

VERZEICHNISS EINER SAMMLUNG  
VON MINERALIEN UND GESTEINEN AUS  
BUNGURAN (GROSS-NATUNA) UND SEDEDAP  
IM NATUNA-ARCHIPEL.

VON

PAUL GUSTAF KRAUSE.

Im Oktober 1896 erhielt das Geologische Reichsmuseum zu Leiden durch den Residenten A. L. van Hasselt eine Anzahl von Mineralien und Gesteinen, welche dieser während einer dienstlichen Reise auf den Natuna Inseln Bunguran und Sededap gesammelt hatte. Diese Inselgruppe liegt westlich von Borneo in der Chinesischen See und gehört zur niederländischen Residentschaft Riau (Riouw).

Sie ist bisher wissenschaftlich noch so gut wie unbekannt. Daher wird es, wie ich glaube, nicht ganz ohne Interesse sein, eine Liste der obigen Aufsammlungen, die mir zur Bestimmung von Herrn Professor K. Martin übergeben wurden, zu veröffentlichen.

Vorweg bemerkt sei noch, dass mit Ausnahme eines, von der kleinen, südlich von Bunguran gelegenen Insel Sededap herstammenden Stückes alle übrigen auf der ersten gefunden sind.

Im Frühjahr 1897, als ich die Bearbeitung des Materials

begann, hatte ich Gelegenheit, den Einsender der Sammlung, der sich gerade auf Urlaub in Europa befand, kennen zu lernen und zu sprechen. Näheres über die genauere Lage der Fundorte vermochte er mir leider nicht mehr anzugeben, da schon mehrere Jahre seit jener Reise, auf der die Objekte gesammelt sind, vergangen waren. Bei der verhältnissmässigen Kleinheit der Insel Bunguran kommt dieser Umstand ja auch weniger in Betracht.

Eine nähere geographische und topographische Schilderung der Pulau Tudjuh, zu denen Bunguran und Sededap gehören, wird in einem Aufsätze binnen kurzem durch die Herren A. L. van Hasselt und Schwartz veröffentlicht werden <sup>1)</sup>. Für meine Arbeit war er mir jedoch noch nicht zugänglich.

Die vorliegende Arbeit wurde im Frühjahr 1897 in Leiden begonnen, erfuhr aber infolge meiner bald darauf stattfindenden Uebersiedelung nach Eberswalde eine längere Unterbrechung und wurde dann im Wintersemester 1897/98 wieder aufgenommen und vollendet.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor K. Martin in Leiden für die freundliche Überlassung des Materials, welches dieser und der folgenden Arbeit zu Grunde liegt, sowie den Herren Geh. Rath Dr. Remelé und Professor Dr. Ramann in Eberswalde, welche mir in gewohnter, liberalster Weise die Benutzung der in ihren Instituten vorhandenen wissenschaftlichen Hilfsmittel gestatteten, auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

1) Die Arbeit ist soeben erschienen unter dem Titel: De Poelau Toedjoeh in het zuidelijk gedeelte der Chinesche Zee (Tijdschr. v. h. Kon. Ned. Aandr. Genootsch. 1898). Zusatz während des Druckes (1 Nov. 1898).

## A. BUNGURAN (GROSS-NATUNA).

## 1. Antimon glanz.

a) Es ist ein grösseres, frisches Handstück, im Gewichte von 1,75 k., in derben strahlig-stengeligen Aggregaten mit etwas Quarz. Auf den ausgezeichneten Blätterbrüchen nach der Längsfläche *b* findet sich die bezeichnende horizontale Streifung schön ausgeprägt. Das Mineral ist anscheinend sehr rein. Vor dem Löthrohr erweist es sich als frei von *Arsen* und *Blei*. Oberflächlich findet sich auf ihm stellenweise eine ganz dünne Kruste von *Antimonocker*. Da die Erzstufe fast völlig frei von Ganggestein ist, so würde sich, im Falle der aufzufindende Gang von gleicher Beschaffenheit ist und nicht etwa nur ein Nest vorliegt, ein Abbau wohl lohnen. Dieser Fund ist jedenfalls von praktischem Interesse und giebt vielleicht Veranlassung zu näheren Nachforschungen bezw. zu einer geologischen Untersuchung der Insel.

b) Ein kleines Bruchstück, parallelfaserig, mit blauer Anlauffarbe. Vor dem Löthrohr zeigt es einen Arsen-Gehalt.

## 2. Titaneisensand.

Es ist ein feiner, gleichkörniger, schwarzer, ziemlich reiner Sand, der offenbar auf natürlichem Wege schon geschlämmt ist, so dass er ungefähr gleiches Korn und auch nahezu gleich schwere Mineralien enthält. Seine Färbung verdankt er dem ausserordentlich reichen Gehalt an Eisen-erzkörnchen. Dies ist fast ausschliesslich *Titaneisen (Ilmenit)*. Es besteht vorwiegend aus unregelmässig runden, schimmernden Körnchen, daneben auch aus platten, mit ebenen, glänzenden Bruchflächen. Es hat einen schwarzen Strich. Ein reichlicher Titangehalt wurde qualitativ festgestellt, ebenso viel Eisen, dagegen nur eine ganz geringe Spur Magnesium. Es ist unmagnetisch. Mit einem Hufeisenmagneten

und selbst einem starken Elektromagneten konnte aus der Masse des Sandes nur eine geringfügige Menge eines anderen Eisenerzes abgetrennt werden. Dies Erz ist glänzend, hat einen schwarzen Strich und löst sich nur wenig in erwärmter conc. Salzsäure. Es ist dies z. Th. *Magneteisen* bzw. titanhaltiges *Magneteisen* (Iserin), z. Th. auch wohl ein Spinell, wie ein qualitativ nachweisbarer Aluminium-Gehalt andeutet. Von Krystallen habe ich nur ein kleines Oktaëderchen zwischen den Körnern aufgefunden.

Schon unter der Lupe, besonders aber unter dem Mikroskop, zumal wenn man durch Abschlämmen das Erz etwas entfernt hat, zeigt der Sand einen grossen Reichthum an kleinen *Zirkonen*. Um eine Vorstellung von ihrer Grösse zu geben, füge ich hier eine Anzahl Messungen an scharf ausgebildeten Krystallen im jedesmaligen Verhältniss von Länge zu Breite bei:

- a) 0,25 : 0,10 mm.   b) 0,20 : 0,10 mm.   c) 0,19 : 0,09 mm.  
 d) 0,22 : 0,12 mm.   e) 0,31 : 0,09 mm.   f) 0,23 : 0,09 mm.  
 g) 0,19 : 0,07 mm.   h) 0,25 : 0,08 mm.   i) 0,13 : 0,065 mm.  
 k) 0,22 : 0,12 mm.

Sie sind, wie auch in anderen derartigen Gesteinen, in überwiegender Zahl als deutliche, oft sogar ausserordentlich schön und scharf ausgebildete Krystalle vertreten, seltener sind sie corrodirt oder abgerollt. Die letztere Erscheinung zeigen die gelben und violetten verhältnissmässig häufiger als die wasserklaren.

Der Habitus der Krystalle ist fast ausnahmslos prismatisch, nur in einigen vereinzelt Fällen ist ein pyramidalen vertreten. Die Krystalle sind der Mehrzahl nach schlank, doch kommen auch kürzere, gedrungene vor. Sie sind bald lang-, bald kurzprismatisch, fast immer sind die Prismen die Träger der Combinationen. Von diesen liessen sich die folgenden beobachten:

- a)  $\infty P, \infty P \infty, P, 3 P 3$       b)  $P, \infty P \infty$   
 c)  $P, \infty P \infty, 3 P 3$       d)  $\infty P \infty, 3 P 3, P, 3 P.$

Interessant sind ein paar Krystalle der Combination  $P, \infty P \infty, 3 P 3$  dadurch, dass sie scheinbar hemimorph entwickelt sind. Sie haben nämlich ein spitzes und ein stumpfes Ende. Am ersteren ist  $P$  ganz klein,  $3 P 3$  dagegen sehr gross, am anderen umgekehrt entwickelt. Übrigens herrscht in den Combinationen, in welchen  $3 P 3$  auftritt, bald dieses gegenüber  $P$  vor oder umgekehrt. Den Fall, dass  $3 P 3$  überhaupt zum Träger der Combination wird, während die Prismenzone nur ganz kurz entwickelt ist, habe ich nur einmal beobachtet. Auch ganz ungleiche Entwicklung der Flächen an demselben Ende findet sich häufig. Solche Verzerrungen bewirken auch wohl das scheinbare Auftreten der Basis. Mehrere Krystalle zeigen nämlich an beiden Enden eine gerade Abstumpfung, die wohl auf eine firstartige Auseinanderzerrung des Oktaeders zurückzuführen ist. Sicher habe ich  $OP$  wenigstens nirgends beobachten können.

Wenn auch Verzerrungen der einzelnen Flächenformen nicht allzuselten vorkommen, so ist doch eine gleichmässige Entwicklung der Gestalt mehr die Regel. Ebenso sind auch unvollständig ausgebildete Individuen, z. B. solche, die am einen Ende einspitzig, am anderen zweispitzig entwickelt sind, vereinzelte Erscheinungen.

Der Farbe nach zerfallen unsere Zirkone in drei Gruppen. Die überwiegende Mehrzahl ist weiss und meist wasserhell und klar, vereinzelt allerdings mit hellgelben bis bräunlichgelben Partien. Daneben kommen dann noch, aber in bedeutend geringerer Anzahl, gelbe vor. Ihre Farbe ist meist schwach weingelb (blassgelb), doch enthalten auch sie bisweilen hellere, weisse oder dunklere, gelbe bis braungelbe Stellen. In ihrer Mehrheit haben sie durch Abrollung mehr oder weniger gelitten. Die seltensten und meist abgerollten

sind die violetten (schwach amethyst-farbenen) Zirkone. Auch hier kommt die Färbung je bei den einzelnen Individuen in verschiedenen Abstufungen vor, ebenso wie auch andersfarbige Stellen. So ist z. B. an einem der Krystalle dieser Farbe an einem Pol die Hälfte von P gelblich gefärbt.

Optisch verhalten sich alle 3 Arten gleich.

Was den inneren Aufbau der Krystalle betrifft, so ist ein zonarer Bau verhältnissmässig selten zu beobachten. Er ist dann in feinen, parallelen Linien angedeutet, die sich auf eine mehr oder weniger ausgedehnte, innere Partie des Krystalls beschränken.

Wie in allen Fällen, in denen mikroskopische Zirkone untersucht sind, zeichnen sich auch die unsrigen durch einen Reichthum an Einschlüssen aus. Die Anordnung derselben lässt vielfach die Abhängigkeit von der Hauptachse des Krystalls erkennen oder folgt auch in anderen Fällen bei zonalem Aufbau den Umrisslinien. Häufig ist aber auch die Anordnung der Einschlüsse unabhängig von der Symmetrie des Krystalls. Die Einschlüsse sind verschiedener Natur. Am zahlreichsten und mannigfaltigsten sind wohl die Glaseinschlüsse. Sie sind in allen Grössen und Formen vertreten. Die rundlichen Gestalten wiegen vor; daneben kommen jedoch auch solche von Schopf-, Dudelsack-, Flaschen-, Schlauch-, Dreibein-, Haken- und Keulenform vor. Von den schlauchförmigen münden einzelne an die Peripherie des Krystalls. Bisweilen ziehen kleine, rundliche dieser Art in einer Reihe schnurartig quer durch den Krystall, oder eine aus ihnen gebildete Kurve nimmt ihren Anfang von einem grösseren, der dann diesen Schweif ausgesandt zu haben scheint.

Da die Einschlüsse in den Zirkonen von Chrustschoff<sup>1)</sup>

1) K. von Chrustschoff. Beitrag zur Kenntnis der Zirkone in Gesteinen. (Tschermak's Mineralog. und Petrograph. Mitth. N. F. VII. 1886).

eingehend studirt und sorgfältig zur Darstellung gebracht worden sind, so kann ich mich hier kurz fassen.

Neben den glasigen sind auch offenbar luftgefüllte Einschlüsse vertreten.

Eine andere vorkommende Art der Einschlüsse sind die sog. negativen Krystalle von der Form des Wirthes, die sich jedoch nicht allzuhäufig finden. Sehr zahlreich sind ferner und in verschiedener Stärke die Krystalle oft durchschwärmend helle, durchsichtige, langgestreckte, dünne Mikrolithen. Meist sind sie säulig, bisweilen auch mit pyramidalen Zuspitzung. In vereinzelten Fällen enthalten sie selbst wieder winzig kleine unentzifferbare Einschlüsse. Sie sind wohl sicher als *Apatitnadelchen* anzusprechen, wenn auch eine basische Spaltbarkeit an ihnen nur in wenigen Fällen festzustellen ist. Auffällig sind unter diesen Mikrolithen einzelne durch eine abweichende Gestalt. So haben mehrere ein knopfförmig verdicktes Ende. Bei einem findet sich diese Eigenschaft an beiden Polen. Ein anderes Exemplar zeigt dagegen in der Mitte eine runde Anschwellung wie eine sog. Kugelhöhle; wieder ein anderes wird durch zwei Widerhaken am einen Ende harpunenförmig. Bisweilen sind auch ein Paar dieser Mikrolithe über Kreuz durch Glasmasse verkittet.

Flüssigkeitseinschlüsse habe ich nicht mit Sicherheit feststellen können.

Als weitere, wenn auch seltene, Einschlüsse finden sich dann noch schwammiges *Titaneisen* und röthlich durchschimmernder *Eisenglanz* in dünnen, unregelmässigen Blättchen in den Krystallen. Diese beiden Mineralien trifft man bei manchen Zirkonen auch auf der Oberfläche ein-, bzw. angewachsen.

Der ganze Habitus der Zirkone deutet, wie mir scheint, zweifellos auf ihre Abkunft von Graniten hin. Wir werden

weiter unten bei Besprechung der vorliegenden Granitstücke sehen, dass sich diese Vermuthung durch das Vorkommen ganz gleichartiger Zirkone in diesen vollkommen bestätigt.

Ob auch *Zinnstein* in dem Sande enthalten ist, kann ich leider nicht mit Sicherheit ausmachen. In einem Präparat fanden sich 2 kleine, im durchfallenden Licht gelbbraune Körner, welche nach ihrem Verhalten auf dieses Mineral schliessen liessen. Da es aber nicht gelang, weiteres Material davon aufzufinden, so konnte der allein stichhaltige, chemische Nachweis im Unterschied gegen Zirkon nicht ausgeführt werden. Die Seltenheit des Auftretens spricht ja allerdings auch nicht gerade zu Gunsten von Zinnstein. Ausserdem würde auch die Abwesenheit des Lithionglimmers in den *Graniten*, wenn wir von dem einen zweiglimmerigen Granit absehen, nach der Sandbergerschen Theorie keinen Zinnstein erwarten lassen, um so mehr als auch Flussspath ebenfalls darin fehlt.

Viel häufiger als das vorige ist dagegen in dem Sande *Muskovit* in kleinen Blättchen und Bröckchen vertreten.

Ein weiteres, jedoch seltenes Mineral ist *Turmalin*. Er findet sich in vereinzelt, kleinen, abgerollten Individuen von aschgrauer bis blass-violettbräunlicher Färbung. Der Dichroismus ist, wie gewöhnlich, stark.

Nebenbei erwähnt sei noch, dass auch zierliche, wohl-erhaltene, kleine Schüppchen von Schmetterlingsflügeln sich zwischen den Mineralkörnern fanden.

### 3. Quarz.

a) Ein etwa strausseneigrosses Rollstück des sog. Fettquarzes mit der feinen, federartigen Streifung auf den Bruchflächen, wie man sie beim Amethyst sonst häufig sieht. b) Ein Bruchstück derselben Art mit einigen eingewachsenen, schwarzen, länglichen *Turmalin*-Krystallen. Der



Quarz zeigt dieselbe Streifung wie der vorige. *c*) Ein Bruchstück eines Gerölles von Fettquarz. *d*) Ein kleines Stückchen unreinen Gangquarzes mit eingesprengten, winzigen *Schwefelkies*-Krystallen. *e*). Mehrere Stücke eines eigenartig verwitterten Quarzes, der äusserlich fast wie Kalkstein aussieht. Es ist eine sehr dichte Form von Quarz. Unter dem Mikroskop bemerkt man in kleinen Drusen winzige Kryställchen von Quarz.

#### 4. Zweiglimmeriger Granit.

Ein feinkörniger, zweiglimmeriger Granit, bei dem der *Muskovit* sehr zurücktritt. Der dunkle, fast schwarze Glimmer ist in feinen Blättchen braunroth. Er giebt in der Flamme des Bunsenbrenners keine Lithium-Färbung. Eine spektroskopische Prüfung dagegen liess einen schwachen Gehalt von diesem Bestandtheil erkennen.

Der *Feldspath* ist stark kaolinisirt, oberflächlich z. Th. auch schon aus seiner Position fortgeführt, so dass das Gestein ein mürbes Gefüge angenommen hat. Ein Stückchen Granit wurde im Achatmörser zerrieben, der feine Gesteinsstaub durch Abschlämmen beseitigt und das Mineralpulver mittelst Methylenjodid einer Trennung unterzogen. In dem geringfügigen, schweren, zu Boden gesunkenen Rückstand walteten die Körnchen von schwarzem, schlackigem unmagnetischem *Titaneisen* vor. Sodann waren verhältnissmässig reichlich *Zirkon*-Kryställchen vorhanden. Diese stimmen genau mit den oben aus dem Titaneisensande beschriebenen überein. Auch einzelne gelbe, also nicht mehr ganz frische, waren darunter.

Es unterliegt gar keinem Zweifel, da auch die anderen, unten folgenden Granite derartige *Zirkone* enthalten, dass der Reichthum an diesem Mineral in dem Titaneisensande aus zerstörtem Granit-Material stammt.

Man kann sich übrigens leicht im Präparat davon überzeugen, dass das *Titaneisen* sowohl wie der *Zirkon* im Glimmer, von dem diesen Mineralien häufig noch Fetzen angewachsen anhaften, ihren Sitz hatten.

Ausserdem fanden sich in dem Mineralpulver als weiteres accessorisches Mineral noch Spuren von *Turmalin*.

### 5. Muskovitgranit.

Es liegen hiervon verschiedene Stücke vor:

a) Ein feinkörniges, glimmerreiches Gestein. Der Feldspath ist ganz zersetzt, so dass das Gefüge, ohne gerade gelockert zu sein, einen porösen Ausdruck gewonnen hat. Ausserdem findet sich noch eine kleine Partie von dunkelolivgrünem *Turmalin* darin. Eine zerkleinerte Probe des Gesteins wurde ebenfalls mit Methylenjodid behandelt. Im schweren Bodensätze fanden sich nicht selten *Zirkone*, ausserdem röthlich durchscheinende Körnchen von *Rotheisenstein*.

Aus dem übrigen Mineralpulver sind noch zahlreiche meist schlecht ausgebildete *Quarzkryställchen* und *Glimmerblättchen* (vielfach in sechsseitigen Täfelchen) zu erwähnen. Die spektroskopische Prüfung des Glimmers erwies diesen als Kaliglimmer, der völlig frei von Lithium ist.

b) Ein quarzreiches Gestein, das beim Anschlagen eines frischen Bruches auch im Innern zwischen den Glimmern und Quarzen anstatt des *Feldspaths* eine rostigbraune Eisenoxydhydrat-reiche, weiche Verwitterungsmasse enthält. Es ist jedoch trotzdem noch fester als das vorige. Eine zerkleinerte Probe gab mit Methylenjodid, wie auch bei den anderen Stücken, einen geringfügigen, schweren Rückstand. Dieser enthielt braune, an den Kanten z. Th. durchscheinende, rauhe, z. Th. pulverige Körnchen von *Brauneisen*. Einige von ihnen waren schwach magnetisch. Daneben fand sich noch vereinzelt *Titaneisen*, aus dem wohl das Braun-

eisen hervorgegangen ist, und ebenfalls nicht häufig *Zirkone*.

c) Zwei Stücke eines wie das unter a) beschaffenen Gesteins. Jedoch sind die *Glimmerblätter* kleiner. Ausserdem ist die Oberfläche reich an neugebildeten, durchsichtigen, kleinen, länglichen *Quarzkristallen*.

Im Schlämmrückstande waren ebenfalls nur *Glimmerblättchen* und winzige, meist deutlich ausgebildete Quarzkristalle. Das Trennungsverfahren mit Methylenjodid wies die Anwesenheit von *Zirkon* und *Rotheisenstein* (beide selten) nach. Die geringe Masse des vorliegenden Granitmaterials erlaubte in diesem Falle nur von jedem der beiden Stücke eine kleine Probe zu zerkleinern. Daher erklärt sich die Seltenheit der aufgefundenen schweren Mineralien.

Der *Glimmer* ist nach der spektroskopischen Untersuchung ebenfalls Lithiumfreier *Kaliglimmer*.

d) Ein kleines Stückchen eines glimmerarmen, kleinkörnigen Gesteins mit kaolinisirtem *Feldspath*.

e) Ein kleines Stückchen von der Beschaffenheit des vorhergehenden. Der Glimmer wurde ebenfalls spektroskopisch untersucht und lithiumfrei befunden. Eine Prüfung auf schwere Mineralien, insbesondere Zirkon, konnte, da sonst das kleine Belegstück hätte geopfert werden müssen, bei dieser wie bei der vorigen Nummer nicht ausgeführt werden.

## 6. Turmalinfels.

a) Hiervon liegen u. a. zwei grössere Stücke vor. Der *Turmalin* tritt in dunklen, scheinbar schwarzen, in Wirklichkeit jedoch braunen bis grünen, stengelig-strahlenförmigen Krystall-Aggregaten auf. Er ist mit Quarz verwachsen, der in derben Körnern, aber auch in einzelnen Krystallen vorkommt. b) Ein weiteres, derartiges Stück mit sehr zurücktretendem Quarz, in dem der *Turmalin* jedoch nicht mehr so frisch ist, wie bei dem obigen Vorkommen.

c) Fünf kleinere, abgerollte Stücke, die aus unregelmässig durch einander gewachsenen Krystallen bestehen. In zweien sind diese schwarz, in den drei anderen dunkelgrün. Der *Quarz* ist nur sparsam vorhanden. d) Ein kleines Stück mit dunkelgrünlichem *Turmalin* und wenig *Quarz* zeigt glimmerartige Blättchen, die anscheinend der Verwitterung des *Turmalins* ihren Ursprung verdanken und das Aussehen von *Heulandit* haben (? *Pinit*). e) Ein verwittertes Gesteinsstück, in dem dunkelgrüne *Turmalin*-Krystalle in einer Laterit-ähnlichen Gesteinsmasse sitzen. f) Zwei kleinere Gesteinsstücke mit schwarzem *Turmalin*.

#### 7. Diabasaphanit.

Ein dunkel-mattgrünes, makroskopisch völlig dichtes, kompaktes Gestein liegt in einem Handstück vor, das eine dünne, braungelbe, zu äusserst kaffeebraune, Laterit-artige Verwitterungsrinde besitzt. Der Bruch ist matt.

Im Dünnschliffe zeigt es unter dem Mikroskop porphyrische Struktur. Der *Plagioklas* ist in skelettartiger Ausbildung in winzigen Individuen reichlich vertreten. Ein noch feineres Haufwerk kleiner Individuen bildet der *Augit*, der übrigens vorwiegend von der Zersetzung ergriffen ist. Vielfach sekundär ausgeschiedenes *Eisenoxydhydrat* (sog. *Ferrit*) stammt wohl aus diesem Mineral. Auf Zwischenräumen zwischen *Feldspath* und *Augit* ist anscheinend auch etwas *Kalkspath* ausgeschieden. Das spezifische Gewicht des Gesteins wurde von mir zu 2,857 ermittelt. Eine von meinem Bruder ausgeführte Bestimmung des Kieselsäuregehaltes ergab 52,66 vom Hundert.

#### 8. Serpentin.

Hiervon liegt ein kleines, dunkelgrünes Stück mit hellen Flecken vor, das vielleicht ein Verwitterungsprodukt des nächstfolgenden Gesteins ist.

### 9. Diallagfels.

Es liegen mehrere Stücke eines hellen, schmutziggelblich-grünen, grobkörnigen, Diallag-reichen Gesteins vor, das z. Th. bereits mehr oder minder von der Verwitterung angegriffen ist. Das eine der Stücke hat besonders eine der vorhergehenden Nummer ähnliche Serpentin-Rinde, die ihrerseits noch einen schwarzbraunen Eisenüberzug trägt.

Der das Gestein fast ausschliesslich zusammensetzende *Diallag* ist makroskopisch schmutzig-grünlichgrau. Er bildet 1—2 cm. lange Individuen. Im Dünnschliffe zeigt er sehr schön die bekannte Streifung. Z. Th. ist der Diallag noch sehr frisch, z. Th. aber trübe geworden und an dem Serpentinisirungsvorgange betheilig. Bei den in Zersetzung begriffenen hat dieser Vorgang theils von aussen her, theils auch von innen nach aussen heraus stattgefunden. Hierbei sind chloritische Zersetzungsprodukte (*Chlorit* und *Serpentin*) entstanden. Auch scheint eine Zersetzung des Diallag zu *Glimmer* vor sich gegangen zu sein. Die Glimmerschüppchen finden sich auf den Spaltrissen. Zwischen einzelnen lichtgrünen Partien von Chlorit liegen dann noch schmale, helle Adern von *Kalkspath*. Ob eine kleine, grauliche Partie im Dünnschliff, wie wohl wahrscheinlich, als Feldspath zu deuten ist, konnte nicht mit genügender Schärfe ausgemacht werden.

### 10. Quarzit.

a) Mehrere Stücke eines milchigweissen, feinkörnigen, bis fast dichten Gesteines, das bei flüchtiger Betrachtung etwas marmorähnlich aussieht. Durch Verwitterung ist es z. Th. etwas mürbe und zerreiblich geworden. b) Ein glatter schön abgerundeter Rollstein eines sehr harten und festen, aussen schwarzen, innen schwarzgrauen, äusserst feinkör-

nigen Quarzites mit eingesprengten Flimmern eines Kieses.  
 c) Ein genau so beschaffener, jedoch dunkelgrünlichgrau gefärbter Rollkiesel.

#### 11. Kalkstein.

Eine Kugel (Artefakt), etwas grösser als die bei uns von den Knaben zum Spielen benutzten sog. Marmelkugeln. Sie ist aus einem milchweissen, dichten Marmor, der eine feine Schichtung erkennen lässt, hergestellt.

#### 12. Quarzsand.

a) Ein grober Sand, der reichlich Glimmer (*Biotit* und *Muskovit*) und Spuren von *Turmalin* führt. Er ging wohl, wie auch die folgenden Sande wesentlich aus der Verwitterung des Granits hervor. b) Ein grober Sand mit kleinen Geröllen von *Turmalin*-führendem Granit. Dies Mineral findet sich auch ausserdem lose darin. Sodann kommt noch ein hellgrünlichgelbes, durchscheinendes Harz, das sich als *Dammarharz* erweist, darin vor. c) Ein glimmerführender, thonreicher Sand; enthält viele Brocken von *Dammarharz*.

#### 13. Sand.

Er besteht vorwiegend aus thonigen Gesteinsbröckchen und führt Glimmer (*Biotit* und *Muskovit*). Zahlreich sind in ihm auch Stückchen eines hellrothen, weichen, thonigen Gesteins, in dem man noch Muskovitschüppchen und Quarzkörner erkennen kann. Es handelt sich also offenbar wohl um ein Zersetzungsprodukt des Granits.

### B. SEDEDAP.

Sededap ist eine kleine, südlich von Bunguran gelegene Insel. Von dieser stammt nur ein einziges Stück unter der ganzen Aufsammlung.

## Markasit.

Es scheint ein Gemenge von *Markasit* und *Schwefelkies* zu sein. Es ist dicht, mit etwas eingesprengtem *Kupferkies*. Die Oberfläche ist bedeckt mit den bekannten, weissen Ausblühungen.

Wenn auch die im Vorhergehenden beschriebene Sammlung nicht umfangreich und auch nicht planmässig an Ort und Stelle angelegt ist, so genügt das Wenige, was hier vorliegt, doch, um uns von dieser, so gut wie unbekanntem Gruppe der Natuna Inseln und im besonderen von Gross-Natuna (Bunguran), das ja den Kernpunkt und die weitaus überwiegende Masse derselben bildet, eine gewisse Vorstellung hinsichtlich ihrer geologischen Zusammensetzung zu geben, zumal, wenn man die geologisch schon etwas bekannten, umliegenden, festländischen oder Inselgebiete dabei als Vergleichspunkte in Betracht zieht.

Es lässt sich etwa kurz Folgendes darüber sagen: *Granite* haben anscheinend einen nicht unbedeutlichen Antheil an dem Aufbaue der Hauptinsel. Als ein randliches Umwandlungsprodukt hat, nach Analogie anderer Vorkommen zu schliessen, der häufig vertretene *Turmalinfels* zu gelten. Der daran anzureihende *Diabasaphanit* beweist das Vorhandensein eines alten Eruptivgesteins, ebenso wie der *Diallagfels* und der aus ihm hervorgegangene *Serpentin* die Reihe der krystallinischen Schiefer andeuten, in die auch vielleicht der *Quarzit* einzureihen ist. Ob dem noch auf Grund der Marmorkugel das Vorhandensein von *Kalkstein*(*Marmor*) hinzuzufügen ist, möchte ich unentschieden lassen, da ein solches Artefakt auch durch die Eingeborenen auf dem Tauschwege vom Festlande oder den benachbarten, grossen Inseln her erworben sein kann.

Das Auftreten der aufgeführten Gesteine bringt aber unsere Insel und mit ihm wohl die ganze Natuna-Gruppe in engste Beziehungen zum nordwestlichen Borneo einerseits und zu der malaiischen Halbinsel und Annam andererseits, wo diese Gesteine und ganz besonders der Granit ebenfalls an dem Aufbau des Landes theilhaftig sind. Die dazwischen liegende Borneo-See bildet einen Theil des aus dieser, der Java-See und dem Golf von Siam sich zusammensetzenden „malaiischen Flachmeeres.“ Sie erreicht nach den bisherigen Lothungen an der tiefsten Stelle noch nicht 100 m. Unter diesen Umständen ist die Vermuthung durchaus gerechtfertigt, dass die Gruppe der Natuna-Inseln als ein, in dem Transgressionsmeer stehen gebliebener Verbindungspfeiler zwischen dem hinterindischen Festland und Borneo anzusehen ist, ähnlich wie auch Banka und Billiton zu Sumatra und der malaiischen Halbinsel in Beziehung stehen.

Es wäre in mehrfacher Hinsicht von Interesse, aus einer geologischen Erforschung dieser kleinen Inselgruppen in der Borneo-See, die ja auch nach dem bisher vorliegenden Material von praktischem Erfolge begleitet sein dürfte, etwaige Anhaltspunkte über die Zeit, in welcher dieser frühere Landcomplex zerstückelt und zerstört wurde, zu erhalten.

Abgeschlossen im April 1898.