

ZUR GEOLOGIE DES NORDÖSTLICHEN INDISCHEN ARCHIPELS.

VON

PROF. DR. H. BÜCKING.
in Strassburg, Elsass.

Siauw.

Die Insel Siauw macht, wie ich bereits früher berichtet habe ¹⁾, den Eindruck, als ob sie durchaus vulkanisch sei. Zwar hat FRENZEL ²⁾ ausser grobkörnigem, olivinhaltigem und dichtem, olivinfreiem Augitandesit auch noch ein Gneissgerölle von hier erwähnt; indessen dürfte bezüglich dieses Stückes entweder eine Etikettenverwechslung vorgekommen oder das Gerölle durch irgend einen Zufall nach Siauw und gelegentlich in den Besitz von A. B. MEYER, von dem die von FRENZEL bearbeitete Sammlung stammt, gelangt sein ³⁾.

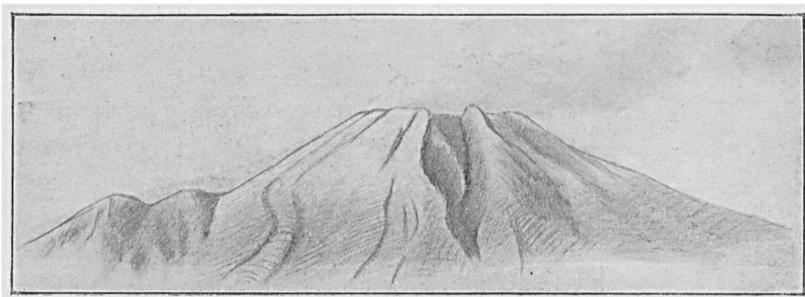
Der nördliche Theil der Insel wird ganz von dem grossen, oben scharf ausgezackten, vulkanischen Kegel des Gunung Api eingenommen. Er ist noch thätig. Aus dem Gipfelkrater entwickeln sich von Zeit zu Zeit dichte Wolken von Rauch und Asche, und bei Nordwind fällt in Ondang

1) PETERMANN's Mittheilungen; 1899, S. 273.

2) TSCHERMAK's Mineralog. und petrograph. Mittheilgn. 1881, S. 291.

3) Vgl. hierüber A. WICHMANN in PETERMANN's Mitth. 1896, S. 164, Anm. 2 und A. B. MEYER, ebenda, S. 218.

und Ulu, den beiden Haupttörten der Insel, nicht selten ein Aschenregen ¹⁾).



Die nebenstehende Skizze vom Gipfel ist am 21 Novbr. 1891 von Herrn Professor K. MARTIN von der Rhede von Ulu aus gezeichnet. Derselbe theilte mir aus seinen Aufzeichnungen noch Folgendes mit: „Die Wolke über dem Krater war nur morgens und abends zu sehen, zur Zeit der grössten Tageshitze dagegen aufgelöst. Die Grenze der dunklen Schattirung giebt die Grenze der Vegetation an. Nach Aussage des Missionars wird die Kraterwand von der tiefen, in der Zeichnung sichtbaren Kluft nicht durchbrochen. Derselbe berichtete mir ferner, dass sich im südlichen Theile der Insel ein Kratersee und an der Westküste eine heisse Quelle befinde, in die man nicht die Hand halten könne. Südwestlich vom Hauptvulkan erblickt man von der Rhede von Ulu aus noch einen ansehnlichen Kegel mit tiefen, radiär ausstrahlenden Erosionsfurchen.“

An den Gehängen des Vulkans, etwas oberhalb Ulu, liegen zahlreiche Trümmer von *vulkanischen Schlacken* (M. N^o. 22 u. 23²⁾). Ausserlich oft rothbraun verwittert, erscheinen sie auf frischem Bruch dunkel oder hellgrau. Es sind *Augitan-*

1) Unter anderem auch im April 1887 (vgl. *Natuurk. Tijdschr. voor Nederl. Indië*, XLVII, S. 531).

2) M. N^o. 22 etc. bedeutet Gestein N^o. 22 etc. der Sammlung MARTIN, B. N^o. 420 etc. Gestein N^o. 420 etc. der Sammlung BÜCKING.

desite mit zahlreichen Einsprenglingen von Feldspath und Augit. Die Grundmasse ist äusserst dicht. Sie besteht aus Mikrolithen von Plagioklas und Augit und aus Erzkörnchen, eingebettet in einer Glasbasis; die Feldspathmikrolithe sind bei leistenförmiger Ausbildung oft fluidal geordnet.

Die grösseren Feldspäthe sind regelmässig ausgebildete, isomorph geschichtete, zuweilen auch doppelt verzwilligte Plagioklase von der Zusammensetzung des Andesins, reich an Einschlüssen von Glas, Magneteisen und zum Theil an rundlichen Körnchen von Augit. Die Augiteinsprenglinge gehören vorwiegend einem monoklinen Augit von grünlichbrauner Farbe an; sie besitzen einen merklichen Pleochroismus zwischen braun und grünlich; zuweilen sind sie verzwilligt. Neben ihnen erscheinen aber auch kleinere rhombische Pyroxene von mehr säuliger Entwicklung, mit verhältnissmässig starkem Pleochroismus zwischen röthlichbraun und grün und mit stärker hervortretenden Spaltungsrissen. Auch die monoklinen Augite enthalten neben Körnchen von Magneteisen noch sehr viele rundliche Einschlüsse von Glas, spärlicher solche von Plagioklas. Zuweilen beobachtet man eine parallele Umwachsung des rhombischen Augits durch monoklinen, z. B. in dem Handstück M. N° 23. In demselben Stücke finden sich auch ganz vereinzelt kleine Einsprenglinge von Olivin.

Auf der breiten Strasse, welche von dem Hafenplatz Ulu über den etwa 250 Meter hoch gelegenen Pass am südlichen Abhang des G. Api nach Ondang, dem Hauptort an der Westseite der Insel, zwischen Anpflanzungen von Muskatnussbäumen und Kokospalmen hindurchführt, stehen unten Massen von *Andesit* (B. N° 419, 420), weiter oben *vulkanische Tuffe* und *Konglomerate* an. In den Tuffen finden sich nahe an der Passhöhe über 1 cm. lange, wasserhelle glasige Feldspäthe; sie sind auf ihrer Oberfläche stark cor-

rodiert; ihrer Auslöschung nach sind sie einfache *Sanidine*.

Die Gesteine, welche in grossen Blöcken oberhalb des Kampongs Ulu herumliegen und dort auch wohl anstehen, (B. N° 419 u. 676) sind typische *olivinfreie Augitandesite*. Die zahlreichen Einsprenglinge von stark glänzendem, grauem Feldspath und von dunkelgrünem Augit schwanken in ihren Dimensionen zwischen 1 und 4 Millimeter. Die Grundmasse herrscht gegenüber den Einsprenglingen. Sie besteht aus einem hellen, hier und da von feinen trichitischen Entglasungsprodukten getrübten Glase und zahlreichen Mikrolithen von Feldspath, Augit und Magneteisen.

Zwischen Ulu und dem Pass an der Strasse nach Ondang (etwa 100 Meter oberhalb Ulu) stehen hellgraue *Augitandesite* (B. N° 420 u. 20) an, welche viel dichter, kompakter als die vorher erwähnten erscheinen und sich nicht so rauh wie jene anfühlen. In ihnen sind die Einsprenglinge von wasserhellem und gelblichweissem Plagioklas zahlreicher als die des grünlichbraunen Augits. Die Feldspäthe besitzen den gleichen Zonarbau und dieselbe Zwillingbildung wie in den vorher besprochenen Andesiten und gehören auf Grund ihrer Auslöschung, wenigstens in den randlichen Theilen der grösseren Krystalle, zum Andesin.

Unter den Augiteinsprenglingen kann man grössere, monokline und kleinere, rhombische unterscheiden. Die letzteren besitzen einen weit stärkeren Pleochroismus zwischen braun und grün und sind regelmässiger ausgebildet als die ersteren; in der Prismenzone herrschen bei ihnen die Pinaikoide bei weitem über die Prismenflächen vor; die Spaltbarkeit nach dem Brachypinakoid tritt aber nicht deutlicher hervor als nach dem Prisma. Man wird deshalb den rhombischen Augit wohl eher als einen *Enstatit* denn als Hypersthen aufzufassen haben. Gar nicht selten ist eine regelmässige Umwachsung des Enstatits durch monoklinen Augit

zu beobachten; weniger häufig sind dem letzteren seitlich Enstatitkrystalle in paralleler Stellung angelagert.

Die Grundmasse besteht in dieser Andesitvarietät wesentlich aus einem Filz von kleinen Plagioklasleistchen, die sich um die grösseren Einsprenglinge wohl auch fluidal ordnen, aus winzigen Magnetitkörnchen und spärlichen, kleinen Augitmikrolithen, zu denen sich noch, im Ganzen zurücktretend, eine helle Glasbasis gesellt.

Die *Gerölle von Andesit*, welchen man am Strande von Ulu begegnet (M. N° 24 u. 25), gehören verschiedenen Arten von Augitandesit zu. Sie unterscheiden sich aber weniger durch die Zahl und die Natur der Einsprenglinge als vielmehr durch die Farbe und die Struktur der Grundmasse. Bald sind sie dunkler und reicher an braunem Glas, bald mehr bräunlichgrau oder hellergrau (B. N° 109) gefärbt und enthalten dann nur wenig einfachbrechende Basis. Die Augitkrystalle, sowohl die monoklinen als die im Ganzen mehr zurücktretenden rhombischen, befinden sich in einem Stadium der beginnenden Zersetzung und sind von einer mehr oder weniger breiten Hülle von Brauneisen umgeben. Auch durch die Grundmasse hindurch ist, zumal bei den rothbraunen Varietäten, Brauneisen fein vertheilt. Olivin wurde in ihnen nicht beobachtet.

Gross-Sangi.

Die Insel Gross-Sangi, bekannt durch den Vulkan G. A w u und dessen Ausbruch vom 7. Juni 1892, welchen WICHMANN ¹⁾ näher geschildert hat, besteht nach den Angaben von SCHNEIDER ²⁾ in ihrem südlichen Theil aus alten krystallinischen Gesteinen (Hornblendeschiefer etc.), dagegen in ihrem westlichen Theil, in der Nähe von Taruna, vor-

1) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. XLV, 1893, S. 543 ff.

2) Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. Wien, 1876, XXVI, S. 122 u. Tafel V.

zugsweise aus vulkanischen Conglomeraten und Breccien ¹⁾.

Im Dorfe *Makan*, östlich von *Taruna*, sah ich an einem Wege, der in östlicher Richtung aufwärts führt, grosse, nahezu 1 Meter lange Blöcke von einem dunkelen *Augitandesit* mit einer dünnen rostbraunen Verwitterungsrinde (B. N° 421); aus ihr treten einzelne grössere, bis 5 mm. lange Krystalle von Augit deutlich hervor. Auch an einem Wege hinter der Wohnung des Controleurs sammelte ich das gleiche Gestein (B. N° 422).

Auf frischem Bruch sind zahlreiche Durchschnitte von Einsprenglingen zu erkennen, neben Augit auch wasserhelle Leisten und Rechtecke von Feldspath mit gestreiften Spaltflächen. Die dunkle Grundmasse waltet gegenüber den Einsprenglingen vor.

Die grösseren Feldspäthe sind, wie in den Augitandesiten von *Siau w*, zonar gebaut und mit wenigen Ausnahmen lamellar verzwilligt. Zum Theil enthalten sie zahlreiche Glaseinschlüsse, oft auch in zonarer Anordnung. Die Augitkrystalle sind gleichmässig braun gefärbt, kaum merklich pleochroitisch; sie schliessen vielfach Krystalle und Körner von Magnetisen, selten Körnchen von Plagioklas ein. Ihre Zahl ist bei weitem geringer als die der Feldspatheinsprenglinge.

Ferner erscheinen als Einsprenglinge noch Körner von Magnetit und *Pseudomorphosen* eines theils wirrfaserigen theils parallel-faserigen oder blätterigen, stark pleochroitischen Minerals *nach Olivin*. Diese letzteren sind von ganz der gleichen Beschaffenheit, wie ich sie bereits im Jahre 1880 aus basaltischen Gesteinen der Rhön ²⁾, nämlich aus den

1) BÜCKING in PETERMANN'S Mitth. 1898, S. 273; WICHMANN in *Natuurk. Tijdschr. voor Nederl. Indië*, LVII, 1898, S. 201 ff.

2) *Jahrb. d. Preuss. geol. Ldsanst. für 1880*, Berlin 1881, S. 174 u. 179—180: »Die kleineren Olivine sind oft ganz in ein grünes faseriges Mineral pseudomorphosirt, dessen Fasern parallel der Längsaxe der Durchschnitte stehen. Die Auslöschung der Fasern ist parallel und senkrecht zu ihrer Längsaxe. Ein starker Pleochroismus ist deutlich wahrnehmbar, indem die Strahlen,

Nephelinbasalten vom Grossen Dollmar bei Meinigen und von der Kerbe am südwestlichen Abhang des Hunnkopfs bei Immelborn, beschrieben habe und wie sie dann 12 Jahre später, im Jahre 1892, von IDDINGS ¹⁾)

welche parallel der Längsrichtung der Fasern schwingen, am stärksten absorbiert werden; sie erscheinen dunkelblaugrün, die senkrecht schwingenden schmutzig gelbgrün. « — »Eine qualitative Analyse ergab Kieselsäure, Thonerde, Eisen, Magnesia und Kalk.« Jener Fund von Olivinpseudomorphosen war für mich die Veranlassung zur näheren Prüfung des glimmerähnlichen Minerals, welches ich 2 Jahre früher (vgl. TSCHERMAK's mineralog. u. petrogr. Mittheilungen, 1878, S. 540) in einem damals als Augitandesit bezeichneten Feldspathbasalt von Kirchhasel bei Hünfeld aufgefunden hatte und wegen seines physikalischen Verhaltens (deutliche Spaltbarkeit, Auslöschung parallel derselben, starker Pleochroismus zwischen dunkelgrünlichgrau für die Strahlen parallel der Spaltungsrichtung und hellbraun für die senkrecht schwingenden Strahlen) als ein dem Magnesiumglimmer nahestehendes Glimmermineral deuten wollte, obwohl es sich durch seine leichtere Zersetzbarkeit und durch sein auf das rhombische System hinweisendes optisches Verhalten vom Biotit unterscheidet. Es gelang mir zwar nicht, die Identität des Minerals mit den Olivinpseudomorphosen vom Dollmar und vom Hunnkopf nachzuweisen, aber ich kam doch zu der Ansicht, dass die »an ein Glimmermineral erinnernden Einsprenglinge, welche einen ausserordentlich starken Pleochroismus zwischen hellröthlichbraun (bis orange) und dunkelgrünlichgrau (resp. olivengrün) erkennen lassen, aus Olivin hervorgegangen« seien; nur hielt ich es für unzulässig, sie so zu deuten, so lange als »diese Gebilde nicht chemisch untersucht werden können oder aus verwandten Gesteinen nicht ähnliche Zersetzungsprodukte des Olivins aufgefunden werden« (Jahrb. der Preuss. geolog. Ldsanstalt für 1881, S. 106).

Vor IDDINGS haben übrigens auch LENK (Zur geolog. Kenntniss der südlichen Rhön, Würzburg, 1887, S. 50 u. 51) in Nephelinbasalten der Rhön glimmerähnliche Umwandlungsprodukte des Olivins, diesem optisch gleich orientirt, und VON FOULLON (TSCHERMAK's Mineralog. u. petrogr. Mittheilungen, 1880, S. 481) in einem Melaphyr vom Val Zuccanti bei Recoaro die Umwandlung des Olivins in ein von ihm als Biotit gedeutetes, stark pleochroitiches, parallelfaseriges bis blättriges Mineral von gleicher Auslöschung wie das eingeschlossene Olivinkorn, beobachtet. Noch früher hatte ROSENBUSCH (Mikroskop. Physiographie der Gesteine, 1877, S. 401) eine Pseudomorphose eines »blutrothen Glimmers« nach Olivin aus einem Melaphyr von Asweiler (Nahegebiet) beschrieben; auch hier scheint die gleiche Umwandlung vorzuliegen, wie in den Basalten der Rhön. — Vgl. ferner ROSENBUSCH, Physiographie der Gesteine, 3. Aufl. 1896, S. 963, 996 u. 1005; sowie MÜGGE im Neuen Jahrb. f. Miner. Beilagebd. XVI, 1903, S. 402.

1) Geology of Eureka District, Nevada. Monographs of the Unit. St. Geolog. Survey. Vol. XX, Washington 1892, S. 388—390.

aus andesitähnlichen Feldspathbasalten des Eureka-Distriktes in Nevada eingehender behandelt wurden. Sie für ein primäres Mineral zu halten, das die Aufstellung eines besonderen Namens „*Iddingsit*“ rechtfertigte ¹⁾, liegt zwar sehr nahe, weil ihre optische Orientierung sich vollkommen der äusseren Form anpasst, ist aber deshalb nicht zulässig, weil bereits mehrfach derartige Gebilde beobachtet worden sind, welche bei vollkommener Uebereinstimmung ihrer äusseren Form mit der des Olivins noch einen Kern von parallel orientiertem, frischem Olivin enthalten und sich somit als echte Pseudomorphosen nach Olivin erweisen. Ich kenne sie sehr schön aus dem Plagioklasbasalt von der Mühle zwischen Hofaschenbach und Morles und aus dem Basanit vom Westfuss des Appelsbergs östlich von dem Gegenhank bei Kirchhasel in der Rhön, ferner aus dem Feldspathbasalt von Rossdorf bei Windecken in der Wetterau, und SOELLNER ²⁾ hat sie jüngst eingehender aus den Nephelinbasalten vom Rehbocker Loch und von der Südostseite des Feuerbergs in der südlichen Rhön beschrieben. Auch in Basalten von den der Insel Formosa (Taiwan) benachbarten Inseln Hoko und Kippai hat KOTÔ ³⁾ die gleiche Umwandlung von Olivin beobachtet und das entstandene Mineral als ein dem *Bastit* verwandtes Mineral gedeutet. An dieser Bestimmung, welche der optischen Orientierung, speziell der Lage der optischen Axenebene senkrecht zur Spaltbarkeit nach dem Pinakoid vollkommen Rechnung trägt, weniger aber dem kräftigen Pleochroismus und der starken Doppelbrechung, welche dem Mineral eigen ist, wird man wohl so lange festhalten dürfen, bis der

1) A. C. LAWSON, Bull. of the Department of Geology, University of California. Berkeley I, 1893—6. S. 30—36.

2) Jahrb. d. Preuss. geolog. Ldsanstalt, Berlin, 1901, S. 32.

3) Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, XIII. s. 1899, S. 23.

sichere Nachweis erbracht ist, dass es sich wirklich um ein anderes Mineral, etwa um *Thermophyllit* oder *Antigorit*, wie IDDINGS resp. MÜGGE vermuthen, handelt ¹⁾. Bisher sind die chemischen Verhältnisse des Minerals noch so ungenügend bekannt und die Angaben über dieselben zum Theil so widersprechend, dass man sie für die nähere Bestimmung nicht verwerthen kann.

Die Grundmasse der Augitandesite von Taruna löst sich bei der mikroskopischen Untersuchung in ein Haufwerk von kleinen wasserhellen Plagioklasleisten, winzigen Augitmikrolithen und Magnetitkryställchen auf; auch Serpentin, anscheinend pseudomorph nach kleinen Olivinkörnern, liegt hier und da in kleinen Butzen zwischen den anderen Gemengtheilen; auch ist an einzelnen Stellen farbloses Glas zu erkennen; gewöhnlich entzieht es sich aber, die Mikrolithen gleichmässig umschliessend, der direkten Beobachtung.

In der Nähe der Einsprenglinge ordnen sich die Plagioklasleistchen oft den Umrissen jener parallel; im Übrigen ist aber eine ausgesprochene Fluidalstruktur bei der Feinheit der Grundmassenkomponenten nicht wahrnehmbar.

Auch ein von Herrn Professor MARTIN bei Taruna gesammeltes, graues Gestein (M. N° 26) schliesst sich dem vorher besprochenen *Olivin führenden Augitandesit* an; nur ist es ziemlich arm an grösseren Augiten. Die zahlreichen Plagioklas-Einsprenglinge sind hier durchweg reich an Glaseinschlüssen; auf breiteren Spaltrissen in den Feldspäthen hat sich auch Serpentin angesiedelt. Olivin findet sich meist nur in kleineren, in der Regel nicht scharf ausgebildeten Krystallen; er ist durchweg in das vorher besprochene Mineral umgewandelt.

1) Die Angaben über das Auftreten von Bronzit und Hypersthen in hypidiomorpher Ausbildung in manchen Basalten des Mainthals und der Rhön dürften sich, wenigstens nach meinen Erfahrungen, vielfach auf das Vorkommen der besprochenen Pseudomorphosen nach Olivin beziehen.

Ein anderer hellgrauer *Andesit* (M. N° 27), ebenfalls bei Taruna von Herrn Professor MARTIN geschlagen, ist vollständig frei von Olivin. Er ist hinsichtlich des Gehaltes an sehr deutlich pleochroitischen rhombischen Augiten, die theils für sich allein theils von monoklinem Augit regelmässig (in paralleler Stellung) unwachsen auftreten, und in der Ausbildung der Grundmasse manchen Augitandesiten von Siauw, speziell der Varietät von dem Ostabhang des G. Api (M. N° 23, vgl. oben S. 232), sehr ähnlich.

Talaur-Inseln.

Ebenso wie die Sangir-Inseln, so scheinen auch die weiter östlich gelegenen Talaur- oder Salibabu-Inseln nicht ausschliesslich aus jungvulkanischen Gesteinen zusammengesetzt. VERBEEK ¹⁾ hat bereits betont, dass die Talaur-Inseln anscheinend gar keine thätigen Vulkane besitzen.

Nach den mir vorliegenden Gesteinsstücken aus der Nähe von Lirung, dem Hafenplatz auf der südwestlichen Insel Salibabu, welche Herr Professor MARTIN im Jahre 1891 gesammelt und mir zur Bestimmung überlassen hat, treten dort jedenfalls *ältere Eruptivgesteine* und neben *Sedimenten unbestimmten Alters* auch noch *vulkanische Tuffe* auf.

MARTIN giebt an, dass im Dorfe Lirung an verschiedenen Stellen Korallenkalk zu Tage tritt, zum Theil von Schotter überlagert, welcher mit dem von kleinen Bächen in der Nähe des Ortes angeführten Materiale übereinstimmt. Aus diesem Schotter stammen die gesammelten Gesteinsproben, und zwar ist M. N° 28 am häufigsten, in Stücken bis zu Kopfgrösse; auch M. N° 29 ist sehr häufig; M. N° 30 u. 31 sind seltener. Krystallinische Schiefer fehlen durchaus.

1) Voorlop. verslag over eene geol. reis door het oostelijk gedeelte van den Indischen Archipel, Batav. 1900, S. 33.

Das erwähnte häufigste Gestein (M. N° 28) ist ein hellgraues, weiches, schieferiges Gestein. Man möchte es für einen etwas sandigen Schiefermergel halten, zumal es mit Salzsäure braust. Bei mikroskopischer Untersuchung erkennt man aber neben kleinen eckigen Körnchen von Quarz und Calcit noch sehr zahlreiche Kryställchen und Bruchstücke von einem grünen Augit und von braunem Biotit, seltener auch solche von Plagioklas und von einer grünen, stark pleochroitischen Hornblende. Demnach muss man das Gestein als einen *vulkanischen Tuff* ansehen.

Ein anderes Sediment liegt in einem deutlich gebankten gelblichgrauen *Mergel oder Kalkstein* vor (M. N° 31); dasselbe besteht fast nur aus dicht auf einander gepackten Schalen von *Globigerinen*, ist also ein *Globigerinenmergel*.

Von feinflaseriger Beschaffenheit auf seiner gerundeten Aussenfläche ist ein dunkles Geschiebe, das von mehreren dünnen weissen Quarzadern durchzogen wird (M. N° 30). Auf der Bruchfläche erscheint es vollkommen dicht. Unter dem Mikroskop aber erweist es sich als ein ziemlich grobkörniges Aggregat von stark zersetztem, saussuritisirtem Plagioklas mit oft noch gut erhaltener Krystallform und von grünen serpentinosen Massen, die an einzelnen Stellen ganz erfüllt sind von Haufwerken von Magnetit. Hier und da wird ein hellgrüner bis fast farbloser Augit sichtbar, und in den schmalen, wesentlich von Quarz erfüllten Adern treten ab und zu wirr gelagerte Fasern von Tremolit auf. Nach dem Gesamtbefunde ist das Gestein als ein *Flaser-Gabbro* zu deuten.

Geschiebe von dunkelrotem *Eisenkiesel* (M. N° 29) erinnern an ähnliche Gesteine von Celebes, wo sie die Herren SARASIN an vielen Orten gesammelt haben.

Von der östlich von Salibabu gelegenen Insel Kaburang oder Kabruang stammen ein dunkelblauer *Thon* und kleine *Eisenkieskonkretionen* (M. N° 32).

Batjan.

Es ist bekannt, dass die Insel Batjan wesentlich aus krystallinischen Schiefen (Gneiss, Hornblendeschiefer, Quarzit), Granit, Gabbro (zum Theil schieferig und Hornblende führend), Diabas und Diabasporphyrith sich aufbaut und in ihrem mittleren und nördlichen Theile auch tertiäre Ablagerungen mit Kohlen und tertiäre oder auch jüngere Eruptivgesteine aufweist¹⁾; Pyroxenandesit und Basalt werden vom G. Tepuk, G. Sindapa (oder Sendapat) und G. Bibinoi²⁾ angegeben. Ob, wie BRUMUND und WICHMANN es für wahrscheinlich halten, noch thätige Vulkane auf der Ostseite der Insel vorhanden sind, etwa in der Nähe der von BRUMUND beschriebenen warmen Quellen und Solfataren von Atori, wo ebenso wie an dem zwischen Atori und dem G. Tepuk gelegenen G. Sindapa Eruptivgesteine (nach RETGERS³⁾ Hornblendeandesit und Augitandesit) auftreten, ist nicht bekannt.

Ueber die Beschaffenheit einzelner Gesteine von Batjan liegen besonders Mittheilungen von RETGERS³⁾ vor. Für die Geologie der Insel ist es gewiss von Interesse, auch noch

1) Zu vergleichen VERBEEK, voorlopig verslag over eene geolog. reis door het oostelijk gedeelte van den Indischen Archipel in 1899, Batav. 1900, S. 12, 16, 24, 25 u. 31, sowie WICHMANN in der Tijdschr. v. h. Kon. Nederl. Aardrijksk. Genootsch. 1899, S. 119 ff. u. MARTIN, Reisen in den Molukken Geolog. Theil, Leiden 1903, S. 61, ferner von älteren Arbeiten DE GROOT in der Natuurk. Tijdschr. voor Nederl. Indie, 1864, XXVI, S. 117 ff (auch 1853, VI, S. 537 ff u. 1859, XIX, S. 458), I. F. G. BRUMUND, reize door de Molukkos, Batavia 1856 mit einer von DE GROOT entworfenen, vortrefflichen Karte von Batjan (besonders S. 24—26 u. S. 60—63), und SCHNEIDER im Jahrb. d. k. k. Geolog. Reichsanstalt, Wien, 1876, XXVI. S. 113 ff.

2) Der G. Bibinoi ist wohl ident mit dem südwestlich vom Sibelah-Gebirge gelegenen G. Palu, von welchem nach der Karte von DE GROOT (s. BRUMUND, l.c.) ein Fluss, Sg. Bibinboi, nach Nordosten abfließt.

3) Jaarb. v. h. Mijlwezen in Nederl.-Oost-Indië. 1895, XXIV. Wetensch. Ged., S. 110—116.

weitere Angaben über die Verbreitung und die Natur verschiedener dieser Gesteine zu besitzen. Ich gebe deshalb im Folgenden eine kurze Beschreibung einmal der von mir im Sommer 1898 gelegentlich eines kurzen Besuchs von Batjan gesammelten Gesteine, dann der von Herrn Professor MARTIN mir freundlichst zur Verfügung gestellten Sammlung, welche er gelegentlich seiner Molukkenreise 1891 am Strande bei Labuha gemacht hat, und einer von Herrn JOHN WATERSTRADT ¹⁾ zusammengebrachten Suite, die mir ebenfalls von Herrn MARTIN zur Bearbeitung überlassen wurde.

Krystallinische Schiefer, zum Theil anstehend, bemerkte ich am Wege von dem Hafenplatz Labuha nach der südöstlich von da gelegenen Kaffeepflanzung Brangkadollon. Besonders fielen mir *Quarzlinsen* in den oft stark zersetzten Schiefen auf und etwa 2 Kilometer von Labuha entfernt *Hornblendeschiefer* von gröb- und feinkörniger Ausbildung. Die einen (B. N° 111 u. 436) sind sehr deutlich schieferig und zum Theil grobstreifig, indem mit dickeren wesentlich aus dunkelgrüner bis blaugrüner Hornblende, etwas Epidot und Rutil bestehenden Lagen dünne helle, vielfach auskeilende Streifen, aus einem Mosaik von vorwaltendem Quarz und untergeordnetem Plagioklas aufgebaut, ziemlich regelmässig wechseln. Andere (B. N° 110 u. 667) besitzen einen mehr massigen, dioritähnlichen Habitus und erweisen sich als quarzfrei oder arm an Quarz; sie setzen sich aus dunkelgrüner Hornblende, etwas Titaneisen und aus Plagioklas, der zum Theil in Kaolinisirung begriffen ist, zusammen. In einzelnen der letzten Varietäten (B. N° 110) findet sich *Kupferkies* und *Buntkupfererz* in feiner Vertheilung, mit der Lupe deutlich erkennbar.

1) Vgl. hierzu oben, pag. 225. Die Gesteinstücke aus der Sammlung WATERSTRADT sind im Folgenden durch ein vor die N° gesetztes W. gekennzeichnet.

Weiterhin, südöstlich von der Kaffeepflanzung Brangkadollon, trifft man nach der Aufsammlung von JOHN WATERSTRADT im Bett des Sg. Madewong auf *Graphitgneiss* (W. N° 10 u. 11) und einen feinkörnigen *Muscovitgneiss* (W. N° 12) von hellgelblicher Farbe.

Der letztere ist ein *Schuppengneiss* mit kleinen, aber zahlreichen Anhäufungen von weissen Muscovitschüppchen auf den Schieferflächen. Das rauhe, feinkörnige Grundgewebe, welches die Muscovit-Aggregate einschliesst, besteht, zufolge der mikroskopischen Untersuchung, aus einem Aggregat von vorwaltenden Quarz- und Plagioklas-Körnern, enthält aber auch noch etwas Orthoklas und vereinzelt in Chloritumwandlung begriffene Granatkrystalle sowie in diluter Vertheilung etwas Brauneisen.

Der *Graphitgneiss*, in den vorliegenden Handstücken (W. N° 10 u. 11) reich an hellen Quarzlagen, ist sehr vollkommen schieferig und reich an Schuppen von weissem Muscovit und braunem Biotit. Der Glimmer bildet zusammenhängende Aggregate auf den Schieferflächen; diese sind von beigemengtem Graphit schwarz gefärbt und von parallel gerichteten Quetschstreifen bedeckt. Wie erst im Dünnschliff deutlich sichtbar wird, enthält das Gestein zahlreiche kleine prismatische Krystalle von Staurolith, besonders in den an Graphit und Glimmer reichen Lagen, sowie einzelne grössere Granatkrystalle. Die letzteren schliessen vielfach Graphit und Quarz ein und treten, ebenso wie einzelne grössere, polysynthetisch verzwilligte Plagioklaskörner, augenartig aus dem sonst wesentlich aus Quarzkörnern und Muscovitschuppen gebildeten Gesteinsgewebe hervor.

Auch gut geschieferte, weisse, feinkörnige *Quarzite* (W. N° 9), die in dem feinen Mosaik von Quarzkörnern einzelne Schüppchen von Chlorit und hier und da auch Haufwerke von Epidotkörnchen enthalten, und von parallel gestreiften Ablösern

durchzogene *Amphibolgneisse* (W. N° 8), mit Plagioklaskörnchen und sekundärem Calcit, wurden östlich von Brangkadollon am Fusse des Sibelah-Gebirges von JOHN WATERSTRADT gesammelt.

Der Vollständigkeit halber sei hier mitgetheilt, dass bereits I. F. G. BRUMUND ¹⁾ „Granit und alte Schiefer von vielen Plätzen am Fusse des Sibelagebirges“ erwähnt, desgleichen „granaatjes in het schiefergesteente van Sibela, maar klein en niet zeer helder“, dass auch RETGERS (l. c. S. 112 ff) Hornblendeschiefer (N° 78), Epidothornblendeschiefer (N° 79) und Epidotfels (N° 77) aus dem Sg. Madewong beschrieben hat; aus dem Sg. Sambatan erwähnt er Diorit (N° 84), Biotitgneiss (N° 85) und Diabasporphyrit-Breccie (N° 87); von dem Nordost-Ende des Sibelagebirges, dem Tandjong Bebang, beschreibt er einen zweiglimmerigen Gneiss (N° 60), Biotitgneiss (N° 62) und Amphibolschiefer (N° 61). WICHMANN endlich erwähnt (l. c. S. 120) einen Biotitgranit vom Sibelagebirge sowie, dass sich solcher auch als Gerölle in Flusse Sambatan zusammen mit Sandstein und Mergel gefunden habe.

Vermuthlich stammen aus dem vom Sg. Madewong durchströmten und dem nördlich anstossenden Gebiete am Nordwestfusse des Sibelah-Gebirges auch die Geschiebe von krystallinischen Schiefen, welche Herr Professor MARTIN am Strande bei Labuha gesammelt hat. Es sind das zunächst Staurolith und Granat führende *Graphitglimmerschiefer* (M. N° 43) von ganz ähnlichem Aussehen wie die vorher erwähnten Graphitgneisse, nur durch das Fehlen des Plagioklases und durch einen Gehalt an Turmalinprismen von jenem unterschieden, sodann feinschieferige *Quarzitschiefer* (M. N° 45) mit grossen Muscovitschuppen auf den Schiefer-

1) L. c. S. 24 u. 63.

flächen, feinschieferige *Biotitgneisse* (M. N° 42) mit zusammenhängenden Glimmerlagen zwischen den hellen, aus Quarz- und Plagioklaskörnchen bestehenden Bändern, sowie helle, dünn- und geradschieferige *Biotitgneisse* (M. N° 41) mit einzelnen bis 3 mm. grossen, braunen Glimmerschuppen auf den Schieferflächen und mit zahlreichen, erst unter dem Mikroskop deutlich erkennbaren Augen von Plagioklas. Diese bestehen theils aus einem Aggregat verschiedener Plagioklaskörner, theils entsprechen sie je einem einzelnen Plagioklaskrystall zuweilen von scharfem, geradlinigem Umriss und von deutlich zonarem Aufbau, wie man sie bei Dioritporphyriten zu sehen gewohnt ist. Auch kleine Granatkrystalle finden sich zerstreut in dem vorwiegend aus Quarz gebildeten Mosaik, welches das eigentliche Gesteinsgewebe bildet, in dem die Feldspat- augen und Biotitschuppen gelegen sind.

Aus dem Gebiete nördlich von Labuha liegen mir 2 verschiedene von JOHN WATERSTRADT gesammelte Handstücke vor. Sie stammen aus dem Bett des Amassin von der Stelle, wo die beiden westlich und südlich an dem G. Tepuk (oder Tepol¹) vorüberfliessenden Flüsse sich vereinigen. Das eine ist ein feinkörniger grauer *Sandstein* (W. N° 6), der neben den eckigen Quarzkörnchen viele Bruchstücke von Augit (zum Theil zersetzt unter Ausscheidung von Chlorit), Plagioklas (frisch), auch von Andesit, und ferner als sekundäre Bildungen Körnchen von Eisenkies, Brauneisen und besonders reichlich Calcit enthält und sich somit als ein mit Eruptivmaterial gemengtes Sedimentgestein, als eine Art von *Andesittuff*, erweist.

Das andere Gestein ist ein zersetzter *Hornblendeandesit* von röthlichgrauer Farbe (W. N° 7). Grössere Krystalle von röthlichbrauner Hornblende mit einem breiten, opaken Saum und

1) Letzterer Name findet sich auf der Karte von Batjan, welche KÜKENTHAL, Forschungsreise in den Molukken etc., Frankfurt, 1896, Taf. 6, giebt.

von Plagioklas, letztere zum Theil zersetzt und nur hier und da noch deutlich zonar und aus polysynthetischen Zwillingslamellen aufgebaut, liegen in einer stark zersetzten, ganz krystallinisch erscheinenden Grundmasse, die reich an braunen, stabförmigen Mikrolithen und Krystalliten (Beloniten) ist. Spärlich sind unter den Einsprenglingen kleine Augitkrystalle von vollkommen frischem Aussehen; sie treten theils einzeln auf theils zu kleinen Haufwerken vereint.¹⁾

Von Diorit, Dolerit und Basalt, Diabasporphyrit und kieseligem Thonschiefer, welche der Amassing noch als Gerölle führen soll (vgl. WICHMANN, l. c., S. 119 u. RETGERS l. c., S. 111 u. 112), liegt mir nichts vor.

Ganz verschieden von dem zuletzt besprochenen Hornblendeandesit aus dem Amassing (bzw. vom G. Tepuk) ist ein dunkles Geschiebe von schlackiger Struktur, welches Herr Professor MARTIN am Strande bei Labuha aufgelesen hat (M. N° 44). Auf seiner Oberfläche kann man mit blossem Auge zahlreiche Querschnitte von kleinen grünen Olivinkörnern erkennen. Bei mikroskopischer Untersuchung erweist es sich als ein olivinreicher, *basaltähnlicher Augitanandesit*. In der Grundmasse, die aus kleinen fluidal geordneten Plagioklasleisten, Magnetit und reichlichem Glas besteht, liegen zahlreiche Einsprenglinge von Augit und Olivin sowie, mehr zurücktretend und anscheinend auf Schlieren beschränkt, auch noch solche von Plagioklas. Vermuthlich stammt das Stück aus dem westlich von Labuha in das Meer mündenden Amassing.

1) RETGERS beschreibt (l. c. S. 115 ff.) vom Ajer Mambia — dies ist offenbar der Nebenfluss des Amassing, an dem das früher betriebene Kohlenbergwerk des G. Tepuk lag, und zugleich der Name für die dortige Ansiedelung (vgl. Natuurk. Tijdsch. voor Nederl.-Indië, 1856, XII, S. 307) — ausser Hornblende-Andesit (N°. 98) auch noch Diabasporphyrit (N°. 100 u. 103) und Quarzit (N°. 101).

Mandioli und Kasiruta.

Auch von den Inseln Mandioli und Kasiruta, welche westlich von Batjan gelegen sind und von denen RETGERS (l. c., S. 116—118) einen Hornblendeaugitandesit resp. Augitandesit und Diabasporphyrit beschrieben hat, liegen mir einige Gesteine vor.

Von Kasiruta, der Insel, von welcher die früher so sehr gerühmten Batjansteine (Halbedelsteine) kommen sollen (vgl. BRUMUND, l. c., S. 37), stammt ein Stückchen *Chalcedon* (M. N° 46), das an einer Stelle etwas Brauneisen angelagert enthält; es ist durch STORMER am Oberlaufe des Kasiruta-Flusses gesammelt worden.

Am Strande von Mandioli hat Herr Professor MARTIN gelegentlich seiner Molukkenreise einige Geschiebe aufgefunden; es sind folgende:

1. Ein unter Ausscheidung von Brauneisen stark zersetzter *Hornblendeandesit* (M. N° 47), der neben zahlreichen, bis 1 cm. langen Einsprenglingen von dunkler Hornblende und kleineren von zersetztem Feldspat auch einzelne, erst im Dünnschliff erkennbare Einsprenglinge von Augit und eine wesentlich aus Plagioklasmikrolithen, etwas Magneteisen und spärlicher Glasmasse zusammengesetzte, helle Grundmasse enthält, mithin nur durch die lichtere Farbe von dem von RETGERS beschriebenen Hornblendeaugitandesit mit dunkelbrauner Grundmasse unterschieden ist.

2. Ein *Hornblendeandesit* mit röthlichgrauer Grundmasse (M. N° 48), arm an grösseren Feldspath-Einsprenglingen und dadurch von dem von RETGERS beschriebenen Hornblendeaugitandesit unterschieden, gegenüber dem unter 1. erwähnten Andesit durch grösseren Reichtum an Augit charakterisirt, der sowohl als Einsprengling als besonders in der Grund-

masse neben den fluidal geordneten Plagioklasmikrolithen, Magnetitkörnchen und trichitisch entglaster Basis erscheint. Auch einzelne grössere Apatitkrystalle mit pyramidaler Endigung sowie basaler und prismatischer Spaltbarkeit, reich an parallel der c-Axe angeordneten, dunkeln Interpositionen und mit deutlichem Pleochroismus wurden bemerkt.

3. Ein Hornblende führender *Augitandesit* (M. N° 49) mit Einsprenglingen von Augit- und Plagioklaskrystallen, die schon mit blossem Auge erkennbar sind, und mit einer sehr dichten, glasreichen, grauen Grundmasse, aus der sich im Dünnschliff einzelne Mikrolithe von Plagioklas, zahlreiche Kryställchen von Magneteisen und Reste von Hornblendekrystallen mit schmalem, opakem Rande deutlich hervorheben.

4. Ein dichter gelblichgrauer mergeliger *Kalkstein* von knollenförmigem Aussehen vielleicht eine Konkretion aus mergeligen Schichten.

Gross-Obi oder Ombira.

- Von den Obi-Inseln wird Diabas, Diabasporphyrit, Andesit, Serpentin, Glimmerschiefer und Quarzit, auch Granit und Gneiss angegeben. ¹⁾ Mir liegen aus dem mittleren Theile von Gross-Obi, und zwar aus der Gegend des Ajer Tabudji, von wo speziell ²⁾ Quarzite, Jaspis und Bronzitserpentin, auch Granit, Gneiss und Eisenkiesel erwähnt werden, einige Gesteine vor, welche von JOHN WATERSTRADT in dem Flusse Laiwui gesammelt wurden. Dieser Fluss mündet in der Nähe des Ankerplatzes Laiwui an der Nordwestseite der Insel in das Meer, und zwar, nach der Karte von J. STORMER ³⁾

.. 1) Vgl. VERBEEK, l. c. S. 31 u. 12; ferner WICHMANN, l. c. S. 126 u. 127, und KÜKENTHAL, Forschungsreise in den Molukken, Frkfurt/m. 1896, S. 216, auch SCHNEIDER, l. c. S. 138 ff. nebst geolog. Karte.

2) Vgl. WICHMAN, l. c. S. 126 u. 127.

3) Tijdschr. voor Ned. Taal-, Land- en Volkenkunde. 1889, XXXII.

zu schliessen, nur etwa 2 Kilom. östlich von dem Sg. Tabudji, dessen Lauf auf jener Karte annähernd parallel dem des Laiwui gezeichnet ist.

Unter den von JOHN WATERSTRADT gesammelten Gesteinen findet sich auffallenderweise von den aus dem Ajer Tabudji eben erwähnten Typen kein Repräsentant; sie stellen sich vielmehr durchweg als *Diabasporphyrit* mit viel Epidot, als *Porphyrit* von Augitandesit-ähnlicher Beschaffenheit und als *Trachyt*-ähnliche Gesteine dar. Im Einzelnen sei Folgendes über dieselben mitgetheilt:

1. *Diabasporphyrit*, ein graugrünes dichtes Gestein (W. N° 3 u. 5). Bei mikroskopischer Untersuchung löst es sich auf in ein Aggregat von wirr gelagerten Plagioklasleisten, zwischen denen sich einzelne grössere Plagioklaskrystalle, kleine Körnchen von Magnetit und von sekundären Bildungen Blättchen von Chlorit und besonders häufig Epidot in einzelnen Körnern und in grösseren Haufwerken befinden. Vielfach bildet der Epidot geradezu Pseudomorphosen nach den grösseren Plagioklaskrystallen; auch der frisch nicht mehr vorhandene Augit erscheint gänzlich in Epidot verwandelt.

2. *Porphyrit* von bräunlich-violetter Färbung und dichter Beschaffenheit (W. N° 4 u. 7). Die Grundmasse besteht aus fluidal geordneten, an den Enden häufig gegabelten und ausgefranst Plagioklasleistchen, aus Körnchen von frischem, hellem Augit, Kryställchen von Magneteisen, etwas trichitisch entglaster Basis und besonders reichlichen, grünen, chloritischen Zersetzungsprodukten. Letztere bilden hier und da auch kleine Mandeln. Ziemlich zahlreich sind Pseudomorphosen von schmutziggrünem Serpentin nach Krystallen, die zwar der scharfen Umrisse entbehren, aber doch wohl als Olivin gedeutet werden dürfen. Adern von Kalkspath und Brauneisen durchziehen das Gestein in unregelmässiger Weise.

3. *Porphyrit* von dunkelröthlichbrauner Farbe und dichtem

Gefüge, ganz zersetzt und von weissen Adern durchzogen (W. N° 9 u. 6). Unter dem Mikroskop löst sich das Gestein in ein Gewebe von fluidal geordneten, schmalen Feldspath-mikrolithen und in eine von Brauneisen durchtränkte und von Chloritpartikeln durchsetzte Basis auf; hier und da heben sich einzelne grössere, scharf umgrenzte, in Zersetzung begriffene Plagioklase deutlich hervor. Dünne Adern von Quarz, Kalkspath und Brauneisen durchziehen unregelmässig das Gestein.

4. *Trachytisches Gestein* von hellgrauer Farbe mit fein eingesprengtem Eisenkies (W. N° 8). Letzterer ist häufig in Brauneisen zersetzt und wird so der Anlass zum Auftreten von braunen Flecken im Gestein und zur Ausfüllung der Klüfte mit Brauneisen. Im Dünnschliff erweist sich das Gestein als vollkommen krystallinisch, offenbar infolge einer später eingetretenen Zufuhr von Kieselsäure. In einer Grundmasse, die aus Mikrolithen von Feldspath und Körnchen von Quarz besteht, liegen zahlreiche Einsprenglinge von ebenflächig umgrenztem, aber in Zersetzung begriffenem Feldspath, von welchen die Mehrzahl als Orthoklas, einige aber auch als Plagioklas zu deuten sind; zuweilen bemerkt man auch Haufwerke von grösseren Quarzkörnern oder kleinere Körner von Epidot; ziemlich häufig sind Krystalle von Eisenkies.

Sollten Geschiebe dieses zuletzt erwähnten Gesteins früher vielleicht als Quarzit angesprochen worden sein? —

Manipa.

Von der kleinen Insel Manipa, die zwischen Buru und Seran gelegen ist ¹⁾, sind mir von Herrn Professor MARTIN einige Handstücke zugegangen, welche er früher durch den

1) VERBEEK, l. c. S. 5, erwähnt von Manipa »Thon-, Knoten- und Glimmerschiefer mit Quarzgängen».

Prediger BIRKHOFF erhalten hatte. Es sind Geschiebe aus verschiedenen Flüssen der Insel und zwar solche von Gneiss, Glimmerschiefer und von Quarz; der letztere wird jedenfalls von Einlagerungen in den Glimmerschiefern herrühren.

Aus dem Flusse Pelehu, der von dem gleichnamigen Berge in West-Manipa herkommt, liegen mir ein Quarzgeschiebe (M. N° 34) und ein etwas stängelig ausgebildeter quarzreicher *Muscovitgneiss* von hellröthlicher Farbe vor (M. N° 33). Wesentlich aus Quarzkörnern bestehende Lagen wechseln in diesem Gestein mit solchen, die reich an Muscovit sind und die Schüppchen dicht aneinander gelagert und in langgestreckten Reihen angeordnet zeigen.

Ein Graphit führender dunkeler *Biotitschiefer* (M. N° 37) und ein kleines Geschiebe eines grauen *Muscovitgneisses* stammen ebenfalls aus West-Manipa und zwar aus dem Flusse Raliali, der an dem gleichnamigen Berge entspringt.

Aus Nord-Manipa kommen Geschiebe von Quarz und von einem dichten, phyllitisch aussehenden 2-glimmerigen *Glimmerschiefer* (M. N° 38). Sie wurden im Flusse Hahaku gesammelt, der von dem gleichnamigen Berge herabkommt. Ebenfalls aus Nord-Manipa und zwar aus dem Flusse Waräle (M. N° 35), vom gleichnamigen Berge, und aus dem Flusse Hoo (M. N° 36), vom gleichnamigen Berge, sind faustgrosse Quarzknauern, welche nichts Bemerkenswertes bieten.

Der Fluss Hulawano, welcher im Süden der Insel in das Meer mündet, führt Geschiebe von einem sehr stark zersetzten, grünlichgrauen Gestein. In einem von zwei vom Posthalter PIETERSZ gesammelten Stücken (M. N° 460 u. 461) von ziemlich grobem Gefüge konnte ich noch frische Körner eines diallagartigen Augits und von Plagioklas bestimmen, in dem andern (M. N° 461) fand sich neben vorwaltenden chloritischen (und serpentinosen) Zersetzungsprodukten und Aggregaten von Tremolit-Nadeln ein Hypersthen-ähnlicher Augit,

der an seiner Peripherie in Tremolit oder Aktinolith und in Serpentin umgewandelt erschien. Nach diesem Befunde liegt es nahe, in den zersetzten Geschieben Gabbro- und Norit-ähnliche Gesteine zu vermuthen.

Sula besi.

Von der Insel Sula besi erwähnt VERBEEK ¹⁾, dass sie vorwaltend aus alten Schiefen und kohlenführenden, feinen Conglomeraten bestehe. Herrn Professor MARTIN verdanke ich von hier 3 Geschiebe, die er durch SCHNEIDER erhalten hat. Das eine (M. N° 40) ist ein schwarz gefleckter, etwas *Graphit führender Glimmerschiefer*, in welchem die Glimmerlagen, gebildet von Muscovit und etwas Biotit, gegenüber den dünnen Quarzlamellen herrschen, die andern (M. N° 39) sind Granit, und zwar ein grauer *Amphibol führender Granit* von mittlerem Korn (mit viel Titanit und Plagioklas), und ein lichtfleischroter *Granit*, in welchem der röthliche Feldspat über den wasserhellen Quarz und den spärlichen Biotit beträchtlich überwiegt.

Abgeschlossen im Januar 1904.

1) L. c. S. 5, 31 u. 44.