meroxen) von Ytterby in Schweden ein schwarzes, sehr compactes und feinkrystallinisches Schmelzproduct. Im Dünnschliff bemerkt man zunächst ein Aggregat schmaler, langer Säulchen (bis 0,5mm lang u. 0,02mm breit) von licht gelblicher Färbung, jedoch ohne merklichen Pleochroismus. Sie weisen krystallographisch begrenzte Endigungen auf und zwar weichen die eingeschlossenen Winkel wenig von einem solchen von 90° ab. Im Centrum der Individuen finden sich in der Richtung der Längsaxe rundliche, farblose Partikelchen von Glas eingeschlossen. Die Polarisationsfarben sind lebhaft, die Auslöschung parallel und senkrecht zur Längsausdehnung. Sie werden von Salzsäure leicht zersetzt und könnten als Olivin angesprochen werden, falls die Form nicht eine für dieses Mineral so ungewöhnliche wäre. Ferner gewahrt man farblose Säulchen mit einer Auslöschungsschiefe von 38—40°. An dieselben heften sich eine Menge anderer federartig an und zwar unter einem Winkel von ca. 120°. Aus der Auslöschung könnte man auf einen Pyroxen schliessen. Ferner findet man in ausserordentlicher Menge verbreitet ein oktaëdrisches Eisenerz (Magnetit), sowie grüne durchscheinende Oktaëder (Spinell?). Ausser diesen Bestandtheilen gewahrt man noch zwischengeklemmt ein farbloses, oft globulitisches Glas, welches zudem sehr kleine, farblose Kryställchen enthält, die in ihren Durchschnitten ganz die gewöhnlichen Formen des Olivins zeigen.

Behandelt man nun ein solches Präparat einige Tage mit Salzsäure, so bleibt die mikroskopische Structur ziemlich unverändert. Die Magneteisenkryställchen werden aufgelöst, die rhombischen Säulchen werden vollständig zersetzt, so dass nur eine trübe, isotrope Masse vorhanden ist, welche als einzige individualisirte Körper die grün durchscheinenden Oktaëder enthält, die hinsichtlich ihrer Zusammensetzung dem Hercynit ziemlich nahe stehen mögen.

Als zweites Versuchsobject wurde ein Meroxen gewählt, der in grossen Tafeln in einem Kalksteinauswürfling des Monte Somma vorkam. Das sorgfältig ausgelesene Material wurde in gleicher Weise, wie das Vorkommniss von Ytterby behandelt. Das erhaltene Schmelzproduct war grauschwarz und compact, doch zeigte es einzelne Blasenräume.

Im dünnen Schliff gewahrt man nun, dass die Masse sich im Wesentlichen zusammensetzt aus einem farblosen Glase und einem Mineral, das nach allen seinen Eigenschaften nur als Olivin angesprochen werden kann. Die Krystalle

sind die Individuen desselben in Folge eingetretener Umwandlung von einem braunen Hof umgeben.

In Betreff des Kalkspathes mag bemerkt werden, dass

---

und Krystallkörner des Letzteren überschreiten im Allgemeinen nicht die Länge von 0,008mm. Sie sind farblos und stärker lichtbrechend als das umgebende Glas. Die charakteristischen Olivinformen sind deutlich zu erkennen, jedoch sind die Individuen dort, wo sie zu dichten Haufen zusammengruppirt sind, unregelmässig begrenzt. Ihren optischen Eigenschaften nach gehören dieselben dem rhombischen System an. Neben dem farblosen Glase kommt noch stellenweise ein lichtgelbes bis braungelbes Glas vor, das keinerlei Ausscheidungen enthält und augenscheinlich sich bei der Festwerdung nicht in seine Bestandtheile hat spalten können. Endlich finden sich durch die ganze Masse zerstreut schwarze und auch einzelne grün durschscheinende Oktaëder von Magnetit.

Aus der Gruppe der Phlogopite wurde das Vorkommen von Gouverneur im Staate New-York 5½ Stunden lang der Hitze des Schlösing'schen Ofens ausgesetzt. Das Schmelzproduct war grünlich-grau und anscheinend sehr feinkrystallinisch. Das von diesem angefertigte mikroskopische Präparat zeigte grosse Aehnlichkeit mit dem aus dem Schmelzproducte des Meroxens hergestellten. Die Olivinkrystalle waren jedoch grösser und deutlicher und erreichten eine Länge von 0,015mm. Trotzdem die Individuen sehr oft dicht zusammengedrängt liegen, sind die Olivinformen gut zu erkennen; neben den sehr regelmässigen Durchschnitten findet man auch mehr oder minder verzerrte vor. Die eigenthümliche, rauhe Beschaffenheit der Oberfläche gewahrt man bei diesen Kryställchen nicht, dies ist aber ebenso wenig bei geschmolzenen und wieder auskrystallisirten Olivinen der Fall, auch sind hierzu die gebildeten Individuen viel zu klein. Dagegen sind in völliger Uebereinstimmung mit Olivin die optischen Eigenschaften, die Zersetzbarkeit in Salzsäure und die nach dem Glühen eintretende braune Färbung. Eine Trennung von dem Glase liess sich nicht durchführen, da dieses ebenfalls durch Säuren zersetzt wird. Vereinzelt finden sich noch die bei dem Biotit von Ytterby erhaltenen, langen schmalen Säulchen. Eine Ausscheidung von Erzpartikelchen hat fast gar nicht stattgefunden.

Es galt jetzt noch die Frage zu behandeln, was für ein Schmelzproduct die Verbindungen *K* und *M* zusammen liefern. Zu diesem Behufe wurden 4 gr. Olivin aus den Olivinfelsbomben vom Dreiser Weiher mit 2 gr. Muscovit von East Woodstock (Monroe Co.) zusammengeschmolzen. Das erhaltene Schmelzproduct stellte eine grünschwarze, anscheinend feinkrystallinische Masse dar, die hart und compact, aber von zahlreichen kleinen Poren versehen war.

U. d. M. zeigte sich der ursprüngliche Muscovit als völlig farbloses Glas, wie er dies auch liefert, sobald er für sich allein geschmolzen wird. Die Hauptmasse bildet der Olivin, welcher dort wo die Individuen dicht zusammengedrängt liegen in unregelmässig begrenzten Körnern erscheint, während

derselbe entweder in polysynthetisch verzwillingten oder in einfachen mit rhomboëdrischer Spaltbarkeit versehenen Individuen auftritt.

Die von Herrn Pufahl ausgeführte Analyse ergab, nach Abzug des Kalkspathes, die folgenden Zahlen:

SiO^2	38,81
TiO^2	0,16
$(Al^2)O^3$ . . .	1,14
$(Fe^2)O^3$ . . .	5,80
$(Cr^2)O^3$ . . .	0,62
FeO	2,10
MnO	Spur.
CuO	0,04
CaO	0,32
MgO	35,91
K^2O	Spur.
Na^2O	0,12
P^2O^5	0,03
H^2O	14,87
	99,92

die im Glase schwimmenden ausgezeichnete Krystallformen aufweisen. Einzelne enthalten deutliche Glaseinschlüsse. Neben zahlreichen schwarzen Oktaëderchen, die dem Magnetit oder Chromit zugehören, findet man auch braungrüne, die sicherlich dem Picotit zugezählt werden können. Dieselben sind ursprünglich im Olivin vorhanden gewesen und nun aus dem Schmelzfluss wieder auskrystallisirt.

Sehen wir von dem Schmelzproducte des Biotits von Ytterby, welches nur ein zweifelhaftes Resultat lieferte, ab, so können wir sagen, dass das Verhalten des Meroxens und des Phlogopits im Schmelzflusse dasselbe ist, wie dasjenige eines Gemenges von Muscovit und Olivin. Sie unterliegen im Schmelzflusse einer Spaltung in die Verbindungen *K* und *M* und stehen somit die im vorstehenden mitgetheilten Versuche im völligen Einklange mit der Tschermak'schen Theorie. Nur ist noch zu bemerken, dass sich nicht allein das Glas des Muscovits und der Olivin selbst ausgeschieden hatte, sondern auch noch Magnetit und ein anderes Glied der Spinellgruppe. Dürfen nun diese Versuche zu

Vorstehende Analyse zeigt, dass die Zusammensetzung dieses Serpentins eine wenig von der normalen abweichende ist. In vollständig befriedigender Weise ist eine Deutung allerdings nicht möglich, da nicht ausgemacht werden kann, wie viel vom Fe O der eigentlichen Serpentinsubstanz und wie viel dem Chromit, resp. Magnetit, oder dem Bronzit zuzuweisen ist. Das $(Fe^2)O^3$ ist zum Theil sicher in Gestalt von Eisenhydroxyd anwesend. Dass der Kieselsäuregehalt im Verhältniss zu dem der Magnesia ein etwas höherer ist, findet seinen Grund z. Thl. in der Anwesenheit des Bronzites. Die kleinen Mengen von Alkalien und der Thonerde werden durch die mikroskopische Untersuchung nicht erklärt. Es wäre möglich, dass etwas Plagioklas vorhanden ist, der sich in den vorhandenen Präparaten aber der Beobachtung entzogen hat. Ebenso wie der Foyait (p. 87) und der Epidot-Sericitschiefer (p. 95) weist auch dieses Gestein einen geringen Kupfergehalt auf.

---

weiteren Betrachtungen hinsichtlich der Zusammensetzung der Glimmer verwerthet werden, so ergiebt sich mit Nothwendigkeit, dass neben den Verbindungen *K* und *M* (*S* kommt augenblicklich nicht in Betracht) noch eine den Gliedern der Spinellgruppe entsprechende polymere Verbindung in die Glimmer eintreten könnte. Wir wollen diese Verbindung *F* nennen. Es wären dann die sich an der Zusammensetzung der Glimmer betheiligenden Verbindungen die folgenden:

$Si^6 (Al^2)^5 K^2 H^4 O^{24}$ etc. . . . . *K*.
$Si^6 Mg^{12} O^{24}$ . . . . . *M*.
$Si^{10} H^8 O^{24}$ oder $Si^{10} O^8 F^{24}$ . . . . *S*.
$\overset{II}{R}{}^6 (\overset{VI}{R}{}^2)^6 O^{24}$ . . . . . *F*.

Im Wesentlichen würde dem *F* entsprechen $Fe(Fe^2)O^4$ etc. Dass das hier vorgeschlagene Verfahren kein willkürliches ist, beweist der Umstand, dass bei den Pyroxenen in ganz analoger Weise $(Al^2)O^3$ etc. als isomorphe Mischung in $\overset{II}{R}\,\overset{IV}{Si}\,O^3$ auftretend angenommen wird.

Von Interesse ist noch ein

Serpentin-Conglomerat (Ophicalcit),

welches demselben Fundorte entstammt und in der Sammlung von Utrecht bewahrt wird. In diesem Gestein bildet jedoch nicht, wie in den Vorkommnissen aus der Umgegend von Atapupu, wiederum Serpentin das Cement — sondern Kalkspath. Die lichtgrünen Serpentinfragmente sind durch weissen, feinkrystallinischen Kalkspath zu einem festen Gestein verbunden.

U. d. M. zeigt sich die an Erzausscheidungen sehr arme Serpentinmasse in einem weit vorgeschrittenen Stadium der Umwandlung, die Maschenstructur ist nirgends mehr zu gewahren. Vereinzelte fasrige, gerade auslöschende Partien sind vielleicht zersetzter Bronzit. Der als Cement auftretende und auch kleine Serpentinbrocken umschliessende Kalkspath erscheint meist in polysynthetisch verzwillingten Individuen. In schuppiger Ausbildung wurde dieses Mineral nie beobachtet.

Da leider keine näheren Angaben über Art und Weise des Vorkommens dieser Gesteine vorliegen, so bleibt es unentschieden, ob wir es hier mit durch Kalkspath nachträglich verkitteten Serpentinfragmenten zu thun haben, oder ob es Contactbildungen des Serpentins sind, der die Kalksteinschichten durchbrochen hat. Die Serpentingesteine von Atapupu enthalten keinen Kalkspath.

Augit-Bronzitfels.

N°. 84 aus dem Fluss Oisain.

Das einzige Gestein dieser Art, welches vorliegt, ist allerdings nur ein Rollstück, zeigt aber eine bemerkenswerthe

Zusammensetzung. Als weitaus vorherrschender Gemengtheil stellt sich ein grüner, auf den Spaltungsflächen metallisch glänzender Bronzit ein. Auf den Spaltungsflächen von $\infty P\breve{\infty}$ ist eine feine Streifung bemerkbar, während durch die eingetretene Zersetzung auch die übrigen Spaltungsrichtungen deutlich hervortreten, das Gestein ist in Folge dessen recht bröckelig geworden.

Neben diesem Bronzit findet man Partien oder auch einzelne Individuen eines Minerales, welches in dunkel- bis schwärzlich-grünen Körnchen auftritt. Dasselbe gehört dem Augit an. Auf der abgerollten Oberfläche treten diese Augite höckerartig hervor.

Ausser diesen beiden Bestandtheilen finden sich in dem Gestein noch Adern eines dichten, röthlichen Kalkspathes, der schliesslich in papierdünnen Trümerchen die Masse nach allen Richtungen durchsetzt.

Aus dem Gesteinspulver kann man leicht die Bronzite und Augite von einander getrennt erhalten.

Was zunächst nun die mikroskopische Beschaffenheit des Bronzites anbetrifft, so zeigt derselbe einige interessante Umwandlungserscheinungen. Die auf $\infty P\breve{\infty}$ beobachtete feine Streifung rührt von feinen, parallel verlaufenden Kanälen und Spältchen her, welche die Angriffspunkte für die weitere Umwandlung darstellen. Fig. 5. Taf. III giebt uns ein Bild von dem ersten Beginn derselben. Von den Spalten ausgehend gewahrt man die Bildung einer zackenartig eingreifenden Substanz, während die übrige Masse noch gänzlich unverändert, auch in Bezug auf ihre optischen Eigenschaften, erscheint. Die Winkel, welche diese Zacken beschreiben sind nicht gleich, sie sind bald sehr spitz, bald wieder stumpfer, zuweilen reichlich nur an Einer Seite, dann wieder gleichmässig zu beiden Seiten verlaufend. Mit fortschreitender Umwandlung vermehren sie sich, werden

enger und dichter und bilden dann parallele Zonen umgewandelter Substanz. Stellenweise sind die Röhren erfüllt mit einer dunklen Eisenverbindung, die dazwischen liegende Bronzitsubstanz enthält braunes Eisenhydroxyd, so dass ganz regelmässige Querzonen entstehen (Taf. III, Fig. 5). Man geht nicht in der Annahme fehl, dass die ganze Erscheinung auf seitlich eingedrungenes Eisenhydroxyd zurückzuführen ist, sonst könnte die Vertheilung desselben in den röhrenartigen Hohlräumen keine so regelmässige sein.

Für die weiteren Umwandlungserscheinungen konnten nicht alle verschiedenen Uebergangsglieder wahrgenommen werden. So viel ist jedenfalls sicher, dass die zuerst gebildeten, resp. ursprünglich vorhandenen Spalten selbst nach gänzlicher Zersetzung als Kanäle bestehen bleiben. Sie sind wie Fig. 6. Taf. III zeigt, bald leer, bald wieder ausgefüllt. Auch die zuerst gebildete parallele Zone erkennt man, wenn auch in anderer Beschaffenheit wieder. Ueberhaupt findet man keine unveränderte Bronzit-Substanz mehr zurück. Nirgends findet man bei der Beobachtung i. p. L. noch einheitliche Partien, sondern überall ein ausserordentlich dichtes Aggregat von sehr winzigen Blättcheu, die vielleicht dem Talk angehören. Diese Aggregate sind durch fremde Beimengungen verunreinigt und zwar in einer Weise, wie dies Fig. 6 zeigt. I. p. L. geben die verschiedenen Streifen ein Bild, welches einigermaassen an zersetzten Plagioklas erinnert, indem die dunkleren dunkel werden, während die helleren licht-graublaue Farbentöne aufweisen. An ursprünglichen Einschlüssen sind die Bronzite ausserordentlich arm, selten nur wird ein Erzpartikelchen in ihnen vorgefunden.

Die Augite treten stets in unregelmässig begrenzten Krystallkörnern auf und bei näherer Untersuchung ergiebt sich, dass sie auffallender Weise meist gänzlich frisch

und unzersetzt sind. Man sollte doch meinen, dass dieses Mineral viel eher der Zersetzung anheimfallen müsse, als der Bronzit. Die braungrünen Individuen tragen einen schwachen Pleochroismus zur Schau, in basischen Schnitten erkennt man deutlich die prismatischen Spaltungsrichtungen des Pyroxens und in Schnitten parallel der Verticalaxe wurden die Auslöschungsschiefen zu 39—42° gemessen. Im Gegensatz zum Bronzit ist der Augit sehr reich an mikroskopischen Einschlüssen. Namentlich erscheinen stellenweise in grosser Menge in Flächen angeordnete, schlauchartige Gebilde (Taf. III, Fig. 7), die grosse Aehnlichkeit mit den in manchen Olivinen vorkommenden besitzen [1]). Augenscheinlich sind dieselben ursprünglich hohl gewesen, nun aber stellenweise mit Zersetzungsproducten erfüllt, wahrscheinlich Eisenhydroxyd. Auch rundlich gestaltete und nicht verzweigte Dampfporen kommen vor. Endlich konnte noch die reichliche Anwesenheit zweifelloser Glaseinschlüsse constatirt werden, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass dieses Gestein ein eruptives ist.

Eine weitere Erörterung verdient noch die Frage, ob irgend ein Verband zwischen dem oben (pag. 105) besprochenen Serpentin und diesem Augit-Bronzitfels anzunehmen ist. Diese Frage ist nicht direct zu bejahen, wenngleich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, da Bronzitfelsmassen häufig in Gesellschaft von Serpentinen auftreten. Da jedoch der Serpentin keinen Augit führt und der Bronzitfels keinen Olivin enthält, so fehlen nähere Anhaltspunkte.

Schliesslich möge hier noch eines Versuches gedacht werden, welcher angestellt wurde, um das Verhalten dieses Gesteines im Schmelzfluss zu studiren, namentlich aber um zu erforschen, ob auch aus diesem Zustand Bronzit und Augit

1) Zirkel. Basaltgesteine. Bonn 1870. Taf. I, Fig. 10.

sich wieder getrennt ausscheiden würden. Acht Gramm des Gesteines wurden feingepulvert, nachdem sie erst von dem beigemengten Kalkspath befreit worden waren und dann in dem Schlösing'schen Ofen geschmolzen. Nach 6½ stündigem Erhitzen wurde als Schmelzproduct ein flaschengrünes Glas erhalten, in welchem ziemlich reichlich weissliche, rundliche Gebilde ausgeschieden waren. Im Dünnschliff erscheint das Glas farblos und völlig homogen, die rundlichen Gebilde gaben sich dagegen als echte Sphaerolithen zu erkennen. Diese letzteren liegen meist isolirt, seltener zusammengehäuft, sind braun durchscheinend und lassen in dünneren Partien ein feinfasrige Structur deutlich erkennen. Zwischen gekreuzten Nicols lassen sie stets das Interferenzkreuz wahrnehmen, das nach Lage des Schnittes und der Pellucidität mehr oder minder deutlich ist.

Ein Stück dieses Schmelzproductes wurde nun abermals der Hitze des Schlösing'schen Ofens 5 Stunden lang ausgesetzt und dabei die Temperatur so geregelt, dass sie sich unter der Schmelztemperatur der Masse befand. Nach dem Erkalten zeigte sich die Substanz vollkommen verändert und war sie lichtgrün und porcellanartig geworden. Nur die äusserste Haut war glasglänzend und emailähnlich.

Die Beobachtung u. d. M. ergiebt, dass die erstgebildeten Sphaerolithen unverändert erhalten geblieben sind und dass sie die Centren darstellen, von welchen ausgehend die Entglasung z. Thl. ausging, so dass die Hauptmasse des Schmelzproductes aus Sphaerolithen zusammengesetzt erscheint. Bei dem Zerschlagen der Masse nach dem ersten Schmelzversuch hatten sich verschiedene Spalten gebildet. Auch senkrecht zu diesen Spalten hat eine reichliche Ausscheidung stattgefunden. Wo endlich grössere Zwischenräume zwischen den Sphaerolithen sich finden, ist die Masse in regelloser Weise entglast. Alle die bei dem zweiten Process ausgeschiedenen

krystallinischen Producte sind grösser, breiter und vollkommen farblos. Ihre Breite beträgt durchschnittlich 0,006—0,01 mm. In ihrer Längenausdehnung sind sie häufig unterbrochen und skeletartig entwickelt, auch mit baumartig verzweigten, seitlichen Anhängseln versehen. Die Auslöschung ist stets parallel ihrer Längsrichtung, so dass kein Zweifel obwaltet, dass die ausgeschiedenen Kryställchen rhombisch sind. Manche Querschnitte sind denen eines Pyroxens sehr ähnlich, auch der vordere Prismenwinkel von weniger als 90° findet sich vor. Ist es an und für sich höchst wahrscheinlich, dass wir es hier mit einem rhombischen Pyroxen seiner chemischen Zusammensetzung sowie seinen übrigen Eigenschaften nach zu thun haben, so lässt sich derselbe hinsichtlich seiner Ausbildungsweise doch mit keinem bekannten Mineral identificiren. Eine scharfe Grenze zwischen den erstgebildeten Sphaerolithen und den daran geschossenen, späteren Ausscheidungsproducten ist nicht zu gewahren. Die Ersteren sind viel feinfasriger und trübe. Die Ausfüllungsmasse zwischen den krystallinischen Massen ist ein farbloses, homogenes Glas.

Hornstein.

N°. 197 und 198 aus dem Fluss Noil Ṣani.

N°. 204 und 205 von der Süd-Küste.

N°. 197 ist ein licht-fleischrothes Gestein mit splittrigem Bruch, kantendurchscheinend und von zahlreichen, weissen Quarzäderchen durchzogen.

U. d. M. erscheint die Gesteinsmasse trübe in Folge der reichlich eingelagerten Staub-ähnlichen Partikelchen. Zahlreiche, kreisförmige Gebilde geben sich zu erkennen, und in einzelnen günstigen Durchschnitten glaubt man auch Kam-

mern, sowie einzelne Umgänge von Foraminiferen zu gewahren. Schwammnadeln fehlen dagegen bestimmt. Ausserdem stellen sich dann und wann kleine, aber scharf begrenzte Rhomboëderchen (Länge der Kanten 0,02mm) ein, die wahrscheinlich dem Kalkspath angehören [1]).

Was die Structur des Gesteines anlangt, so ist dieselbe eine vollkommen krystallinische. I. p. L. zerfällt die ganze Masse in ein Mosaik kleinster Quarzkörnchen. Noch viel feinkrystallinischer ist jedoch der Quarz, welcher in dünnen Aederchen das Gestein nach verschiedenen Richtungen hin durchsetzt. Die Staub-ähnlichen Partikelchen gehören z. Thl. dem Eisenoxydhydrat an, z. Thl. sind sie schwarz und opak, ohne bestimmte Formen anzunehmen.

N°. 198, 204 und 205 sind braungelbe bis rothbraune Gesteine mit flachmuschligem und splittrigem Bruch, die nach dem üblichen Sprachgebrauch als Jaspis zu bezeichnen wären. N°. 205 ist von einer weisslich-grauen Verwitterungsrinde umgeben.

Die mikroskopische Beschaffenheit dieser 3 letztgenannten Vorkommnisse ist eine ziemlich übereinstimmende. Die an und für sich farblose Quarzmasse erscheint mehr oder minder reichlich erfüllt von braunrothen Partikelchen von Eisenhydroxyd, die ausserordentlich klein sind, daneben finden sich auch schwarze, kleine Pünktchen vor, die ebenfalls einer Eisenverbindung angehören dürften. Kalkspath ist in Gestalt winziger Schüppchen sparsam vorhanden. Bereits bei der Beobachtung im gewöhnlichen Licht gewahrt man dann und wann einige kreisrunde, lichtere Partien, sehr zahlreich werden dieselben bei der Untersuchung zwischen gekreuzten Nicols. Das scharfe Hervortreten dieser

1) Zirkel. Mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. Leipzig 1873. p. 108.

Gebilde hat seinen Grund darin, dass dieselben aus grösseren Quarz-Individuen zusammengesetzt sind, als die umgebende Gesteinsmasse und eine mehr radiale Anordnung zeigen. Irgend welche organische Structur lassen diese kugeligen Gebilde nirgends wahrnehmen doch ist eine Aehnlichkeit mit den in N°. 197 erwähnten, unverkennbar.

Vielleicht dürfte man diese Hornsteinmassen in Verband mit dem Serpentin bringen, in dessen Begleitung derartige Gesteine häufig auftreten [2]).

Basalt-Conglomerat.

N°. 81 aus dem Flusse Oisain.

Dieses in Gestalt eines Flussgeschiebes auftretende Conglomerat setzt sich aus abgerundeten, gelblich- bis rostbraunen Basaltfragmenten zusammen, die mitunter nur die Grösse kleiner Körnchen besitzen, aber auch einen Durchmesser von 12^{mm} erreichen. Das Cement ist ein feinkrystallinischer bis dichter, gelblich-weisser Kalkspath. Isolirt man die Basalt-Rollstücke, so weisen dieselben eine glatte und gerundete Oberfläche auf. Lassen sie bereits von vornherein erkennen, dass sie stark zersetzt sind, so ergiebt sich dies noch mehr aus der mikroskopischen Untersuchung. Im Allgemeinen besitzen die Fragmente eine ziemlich gleichmässige Zusammensetzung, nämlich aus Plagioklas, Magnetit, Eisenhydroxyd und eine mehrfach sicher nachweisbare amorphe Basis, während der etwa vorhanden gewesene

1) Es empfiehlt sich nach dem Vorgange von Tschermak (Lehrbuch der Mineralogie. Wien 1883. p. 377) den Jaspis mit dem Hornstein zu vereinigen. Ein durchgreifender Unterschied zwischen beiden besteht nicht und ausserdem wird im gewöhnlichen Sprachgebrauch der Jaspis für verschiedenartige Gesteine angewandt, die mit dem eigentlichen J. nichts zu thun haben.

2) Zirkel. Lehrbuch der Petrographie. Bonn 1866. Bd. I, p. 187.

Augit fast stets vollständig zersetzt ist. Das reichlich vorhandene Eisenhydroxyd veranlasst die braune Färbung der Gerölle. Die Plagioklase, deren Anordnung vielfach eine fluidale ist, treten meist in Gestalt schmaler Leisten auf, die z. Thl. noch recht frisch sind und sich auch noch i. p. L. als Viellings-Individuen zu erkennen geben; in manchen Fragmenten befindet sich allerdings der Plagioklas in einem weit vorgeschrittenen Stadium der Zersetzung. Zwischen den Leisten bemerkt man eine rostbraune, meist stark zersetzte, mit unregelmässigen Anhäufungen von Eisenhydroxyd erfüllte Basis. Manche der Basalt-Rollstücke besitzen eine viel lichtere Färbung; in solchen erblickt man zwischen einem Aggregat von Plagioklas und Magnetit eine wasserhelle Basis.

Die Grenze zwischen den Basaltfragmenten und dem Kalkspath ist stets eine scharfe (Taf. III, Fig. 2). Berühren sich die Basaltfragmente unmittelbar, so geschieht dies ohne gegenseitige Eindrücke hervorzurufen, doch wird der Raum zwischen denselben an solcher Stelle durch etwas zermahlenen Basalt ausgefüllt. Der Kalkspath hat hier nie Eisenhydroxyd aufgenommen, dagegen sind die Basaltgerölle öfter an den Rändern dunkler gefärbt. Die unmittelbar die Letzteren umgebende Kalkspathzone setzt sich aus unregelmässig begrenzten Individuen zusammen, die farblos sind, aber vielfach Staub-ähnliche Partikelchen und ausserdem häufig Bryozoen-Reste enthalten. Die Individuen dieser Zone endigen vielfach in Gestalt spitzer Zacken. Um sie für spitze Rhomboëder oder Skalenoëder halten zu können, sind die Winkel nicht regelmässig genug. Auf diese zackenartigen Kalkspathgebilde haben sich zuweilen dünne Häutchen von Eisenhydroxyd abgelagert.

Die noch verbleibenden Zwischenräume werden von einer zweiten Kalkspath-Generation gänzlich ausgefüllt. Hier sind

die Individuen ganz oder fast ganz einschlussfrei und enthalten auch niemals Fossilreste. Polysynthetische Zwillinge sind selten.

Versucht man sich aus der oben geschilderten Beschaffenheit des Conglomerats die verschiedenen Stadien in der Entstehung derselben zu vergegenwärtigen, so treten namentlich drei Abschnitte scharf hervor: 1) Die Ablagerung der Basaltgerölle unter Wasser. 2) Ueberkrustung derselben mit einer Kalkspathschicht, wobei zugleich organische Reste eingeschlossen wurden. 3) Ausfüllung der bisher freigebliebenen Zwischenräume.

Zwischen dem zweiten und dritten Stadium liegt ein scharf begrenzter Abschnitt, der dadurch zum Ausdruck gelangt, dass die Kalkspathausfüllung sich nicht unmittelbar fortsetzt.

Sandstein.

N°. 203. Strand bei Teres.

Rothes, sandiges feinkörniges Gestein, welches hinsichtlich seiner Zusammensetzung einem sandigen Kalkstein sehr nahe kommt.

U. d. M. gewahrt man neben den Quarzkörnchen zahlreiche, nicht sonderlich gut erhaltene Foraminiferenreste, unter denen Globigerinen vorherrschend sind. Die Kammern sind von schuppigem, stark verunreinigtem Kalkspath erfüllt [1]). Auch der als Cement auftretende Kalkspath erscheint stets in feinschuppiger Ausbildung und ist stets trübe. Schwarze Erzpartikelchen sind hier und da wahrzunehmen.

Bei Behandlung mit verdünnter Salzsäure zerfällt das Gestein unter lebhaftem Aufbrausen. Es bleibt ein röthlicher Sand zurück, der sich mikroskopisch aus abgerundeten Quarz-

1) Vgl. Martin, diese Beiträge I, p. 74.

körnchen mit sehr stark corrodirter Oberfläche (stellenweise mit einer Haut von Eisenhydroxyd überzogen) und trüben Ballen von Thon zusammensetzt.

Chalcedon-Sandstein.

N°. 83 von der Südküste.

Hinsichtlich seiner äusseren Beschaffenheit gleicht das vorliegende Handstück ganz und gar einem gewöhnlichen Sandsteine. Dasselbe ist gelblich-grau von Farbe, feinkörnig und aus abwechselnden lichten und dunklen Lagen (die Letzteren untergeordnet) aufgebaut. Bei Behandlung mit Säuren braust das Gestein auf, verliert aber dabei nicht seinen Zusammenhang.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt nun, dass sich dieses Vorkommniss wesentlich aus Foraminiferen zusammensetzt, die durch ein trübes, graues Cement verkittet werden. Herr Schwager hatte die Güte dieselben zu bestimmen. Es sind die Gattungen: Orbulina, Globigerina, Discorbina, Textularia, Orthocerina, (Glandulina?) vertreten. Die Globigerinen nähern sich dem eocänen Typus, gehören aber jedenfalls nicht dem cretacëischen an.

Genannte Foraminiferen sind ausnahmslos verkieselt und zwar durch Chalcedon. I. p. L. weisen dieselben ein mehr oder weniger deutliches Interferenzkreuz, unter allen Umständen aber eine feinfasrige Structur auf. Im petrographischen Sinne liegt hier demnach ein klastisches Gestein vor, welches sich aus Chalcedonkörnern zusammensetzt, die durch ein Cement verbunden sind. Quarz ist nirgends zugegen. Der Kalkspath stellt sich in Gestalt schuppiger Aggregate im Cement ein, dessen übrige Masse stellenweise feinkrystallinisch, stellenweise aber auch isotrop ist und trüber Staub zu sein scheint. Endlich findet sich noch dann und wann fein vertheiltes Eisenhydroxyd vor.

Um die Natur des Cementes zu ergründen wurde eine Analyse des Gesteines ausgeführt, welche nach Abzug der mittelst verdünnter Salzsäure ausgezogenen Carbonate (13,01 %) folgende Zahlen ergab:

SiO^2	91,66
$(Fe^2)O^3$. . .	1,57
$(Al^2)O^3$. . .	2,34
CaO	0,29
MgO	0,88
(Na^2O, K^2O)	Spur.
H^2O	2,90
	99,64

Hieraus geht hervor, dass das Cement kein rein kieseliges ist; ausser etwas Brauneisenerz scheint noch besonders Kaolin vorhanden zu sein.

Sand.

N°. 176. Strand an der Mündung des Flusses Oisain.

Wie alle untersuchten Sande von Timor, so ist auch dieser sehr kalkreich. Diese Thatsache steht jedenfalls mit der Beschaffenheit des Meerwassers in Zusammenhang, denn während an den Küsten unserer Gegenden die Sande frei von Calciumcarbonat befunden werden (falls nicht etwa in dem untersuchten Material zufällig einige Muschelreste vorhanden sind), so bleiben am Strande der timoresischen Gewässer nicht allein die Kalksteinfragmente ungelöst zurück, sondern die an den Strand transportirten Gerölle werden durch abgeschiedenes Calciumcarbonat zu Conglomeraten verkittet (pag. 80).

Ausser dem Kalkspath ist noch Magneteisen vorhanden, welches letztere sich in reichlicher Menge mit dem Magneten ausziehen lässt. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand setzt

sich mikroskopisch zusammen aus unregelmässig begrenzten, braungrünen Körnern von Augit mit Glaseinschlüssen, Fragmenten von brauner, stark pleochroitischer Hornblende, Plagioklas-Individuen mit wenigen, aber schönen Glaseinschlüssen, abgerundeten Quarzkörnchen, vereinzelten grünen Serpentinfragmenten und schwarzen Erzkörnern, dem Chromite [1]) angehörend. Ausserdem stellen sich, wie K. Martin mir freundlichst bestätigte, zahlreiche verkieselte Gitterkugeln von Radiolarien ein [2]). Dieselben besitzen im Mittel einen Durchmesser von 0,15^{mm} und liefern im parallelen polarisirten Licht ein verwaschenes Interferenzkreuz. Da diese Gitterkugeln mit einer dünnen Kruste von Kalkspath bedeckt sind, tritt ihre Structur erst nach der Behandlung mit Salzsäure deutlich zum Vorschein.

Makroskopisch enthält dieser Sand noch Gerölle von Feuerstein, dichtem Kalkstein und Schieferbruchstücke.

Thon.

N°. 209. Ufer des Flusses Neukatella. District Haumeen.

Das vorliegende Gestein stellt einen rothbraunen, bröckeligen Thon dar, dessen Kluftflächen stellenweise mit schwarzen Dendriten bekleidet sind. Bei Behandlung mit verdünnter Salzsäure zeigt sich ein schwaches Aufbrausen. Nach längerer Einwirkung von Salzsäure geht nur noch wenig Eisen in Lösung, der Thon bleibt rothbraun.

Die Beobachtung u. d. M. ergiebt, dass der Gehalt an Calciumcarbonat von Foraminiferenresten (Globigerina und

1) Es ist daran zu erinnern, dass im Flusse Oisain Chromeisenerz-haltige Serpentine vorkommen (p. 107).

2) Bemerkenswerth ist, dass dieser Sand keine verkieselte Foraminiferen enthält, während der Chalcedon-Sandstein No. 83 (p. 121) frei von Radiolarien ist. Einen Radiolarien-Kalkstein beschreibt Martin aus demselben Gebiet (diese Beiträge I, p. 34).

Orthocerina) herrührt. Die Hauptmasse des Gesteines besteht aus ausserordentlich winzigen, farblosen Schüppchen, denen sich schwarze, Staub-ähnliche Partikelchen und Ballen von Eisenhydroxyd zugesellen.

Kalkmergel.

N°. 196 am Flusse Noil Sani.

Eine Analyse dieses weissen, lockeren, abfärbenden und überhaupt Kreide-ähnlichen Gesteines ergab die folgende Zusammensetzung:

SiO^2	13,16
$(Al^2)O^3$. . .	5,56
$(Fe^2)O^3$. . .	1,07
Mn O	Spur.
Ca O	43,70
Mg O	0,29
H^2O.	1,42
CO^2.	34,62
	99,82

Der in Salzsäure lösliche Antheil beträgt 78,81 %.

U. d. M. zeigt sich der Kalkspath, welcher die Hauptmasse des Gesteines ausmacht, in äusserst feinschuppiger Ausbildung. Selten begegnet man unregelmässig begrenzten Körnchen und noch weniger jenen Partien, die bei gekreuzten Nicols das sogen. Bertrand'sche Kreuz aufweisen [1]). Der nach Behandlung mit Salzsäure verbleibende Rückstand setzt sich wesentlich aus farblosen, winzigen Schüppchen von Kaolin zusammen. Ausserdem beobachtet man noch dann und wann winzige Quarzkörnchen, schwarze Pünktchen und vereinzelte Körnchen, welche dem Augit zugezählt werden dürften.

1) Derartige sphaerolithische Gebilde könnten übrigens ebensogut dem Aragonit zugehören.

5. *Gesteine aus dem Innern von Timor.*

Am 23 August 1829 trat die Expedition ihre Reise in das Binnenland von Timor an und zwar unter der Bedeckung eines Heeres von gegen 1200 Mann (meist Eingeborenen [1]). Das Endziel dieses Zuges war der Berg Mieomaffo unter 124° 53′ östl. L. Greenw. gelegen. Die Rückkehr nach Kupang erfolgte am 14 October desselben Jahres. Trotz der verhältnissmässig langen Dauer dieser Reise und der zahlreichen Begleitung ist die Ausbeute in Bezug auf die Geologie der besuchten Gegenden nur als eine äusserst dürftige zu bezeichnen. Es wurden im Wesentlichen nur vereinzelte Handstücke aus dem Gold- und dem Kupferflusse, sowie vom Berge Mieomaffo (Minaffo) gesammelt. Da seit dieser Zeit kein Europäer weiter als bis zum Kupferflusse vorgedrungen ist, so liefert die von der genannten Expedition heimgebrachte Sammlung die einzigen Daten, welche uns nur ein sehr mangelhaftes Bild von der geologischen Beschaffenheit des Landes zu geben vermögen.

Plagioklas-Basalt.

N°. 172 und 173 aus dem Fluss (Sungi) Mas [2]).

Die beiden vorliegenden Handstücke repräsentiren dunkle Basalte von doleritischem und anamesitischem Habitus. Besonders deutlich treten Augitkryställchen und kleine glänzende Biotitblättchen hervor.

---

1) Verhandelingen over de natuurlijke geschiedenis etc. Land- en Volkenkunde. Leiden 1839—44. p. 180.

2) Auch Goldfluss oder Noi-Nonie genannt.

U. d. M. erscheinen die Augite stets frisch und sind dieselben meist in Gestalt wohlbegrenzter Krystalle zur Ausbildung gelangt. Ein schalenförmiger Bau derselben ist zuweilen zu gewahren, wobei die peripherische Zone in der Regel etwas dunkler gefärbt erscheint. Ihre Farben sind meist blassgrün bis bläulichgrün, Pleochroismus oft kaum merklich. Glaseinschlüsse kommen nicht häufig vor, sind aber in solchen Fällen sehr gross, auch Basisfetzen konnten in einigen Individuen in reichlicher Menge erkannt werden; endlich treten auch Magnetitoktaeder hie und da als Einschluss auf. Die beobachteten Krystallformen sind die gewöhnlichen der basaltischen Augite. Ihre Auslöschungsschiefen in Bezug auf die Verticalaxe gemessen sind die normalen, nämlich 39—42°.

Sehr häufig stellt sich Biotit in Gestalt kleiner, stark pleochroitischer, braungelber Lamellen oder brauner Blättchen von hexagonalen Formen, ein. Garnicht selten erscheint dieses Mineral in regelmässiger Verwachsung mit dem Augit.

Die Plagioklase gewahrt man stets in Gestalt mehr oder weniger schmaler und leistenförmiger Viellingsindividuen. Sie sind durchaus frei von ursprünglichen Einschlüssen, dagegen haben sich auf den Spalten vielfach schmutziggrüne Zersetzungsproducte angesiedelt; stellenweise sind die Plagioklase selbst einer Umwandlung anheimgefallen und zwar in der Weise, dass manche Zwillingslamellen vollständig verändert erscheinen, während andere unversehrt erhalten geblieben sind. Man kann sich diese Thatsache nicht anders als durch Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung der verschiedenen Lamellen erklären, die eine verschiedene Angreifbarkeit den umwandelnden Agentien gegenüber bedingen. Die gemessenen symmetrischen Auslöschungsschiefen ergaben Werthe bis zu 16°.

Die Olivine tragen häufig noch wohlerhaltene Krystallfor-

men zur Schau, erscheinen aber volkommen in eine rostbraune bis schmutzigbraune Substanz umgewandelt. Dieselbe ist im Innern vielfach geborsten, enthält vereinzelte Erzkörnchen, ist sonst aber durchweg homogen. Im letztgenannten Falle löscht sie einheitlich aus und zwar parallel den Axen und ausserdem ist sie deutlich pleochroitisch. Dass man es hier wirklich mit einem Umwandlungsproduct zu thun hat, lässt sich unschwer nachweisen, namentlich an den Stellen, wo noch Andeutungen einer Maschenstructur vorhanden sind. Die an und für sich schon sehr problematische Umwandlung von Olivin in Eisenhydroxyd [1]) ist hier natürlich gänzlich ausgeschlossen.

In vorzüglicher Ausbildung, sowie in ziemlicher Menge, stellt sich der Apatit ein. Die scharf begrenzten hexagonalen Durchschnitte enthalten häufig einen regelmässig eingelagerten schwarzen Kern, ebenso wie sich dies auch in Längsschnitten zuweilen zu erkennen giebt.

Titaneisen tritt in Gestalt der bekannten skeletartigen Aggregate auf, während Magnetit in geringeren Quantitäten vorkommt.

Als Zwischenklemmungsmasse, welche sich zwischen Augiten und Plagioklasen, die beide automorph sind, einstellt, treten einerseits grüne, radialfasrige Aggregate von Viridit auf, anderseits fasrige Aggregate, welche Zeolithen angehören, aber selten rein, sondern vielfach von schmutzig-grünen Zersetzungsproducten imprägnirt sind. Drittens beobachtet man auch noch Reste unzersetzten Nephelins, auf dessen Kosten die Zeolithe sich im Wesentlichen gebildet haben mögen. Deutliche Krystallformen des Nephelins sind nicht häufig, da dieselben durch die wolkige Trübung meist

1) Vergl. auch Doss. Tschermak's Mineralog. petrogr. Mitthlg. Bd. VII. 1886. p. 494.

verwischt erscheinen. Sie werden von kleinen Augitnadeln begleitet.

Die von Herrn O. Pufahl ausgeführte Analyse des Gesteines (N°. 173) ergab folgendes Resultat:

SiO^2	43,70
TiO^2	2,15
$(Al^2)O^3$	14,98
$(Fe^2)O^3$	5,38
FeO	5,44
MnO	0,06
CuO	Spur
CaO	9,64
MgO	7,45
K^2O	2,38
Na^2O	3,02
P^2O^5	0,66
SO^3	0,11
CO^2	Spur
H^2O	5,27.
	100,24.

Spec. Gew. 2,98.

Die obenstehenden Zahlen lassen auf den ersten Blick erkennen, dass das Gestein bereits ziemlich stark zersetzt ist. Der Wassergehalt ist denn auch auf die Bildung der Zeolithe, des Viridits, sowie des Umwandlungsproductes des Olivins zurückzuführen. Der Phosphorsäuregehalt beruht auf der Anwesenheit des Apatits. Die Titansäure ist wenigstens zum grössten Theile, wenn nicht ausschliesslich, dem Titaneisenerz zuzurechnen. Die genaue Berechnung der übrigen Gemengtheile verursacht unübersteigbare Schwierigkeiten, da ausschliesslich der Augit in unzersetztem Zustande vorhanden ist. Dass Nephelin nur in sehr geringen Quantitäten anwesend ist, wird dadurch erwiesen, dass das Gestein bei

Behandlung mit Salzsäure nicht gelatinirt, sondern nur einzelne Flöckchen von Kieselsäure abscheidet. Im Salzsäure-Auszug findet sich, wie auf mikrochemischem Wege ermittelt wurde mehr Natron als Kali. In dem durch Salzsäure nicht zersetztem Pulver fanden sich ausser nicht erkennbaren Partikelchen noch Augit und daneben wenig Plagioklas vor.

N°. 190 aus dem Flusse (Sungi) Lojang [1]).

Dieses schwarze, ziemlich bröcklige Gestein enthält in der dichten Grundmasse bis 1^{cm} lange Augitkrystalle ausgeschieden. Grössere und kleinere Blasenräume erscheinen mit Kalkspath ausgefüllt.

Die grossen und scharf begrenzten Augite liefern braun- bis gelbgrüne Durchschnitte, sie sind schwach pleochroitisch und enthalten, wie die mikroskopische Untersuchung ergiebt, vereinzelte, aber grosse Glaseinschlüsse, die zuweilen mit mehreren Libellen versehen sind. In den Spalten sind Massen von Eisenhydroxyd zum Absatz gelangt. Umwandlungserscheinungen konnten nicht wahrgenommen werden. Die kleineren Augite, welche sich an der Zusammensetzung der Grundmasse betheiligen, stellen stets kleine säulenformige Kryställchen und Mikrolithen dar, lichtbläulichgrün und meist einschlussfrei.

Die Gestalten des Olivins sind in vorzüglicher Schärfe erhalten geblieben, von dem ursprünglichen Mineral ist jedoch nicht die geringste Spur mehr vorhanden. An die Stelle desselben sind mancherlei andere Substanzen getreten, deren Anwesenheit zugleich den Beweis liefert, dass die Umwandlungsprocesse verschiedene Stadien durchgemacht haben. Fig. 9 auf Taf. I giebt ein Bild, welches einige dieser Vorgänge zu illustriren vermag. Zunächst erblickt man ein in farblosen Leisten (Fasern oder Blättchen) auftretendes

1) Auch Kupferfluss oder Noi-Nitie genannt.

Mineral, dessen Auslöschungsrichtungen mit der Verticalaxe des früheren Olivins einen Winkel von gegen 20° einschliessen. Die Interferenzfarben sind nicht besonders lebhaft. Den grössten Raum nimmt jedoch in den genannten Pseudomorphosen eine licht bräunlichgelbe, feinfasrige und deutlich pleochroitische Masse ein. Diese Fasern, welche zuweilen auch strahlige Aggregate bilden, löschen parallel ihrer Längsrichtung aus, gehören aber sicher nicht dem Biotit an. Ferner stellen sich unregelmässig vertheilte, schmutzig-braune Massen von Eisenhydroxyd ein, die sich ballenförmig anhäufen und meistens an den Rändern der Olivine, bei manchen aber auch in das Innere derselben eindringend, sich vorfinden. Die Bildung oder Ausscheidung dieser Substanz scheint erst nach der vollzogenen Umwandlung des Olivins stattgefunden zu haben. Ein Theil der Pseudomorphosen setzt sich zuweilen aus radial-strahligen, feinfasrigen, grünen Aggregaten zusammen (Taf. I Fig. 9, in der oberen Hälfte), ähnlich denen, welche Zirkel aus dem Basalte von Moss in Norwegen beschreibt [1]).

Plagioklas kommt lediglich als Gemengtheil der Grundmasse vor und zeigt die gewöhnliche Ausbildung in Gestalt schmaler, farbloser Leistchen. Magnetit ist sowohl in vereinzelten Kryställchen, als auch in zierlichen baumförmigen Aggregaten vorhanden. Das Titaneisenerz findet sich in skeletartigen Bildungen vor.

Die Basis ist bereits stark zersetzt und sind deshalb auch genügend dünne Schliffe zur Untersuchung derselben nicht herzustellen. Sie erscheint schmutzig-grün, trübe und vielfach mit staubähnlichen Partikeln imprägnirt.

Die meist unregelmässig gestalteten Blasenräume im Gesteine sind theils von Kalkspath, welcher unregelmässig

1) Basaltgesteine. Bonn 1870. pag. 64.

begrenzte Aggregate, bildet, deren Einzelindividuen rhomboëdrische Spaltbarkeit zur Schau tragen, theils von radialstrahligem Viridit erfüllt. Beide Substanzen kommen auch zusammen nebeneinander vor. Ihre Bildung steht wahrscheinlich im Zusammenhange mit der Zersetzung der Basis, sowie der Olivine, während Augite und Plagioklase von einer Umwandlung unbehelligt geblieben sind.

Basalt-Conglomerat.

N°. 176 aus dem Sungi Mas bei Pasie.

Braune und schwarze abgerollte Basaltfragmente sind durch Kalkspath zu einem festen Conglomerat verkittet. Die einzelnen Gerölle erscheinen bereits dem unbewaffneten Auge stark zersetzt. Im Dünnschliffe zeigen sich die Contouren der fluidal angeordneten Plagioklasleistchen wohl erhalten geblieben, im Uebrigen sind dieselben aber vollständig in eine farblose, feinschuppige Substanz umgewandelt. Magnetitkörnchen und -kryställchen sind überall in Menge vorhanden. Olivin stellt sich in kleinen, rothbraunen Individuen ein, während der Augit meist fehlt. Die Basis ist in einzelnen Rollstücken farblos und enthält zahlreiche Globuliten, in anderen ist sie stark zersetzt.

Der als Cement der Gesteinsfragmente auftretende Kalkspath ist derb und enthält unregelmässige Partien, sowie Adern von Viridit.

Andesit(?) Breccie.

N°. 212 aus dem Noi-Nonie [1]) am Berge Mieomaffo.

1) Es giebt der Karte von S. Müller zufolge auf Timor zwei Flüsse, welche den Namen Noi-Nonie, resp. Sungi Mas oder Goldfluss führen. Der fast ausschliesslich unter diesem Namen bekannte bildet zusammen mit dem Noi-Nitie

Der Mieomaffo bildet einen von S. O. nach N. W. streichenden Bergrücken, welcher sich nach Schätzung bis zu 2500 Fuss über der Ebene von Wienoto erhebt [1]). Wie bereits oben (p. 105) bemerkt, sagt Müller, dass daselbst der Serpentin den Sandstein durchbreche und dass ausserdem Thonschiefer vorhanden sei. Das vorliegende Gestein wird von ihm in Verband mit diesem Serpentin gebracht und dazu bemerkt, dass darin Stücke von „Serpentin, Ophit und Sandstein" vorkommen [2]).

Das dunkle Gestein trägt einen deutlichen Breccien-artigen Charakter zur Schau. Das Cement ist ebenso dunkel, wie die eingebetteten Fragmente, von denen einige, wie das unter N°. 213 aufbewahrte, eine ziemliche Grösse erreichen.

Mikroskopisch lassen sich unregelmässig begrenzte Fragmente von Diabas, der in Folge seiner Umwandlung zu Neubildungen von Epidot Veranlassung gegeben hat, Basalt, Quarz und quarzreichem Glimmerschiefer nachweisen, die fest und innig mit einander verkittet worden sind, dazwischen findet sich noch reichlich braunes und schwarzes Eisenoxyhydrat, Kalkspath und Viridit.

Besonders hervorzuheben ist nun ein Gestein, welches namentlich an der Zusammensetzung dieser Breccie betheiligt zu sein scheint. Es trägt so charakteristische Eigenartigkeiten zur Schau, dass dasselbe eine nähere Beschreibung wohl

---

den Noi-Miena, welcher an der Westküste mündet. Der andere, von dem hier die Rede ist, fliesst südlich vom Mieomaffo und stellt einen Nebenfluss des Noil Benai dar, welcher an der Südküste mündet. I. W. Stemfoort und J. J. ten Siethoff lassen dagegen auf ihrer Karte von Timor (Atlas der Nederl. Bezittingen in Oost-Indië 1883—85) an Stelle des genannten Noi-Nonie willkürlicher Weise den Noi-Fule südlich vom Mieomaffo entspringen, darauf sich erst nördlich wenden, alsdann in nordwestlicher Richtung fliessend in den Fluss von Sutrana einmünden.

1) Verhandelingen over de natuurlijke geschiedenis der Nederl. overzeesche bezittingen. — Land- en volkenkunde. Leiden 1839—44. pag. 202.

2) l. c. pag. 304.

verdient. Es ist fast dicht, matt, und dunkelbraun, nur einzelne Pünktchen von Eisenkies, sowie wenige Körnchen von Feldspath und Calcit geben sich dem blossen Auge zu erkennen. U. d. M. fallen zunächst die grossen und scharf ausgebildeten Plagioklase auf, die durchaus denen gleichen, welche so vielfach in Andesiten vorkommen und diesen eigenthümlich sind. Wie Fig. 2 auf Taf. IV zeigt, sind die tafelförmigen Krystalle auf das Reichlichste mit schlackenähnlichen Einschlüssen erfüllt, die aber gegenwärtig weder aus Schlackenpartikeln noch aus Glas bestehen. Sie erweisen sich vollständig umgewandelt in eine schmutziggrüne Substanz. Auch die im gewöhnlichen Lichte frisch und wasserhell erscheinenden Plagioklastafeln und -leisten sind der Zersetzung anheimgefallen. Zwischen gekreuzten Nicols tritt die Zwillingslamellirung jedoch meist noch immer deutlich hervor. Es ist sehr auffällig, dass die Umwandlungsproducte der Einschlüsse nicht in die zersetzten Plagioklase eingewandert sind.

Die Plagioklase liegen nun in einer trüben, gekörnelten, schmutzig-grünen Masse, welche wesentlich aus chloritischen Zersetzungsproducten, die reichlich mit schwarzen Erzpartikeln, darunter nicht selten Eisenkies, imprägnirt sind, besteht. Sie umschliesst grössere Partien, welche lichtgrün und von einer feinfasrigen Beschaffenheit sind; das Innere derselben setzt sich sodann häufig aus einem Aggregat von Kalkspathkörnchen zusammen, wie dies an der linken Seite von Fig. 2 auf Taf. IV dargestellt ist. Der Uebergang in Kalkspath ist ein fast unmerklicher. Zuweilen fehlt der Calcit im Innern der genannten Partien, dann convergiren die Chloritbündel nach den Rändern zu oder sie stellen büschelförmige Aggregate dar. Das Gestein braust bei Behandlung mit Säuren, zerfällt aber nicht, dagegen wird es nach längerer Digestion mit heisser Salzsäure zum grössten Theile zersetzt.

Hornblendeschiefer.

N°. 214 aus dem Flusse (Noi) Bessy bei der Fatu Infeni.

Ein dunkelgrünes, dünnschiefriges Gestein, welches sich im Wesentlichen aus kleinen Hornblendenadeln zusammensetzt, deren Verticalaxen parallel der Schieferungsebene gerichtet sind. Bereits mit dem blossen Auge erkennt man trübe, weissliche Feldspathpartikeln, die unregelmässig zerstreut in der Gesteinsmasse liegen; hie und da erscheinen dieselben mit zeisig-grünem Epidot vergesellschaftet. Linsenförmig gestaltete Aggregate des letztgenannten Minerales kommen aber auch selbstständig vor und heben sich scharf von dem umgebenden Hornblendegestein ab. Nicht selten erscheinen kleine Pünktchen von Eisenkies.

Im Dünnschliffe erweisen sich die Amphibol-Individuen als durchaus frisch und von sehr reiner Substanz. Sie enthalten nur wenige, aber scharf begrenzte Apatitkryställchen, sowie vereinzelte Erzpartikelchen. Die Hornblendesäulchen liegen in den parallel zur Schieferungsebene angefertigten Schliffen wirr durcheinander, aber nie gewahrt man Durchschnitte, welche mehr oder weniger schief gegen die Prismenzone gerichtet sind. Ihr Pleochroismus ist ziemlich stark: a gelbgrün, b grasgrün bis bräunlich grün, c smaragdgrün. c>b>a. Die Auslöschungsschiefen in Bezug auf die Verticalaxe wurden bis zu 18° gefunden.

Als zweiter Gemengtheil ist der Plagioklas zu nennen. Seine unregelmässig begrenzten Körner füllen die Räume zwischen den Hornblenden theilweise aus. Ihre Zwillingsstreifung tritt bereits im gemeinen Lichte hervor in Folge eingetretener Umwandlung (Fig. 4, Taf. IV). Die abwechselnden Lamellen erscheinen staubig getrübt, doch werden die Zwillingsgrenzen bei fortschreitender Zersetzung verwischt.

Mit Bezug auf die optischen Eigenschaften mag zunächst bemerkt werden, dass die M-Fläche der Plagioklaskörnchen sich gern parallel zur Schieferungsebene stellt und aus diesem Grunde der Aufbau aus Zwillingslamellen sehr häufig nicht beobachtet wird. In Folge der Biegungen, welche die Individuen erfahren haben, ist die Auslöschung oft eine undulöse; sie wurde in einzelnen Fällen auf 15—16° bestimmt, was somit einem Labradorit entsprechen würde. Damit in Uebereinstimmung beobachtet man im convergenten Lichte Einen der Axenbalken im Gesichtsfeld, ohne den Axenpunkt selbst zu gewahren. Aus der auf pag. 138 berechneten, mineralogischen Zusammensetzung des Gesteines würde sich die des Plagioklas berechnen zu SiO^2 56,46, Al^2O^3 27,72, CaO 9,66, Na^2O 6,16, beinahe entsprechend 1 Alb+1 An. Die Uebereinstimmung ist eine recht befriegende. Als Einschluss finden sich im Plagioklas wenige Flüssigkeitseinschlüsse, sowie dann und wann unregelmässig begrenzte Hornblendesäulchen und selten vereinzelte, schwarze Nädelchen.

In verhältnissmässig nicht unbedeutender Menge tritt Titanit auf. Die Individuen sind sämmtlich abgerundet und erscheinen isolirt in den Hornblendesäulchen länglich keilförmig, dagegen werden die Körnchen mehr tropfenartig, sobald sie zu Aggregaten zusammentreten, wie in Fig. 4, Taf. IV. In Gesellschaft dieser Aggregate, welche zumeist zwischen den Hornblende-Individuen eingelagert vorkommen, werden meist schwarze, in Salzsäure lösliche Erzkörnchen, sehr selten etwas Rutil beobachtet. Die Erzkörnchen gehören grösstentheils dem Magnetit an, zuweilen tritt auch Eisenkies hinzu.

Als Gesteinsgemengtheil erscheint der Epidot nicht häufig, dagegen mögen die als accessorische Bestandmassen auftretenden Linsen desselben Minerals noch kurz besprochen

werden. Diese stellen feinkörnige Aggregate von Epidot dar, welche, wie bei Betrachtung mit der Lupe zu erkennen ist, theils als lebhaft glasglänzende Partikelchen erscheinen, theils matt und trübe sind. Aus der mikroskopischen Untersuchung geht hervor, dass der Epidot als ein Umwandlungsproduct betrachtet werden muss, welches besonders in feldspathreichen Partien zur Entwickelung gelangt ist. Es zeigt sich dabei, dass dieses Mineral nicht allein auf die lenticulären Massen beschränkt ist, sondern auch von diesen ausgehend auf Spalten des Amphibolits sich angesiedelt hat. Die abweichende Beschaffenheit, welche sich innerhalb der Epidotaggregate zu erkennen giebt, tritt u. d. M. noch schärfer hervor. Fig. 5 Taf. IV sucht hiervon ein Bild zu geben. In der Mitte und am oberen Rande der Zeichnung gewahrt man lichte, sowie tiefgelbe grell hervortretende Individuen, die sich fast stets sehr scharf von der umgebenden Masse abheben. Man hat jedoch bald Gelegenheit zu beobachten, dass die Spaltrisse der unzweifelhaften Epidote in die umgebende Masse fortsetzen. Bei der Betrachtung zwischen gekreuzten Nicols ergiebt sich, dass die scheinbar einfachen Krystallkörner Aggregate darstellen; so besteht das in der Mitte von Fig. 5 dargestellte aus vier Individuen. Bei fernerer Untersuchung stellt sich heraus, dass die trübe Substanz ebenfalls aus Epidot besteht. Dieselbe ist blassgrün, ausserdem aber erfüllt mit einem trüben Staub, der sich bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen zum grössten Theil aus einem Gewimmel von Flüssigkeitseinschlüssen bestehend ergiebt. Sieht man von der stärkeren Lichtbrechung bei den licht gefärbten Individuen ab, so sind die übrigen optischen Eigenschaften die gleichen.

Zwischen den Epidoten kommen zuweilen noch Reste von Feldspath vor. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die letzteren in Gemeinschaft mit den von ihnen eingeschlossenen

Hornblendekryställchen die Umbildung zu Epidot veranlasst haben.

Die von dem epidotfreien Gesteine, von Herrn Pufahl ausgeführte Analyse ergab die unter I angegebene Zusammensetzung:

	I	II	III
SiO^2	48,62	49,99	48,42
TiO^2	1,52	—	nicht best
$(Al^2)O^3$	15,49	16,34	15,44
$(Fe^2)O^3$	6,32	9,81	9,37
FeO	4,92	—	6,59
MnO	0,09	—	—
CaO	10,36	7,55	4,52
MgO	7,13	6,94	4,23
K^2O	0,46	1,39	4;00
Na^2O	3,92	4,75	4,07
P^2O^5	0,26	—	—
CO^2	Spur	—	—
H^2O	1,52	2,64	2,54
	100,61	99,41	99,18

Hinsichtlich seiner Zusammensetzung zeigt dieses Vorkommen im Allgemeinen viel Uebereinstimmung mit den Nordström'schen Analysen schwedischer Amphibolite, wenngleich diese mehr Alkalien und weniger Kalk ergaben, wie die beigefügten II und III von Vedevåg und Hinseberg (Sect. Linde) zeigen [1]).

Auf der umstehenden Tabelle ist der Versuch gemacht auf Grund der Analyse und in Verband mit dem mikroskopischen Befunde die mineralogische Zusammensetzung des Gesteines zu ermitteln. Die Berechnung stösst insofern auf

1) J. Roth. Beiträge zur Petrographie d. plutonischen Gesteine. p. IV u. V. Abhandlg. d. Akad. d. W. Berlin 1879.

	SiO^2	TiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	CuO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	P^2O^5	CO^2	H^2O	
Hornblende	19,80	—	3,54	—	3,79	0,08	—	4,54	7,13	0,03	0,32	—	—	0,23	39,46
Orthoklas	1,68	—	0,47	—	—	—	—	—	—	0,43	—	—	—	—	2,58
Albit	16,48	—	4,67	—	—	—	—	—	—	—	2,84	—	—	—	23,99
Anorthit	9,55	—	8,11	—	—	—	—	4,45	—	—	—	—	—	—	22,11
Titanit	1,11	1,52	—	—	—	—	—	1,03	—	—	—	—	—	—	3,66
Apatit	—	—	—	—	—	—	—	0,34	—	—	—	0,26	—	—	0,60
Magnetit	—	—	—	2,51	1,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,64
Eisenglanz	—	—	—	3,81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,81
Rest	—	—	+1,30	—	—	0,01	Spur	—	—	—	0,76	—	Spur	1,29	0,76
	48,62	1,52	15,49	6,32	4,92	0,09	Spur	10,36	7,13	0,46	3,92	0,26	Spur	1,52	100,61

Schwierigkeiten, als es im Hinblick auf den niedrigen SiO^2-Gehalt nicht gestattet ist, die gesammte Thonerde und Alkalienmenge den Feldspathen zuzuweisen, auch würde ein so grosser Feldspathgehalt der Wirklichkeit nicht entsprechen. Auf etwas willkürliche Weise wurde daher eine Hornblende eingeführt, welche einer solchen Voraussetzung genügt und die Berechnung zeigt, dass die auf diesem Wege gefundenen Zahlen sich wenigstens nicht allzuweit von der Wahrheit entfernen. Für den Alkaliengehalt der Hornblenden in den krystallinischen Schiefern scheint dasselbe Gesetz zu gelten, als für die in Massengesteinen vorkommenden.

Plagioklas-Amphibolit.

N°. 215 aus dem Fluss (Noi) Bessy.

Ein dickschiefriges Gestein, welches sich aus langgestreckten grünschwarzen, säulenförmigen Individuen von Hornblende (bis $1^1/_2$ cm lang) und einem röthlichgelben Feldspath zusammensetzt. Diese beiden Gemengtheile bilden häufig abwechselnde Lagen, wobei die Plagioklase häufig linsenförmig anschwellen und einen Durchmesser von 5 mm erreichen können. Ausserdem gewahrt man mit dem blossen Auge zahlreiche Pünktchen von Eisenkies.

Im Dünnschliffe werden die Plagioklase wasserklar, doch erscheinen die abwechselnden Zwillingslamellen häufig u. d. M. in Folge eingetretener Umwandlung staubig getrübt. Sie sind vielfach gebogen und gestaucht und laufen dabei in keilförmige Enden aus. Diese Deformitäten müssen vor der Umwandlung entstanden sein, sonst könnte der Verlauf der letzteren kein so regelmässiger sein. In Folge dieser Erscheinung erfolgt auch die Auslöschung nicht gleichzei-

tig, sondern sie ist, wie in N°. 214, eine undulöse. Zwischen den genannten Feldspathen finden sich körnige Gemenge kleinerer Individuen mit Aggregatpolarisation. Das spec. Gew. der isolirten Feldspathe, mittelst der Kaliumquecksilberjodidlösung und der Westphal'schen Wage bestimmt, wurde zu 2,656 gefunden.

Die Hornblenden stellen im Dünnschliff meist grosse, breite Säulen von blaugrüner Farbe dar, ihr Pleochroismus ist ähnlich, wie in N°. 214. Kleinere Individuen finden sich auch zwischen den Plagioklas-Aggregaten eingeklemmt. Ihre Substanz ist völlig frisch, nur durchsetzt von feinen Spaltrissen; auch an Einschlüssen und zwar in Gestalt von Erzkörnchen ist sie äusserst arm. Nur einmal wurde ein Zwilling nach $\infty P\bar{\infty}$ beobachtet.

Von ferneren Gemengtheilen ist zunächst der Titanit zu erwähnen, welcher einestheils in grösseren, von zahlreichen, zuweilen deutlich ausgesprägten prismatischen Spaltrissen versehenen Körnern erscheint, die durch ihre rauhe Oberfläche und den in Folge von Totalreflection hervorgerufenen dunklen Rand charakterisirt sind. Sie umschliessen häufig schwarze Erzkörnchen und braunrothe Rutilsäulchen und -körnchen; keilförmig ausgebildete Individuen werden seltener beobachtet. Endlich erscheinen wenige Apatitsäulchen, welche von reihenförmig angeordneten, staubartigen Flüssigkeitseinschlüssen durchzogen werden. Epidot fehlt vollständig.

Epidot-Chloritschiefer.

N°. 219. Berg Mieomaffo.

Grünlich-graues, undeutlich schiefriges Gestein, dessen Schichtflächen matt, zuweilen schwach seidenglänzend erscheinen. Das Handstück wird nach den verschiedensten

Richtungen hin von Adern eines grauen, dichten Kalkspaths durchzogen. In verdünnte Salsäure gebracht zerfällt das Gestein unter Aufbrausen in einzelne Brocken, welche ihrerseits jedoch fest zusammenhängend bleiben.

U. d. M. treten zunächst die sehr reichlich vorhandenen Epidote hervor. Nur selten erscheinen die Individuen derselben krystallographisch gut ausgebildet, meist stellen sie, unregelmässig begrenzte Krystallkörner dar, die vielfach von Spaltrissen durchzogen, ja selbst zu einer Menge kleiner Fragmente zersprengt werden. So lässt der in Fig. 6, Taf. IV dargestellte Krystall noch deutlich die Zusammengehörigkeit der verschiedenen Bruchstücke erkennen. Die Bruchränder können allerdings nicht immer zur Deckung gebracht werden, woraus sich schliessen lässt, dass die Verschiebung der Theilchen nicht in Einer Ebene stattgefunden hat. Auch der Verlauf der Zwillingsgrenzen beweist, wie sich bei der Beobachtung zwischen gekreuzten Nicols ergiebt, die Zusammengehörigkeit der beregten Fragmente. Zwillingsbildungen sind bei den Epidoten in diesem Gestein, im Gegensatze zu den übrigen Vorkommen, eine ziemlich verbreitete Erscheinung. Die Individuen des Epidots erscheinen entweder lichtgelb bis fast farblos und treten grell aus der umgebenden Masse hervor, oder sie sind bereits ganz oder wenigstens theilweise staubig getrübt, wie dies mit den in N°. 73, pag. 97 beschriebenen der Fall ist (Taf. III, Fig. 3). Der feine Staub, welchen man oft zu Klümpchen zusammengehäuft oder regellos zerstreut in allen Praeparaten dieses Gesteines antrifft, giebt sich bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen, wenigstens zum Theil deutlich als Epidot zu erkennen. Wo sie gar zu dicht gedrängt liegen, ist eine sichere Unterscheidung nicht mehr möglich.

Einen ferneren wesentlichen Bestandtheil des Gesteines stellt ein im Dünnschliff sehr lichtgrüner Chlorit dar, welcher

meist eine zusammenhängende Masse bildet, die bei gekreuzten Nicols dunkel erscheint und auch bei einer vollen Umdrehung des Objecttisches dunkel bleibt. Nur einzelne graublau erscheinende Fleckchen (abgelöste Blättchen?) treten hervor. Opake Eisenerze stellen sich nur sporadisch in Gestalt unregelmässig begrenzter Körnchen ein. Die im auffallenden Lichte durch ihren Metallglanz leicht unterscheidbaren Pyrite sind häufig von einem braunen Hof von Eisenhydroxyd umgeben.

An der Zusammensetzung der Grundmasse betheiligt sich ein farbloses Mineral, welches i. p. L. Aggregatpolarisation zeigt. Diese feinkörnigen Aggregate könnten aus Quarz bestehen, doch liess sich dies nicht feststellen. Sie enthalten nur äusserst winzige Flüssigkeitseinschlüsse. Daneben ist auch sicher etwas Plagioklas vorhanden.

Der Kalkspath tritt in dem vorliegenden Gesteine nur als secundäres Product auf. Er erfüllt die Spalten und stellt dann einfache Individuen mit rhomboëdrischen Spaltungsrichtungen oder polysynthetische Zwillinge dar, oder kommt in schuppiger Ausbildung in den Gesteinsdünnschliffen unregelmässig zerstreut vor; auch siedelt er sich zuweilen gern zwischen den zerbrochenen Epidot-Individuen an. In Betreff der paragenetischen Verhältnisse mag noch bemerkt werden, dass der Quarz (?) zuweilen Chloritblättchen umschliesst, der Epidot dagegen nie. Innerhalb der Chloritflatschen kommen dagegen Epidotkörnchen häufig vor.

Kalkphyllit.

N°. 218. Berg Mieomaffo.

Der vorliegende schwarze, glänzende, harte und sehr kohlenstoffreiche Schiefer wird von dünnen Kalkspath-Aeder-

chen durchsetzt, enthält aber ausserdem dasselbe Mineral in Gestalt augenartig hervortretender, weisser Linsen von ca. $1\frac{1}{2}$ cm Durchmesser. Die Oberfläche des Gesteines fühlt sich fettig an.

Wie die mikroskopische Untersuchung ergiebt, tritt der Kalkspath in der eigentlichen Gesteinsmasse sehr zurück. Der Kohlenstoff (Schungit) findet sich in äusserst fein vertheiltem Zustande vor, stellenweise sind die Partikelchen so stark angehäuft, dass die übrigen Gesteinsgemengtheile darin verschwinden, andere Gesteinspartieen sind wieder ganz frei davon. Grössere Partikelchen zeigen die gewöhnlichen Gestalten der Kohleflitterchen.

Als weiterer Gemengtheil dieses Gesteines ist der Quarz ins Auge zu fassen. U. d. M. treten eine Reihe grösserer, abgerundeter oder linsenförmig gestalteter Individuen zum Vorschein, deren Contouren jedoch unregelmässig verlaufen. Diese Quarze enthalten reichliche Flüssigkeitseinschlüsse. Ausserdem nimmt dasselbe Mineral auch Theil an der Zusammensetzung der eigentlichen Gesteinsmasse und ist dann durch die Aggregatpolarisation zwischen gekreuzten Nicols charakterisirt.

Ferner ist ein sericitischer Glimmer vorhanden. Die gelblichen, selten schwach grünlichen Blättchen, welche eine fasrige, Beschaffenheit zur Schau tragen, bilden meist innig verfilzte Aggregate, isolirt treten sie jedoch auch zuweilen in und zwischen den Quarzen auf. I. p. L. weisen sie die lebhaften Interferenzfarben des Muscovits auf. Büschelförmige Aggregate, welche den Quarz umschmiegen, so dass letzterer augenartig hervortritt, sind nicht selten. Sehr frische, abgerundete und einschlussfreie Plagioklaskörner sind häufig zu beobachten.

Gleichsam vergraben zwischen den Kohlepartikelchen liegen ausserordentlich winzige Rutilnädelchen, welche kaum

eine Länge von 0,001mm erreichen und so schmal sind, dass sie meist undurchsichtig erscheinen. Etwas breitere Individuen sind braunroth durchscheinend; knieförmige Zwillinge kommen wohl vor, aber nicht sonderlich häufig.

Kalkspath tritt innerhalb der Gesteinsmasse zusammen mit dem Quarz aggregirt auf, ferner stellenweise ein in Säuren lösliches schwarzes Eisenerz (Magnetit), als Zersetzungsprodukt des Letztgenannten auch Eisenhydroxyd.

Die Zusammensetzung dieses Phyllits weist manche Aehnlichkeit mit dem aus dem Flusse Leumetti stammenden auf [1]).

Kalkstein.

N°. 168 und 169 aus dem Sungi Mas.

N°. 187 aus dem Sungi Lojang.

Das ersterwähnte Gestein ist dicht, braunroth und enthält nur vereinzelte weisse, schmale Aederchen von Kalkspath. In Salzsäure ist es löslich und hinterlässt einen braunen Rückstand von Thon.

Mikroskopisch gewahrt man unregelmässig begrenzte, vereinzelte Kalkspathkörnchen mit rhomboëdrischen Spaltrissen, aber ohne jegliche Spur von Zwillingsbildung, wie dies fast stets bei verunreinigten, dichten Kalksteinen der Fall ist. Die vorherrschende Form, in welcher der Calcit auftritt, ist die von ausserordentlich kleinen Schüppchen. In Folge des ausserordentlich fein vertheilten Thones erscheint die ganze Masse im Dünnschliff trübe. Nicht selten sind Globigerinen, deren Inneres aus strahlig-fasrigen Kalkspathaggregaten besteht, wie das zierliche stehende Interferenz-

1) pag. 49.

kreuz bei gekreuzten Nicols beweist. Aus der Anwesenheit dieser Foraminiferen-Gattung ergiebt sich, dass das Gestein wahrscheinlich tertiären Alters ist [1]). In der Salzsäurelösung findet man ausser Kalk noch geringe Mengen von Magnesia, aber kein Eisen. Erst bei andauernder Behandlung des Rückstandes mit concentrirter Salzsäure geht ein Theil desselben in Lösung, ein Beweis, dass hier das Eisen nicht in der Form von Eisenhydroxyd, sondern als Silicat, vielleicht in Verbindung mit der Thonerde, anwesend ist.

N°. 169 ist ein rothbraunes, feinkrystallinisches Gestein, welches ebenfalls von wenigen Kalkspathäderchen durchzogen wird. In Salzsäure wird dasselbe unter lebhaftem Aufbrausen zersetzt, wobei zugleich viel Eisen in Lösung geht. Als Rückstand bleibt ein brauner Thon.

Hinsichtlich seiner mikroskopischen Beschaffenheit weicht dasselbe sehr wesentlich von dem im Vorhergehenden beschriebenen Handstücke ab. Die Individuen, welche die weissen Aederchen zusammensetzen, sind farblos, unregelmässig begrenzt und sämmtlich polysynthetisch verzwillingt. Die eigentliche Kalksteinmasse erscheint überaus verschieden gestaltet. Stellenweise gewahrt man ein eigenthümliches Maschennetz, ganz wie man es sonst bei Serpentinen zu sehen gewohnt ist. Die Maschen selbst werden durch die Anordnung schwarzer Erzpartikelchen, die zum Theil wieder in Eisenhydroxyd umgewandelt worden sind, zu Stande gebracht. Die letztgenannte Substanz dringt dabei zackenartig in den umschlossenen, farblosen Kalkspath ein. Diese Calcit-Individuen stellen zu Aggregaten vereinigte, grössere oder kleinere Krystallkörner dar. Ausserdem findet man wiederum ein schwarzes Maschennetz, welches einheitliche

1) Reinwardt berichtet, dass die Uferwände des Goldflusses aus Kalkstein bestehen (Reize naar het oostelijk gedeelte van den Indischen Archipel. Amsterdam 1858 p. 354), vergl. auch Martin, diese Beiträge I. 1881—83, pag. 29.

oder polysynthetisch verzwillingte Individuen umgiebt, die auf diese Weise augenartig hervortreten. Endlich sind auch grössere, farblose Kalkspathkörner zu beobachten, welche, mit rhomboëdrischen Spaltrissen versehen, in ihrer wasserklaren Substanz reichlich Magnetitkryställchen enthalten.

Die Hauptmasse des Gesteines stellt im Wesentlichen ein Aggregat unregelmässig begrenzter, farbloser, kleiner Kalkspath-Individuen dar, die stellenweise auf das Reichlichste erfüllt sind mit staubähnlichen, auch gelblich und bräunlich erscheinenden Partikelchen, welche der Substanz ein trübes Aussehen verleihen, des weiteren finden sich schwarze, zuweilen braun durchscheinende Erzkörnchen vor. Die letztgenannten gehören sicher dem Chromit an, wofür auch der chemische Nachweis erbracht werden konnte. Der mit Salpeter geschmolzene Rückstand des Gesteines lieferte deutliche Chromreaction. Endlich stellen sich noch langgestreckte, parallel-gestreifte Durchschnitte ein, welche gerade auslöschen und wahrscheinlich dem Enstatit angehören, der jedoch bereits zersetzt sein dürfte; auch dieses Mineral findet man in dem durch Salzsäure unzersetzt gebliebenen Rückstande wieder vor.

Durch die Anwesenheit des Enstatits und des Chromeisenerzes und ferner die stellenweise zu Tage tretende Maschenstructur wird man unwillkürlich an Serpentin erinnert. Es muss aber hervorgehoben werden, dass wohl der Magnesit als Umwandlungsproduct des Serpentines bekannt ist, aber der Versuch, eine Herausbildung des Kalksteins aus dem Serpentin erklären zu wollen, als gescheitert betrachtet werden muss. Zudem enthält das vorliegende Handstück ganz besonders geringe Mengen von Magnesia. Unverkennbar sind übrigens mancherlei Beziehungen dieses Gesteines zu dem Sagvandit, trotzdem Structur und Zu-

sammensetzung des Letzteren eine recht abweichende ist [1]).

N°. 187 stellt ein volkommen dichtes, lichtgraues und compactes Gestein dar. Nach der Behandlung mit Säuren hinterlässt es ein schwammiges Skelet, welches ziemlich zusammenhängend ist, sich aber leicht zwischen den Fingers zerreiben lässt und sich dabei sandig anfühlt. Das Pulver setzt sich aus kleinen, stark lichtbrechenden und unregelmässig begrenzten Körnchen zusammen, welche eine äusserst geringe Wirkung auf das polarisirte Licht ausüben. In dem Dünnschliff des unveränderten Gesteines beobachtet man neben der soeben erwähnten Substanz, feinkörnige und feinschuppige Aggregate von Calcit, die durch eingelagerte staubähnliche Partikelchen getrübt erscheinen, ferner auch etwas gröber struirte Aggregate, welche sich zuweilen aus polysynthetisch verzwillingten Individuen zusammensetzen. Auch stabförmige und langgestreckte, gekrümmte, farblose Gebilde stellen sich ein.

Rother Quarzit (Eisenkiesel).

N°. 217 aus dem Fluss Noi Lubu-manono [2]) an der Nordseite des Berges Mieomaffo.

Ein braunes, hartes und dichtes Gestein von splittrigem Bruch, welches stellenweise ungefärbte Partieen von derbem Quarz enthält.

U. d. M. erscheint wasserheller Quarz vorherrschend, welcher zwischen gekreuzten Nicols Aggregatpolarisation aufweist, und zwar sind die Einzelindividuen verhältnissmässig ziemlich gross. In der farblosen Masse finden sich

1) H. Rosenbusch. N. J. f. Min. 1884. Bd. II, p. 195.
2) An der Nordseite der Mieomaffo fliesst der Noi Fule.

sowohl vereinzelte, als auch in Reihen angeordnete Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse. Ausserdem gewahrt man dunkle Anhäufungen und zusammengeballte, rundliche Concretionen, welche an den Rändern braun durchscheinend sind und aus Eisenhydroxyd bestehen. Dieselben sind gleichzeitig mit dem Quarz entstanden, ebenso wie dies der Fall ist mit Raupenähnlichen, ebenfalls braunen Gebilden, welche die Dünnschliffe durchziehen und gleichsam ein Gespinst innerhalb der Quarzmasse darstellen. Bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen besitzen sie die auf Fig. 3 Taf. IV dargestellten Formen. Sehr eigenthümlich ist nun die Erscheinung, dass diesen Raupen zahlreiche, scharf begrenzte, hexagonale Blättchen angeheftet sind. Der Durchmesser dieser Hexagone beträgt höchstens 0,021^{mm}., während die Dicke der Blättchen nie 0,006^{mm}. überschreitet. Isolirt im Quarz liegend kommen dieselben eigentlich nie vor. Es ist ganz unverkennbar, dass die genannten Blättchen sehr viel Aehnlichkeit mit dem Tridymit besitzen; auch berichten Vrba [1]) und Möhl [2]), dass sie dieses Mineral im Quarz eingeschlossen gefunden haben. Trotzdem kann nicht von Tridymit die Rede sein, da dieser einen niedrigeren Brechungsexponenten als Quarz (1,551), besitzt (1,428) während hier gerade der umgekehrte Fall eingetreten ist.

Hornstein.

N°. 186 aus den Sungi Lojang.

Das vorliegende, gelbbraune Jaspis-ähnliche Gestein ist volkommen dicht und besitzt einen splitterigen Bruch. Es wird durchsetzt von Quarzäderchen und enthält ausserdem derben,

1) Lotos. Prag. 1872. Decbr.
2) N. J. f. Min. 1873. pag. 610.

weissen Quarz. Die Zusammensetzung des Gesteines ist eine äusserst feinkörnige nnd weist der Dünnschliff i. p. L. Aggregatpolarisation auf.

Die Färbung wird verursacht durch fein vertheiltes, dünne Häutchen bildendes Eisenhydroxyd. Diese braunen Eisenoxydhydratmassen gehen wiederum aus von einer schwarzen, unregelmässig begrenzten Substanz, welche gleichsam an den verschiedenen Stellen den Kern darstellt, der noch von der Umwandlung verschont geblieben ist. Die Quarzäderchen sind äusserst einschlussarm und stellen secundäre Bildungen dar; auch die derben Quarzmassen gehören nicht dem ursprünglichen Hornstein an.

Sandstein.

N°. 170, 174, 177 aus dem Sungi Mas.

N°. 210 von dem N O. Abhang des Berges Mieomaffo am Sungi Mas [1]).

N°. 211 vom Berge Mieomaffo.

N°. 180—184, 189, 191, 193 aus dem Sungi Lojang.

Die mit N°. 170, 174 und 211 bezeichneten Handstücke sind zum Unterschiede von den übrigen Vorkommen als echte *Quarzsandsteine* zu bezeichnen. Dieselben kommen namentlich in und am Goldflusse vor. Es sind graue, fein-bis mittelkörnige Gesteine, deren Componenten theils durch Kalkspath theils durch Thon cementirt sind.

N°. 170 bietet wenig Bemerkenswerthes dar. Eckige und abgerundete Quarzkörnchen bilden den wesentlichsten Bestandtheil. Zum Theil sind sie spärlich mit wässerigen Interpositionen versehen, zum Theil wieder auf das Reich-

1) Vergl. hierzu die Anmerkung 1 auf pag. 130.

lichste damit erfüllt. In untergeordneten Quantitäten finden sich etwas Feldspath und vereinzelte, farblose Muscovitblättchen. Das Cement stellt eine trübe u. d. M. nicht auflösbare Masse dar und ist grösstentheils durch eingedrungenes Eisenoxydhydrat braun gefärbt.

N°. 174 ist ziemlich grobkörnig und setzt sich aus abgerollten Quarzkörnchen zusammen, die durch ein kalkiges Cement verkittet worden sind. Mikroskopisch enthalten die Quarze ausser den stets wiederkehrenden Flüssigkeitseinschlüssen schwarz erscheinende, dünne Nädelchen und vereinzelte, aber scharf ausgebildete Zirkonkryställchen. In den Spalten ist häufig ein schuppiger Kalkspath zum Absatz gelangt. Umgeben sind die Quarzkörnchen zuweilen von fasrigem Calciumcarbonat. Die Fasern stehen in radialer Anordnung um den Quarz, alsbald verlaufen dieselben aber in das eigentliche, aus schuppigem, trübem Kalkspath bestehende mit Eisenhydroxyd imprägnirte Cement. Inmitten des Letzteren werden zuweilen Durchschnitte von Muschelfragmenten beobachtet. Ebenso kommen dann und wann Körnchen von Eisenkies vor.

N°. 211, am Berge Mieomaffo auftretend, ist lichtgrau, dicht und compact, ziemlich kalkreich, zerfällt aber nicht bei Behandlung mit Säuren. U. d. M. lässt sich Quarz nicht in besonders grossen Quantitäten nachweisen, daneben finden sich mikroskopisch kleine Schieferbruchstücke, Fragmente von zersetztem Basalt und vereinzelte Brocken von Chalcedon vor. Das Gestein ist demnach nicht älter als das Tertiär. In dem Cement erkennt man deutliche Kalkspathschüppchen; der grösste Theil desselben erscheint aber trotz der trüben Beschaffenheit ziemlich homogen, ist wie erwähnt durch Säuren nicht zersetzbar; seine mineralogische Natur unbekannt.

Ein ebenfalls sehr kalkreicher Sandstein ist N°. 210, welcher

vom Ufer des Sungi Mas an der NO. Seite des Berges Mieomaffo stammt. Derselbe ist dünn geschichtet und enthält noch weniger Quarz, als der soeben besprochene. Der Calcit tritt theils in verzwillingten Individuen auf, theils bildet er unregelmässig begrenzte kleine Körnchen. Vereinzelte Plagioklasleistchen sind nicht selten.

Die im Nachfolgenden beschriebenen Vorkommen stammen sämmtlich aus dem Sungi Lojang (Kupferfluss) und sind als *Chalcedon-Sandsteine* zu bezeichnen. Bereits früher hatten wir Gelegenheit gehabt ein derartiges Gestein zu beschreiben [1]), jetzt liegt aber eine Reihe verschiedenartiger Handstücke vor, denen die gemeinsame Eigenschaft zukommt, keinen Quarz als Gemengtheil zu enthalten und doch makroskopisch vollständig den Charakter echter Sandsteine zur Schau zu tragen. Sie sind stets feinkörnig, oft deutlich geschichtet und besitzen graue und rothbraune Farben; zuweilen werden sie fast dicht und nehmen einen Jaspis- oder Hornstein-ähnlichen Charakter an.

Ein typisches Vorkommen dieser Art stellt N°. 183 dar. U. d. M. zeigt sich der Dünnschliff erfüllt mit einer grossen Menge von kugligen Gebilden, in welchen man theilweise noch mit grosser Deutlichkeit die Gestalt von Foraminiferen, namentlich Globigerinen, zu erkennen vermag (Fig. 1,Taf. IV). In den meisten Fällen erscheinen die ursprünglichen Formen sehr verwischt. Die genannten Kügelchen bestehen stets aus Chalcedon und zeigen eine Zusammensetzung aus allerfeinsten, dünnen Lagen, wie dies makroskopisch bei den Achaten allbekannt ist. Der schichtenförmige Aufbau tritt durch in verschiedenen Nuancen stattfindende, gelbliche Färbung des Chalcedons besonders deutlich hervor, erstreckt sich aber nicht immer auf das Innere einer solchen Kugel allein. Zu-

1) pag. 121.

weilen verlaufen die Lagen ziemlich gleichmässig, um einen im Mittelpunkt befindlichen unregelmässig gestalteten Kern, dann zeigt sich bei gekreuzten Nicols ein stehendes Interferenzkreuz, welches sich auch über die ungefärbten Theile des Chalcedons hinaus erstreckt. Ist die Lage des Kernes eine excentrische, dann ist auch das Interferenzkreuz unvollständig, und je nach dem Orte wo sich der Kern befindet, gewahrt man nur 1 oder 2 Balken des Kreuzes. Ferner besitzen die schichtenförmig gebauten Chalcedone zuweilen nur die Form unregelmässig gestalteter Scherben, wovon Fig. 1, Taf. IV ebenfalls ein Beispiel zeigt. Endlich kann auch das Innere oder der gesammte Inhalt einer Kugel gleichmässig getrübt sein, ohne einen schichtenförmigen Bau zur Schau zu tragen. Auch hier zeigt der Chalcedon i. p. L. eine Zusammensetzung aus convergirenden Fasern. Die Grundmasse des Gesteines erscheint im gewöhnlichen Lichte farblos, aber auf das Reichlichste imprägnirt mit graulichen, zuweilen braun durchscheinenden Anhäufungen eines trüben Staubes. Ein ähnlicher Staub findet sich auch dann nnd wann im Innern der Chalcedonkügelchen oder auch unregelmässig zerstreut durch die ganze Masse derselben; schwarze Erzpartikelchen sind selten. Die Grundmasse zeigt zuweilen bei gekreuzten Nicols Interferenzkreuzchen, meist aber nur ein regelloses Gewirr kurzer Fasern.

N°. 184 ist ebenso beschaffen, wie das eben besprochene Vorkommen, enthält aber mehr dilut vertheiltes Eisenhydroxyd sowie einige Reste von Spongien.

Gleichfalls den Vorhergehenden sehr ähnlich ist N°. 193. Das Gestein ist besonders reich an wohlerhaltenen Foraminiferenresten; die Grundmasse erscheint durch einen grauen Staub ganz getrübt, wie sich aber bei dem Einbetten des Praeparats in Chloroformlösung zeigt, stellt dieser scheinbare Staub vorwiegend nur winzige Hohlräume dar, denn

der Schliff wird vollkommen wasserklar und lässt nur noch feine Pünktchen erkennen.

N°. 180 enthält die Foraminiferenreste meist nur noch in Gestalt von Kügelchen. Das Gestein ist ausserdem reich an Kalkspath. Stets von feinschuppiger Beschaffenheit füllt er schmale Spältchen aus oder bildet regellose Anhäufungen im Gesteine selbst.

N°. 191 hat makroskopisch ganz das Aussehen eines dunkelbraunen Jaspis. Im Dünnschliff desselben lassen sich wiederum Foraminiferen gewahren, welche jedoch nur in spärlicher Anzahl vorhanden sind. Ebenso bemerkt man wenig Kalkspath. Ein sehr grosser Theil der Grundmasse besteht aus einem farblosen und gelblichen, in Gestalt kugliger oder traubenförmiger Gebilde auftretenden Chalcedon. Auch einige schmale Trümer, welche das Gestein durchziehen, bestehen aus diesem Mineral, dessen zusammensetzende Fasern senkrecht auf den Spaltflächen stehen, wie die Untersuchung i. p. L. lehrt.

N°. 177 ist der einzige der in diese Rubrik gehörigen Sandsteine, welcher aus dem Goldfluss stammt. Im Dünnschliff gewahrt man wiederum in Chalcedon umgewandelte Reste von Foraminiferen, aber nicht in besonders reichlichen Mengen. Der grösste Theil des Praeparates erscheint mit einem rostrothen Staube erfüllt, die dazwischen liegende Substanz aber farblos und homogen, ausserdem auch isotrop, so dass hier möglicherweise Opal vorliegt. Nur vereinzelte, kleine, doppelbrechende Partikelchen kommen zerstreut, neben den Chalcedonkügelchen, darin vor. Von Kalilauge wird das Gestein zum grössten Theile zersetzt.

Schieferthon.

N°. 185, am Sungi Lojang.

In dem Cataloge findet sich die Bemerkung, dass das vor-

liegende Gestein den »rothen Porphyr" N°. 184 (das ist aber ein Chalcedon-Sandstein [1]) durchsetzt. Dieser Schiefer ist schwarz von Farbe, sehr dünn geschichtet, aber undeutlich schiefrig. In Wasser gebracht zerfällt er allmählich in unregelmässig begrenzte, kleine Fragmente, bildet aber keine plastische, thonige Masse. Ein schwaches Aufbrausen bei der Behandlung mit Säuren lässt erkennen, dass etwas Kalkspath vorhanden ist.

Im Dünnschliffe erweist sich das Gestein reich an kohligen Partikelchen; auch etwas grössere, rundliche und unregelmässige Gebilde einer derartigen Substanz sind verbreitet. Die farblose und anscheinend isotrope Grundmasse ist mit einem feinem Staub erfüllt. Dazwischen beobachtet man stärker lichtbrechende, runde und Coccolithen-ähnliche Körnchen, welche zuweilen im Innern noch einen schwarzen Kern enthalten. Sie liefern bei gekreuzten Nicols graublaue Polarisationsfarben, aber kein Interferenzkreuz.

Durch starkes Glühen wird das Gestein entfärbt. Bei Behandlung mit Schwefelsäure wird dasselbe grösstentheils zersetzt.

Thoneisenstein (Brauneisenerz)

N°. 179, aus dem Sungi Lojang.

Dieses Gestein erscheint in nierenförmigen Knollen und Linsen, welche von schwarzer Farbe, völlig dicht und compact erscheinen. Auch im dünnen Schliff bleibt dasselbe vollkommen undurchsichtig. In verdünnte Salzsäure gebracht, löst sich die Masse unter Zurücklassung eines dünnen, farblosen Häutchens vollständig auf. Das Letztere stellt fast

1) pag. 152.

reinen, aus einem Aggregat dünner Schüppchen bestehenden Kaolin dar.

Sand.

N°. 178, aus dem Sungi Mas.

N°. 223, von der NO. Seite des Berges Mieomaffo am Sungi Mas.

Beide Vorkommen sind Proben goldhaltiger Sande. Dieselben setzen sich aus groben, stets abgerollten Kalkstein-, Thonschiefer- und Sandsteinfragmenten zusammen. Die feineren Theile lassen viele Quarzsplitterchen und Kalkspathkörnchen erkennen, ausserdem findet man, nur mikroskopisch wahrnembar, einige Individuen von Augit und Zirkon, sowie Splitterchen der eben erwähnten Gesteine. Gold ist in keiner der beiden Proben mehr vorhanden [1]).

B. SAMMLUNG VON REINWARDT.

Reinwardt hatte im Jahre 1822 Timor besucht und ist bis zum Sungi Mas gelangt [2]). Die wenigen mitgebrachten Handstücke stammen wahrscheinlich sämmtlich aus diesem Flusse wenigstens hat sich dies für zwei derselben (N°. 193 und 201) bestimmt nachweisen lassen. Auch als Fundort der von Martin beschriebenen Sachen ist der Goldfluss angeführt [3]). Im Cataloge fehlen nähere Angaben.

1) Den Berichten von Teysmann zufolge wird gegenwärtig noch im Sungi Mas Gold gewaschen (Nat. tijd. N. I. XXXIV. 1874. p. 445).

2) Reize naar het oostelijk gedeelte van den Indischen Archipel. Amsterdam 1858, pag. 354.

3) Diese Beiträge Bd. I, pag. 44.

Plagioklas-Basalt.

N°. 193. Ein dunkelbraunes, dichtes Gestein, welches in seiner Grundmasse zahlreiche porphyrische Krystalle von Augit enthält, von denen einige die Länge von 1 cm. erreichen. Ausserdem ist dieses Gestein erfüllt mit einer beträchtlichen Menge erbsengrosser Kalkspathmandeln.

Die Dünnschliffe werden von schmalen, scharf begrenzten Plagioklasleistchen durchschwärmt und sind die letzteren bereits vollständig in ein äusserst feinschuppiges Aggregat farbloser Blättchen umgewandelt, wie sich besonders deutlich bei der Untersuchung i. p. L. gewahren lässt. Auch die Basis erscheint vollständig zersetzt in ein ähnliches, schuppiges Aggregat, welches aber ausserdem reichlich gelbbraun durchscheinendes Eisenhydroxyd in fein vertheiltem Zustande enthält. Behandelt man einen Schliff während einiger Tage mit Salzsäure, so wird das Letztere gelöst. Sehr verbreitet sind ausserdem gestrickte Aggregate aus schwarzen, stab- und keulenförmigen Individuen zusammengesetzt, ähnlich denen welche auf Fig. 7 Taf. I, abgebildet sind. Dieselben sind unlöslich in Salzsäure, stellen daher jedenfalls keinen Magnetit dar, dagegen wird das Gestein theilweise zersetzt.

Die porphyrischen Augite liefern lichtgrüne Durchschnitte, von prismatischen Spalten durchsetzt. Sie sind frisch und unverändert, während die eingeschlossenen Partikelchen der Grundmasse einer vollständigen Umwandlung anheimgefallen sind. Glaseinschlüsse sind ebenfalls reichlich vorhanden. Mikroskopisch kleine Augite kommen nur ganz vereinzelt vor; sie besitzen dieselbe Ausbildung, wie die eben erwähnten. Von ursprünglichem Olivin ist durchaus nichts mehr zu gewahren, die schmutzigbraun gefärbte Substanz lässt noch stellenweise die Krystallumrisse dieses Minerals gewahren.

Der Kalkspath, welcher meist als Ausfüllungsproduct der Mandeln auftritt, zuweilen aber auch in Gestalt schmaler Trümer das Gestein nach den verschiedensten Richtungen hin durchzieht, ist von rhomboëdrischen Spaltrissen durchsetzt oder bildet regellose Aggregate. Zwillingsverwachsungen der Individuen sind nie vorhanden. Sehr häufig enthalten sie dagegen Einlagerungen von Eisenhydroxyd und Viridit.

Glimmerschiefer.

(N°. 197). Ein dünnschiefriges Gestein, welches sich im Wesentlichen aus kleinen Muscovitblättchen, die schuppige Aggregate bilden, und aus Quarz zusammensetzt. Das letztgenannte Mineral stellt u. d. M. farblose Partieen dar, die stets durch Aggregatpolarisation charakterisirt sind. Es enthält zahlreiche, vielfach verzerrte Flüssigkeitseinschlüsse, ausserdem farblose Blättchen von Muscovit, vereinzelte Kryställchen von Turmalin, welche bisweilen zerbrochen sind. Reichlicher kommen dagegen kleine abgerundete, einfach lichtbrechende Granatkörnchen vor.

Die Glimmerblättchen sind farblos oder lichtgrünlich, zuweilen in Folge des zwischen die Lamellen eingedrungenen Eisenhydroxyds licht bräunlichgelb gefärbt. Sie bilden zum Theil zusammenhängende Flasern, umschliessen ausser Erzkörnchen noch stellenweise einen sehr feinen, pulverförmigen Staub, wahrscheinlich Kohleflitterchen. Biotit fehlt durchaus, nicht selten sind dagegen Körnchen von deutlich zwillingsgestreiftem Plagioklas.

Thonschiefer.

(N°. 201). Das vorliegende Gestein ist von dunkelgrauer Farbe, dünnschiefrig, besitzt auf den Schieferungsflächen einen

schwachen Seidenglanz und wird nach den verschiedensten Richtungen von schmalen Kalkspathäderchen durchzogen.

Trotz des Phyllit-ähnlichen Habitus, welchen das Gestein zur Schau trägt, enthält dasselbe mikroskopisch deutlich nachweisbare und wohlerhaltene Globigerinen. Die Hauptmasse des Gesteines und ebenso das Innere der genannten Foraminiferen besteht aus farblosen, äusserst zarten Blättchen, welche nur blaulichgraue Polarisationsfarben aufweisen und vielleicht dem Gümbelit nahe stehen, daneben treten, obwohl selten, Muscovitblättchen auf. Im Dünnschliff sind schwarze Erzkörnchen und Klümpchen von Eisenhydroxyd recht verbreitet, ausserdem findet sich zerstreut durch die gesammte Masse ein äusserst feiner, dunkler Staub. Kleine lichtgelbliche, spitze Pyramiden dürften dem Anatas angehören, dagegen liess sich Rutil nicht nachweisen. Wohl sind bei stärkeren Vergrösserungen schwarze Nädelchen zu gewahren, die aber aus Mangel an charakteristischen Eigenschaften nicht mit diesem Mineral identificirt werden können. Unregelmässig begrenzte Quarzsplitterchen und- körnchen sind eine häufige Erscheinung.

Kalkspath tritt nicht als eigentlicher Gemengtheil dieses Schiefers auf, sondern dient nur als Ausfüllungsmaterial der schmalen Spalten. Stellenweise erscheint das Gestein geradezu zertrümmert, wie dies bei dem Kieselschiefer eine so häufige Erscheinung ist.

Chalcedon-Sandstein.

(N°. 194). Ein graues bis grauschwarzes, hartes, dünngeschichtetes Gestein, dessen Schichtflächen mit Aggregaten von Eisenkieswürfeln bedeckt sind; dieselben setzen sich, indem sie die Gestalt unregelmässiger Knauern annehmen, in das Gestein selbst fort.

Die mikroskopische Beschaffenheit ist im Allgemeinen eine dem oben besprochenen Vorkommen aus dem Sungi Lojang sehr ähnliche [1]). Die auch hier deutlich erkennbaren Foraminiferenreste bestehen wiederum aus Chalcedon, ähnlich wie Fig. I Taf. IV, doch ist der schichtenförmige Bau der Kügelchen nicht sehr häufig zu beobachten. Die farblose Grundmasse setzt sich ebenfalls aus Chalcedon zusammen, ist aber stellenweise mit schwarzen und schmutzigbraunen Massen stark imprägnirt, so dass die ursprüngliche Form der Globigerinen an solchen besonders gut hervortritt.

Hornstein-Breccie.

(N°. 196). Eckige Fragmente eines braunrothen Hornsteins sind durch grauen, krystallinischen Quarz zu einem festen Gesteine verkittet, welches dem auf p. 148 beschriebenen ähnlich ist.

C. SAMMLUNG VON F. SCHNEIDER.

Diese Sammlung, über deren anderweitigen Inhalt Martin bereits berichtet hat [2]), giebt zu ausführlichen Bemerkungen keinerlei Veranlassung. Es sind die folgenden Vorkommnisse zu erwähnen:

Bronzit-Serpentin.
Aus der Regentschaft Fialarang.

Obwohl der genauere Fundort nicht angegeben ist, so lässt sich doch mit ziemlicher Sicherheit feststellen, dass das vor-

1) Pag. 151.
2) Diese Beiträge I. p. 36.

liegende Gestein aus der Umgegend von Atapupu stammt. Die dortigen Vorkommen sind bereits in eingehender Weise beschrieben worden [1]), und kann ich mich auf die Mittheilung beschränken, dass auch in Dünnschliffen dieser Handstücke die Maschenstructur in Verband mit Erzausscheidungen deutlich hervortritt und von Olivin, wie in den früher besprochenen, keine Spur mehr zu gewahren ist.

Kalkstein.
Aus dem Kali Mati bei Kupang.

Ein lichtröthliches, dünnplattiges und feinkörniges Gestein, welches, ebenso wie ein anderes dichtes und braunrothes dem Kohlenkalk zuzuzählen sein dürfte.

Schieferthon.
Von Oisu.

Ein bröckeliges, grünlichgraues und rothes, lettenartiges Gestein, welches als Saalband eines Kupfererzganges auftreten soll [2]). Dasselbe Gestein beschreibt auch Th. Studer. [3]).

Indem wir nunmehr die Ergebnisse der vorstehenden Untersuchungen zusammenfassen, soweit sie ein Interesse in Bezug auf die allgemeinen geologischen Verhältnisse von Timor beanspruchen dürfen, erscheint es zweckmässig, zunächst eine Uebersicht der verschiedenen Gesteine zu geben.

Unter den *älteren Massengesteinen* kommen nachweisbar vor:

1) *Foyait* aus dem Flusse Banatette bei Pritti (p. 85).

---

1) Pag. 29.
2) Nat. tijdschrift v. N. I. XXV. 1863 p. 105.
3) Deutsche geogr. Blätter, Bremen II. 1878 p. 248.

2) *Amphibol-Tonalit* vom Berge Barluli bei Atapupu (p. 3).

3) *Diorit* von der Fatu Luri bei Jenilo (p. 9).

4) *Hornblende-Porphyrit* an der Fatu Raimea (p. 11).

5) *Diabas* am Ufer des Flusses Halimea (p. 12); am Strande bei Oikusi (p. 71); aus dem Flusse Banatette bei Pritti (p. 89).

Die *jüngeren Massengesteine* sind repräsentirt durch:

1) *Augit Andesit* sammt den Breccien und Conglomeraten desselben von der Fatu Luri bei Jenilo (p. 15), aus dem Flusse Oibemeh (p. 91) und vom Berge Mieomaffo (p. 131).

2) *Plagioklas-Basalt* nebst dessen Conglomeraten aus dem Goldflusse (p. 125), dem Kupferflusse (p. 189) und dem Flusse Oisain (p. 118).

Die *Serpentine* und *Serpentin-Conglomerate* endlich, deren Alter noch nicht sicher festgestellt erscheint, kommen sehr verbreitet vor in der Umgegend von Atapupu (p. 29) [1]), in einzelnen Handstücken ferner im Flusse Oisain (p. 105), wo zugleich auch ein *Augit-Bronzitfels* erscheint (p. 111). Am Berge Mieomaffo sollen den Angaben von S. Müller znfolge auch Serpentine vorkommen (p. 105).

Als Vertreter der *krystallinischen Schiefer* finden sich auf Timor die nachfolgenden Gesteine:

1) *Amphibolit* aus dem Flusse Leumetti bei Fialarang (p. 47) und aus dem Noi-Bessy bei der Fatu Infeni (p 134).

2) *Glimmerschiefer* aus dem Sungi Mas (p. 157).

3) *Phyllit* vom Strande bei Oikusi und Sutrana (p. 94); vom Berge Mieomaffo (p. 142).

---

1) H. Behrens erwähnt kürzlich (N. J. f. Min. 1887. I p. 82 Ref.) auch des Vorkommens von Gabbro in jener Gegend, eine Angabe, deren Richtigkeit wohl sehr zu bezweifeln ist, zumal Jonker, auf dessen Bericht verwiesen wird, von einem solchen Gesteine Nichts erwähnt. Wenn Behrens der Meinung ist, dass die bewussten Serpentine umgewandelte Gabbros darstellen, so mag auf die p. 109 mitgetheilte Analyse verwiesen werden. Auch die mikroskopische Untersuchung hat zur Genüge dargethan, dass die Serpentine von Atapupu keinen Feldspath enthalten haben.

4) *Epidot-Sericit-Chloritschiefer*, 5) *Sericit-Epidotschiefer*, 6) *Chloritschiefer* aus dem Flusse Oibemeh (p. 94).

7 *Epidot-Chloritschiefer* vom Berge Mieomaffo (p. 140).

Bezüglich der Verbreitung der obenerwähnten Gesteine ist zu bemerken, dass ältere Eruptivgesteine bisher lediglich an der Nord- und Nordwestküste aufgefunden wurden. Neueren Berichten zufolge sollen sie auch dem Innern Timors nicht fehlen [1]). Auffallend erscheint dabei der Mangel an Orthoklas führenden Gesteinen [2]), und selbst das einzige Vorkommen dieser Art — ein Foyait — erwies sich sehr reich an Plagioklas.

In verhältnissmässig zahlreichen Handstücken liegen jüngere Plagioklas-Gesteine vor, die entsprechenden Orthoklas-Gesteine sowie Nephelin- und Leucit-Gesteine, konnten dagegen nicht nachgewiesen werden. Sie treten in der verschiedenartigsten petrographischen Ausbildung in der Regentschaft Fialarang auf. Ferner sind Vorkommen bekannt aus dem Innern Timors, sodann aus der Umgegend von Pritti (Pariti) und von Kupang.

Eine weitere Frage, die wohl des Näheren erörtert zu werden verdient, ist die, ob sich die eruptiven Bildungen auf Timor auch bis in die gegenwärtige Periode fortgesetzt haben. Reinwardt hat die Anwesenheit von Vulkanen verneint, wie aus den von diesem Forscher hinterlassenen Aufzeichnungen hervorgeht [3]). In dem bekannten Werke von Daubeny [4]) findet sich dagegen eine, ohne Quellenangabe mitgetheilte Notiz, welcher zufolge der mächtige Pik von

1) Freiherr von Schleinitz schreibt nämlich (Verhdlg. der Gesellschaft für Erdkunde. Berlin Bd. III 1876 p. 212): »Der mittlere Theil von Timor trägt einen anderen Charakter, indem Serpentine, Serpentin-Conglomerate mit Nestern von Kaolin vorherrschend sind, jedoch wurde auch Trachyt, Kalk und Sandsteine von Adern von Porphyr, Diorit und Grünstein durchzogen, gefunden". (sic!)

2) Jonker erwähnt noch einen Quarzporphyr vom Berge Sukabularan bei Atapupu (Jaarboek van het Mijnwezen van N. O.I. 1873. I p. 166).

3) Reize naar het oostelijk gedeelte van den Indischen Archipel. 1858. p. 340.

4) Volcanos. 2d ed. London. 1848 pag. 402.

Timor, gleich dem Stromboli als eine Art von Leuchtthurm diente, da er auf mehr denn 300 Meilen sichtbar war. Bei einer ungeheuren Eruption im Jahre 1637 verschwand der Berg gänzlich und ein See nimmt jetzt seine Stelle ein [1]).

Diese Notiz muss jedenfalls bis auf Th. Ittig zurückgeführt werden, obgleich dessen Angaben etwas anders und auch reservirter lauten [2]). Als Ursache des Einsturzes des Vulkanes wird ein Erdbeben genannt, welches im Jahre 1638 (nicht 1637) stattgefunden haben soll. Die Jahresberichte der Jesuiten, auf welche Ittig sich beruft, vermochte ich nicht zu ermitteln. Soweit bekannt, sind Missionäre in den Jahren 1616, 1630 und dann erst wieder 1641 auf Timor gewesen, so dass der Bericht, abgesehen von den darin enthaltenen Uebertreibungen, jedenfalls nicht von Augenzeugen herrührt. Da ferner der ganze Vorgang nur vom Meere aus wahrgenommen erscheint, so ist es sehr leicht möglich, ja sogar wahrscheinlich, dass hier eine Verwechslung vorliegt.

Erst im Laufe dieses Jahrhunderts ist von dem Vorhandensein eines Vulkans auf Timor wieder die Rede. L. de Freycinet berichtet, dass sich im portugiesischen Theile von Timor an der Südküste ein Vulkan Korrara befinde [3]) und

1) Ein Berg, welcher 300 Seemeilen weit sichtbar ist, muss 22 Kilometer hoch sein! Man darf sich in der That einigermaassen darüber wundern, dass eine derartige Angabe von Forschern, wie Fuchs, Humboldt, Leonhard einfach nachgeschrieben wird. Junghuhn fragt (Java Bd II p. 832), ob die Nachricht von Daubeny aus Dampier's Reise oder aus Valentijn entlehnt sei. Beide führen von Timor keinen Vulkan auf.

2) De montium incendiis. Lipsiae 1671 pag. 120.

»Fuit et in insula Timor mons tantae altitudinis ut flammeus vertex per 300 milliaria in mari conspiciendum se praebere diceretur. Ille anno 1638 concussis per horrendum terrae motum fundamentis una cum insula fuit absorptus nil praeter ingentemalacrum post se relinquens, ut testantur annales Societatis Jesu."

3) Voyage autour du Monde. Historique I pag. 547. Paris 1825.

zwar in der Provinz Bellos [1]), in der Nähe des Hauptortes Bibiluto (8° 46′ S.Br., 124° 6′ O.L. v. Paris). Es ist jedoch kein Mitglied der Expedition an Ort und Stelle gewesen. Wie befangen dieselben ausserdem in ihrem Urtheil waren, geht daraus hervor, dass Arago unter den auf Timor vorkommenden Mineralien auch den Schwefel nennt, ohne dass Jemand ein Stück davon zu sehen bekommen hätte: „il serait difficile qu'un pays hérissé de volcans éteints ou en activité ne contint pas quelques mines de soufre propre à être livré au commerce." [2]) Mit den „rauhesten Lavafelsen", aus welchen die Küsten z. Thl. ebenfalls nach den Angaben von Arago bestehen sollen [3]), können allein jene Kalksteinfelsen gemeint sein, welche unter dem Namen Fatu's bekannt sind.

In neuerer Zeit wird von Perrey ein Vulkan Bibiluto erwähnt und zwar bei Gelegenheit eines Berichtes über das Erdbeben von Dilly am 13 Mai 1857 [4]). Dieses Beben war ein besonders heftiges, es machte sich nicht allein in der Umgebung des genannten Ortes geltend, sondern erstreckte sich auf die nördlich davon liegende Insel (Pulu) Kambing oder Camby [5]). Der Vulkan Bibiluto, welcher sich ungefähr an der Stelle des von Freycinet erwähnten Korrara befindet, soll nun zugleich einen heftigen Ausbruch gehabt haben und in Folge derselben das Dorf Rainha de Viqueque zerstört worden sein. Da diese Angaben auf Grund des officiellen Berichtes des Gouverneurs gemacht sind, so darf an

1) Pag. 566 wird dagegen von einem Königreich Bibiluto gesprochen und diese Angabe dürfte die richtigere sein.

2) l. c. p. 569.

3) K. E. H. von Hoff. Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche Theil II. Gotha 1824 pag. 437.

4) Nouv. annales des voyages. Paris 1858. III pag. 133.

5) Nicht zu verwechseln mit der an der Westküste von Timor befindlichen Insel (Pulu) Kambing.

der Wahrheit desselben nicht gezweifelt werden, wohl aber, ob man es hier mit einem wirklichen Vulkan zu thun gehabt hat.

Vor einigen Jahren hat nämlich José dos Santos Vaquinhas eine kurze Mittheilung veröffentlicht, welche gestattet diese Frage etwas näher zu erörtern [1]). Dem Verfasser zufolge befinden sich im portugiesischen Theile von Timor zwei Vulkane. Der Eine liegt in Bibiluto und zwar in der Ebene von Raisute. Derselbe hatte im Mai 1856 (soll wohl heissen 1857) eine Eruption, dann wieder im Jahre 1870 und innerhalb des Zeitraumes bis 1879 wiederholten sich dreimal die Ausbrüche. Er befindet sich 3 Kilometer von dem Meere entfernt und besitzt 5 kleine und 2 grosse Kratere. Im Zustande der Eruption schleudert er Wasser und bituminöse Stoffe unter Feuererscheinungen aus. Jeder Ausbruch kündigt sich vorher durch eine heftige Erderschütterung an, welches die Bewohner der umliegenden Ortschaften veranlasst zu fliehen. Die Wassermengen, welche ausgeschleudert werden, fliessen in den benachbarten Fluss Cúa ab. Es ist wohl kein Zweifel mehr gestattet, dass wir es hier mit einem Schlammvulkan zu thun haben. Um den zweiten Vulkan, welcher sich in Laculubar befindet, ist es nicht besser bestellt. Dieser besitzt 5 „grosse" Kratere von einem durchschnittlichen Umfange von 16 Meter und ausserdem noch einige ganz unbedeutende, denen »bituminöse Stoffe" entquellen. An der Südseite des Vulkans und in geringer Entfernung von demselben befinden sich 5 Petroleumquellen. Ueber Ausbrüche dieses „Vulkans" wird Nichts gemeldet.

Endlich existirt noch ein Bericht, demzufolge im niederländischen Gebiete von Timor am 26 oder 27 December

1) Boletin da Sociedade de Geographia de Lisboa 3a ser. N°. 4, 1882 pag. 242.

1856 eine Eruption stattgefunden hat [1]). Da der Hauptort Kupang selbst im westlichen Theile liegt, so würde gewiss von einer für diese Insel so sehr bemerkenswerthen Erscheinung etwas Näheres bekannt geworden sein. Es ist daran zu erinnern, dass im März 1847 ein Felsen Nimbenok in Folge eines Erdbebens zum Theile einstürzte, zum mindesten aber eine Reihe von Häusern verschüttete. Auf eine ganz analoge Weise können auch zwei Menschen von herabfallenden Felsstücken getödtet worden sein, ohne dass darum gleich eine Eruption stattgefunden haben müsste. Der Berg Ilun-bano ist selbst auf den neuesten Karten nicht angegeben, seine Lage überhaupt unbekannt.

Hiermit sind wohl alle Berichte, welche über vulkanische Erscheinungen auf Timor handeln, erschöpft. In keinem einzigen Falle ist der wirkliche Nachweis eines Vulkans erbracht, Keiner der Reisenden, welche diese Insel besuchten, wie Reinwardt, Macklot, S. Müller, Riedel, Forbes u. A., hat einen Vulkan gesehen, und so dürfen wir die Ansicht aussprechen, dass Timor solcher Berge entbehrt, wodurch der Gegensatz dieser Insel sich auch in dieser Bezichung gegenüber der grossen Sunda-Reihe geltend macht.

Erdbeben sind dagegen auf Timor eine recht häufige Erscheinung und dies darf bei einem Lande, welches so deutliche Beweise vielfacher Niveauveränderungen liefert, nicht Wunder nehmen. Die nachfolgende Liste (p. 168 und 169) darf in keiner Weise auf Vollständigkeit Anspruch erheben, doch sind alle Beobachtungen, soweit dieselben zu ermitteln wa-

1) Nat. tijdschr. v. N. I. XIII. 1857. pag. 461.

»Er is berigt ontvangen, dat op de 26 of 27 Decbr. 1856 eene uitbarsting heeft plaats gehad van den berg Iloen-bano, in het westelijk gedeelte, bij welke gelegenheid twee personen door het nedervallen van steenen, het leven hebben verloren. Dit is zooveel bij de bevolking bekend de eerste uitbarsting van eenen vulkaan op Timor, althans in het westelijk gedeelte."

ren, darin eingetragen. Fuchs hat in seinem Verzeichniss eine Reihe von Wahrnehmungen übersehen [1]).

Als Resultat der Eintragungen ergiebt sich, dass ein Zusammenhang der Erdbeben mit Eruptionen auf benachbarten Inseln nicht besteht, ferner zeigt ein Blick auf die Liste, dass der für Timor behauptete Zusammenhang der Erdbeben mit dem Wechsel des Monsuns, welcher im November und December erfolgt, ebensowenig besteht [2]). Dagegen darf es als bemerkenswerth hervorgehoben werden, dass die Erdbebenwelle bei den einzelnen Beben sich vorwiegend in der Richtung von NO.-SW., also parallel der Längenaxe der Insel bewegt, weniger in N.-S. (25%) und noch seltener in anderen Richtungen. Ein in der Richtung der Längenaxe der Insel streichendes Kettengebirge ist nicht vorhanden.

Bezüglich der geschichteten Gesteine möge noch nachstehende kurze Zusammenstellung folgen:

Es ist bereits durch Beyrich nachgewiesen worden, dass die *krystallinischen Schiefer* die ältesten Ablagerungen auf Timor darstellen [3]). Wie aus unseren Untersuchungen hervorgeht, sind bis jetzt lediglich Amphibolite, Glimmerschiefer und Grünschiefer bekannt, Gesteine, die im Wesentlichen für die obere Abtheilung der archaeischen Formation charakteristisch sind. Gneisse sind bis jetzt nicht ermittelt und treten überhaupt im ganzen Indischen Archipel nur an sehr wenigen Punkten zu Tage.

In Betreff der Verbreitung des *Kohlenkalks*, sowie des noch nicht sichergestellten *mesozoischen Gesteines* ist auf die Abhandlungen von Beyrich [4]) und Martin [5]) zu verweisen.

1) Sitzgsber. d. K. Akad. d. W. Wien. XCII. Abthlg. 1. 1885. p. 505.
2) Cfr. v. Hoff. l. c. pag. 437.
3) Abhandlungen der Akad. d. W. für 1864. Berlin 1865 p. 94.
4) ibid. p. 87.
5) Diese Beiträge Bd I p. 56.

DATUM.	ORT.	ZEITDAUER DES BEBENS.	RICHTUNG DES BEBENS	INTENSITÄT UND ART DER BEWEGUNG.	BEMERKUNGEN.
1638. ?	Timor.	—	—	—	
1793.	Kupang.	—	—	starkes Erdbeben.	Freycinet. Voyage I. p. 544.
1816.	Kupang.	—	—	—	ein Felsen bildet sich in der Bai von Kupang, wird später zur Insel Pulu Burong.
1818. 2. XI.	Dilly.	—	—	starkes Erdbeben.	Perrey. Nouv. Ann. d. voy. 1858. III. [p. 135.
1846. 27. IV. $8\frac{1}{2}$ h.	Timor.	—	—	—	
1847. ? III.	Nimbenok.	—	—	—	der Felsen stürzt ein und verschüttet [Häuser.
1849. 14–17. IX.	Timor.	—	—	—	Beben in den Molukken sich bis Timor [ausbreitend.
1854. 21. VIII.	Timor.	—	—	—	
1857. 26. IV.	Dilly.	—	S-N.	schwacher Stoss.	Nat. tijdschr. N.I. XIII. 1857. p. 463.
1857. 26. IV.	Oikusi.	—	—	starker Stoss.	
1857. 13. V.	Dilly.	15 Sec.	S-N.	starkes Beben.	Das Fort stürzt theilweise ein. An den folgenden Tagen werden noch 15 Stösse verspürt. Am 17. V. ist der Boden noch nicht zur Ruhe gekommen. Seebeben.
1857. 13. V,	Hera östl. von Dilly.	—	—	heftiges Beben.	
1857. 13. V. Vm.	Kupang.	—	—	schwaches Beben.	
1857. 13-14. V. Nachts.	Kupang.	—	—	schwaches Beben.	
1858. 2–3. X. Nachts.	Timor.	—	NO-SW.	3 kurze, auf einander folgende Stösse.	Nat. tijdschr. N.I. XVII. p. 421.
1858. 8-9. IV. Nachts.	Atapupu.	—	NO-SW.	2 heftige Stösse in horizontaler Richtung.	Nat. tijdschr. N.I. XIX. 1859. p. 453.
1859. 21. V.	Atapupu.	—	SO-NW.	Schwaches Beben.	Nat. tijdschr. N.I. XXI. 1860. p. 396.
1863. 27. X. $2\frac{1}{2}$ h. Nm.	Timor.	—	SW-NO.	—	Nat. tijdschr. N.I. XXVIII. 1865. p. 266.
1864. 16. IV. 11 h. Nm.	Timor.	3 Sec.	NO-SW.	starker Stoss in horizontaler Richtung.	
1864. 20. VIII.	Kupang.	wenige Sec.	NO-SW.	starker Stoss.	

DATUM.	ORT.	ZEITDAUER DES BEBENS.	RICHTUNG DES BEBENS	INTENSITAT UND ART DER BEWEGUNG	BEMERKUNGEN.
1864. 15. XII. 1 h. Vm.	Atapupu.	5 Min.	S-N.	—	
1865. 18. VI. 3 h. Nm.	Atapupu.	10 u. 30 Sec.	SW-NO.	2 ziemlich heftige Stösse.	Nat. tijdschr. N I. XXIX. 1867. p. 228.
1866. 10. III. 2 h. Vm.	Kupang. Babauw. Faretti. Amarassi.	— —	O-W. —	horizontale Bewegung. " "	Nat. tijdschr. N.I. XXX. 1868. p. 65.
1866. 2. VIII.	Kupang u. Babauw.	3 Sec.	N-S.	horizontale Bewegung.	
1866. 2. VIII.	Amarassi.	—	O-W.	horizontale Bewegung.	
1867. 31. I. 5½ h. Vm.	Atapupu.	5 Sec.	NO-SW.	horizontale Bewegung.	l. c. p. 490.
1867. 13. II. 1 h. Vm	Atapupu.	1 Sec.	NO-SW.	—	
1867. 22. IV. 2 h. Vm.	Kupang.	—	—	ziemlich starkes Beben in verticaler Richtung.	
1867. 14. X. 4-5 h. Vm.	Amarassi.	—	S-N.	6 Stösse.	
1868. 1. III. 3¾ h. Vm.	Atapupu.	5—6 Sec.	NO-SW.	heftiges Beben.	Nat. tijdschr. N.I. XXXI. 1870 p. 420.
1869. 2. II. 4 h. Vm.	Atapupu.	—	NO-SW.	schwacher Stoss.	Nat. tijdschr. N.I. XXXII. 1873. p. 122.
1869. 2. II. 5 h. Vm.	Atapupu.	—	NO-SW.	sehr starker Stoss.	
1869. 2. II. 5 h. Vm.	Kupang.	—	SO-NW.	horizontales Beben.	
18 9. 4. III.	Atapupu.	—	NO-SW.	ziemlich heftiges Beben.	
1880. 24. IX. 2 h. Vm.	Atapupu.	2 Min.	NO-SW.	einige verticale Stösse.	Nat. tijdschr. N.I. XLI. 1882. p. 178.
1881. 5. I. 2 h 20′ Nm.	Kupang.	7 Sec	N-S.	stark wellenförmige Bewegung.	Nat. tijdschr. N.I. XLII. 1883. p. 242.
1883. 10. XI. Nachts.	Atapupu.	—	—	5 Stösse.	Nat. tijdschr. N.I. XLV. 1886. p. 454.
1884. 26. I. 3½ h. Vm.	Atapupu.	3 Sec.	—	ziemlich starker Stoss.	Nat. tijdschr. N.I. XLV. 1886. p. 462,
1884. 15. III. 8 h. Vm.	Atapupu.	2 Sec.	SW-NO.	ein Stoss.	

Die ausgedehnten *tertiären* Ablagerungen haben durch Martin eine eingehende Besprechung erfahren. Dieser Forscher zählt die fossilführenden Kalksteine dem *Miocän* zu [1]), er weist ferner nach, dass die betreffenden Gesteine zum Theil noch Fragmente jüngerer Massengesteine enthalten und demnach erst nach Eruption der Letzteren zum Absatz gelangen konnten. In einer späteren Arbeit werden sodann noch Fossilreste aus der Regentschaft Fialarang beschrieben, welche aber weitaus jünger sind und dem *Pliocän* angehören dürften [2]). Ihr Vorkommen wird bereits von Jonker erwähnt [3]).

Während in Betreff des Alters der Quarz-Sandsteine keine bestimmte Ansicht geltend gemacht werden kann, aber doch soviel sicher erscheint, dass dieselben nicht etwa den Grauwacken zugezählt werden dürfen, mögen die mehrfach genannten Chalcedon-Sandsteine noch einer kurzen Besprechung unterzogen werden. Dieselben enthalten in reichlicher Menge Foraminiferen und liessen sich dieselben in einem Handstück durch C. Schwager generisch bestimmen [4]). Da dieser Forscher nun darauf aufmerksam macht, dass die Globigerinen sich dem *eocänen* Typus nähern, so dürfte es wenigstens als wahrscheinlich erachtet werden, dass diese Sandsteine einer älteren Ablagerung angehören, als die von Martin als alt-miocän bezeichneten Sedimente. Sie enthalten auch nirgends Reste von jüngeren Eruptivgesteinen und scheinen sie, nach der Anzahl der Handstücke zu urtheilen, eine beträchtliche Ausdehung im Innern Timors erlangt zu haben.

Die Verbreitung der *recenten* Conglomerate ist bereits

1) Diese Beiträge Bd I, p. 46.
2) Ibid. Bd II, p. 53 et passim.
3) Jaarboek v. h. Mijnwezen in N. O. I. 1873. I, p. 182.
4) Pag. 121.

durch Martin besprochen worden [1]). Bezüglich ihrer petrographischen Beschaffenheit ist auf die oben gegebene Beschreibung zu verweisen [2]).

Der Vollständigkeit halber mögen noch einige kurze Notizen über den portugiesischen Theil von Timor mitgetheilt werden, trotzdem hier die Quellen ganz besonders sparsam fliessen. Von Martens erwähnt in der Nähe von Dilly (Delhi) Glimmerschiefer [3]), auch sollen in der Nähe dieses Hauptortes Steinkohlen vorkommen. Die Reise, welche Henry O. Forbes in diesem Gebiete ausführte hat für die Geologie keine nennenswerthen Früchte getragen. Am Flusse Komai wurde Porphyrit beobachtet [4]); auch gedenkt Derselbe der Burg-artigen Kalksteinberge (Fatu), die auch im niederländischen Gebiet eine so eigenartige Staffage der Landschaft bilden.

Zum Schluss noch einige Worte über die auf Timor vorkommenden Mineralien. *Gold* ist nur in der Form von Waschgold bekannt und wird solches besonders im Sungi Mas, sowie auch in anderen Flüssen, auch im portugiesischen Antheil, gewaschen. *Kupfer* wird im Sungi Lojang gefunden. Auch an anderen Orten kommen geringe Mengen gediegenen Kupfers vor und die Production ist immerhin noch gross genug, um eine geringe Ausfuhr zu gestatten. Alle Versuche, einen regelrechten Bergbau zu betreiben, sind indessen bisher fehlgeschlagen. Bemerkenswerth ist übrigens die Thatsache, dass sich in den verschiedensten Gesteinen ein geringer Kupfergehalt hat nachweisen lassen [5]). Andere bekannte Kupfererze sind *Roth-*

1) Diese Beiträge Bd I, p. 63.
2) Pag. 80.
3) Abhandlg. d. Akad. W. für 1864. Berlin 1865. p. 14.
4) Wanderungen eines Naturforschers im Malayischen Archipel von 1878 bis 1883. Jena 1886. Bd II, p. 138.
5) Pag. 87, 109, 128, 137.

kupfererz, *Kupferglanz*, *Arsenkupfer*, *Malachit*, *Kupferlasur* und *Kieselkupfer*, welche den Angaben von Frenzel zufolge namentlich in der Nähe von Oisu vorkommen [1]), einige dieser Verbindungen werden auch aus der Umgegend von Atapupu von Jonker erwähnt. In dem Serpentin des letztgenannten Ortes am Berge Rai-Katar kommt auch ein Nest von *Chromeisenerz* vor [2]). An der Fatu Kaduwa finden sich lose Krystalle von *Eisenglanz*. *Pyrolusit* wird von Oisu erwähnt [3]). *Gediegen Blei*, auf Eisenglanz aufsitzend, soll am Berge Himendiri vorkommen [4]). *Gyps* findet sich in fusslangen, gut ausgebildeten Krystallen in der Umgegend von Lamakane. Jonker erwähnt diesen Fundort bereits. *Schwefel*, dessen Vorhandensein Arago bereits prophezeite, findet sich nach Francis bei dem Dorfe Babelota an der Südküste und ferner J. dos Santos Vaquinhas zufolge in der portugiesischen Provinz Caemeam. Von der Fatu Termanu liegt endlich ein Handstück von *derbem Granat* (*Allochroit*) vor, welches mit zahlreichen Kryställchen von *Grossular* in der Gestalt von glänzenden Rhombendodekaëdern bedeckt ist. Die Kryställchen sind im Dünnschliff zuweilen zonal gebaut und stets doppeltbrechend. Orientirte Schnitte liessen sich wegen der Kleinheit der Individuen nicht herstellen. Die derbe Granatmasse erscheint in Folge eingetretener Umwandlung stellenweise stark getrübt.

1) Tschermaks Mineralog. Mittheilungen 1877. p. 305.

2) Nat. tijdschrift v. N. O. I. XVI 1856, p. 239; XXVII p. 378, 430; Jaarboek v. h. mijnw. v. N. O. I. 1873, I p. 161.

3) Nat. tijdschr. XXV 1863, p. 105.

4) Jaarboek van het mijnwezen van N. I. 1872. I p. 261.

GESTEINE VON PULU SAMAUW UND PULU KAMBING.

In geringer Entfernung von der Westspitze von Timor, nur durch die schmale Meerenge von Samauw getrennt und kaum zwei Meilen von Kupang entfernt, liegt die Insel Samauw (Semao). In einer Ausbuchtung derselben, an der Ostküste, befindet sich das Inselchen Kambing.

Pulu Kambing stellt eine, unmittelbar aus dem Meere hervorragende 70—80 m hohe Bergkuppe dar, welche die Gestalt eines abgestumpften Kegels besitzt und sich aus *Sandstein* zusammensetzt [1]). In der Macklot'schen Sammlung ist dieses Vorkommen durch zwei Handstücke (N°. 163 und 164) vertreten.

N°. 163 stellt ein grobkörniges Gestein dar, welches kleine Fragmente von dichtem Kalkstein und ausserdem noch Muschelreste umschliesst. Dasselbe wurde in der Nähe der noch zu besprechenden Schlammvulkane aufgefunden. Im Dünnschliff ist als vorherrschender Gemengtheil der Quarz anwesend, falls man von den erwähnten Bestandmassen absieht. Derselbe stellt nur kleine, unregelmässig begrenzte Körnchen dar, welche meist arm an Einschlüssen sind. Zuweilen finden

1) Verhandelingen over de natuurlijke geschiedenis der Nederlandsche overzeesche bezittingen. Land- en volkenkunde. Leiden 1839—44. pag. 307.

sich reihenförmig angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse vor. Zersetzter Feldspath ist nur in ganz geringen Quantitäten vorhanden. Das Cement besteht aus Kalkspath, welcher meist schuppige Aggregate bildet, die durch einen fein vertheilten Staub trübe erscheinen, ferner kommen auch schwarze Erzpartikelchen darin vor. Ein anderer Theil des Kalkspath bildet grössere einheitlich gestaltete oder polysynthetisch verzwillingte Individuen, in welchen die Quarzkörnchen gleichsam eingebettet liegen. Die Cementirung muss in diesem Fall sehr langsam erfolgt sein.

N°. 164 repräsentirt einen der auch auf Timor verbreiteten rothen Sandsteine. Ebenso wie diese, setzt sich das vorliegende Gestein aus verschiedenartig beschaffenen Quarzkörnchen zusammen. Daneben stellen sich meist in Umwandlung begriffene Feldspathe ein, doch sind auch noch recht frische Plagioklase vorhanden. Die wenigen Muscovitblättchen sind, wie auch in anderen Vorkommnissen, oft gestaucht. Das thonige Cement enthält Anhäufungen von braunem Eisenhydroxyd. Endlich beobachtet man noch schwarze Erzpartikelchen, kleine Schieferfragmente und grünen Viridit.

Eine besondere Eigenthümlichkeit dieser Insel darf nicht unerwähnt gelassen werden. Auf der Spitze des Berges befindet sich nämlich eine kraterförmige Vertiefung (200—400 Schritt im Durchmesser), welche der Beschreibung von Salomon Müller zufolge, von mehr oder weniger steilen, 6—8 m hohen Wänden begrenzt ist. Auf dem Boden dieses Beckens, welches nur an einer einzigen Stelle einen Ausfluss besitzt, erheben sich nun die Schlammvulkane in Gestalt von 12—14 in wenige Gruppen vertheilter und aus trockenem Thon bestehender Kegel, von denen einige eine Höhe von 3—4½ m erreichen [1]). Die Spitze eines jeden Kegels ist mit einer, seltener zwei

1) Vergl. die Abbildung in dem obengenannten Werke auf Taf. 47.

Oeffnungen versehen, deren Durchmesser 10—20 cm beträgt. Vor Beginn einer jeden Eruption hört man ein dumpfes Getöse. Die eigentliche Thätigkeit wird eröffnet mit der Bildung einer grossen Luftblase, die einer der kleinen kraterförmigen Oeffnungen entsteigt. Bald darauf platzt dieselbe und ein kleiner Schlammstrom ergiesst sich über den Abhang eines solchen Kegels. Derartige Schlammergüsse wiederholen sich häufig in Zwischenräumen von 20—30 Sekunden. Der herausgeworfene Schlamm erstarrt bald zu einer grauen, wenig zusammenhängenden Masse, die im Wesentlichen einen mit Chlornatrium und Natriumcarbonat imprägnirten Thon darstellt. In demselben finden sich häufig kleine Körnchen von Brauneisenerz vor, welche bereits in festem Zustande ausgeworfen wurden, eine Beobachtung, die auch bei anderen Schlammvulkanen gemacht worden ist [1]). In Folge andauernder Regengüsse werden die Kegel niedriger und können schliesslich ganz hinweggeschwemmt werden.

Die erste Beschreibung dieser Schlammquellen verdanken wir W. van Hogendorp [2]), auch Francis gedenkt derselben ganz kurz [3]), aber nähere Angaben bringt erst wieder Teysmann, welcher dieselben 40 Jahre nach dem Besuche von Müller und Macklot in Augenschein nahm [4]). Seine Beschreibung stimmt im Allgemeinen mit der oben gegebenen überein, doch giebt Teysmann an, dass das kraterförmige grosse Becken stellenweise 15 m tief ist. In dem Schachte mancher Kegel steigt das Wasser auf und nieder, ohne auszufliessen, bei einigen findet zugleich eine Entwickelung van Gasblasen statt. Manche Quellen kommen direct aus dem Boden des Kessels

1) Tschermak's Min. u. petrogr. Mitthlg. II. 1879 p. 128.

2) Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. II. 1780 p. 85.

3) Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. 1838. II p. 387.

4) Natuurk. tijdschr. v. N. I. XXXIV. 1874, p. 445.

zum Vorschein ohne zur Bildung eines Schlammkegels Veranlassung zu geben. Bemerkenswerth ist noch die Angabe, dass sich sowohl im Kessel, wie auch ausserhalb desselben Bruchstücke von Korallenkalk vorfinden.

Das Wasser dieser Schlammvulkane ist von P. J. Maier analysirt worden [1]):

100 gr. desselben enthalten an festen Bestandtheilen:

NH^4Cl	Spur.
KCl	0,000934 gr.
$NaCl$	0,52909 „
$MgCl^2$	0,02117 „
MgJ^2	0,002707 „
Na^2CO^3	0,265 „
$CaCO^3, MgCO^3, SiO^2$	0,009162 „
Fe^2O^3	Spur.
	0,828063

Hieraus berechnet sich die procentarische Zusammensetzung des festen Rückstandes:

NH^4Cl	Spur.
KCl	0,11
$NaCl$	63,88
$MgCl^2$	2,54
MgJ^2	0,32
$NaCO^3$	32,00
Rest	1,15
	100,00

Als Hauptbestandtheil ist Kochsalz vorhanden, wie dieses überhaupt den meisten Schlammvulkanen eigen ist. Die Menge an Natriumcarbonat beträgt fast $^1/_3$ der festen Bestandtheile und ist demnach eine nicht unbeträchtliche.

1) Nat. tijdschr. v. N. I. I. 1850, p. 156.

Von der weitaus grösseren Insel Samauw (Semao) oder Kurong liegt ebenfalls ein *Sandstein* (N°. 159) vor und zwar stammt derselbe aus dem Flusse Oitui. Hinsichtlich seiner petrographischen Beschaffenheit ist er dem von Kambing (N°. 164) beschriebenen sehr ähnlich. Das rothe, feinkörnige Gestein lässt im Dünnschliff vorherrschend eckige Quarzkörner erkennen, welche reich an Flüssigkeitseinschlüssen sind. Daneben stellen sich in reichlicher Menge zersetzte oder ganz frische Feldspathfragmente ein, unter denen Plagioklas noch sicher zu unterscheiden ist. Das Cement bildet eine sehr feinschuppige, lichtgelbliche Masse, welche dem Gestein die rothe Färbung verleiht. Eisenhydroxyd würde eine braune Farbe erzeugen müssen, ist aber eben so wie andere Erze nur in untergeordneten Mengen vorhanden. Die schuppigen Aggregate des Kalkspathes, welche sich so vielfach im Cement, sowie innerhalb der Gesteinsgemengtheile einnisten, heben sich i. p. L. sehr deutlich von denen des thonigen Cements, d. i. eine Kaolin-ähnliche Substanz, in welche das Al zum Theil durch Fe ersetzt ist, ab.

Ferner hat Martin von dieser Insel Kalksteine beschrieben, welche namentlich Lithothamnium Rosenbergi Mart. und Orbitoides enthalten, also dem Tertiär angehören [1]). Die ungefähre Verbreitung der verschiedenen Gesteine, sowie des an der N-W Küste vorkommenden, aus verkitteten Kalkstein- und Sandsteingeröllen bestehenden Conglomerats (N°. 160) hat S. Müller auf seiner geognostischen Karte von Timor angegeben.

Im westlichen Theile von Samauw und ausserdem im nördlichen unweit und inmitten des Kampong Oiassa befinden sich einige Schwefelquellen und kleine Schlammvulkane. Eine Beschreibung derselben verdanken wir auch noch A. R. Wallace [2]).

---

1) Diese Beiträge Bd I. p. 26—29.

2) The Malay Archipelago Vol. I. London 1867, p. 291.

Das Wasser derselben ist weisslich von Farbe, gleicht sehr dem Seifenwasser und fühlt sich dementsprechend an. Der Kalkstein in der unmittelbaren Nähe verändert unter Bildung von Gyps und krustenförmige Ueberzüge von Schwefel bedecken denselben. P. J. Maier machte zuerst die qualitative Zusammensetzung bekannt [1]) und führte später in Gemeinschaft mit J. C. Bernelot Moens einige quantitative Analysen aus, deren Ergebnisse hier mitgetheilt werden mögen [2]). Aus den analytischen Resultaten habe ich die procentarische Zusammensetzung der festen Rückstände berechnet.

Wasser von Kalnao.

260,928 gr. enthielten 1,799 gr. feste Bestandtheile, also 0,689 %.

Na^2CO^3	0,26093 gr.	37,84
$CaCO^3$	0,00287 „	0,42
$MgCO^3$	0,00261 „	0,38
NaCl.	0,39476 „	57,26
NaJ	0,00717 „	1,04
SiO^2	0,00134 „	0,19
H^2S, KCl, NH^4Cl, SO^3, B^2O^3, Fe^2O^3.	Spuren.	Spuren.
	0,66968 gr.	97,13

Wasser aus der Quelle im Dorfe Oiassa.

272,011 gr. enthielten 2,1 gr. feste Bestandtheile, also 0,772 %.

Na^2CO^3	0,28147 gr.	36,46
$CaCO^3$	0,00428 „	0,55
$MgCO^3$	0,00285 „	0,37
Transport .	0,28860 gr.	37,38

1) Nat. tijdschr. I. 1850. p. 156.
2) Nat. tijdschr. XXII. 1860. p. 52 ff.

Transport. . .	0,28860 gr.	37,38
Na Cl.	0,46311 „	59,99
Na J	0,00479 „	0,62
SiO^2	0,00128 „	0,17
H^2S, K Cl, NH^4Cl, SO^3, B^2O^3, Fe^2O^3.	Spuren.	Spuren.
	0,75778 gr.	98,16

Wasser aus einer Schlammquelle östlich von Oiassa.

261,24 gr. enthielten 1,99 gr. feste Bestandtheile, also 0,76 %.

Na^2CO^3	0,26517 gr.	34,81
$CaCO^3$.	0,00364 „	0,48
$MgCO^3$	0,002172 „	0,28
Na Cl	0,46226 „	60,68
Na J.	0,00414 „	0,54
SiO^2	0,001263 „	0,17
H^2S, K Cl, NH^4Cl, SO^3, B^2O^3	Spuren.	Spuren.
	0,738645 gr.	96,96

Wasser aus einer Schlammquelle südl. von Oiassa.

221,258 gr. enthielten 1,708 gr. feste Bestandtheile, also 0,772 %.

Na^2CO^3	0,272025 gr.	35,24
$CaCO^3$.	0,011299 „	1,46
$MgCO^3$	0,002736 „	0,35
Na Cl	0,45391 „	58,80
Na J	0,005667 „	0,73
SiO^2	0,001356 „	0,18
H^2S, K Cl, NH^4Cl, SO^3, B^2O^3, Fe^2O^3 .	Spuren.	Spuren.
	0,746993 gr.	96,76

Die freie Kohlensäure, sowie die organischen Stoffe, wurden nicht bestimmt.

Aus dem im Vorstehenden mitgetheilten Analysen geht nun hervor, dass die Zusammensetzung der den verschiedenen Quellen entstammenden Wasser eine im Allgemeinen übereinstimmende ist. Auch die Uebereinstimmung mit der Zusammensetzung des aus den Schlammvulkanen von Pulu Kambing herrührenden Wassers ist eine befriedigende. Der von den Quellen auf Pulu Samauw emporgebrachte Schlamm hat jedoch nur die Entstehung kleiner Krater-ähnlicher Gebilde veranlasst, eigentliche Schlammkegel fehlen.

Besonders charakteristisch für alle diese Gewässer ist der hohe Gehalt an Natriumcarbonat. Das Verhältniss desselben zum Chlornatrium, dem Hauptbestandtheil der festen Rückstände, ist in den verschiedenen Vorkommen das Folgende:

Pulu Kambing.		1 : 1,997
Pulu Samauw	Kalnao . . .	1 : 1,54
	Oiassa. . . .	1 : 1,645
	östl. von Oiassa	1 : 1,743
	südl. von Oiassa	1 : 1,669.

Dasselbe unterliegt demnach keinen allzugrossen Schwankungen, namentlich wenn man das Verhältniss in den Wassern der ähnlichen Quellen auf der benachbarten, südlich gelegenen Insel Rotti in Betracht zieht [1]).

Als Beitrag zur Beantwortung der Frage nach dem Ursprung der Schlammvulkane und der denselben ähnlichen Erscheinungen, mögen sich noch die folgenden Betrachtungen anschliessen. Trotzdem in den Salzrückständen das Chlornatrium den Hauptbestandtheil ausmacht (57,26—63,88 %), so darf doch nicht auf einen Zusammenhang der Quellen mit dem Meere

1) Nat. tijdschr. v. N. I. XXVIII. 1865. p. 181. Hier berechnet sich das Verhältniss von Na^2CO^3 : NaCl zu 1 : 6,065; 1 : 7,607; 1 : 38,79 und 1 : 3,978. Die Quellen sind bedeutend ärmer an Carbonaten.

geschlossen werden. Der Salzgehalt der ersteren beträgt 0,828 % auf Pulu Kambing und höchstens 0,758 % auf Pulu Samauw, während das Seewasser im Mittel über einen solchen von 3,43 % verfügt.[1]) Diese Thatsache ist jedoch von geringerer Wichtigkeit. Wesentlicher erscheint es schon, dass der Kochsalzgehalt der festen Rückständer ein durchaus abweichender ist und welcher sich in denen des Meerwassers zu 75,81—78,50 % ergiebt. Ein durchgreifender Unterschied besteht aber darin, dass, abgesehen von dem grossen Gehalte an freier Kohlensäure, abgesehen ferner von der Thatsache, dass auch das Verhältniss der übrigen Stoffe nicht dem in dem Meerwasser enthaltenen entspricht, sich 32—37,84 % Natriumcarbonat vorfindet, welches letztere dem Meere überhaupt abgeht. Trotz alledem zeigt sich auch hier wieder die Regel bewahrheitet, dass die Schlammvulkane in der Nähe des Meeres sich vorfinden.

A. von Lasaulx[2]) und Gümbel[3]) haben noch vor einiger Zeit besonders auf den zwischen Erdbeben und Schlammeruptionen häufig bestehenden Zusammenhang hingewiesen. Auch für Timor ist ein solcher Fall bekannt, indem in Folge des Erdbebens am 13 Mai 1857 der in der Provinz Bibiluto liegende Schlammvulkan in eine lebhafte Erregung gerieth. Ebenso wurde das Wasser der Brunnen in der Umgegend von Dilly schlammig[4]), wie dies auch sonst häufig geschieht. Da nun Erdstösse auf Timor zu den ganz gewöhnlichen Erscheinungen gehören und, wie mir Herr Riedel mittheilte, fast allmonatlich auftreten, so dürften die Schlammergüsse auf den Inseln Kambing und Samauw mit Dislocationen der Tertiär-Schichten in Verband gebracht werden können. Als

1) J. Roth. Allgemeine und chemische Geologie. Bd I. 1879. p. 493.
2) Zeitschrift d. Deutschen geolog. Gesellschaft XXXI. 1879. p. 467.
3) Sitzungsberichte d. Akad. d. W. München. IX. 1879. p. 271.
4) Nat. tijdschr. v. N. I. XIII. 1857. p. 463.

Träger der Schlammlast sind hier Kohlensäure-haltige Quellwasser zu bezeichnen.

Eine gewisse Regelmässigkeit hinsichtlich der Anordnung der Schlammquellen ist übrigens unverkennbar. Den Angaben von Francis [1]) und Wijnen [2]) zufolge findet man auf der Insel Rotti, namentlich im District Lando, ähnliche Bildungen. Ferner theilt Francis mit, dass in der Nähe des Dorfes Babelota an der Südküste von Timor stinkende Wassertümpel und Bergöl vorkommen. Auch sonst kommen Schlammquellen in diesem Theile von Timor vor, ohne dass ihr näherer Fundort angegeben wird [3]). In ihrem weiteren Verlaufe ist die Südküste noch unbekannt, bis man auf portugiesischem Gebiet die bereits oben besprochenen Schlammvulkane antrifft. Man ist also hier ebenso im Stande eine reihenförmige Anordnung von Schlammvulkanen und verwandten Bildungen längs der Küste zu verfolgen, wie dies an der Mekramküste (Arabien) den Berichten von Stiffe zufolge [4]), und der Küste des Kaspischen Meeres nach den Untersuchungen von Abich [5]) der Fall ist.

An der Nordküste von Timor hat man dergleichen Erscheinungen nie wahrgenommen.

1) Tijdschrift voor N. I. 1838. I. p. 377.
2) Nat. tijdschr. v. N. I. XXVII. 1864. p. 408.
3) Nat. tijdschr. v. N. I. XXVII. 1864. p. 402 u. 414.
4) Quart. Journ. of the geol. soc. London XXX. 1874. p. 51.
5) Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg. 7ème sér. T. VI. 1863. N°. 5. p. 61.

GESTEINE VON DER INSEL KISSER.

Die Insel Kisser, auch Makisser, Keffer, Kisa, Raipala und Jotowawa genannt, gehört zu der Gruppe der Südwester-Inseln, welche nordöstlich von Timor gelegen ist. Erst in den letzten Jahren ist die Aufmerksamkeit auf dieses von der Aussenwelt ziemlich abgeschlossene Eiland gelenkt worden, und zwar dadurch, dass sich hier Nachkommen von Europäern fast rein erhalten haben [1]).

Reinwardt besuchte Kisser gelegentlich seiner Reise von Kupang nach den Banda-Inseln und aus dessen Aufzeichnungen werden die folgenden Notizen hier wieder gegeben [2]): „Wir kamen sehr bald in die Nähe der Insel Kisser, welche mehr als irgend eine andere, welche ich bisher in Indien gesehen, als dürr und unfruchtbar vom Meere aus erschien ..... Wir gingen unweit des Forts an Land und zwar an der Südküste der Insel. Der Strand war an allen Seiten mit Korallenstöcken bewachsen und auf dem sehr hohen Lande erhob sich der kahle Kalkfelsen entweder unmittelbar aus dem Meere oder hinter einer schmalen Strandzone. Das Kalksteingebirge besitzt eine beträchtliche Höhe, an manchen Punkten gewiss einige Hundert Fuss und scheint

1) Petermann's Geographische Mittheilungen. XXVIII. 1882. p. 334, 466.

2) Reize naar het oostelijk gedeelte van den Indischen Archipel in het jaar 1821. Amsterdam 1858. p. 369.

dasselbe einen breiten Ringwall rund um das Eiland zu bilden. Die Oberfläche ist nur mit spärlichem Graswuchs bekleidet und an vielen Stellen fast oder ganz kahl, trotzdem finden zahlreiche Schafheerden noch genügend Futter. An den Abhängen befinden sich verschiedene Höhlen, welche als Obdach für die Hirten dienen. Das Gestein ist im Allgemeinen fest und compact, sein Ursprung noch deutlich erkennbar, indem Muscheln und Korallen darin erhalten geblieben sind. Man erstaunt wirklich, wie das Gebirge zu einer so bedeutenden Höhe über dem Meere emporgehoben werden konnte. In der Nähe des Forts mussten wir von einem Bergrücken wieder heruntersteigen. Das Fort liegt auf einer schmalen Ebene vor dem Kalksteingebirge an dem Meere. Hier öffnet sich zugleich ein Thal, welches in das Innere der Insel führt, wo sich der Hauptort befindet. Nach einem halbstündigen Marsch in diesem Thale erreichten wir diesen Ort und stiegen im Hause des gegenwärtigen Radja's ab.....

Hinter dem Ort, mehr landeinwärts, befindet sich eine ziemlich beträchtliche Anhöhe, die ebensowenig wie die Umgebung des Dorfes mehr aus Kalkstein besteht, sondern eine Art Schiefer darstellt, welcher in mehr oder weniger mächtigen Schichten unter starkem Einfallen zwischen zahlreichen Quarzblöcken zu Tage ausgeht. Namentlich an der Oberfläche an der Spitze des Berges waren die Quarzblöcke besonders zahlreich, indem der leicht zersetzbare Thonschiefer weggeführt, die Blöcke dagegen liegen geblieben waren. Dieselben sind meist geborsten und durch Eisen gefärbt, selten erscheinen sie mehr oder weniger weiss und durchscheinend. Dieser von Quarz begleitete Schiefer scheint das hauptsächlichste Gestein der Insel zu sein, welche übrigens rundum von Kalksteinfelsen umgeben ist."

Die von Reinwardt mitgebrachten Gesteine bilden den

Gegenstand der nachfolgenden Untersuchungen. Zuvor möge noch mitgetheilt werden, dass den Angaben von Riedel zufolge, Kisser gehört zu der „Quader- und Triasformation, wobei Spuren von metamorphischen Gneiss- und Glimmerschiefergesteinen, sowie ausgedehnte Bänke einer jüngeren Kalkbildung angetroffen werden" [1]). Fügen wir ausserdem noch hinzu, dass Earl die Höhen auf 300—800 Fuss schätzt und über ein auf dieser Insel stattgefundenes Erdbeben berichtet [2]), so dürften damit alle Mittheilungen erschöpft sein, welche sich auf die geologischen Verhältnisse derselben beziehen.

Phyllit.

N°. 66. Ein schmutzig-braunes, dünnschiefriges und Thonschiefer-ähnliches Gestein, welches auf den Schieferungsflächen einen schwachen Seidenglanz zur Schau trägt und vereinzelte Glimmerschüppchen erkennen lässt.

U. d. M. treten zunächst rundliche, kleine, einheitliche Quarz-Individuen hervor, welche theils einschlussfrei sind, theils winzige, unregelmässig gestaltete Flüssigkeitsinterstitien, sowie vereinzelte Mikrolithen enthalten. Daneben finden sich in einzelnen Körnchen kleine Blättchen von Muscovit und Biotit. Die übrige Gesteinsmasse erscheint im dünnen Schliff als ein innig verfilztes Aggregat von kleinen farblosen oder lichtgelblichen Schüppchen, welche meist bei gekreuzten Nicols dunkel erscheinen, auch in Querschnitten des Gesteines. Zum Theil leuchten sie jedoch in lebhaften Interferenzfarben hervor und diese Blättchen gehören dem Muscovit an. Namentlich sind die Quarzkörnchen ringsum von einer Zone desselben Minerals umgeben, welches zuwei-

1) J. G. F. Riedel. De sluik- en kroesharige rassen tusschen Selebes en Papua. 's Gravenhage 1886. p. 399.

2) Journ. of the geograph. soc. London. Vol. XI. 1841. p. 108.

len durch Biotit ersetzt wird. Ein fein vertheilter „klastischer Staub" nebst schwarzen Erzpartikelchen findet sich im Gestein verbreitet vor.

An sonstigen Gemengtheilen sind nur vereinzelte, rundliche Granatkörnchen zu gewahren.

Glimmerschiefer.

Das vorliegende mit N°. 70 bezeichnete Gestein ist schmutzigbraun von Farbe und sehr dünnschiefrig. Die Schichtflächen desselben sind mit zarten Glimmerschüppchen bedeckt.

U. d. M. setzt sich dieser Schiefer aus Aggregaten ganz unregelmässig gelappter, sehr kleiner Biotitblättchen zusammen. Dieselben besitzen eine gelbbraune Farbe und liegen vorherrschend parallel der Schieferungsebene; Querschnitte lassen den lamellaren Bau und den starken Pleochroismus deutlich erkennen. Wo der Biotit in Umwandlung begriffen ist, gewahrt man eine Entfärbung desselben und stellen sich dabei zugleich kleine Nädelchen ein. Muscovit tritt in ganz unbedeutenden Mengen auf und erscheint dann in farblosen strahligen Aggregaten.

Die zwischen den Glimmerblättchen befindliche Substanz st wasserklar, besitzt stellenweise in Reihen angeordnete winzige Flüssigkeitseinschlüsse und weist bei gekreuzten Nicols Aggregatpolarisation und zugleich lichtgraublaue Interferenzfarben auf. Eine Unterscheidung ob hier Feldspathe oder Quarz vorliegen ist wegen der ausserordentlichen Kleinheit der Individuen nicht mehr möglich. Die genannten Aggregate besitzen stellenweise eine linsenförmige Gestalt und treten dann augenartig hervor, indem sie von den braunen Glimmerblättchen umschmiegt werden.

Fein vertheilte Erzpartikelchen sind ausserordentlich verbreitet und erscheint der Dünnschliff gleichsam damit übersäet,

daneben finden sich auch noch Klümpchen von Eisenhydroxyd. Sehr kleine Granatkörnchen, sowie einige Zirkonkryställchen sind vorhanden.

Eurit.

N°. 66a. Das licht fleischrothe, harte, compacte und polyëdrisch abgesonderte Gestein ist von splitterigem Bruch und besitzt nur Andeutungen von Parallelstructur. Es ist nach den verschiedensten Richtungen hin durchtrümert, und bestehen diese dunklen, äusserst schmalen Aederchen aus starkglänzenden, strahligen Aggregaten von Chloritoid, vergesellschaftet mit etwas Quarz und wenigen Titanit-Individuen. Manche dieser Kluftausfüllungen, die makroskopisch nicht mehr gewahrt werden, bestehen fast ausschliesslich aus Quarz-Aggregaten, zwischen denen sich hier und da einige Chloritoid-Blättchen einstellen. Alle diese Trümer sind wahrscheinlich secundären Ursprungs, die radial-strahligen, grünen, stark pleochroitischen Chloritoide gehen aus von den Spaltwänden, auf denen sie ruhen.

Die farblose Grundmasse, welche den grössten Theil des Dünnschliffes ausmacht, ist erfüllt mit grossen Quantitäten von Flüssigkeitseinschlüssen, die oft verhältnissmässig ziemlich gross sind. Zuweilen erscheinen dieselben netzförmig angeordnet. Des Weiteren findet man, zwar nicht reichliche, wohl aber sehr scharf ausgebildete Zirkonkryställchen, sowie einige Granatkörnchen. Bei gekreuzten Nicols weist die farblose Masse Aggregatpolarisation auf. Die Frage, ob sich Quarz oder Feldspath an der Zusammensetzung derselben betheiligen, lässt sich vermittelst der mikroskopischen Untersuchung nicht entscheiden. Das Gestein besitzt Feldspathhärte. Der Kieselsäure-Gehalt wurde zu 71,87% bestimmt, so dass das Vorhandensein von Quarz neben Feldspath sichergestellt ist. Zwillingsgestreifte Plagioklase sind nirgends zu beobachten.

Der Glimmer ist ausschliesslich durch braune unregelmässig gelappte, sehr kleine Blättchen vertreten, die, theils isolirt, theils in dicht gehäuften Aggregaten regellos zerstreut im Gesteine vorkommen. Sie sind hinsichtlich ihrer Kleinheit, Formenausbildung und Färbung deutlich unterschieden von den als Ausfüllungsproduct der Spalten vorkommenden Chloritoid-Aggregaten.

Ausser den genannten Gemengtheilen gewahrt man noch dann und wann kleine Häufchen unregelmässig begrenzter Erzkörnchen, sowie etwas Eisenhydroxyd mit dazwischen liegenden, halbverborgenen Rutilnädelchen.

Amphibolit.

N°. 71. Das vorliegende Handstück stellt einen dunkelgrünen, weissgesprenkelten Schiefer dar, in welchem die kleinen Hornblendesäulchen bereits mit dem blossen Auge zu gewahren sind. In den parallel zur Schieferungsebene angefertigten, dünnen Schliffen beobachtet man grössere, unregelmässig begrenzte, grüne Krystallkörner, welche von Spaltrissen, die parallel der Verticalaxe verlaufen, durchsetzt sind. An den Enden und Seiten lösen sie sich häufig in ein Aggregat kleiner, säulenförmig ausgebildeter Individuen auf. Ihr Pleochroismus ist ziemlich kräftig c blaugrün, b bräunlichgrün, a blassgrün bis gelblichgrün. Die grösseren Individuen werden häufig durchquert von reihenförmig angeordneten Flüssigkeitseinschlüssen, von denen einzelne grössere mit einer mobilen Libelle versehen sind. Ausserdem finden sich parallel zur Verticalaxe farblose Blättchen von Salit eingelagert, die in manchen Schnitten nur als zarte Nädelchen erscheinen. Grössere Individuen zeigen genau die von Kalkowsky zuerst beschriebenen Gestalten [1]). Kleinere

1) Tschermak's Mineralog. Mitthlg. 1875 pag. 46.

Hornblendesäulchen bilden ein regelloses Gewirr in dem Gesteinsgewebe, durchziehen dasselbe auch zuweilen in zusammenhängenden Zonen. In Folge der Streckung des Schiefers erhält man Schnitte senkrecht zur Prismenzone der Hornblende, wenn man Schliffe senkrecht zur Schieferungsebene und zur Streckungsrichtung anfertigt.

Die zwischen den vorherrschenden Amphibol-Individuen auftretende Zwischenmasse, setzt sich, wie bereits aus der Untersuchung i. p. L. hervorgeht, vorwiegend aus Plagioklas zusammen. Ihre Substanz ist noch sehr frisch und enthält ausser winzigen Flüssigkeitseinschlüssen noch stellenweise reichlich Salit. Zwischen gekreuzten Nicols weist die Grundmasse Aggregatpolarisation auf. Die einzelnen Individuen erweisen sich polysynthetisch verzwillingt, doch auch vielfach optisch einheitlich. Wie die unten mitgetheilte Analyse ergiebt, müssen auch diese letzteren im Grossen und Ganzen dem Plagioklas zugezählt werden.

Titanit tritt meist in körnigen Aggregaten auf, welche als lenticuläre Massen parallel zur Schieferung eingelagert erscheinen. Die Einzelindividuen sind unregelmässig begrenzt, aber etwas abgerundet, nur bei den isolirt im Gesteinsgewebe auftretenden findet sich die charakteristische Keilform vor. Sie sind fast farblos und durch ihr grelles Hervortreten nicht zu übersehen.

Schwarzes Eisenerz fehlt dem Gesteine, und in Uebereinstimmung damit konnte in demselben kein $Fe^3 O^4$ analytisch nachgewiesen werden. Dagegen sind auf den Spalten geringe Mengen von Eisenhydroxyd zum Absatz gelangt. Ebenfalls als Ausfüllungsproduct von Spältchen finden sich lichtgrüne, im gewöhnlichen Lichte fast homogen erscheinende Partieen, welche sich bei gekreuzten Nicols als radial-strahlige, feinfasrige Delessit-ähnliche Gebilde zu erkennen geben.

Die von Herrn O. Pufahl ausgeführte Analyse des oben

beschriebenen Gesteines ergab das folgende Resultat:

SiO^2	47,52
TiO^2	1,99
Al^2O^3	14,37
Fe^2O^3	2,73
FeO	8,73
MnO	0,04
CuO.	Spur
CaO.	13,00
MgO	7,05
K^2O	0,42
Na^2O	2,11
P^2O^5	0,27
H^2O	2,20
	100,43

Eine Berechnung der dieses Gestein zusammensetzenden Mineralien erscheint unthunlich, da dieselbe auf zu unsicheren Grundlagen beruhen würde. Da nämlich neben der Hornblende noch Salit vorkommt, so kann der gesammte Magnesiagehalt nicht der Ersteren zugezählt werden. Soviel ist jedenfalls sicher, dass Quarz durchaus fehlen muss, und ebenso können auch nur sehr geringe Quantitäten eines orthotomen Feldspathes vorhanden sein. Es ist wahrscheinlich, dass dieser Amphibolit ca. 50 % Hornblende und gegen 40 % Feldspath (vorwiegend Plagioklas) enthält. Der Rest vertheilt sich auf die übrigen Gemengtheile, davon ca 3% auf Titanit. Die sehr geringe Quantität an Phosphorsäure würde die Anwesenheit von 0,57% Apatit darthun, doch konnte das genannte Mineral nicht wahrgenommen werden. Bemerkenswerth erscheint auch hier wieder ein kleiner Gehalt an Kupfer.

Die Utrechter Sammlung besitzt noch einige Gesteine von Kisser, welcher zweifellos ebenfalls von Reinwardt mitge-

bracht worden sind. Eines derselben zeigt genau dieselbe Beschaffenheit und Zusammensetzung wie das oben beschriebene, zwei andere verhalten sich jedoch etwas davon abweichend.

Das Eine dieser Handstücke ist dünnschiefrig und stellt makroskopisch ein Aggregat feiner Hornblendenädelchen und -blättchen dar, so dass das Gestein selbst schuppig erscheint. Im Dünnschliff herrscht die Hornblende weitaus vor und zwar in Gestalt bläulichgrüner Krystallkörner und Säulchen, die klein sind. Daneben stellen sich braune, unregelmässig gelappte Biotitblättchen ein, jedoch nicht in besonders reichlicher Menge. Häufig findet sich zu Häufchen gruppirtes Titaneisenerz, von denen einzelne Körnchen einen Rand von Leukoxen (Titanit) besitzen. Salit, Titanit und Feldspath treten in derselben Weise wie in dem erstbeschriebenen Vorkommniss auf.

Gleichsam eine Zwischenstellung nimmt das andere Handstück ein, indem dasselbe den Uebergang von den Amphiboliten zu den Glimmerschiefern vermittelt. Es ist ein lichtgraues, mattes, fast dichtes und dünnschiefriges Gestein, welches in Folge der zahlreichen, lichtgrünen Fleckchen ein gesprenkeltes Aussehen erhält.

Im Dünnschliff erblickt man als vorherrschend eine wasserklare Substanz, in welcher zahlreiche blassgrüne Hornblende-Individuen eingebettet sind. Theils stellen die Letzteren unregelmässig begrenzte Krystallkörner dar, theils sind dieselben nur in Gestalt zarter Nädelchen vorhanden. Einzelne Individuen erscheinen geradezu aus Mikrolithen aufgebaut. Braune und dabei sehr kleine und gelappte Biotitblättchen sind reichlich vorhanden. Sie treten meist in Gesellschaft der Hornblende auf und zwar umgeben sie die Individuen des letztgenannten Minerales gern kranzförmig. Auch hier erscheinen die Glimmerblättchen mehrfach ent-

färbt und finden sich dann häufig kleine Nädelchen darin vor.

Die farblose Hauptmasse des Gesteines weist zwischen gekreuzten Nicols Aggregatpolarisation auf. Die Einzelindividuen sind stets ganz unregelmässig begrenzt, mit Einbuchtungen versehen, die Ränder gleichsam verschwommen. Die Interferenzfarben sind meist recht lebhaft. Es scheint, dass hier ein Feldspath vorliegt.

Unter den weiteren Gemengtheilen ist zu erwähnen der Turmalin, welcher in scharf ausgebildeten, blaugrauen, stark dichroitischen Krystallen auftritt. Zuweilen sind dieselben zerbrochen und die Bruchstücke getrennt. Titanitkörnchen sind nicht selten, dagegen kommen Zirkonkryställchen nur ganz vereinzelt vor.

Als Umwandlungsproduct stellt sich Eisenhydroxyd in Gestalt dünner Häutchen auf Spalten ein, andere Erze fehlen dagegen fast vollständig.

Kieselschiefer-Breccie.

Unter N°. 67 findet sich ein Handstück, welches aus eckigen Fragmenten von Kieselschiefer besteht, die durch eine graulich-weisse compacte Quarzmasse zu einem harten, festen Gestein verkittet sind.

Im Dünnschliff stellt das Cement eine wasserklare Quarzmasse dar, die in sich noch kleinere Fragmente von Kieselschiefer birgt, ferner sehr wenige Flüssigkeitseinschlüsse enthält, dagegen zahlreiche polygonale Hohlräume, die bei der Ablagerung der Quarz-Individuen frei geblieben sind. Zwischen gekreuzten Nicols weist die Quarzsubstanz naturgemäss Aggregatpolarisation auf, doch ist die Anordnung der Individuen, die mit scharfen Contouren versehen sind, eine ziemlich regelmässige, indem sich der Quarz augenscheinlich zunächst um die einzelnen Kieselschieferfragmente abgesetzt

hat und diese demzufolge allseitig in radialer Stellung umgiebt. Die Individuen sind mehr stengelig, in der Mitte treffen sie zusammen und bilden hier ein regelloses Aggregat.

Die Kieselschieferfragmente nähern sich hinsichtlich ihrer mikroskopischen Beschaffenheit derjenigen des Hornsteins, indem sie Aggregate kleinster Körnchen darstellen. Innig vermengt sind die Bruchstücke mit einem feinen Staube. So zahlreiche schwarze Partikelchen, wie sie in echten Kieselschiefern verbreitet sind, stellen sich hier nicht ein. Vereinzelte Eisenglanzblättchen konnten wahrgenommen werden. Die Fragmente schneiden an ihren Rändern scharf von dem Quarz des Cementes ab.

Ausser diesem Gesteine liegen noch einige Handstücke (N°. 68 und 69) von den von Reinwardt erwähnten röthlichen und weissen Gangquarzen vor, von denen das letztgenannte kleine, rauchgraue Quarzkrystalle in Hohlräumen enthält.

Aus der Beschaffenheit und Zusammensetzung der oben beschriebenen Gesteine geht mit Sicherheit hervor, dass Kisser eine von krystallinischen Schiefern gebildete Klippe darstellt, welche von einem Mantel jüngerer (tertiärer) Kalksteine umgeben ist. Leider hat Reinwardt weder das Streichen noch das Fallen der Schieferschichten angegeben, es würde dies unsere Aufgabe, den geologischen Verband dieser Insel mit den benachbarten sicher festzustellen, wesentlich erleichtert haben.

Betrachtet man auf der beifolgenden Kartenskizze, Taf. V, ausgehend von der Insel Wetter die Gruppe der Südwester-Inseln, so gewahrt man deutlich, dass dieselbe eigentlich zwei Inselreihen darstellt, von denen die Eine sich in nordöstlicher Richtung abzweigt, während die andere, welche ebenfalls bogenförmig verläuft, sich erst nach S. O. wendet,

sodann eine östliche und schliesslich ebenfalls eine nordöstliche Richtung einschlägt. Fassen wir zunächst diese letztgenannte Reihe ins Auge, so ergeben sich dabei folgende Verhältnisse:

Wetter (Wetar). Nach den Mittheilungen von Riedel kommt auf dieser Insel Diorit, Porphyr, Quarzit, Serpentin-Conglomerat und Sandstein mit Glimmer vor [1]). Es folgt hierauf Kisser und sodann

Letti. Diese Insel besteht aus einer von W. nach O. streichenden Hügelreihe, deren höchste Spitzen den Angaben von Eybergen zufolge eine Höhe von 250—280 m erreichen [2]). Allmählich geht diese Kette in welliges Hügelland und schliesslich in Tiefland über. Riedel führt von hier festen Sandstein und Mergel an, welche derselbe dem Miocän zuzählt [3]). Der Güte des genannten Herrn verdanke ich zwei Fragmente von Phyllit und Glimmerschiefer.

Moa besitzt an der Ostküste einen hohen Berg, den Karbouw-Pik, welchen Kolff geradezu mit dem Pik von Teneriffa vergleicht [4]) und der auch von Riedel für einen erloschenen Vulkan gehalten wird [5]). Nach den Angaben der Eingeborenen sollen noch in historischer Zeit Ausbrüche desselben stattgefunden haben. An der Nordwestküste befindet sich das Kamorgebirge, der flache Boden der Insel besteht aus Korallenkalkstein [6]).

Lakor (Leikor) besitzt keine Berge und ist aus Korallenkalkstein aufgebaut [7]).

1) De sluik- en kroesharige rassen tusschen Selebes en Papua. 1886, p. 431.
2) Tijdschrift voor Indische taal-, land- en volkenkunde. XIII. 1864, p. 202.
3) l. c. pag. 365.
4) Reize door den zuidelijken Molukschen Archipel. Amst. 1828, pag. 87.
5) l. c. pag. 365.
6) Eybergen, l. c. pag. 220.
7) Riedel l. c. pag. 366; Kolff l. c. pag. 119.

Luang besteht eigentlich nur aus einem einzigen, nicht hohen, klippenartigen Berge, welcher von Korallen-Inselchen umgeben ist. Wie Riedel behauptet bestehen die niedrigen Berge aus Mergel und Sandstein; dasselbe soll mit Sermatta der Fall sein [1]).

Babber (Babba). Bosscher bemerkt, dass auf dieser Insel Marmor vorkomme und ferner ebenso wie auf Moa, Letti und Kisser „Sandstein, Raseneisenerz, Kies, Kreide, Granit und Gerölle" [2]). Riedel giebt an, dass dieses Eiland aus „einer tertiären Bildung mit sedimentären Gesteinen wie dolomitischer Kalkstein, Sandstein mit Feldspathkörnern und Spuren von Quarzit" bestehe [3]). Man dürfte in der Annahme nicht fehl gehen, dass hier zum Theil krystallinische Schiefer gemeint sind.

Bezüglich der nordöstlichen Reihe ergeben sich andere Verhältnisse. Auf Wetter folgt hier zunächst

Roma (Romang, Teralta), welches von einer Anzahl kleinerer Inseln umgeben ist. Eine warme Quelle an der Nordküste, mit Namen Djerwuwang, ist seit längerer Zeit bekannt [4]). Dagegen erwähnt erst Riedel, dass sich im N. O. ein noch thätiger Vulkan, Riadur genannt, befindet [5]).

Dammer. (Damma). In der Nord-Ost-Ecke befindet sich der ca 630 m hohe thätige Vulkan Wuarlili oder Loolsuni, ausserdem kommen dort noch einige Solfataren vor [6]). Am Fusse des Berges brechen warme Schwefelquellen hervor [7]).

Tiouw (Teun) trägt einen ca 360m hohen Vulkan, Kunuweri genannt, welcher seinen letzten Ausbruch im Jahre 1660

1) l. c. pag. 310.
2) Tijdschrift voor Indische taal-, land- en volkenkunde. II. 1854, p. 423.
3) l. c. pag. 332.
4) Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. 1855. I, pag. 231.
5) l. c. pag. 459.
6) Riedel. l. c. pag. 462.
7) Kolff. l. c. pag. 102.

gehabt haben soll [1]). Sicher ist aber, dass auch 1693 noch einer stattfand [2]).

Nila besitzt den ca. 480m hohen Lina, welcher noch thätig ist [3]), nach Horsburgh befindet sich daselbst auch eine Solfatare [4]).

Serua (Sarua). Auf dieser Insel befinden sich 3 Berge. Der mittelste und höchste heisst Gunung Legalata. Heftige Ausbrüche desselben haben in den Jahren 1683, 1694 [5]) 1844 und 1862 (?) stattgefunden. Wie aus dem Mittheilungen von Eybergen hervorgeht, hat sich bei Gelegenheit der letzten Eruption ein Lavastrom in nordwestl. Richtung nach dem Meere zu ergossen [6]).

Aus dem Vorstehenden folgt, dass alle dieser Reihe angehörenden Inseln vulkanischen Ursprungs sind. Verfolgt man denselben Bogen weiter, so stösst man auf die Insel Pulu Manuk (Vogelinsel), welche einen erloschenen Vulkan trägt. In dem Krater desselben finden sich grosse Mengen von Schwefel vor. In der weiteren Fortsetzung des Bogens, welcher sich ein wenig nach N. N. W. wendet, trifft man die Banda-Inseln, deren Eine, Gunung Api genannt, den gleichnamigen, noch thätigen Vulkan besitzt. Hier findet die Vulkanreihe der Molukken ihr Ende, denn obwohl in der weiteren Fortsetzung desselben Amboina liegt, so darf diese sammt den

---

1) Riedel. l. c. pag. 466.

2) Philosophical transactions Bd XIX. 1695, pag. 51.

3) Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. 1881. I, pag. 2; Riedel. l. c. p. 466.

4) Junghuhn, Java II. 1854, pag. 832.

5) Diese Jahreszahl scheint nicht ganz richtig zu sein, vielleicht auch nicht die vorhergehende. Witsen berichtet nämlich über eine Eruption vom 4ten Juni 1693 (Philosoph. transactions. London XIX. 1695, p. 49). Valentijn erwähnt keinen Ausbruch auf Serua, theilt dagegen mit, dass daselbst im Jahre 1688 (gleichzeitig mit den Banda-Inseln) ein heftiges Erdbeben stattgefunden habe. (l. c. pag. 17).

6) Bijdragen tot de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië. VIII. 1864, p. 190.

benachbarten Inseln Haruku und Sapurua der genannten Reihe doch nicht mehr zugezählt werden [1]).

Man ist nun im Allgemeinen der Ansicht, dass diese Vulkanreihe einerseits eine unmittelbare Fortsetzung derjenigen der Sunda-Inseln darstellt und andererseits in Verbindung mit der nordwärts und zwar längs der asiatischen Küste bis nach Kamschatka hin sich erstreckenden Zone steht. Die Richtigkeit derselben ist wohl nicht zu bezweifeln und Leopold von Buch hatte bereits des Weiteren hervorgehoben, dass dieser Vulkanenkranz als die natürliche Grenze des asiatischen Continentes zu bezeichnen sei, eine Anschauung die ungleich naturgemässer erscheint, als die in späterer Zeit von R. A. Wallace vertretene [2]). Trotzdem, oder vielleicht gerade deshalb, hat die Wallace'sche Theorie grossen Beifall gefunden. Fassen wir dagegen die besondere Stellung der die Banda-See im Osten begrenzenden Vulkanreihe ins Auge, so divergiren hier die Ansichten. Naumann gesteht derselben keinerlei Selbständigkeit zu, sondern betrachtet die Insel Nila als den Knotenpunkt, welcher dass mittlere System des ostasiatischen Vulkangürtels beschliesse, während das südliche System von der genannten Insel ausgehend die Sunda-Inseln bis Krakatau einschliesse [3]). Junghuhn ist dagegen der Meinung, dass unsere Vulkanreihe eine unmittelbare Fortsetzung der von ihm als vulkanisch betrachteten Insel Timor darstelle [4]). Beide Annahmen, besonders aber die letztgenannte, erscheinen nicht zutreffend. Die Vulkanreihe der Sunda-Inseln schliesst nämlich mit Pantar ab, die von hier

1) Die »berühmten Vulkane von Amboina", welche O. Krümmel (Zeitschr. f. wiss. Geographie. Bd III. 1882, pag. 5) erwähnt, müssen noch erst entdeckt werden.

2) Journal of the R. Geograph. Soc. XXIII. 1863, pag. 229.

3) Lehrbuch der Geognosie. Bd I. 1858, pag. 93.

4) Java. Bd II. Leipzig 1854. p. 834.

aus in östlicher Richtung folgenden Inseln, bis einschliesslich Wetter, tragen keine Vulkane. Mit Roma beginnt ein neues System, welches als dasjenige der Molukken zu bezeichnen ist und welches mit den Banda-Inseln wieder ihren Abschluss findet. In nördlicher Richtung ergiebt sich wiederum ein Sprung (von nicht minder als 5 Breitengraden), der um so mehr ins Auge fällt, als hier querstreichende Inseln, wie Ceram u. s. w. vorliegen. Erst mit der Insel Makjan nimmt ein neues System seinen Anfang, welches über Tidore, Ternate und Halmahera in dasjenige der Philippinen verläuft. Die von Junghuhn vertretene Ansicht bedarf keiner näheren Erörterung, da ja Timor keine Vulkane besitzt.

Wiederholt ist auf die grosse Aehnlichkeit hingewiesen worden, welche zwischen den kleinen Antillen und den Molukken besteht [1]). In den folgenden Zeilen möge noch des Näheren auf die zwischen diesen beiden Inselgruppen bestehenden Beziehungen eingegangen werden.

Er war zuerst Leopold von Buch, der in seiner Abhandlung über die Canarischen Inseln, zeigte, dass die kleinen Antillen aus zwei Inselbogen sich zusammensetzen, von denen der nach Innen gerichtete ausschliesslich aus vulkanischen Bildungen besteht, der äussere dagegen, obwohl unvollständig erhalten, aus älteren Gesteinen aufgebaut ist und die Grenze des früheren amerikanischen Festlandes darstellt [2]). In jüngster Zeit hat Suess die Verhältnisse nochmals studirt und ist zu dem Resultat gelangt, dass drei Zonen zu unterscheiden sind [3]). Die erste innere Zone, innerhalb der Concavität des Bogens tritt nur im östlichen Theile der Antillen auf und ist ausschliesslich jungvulkanischer Ent-

1) O. Peschel. Neue Probleme zur vergleichenden Erdkunde. Leipzig 1876, pag. 70.

2) Gesammelte Werke. Bd III. Berlin 1877, pag. 619.

3) Das Antlitz der Erde. Bd I. 1885, pag. 700.

stehung. Die nächste Zone umfasst die grossen und gebirgigen und einen schmalen, gut gekennzeichneten Saum der kleinen Antillen. Die dritte, äusserste Zone setzt sich lediglich aus mitteltertiären und noch jüngeren Bildungen zusammen und gehören hierher die Bahamas, alle niedrigen Bänke bis Natividad, dann Anegada, Sombrero, Barbuda, sowie ein Theil von Barbados. Die ganze Halbinsel Florida und vielleicht sogar den flachen Theil von Yucatan möchte Suess gleichfalls dieser Zone zuzählen.

Bei der Betrachtung des Molukken-Gebietes nimmt man gleichfalls wahr, dass eine die Banda-See im Osten begrenzende innere Zone vorhanden ist, welche, wie bereits oben bemerkt, die Inselreihe von Roma bis Banda umfasst (Taf. V). Die Anordnung der Vulkane entspricht genau derjenigen der Antillen, sowie derjenigen der Vulkane des Appennin — es ist der Einbruch der Innenseite des Bogens. Die Banda-See erscheint als ein grosses Senkungsfeld [1]), der auch die peripherische Schütterzone nicht fehlt und daher denn auch die zahlreichen Erdbeben auf Amboina, Ceram und den anderen vorliegenden Inseln. Eine zweite Zone umfasst zunächst die bereits besprochenen Inseln Kisser, Moa, Letti, Lakor, Babber. In der weiteren Fortsetzung derselben stösst man auf die Tenimber-Inseln. Von der Insel Seera in dieser Gruppe führt Riedel krystallinischen Kalkstein, Dolomit und Quarzit an [2]), welche als sedimentäre Gesteine „mit Spuren metamorphischer Bildungen" bezeichnet werden. Die Mehrzahl der Tenimber-Inseln gehört jüngeren Korallenbildungen an, doch sollen höher gelegene Theile aus tertiären Kalksteinen bestehen. Von den

1) Inmitten der Banda-See erheben sich nur Korallen-Inseln (Lucipara- und Schildkröten-Inseln) und das isolirte vulkanische Eiland Gunung Api bei Wetter.

2) l. c. pag. 273.

Kei-Inseln erwähnt Martin alt-miocäne Kalksteine, desgleichen von der Insel Koor [1]). Die hierauf folgenden Watu-Bella-Inseln bestehen den Mittheilungen von Riedel zufolge aus krystallinischen Schiefern (Amphiboliten und Quarziten [2]). Unter diesen wird ausgenommen die Insel Tjoor (Teuur, Towa, Tehoor oder Tewer), welche nach der Aussage von Valentijn einen Vulkan besitzt, der im Jahre 1559 in heftiger Weise ausbrach [3]). An der Richtigkeit dieser Angabe ist wohl nicht zu zweifeln, da in dem betreffenden Jahre gerade wieder eine von Seiten der Indischen Compagnie ausgesandte Expedition mit der Vernichtung der dort befindlichen Muskatbäume beschäftigt war. Der Bergkegel, mit Namen Rumalusi ist noch heute weithin sichtbar [4]). Unter den Ceram-Laut- und Goram-Laut-Inseln bestehen Ceram-Laut, Suruaki, Goram und Manawoka nach Riedel aus krystallinischen Schiefern und miocänem Kalkstein, die übrigen Inseln dieser beiden Gruppen stellen recente Korallenbildungen dar. [5]) Rosenberg führt an, dass Manawoka zwei Berge besitzt, der Watulolobie und Wottur, beide ca. 300^{m} hoch, von denen Erstgenannter nach Mittheilungen der Eingeborenen auf seinem Gipfel einen See trägt [6]). Robidé van der Aa spricht in der Vorrede zu dem erwähnten Werke von Rosenberg (pag. XXXVII) die Ansicht aus, dass der Watulolobie ein erloschener Vulkan

1) Diese Beiträge Bd I, pag. 71—73, 178.

2) l. c. pag. 188.

3) Oud en Nieuw Oost-Indien. Deel III, stuk II b pag. 38. Junghuhn führt unter Berufung auf Valentijn irrthümlicher Weise an, dass sich jene Eruption auf die Insel Kuurkap, oder wie er schreibt, Kurekafe bezöge (Java. Bd II, 1854, p. 834). Diese Angabe ist auch in verschiedene Lehrbücher übergegangen.

4) C. B. H. von Rosenberg. Reis naar de Zuidooster-Eilanden. 's Gravenhage 1867, pag. 87.

5) l. c. pag. 147.

6) l. c. pag. 95.

sei. Von der grossen Insel Ceram (Serang) führt Riedel an: Granit, Syenit, Quarzporphyr, Glimmerporphyrit, Graphit etc. [1]). Mir liegt von derselben ein stark zersetzter Glimmerschiefer vor. Nach dem Westen schliesst sich noch Buru an.

Es ergiebt sich demnach, dass die gesammte, bogenförmig angeordnete Inselreihe von Kisser ab, von den Gipfeln einer Gebirgskette gebildet wird, welche die Banda-See von der Alfuren-See scheidet. Diese Zone setzt sich vorherrschend aus krystallinischen Schiefern und älteren Massengesteinen, die von tertiären Kalken umgeben sind, zusammen. Auf den untermeerischen Ruinen erheben sich zum Theil junge Bildungen corallinen Ursprungs. Als Ausnahmen von dieser Regel haben vorläufig zu gelten ein Theil der Insel Moa, die Insel Tjoor und möglicherweise auch Manawoka. Dass dieser Bogen noch dem früheren asiatischen Festlande zugezählt werden muss, darf nicht bezweifelt werden.

Weitere Anzeichen sprechen nun endlich dafür, dass auch noch eine dritte äussere Zone vorhanden ist [2]), von der nur ein Theil auf Taf. V. zur Darstellung gelangen konnte. Hierzu würden als nördliche Begrenzung des Bogens zu rechnen sein die Sula-Inseln (Taliabo und Mangula), sodann Gross-Obi, ferner im N.O. folgend Misool, alsdann im O. ein Theil der Küste von Neu-Guinea und endlich im S.O. die Aru-Inseln.

Geschlossen d. 12 April 1887.

1) l. c. pag. 86.

2) O. Krümmel nimmt gleichfalls drei die Banda-See halbkreisförmig umgebende Zonen an, doch ist die Darstellung eine von der unserigen in mancher Beziehung abweichende. (Zeitschr. f. wiss. Geographie. Bd III. 1882, pag. 4).

ERKLAERUNG DER ABBILDUNGEN.

Tab. I.

Fig. 1. Augit-Andesit-Bimsstein. Strand bei Atapupu, pag. 28.
Fig. 2. Augit-Andesit-Obsidian. Fatu Termanu, pag. 24.
Fig. 3. Einschlüsse im Plagioklas des Amphibol-Tonalits. Berg Barluli bei Atapupu, pag. 6.
Fig. 4. Chrysotil mit Erzausscheidungen aus dem Serpentin. Fatu Luka, pag. 32.
Fig. 5. Serpentin. Fatu Termanu bei Atapupu, pag. 34.
Fig. 6. Bronzit aus dem Serpentin. Fatu Luka, pag. 31.
Fig. 7. Stab- und keulenförmige Gebilde aus dem Diabas. Fluss Banatette, pag. 90.
Fig. 8. Epidot und Kalkspath aus dem Quarz-Diabas. Oikusi, pag. 72.
Fig. 9. Umgewandelter Olivin aus dem Plagioklas-Basalt. Sungi Lojang, p. 129, 130.
Fig. 10 und 11. Einschlussreiche Plagioklase aus dem Augit-Andesit. Fluss Oïbemeh, pag. 91.
Fig. 12. Augit aus dem Augit-Andesit. Fluss Oïbemeh, p. 93.

Tab. II.

Geognostische Skizze der Umgegend von Atapupu, pag. 28.

Tab. III.

Fig. 1. Kalkstein. Fatu Raimea bei Lamakane, pag. 52.
Fig. 2. Basalt-Conglomerat. Fluss Oisain, pag. 119.
Fig. 3. Epidote aus dem Sericit-Epidotschiefer. Fluss Oïbemeh, pag. 97.
Fig. 4. Plagioklas aus dem Sericit-Epidotschiefer. Fluss Oïbemeh, pag. 98.
Fig. 5 und 6. Umgewandelte Bronzite aus dem Augit-Bronzitfels.
Fig. 7. Einschlüsse im Augit des Augit-Bronzitfels. Fluss Oisain, pag. 114.
Fig. 8. Radial-strahlige Aggregate von Kalkspath aus dem Cement des Conglomerats. Strand bei Oikusi, pag. 82.
Fig. 9. Querschnitt des Quarzphyllits (9 fache Vergr.). Strand bei Oikusi, pag. 76.

Tab. IV.

Fig. 1. Chalcedon-Sandstein. Sungi Lojang, pag. 151.
Fig. 2. Zersetzter-Andesit (?) aus der Breccie. Noi-Nonie am Berge Mieomaffo, pag. 133.
Fig. 3. Hexagonale Blättchen in Eisenkiesel. Noi-Lubu-manono, pag. 148.
Fig. 4. Titanit in Hornblendeschiefer. Noi-Bessy, pag. 134 und 135.
Fig. 5. Epidot aus dem Hornblendeschiefer. Noi-Bessy, pag. 136.
Fig. 6. Epidot in dem Epidot-Chloritschiefer. Berg Mieomaffo, pag. 141.

Tab. V.

Kartenskizze der Molukken. Die punktirten Curven geben die drei Zonen an, welche die Banda-See concentrisch umgeben. Die Vulkane und vulkanischen Inseln sind durch ihre schwarze Färbung besonders hervorgehoben, pag. 199—201.

(NB! alle Figuren, mit Ausnahme von Fig. 9, Tab. III, sind bei 90 facher Vergrösserung entworfen).

SACH- UND ORTSREGISTER.

Alfuren-see 201.
Allochroit 172.
Amarassi 104, 169.
Amboina 101, 197, 199.
Amphibolit 47, 139, 161, 188, 200.
Amphibol-Tonalit 3, 161.
Andesit-Breccie 131.
Arsenkupfer 172.
Aru-Inseln 201.
Atapupu 2, 16, 25, 30, 37, 39, 40, 42, 57, 59, 64, 161, 164, 169, 172.
Augit-Andesit 14, 16, 91, 161.
Augit-Andesit-Bimsstein 27.
Augit-Andesit-Breccie 18.
Augit-Andesit-Conglomerat 17.
Augit-Andesit-Obsidian 21.
Augit-Bronzitfels 111, 161.

Babauw 169.
Babba = *Babber*.
Babber 195, 199.
Babelota 172, 182.
Banatette 85, 89, 103, 160, 161.
Banda-Inseln 196, 198.
Banda-See 197, 201.
Bandjaspis 45.
Barluli 3, 161.
Basalt 125, 104.
Basalt-Conglomerat 118, 131.
Batu Gadua 16.
Batu Gedé 2, 47, 58, 66.
Batu Puti 46.
Bellos 164.
Bergöl 182.
Bernuli 4.
Bibiluto 164, 165, 181.
Biltjaienaka 102.
Binneumouw 7.
Blei 172.
Brauneisenerz 154.
Breccie 131.
Bronzitfels 111.
Bronzit-Serpentin 30, 105, 159.
Bui-Kikiet 44.
Buru 201.
Busa-muti 21, 45.

Caemeam 172.
Camby = *Pulu Camby*
Ceram 198, 199, 201.
Ceram-Laut-Inseln 200.
Chalcedon-Sandstein 121, 151, 158.
Chloritschiefer 94, 99, 140.
Chromeisenerz 21, 172.
Conglomerat 17, 80, 118, 131, 177.
Cúa 165.

Damma = *Dammer*.
Dammer 195.
Delhi = *Dilly*.
Diabas 12, 89.
Djerwuwang 195.
Dilly 164, 168, 171, 181.
Diorit 9, 161, 194.
Discorbina 121.

Dolomit 102, 199.
Dolomitischer Kalkstein 56, 195.
Dunit, 43, 161.

Ejna 21, 44.
Eisenglanz 172.
Eisenkiesel 58, 147.
Elaeolithsyenit = Foyait.
Epidot-Chloritschiefer 140, 162.
Epidotschiefer 97.
Epidot-Sericit-Chloritschiefer 94, 162.
Eurit 187.

Faretti 169.
Fatu Infeni 134, 161.
Fatu Kaduwa 18, 23, 57, 172.
Fatu Luka 30, 35, 39.
Fatu-Lulih = *Fatu Luri*.
Fatu Luri 9, 15, 25, 161.
Fatu Neukatella 94, 101, 103.
Fatu Raimea 11, 51, 161.
Fatu Termanu 21, 30, 44, 172.
Fatu Wehedan 40, 42.
Fatu Wejheda = Fatu Wehedan.
Fialarang 1, 12, 16, 47, 61, 67, 69, 159.
Foyait 169.

Gabbro 161.
Gerölle 67, 103.
Gilolo = *Halmahera*.
Glandulina 121.
Glimmerporphyrit 201.
Glimmerschiefer 7, 157, 161, 171, 186, 194, 201.
Globigerina 121, 123, 144, 151, 158.
Gold 171.
Goldfluss = *Sungi Mas*.
Goram 200.
Goram-Laut-Inseln 200.
Granat 172.
Granit 195, 200.
Graphit 201.
Gross-Obi 201.
Grossular 172.
Grünschiefer 167.
Gunung Api (*Banda*) 29, 196.
Gunung Api b. Wetter 199.
Gunung Legalata 196.
Gyps 172.

Halimea 12, 16, 17, 67, 161.
Halmahera 198.
Harnenno 3.
Haruka 197.
Haumeen 123.
Hera 168.
Himendiri 172.
Hornblende-Porphyrit 11, 161.
Hornblende-Schiefer 134, 188.
Hornstein 79, 116, 148.
Hornstein-Breccie 159.
Hyalomelan 21.
Hyalomelan-Breccie 25.

Ilun-bano 166.
Jenilo 9, 15, 25, 161.
Jebsiot 62.
Jotowawa 183.

Kali-Mati 160.
Kalkmergel 124.
Kalkphyllit 142.
Kalkstein 51, 54, 56, 57, 100, 144, 160, 177.
Kalnao 178.
Kambing = *Pulu Kambing*.
Kamorgebirge 194.
Kampong Raimea 61, 69.
Karbouw-Pik 194.
Keffer = *Kisser*.
Kei-Inseln 200.
Kieselkupfer 172.
Kieselschiefer-Breccie 192.
Kieselsinter 59.

Kisa = *Kisser*.
Kisser 183—193, 199.
Kohlenkalk 160, 167.
Komai 171.
Koor 200.
Korallen-Kalkstein 194.
Korrara 163, 164.
Krakatau 197.
Kreide 195.
Krystallinische Schiefer 47, 93, 167.
Kunuweri 195.
Kupang 2, 160, 166, 168. 169.
Kupfer 171.
Kupferfluss = *Sungi Lojang*.
Kupferglanz 172.
Kupferlasur 172.
Kurekafe = *Kuurkap*.
Kurong = *Pulu Samauw*.
Kurekafe 200.

Laculubar 165.
Lakaan 47.
Lakor 194, 199.
Lamakane 11, 51, 70, 172.
Lamaknen = *Lamakane*.
Lando 182.
Leikor = *Lakor*.
Letti 194, 199.
Leumetti 47, 56, 58, 60, 66.
Lina 196.
Lithothamnium 177.
Loolsuni = *Wuarlili*.
Luang 195.
Lucipara-Inseln 199.
Luka = *Fata Luka*.

Makjan 198.
Makisser = *Kisser*.
Makon 4.
Malachit 172.
Manawoka 200, 201.
Mandelstein 89.
Mangula 201.
Manuk = *Pulu Manuk*.
Mergel 124, 194, 195.
Mieomaffo 125, 131, 132, 140, 142, 147, 149, 155, 161, 162.
Minaffo = *Mieomaffo*.
Misool 201.
Moa 194, 199, 201.
Molukken 198.
Motta-merak = *Iebsiot*.

Neu-Guinea 201.
Neukatella 94, 101, 123.
Nila 196, 197.
Nimbenok 166, 168.
Noi-Bessy 134, 139, 161.
Noi-Fule 132, 147.
Noi-Lubu-manono 147.
Noi-Miena 132.
Noi-Nitie = *Sungi Lojang*.
Noi-Nonie = *Sungi Mas*.
Noil-Benai 132.
Noil-Sani 116, 124.
Nometto 103.

Oiassa 177—179.
Oibemeh 91, 97, 103, 161.
Oikusi 71, 74, 79, 80, 161, 168.
Oisain 105, 111, 118, 122, 161.
Oisu 160, 172.
Oitui 177.
Oij-Tuni 46.
Olivin-Enstatitgestein 43.
Olivinfels 44.
Ophicalcit 101.
Orbitoïdes 177.
Orbulina 121.
Orthocerina 121, 124.

Pantar 197.
Pariti = *Pritti*.
Pasie 131.
Petroleum 165, 182.

Phyllit 49, 74, 142, 161, 185, 194.
Pik von Timor 162.
Plagioklas-Amphibolit 47, 139.
Plagioklas-Basalt 125, 156, 161.
Porphyr 194.
Porphyrit 11, 161, 171.
Pritti 84, 100, 102, 160.
Pulu Camby (*Kambing*) 164.
Pulu Kambing 173—182.
Pulu Manuk 196.
Pulu Samauw 173—182.
Pyrolusit 172.

Quarzit 58, 147, 194, 195, 199, 200.
Quarz-Diabas 71.
Quarz-Diorit 7.
Quarz-Kalkstein-Conglomerat 80.
Quarz-Phyllit 49, 74.
Quarz-Porphyr 162, 201.
Quarz-Sandstein 149.
Rai Katar 44, 172.
Raimea 61.
Rainha de Viqueque 164.
Raipala = *Kisser*.
Raseneisenerz 195.
Raisute 165.
Riadur 195.
Roma 195, 198.
Romang = *Roma*.
Rothkupfererz 171.
Rotti 180, 182.

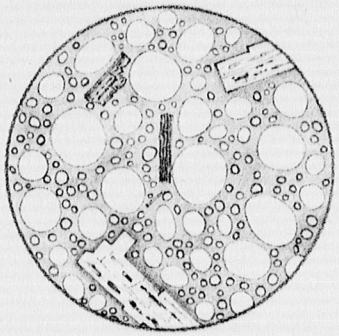
Samauw = *Pulu Samauw*.
Saparua 197.
Sand 64, 66, 67, 103, 120, 122, 155
Sandstein 45, 60, 83, 102, 120, 121 149, 173, 194, 195.
Sarua = *Serua*.
Schieferletten 69, 70.
Schieferthon 69, 153, 160.
Schildkröten-Inseln 199.
Schwefel 164, 172, 196.
Seera 199.
Semao = *Pulu Samauw*.
Sericit-Epidotschiefer 97.
Sermatta 195.
Serpentin 7, 29, 33, 105, 161.
Serpentin-Conglomerat 21, 29, 35, 44, 117, 161, 194.
Serua 196.
Südwester-Inseln 183, 193.
Sula-Inseln 201.
Sunda-Inseln 201.
Sukabularan 162.
Sungi Lojang 129, 144, 149, 153, 154, 161.
Sungi Mas 125, 131, 144, 149, 155, 161.
Suruaki 200.
Sutrana 71, 79, 83.
Syenit 201.

Taliabo 201.
Tehoor = *Tjoor*.
Tenimber-Inseln 199.
Teralta = *Roma*.
Teres 120.
Termanu = *Fatu Termanu*.
Ternate 198.
Teun = *Tiouw*.
Teuur = *Tjoor*.
Tewer = *Tjoor*.
Textularia 121.
Thon 123.
Thoneisenstein 154.
Thonkalkstein 54.
Thonschiefer 45, 157.
Thonschiefer-Kalkstein 57.
Tidore 198.
Timor 1—172, 181.
Tiouw 195.
Tjoor 200, 201.
Tonalit 3, 8.
Towa = *Tjoor*.

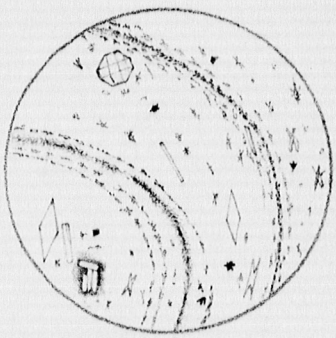
Vogel-Insel = *Pulu Manuk*.

Watu-Bella-Inseln 200.
Watulolobie 200.
Wehedan = *Fatu Wehedan.*
Wej-heda = *Fatu Wehedan.*
Wej-Kias 45.
Wej-luli = *Weluli.*
Wej-Lumak 21.
Wej-nita 45.
Weluli 54, 62, 70.
Wetar = *Wetter.*
Wetter 193.
Wienoto 132.
Wottur 200.
Wuarlili. 195.

1.



2.



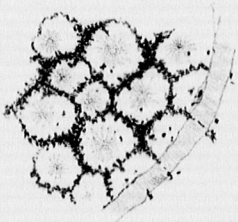
3.



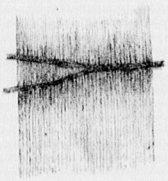
4.



5.



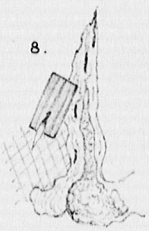
6.



7.



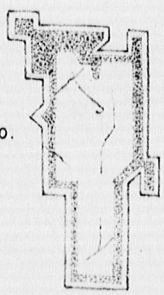
8.



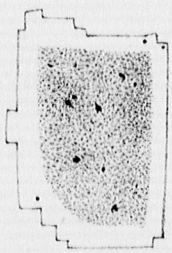
9.



10.



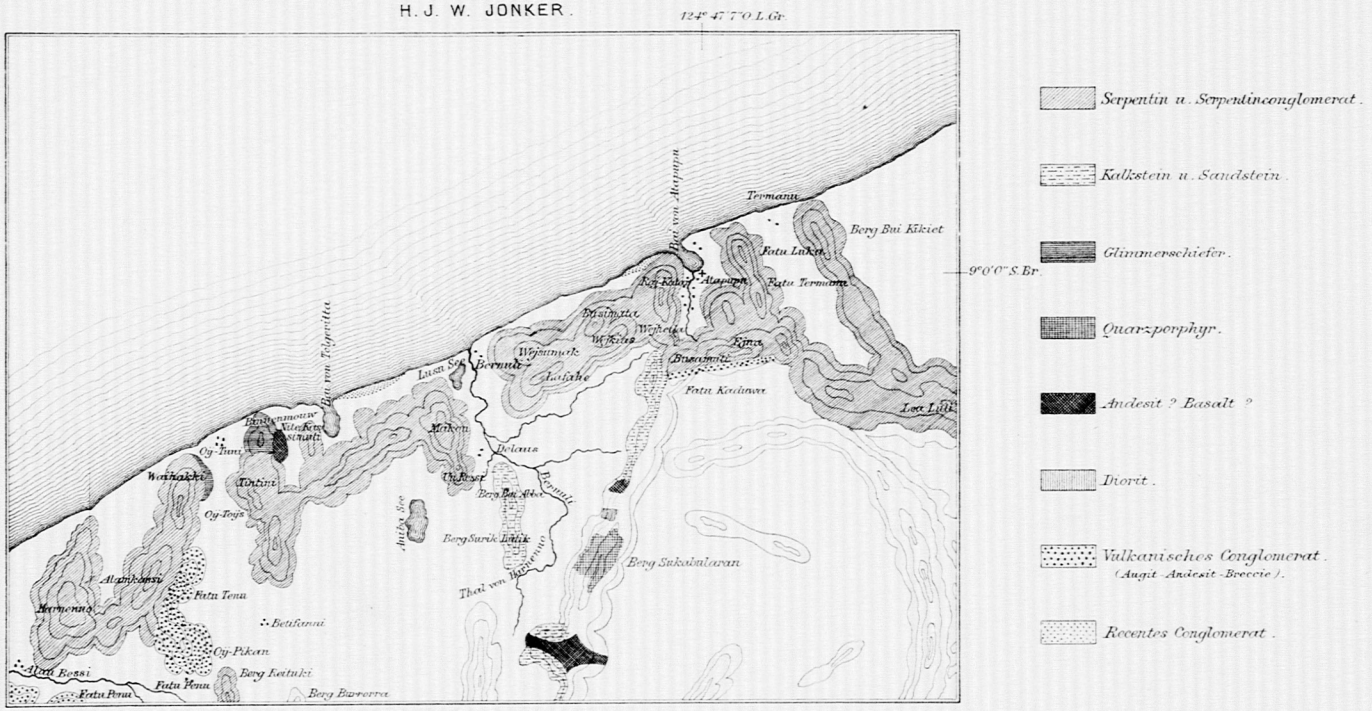
11.



12.

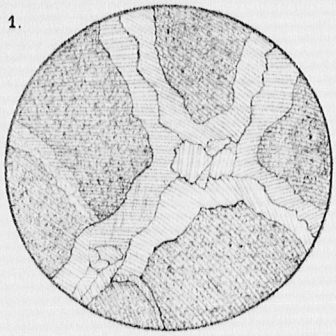


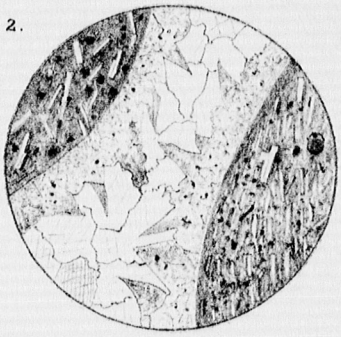
GEOGNOSTISCHE SKIZZE der UMGEGEND von ATAPUPU nach H. J. W. JONKER.



Maassstab ca 1: 160.000.

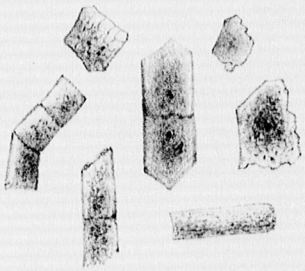
A. Wichmann fec. P. W. M. Trap impr A. J. Wendel sculps.

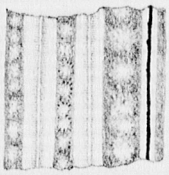

1.


2.

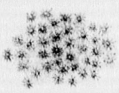

5.

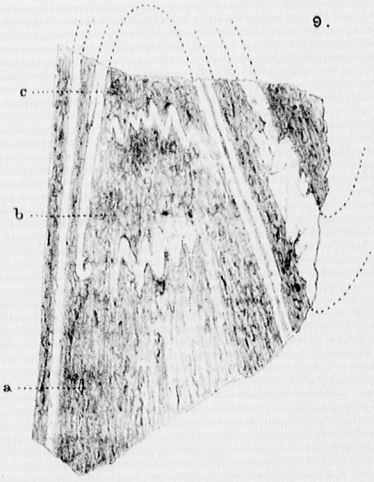

4.


3.

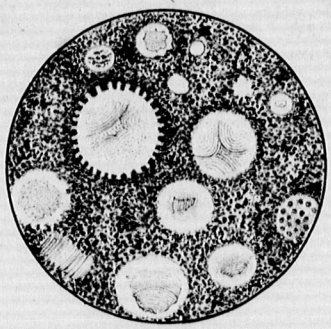

6.


7.

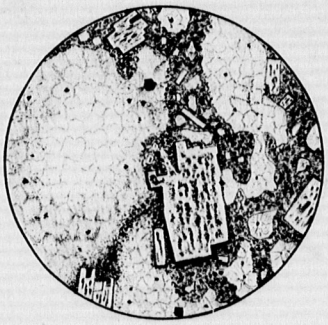

8.


9.
c
b
a

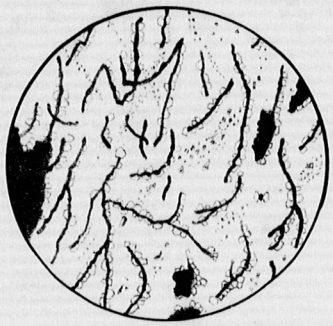
1.



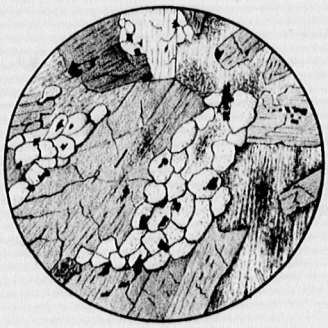
2.



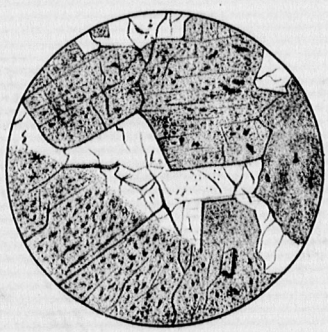
3.



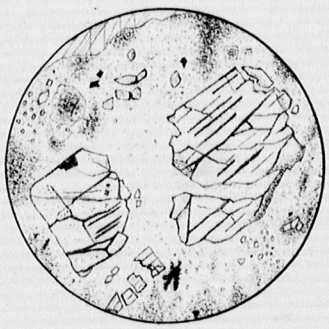
4.



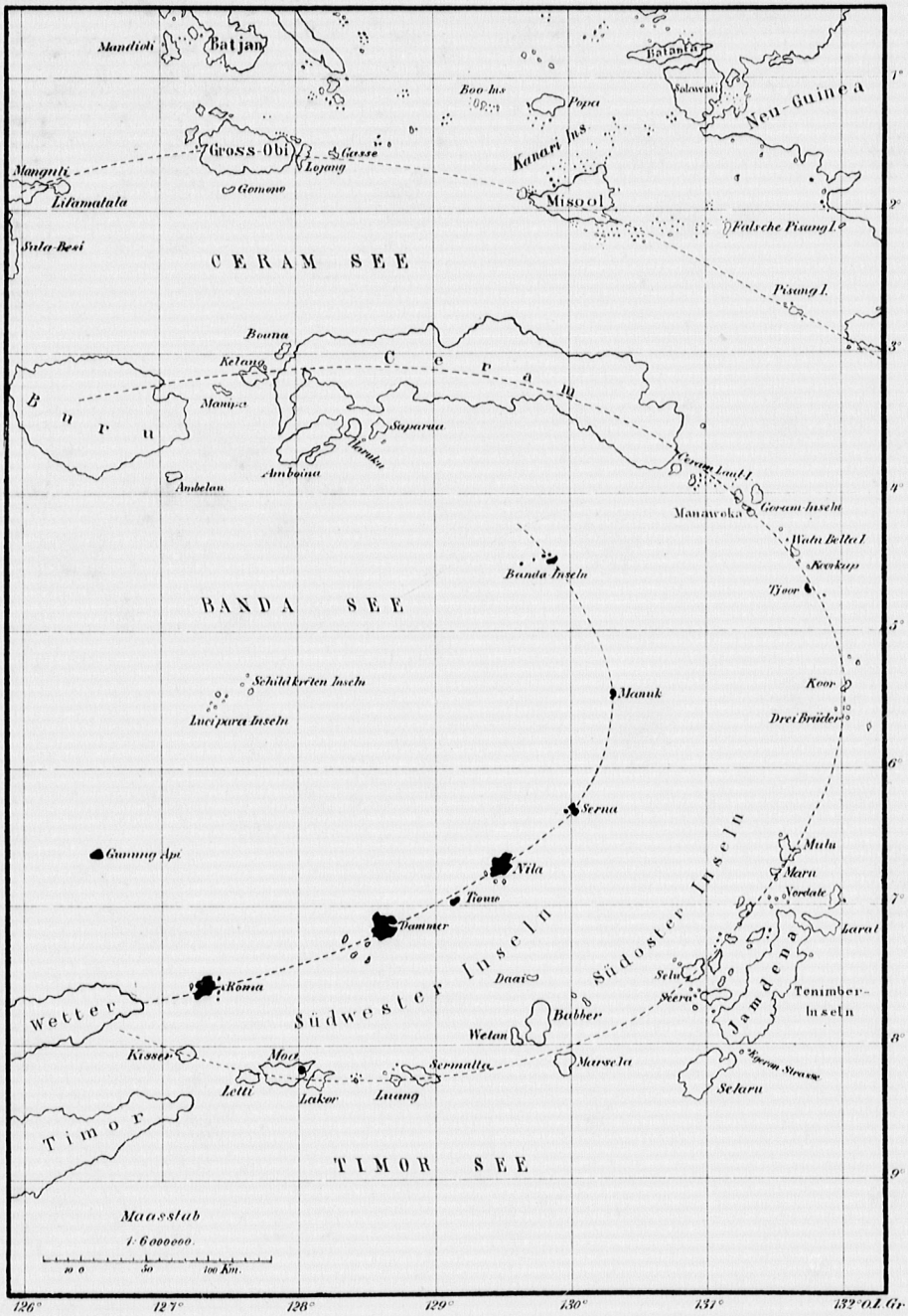
5.

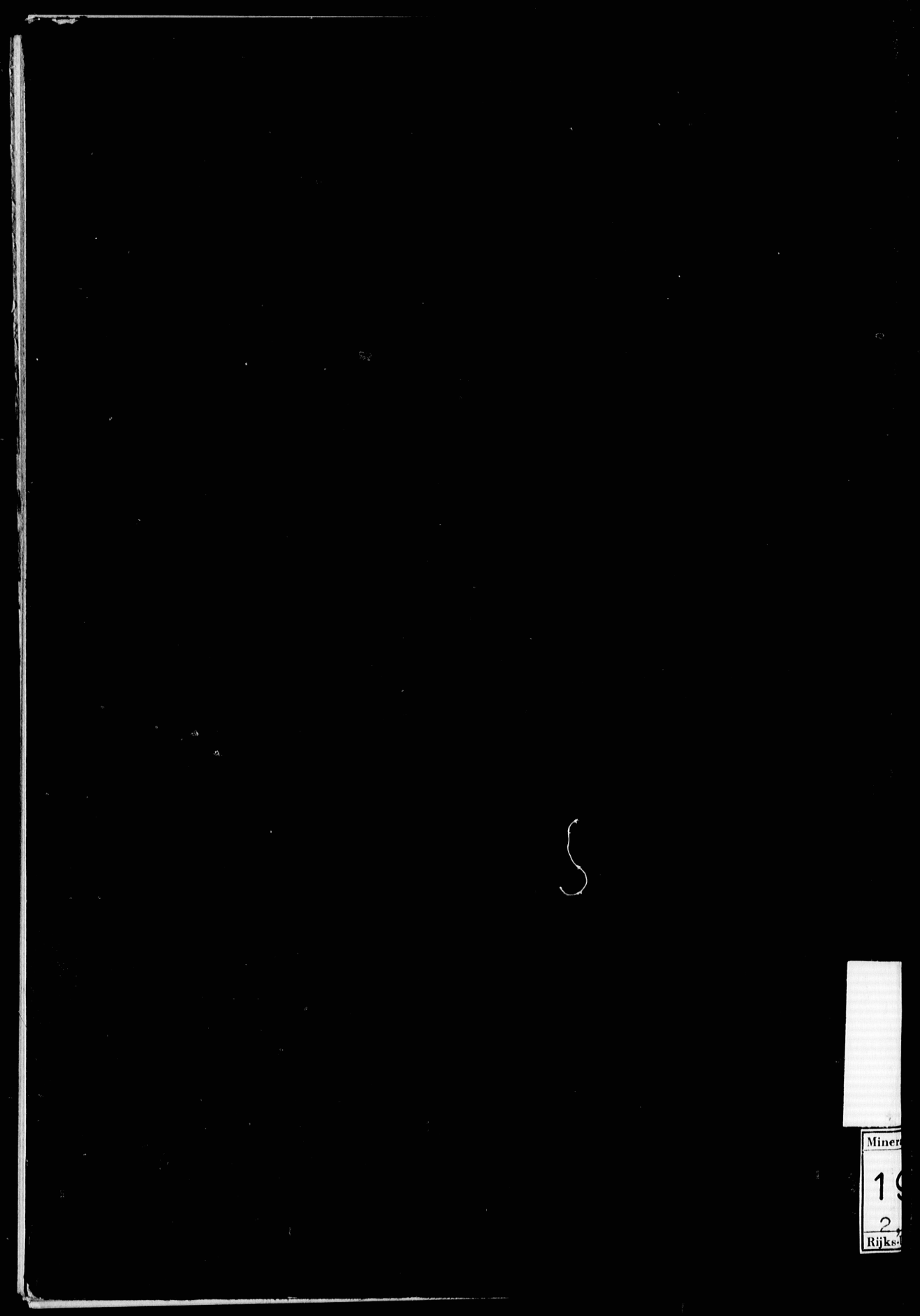


6.



A. Wichmann del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel lith.


Mandioli
Batjan
Halmahera
Boo-Ins
Popa
Kalowati
Neu-Guinea
Gross-Obi
Loyang
Gasse
Kanari Ins.
Mangnli
Gemeno
Lilamatala
Misool
Falsche Pisang I.
Sula-Besi
CERAM SEE
Pisang I.
Boana
Kelang
Manipa
Buru
Saparua
Haruku
Amboina
Ambelau
Manawoka
Geram-Inseln
Watu Belltel
Keerkop
Banda Inseln
Tjaor
BANDA SEE
Schildkröten Inseln
Lucipara-Inseln
Mannk
Koor
Drei Brüder
Serua
Gunung Api
Nila
Teone
Mulu
Maru
Nordate
Tammer
Larat
Roma
Südwester Inseln
Südoster Inseln
Selu
Meru
Tenimber-Inseln
Jamdena
Wetter
Daai
Babber
Wetan
Kisser
Moa
Sermatta
Marsela
Lelti
Lakor
Luang
Selaru
Timor
TIMOR SEE
Maasstab
1:6 000 000
50 0 50 100 Km.
126°
127°
128°
129°
130°
131°
132° O.L. Gr.
7°
9°
3°
4°
5°
6°
7°
8°
9°


Miner
19
2
Rijks