

## Reise-Ergebnisse aus den Molukken.

Von K. Martin.

Leiden, 2. April 1901.

Das geologische Material, welches ich auf meiner Molukkenreise (1891–92) gesammelt habe, ist bis jetzt nur zum Theil durchgearbeitet. SCHRÖDER VAN DER KOLK führte die mikroskopische Untersuchung der Gesteine aus<sup>1</sup>; ich selbst fasste die Beobachtungen auf Ambon und den Uliassern zusammen<sup>2</sup>; über die Geologie von Seran und Buru dagegen veröffentlichte ich bislang nur einige vorläufige Mittheilungen<sup>3</sup>.

Seither sind meine Studien über Gross-Seran soweit zum Abschlusse gelangt, dass ich deren Hauptergebnisse zusammenstellen kann. Für die im Nachfolgenden angeführten Localitäten verweise ich auf den allgemeinen Reisebericht<sup>4</sup>, welcher die Beifügung einer Karte an diesem Orte überflüssig macht.

### Gross-Seran.

Wenn man das mittlere Seran in der Richtung von der Elputibai zur Bai von Sawai durchquert, so passirt man zunächst Alluvium, welches fast ohne Unterbrechung den ganzen Innenrand der erstgenannten Bucht umgiebt. Es besitzt in der Gegend von Rumasosal eine ansehnliche Breite und steigt hier in nordöstlicher Richtung, nach dem Bette des Tana hin, bis gegen 80 m

<sup>1</sup> Sammlg. Geolog. R. Mus. Leiden Ser. I, Bd. 5, Seite 70 und Bd. 6, Seite 1 u. 77, — Neues Jahrbuch 1896, Bd. I, Seite 152; 1899 Bd. II, Seite 84. — Centralblatt für Mineralogie 1900, Seite 373.

<sup>2</sup> Reisen in den Molukken, Geolog. Th. 1. Liefg., Leiden 1897 (Neues Jahrb. 1899, Bd. II, S. 116).

<sup>3</sup> Verh. Gesellsch. f. Erdkunde, Berlin 1894, No. 9 (Neues Jahrb. 1896, Bd. II, S. 461).

<sup>4</sup> Reisen in den Molukken, eine Schilderung von Land und Leuten, Leiden 1894.

Meereshöhe an. Im Bette des genannten Flusses ging ich bis 236 m Höhe aufwärts; die ganze Strecke ist in Glimmerschiefer eingeschnitten, deren Streichen und Fallen einem beständigen Wechsel unterworfen ist. Stellenweise hat die starke Zusammenstauchung dieser krystallinen Schiefer zu ausserordentlich zierlicher Fältelung von Lagenglimmerschiefern geführt.

Vom Tana aus ging ich über den Gebirgsrücken, welcher die Wasserscheide zwischen diesem Flusse einerseits, dem Noa und Atáu, Zuflüssen des Ruatta, andererseits darstellt; dabei erreichte ich 692 m Höhe. Dieser Rücken besteht ebenfalls aus Glimmerschiefer, der sich bis zum Atáu abwärts verfolgen lässt und hier zunächst noch in zahlreichen Blöcken vorkommt. Gleich aufwärts stehen im Flussbette Amphibolite an; dann folgen weiter nördlich nochmals Glimmerschiefer an einem etwa 285 m über dem Meere gelegenen Orte. Dies ist der nördlichste Punkt, an dem die krystalline Schieferformation auf dem Wege durch Seran überhaupt beobachtet wurde. Unter den Geröllen, welche der Atáu in dieser Gegend führt, ist besonders Peridotit zu erwähnen; weiter nordwärts von dem letzten Aufschlusse von Glimmerschiefer stellt sich reichlicher Schotter von Grauwacke ein.

Das Bett des Atáu wurde in 307 m Meereshöhe verlassen, um von hier aus den 824 m hohen Koroluhü zu besteigen, welcher zum G. Lumute, der Wasserscheide zwischen Nord- und Südküste, gehört. Dies Gebirge wird von einer vorherrschend aus Grauwacken und Kalksteinen, untergeordnet aus Kieselschiefern gebildeten, steil aufgerichteten Schichtenreihe aufgebaut. Ein Aufschluss ist freilich nur im Bette des Waë Losa, einem Nebenflusse des Waë Uta, am Nordfusse des Lumute vorhanden, woselbst die Kalksteine mit den Grauwacken wechsellagern; aber ein solches Lagerungsverhältniss wird man auch für die entsprechenden Gesteine des südlichen Abfalls der Wasserscheide annehmen müssen, woselbst drei mächtige Partien von ungeschichtetem Kalkstein mauerartig über die aus Grauwacke gebildeten Theile des Gehänges hinausragen. Wollte man annehmen, dass die Kalke als Ueberreste einer die Grauwacken überlagernden Bank zu deuten seien, so würde dies zu einer sehr unnatürlichen Konstruktion führen; auch zeigt der sehr steile Nordabhang des Koroluhü stufenartige Absätze, welche als die Schichtenköpfe der hier anstehenden Grauwacken zu betrachten sind. Die Kalksteine enthalten leider keinerlei näher bestimmbare organischen Reste; in Dünnschliffen liess sich stellenweise Korallenstruktur erkennen; vereinzelt kommen auch Foraminiferen (*Rotaliden* und *Textulariden* ?) vor.

Eine mächtige Kalksteinpartie, welche noch dem Schichtencomplexe des Lumute anzureihen ist, dehnt sich sodann nordwärts vom erwähnten Aufschlusse im Waë Losa bis zum Waë Uta aus, dessen Bett hier in sie eingeschnitten ist. Dann folgen flussabwärts, etwa 220 m über dem Meere gelegen, dichte, mergelige

Kalksteine, welche durch ihre Farbe an bunte Keupermergel erinnern und zahlreiche *Globigerinen* enthalten. Rothbraune und grünlich-graue, thonige Globigerinenkalke fanden sich auch noch viel weiter nördlich, an der Südgrenze des Alluviums, zahlreich als Gerölle; die betreffende Formation muss also in dieser Gegend eine grössere Ausdehnung besitzen, sie stellt aber keineswegs das herrschende Gebirgsglied dar. Denn vielfach stehen in dem Hügellande zur Linken des Waë Uta, welches sich von 200 m abwärts allmählig nach Norden hin verflacht, unbedeutende Klippen von Kalksteinen an, welche zwar öfters an der Oberfläche zahlreiche, herausgewitterte Versteinerungen zeigen, aber doch keinerlei bestimmbar organische Reste lieferten, deren Stellung somit durchaus unsicher bleiben muss. Sie ist um so mehr als unsicher zu betrachten, weil in diesem Gebiete auch noch vereinzelt Grauwacke in kleinen Blöcken und als Schotter angetroffen wurde.

Während sich zur Linken des Waë Uta das Alluvium von der Nordküste her weit ins Land erstreckt, stösst hart am rechten Ufer des Flusses, im Innern der Bai von Sawai, das Gebirge unmittelbar ans Meer. Es fällt am Kap Hatu Supun steil ab, und von hier aus bis zum Dorfe Sawai ist eine Kalksteinformation entwickelt, welche an verschiedenen Punkten des Ufers vortrefflich aufgeschlossen ist. Etwas westlich von Sawai steht ein hellgrauer Kalk an, dem 5—6 cm mächtige Schichten von schmutzigbraunem Hornstein eingelagert sind; die Schichten streichen N 57° W und fallen unter 50° nach N ein. Der Kalkstein stellt einen stark metamorphosirten Schlamm von Protozoën dar; er ist dicht von winzigen Kugeln erfüllt, welche wohl zum grössten Theil als *Globigerinen*, zum Theil als *Radiolarien* zu deuten sind, und enthält etwa 8 % Si O<sub>2</sub>. Auch der eingelagerte Hornstein führt *Radiolarien*. An anderen Punkten bilden die Hornsteine keine zusammenhängenden Schichten in dem Kalksteine, sondern nur abgeplattete Nieren, welche die sonst nicht wahrnehmbare Schichtung dieser Ablagerung noch einigermaassen zum Ausdruck bringen; aber streckenweise fehlen die Hornsteine ganz und stellen sich die Kalke als unregelmässig zerklüftete Massenkalk dar, die in mancher Hinsicht an »Karang« erinnern, aber doch zweifellos noch demselben Schichtencomplexe angehören. Mitunter bemerkt man im Dünnschliffe organische Struktur, welche an Korallen und Kalkalgen erinnert; höchst wahrscheinlich steckt unter den hornsteinfreien Gliedern dieser Ablagerung Lithothamnienkalk. Diese Kalksteinablagerung aus der Gegend des Hatu Supun ist, als Ganzes betrachtet, von den mit Grauwacken lagernden Kalksteinen der Wasserscheide sowohl petrographisch als palaeontologisch zu trennen. Ihre Oberfläche ist durch die Verwitterung stellenweise vertikal gerieft, so dass die steilen Felswände wie cannelirt erscheinen.

Gleich östlich von der Mündung des Wae Uta stehen am Meere stark gestörte Schichten von rothbraunem und lichtgrauem,

mergeligen Globigerinenkalk an, welche zweifellos mit den oben erwähnten, in 220 m Meereshöhe, am Oberlaufe desselben Flusses aufgeschlossenen Globigerinenkalken zusammengefasst werden müssen. Sie stellen vermuthlich das Hangende der Schichten vom Hatu Supun dar.

An der Nordwestküste der Insel trägt die Landschaft westlich von der Mündung des Ajer Pana einen ähnlichen Charakter wie im Innern der Bai von Sawai, hier ist auch dieselbe Formation entwickelt. Es sind wieder Kalksteine mit Einschlüssen und Schichten von Hornstein, welche am Kap Hatu ená anstehen, und Kieselkalke mit sehr wechselndem Gehalt an Kieselsäure. Am Kap Kalawai nähert sich das Gestein mehr den Kiesel- als den Carbonatgesteinen; es enthält hier nach einer von F. M. JAEGER ausgeführten Analyse 64, 52% Si O<sub>2</sub> und ist mit zahlreichen winzigen Kugeln erfüllt, die zwar keinerlei feinere Struktur erkennen lassen, aber doch ihre biogene Natur verrathen und wohl nur als *Radiolarien* gedeutet werden können. Im Gestein vom Kap Hatu ená liessen sich ausserdem *Globigerinen* nachweisen. Die Schichten sind wieder steil aufgerichtet und fallen nach N ein; streckenweise tritt die Schichtung nur infolge der Verwitterung hervor.

In dem flachwelligen Terrain, welches östlich vom Ajer Pana die Küste begleitet, ist vor allen Dingen Grauwacke beobachtet; sie fand sich im Gebirge aufwärts bis zum 342 m hoch gelegenen Wakollo und ist auf dem Wege dorthin im Ajer Binang gut aufgeschlossen. Ihre Schichten sind stark gestört, unregelmässig gefaltet und zusammengestaucht. Stellenweise liegt »Katang« am Gehänge, ein wenig nördlich vom Ajer Binang in 150 m, unfern Nuniali in etwa 50 m Meereshöhe.

Die Landschaft zeigt in dieser Gegend, unfern der Mündung des Sapalewa, ein höchst eigenartiges Relief: Berge, deren Gipfel einen kastellartigen Charakter tragen und sich mit senkrecht abfallenden, grauen Felswänden scharf gegen die mässig geneigte Basis abgrenzen.<sup>1</sup> Da sich die plötzliche Aenderung des Böschungswinkels nur durch Ueberlagerung verschiedener Gebirgsglieder erklären lässt, so liegt die Vermuthung nahe, dass der Fuss des Gebirges aus Grauwacken, die Höhen aus den an der Küste anstehenden Kalken und Kieselkalken aufgebaut seien, unsonmehr, als das Relief der betreffenden Formationen hiermit im Einklang steht und die Kalksteine ohnehin als die jüngere von beiden Bildungen zu betrachten sind.

Denjenigen Theil der Nordküste, welcher sich zwischen der Mündung des Sapalewa und der Bai von Sawai ausdehnt, habe ich nicht kennen gelernt. Oestlich von Sawai ist die Küste bis zur Mündung des Toluarang bei Pasahari flach; nur in der Gegend von Wahai treten niedrige Anhöhen mit terrassirtem Bau ans Meer hinan, welche vermuthlich alle von Karang bedeckt sind.

<sup>1</sup> Abbildungen gab ich im Reiseberichte, Seite 167.

Letzterer ist auch in dem auf 60 m geschätzten Rücken, welcher sich gleich südlich von Wahai hinzieht, nachgewiesen; hier fand sich in dem gehobenen Rifffalke *Alveolina boscii* Deffr. sp. in grösserer Zahl.

Der Karang bildet aber wohl nur eine verhältnissmässig dünne, das ältere Gebirge überlagernde Decke, denn obwohl letzteres in der weiteren Umgebung von Wahai und Pasahari nirgends anstehend beobachtet wurde, so führt doch der Toluarang reichlichen Schotter von Glimmerschiefer, der ebenfalls in dem durch Wahai fliessenden Bache und im Ajer Besar landeinwärts aufgefunden wurde. Zu den seltener vorkommenden Geschieben dieser Gegend gehören Amphibolit, Granit und Peridotit.

Eine Tagereise landeinwärts stehen am Toluarang erdige Mergel an, welche den Charakter einer alten Flussablagerung tragen, aber nach den eingeschlossenen organischen Resten an der Mündung des Flusses gebildet sein müssen, sei es im Meere selbst oder im Aestuar. Die Mündung des Toluarang muss somit derzeit weiter landeinwärts gelegen haben, was mit der durch die alten Rifffalke angezeigten Hebung des Landes ganz im Einklange steht.

Die wichtigsten Aufschlüsse an der Südküste, auf der Strecke von Piru bis Amahai, befinden sich in der Gegend von Kaibobo. Hier nehmen Peridotite den wesentlichsten Antheil an dem Aufbau des Landes und treten sie in den drei nördlich von genanntem Orte zunächst folgenden Kaps ans Meer hinan. Das am weitesten nördlich gelegene Kap Sisi ist durch einen Peridotit ausgezeichnet, welcher Schlieren einer dioritischen Mineralcombination von sehr grobkörnigem Gefüge einschliesst. Diese Schlieren durchsetzen die Gesteinshauptmasse nicht nur gangähnlich, sondern sind mit dem Peridotit daneben so innig verquickt, dass sich das Ganze wie eine geologisch untrennbare Einheit verhält. Auch andere Vorkommnisse aus der Gegend von Kaibobo, welche räumlich aufs engste mit dem Peridotit verknüpft sind und die für sich betrachtet als Plagioklasamphibolite bezeichnet werden könnten, bin ich geneigt als Schlieren zu deuten, obwohl ihr Verband mit der Hauptmasse des Peridotits nicht festgestellt werden konnte.

Oestlich von Kaibobo steht Granit an; er bildet einen die kleine Ebene von Kaibobo sichelförmig begrenzenden Rücken. Sein Lagerungsverhältniss zum benachbarten Peridotit ist unbekannt, und Granit ist überhaupt an keinem anderen Punkte Serans anstehend beobachtet. In der Nähe des genannten Dorfes ist am Meeresstrande auch Grauwacke eine kurze Strecke weit aufgeschlossen; ihre Schichten sind steil aufgerichtet und fallen nach S. ein.

Sodann stehen an verschiedenen Punkten der Südküste Glimmerschiefer an: am Kap Tetunaten, welches nördlich von den aus Peridotit gebildeten Kaps in der Gegend von Kaibobo liegt, am Kap Hatu Meten im Südosten von Hatusua und im

Pohon Batu, am westlichen Ufer der Elpaputibai. Glimmerschiefer ist auch in dem flachen, alluvialen Ufersaume, welcher die Südküste von Gross-Seran fast ohne Unterbrechung umgiebt, reichlich als Schotter vertreten; an der Mündung des Talla fand sich ausserdem Peridotit. Karang ist namentlich vom südwestlichen Strande der Elpaputibai und vom Pohon Batu zu erwähnen, woselbst er die aus Glimmerschiefer gebildete Hauptmasse des Berges überlagert und bis 120 m über dem Meere verfolgt wurde. Vermuthlich reicht aber der Karang an diesem Orte bis zum Gipfel der auf 200 m geschätzten Anhöhe.

Von der Südküste aus wurde eine Reise landeinwärts nach Honitetu unternommen. Der Fuss des zum Riuápa abfallenden Gebirges wird hier ebenfalls von Glimmerschiefern gebildet, die auf dem Wege bis zum Waë Tuba anhalten und weiterhin im Innern nochmals in der Gegend von Honitetu auftreten. Zwischen die beiden genannten, aus krystallinen Schiefeln aufgebauten Gebiete schalten sich bis 400 m ansteigende Höhen ein, welche ganz vorherrschend aus Peridotit gebildet sind. Am Waë Tuba ist wiederum Karang abgelagert, der hier reich an Kalkalgen und Foraminiferen ist und bis zu 87 m Meereshöhe nachgewiesen wurde. Wahrscheinlich ist aber diese jugendliche Bildung ebenso wie am Pohon Batu noch weiter aufwärts anstehend, worauf das Relief der Gegend hinweist.

Die Beobachtungen auf Klein-Seran (Huamual) und dem benachbarten Buanó sollen später an diesem Orte zusammengefasst werden, und behalte ich mir bis dahin vor, die auf Seran unterschiedenen Gebirgslieder übersichtlicher zu gruppieren.

---