

# ÜBER TERTIÄRE, CRETACEÏSCHE UND ÄLTERE ABLAGERUNGEN AUS WEST-BORNEO.

VON

PAUL GUSTAF KRAUSE.

In den Jahren 1893 und 1894 wurde von der Gesellschaft zur Beförderung der naturwissenschaftlichen Untersuchung in den niederländischen Kolonien eine Expedition zur wissenschaftlichen Erforschung von Central-Borneo ausgesandt. In zweckentsprechender Weise waren mit der Vertretung der einzelnen Forschungsgebiete verschiedene Fachgelehrte betraut worden. Als Geologe und Geograph nahm Herr Professor G. A. F. Molengraaff aus Amsterdam an dieser Expedition Theil. Er hat bereits einen vorläufigen, kurzen Bericht über den Verlauf und die Reiseroute in *Petermann's Geographischen Mittheilungen* (1895, s. 201 ff.) veröffentlicht, so dass ich hier, um unnütze Wiederholungen zu vermeiden, auf diesen Aufsatz verweisen kann.

Die umfangreichen Aufsammlungen, welche Herr Molengraaff vorgenommen hat, waren hauptsächlich petrographischer Art. Diesen Theil seiner Ausbeute nebst der Ausarbeitung seiner geologischen Beobachtungen und Aufnahmen behielt er sich selbst vor, während ich auf seinen Wunsch die Bearbeitung des gesammelten Materials an Fossilien

mit Ausnahme der *Nummuliten*, die schon Herrn Schlumberger in Paris, und der *Radiolarien*, die bereits an Herrn G. Hinde zur Untersuchung übergeben waren, übernahm.

Bezüglich der geologischen Ergebnisse der Reise sowie des petrographischen Theiles muss ich also auf die demnächst in holländischer und englischer Sprache als selbstständiges Werk erscheinende Darstellung Molengraaff's verweisen. Aus diesem Grunde wurde daher auch von einer eingehenderen mikroskopischen Beschreibung der Gesteine, welche im Folgenden zur Besprechung gelangen, meinerseits abgesehen.

Was nun den mir zugefallenen Theil der Aufgabe betrifft, so war trotz der Reichhaltigkeit des Materials seine Bearbeitung doch recht undankbar. Denn einmal handelte es sich um Gesteine, in denen, mit einer Ausnahme, sicher bestimmbare und daher zur Feststellung des geologischen Alters verwerthbare *Fossilien* nicht enthalten waren. Es sind dies alle diejenigen, welche ich im ersten Abschnitt als vortertiäre zusammengefasst habe. Den zweiten Theil der Untersuchung bildeten die bereits aus benachbarten Gebieten bekannten Ablagerungen der Orbitolinenkreide, welche unsere Kenntniss von ihrer Fauna nur um einige Formen bereicherten. Das letzte und umfangreichste Kapitel beanspruchten endlich die tertiären Sedimente. Für diese liegt zwar ein sehr reichhaltiges Material vor, leider hat es aber verschiedene unerfreuliche Eigenschaften. Zunächst nämlich sind die Ablagerungen wohl alle sehr reich an Individuen, aber sehr arm an Arten; sind es doch ausnahmslos brackische Absätze. Sodann aber ist dieser letztere Umstand noch deswegen besonders ungünstig, weil, abgesehen von den wenigen Stücken vom Sungei Embahu, die sich als gleichaltrig mit einem bereits aus Südborneo bekannten Horizonte erweisen, für alle anderen weit und

breit keine Anhaltspunkte zur näheren Altersbestimmung vorhanden sind. Denn sowohl aus Borneo wie aus dem übrigen Gebiet von Niederländisch-Indien sind bisher keine brackischen Faunen von dieser Zusammensetzung bekannt geworden, was natürlich nicht ausschliesst, dass sie über kurz oder lang doch noch gefunden werden können. Da ausserdem hinreichende stratigraphische Anhaltspunkte fehlen, so kann man diese Bildungen nur als tertiär schlechthin bezeichnen. Endlich aber ist die Erhaltung der Fossilien meist auch sehr wenig günstig. Sie sind gewöhnlich verdrückt und verbrochen und vorwiegend in sehr mürben, bröckeligen Gesteinen eingeschlossen. Die Umstände, unter denen bei derartigen Forschungsreisen gesammelt werden muss, bringen es mit sich, dass man nur in selteneren Fällen in der Lage ist, auch aus tieferem, frischerem Gestein, als es die Tagesoberfläche bietet, Aufsammlungen vornehmen zu lassen. Man ist daher zumeist auf das oberflächlich Erreichbare angewiesen, das natürlich bei weicheren Gesteinen so mürbe und bröckelig geworden ist, dass es, und mit ihm die Fossilien, mehr oder minder leicht zerfällt. Es bedurfte daher auch im vorliegenden Falle bei der Mehrzahl der Tertiärfundpunkte erst einer sehr zeitraubenden und grosse Geduld erfordernden Präparation von meiner Seite, ehe ich an die Bearbeitung des Materials gehen konnte.

Wenn nun die Ergebnisse der palaeontologischen Untersuchung vielleicht nicht im Verhältnisse zu dem Umfange der Sammlungen und zu den Schwierigkeiten, unter denen sie an Ort und Stelle gemacht sind, stehen, so liegt die Schuld in den schon angedeuteten äusseren Verhältnissen. Ein unglücklicher Zufall wollte es, dass die Expedition auf ihrer Route nur an wenigen Punkten versteinungsreiche Schichten antraf, und dass diese brackischer Natur

waren und nur ziemlich indifferente Formen von Fossilien enthielten.

Zum Schlusse noch einige Bemerkungen zu der vorliegenden Arbeit. In ihr sind überall die Nummern des Molengraaff'schen Kataloges zur besseren Orientirung hinzugefügt. Die Reise des Herrn Molengraaff ging den Kapuasstrom aufwärts und erstreckte sich hauptsächlich auf dessen oberes Stromgebiet. Alle auf der Hinreise gesammelten Objekte sind fortlaufend als Serie I numerirt. Unter Serie II dagegen sind diejenigen Stücke vereinigt, welche bei einzelnen auch als Rückweg, also doppelt, gemachten Touren gefunden sind. Mein gesamtes Material stammt aus dem Kapuas-Gebiet. Aus dem Bereiche des Katinganstromes, auf dem die Rückreise zur Südküste ausgeführt wurde, liegt mir kein Material vor.

Was nun die verschiedenen zu erwähnenden Fundplätze betrifft, so sei noch kurz hervorgehoben, dass die Ausdrücke: Bukit = Bergspitze, Gunung = Berg, Liang = steile Felswand, Nanga = Flussmündung, Sungei = Fluss und Ulu = Quelle bedeuten. Mit Rücksicht darauf, dass der vorliegende Aufsatz deutsch geschrieben ist, wurde auch für die Ortsnamen die deutsche Orthographie angewandt.

Die einzelnen Fundorte liegen alle auf der linken Seite des Kapuas und zwar von unten nach oben in folgender Reihenfolge. Der westlichste ist der Sungei Pinoh, darauf folgt der Seberuang, der Embahu; der Lekawai und zuletzt der Bungan und Bilit. Mit Ausnahme des Pinoh und des Lekawai, die in den Melawi münden, und des Bilit, der dem Bungan tributär ist, sind die übrigen unmittelbare Zuflüsse des Kapuas.

Endlich möchte ich nicht verfehlen, Herrn Professor K. Martin in Leiden, der mich bei der Abfassung dieser

Arbeit mit seinem Rathe unterstützte und mir Litteratur aus seiner Privatbibliothek zur Verfügung stellte, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

#### A. SEDIMENTE VON UNBESTIMMTEM, JEDENFALLS ABER VORTERTIÄREN ALTER.

Es liegt mir eine ganze Anzahl verschiedener Sédimentgesteine vor, die aus Mangel an charakteristischen Fossilien und bei dem Fehlen von grösseren Profilen, aus denen über ihr Alter etwaige Aufschlüsse gewonnen werden könnten, bezüglich ihrer Stellung in der Formationsreihe nicht näher bestimmbar waren. Nur soviel liess sich mit einiger Sicherheit feststellen, dass sie jedenfalls älter als die tertiären Ablagerungen sind. Ich fasse deshalb diese ganze Reihe unter obiger Bezeichnung zusammen, indem ich sie eins nach dem anderen beschreibe:

I.) Ein dunkelaschgrauer Kalkstein, mit einem Stich ins Bräunliche (Serie II, N<sup>o</sup>. 285), stammt vom Sungei Bulit unterhalb von Pangkalan Mahakkam im obersten Kapuas-Gebiet, aus dem von Molengraaff zu Ehren des kühnen und erfolgreichen, hier ums Leben gekommenen deutschen Forschers G. Müller benannten Müller Gebirge. Er ist von zahllosen Sprüngen, die wieder mit Kalkspath ausgefüllt sind, durchschwärmt, offenbar die Wirkungen von gebirgsbildenden Kräften. Im Dünnschliffe sind keine Fossilien zu bemerken. Der ganze Habitus des Gesteins deutet nicht auf ein jungdliches Alter, er gleicht vielmehr gewissen mitteldevonischen Massenkalken. Für ein paläozoisches Alter spricht ferner ein Fossil, das einzige, welches sich in einem kleineren Stücke desselben Gesteines fand. Es ist dies eine Klappe eines *Brachiopoden*, der an der Aussen-

fläche des Gesteins herausgewittert und daher auch nur schlecht erhalten ist. Herr Professor E. Kayser in Marburg hatte die Güte, auf meine Bitte dies Stück zu untersuchen. Er glaubt, dass es sich nicht um eine *Davidsonia*, wie ich vermuthete, sondern wohl um einen *Productiden*, vielleicht die Untergattung *Marginifera*, bei welcher der innere Schalenrand in ähnlicher Weise, wie am vorliegenden Fossil leistenförmig erhaben sei, handele. In diesem Falle würde das Gestein obercarbonischen oder permischen Alters sein.

II.) Vom Corneliapik im Gebiete des Sungei Bilit liegt ein lichtgrauer, dichter Kalkstein mit etwas unregelmässigem, splittrigem Bruch vor (Serie II, N<sup>o</sup>. 244). Er enthält nicht selten späthigen Kalkspath, welcher z. Th. in deutlichen, runden Umrissen auftritt, die nach ihrer Stärke wohl nur auf Crinoidenstiele zu beziehen sind. Sonst ergab das planmässige Zerklopfen eines kleineren Gesteinsstückes leider keine weiteren Reste von Fossilien. Das Gestein hat wie das vorige mit devonischen Massenkalken eine gewisse Ähnlichkeit. Jedenfalls ist es auch älter als tertiär.

Im Dünnschliffe zeigt es sich von zahlreichen, mit neugebildetem Kalkspath wieder ausgefüllten Klüften kreuz und quer durchzogen.

III.) Ein fein brecciöser Kalkstein (Serie I, N<sup>o</sup>. 509) von dunkelmoosgrauer Färbung fand sich 2,5 km. N.NO. von Sajer am Seberuang. Er enthält neben *Kalkspath* und *Quarz* zahlreiche kleine Feldspathe sowie Brocken einer dunkelschwarzgrünen Substanz in geringerer Anzahl. Der letztgenannte Bestandtheil setzt sich wohl ebenfalls wie die übrige moosgrüne Grundmasse aus Tuffmaterial zusammen. An dem mir vorliegenden Handstücke erscheint die Struktur ganz regellos, von ziemlich gleichmässigem Mittelkorn, ohne Andeutung von Schichtung. An der Oberfläche ist das Gestein

von einer rauhen, schmutzigbraunen Verwitterungskruste bedeckt. Im Dünnschliffe enthält es zahlreiche Einschlüsse eines anscheinend jungvulkanischen Eruptivgesteins (Andesit?)

IV.) Eine Anzahl von Handstücken verschiedener Fundorte zeigt ein wenig von einander verschiedenes Gepräge. Es sind dies die folgenden der Serie I:

N<sup>o</sup>. 563. Felsblöcke vom N.W. Fuss des Bukit Rajung des Gunung Rajung Djenkung.

N<sup>o</sup>. 578. N.W. Abhang vom Gunung Rajung.

N<sup>o</sup>. 579. Ulu Seberuang, N.W. Abhang vom Bukit Rajung.

N<sup>o</sup>. 580. N.W. Abhang vom Gunung Rajung.

Es sind Kalksteine, welche stark von Tuffmaterial — nach Molengraaff's Angabe liegen sie selbst in Tuffen eingebettet — durchsetzt und durchzogen sind, so dass z. Th. eine reine Breccienstruktur entsteht, wie bei N<sup>o</sup>. 563, z. Th. aber auch Neigung zur flasrigen Struktur wie N<sup>o</sup>. 579. Im letzteren Falle ist der dichte, hell leberbraune Kalk im frischen Zustande nicht so scharf gegen das Zwischenmittel abgegrenzt.

Bei der Verwitterung tritt infolge der leichteren Zerstörbarkeit des Kalksteins die tuffige Zwischenmasse an der Oberfläche hervor, wodurch eine zellige Struktur erzeugt wird, die sehr an die Kramenzelkalke des rheinischen Oberdevons erinnert. Obwohl an der Oberfläche des einen Stückes schlecht erhaltene und unkenntliche Korallenreste ausgewittert sind, so blieb doch eine systematische Zerkleinerung eines der Handstücke behufs Auffindung von Versteinerungen leider erfolglos. Ob daher hier vielleicht ein paläozoisches Sediment, wie jene kramenzelartige Structur vermuthen lassen könnte, oder eine jüngere, sicher aber vortertiäre Ablagerung vorliegt, lässt sich leider nicht entscheiden.

Im Dünnschliffe (von N<sup>o</sup>. 579) finden sich dagegen mehr

oder weniger undeutliche Spuren von Fossilien, so ein *Gastropodendurchschnitt*, einzelne Reste von *Echinodermen* und andere Fragmente, die nicht bestimmbar sind.

Gleichzeitig beobachtet man auch an vielen der Kalkspäthe die charakteristische Zwillingsstreifung, die wohl auf Druckwirkungen, denen das Gestein ausgesetzt gewesen ist, hindeutet. Eine solche Einwirkung ergibt sich auch aus den Beobachtungen Molengraaff's, wonach der Complex, aus dem die Gesteine stammen, einem gefalteten Gebirge angehört.

In dem Handstücke N<sup>o</sup>. 563 nimmt das Tuffmaterial einen breiteren Raum ein als bei den übrigen, und das Gestein wird mehr ausgesprochen breccienartig. Der Kalkstein ist kieselig und damit härter und splittriger geworden. Auch hat er meist eine grünlich-gelbe Färbung. Ein Dünnschliff dieses Kalksteines zeigt zahlreiche Durchschnitte von *Protozoen*. Sie sind von geringer Grösse und ausnahmslos rundlich. Dies sowie auch ihre Gitterstruktur lässt sie als *Radiolarien* erkennen. Im polarisirten Lichte scheinen manche dieser Querschnitte aus Chalcedon zu bestehen. Nach mündlicher Mittheilung von Herrn Molengraaff enthalten auch die mit unsern Gesteinen wechsellagernden Tuffe reichlich *Radiolarien*, über welche G. Hinde, wie Eingangsbemerkung, an anderer Stelle eine Untersuchung veröffentlichten wird.

In Dünnschliffen von N<sup>o</sup>. 579 sind verschiedene organische Reste, welche anscheinend auf *Korallen* zu beziehen sind, enthalten. Daneben finden sich auch noch andere Fragmente unbestimmter Natur. Nur zwei Schalen von *Gastropodenbrut* sind das einzige sicher Deutbare.

V.) Ein dunkelbraungrauer, fester, dichter, thoniger Kalkstein (Serie II, N<sup>o</sup>. 577) fand sich am rechten Ufer des Sungei Tepuwai, 1 km. unterhalb Antok. Er scheint

eine Art Schieferung erlitten zu haben, da er gern steil zu der, nur an der verwitterten Oberfläche erkennbaren Schichtung spaltet. Makroskopisch erkennbare Fossilien enthält er nicht. Im Dünnschliffe dagegen zeigen sich, wie bei N<sup>o</sup>. 563, zahlreiche, winzige, stets runde Querschnitte, von denen jedoch nur vereinzelte noch etwas von der Gitterkugel, die auch hier wohl *Radiolarien* angehört, erkennen lassen.

VI.) Vom Sungei Bulit, unterhalb von Nanga Banju stammt ein braungrauer kompakter, dichter, etwas splittiger Kalkstein (Serie II, N<sup>o</sup>. 312). Er enthält ziemlich häufig mikroskopische Fossilreste, welche bis auf einige *Foraminiferen* unbestimmbar sind. Letztere scheinen z. Th. der Gattung *Quinqueloculina* sowie einer *Textularine* (? *Grammostomum*) anzugehören. Auch ein vielleicht auf *Triloculina* zu beziehender Querschnitt findet sich. Ausserdem sieht man im Dünnschliffe noch einige vereinzelte, aber nicht näher benennbare *Echinidenreste* sowie ferner eine Menge rundlicher bis ovaler Körperchen, die jedoch keine Struktur zeigen. Es sind das anscheinend Körner von Kalkstein. Auch dieses Gestein ist seinem Habitus nach wohl sicher vortertiären Alters.

VII.) Vom linken Ufer des Sungei Bungan 1 km. oberhalb von Nanga Ranai liegt ein frischer, lichtgrüner, von zahlreichen schwach röthlichbraunen, späthigen Kalkspathen durchsetzter, krystallinischer Kalkstein vor (Serie II, N<sup>o</sup>. 206), der ebenfalls ganz vom Habitus eines älteren Kalksteines ist. Leider blieb auch hier die planmässige Zerkleinerung eines Handstückes behufs Auffindung von Fossilien erfolglos; doch bin ich überzeugt, dass man in diesem Kalkstein sowohl, wie auch bei den übrigen wohl auf solche rechnen könnte, wenn man ein genügend grosses Gesteinsmaterial zum Zerklopfen zur Verfügung hätte; sind doch

in den Dünnschliffen überall Andeutungen davon vorhanden. Im vorliegenden Falle erkennt man unter diesen nur einen quergeschnittenen *Echinidenstachel* mit einiger Sicherheit als solchen. Das genügt natürlich nicht, um eine Altersbestimmung vornehmen zu können.

VIII). Ein lichter, weissgrauer, dichter, kompakter Kalkstein liegt vom Cornelia Pik im Gebiete des Sungei Bulit vor (Serie II N°. 243). Unter dem Mikroskop zeigt sich das Gestein von zahlreichen feinen Klüften, die aber wieder mit Kalkspath ausgefüllt sind, durchzogen. Auch hier lässt sich am Kalkspath Zwillingsstreifung beobachten. Beide Erscheinungen machen es wahrscheinlich, dass der Kalk nicht jugendlichen Alters ist, sondern bereits den gebirgsbildenden Kräften ausgesetzt war. Von *Fossilien* liessen sich weder mit dem blossen noch mit dem bewaffneten Auge sichere Spuren beobachten.

Interessant ist dieser Kalkstein durch die eigenthümliche Beschaffenheit seiner Oberfläche. Diese wird nämlich bis auf eine Seite, wo die Erscheinung nur erst spärlich vertreten ist, über und über mit nadelstichartigen Löchern des verschiedensten Kalibers bedeckt. Mit der Stärke der feinsten Insektennadeln anfangend und bis zu solchen von der Dicke eines mittelstarken Kistennagels ansteigend sind sie ohne sichtliche Regelmässigkeit über die Oberfläche vertheilt. Die meisten stehen vereinzelt, nicht selten sind sie auch paarweise, nur durch eine dünne Scheidewand von einander getrennt, angeordnet. Bisweilen münden auch mehrere nahe der Oberfläche in eine gemeinsame, grössere Öffnung. Der Verlauf dieser Höhlungen, welche schlauchartig gestaltet sind, ist selten gerade, meist etwas gewunden. An der Mündung nach aussen, wie am Boden, welcher rundlich concav ist, erweitert sich der sonst gleichbleibende Durchmesser der Röhren. Mit ihrer Stärke wächst auch ihre

Tiefe, deren Höchstbetrag etwa 0,5 cm. ist. Bis auf einen einzigen grösseren Gang, in welchem ein kleines, rundes röhriges Gebilde sass, waren alle übrigen ohne Inhalt. Auf dem Platinblech gegläht, wurden die Stückchen dieses Röhrchens sehr schwach rostbraun, ohne weitere Veränderungen zu zeigen. Hervorzuheben ist noch, dass die Mündung der Röhren einen schwach schmutziggelben Anflug zeigt, der wohl von einer Spur Eisen, welche beim Auflösen des Kalkes sich hier abschied, herrühren könnte. In einem Dünnschliffe des Gesteines sind auch eine Anzahl dieser Löcher durchschnitten. Ihre Ränder sind hierbei nicht ausgesprungen, sondern unversehrt geblieben. Daraus scheint mir sicher hervorzugehen, dass diese Gänge nicht durch ein mechanisches Mittel ausgebohrt, sondern durch einen chemischen Vorgang geschaffen sind.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit diesem besitzt ein von der Insel Seran stammender Kalkstein, welchen K. Martin bei seiner Reise auf dieser Insel am Strande von Nuniali als Gerölle gesammelt hatte, (N<sup>o</sup>. 518 der Collection Martin). Auch er ist auf der Oberseite mit dicht gedrängten, in der Grösse jedoch fast gleich bleibenden, im Umriss mehr vielseitig als rundlich geformten, kleinen Hohlräumen bedeckt; nur einzelne Stellen sind davon frei geblieben. Bei flüchtigem Anblicke erinnert das Aussehen unwillkürlich an *Favosites*. Die zellenartigen Hohlräume sind napfförmig, ihr Boden nur ganz dünn und bei der Mehrzahl von einer, seltener von 2—3, der Lage nach unbestimmten, unregelmässig rundlichen bis ovalen Öffnung durchbohrt. Diese führt dann in einen zweiten, ähnlich gestalteten, von dem Boden der ersteren nach aussen abgeschlossenen Hohlraum. In keinem dieser Räume fand sich ein auf ihre Entstehung hinweisendes, dem oben erwähnten etwa analoges Gebilde.

Eine der eben geschilderten sehr ähnliche Erscheinung findet man im Gebiete der Kalkalpen sehr verbreitet. Oberhalb der Baumgrenze, wo die magere Oberfläche nur noch einer dürftigen Vegetation ihre Existenzbedingungen gewährt und der ganze Pflanzenwuchs spärlich und unscheinbar ist, haben die steinüberziehenden Krustenflechten so recht ihr Reich. Man braucht in diesen Regionen nie lange zu suchen, um die Spuren, welche die Einwirkung der Flechten auf dem Kalkstein hinterlassen hat, zu finden. Fast jedes nicht zu frische Kalksteinstück ist auf seiner Oberfläche von mehr oder minder zahlreichen, etwa stecknadelknopfgrossen Grübchen bedeckt. Diese kleinen Vertiefungen sind gewöhnlich gruppenweis zu einem „Hof“ angeordnet. Innerhalb der einzelnen Gruppen sind sie dann meist von derselben Grösse. Häufig ist noch der Umriss des Lagers (Thallus) der einzelnen Flechten deutlich erkennbar („Hof“) oder auch die Flechte selbst findet sich noch vor. Gewöhnlich ist aber von dieser äusserlich nichts mehr sichtbar und nur die pockennarbenartige Gesteinsoberfläche giebt ein beredtes Zeugnis davon, wie diese schwachen Gebilde den Fels anzugreifen vermögen.

Bei nachträglicher Durchsicht der geologischen Litteratur bin ich nur auf eine Stelle gestossen, welche sich mit dieser Frage beschäftigt. G ü m b e l (Geologie von Baiern I Bd. S. 383) erwähnt die Einwirkung mancher Flechten auf Kalkstein, in den sie sich mit ihren Fruchthäufchen tief einsenken sollen.

Die Botaniker sind dagegen schon viel länger mit diesen Thatsachen vertraut, wie eine Reihe von Angaben in der botanischen Litteratur beweist.

Wie für diese in den Alpen häufige Erscheinung die Entstehung durch pflanzliche Einwirkung sicher ist, so scheint mir dies auch für die beiden oben beschriebenen

Kalksteine von Borneo bezw. Seran zweifellos zu sein. Wahrscheinlich sind es ebenfalls Flechten gewesen, die an diesen ihre Spuren hinterlassen haben.

IX.) Ein grösseres, abgerolltes Stück eines dichten, festen, etwas splinterigen, braungrauen, von einzelnen Kalkspathadern durchzogenen Kalksteines stammt vom Sungei Bulit bei Nanga Kateh. (Serie II, N<sup>o</sup>. 480). Unter dem Mikroskop zeigen sich im Dünnschliffe Spuren von *Fossilien*, die jedoch keinen Anhalt für Bestimmungen geben, so dass man nur aus dem Habitus auf ein wahrscheinlich höheres als tertiäres Alter schliessen kann.

#### B. DIE KREIDESCHICHTEN MIT ORBITOLINA CONCAVA.

Das Vorkommen von Schichten auf Borneo, welche *Orbitolina concava* führen, ist uns zuerst durch K. von Fritsch<sup>1)</sup> aus demselben Gebiete, aus dem auch unser Material stammt, bekannt geworden.

Später hat dann K. Martin<sup>2)</sup> diese *Foraminiferen* eingehender untersucht, die sie enthaltenden Schichten als wahrscheinlich cenomanen Alters bestimmt und zugleich auch neben dem schon bekannten Vorkommen am unteren Seberuang (linken Nebenflusse des Kapuas-Stromes) ein neues von Betung am Bojan (einem Zuflusse des linken Kapuas-Nebenflusses Bunut) entdeckt.

Durch die Molengraaff'schen Aufsammlungen erfährt unsere Kenntniss von der Verbreitung dieser Schichten in dem Seberuang-Gebiete und ihrer Fauna eine weitere

1) K. von Fritsch: Einige eocäne Foraminiferen von Borneo. (Palaeontographica. Suppl. III 1875).

2) K. Martin: Untersuchungen über den Bau von Orbitolina u. s. w. (Diese Zeitschrift. Bd. IV. 1889.)

Ausdehnung. Die vorherrschende Gesteinsausbildung scheint auch hier der mergelige Sandstein zu sein; doch kommt daneben auch, wie von Betung am Bojan, die *Orbitolina* in einem Kalksteine vor (N<sup>o</sup>. 694 unterhalb Sajer am Seberuang), so dass hier wahrscheinlich 2 Horizonte vorliegen, welche jene Foraminifere führen.

Im Folgenden beschreibe ich die einzelnen Stücke nach ihren Fundplätzen unter Beifügung der Nummern des Molengraaff'schen Katalogs:

1. Mehrere Gesteinsstücke (Serie I, N<sup>o</sup>. 596, 596<sup>bis</sup>, 598) von Kwal<sup>a</sup> Menijin am Sungei Seberuang.

Das Gestein ist in frischem Zustande ein ziemlich fester, feinkörniger, unreiner, kalkhaltiger, mergeliger Sandstein von grauer, in's Grünliche spielender Farbe mit einzelnen kohligen Partikeln. In der Verwitterungsrinde wird das Gefüge etwas lockerer, die Farbe mehr schmutzig grünlich-gelb, und damit wird das Gestein dann dem von K. Martin vom Seberuang beschriebenen sehr ähnlich.

Ausser zahlreichen Exemplaren der *Orbitolina concava* Lam. sp., die ja durch K. Martin eine sehr gründliche und sorgfältige Untersuchung erfahren hat, enthält das Gestein vom obigen Fundorte noch ein Paar unbestimmbare Bruchstücke von *Gastropoden*-Steinkernen.

2. Drei Handstücke (Serie I, N<sup>o</sup>. 521) vom Sungei Seberuang.

Dasselbe Gestein wie voriges, nur noch mehr verwittert und dadurch dem oben erwähnten, von K. Martin s. Z. beschriebenen noch ähnlicher werdend. Es sind allein zahlreiche *Orbitolinen* darin.

3. Ein kleines Gesteinsstückchen (Serie I, N<sup>o</sup>. 522) ebendaher. Es enthält ausser dem Leitfossil noch den Steinkern einer kleinen, länglichen, kräftig concentrisch gerippten *Muschel*.

4. Das nämliche Gestein wie die vorigen, mit einigen kohligen Theilchen (Serie I, N<sup>o</sup>. 666). Es stammt von der Mündung des Kalapau in den Seberuang. Neben zahlreichen Exemplaren der *Orbitolina concava* findet sich ein kleiner Zweischaler darin, der anscheinend zur Gattung *Avicula* gehört.

*Avicula* nov. sp. ? (canaliculata).

Tab. XIII; Fig. 16.

Es ist eine kleine, 1 cm. hohe und 1,5 cm. breite, mässig gewölbte, linke Klappe. Das vordere Ohr ist kurz, fingerartig und deutlich von der übrigen Schale abgesetzt. Das hintere ist bedeutend länger. Von dem geradlinigen Schlossrande gehen auf dem hinteren Ohre mehrere hakenförmig gebogene, nach hinten geöffnete Furchen auf die Schale über. Die Schale selbst war nur dünn und dem Rande parallel gestreift. Die stärkste Wölbung der Schale verläuft in der Diagonale zur Schlosslinie. Der Wirbel tritt mässig stark hervor. Das Schloss ist leider nicht freizulegen; der ganze Habitus der Schale spricht aber jedenfalls für *Avicula*. Ob hier nun eine bereits anderweitig beschriebene oder eine neue Art vorliegt, vermag ich bei den unzulänglichen litterarischen Hilfsmitteln, über die ich hier verfüge, nicht zu entscheiden. Sollte es eine neue Form sein, so bringe ich dafür den ihr vorläufig gegebenen Namen *canaliculata* in Vorschlag.

5. Ein Stückchen Sandstein (Serie I, N<sup>o</sup>. 657) vom Sungei Seberuang, von der nämlichen Farbe wie die früheren, enthält wieder die *Orbitolina* und einen Fetzen eines unbestimmbaren *Zweischaler*-Abdruckes.

6. Ein grösseres Handstück des *Orbitolina*-Sandsteins (Serie I, N<sup>o</sup>. 519) vom rechten Ufer des Seberuang gerade

unterhalb von der Kelapau Mündung (Nanga Kelapau). Das Gestein ist wie N<sup>o</sup>. 521 beschaffen, reich an *Orbitolina concava* und enthält ausserdem das Bruchstück eines *Ammoniten*-Steinkernes.

#### Ammonites sp.

Es ist neben einem früher von K. Martin beschriebenen *Acanthoceras* das einzige derartige Stück, das bisher aus diesen Schichten bekannt ist. Leider ist sein Erhaltungszustand nicht gut genug, um es sicher bestimmen zu können. Wenn auch im Wesentlichen nur die eine Seite des Windungsbruchstückes vorliegt, so ist doch auf dem Rücken (Externseite) von der Schale so viel erhalten, um feststellen zu können, dass man es mit einer rundrückigen und hochmündigen Form zu thun hat, die einen elliptischen Querschnitt besass. In der beistehenden Abbildung ist rechts der Querschnitt des Stückes dargestellt. Verziert ist die Oberfläche mit breiten, flachrunden Rippen, welche an dem Stücke von links nach rechts an Breite ab-, an Höhe dagegen zunehmen, so dass sich ihr vorderer Rand (im Sinne der Beschreibung) mehr und mehr erhebt. Diese Rippen sind von einander durch kräftige rundliche Furchen, welche mit kaum merklicher Biegung über die Externseite ziehen, getrennt. Über die Rippen laufen parallel mit ihnen zahlreiche feine Streifen von Fadenstärke, die sowohl am Steinkerne wie auch an dem kleinen Bruchstücke der dünnen Schale, bemerkbar sind. Bis zum Nabel reicht das Stück leider nicht, so dass über diesen nichts zu sagen ist. Von der Lobenlinie ist nichts vorhanden.

Es fragt sich nun, welcher Gattung dieses Ammonitenbruchstück zuzuschreiben ist. Vergleichen wir zu diesem Zwecke die nächstbekanntesten Kreidefaunen Asiens,

so habe ich in der japanischen (in den Arbeiten von Yokoyama und Jimbo) keine der unsrigen nahestehende Form gefunden. Das Werk von Stoliczka<sup>1)</sup> über die süd-indischen Kreideammoniten enthält nur eine Form, die mit unserer zu vergleichen wäre.

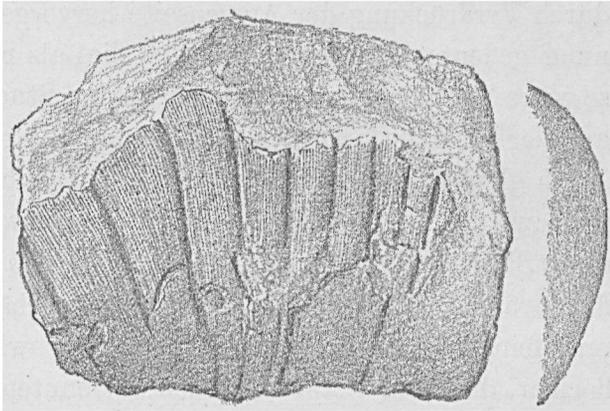


Fig. 3.

Es ist die Abbildung 7 auf Tafel 75 von *Ammonites (Lytoceras) Sacya Forbes* aus der Ootatoor Gruppe. Dieser ist, wie unser Exemplar, hochmündig, breitrippig — doch sind die Rippen vorwärts gebogen — und ausserdem feingestrichelt. Ob aber mehr als eine gewisse äussere Ähnlichkeit vorliegt, lässt sich infolge der ungünstigen Erhaltung unseres Stückes, namentlich auch wegen der fehlenden Suturen, nicht entscheiden.

Auch der von K. Martin aus der Kreide von Martapura (S. O. Borneo)<sup>2)</sup> als *Ammonites (Acanthoceras Neum.) spec. indet.* beschriebene und abgebildete Cephalopodenrest, von dem ebenfalls nicht viel mehr als von dem unsrigen erhalten ist, zeigt Ähnlichkeit mit diesem. Abgesehen von den etwas schmäleren Rippen und den am schlechter erhaltenen Steinkernen vielleicht nicht bemerkbaren feinen Streifen unterscheidet noch das Vorhandensein von Knoten auf der Externseite den Ammoniten von Martapura von un-

1) Stoliczka: The Fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India. (Memoirs of the Geolog. Survey of India). Calcutta 1865.

2) Diese Zeitschrift Ser. I, Bd. 4, S. 193 f., Tab. 21, Fig. 3.

serem. Sie sind allerdings nur undeutlich und könnten an dem mir vorliegenden Originale vielleicht auch als eine durch Verdrückung der Aussenseite hervorgerufene Erscheinung gedeutet werden. Sollte sich dies als richtig erweisen, so wäre eine Verwandtschaft der beiden Stücke, die ja beide aus der Orbitolinenkreide stammen, wohl denkbar.

Ich glaube, dass wohl am ersten das Geschlecht *Lytoceras*, und zwar die Formenreihe des *Lyt. articulatum* Sow., für unser Stück in Betracht kommt. Für *Lytoceras* sprechen ausser dem ovalen Querschnitt das hochmündige Gehäuse, die dünne, mit feinen Streifen verzierte Schale, sowie die breiten, flachen, durch markante Furchen getrennten Rippen. Allerdings sind auch manche Formen von *Acanthoceras* ähnlich gestaltet, obwohl jedoch bei diesen sich nicht ein derartiger Mündungsquerschnitt, wie unser Stück ihn besitzt, findet.

7. Ein Kalkstein (Serie I, N<sup>o</sup>. 694) vom Seberuang unterhalb Sajer enthält im Dünnschliffe ebenfalls *Orbitolina concava*. Das Gestein ist dunkelgrau, krystallinisch, mit zahlreichen kleinen, späthigen Bruchflächen. Es besteht fast ganz aus organischen Resten. Ähnelt es schon im Äussern etwas dem durch K. Martin (a. a. O. Seite 210 ff.) von Betung an Bojan beschriebenen, ebenfalls diese Foraminifere führenden, so wird diese Übereinstimmung durch einen Vergleich der Dünnschliffe beider Gesteine noch grösser. Beide Kalke enthalten nämlich reichlich Reste von *Echinodermen* (*Seeigel* u. *Crinoiden*), deren späthige Brüche schon im Gesteine hervortreten, weniger allerdings an dem älteren als an dem neueren Funde. Ich stehe daher nicht an, beide Kalksteine, welche jedenfalls noch eine weitere Verbreitung im Kapuasbecken haben werden, als gleichaltrig anzusehen.

8. Ein aschgrauer, an der Oberfläche gelblich werdender,

fester Mergel liegt in einer Anzahl kleiner Brocken vom Seberuang unterhalb Sajer vor (Serie I, N<sup>o</sup>. 695 und 697). Er enthält zahlreiche kleine Gesteinskörnchen, die beim Ausschlämmen einen mittel- bis grobkörnigen Sand ergaben. Dieser besteht hauptsächlich aus abgerollten Körnchen eines dunklen Kalksteines. Eine Durchmusterung des Sandes mit der Lupe ergab, dass darin *Gastropoden*-Brut und *Foraminiferen* enthalten sind. Die *Gastropoden*, hohe und niedriggewundene, bestehen aus dunkelfarbigem Kalksteine. Die 4 *Foraminiferen* dagegen, welche der Gattung *Rotalia* angehören, sind hell und durchscheinend. Daneben fanden sich noch ein Paar winzige, schlanke *Echinidenstacheln*. Leider erlauben diese Fossilien keinen bestimmteren Schluss auf das Alter des Gesteins.

Möglicherweise gehören diese Mergel auch zu dem Orbitolinen führenden Schichtsystem, vielleicht stammen sogar die kleinen, dunklen Kalksteinkerne der Gastropoden aus der Zertrümmerung eines Kalkes von der Beschaffenheit der N<sup>o</sup>. 694, womit ja auch das Vorkommen von Echinidenresten übereinstimmen würde. Stratigraphische Angaben konnte Herr Molengraaff, wie er mir auf Befragen mittheilte, darüber an Ort und Stelle nicht sicher gewinnen, doch ist er der Ansicht, dass obige Mergel ungefähr im gleichen Horizont wie der Kalkstein N<sup>o</sup>. 694 liegen. Dies deckt sich also mit meiner Vermuthung, und da ich in jenem Kalksteine *Orbitolina* nachweisen konnte, so würde der Mergel also auch wahrscheinlich zur Orbitolinen-Kreide gehören, weshalb ich ihn auch hier in diesem Zusammenhange aufführe.

## C. DIE TERTIAR-SCHICHTEN.

Den umfangreichsten Theil der mir zur Bearbeitung übergebenen Sammlung nehmen die dem Tertiär zuzurechnenden Suiten ein. Obwohl diese Gesteine alle reich an Fossilien sind, so eignen sie sich doch leider nicht für genauere Altersbestimmungen.

Es sind nämlich ausnahmslos brackische Faunen von einem indifferenten Charakter. Ein grosser Reichthum an Individuen geht Hand in Hand mit einer Armuth an Arten. Dazu kommt ferner, dass über die Lagerung dieser Schichten und den etwaigen Verband mit anderen, schon genauer festgelegten nur einige wenige, hierfür ziemlich belanglose Angaben vorliegen. Endlich sind auch bisher weder von Borneo noch von den anderen Sunda-Inseln derartige Faunen bekannt geworden, mit denen die unsrigen verglichen und dem Alter nach näher bestimmt werden könnten. Es bleibt somit zunächst nichts weiter übrig, als auf Grund der Fauna, die ihrem Gesamteindruck nach ein tertiäres Gepräge trägt, die fraglichen Schichten dem Tertiär zuzuweisen, ohne dass man jedoch angeben kann, welche die ältesten und welche die jüngsten darunter sind. Nur in einem Falle lässt sich an bereits Bekanntes anknüpfen, es ist dies bei dem Sandstein vom Sungei Embahu, der zweifellos dem sogenannten  $\alpha$  Eocæn (der Sandstein Etage) Verbeek's angehört. Über die übrigen verschiedenen Suiten lässt sich kurz Folgendes bemerken:

Der Thonmergel vom Liang Bohees im Gebiet des Sungei Lekawai mit *Corbula borneensis* nov. sp. als Leitfossil ist offenbar gleichaltrig mit dem Thonstein vom Sungei Pinoh.

Einen besonderen Horizont in diesen Schichten nimmt

wohl der Thon mit *Cyrena (Batissa) subtrigonalis nov. sp.* vom Liang Bohees ein, worauf die abweichende Gesteinsbeschaffenheit zweifellos hindeutet. Dasselbe gilt dann auch für den Sandstein vom Sungei Lekawai dicht unterhalb Kwalß Buran, der mit diesem Thon gleichaltrig ist, da er dieselbe *Cyrena* in Menge als Hauptfossil und ausserdem nur noch vereinzelt eine *Corbula (Potamomya) sp.* führt.

Der noch übrig bleibende Tuff vom Gunung Batu Tossan im Sungei Lekawai-Gebiet, sowie der Kalkstein von Kwalß Buran und das Gestein aus dem Kwalß Riang bieten weiter keine Anhaltspunkte zum Vergleich, da sie nur schlecht erhaltene Fossilien einschliessen, welche nur der Gattung nach bestimmbar sind. Diese Gesteine lassen sich daher nur mit der Bezeichnung tertiär hier anschliessen.

Bei Durchsicht der holländischen Litteratur über Borneo bin ich übrigens auf eine Bemerkung von van Dijk<sup>1)</sup> gestossen, die es mir sehr wahrscheinlich macht, dass er einzelne der im Folgenden geschilderten, tertiären Ablagerungen bereits s. Z. (1858) gekannt hat. Er führt nämlich a. a. O., S. 147 folgende Fossilien, ohne Abbildungen oder sonstige Hinweise, nur dem Namen nach an:

1) „*Melania inquinata*“ aus dem Kapuas Gebiet.

Dies ist höchst wahrscheinlich, die von mir aus dem Thonmergel vom Sungei Pinoh 214 f. beschriebene und Tab. XII Fig. 4 und 5 abgebildete *Melania sp.*, von der ich ja auch hervorhob, dass sie der *Melania inquinata* Defr. nahe zu stehen scheine.

2) „*Cyrena cuneiformis*“ und „*Congerina*“ aus dem Mela wi-Gebiet.

1) P. van Dijk: Bijdragen tot de geologische en mineralogische kennis van Nederlandsch-Indië XIX. Over de Waarde van eenige Nederlandsch-Indische Kolensoorten. [Natuurk. Tijdschr. v. Nederl.-Indië. Bd. 15, 1858, S. 139 ff.]

Mit ersterer ist vielleicht die *Cyrena subrotundata miki* (S. 203 ff., Tab. XII, Fig. 12—15) aus dem Thonmergel vom Liang Bohees (Sungei Lekawai) und vom Sungei Pinoh gemeint, während die *Congerina* wohl unsere *Cyrena (Batissa) subtrigonalis* (S. 193—199, Taf. XIII, Fig. 1—10) vom Liang Bohees und von Kwale Buran sein dürfte.

Leider ist mir nicht bekannt, ob und wo diese fraglichen Versteinerungen existiren. Es wäre sonst natürlich von Interesse, sie in den Kreis unserer Betrachtungen zu ziehen, um ihre vermuthete Übereinstimmung oder Verschiedenheit hinsichtlich der vorliegenden Formen feststellen zu können.

Wahrscheinlich würden sich dann auch neue Vergleichs- und Anhaltspunkte für die Gruppierung bzw. Vertheilung der einzelnen Ablagerungen im Kapuasbecken daraus gewinnen lassen.

Vielleicht ist einer der Leser dieser Zeilen im Stande, mir über den Verbleib der angezogenen Fossilien freundlichst Auskunft geben zu können.

In geographischer Hinsicht sind übrigens diese brackischen Tertiärablagerungen interessant infolge ihrer weiten Verbreitung auf Borneo, da durch sie der Nachweis erbracht wird, dass Borneo zur Tertiärzeit bereits in ziemlichem Umfange Festland war. Das Zurücktreten der rein marinën Tertiärsedimente bringt es in Gegensatz zu Java und Sumatra, von wo man diese in reicher Entwicklung kennt.

Im Folgenden werde ich der besseren Übersicht wegen die einzelnen Fundorte gesondert für sich beschreiben.

## I. DER SANDSTEIN VOM SUNGEI EMBAHU.

Wir beginnen die Einzelschilderung der Tertiärfundpunkte und-Faunen mit diesem Gestein, weil es das einzige

ist, dessen genaueres Alter auf Grund schon anderwärts bekannter Vorkommnisse bestimmt werden kann.

Die Gesteinsproben (N<sup>o</sup> 678—682) kennzeichnen es als einen mürben, bröckeligen, unreinen, thonigen Sandstein mit weissen Glimmerschüppchen und einzelnen kohligen Theilchen. Er ist reich an Eisenoxydhydrat-Ausscheidungen auf den Schichtflächen und den Schalenabdrücken.

Die wenigen, in dem Gestein enthaltenen, etwas flach gedrückten Muschelsteinkerne erinnerten mich sofort an die *Cyrena (Batissa) borneensis*. Böttg. von Pengaron (siehe Seite 199). Trotz der nicht günstigen Erhaltung scheint es mir zweifellos, dass hier dieselbe Form vorliegt. Dies wird um so gewisser, als das Museum zu Leiden unter einer Aufsammlung von Pengaron auch mehrere Stücke von ganz genau demselben Sandstein und mit Muschelsteinkernen besitzt.

Es ergibt sich daraus die interessante Thatsache, dass die sogenannte  $\alpha$ -Eocäenstufe Verbeeks — ich lasse dahin gestellt, ob es Eocäen ist — im oberen Kapuasgebiet, zu dem der Sungei Embahu als linker Nebenfluss gehört, ebenfalls entwickelt ist.

Auf Grund petrographischer Ähnlichkeit hatte übrigens schon van Schelle<sup>1)</sup> ihre Verbreitung im Bereiche des Bojanflusses, eines östlich vom Embahu gelegenen, linksseitigen Nebenflusses des oberen Kapuas, angenommen. Nunmehr lässt sich auch der palaeontologische Beweis für das Vorhandensein dieser Etage im oberen Kapuasgebiet erbringen.

Dieser Horizont sowie sein Leitfossil, die *Cyrena (Batissa) borneensis*, besitzt also für Borneo eine allgemeinere Ver-

1) C. J. van Schelle: Beschrijving der kolenafzetting bij Napan aan de rivier Bojan in het landschap Boenoet. (Jaarboek v. h. Mijnwezen v. Nederl. Ind. 1883 II). pag. 96.

breitung. Der Nachweis dieser Schichten im Embahu-Gebiet ist aber auch in praktischer Hinsicht von Bedeutung, wenn sich nämlich auch hier die reichen Flötze des Pengaron-Kohlenfeldes wiederfinden. Eine Andeutung in dieser Hinsicht ergibt sich vielleicht aus dem Umstande, dass der Sandstein, wie schon oben erwähnt, kohlige Theilchen enthält. Das Vorkommen von Kohlen gewinnt aber noch bedeutend mehr an Wahrscheinlichkeit, als ja weiter westlich im Kapuasgebiet und zwar südlich der am linken Ufer gelegenen Ortschaft Selimbau bereits „Eocaenkohlen“ bekannt sind, so dass Posewitz <sup>1)</sup> auf seiner „Karte der Nutzbaren Mineralien“ auch das ganze Hügelland des oberen Kapuasgebietes für das voraussichtliche Verbreitungsgebiet dieser Kohlen in Anspruch nahm. Seine Vermuthung, die sich auf das Vorkommen von Rollstücken von Kohle im Embahu gründet <sup>2)</sup>, wird durch die Auffindung des Leitfossils der betreffenden Etage noch weiter gestützt.

## II. DIE SCHICHTEN MIT CYRENA (BATISSA)

### SUBTRIGONALIS NOV. SP.

Wie schon vorher hervorgehoben, findet sich diese als Leitfossil auftretende Muschel an 2 verschiedenen Fundorten, einmal am Liang Bohees (Sungei Lekawai) und sodann dicht unterhalb Kwal Buran (Sungei Lekawai). Deswegen ist es das Einfachste, diese beiden Fundorte unter einem gemeinsamen Titel zusammenzufassen.

Am erstgenannten Orte ist das Gestein ein braungrauer bis blaugrauer, etwas schiefriger Thon, der mit Salzsäure

1) Posewitz, Borneo. Berlin 1889.

2) Anm. Er sagt nämlich a. a. O. S. 217: »Im Djonkong- (Embuhau-) flusse“ — es ist unser Embahu — »sollen auch Kohlen vorkommen; sie wurden aber bloss als Bruchstücke im Flusse gefunden.“

schwach braust, daher vielleicht als mergeliger Schieferthon zu bezeichnen wäre. Er enthält ausser den massenhaften, ziemlich gut erhaltenen Muscheln auch bisweilen ganz kleine Schmitzchen einer Kohle von steinkohlenartigem Charakter.

Am zweiten Fundorte ist eine andere Gesteinsausbildung entwickelt. Hier liegen die Muscheln nämlich in einem schmutzig dunkelgelbbraunen Sandsteine, welcher hin und wieder grünlichgraue Thongallen enthält.

Geschlossene, zweiklappige Exemplare überwiegen durchaus in beiden facieell verschiedenen Ablagerungen. Sie deuten darauf hin, dass die Fauna an Ort und Stelle lebte, dass ferner ein verhältnissmässig ruhiges Wasser, etwa eine der Brandung nicht ausgesetzte, stille Bucht oder ein Aestuarium hier lag. Dafür spricht auch der Charakter des Gesteins, das im einen Falle ein thoniges, im anderen ein sandiges Sediment ohne irgend ein Gerölle ist.

1. *Cyrena (Batissa) subtrigonalis* nov. sp.

Tab. XIII; Fig. 1—10.

Der allgemeine Umriss der Schale ist gerundet-dreieitig (Fig. 5 etwa als Typus). Er wird dadurch, dass der über die Schale verlaufende Kiel individuell bald schärfer, bald schwächer entwickelt ist, in seiner Gestalt beeinflusst. Im ersteren Falle ist diese ausgesprochener dreieitig, im letzteren rundlicher. Auch in dem Maasse wie sich der Vorder- rand der Schalen auszieht und zugleich in die Höhe strebt [bei N<sup>o</sup>. 202 und Fig. 5 ist dies am wenigsten ausgesprochen, also gewissermaassen typisch], gestaltet sich der Umriss rundlicher [z. B. N<sup>o</sup>. 661 und N<sup>o</sup>. 212]. Auch das Verhältniss von Länge zu Höhe schwankt innerhalb gewisser Grenzen. Dies tritt besonders an den meist nur mit Schalen-

fetzen bedeckten Stücken von dem Fundorte „aus der Muschelbank am rechten Ufer des Sungei Lekawai, dicht unterhalb Kwale Buran“ hervor. Wenn man auch hier einen Abzug auf Kosten der erlittenen Verdrückung machen muss, so bleibt doch immer noch ein gewisses Maass von Veränderlichkeit bestehen. Diese ist eben nur der Ausdruck individueller Schwankung, mit der jedoch keine weiteren erkennbaren Abweichungen verbunden sind. Es ist dies ja eine Erscheinung, welche sich in dem Verhältnisse, wie grössere Mengen von Individuen eines Artenkreises zur Untersuchung vorliegen, häufig beobachten lässt.

Die Schale ist kräftig und aufgebläht, so dass sie in dieser Hinsicht alle die mir zum Vergleiche vorliegenden lebenden Arten übertrifft. Die Dicke eines zweiklappigen, grösseren Exemplars beträgt 5 cm. Die Vorderseite der Schale ist breiter und mehr gerundet als die schräg abfallende, kürzere Hinterseite (z. B. Fig. 5). Diese wird durch einen Kiel, welcher von dem Wirbel nach der Ecke des Hinterrandes hinzieht, von der übrigen Schale abgegrenzt. Er ist, wie schon oben angedeutet, bald schwächer, bald stärker ausgeprägt, jedoch überall vorhanden. Der vor ihm gelegene Theil der Schale wird von einer dem Schalenrande parallelen Streifung bedeckt. Diese ist bei den einzelnen Individuen in verschiedener Stärke entwickelt, nimmt übrigens bei allen mit dem Alter der Schale zu. Wenn mehrere dieser Streifen zusammentreten, so wird dies einer Art flacher Rippung ähnlich, die dann beim Überschreiten des Kieles auf diesem eine gewisse Knotung hervorruft. Jenseits des Kieles wendet sich dann die Streifung sogleich schräg nach oben, parallel mit dem entsprechenden Theile des Schalenrandes.

Die zwischen Kiel und Hinterrand gelegene, dreiseitige Area wird ihrerseits wieder durch 2 schwächere, dem er-

sten parallel verlaufende Kiele in 3 schmale, ziemlich gleich breite Felder zerlegt (N<sup>o</sup>. 205, 193 = Fig. 1 und 4).

Vor den Wirbeln umgrenzt eine flache, schwach vertiefte Furche eine Lunula (N<sup>o</sup>. 193, 199, 205, 211), deren Skulptur dieselbe ist wie die der übrigen Schalenoberfläche.

Die Wirbel sind nach vorn gewandt, stark gekrümmt, kräftig gewölbt — viel mehr als bei einer der lebenden Arten — und einander ziemlich genähert. Sie ragen über den Schlossrand hervor und zeigen an den zahlreichen, gut erhaltenen Exemplaren nirgends eine Spur von Corrosion, wie dies bei den Formen der Gegenwart die Regel ist.

Das Band, welches die Schalen zusammenhält, ist äusserlich. Es liegt in einer Furche und wird von Nymphen getragen (Fig. 6). An einigen Exemplaren ist das Ligament noch in verkalkter Form erhalten (N<sup>o</sup>. 193, 199, 211, 314). Danach betrug seine Länge über ein Drittel des hinter den Wirbeln gelegenen Schalenrandes. Die Ligamentfurche verschmälert sich dann allmählich nach unten. Nach vorn zu läuft das Ligament mit seiner Furche bis unter die Wirbelspitze, wobei es sich ebenfalls langsam verjüngt.

Das Schloss unterscheidet sich kaum von dem der lebenden Arten. Es besteht in der linken Klappe aus einem langgestreckten, schwach quergekerbten, hinteren Seitenzahn, der nach oben zu in directem Zusammenhang mit der Bandnympe steht. Nach aussen von ihm liegt die Grube für den äusseren der beiden hinteren Seitenzähne der rechten Klappe. Nur eine schwach erhabene, quer verlaufende Linie scheidet diese Zahngrube von der nach oben sich daranschliessenden Ligamentfurche. Die 3 schräg gestellten, divergirenden Schlosszähne der linken Klappe bieten nichts Besonderes. Der hinterste ist am längsten und schmalsten, der mittlere am dicksten, der vordere der kleinste. Der vordere Seitenzahn, welcher gleich auf den letzteren folgt,

ist kürzer als der hintere, aber auch schneidenartig scharf und quergekerbt. Die rechte Klappe hat 2 hintere Seitenzähne, von denen jedoch nur der innere gekerbt ist. Die 3 Schlosszähne sind analog denen der linken Klappe, nur ist der vordere noch kürzer und etwas höher gestellt als in jener. Vorn sind ebenfalls 2 Seitenzähne, von denen der obere, äussere schwächer ist als der, namentlich am proximalen Ende breitere, innere. Der äussere ist auch nur durch eine kaum merkbare Furche vom Schalenrande getrennt, so dass er auch dadurch weniger hervortritt. Die Schlossplatte ist nach dem Innern der Schale zu geradlinig begrenzt.

Die Innenseite der Schale, welche ich an den meisten Stücken mit Hilfe der Nadel freilegen konnte, bietet nichts sonderlich Bemerkenswerthes. Die Mantellinie tritt an keinem einzigen Exemplare hervor, sie ist also wohl nur sehr schwach ausgesprägt gewesen. Der vordere Muskeleindruck ist kaum merklich vertieft. Der hintere Muskeleindruck ist dagegen nur an wenigen Exemplaren und auch dort nur undeutlich vorhanden. Über ihn ist sonst weiter nichts zu sagen. Die Ränder der Schale sind glatt, wie bei den anderen Arten.

Über die Grösse der Schalen lässt sich bei einer so beträchtlichen Anzahl von Individuen und der schon hervorgehobenen Verschiedenheit der Dimensionen an den einzelnen Stücken nur annäherungsweise eine Angabe machen. Ich theile daher weiter keine Messungen darüber mit, da man leicht aus den Abbildungen auf Taf. XIII, die in natürlicher Grösse ausgeführt sind, einen Anhalt gewinnt. Kleinere, jüngere Individuen fehlen ganz, was vielleicht damit zu erklären ist, dass sie beim Sammeln übersehen sind.

Der Erhaltungszustand ist, da die Muscheln von 2 Fundorten stammen, verschieden. Es stammen 18 grösstentheils

zweischalige Exemplare von dem Fundorte „Liang Bo hees, Sungei Lekawai“. Diese sind recht gut erhalten, wenn sie auch z. Th. durch Verdrückung ein wenig in ihrer Form gelitten haben und daher auch von Sprüngen durchzogen sind. Sie kommen in einem etwas schiefrigen, dunkelblauen Thone vor, der ihre allseitige Freilegung ohne grosse Mühe gestattete. An ihnen liessen sich hauptsächlich die für die Beschreibung nothwendigen Beobachtungen machen. Die übrige Masse, deren Zahl über 60 beträgt, wurde am rechten Ufer des Sungei Lekawai, dicht unterhalb von Kwale Buran, gefunden. Ihr sandiges Muttergestein gestattete den Atmosphaerilien Zutritt und begünstigte die Verwitterung der Schalen. Während wir an der erstgenannten Örtlichkeit die in dem schützenden Thone eingebetteten Schalen ohne Spuren der Verwitterung finden, haben wir an der zweiten meist nur noch Steinkerne, die mit mehr oder weniger corrodirtten Schalenfetzen bedeckt sind; selten überzieht eine Schale noch in ihrer ganzen Ausdehnung den Steinkern, ist aber auch dann angefressen. An dem zweiten Fundorte kommen ebenfalls neben zweiklappigen, welche überwiegen, auch einzelne Schalen vor. Also auch hier wurden die Muscheln an der Stelle, wo die Thiere lebten, von den Sedimenten eingebettet. Es liegt demnach eine Form vor, welche in 2 verschiedenen lithologischen Zonen zu leben vermochte, ein Umstand, der ja bei brackischen Formen nicht so selten ist.

Dass wir es hier mit keiner Süsswasserform zu thun haben, kann man mit Sicherheit daraus entnehmen, dass an keinem der zahlreichen Stücke die Wirbel angefressen sind, wie dies ja bei Süsswasserbewohnern die Regel ist. Im Gegentheil sind, bei sonst gut erhaltenen Schalen, auch die Wirbel unversehrt.

Von fossilen Verwandten kommt in erster Linie die s. Z.

von O. Böttger<sup>1)</sup> aus tertiären Schichten von Borneo beschriebene *Cyrena (Batissa) borneensis* in Betracht. Herr Prof. Böttger hatte die Güte, mir auf meine Bitte durch Vermittelung des Herrn Prof. Kinkelin mehrere seiner Original Exemplare zu übersenden, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Ein Vergleich der Böttger'schen Originale mit unserer Form aus dem Kapuas-Gebiet ergab die Verschiedenheit der beiden. Die neue Art unterscheidet sich in folgenden Punkten von der *B. borneensis*: Zunächst hat sie einen ausgesprochen dreiseitigen Schalenumriss, im Gegensatze zu dem ovalen bis kreisförmigen der anderen. Sodann ist sie stärker aufgeblasen und gleichmässiger gewölbt als *B. borneensis*. Ferner trägt sie stets den früher geschilderten Kiel (bezw. Kante) während er bei der Böttger'schen Art fehlt. Allerdings erwähnt dieser Autor, dass sich im hohen Alter hinten manchmal ein schwacher Kiel ausbilde. An den zwei mir vorliegenden Original Exemplaren von Böttger, sowie an den 14 Exemplaren des Leidener Museums ist keine Andeutung davon vorhanden. Jedenfalls war dies bei *B. borneensis* nur vereinzelt der Fall, während an der neuen Art sich diese Eigenschaft durchgängig, auch an den kleineren Exemplaren, findet. Endlich zeichnet sich unsere neue Form auch durch ihre bestimmt umgrenzte, von 2 schwächeren Kielen durchzogene Area aus, welche der *B. borneensis* fehlt. Ob im Schlossbau noch Unterschiede vorhanden sind, kann ich nicht entscheiden, da das Schloss an den mir zu Gebote stehenden Exemplaren der *B. borneensis* nicht gut genug erhalten ist, indem die Seitenzähne immer nur

1) Die fossilen Mollusken der Eocänformation auf der Insel Borneo 1875. Palaeontographica. Suppl. III, S. 35—37, Taf. VI, Fig. 52—55, Taf. VII. Fig. 57a, b.

stückweise vorliegen. Die Schlosszähne selbst scheinen bei beiden genau übereinzukommen.

Andere fossile Verwandte habe ich in der allerdings wenig umfangreichen Litteratur, über die ich in Leiden verfügte, nicht auffinden können.

## 2. *Cyrena (Batissa) borneensis*. Böttger sp.

A. a. O. Seite 35—37, Tab. VI. 52—55. Tab. VII. 57 a. b.

Es sei mir gestattet, hier eine Mittheilung über eine Anzahl Exemplare dieser Art, die zwar nicht aus den Molen-graaff'schen Aufsammlungen stammen, aber in diesem Zusammenhange erwähnt werden mögen, einzuflechten. Durch die von Herrn Prof. Böttger behufs Vergleich mit der vorigen Art geliehenen Original Exemplare der *Batissa borneensis* wurde es mir sofort ersichtlich, dass das Geologische Reichsmuseum unter der Staring'schen Sammlung in einer Anzahl bisher nicht näher etikettirter Stücke offenbar dieselbe Form und aus den nämlichen Schichten wie Böttger's, besass. Ein Nachschlagen der betreffenden Nummern des Staring'schen Katalogs ergab, dass die Leidener Exemplare von C. de Groot gesammelt sind und aus der Grube Oranje Nassau bei Pengaron stammen. Zweifellos sind sie demnach aus demselben Horizont wie die von Böttger beschriebenen, die ebenfalls als von Pengaron, jedoch ohne eine eingehendere Bezeichnung des Fundplatzes, herrührend aufgeführt werden. Das Gestein und der Erhaltungszustand ist bei beiden der gleiche. Ein eisenschüssiger, harter Thon (Thoneisenstein) ist auch hier neben etwas Schwefelkies und dem diesen sehr überwiegenden, häufig bunt angelaufenen Kupferkies das gewöhnliche Versteinerungsmittel. Aus den beiden Kiesen, namentlich dem letzteren, bestehen auch viel-

fach die Schalen, die von einem Netzwerk von Rissen, das durch die Ausfüllung mit einer weissen Substanz noch deutlicher wird, durchzogen sind.

Ein Vergleich der Leidener Exemplare mit der Böttger'schen Beschreibung und den beiden Originalstücken ergibt eine unzweifelhafte Übereinstimmung. Auch die Schwankung in der Form vom Rundlichen zum Ovalen — so dass die Schale im Umriss *Unio*-artig werden kann — welche Böttger schon hervorhebt, und die ihn an die Möglichkeit mehrerer Arten denken lässt, zeigen die Leidener Stücke. Ich möchte jedoch dieser Eigenschaft kein zu grosses Gewicht beimessen, sondern sie nur als Schwankungen innerhalb eines Artenkreises auffassen, um so mehr als der Typus sich in allen übrigen Eigenschaften gleich bleibt.

Von dem durch Böttger erwähnten, schwachen Kiele, der sich manchmal im hohen Alter hinten auf der Schale ausbilden soll, kann ich, wie schon erwähnt, weder an den beiden Originalen, noch an meinem Materiale, obwohl sich darunter auch einige besonders grosse Exemplare befinden, eine Andeutung bemerken.

Auch ist nach den Beobachtungen an meinem Materiale die Form keineswegs als besonders dickschalig zu bezeichnen. Ob die Wirbel wie Böttger muthmaasst, vielleicht schon am lebenden Thiere angefressen waren, lässt sich doch wohl nicht entscheiden. Dazu ist das Material nicht gut genug erhalten; denn die Schale liegt immer nur mehr oder weniger unvollständig vor.

Die Kerbung auf den Seitenzähnen, welche Böttger an seinen Stücken nicht feststellen konnte, ist an verschiedenen meiner Exemplare, wenn auch nur bruchstückweise, so doch deutlich wahrzunehmen. Übrigens möchte ich den vorderen Seitenzahn nicht gerade klein nennen,

wenn er auch wesentlich kürzer ist als der hintere.

An dem einen meiner Exemplare ist auch noch das ebenfalls fossilisirte Ligament, welches die beiden flach ausgebreiteten Schalenhälften noch *in situ* zusammenhält, erhalten.

Hooze <sup>1)</sup> sucht das Vorkommen der *Batissa borneensis* Böttg., welche sich, wie auch andere Conchylien <sup>2)</sup>, häufig in Thoneisensteinklumpen findet, durch die Annahme zu erklären, dass diese Ballen ursprünglich in Flussschlamm geformt und dann bei Hochwasser in die See geführt seien. Das scheint mir jedoch durchaus nicht stichhältig zu sein. Ein Fluss, welcher sonst nur allerfeinsten Schlamm in seinem Mündungsgebiete absetzt, ist auch bei Hochwasser nicht im Stande, solche schwere Klumpen fortzuschaffen. Der beste Beweis dafür liegt in dem Fehlen jeglicher Gerölle in der betreffenden Ablagerung. Wäre bei Hochwasser im Unterlaufe wirklich eine für die Fortbewegung jener Klumpen hinreichende Stromstärke vorhanden gewesen, dann wären auch sicherlich Geröllmassen, wenn auch nur von kleiner Korngrösse, aus oberhalb davon gelegenen Theilen des Stromlaufes eingeschwemmt worden.

Vor allem aber ist es ein durchaus nicht seltener Vorgang, dass sich im Wasser derartige Concretionen um in Zersetzung begriffene Mollusken und andere Thiere durch Anhäufung von Mineralsubstanz infolge molekularer Attraction bilden. Es scheint mir nach alledem schliesslich wahrscheinlich, dass diese *Batissa* eine Brackwasser-Form

1) J. A. Hooze: Topographische, geologische, mineralogische en mijnbouwkundige beschrijving van een gedeelte der afdeeling Martapoera u. s. w. (Jaarboek v. h. Mijnwezen in Nederlandsch-Oostindië XXII 1893. Seite 167.)

2) Ob auch echt marine Formen darunter sind, erwähnt Verbeek, der sich ebenfalls mit dieser Frage beschäftigt (Jaarboek v. h. Mijnwezen in Ned. Oost. Ind. 1875 I. Seite 50) leider nicht.

gewesen ist, und dass die sie enthaltenden Ablagerungen in einem Ästuarium zum Absatze gekommen sind.

Im Ganzen besitzt das Leidener Museum von der obigen Art 13 doppelklappige und 1 einschaliges Stück.

### 3. *Corbula* (*Potamomya*) sp.

In dem schmutziggrünen Sandstein vom Sungei Lekawai, dicht unterhalb Kwale Buran, finden sich ausser der *Batissa* auch vereinzelte Steinkerne einer *Corbula* aus der Untergattung *Potamomya*, bei welcher die rechte Klappe noch einen hinteren Seitenzahn besitzt. Est ist eine mehr längliche Form, von der jedoch keine Schale vorliegt.

### III. DER THONMERGEL VOM LIANG BOHEES, IM GEBIETE DES SUNGEI LEKAWAI.

Die Aufsammlungen von dieser Fundstelle umfassen die Nummern 190—221 und 314—320 des Molengraaf'schen Kataloges. Das Gestein ist ein dunkelgrauer bis bräunlicher, harter Thonmergel (*kleisteen*), der ganz von Muscheln erfüllt ist. Die Schalen sind bis auf einige Handstücke, an welchen sie calcinirt sind, unverwittert. Ihre Farbe ist dann schmutzig hellbraun. Die in dem Gesteine enthaltene Fauna, die ich erst grösstentheils mit der Nadel und Zänge herauspraepariren musste, umfasst nur 4 Arten. Ganz überwiegend besteht sie aus der *Corbula borneensis*-nov. sp., von der wohl gegen 200 Exemplare vorliegen, während von den 3 anderen Formen nur je ein paar darin enthalten waren. Während die *Corbula* und *Cyrena* echte Brackwasserformen sind, deutet das Vorkommen von *Arca* und *Latirus* auf eine starke Beeinflussung des Salzgehaltes seitens des Meeres hin, so dass wohl die Ablagerungen in einem Ästuarium oder Creek stattfanden.

1. *Cyrena* (s. str.) *subrotundata* nov. sp.

Tab. XII; Fig. 12, 12a, 13, 15, 15a.

Es liegen mir etwa 25 Exemplare — bis auf ein doppeltes alles einzelne rechte oder linke Klappen — von dieser Form vor. Sie ruhen in einem harten Mergel. Die Schalen sind von schmutzig-bräunlicher Farbe. Häufig sind sie, besonders am Schloss, so fest mit dem Gestein verkittet, dass es schwer hält, sie unbeschädigt freizulegen und ein Bild des Schlosses zu gewinnen. Bezüglich ihrer Gattungszugehörigkeit habe ich anfänglich zu keinem bestimmten Ergebniss gelangen können, bis ich eine Anzahl recenter Formen damit verglich. Während das Schloss noch der *Cyrena s. str.* am nächsten kommt, weicht die Gestalt der Schale wieder mehr von der gewöhnlichen Form der Gattung ab. Doch hatte ich unter dem recenten Vergleichsmaterial aus dem Zoologischen Museum zu Leiden eine Anzahl artlich noch nicht näher bestimmter Formen von Java, Sumatra u. s. w. vor mir, die auch in Bezug auf die Gestalt gut übereinstimmen, so dass die Zugehörigkeit unserer Form zur Gattung *Cyrena* als sicher angenommen werden kann.

Die Muschel selbst ist gleichklappig, die Einzelschale wenig ungleichseitig. Der Umriss ist nahezu kreisförmig, die Schale mässig stark und ziemlich gleichmässig gewölbt. Von den nicht besonders hervortretenden, nach vorn gewandten Wirbeln verläuft bei einigen Stücken eine schwach angedeutete Kante zum Hinterrande, wodurch die Hinterseite der Schale kaum merklich abgeschrägt wird, während die Vorderseite gleichmässig gerundet ist. Die Schale ist glatt und nur von concentrischen Anwachsstreifen über-

zogen. Von der Mantellinie und den Muskeleindrücken ist leider nichts zu bemerken, obwohl es gelang, das Innere einer Schale ganz vom Gestein frei zu legen.

Weder eine Lunula noch eine Area ist vorhanden. Das Band ruht äusserlich in einer schmalen Bandfurche auf schwachen Fulkren und läuft bis unter die Wirbelspitze. In der rechten Klappe ist ein kürzerer, schwacher, hinterer Seitenzahn, nach aussen von einer ebensolchen Zahnfurche begleitet. Unter den Wirbeln ist zu hinterst eine Zahngrube, darauf folgen 2 wenig vorragende, gefurchte Zähne, mit einer schmalen Zahngrube dazwischen, sodann eine grössere Zahngrube und endlich der vordere, hervorspringende, etwas schräg gestellte Schlosszahn.

Die beiden hinteren Schlosszähne stehen übrigens an dem abgebildeten Exemplar (Tab. XII; Fig. 15a) etwas ungewöhnlich eng; an anderen ist der Zwischenraum weiter. Parallel mit dem gestreckten, vorderen Seitenzahn und nach aussen davon liegt eine entsprechend gestaltete Zahngrube. An einem Exemplar lässt sich ausserdem noch die Andeutung eines zweiten, nach aussen davon gelegenen, schwachen, kurzen Seitenzahnes bemerken (siehe Tab. XII; Fig. 13), wie er auch bei lebenden, ostindischen Arten sich findet. Auch an der Hinterseite der rechten Klappe konnte ich an einem Exemplar vom Sungei Pinoh, wo diese Form ebenfalls vorkommt, einen zweiten kleinen, schwachen Seitenzahn beobachten (siehe Seite 211).

Die linke Schale hat 3, von hinten nach vorn an Grösse zunehmende, aber sonst wie an recenten, ostindischen Arten gestellte Schlosszähne, einen kurzen, kräftigen, vorderen Seitenzahn und einen ebensolchen hinteren.

Die Seitenzähne sind, wie noch hervorgehoben werden mag, in beiden Klappen glatt.

Die abgebildete, linke Schale misst 2,6 cm. in der Höhe,

2,6 cm. in der Breite und 1 cm. in der Dicke. Doch erreicht die Muschel noch grössere Dimensionen. Ein grösseres Stück misst 3,7 cm. in der Höhe und 4 cm. in der Breite; das grösste endlich erreicht sogar 4 cm. Höhe. Diese sind jedoch meist zu unvollständig erhalten, um für eine Abbildung benutzt werden zu können.

Hinsichtlich der Verwandtschaft unserer neuen Art mit schon bekannten aus anderen Gebieten, bezw. mit denen der heutigen Fauna des Ost-Indischen Archipels, vermag ich leider nichts festzustellen, da mir für den ersteren Fall kein fossiles Vergleichsmaterial zu Gebote stand und die erreichbare Litteratur keine Anhaltspunkte bot. Für den zweiten Gesichtspunkt lag mir das auch nicht sehr umfangreiche Material lebender, ostindischer Formen vor, es war jedoch noch unbearbeitet und liess überdies keine sicheren Beziehungen ermitteln.

2. *Corbula borneensis* nov. sp.

Tab. XII; Fig. 7—11.

Diese Form besitzt eine geschlossene, fast gleichklappige, kräftige Schale. Die linke Klappe ist nur wenig kleiner, aber etwas schwächer gewölbt. Der Umriss der Schale ist gerundet dreiseitig, die stärkste Rundung hat der Unterrand. Die Mehrzahl der Stücke zeigt eine ungefähr gleichschenkligdreiseitige Gestalt, die somit als normal gelten kann. Daneben finden sich auch höhere und niedrigere Formen, die aber alle durch Übergänge mit der ersteren verbunden sind. Bald ist die Schale ein wenig nach vorn, bald ein wenig nach hinten vorgezogen. Die Schale selbst ist kräftig, ihre Vorderseite gerundet, die hintere schräg abgestutzt. Auf dieser ist eine deutliche länglich-ovale Area abgegrenzt. Die

Oberfläche ist im Allgemeinen schwach concentrisch gestreift, doch treten auch unregelmässige, derbere Streifen auf. Die Wirbel sind flach und niedrig und berühren einander. Der untere Rand der rechten Klappe ist etwas umgebogen.

Das Schloss der rechten Schale besteht aus einem kräftigen, nach oben gebogenen, vorspringenden Zahn, an den sich nach hinten eine tiefe, im Umriss dreieckige Bandgrube schliesst, die nach unten meist ohne sichtliche Grenze in die übrige Hohlform der Schale übergeht. Bei einigen Exemplaren ist sie jedoch durch einen kleinen Wulst abgegrenzt. Nach oben verschmälert sie sich immer mehr, durchbricht die Schlosslinie — an dieser Stelle macht sich bisweilen am Schlosszahn eine kleine Erhöhung bemerkbar — und endet unter dem Wirbel. Vor dem Schlosszahn liegt eine langgestreckte Furche, in die der Schlossrand der kleineren, linken Klappe eingreift.

Die linke Klappe hat vorn unter dem Wirbel für den Schlosszahn der rechten eine nach unten geschlossene Zahngrube, die bis zum Wirbel reicht. Darauf folgt ein etwas vorspringender flacher „Löffel“ zur Aufnahme des Bandes. An seinem Hinterrande ist dieser zu einem hinteren Schlosszahn angeschwollen.

Die gewöhnliche Grösse der Schalen beträgt etwa 2,3 cm. an Höhe, 2,5 cm. an Breite und 1,3 cm. an Dicke. Ein besonders grosses und dickschaliges Exemplar (siehe Tab. XII; Fig. 9, 9a) ist 2,8 cm. hoch und 2,9 cm. breit. Übrigens ist bei diesen, noch mehrfach vertretenen, offenbar besonders alten Individuen der Umriss der Schale abweichend von dem typischen (vgl. Fig. 8) geworden.

Diese Art liegt mir in grosser Anzahl (über 200 Exemplare) in vorwiegend zweiklappigen Stücken vor. Die Schalen sind alle gut erhalten und schliessen bei ihrer Dicke und der Unversehrtheit ihrer Wirbel die Annahme einer Fluss-

ablagerung aus. Das Überwiegen der zweischaligen Exemplare beweist ferner, dass die Thiere am Orte ihres Aufenthaltes nach dem Tode zur Einbettung gelangten.

Eine der unsrigen verwandte Art habe ich in der mir zugänglichen Litteratur nicht aufgefunden. Auch die beiden durch Böttger von S. O. Borneo beschriebenen und abgebildeten zeigen eben so wenig Beziehungen wie mein, allerdings nicht sehr reichhaltiges, recentes Vergleichsmaterial.

### 3. *Arca* sp.

Tab. XIII; Fig. 15, 15a.

Eine kleine, dünnschalige *Arca*, die bis auf ein Exemplar schlecht erhalten ist, fand sich in einigen Individuen.

Es ist eine diagonal verlängerte Form mit ziemlich weit nach vorn gerücktem Wirbel. Von seiner Mitte aus geht eine schwache Depression zum unteren Schalenrande hin. Die Schlosslinie ist lang und gerade, an den Ecken gerundet. Die Area ist sehr schmal. Das Schloss besteht aus zahlreichen, kleinen Zähnen.

Die Wirbel sind nur schwach und treten wenig hervor. Nach hinten zu wird die Schale stark flügelartig, indem sie nahezu die doppelte Höhe wie vorn erreicht. Auf der Vorderseite ist sie mit glatten, platten, flachen Rippen verziert. Nach dem Rande zu werden die Zwischenräume zwischen den Rippen noch breiter als diese selbst. Nach hinten zu werden die Rippen stärker und dabei schwach schuppig, die Zwischenräume dagegen nur fadenartig schmal.

Da das Untersuchungsmaterial zu ungünstig ist, um die Art gegebenenfalls feststellen zu können, so muss ich mich damit begnügen, sie hier einfach als *Arca* sp. aufzuführen.

4. *Latirus* (*Peristernia*) *borneensis* nov. sp.

Tab. XII; Fig. 6.

Es gelang mir, drei Gastropoden aus dem Gestein herauszuarbeiten, die zu obiger Gattung gehören (N<sup>o</sup> 319 und 320).

Das eine ist fast vollständig und liegt der Abbildung und im Wesentlichen auch der Beschreibung zu Grunde, während die beiden anderen ungünstiger erhalten sind.

Die Gehäuse sind zwar ein wenig zusammengedrückt, aber sonst einigermaßen ausreichend erhalten.

Ihre Form ist spindel- bis doppeltkegelförmig. An dem Gewinde des abgebildeten und eines der beiden anderen Exemplare (N<sup>o</sup> 320) lassen sich 6 Umgänge feststellen. Diese sind wenig gewölbt und mit je acht Querwülsten bedeckt. Ob diese Zahl jedoch feststehend ist oder schwankt, lässt sich bei den wenigen Stücken natürlich nicht entscheiden. An dem einen Exemplar (N<sup>o</sup> 320) scheinen sogar mehr davon vorhanden gewesen zu sein. Über die Querwülste läuft eine ganze Anzahl von Spiralstreifen von nur wenig wechselnder Stärke. Die Querwülste alterniren z. Th., z. Th. aber setzen sie auch von einem Umgange auf den andern im gleichen Sinne fort. Die Mundöffnung, welche auch nur an dem besten Exemplar erhalten ist, hat durch die Pressung etwas gelitten, doch war sie anscheinend schmal-oval. Sie ist zu einem kurzen, ein wenig nach hinten gebogenen Kanal ausgezogen.

Eine ganz schwache Nabelritze ist anscheinend vorhanden gewesen.

Die neue Form scheint mir, wie ein Vergleich mit den tertiären, javanischen Arten ergab, am nächsten dem *Latirus* (*Peristernia*) *Woodwardianus*. K. Martin<sup>1)</sup> zu stehen.

1) Diese Zeitschrift Bd. III, S. 108, Taf. VI, Fig. 108.

Diese Beziehung ist interessant, weil es dadurch vielleicht gelingt, einen Anhaltspunkt über das genauere Alter der Schichten zu gewinnen, die man auf Grund dieses Vorkommens wohl sicher als tertiär bezeichnen kann, während die übrigen Formen der Fauna für diese Zwecke indifferent sind.

#### IV. DER THONMERGEL VOM SUNGEL PINOH.

Das Gestein von diesem Fundort ist ein im frischen Zustande steinharter und fester, im verwitterten äusserst bröckeliger Thonmergel, der ganz von Schalenstücken durchschwärmt ist, so dass man von einer Muschelbreccie sprechen könnte. Das Gestein liegt hauptsächlich in seiner verwitterten Form vor. Im Wesentlichen sind es die Schalen einer schon im Vorhergehenden beschriebenen *Cyrena*-Art, welche das Gestein erfüllen. Bruchstücke davon sind die Regel; daneben kommen jedoch auch annähernd vollständige ein- oder zweiklappige Muscheln vor, die aber fast ausnahmslos mehr oder minder die Spuren von Verdrückung und Verquetschung tragen.

In einem Falle hat eine kleine, wieder ausgefüllte Kluft ein doppelschaliges Exemplar glatt durchschnitten. Das Gestein ist also bereits Druckkräften ausgesetzt gewesen, die wohl auch zu seiner Verfestigung beigetragen haben. An einem der Handstücke (N<sup>o</sup> 323) ist ebenfalls die eine Seite von einer Rutschfläche eingenommen. Auch mit Kalkspath ausgefüllte Klüfte finden sich.

Weniger häufig als die *Cyrena* ist in dem Gestein eine *Melania*. Daneben kommen nur vereinzelte andere Formen vor, nämlich: *Modiola*, *Corbula*, *Arca*, *Neritina*, *Taeniodomus* nov. genus., sowie ein paar *Krebs*-, *Schildkröten*- und *Krokodilreste*.

Neben diesem thonigen Gestein liegen dann noch ein paar Brocken eines schmutzig-gelblichgrünen Sandsteins

vor, der sparsam weisse Glimmerblättchen führt. In dem einen der Stücke liegt ein sehr schlechter Abdruck von einer etwas unproportionirten Scheere eines *makruren Decapoden* (N<sup>o</sup>. 25).

Das massenhafte Auftreten der *Cyrena subrotundata nov. sp.*, die sich auch im Thonmergel vom Liang Bohees (Sungei Lekawai) findet (siehe S. 203 ff.), rechtfertigt die Annahme, dass beide Ablagerungen ungefähr gleichzeitig stattfanden, also gleichaltrig oder doch wenig verschieden im Alter sind.

### 1. *Modiola* sp.

Ein schlechter Steinkern mit einigen Schalenfetzen lässt eben noch erkennen, dass er der Gattung *Modiola* angehört.

### 2. *Cyrena* (s. str.) *subrotundata nov. sp.*

Tab. XII; Fig. 14 u. Tab. XIII; Fig. 11—14.

Vergl. oben, S. 203 ff.

Diese Art, welche ich schon aus dem Thonmergel vom Liang Bohees (Sungei Lekawai) beschrieb, findet sich auch hier in der nämlichen Form und Grösse und dem gleichen Bau wieder. Die Schalen sind jedoch allgemein heller gefärbt als dort. Durch langwierige Präparation des meist überaus mürben und bröckligen Gesteins gelang es mir, eine grosse Anzahl dieser Form (über 100 Exemplare) aus dem Gestein zu gewinnen. Auch hier sind die zweiklappigen Stücke zahlreich.

In diesen Schichten scheint diese Muschel sich in einem besonders lebhaften Zustande der Entwicklung befunden zu haben, was nicht allein aus der grossen Fülle, in der sie auftritt, sondern auch aus der Veränderlichkeit ihrer Form hervorgeht.

Vorherrschend ist noch die dem Kreisrunden mehr oder weniger nahe kommende Gestalt, bei der die Wirbel noch fast genau über der Mitte liegen. Daneben tritt aber die Neigung auf, die Vorderseite der Schale mehr nach vorn auszuziehen. Gleichzeitig damit neigen sich auch die Wirbel mehr nach vorn über, so dass die Gestalt mehr rundlich-vierseitig wird, wobei sowohl hohe wie niedrige Formen vorkommen.

Auch der Scheitel der Schalenwölbung wird dadurch aus der Mitte nach hinten gerückt. Nebenbei sei nur erwähnt, dass bei vereinzelt Exemplaren die jüngeren Anwachsstreifen runzlig ausgebildet sind. Auf Tab. XIII, Fig. 12—14 sind einige solche, mehr von der Normalform abweichende Individuen abgebildet worden. Doch muss hervorgehoben werden, dass auch minder scharf ausgeprägte Formen zwischen diesen und der typischen vermitteln, so dass sich allmähliche Übergänge ergeben. Eine eigenthümliche, etwas unregelmässige Kerbung (?) des Schalenrandes hinter dem Wirbel ist noch zu erwähnen. Sie tritt nur an 2 Exemplaren (Tab. XII; Fig. 13 und 14) auf.

Einen Unterschied im Schlossbau habe ich, soweit mein Material reichte, nicht aufzufinden vermocht. Nur ein einzelnes Exemplar (Tab. XIII; Fig. 11) zeigt noch einen zweiten, schwachen, hinteren Seitenzahn. Es scheint mir daher auch nicht rathsam zu sein, diese in ihrer Gestalt etwas variirenden Formen von der typischen, rundlichen als Art oder Abart zu trennen.

Aus dem dominirenden Auftreten, sowie der Neigung zur Veränderlichkeit der Form, die sich in den Ablagerungen vom Sungei Pinoh kundgiebt, könnte man vielleicht vermuthen, dass hier ein etwas jüngerer Horizont vorliegt als am Liang Bohees, wo diese Muschel in dem Gestein nicht in solcher Fülle und Mannigfaltigkeit auftritt.

3. *Corbula* ~~berneensis~~ nov. sp.

Siehe oben, Seite 205 ff.

Von dieser, in den Schichten vom Liang Bohees massenhaft vorkommenden Form habe ich nur 2 Exemplare in den Ablagerungen vom Sungei Pinoh mit Sicherheit feststellen können (N<sup>o</sup>. 77). Daneben kommt noch eine Anzahl schlecht erhaltener *Corbuta*-Bruchstücke und -Steinkerne vor, die z. Th. wohl auch zu obiger Form gehören mögen, ohne dass es jedoch möglich ist, etwas Bestimmtes darüber festzustellen.

4. *Arca* sp.

Dieselbe Form, welche ich schon auf Seite 207 beschrieb, ist es vielleicht, die sich vereinzelt auch in den Schichten am Sungei Pinoh findet. Es lässt sich jedoch bei dem sehr ungünstigen Erhaltungszustande nicht mit Sicherheit ermitteln.

5. *Neritina* sp.

Zu dieser Gattung glaube ich 4 kleine Gastropoden (N<sup>o</sup>. 7, 30, 172, 177) stellen zu müssen, obwohl sich nur an einer derselben (N<sup>o</sup>. 172) beobachten lässt, dass die Aussenlippe nicht verdickt ist. Offenbar gehören jedoch die übrigen, wenn sie auch schlechter erhalten sind, der nämlichen Art an. Die Schale ist dünn, das Gehäuse annähernd halbkugelig. An dem besterhaltenen Exemplar ist auf der Schale eine Spiralstreifung von dichtstehenden, braunschwarzen Farbenstreifen vorhanden. Die älteren Umgänge sind von dem letzten umhüllt und nicht sichtbar. Die Windungsseite ist abgeflacht, fast eben. Die Basis ist gleichfalls eben, der Rand der Aussenlippe scharf und dünn. Die Innenlippe ist abgeplattet, die Mündung halbkreisförmig.

Von einer Abbildung glaube ich absehen zu dürfen, da die Form zu wenig Charakteristisches bietet, um ohne Benutzung des Originals für Vergleiche verwerthbar zu sein.

## TAENIODOMUS NOV. GENUS.

Unter der Fauna von diesem Fundort fanden sich auch 19 Gastropoden, die mit keiner der bekannten Gattungen in der mir zugänglichen Litteratur übereinstimmten, so dass ich mich genöthigt sah, einen neuen Namen für sie zu wählen. Herr Prof. von Martens in Berlin, dem ich diese Formen zu zeigen Gelegenheit hatte, machte mich auf ihre Verwandtschaft mit *Paludomus* aufmerksam, die ein Vergleich mit lebenden Arten von Borneo bestätigte. *Taeniodomus* wäre demnach wohl in die Familie *Melanidae* Gray einzureihen.

Die Diagnose der neuen Gattung lässt sich nach dem vorliegenden Material etwa so aufstellen: Gehäuse kreiselförmig, mit gewölbten, sonst glatten, am oberen Rande jedoch durch ein ornamentirtes Band ausgezeichneten Umgängen. Die Anwachsstreifen werden durch das Band nicht beeinflusst. Schale mässig stark. Mündung ganz, halbkreisförmig, vertikal stehend. Mundsäum einfach, gerade; auf dem Innenrand eine flache, schwielige Verdickung und eine Spur von einer Nabelritze.

Nach dem Vorkommen sind es Brackwasserformen gewesen. Es lassen sich 2 Arten unterscheiden.

6. *Taeniodomus gracilis* nov. sp.

Tab. XII; Fig. 1, 1a, 1b.

Diese Form liegt in 3 Exemplaren vor (N<sup>o</sup> 179 und 38).

Das Gehäuse ist kreiselförmig. Die Umgänge, deren sich 4 unterscheiden lassen, sind gewölbt und durch ein schmales Band gegen einander abgeschnürt. Auf der Mitte des Bandes verläuft eine schwache Furche. Während die übrige Schale glatt ist und sich nur feine Zuwachsstreifen bemerklich machen, sind diese Streifen, welche auf dem Bande

nach hinten gerichtet sind, auf diesem gröber und durch die Mittelfurche durchschnitten, so dass eine Art Körnelung entsteht.

Die Mündung ist ganz, halbkreisförmig, mit einfachem, geradem Mundsaum. Sie steht vertikal oder doch wenig schief zur Achse. Auf dem Innenrand ist eine flache, schwielige Verdickung, die kaum noch eine Nabelritze frei lässt.

#### 7. *Taeniodomus crassa* nov. sp.

Tab. XII; Fig. 2, 2a, 3.

Von dieser Art liegen 16 Exemplare (N<sup>o</sup> 47, 48, 74, 127, 179, 321) vor. Sie ist gedrungener als die vorige, dadurch dass die ersten Windungen niedriger sind und sich weniger scharf von einander absetzen. Das Band schnürt hier nicht so tief ein, ist aber an sich noch markanter ausgeprägt als bei der vorigen Art, indem die Windung noch mehr dagegen absetzt. Auch die Körnelung auf dem Bande ist gröber, die Furche tiefer. Die Schale ist sonst auch glatt und nur mit feinen Zuwachsstreifen versehen. Die Mündung ist wie bei der vorigen Form gestaltet. Die beiden abgebildeten Exemplare (N<sup>o</sup> 74 und 321) entfernen sich am weitesten von der schlankeren Form, doch giebt es auch etwas höhere, die mehr vermitteln.

#### 8. *Melania* sp.

Tab. XII; Fig. 4; 5.

Die Gattung *Melania* ist in dem Gestein reichlich vertreten. Leider sind jedoch die Exemplare durchgängig ungünstig erhalten, so dass es aussichtslos ist, feststellen zu wollen, ob eine neue oder eine schon bekannte Art vorliegt, um so mehr als die recenten Formen des

Archipels noch nicht hinreichend bekannt sind, also etwaige verwandtschaftliche Beziehungen auch nach dieser Richtung hin nicht zu ermitteln sind. So werthvolle Anhaltspunkte für die nähere Altersbestimmung vielleicht gerade aus einer derartigen Untersuchung zu gewinnen wären, so kann diese jedoch nicht eher erfolgen, als bis durch erneutes Aufsammeln und Graben an jenem Fundplatze eine grössere Anzahl frischer und gut erhaltener Exemplare gewonnen sind. Ich muss mich daher hier darauf beschränken, die Form, soweit es möglich ist, zu skizziren.

Das Gehäuse ist spitz-thurmformig und zählt an den wenigen Exemplaren, an denen die Spitze nicht abgebrochen ist, etwa 9 Umgänge. Diese sind stumpfwinkelig, von der Naht bis zum Kiel schwach concav bis eben, unterhalb vom Kiel eben. Die allgemeine Form des Gehäuses ist übrigens bald breiter, bald schlanker. Die ersten Windungen setzen kaum gegen einander ab, so dass hier die Gesamtmurisslinie der Schnecke noch sanft ist; mit den jüngeren Umgängen wird sie dagegen immer schärfer treppenartig. Auf dem Steinkerne der Schale erscheinen die Windungen im Querschnitt mehr rundlich, so dass bei gänzlichem Fehlen der Schale leicht ein falsches Bild davon entstehen kann. Der Kiel, welcher auf dem oberen Drittel des Umganges liegt, ist mit bald mehr, bald weniger scharf dornartig stumpf gebildeten Knoten besetzt, welche entweder wenig breiter als der Kiel oder aber auch wulstartig quergestellt sein können, ohne sich jedoch über den ganzen Umfang zu erstrecken. Dem Kiel parallel verlaufen auf der Windung feine, scharfe Spirallinien von gleichmässiger Stärke. Querstreifung fehlt dagegen gänzlich. Die Mündung ist wenig gegen die Schalenachse geneigt, ihre Form muss, nach den Umgängen zu urtheilen, trapezförmig gewesen sein.

Unsere Art gehört vielleicht in die Verwandtschaft der

lebenden *Melania asperata* Lam, von der mir ein Exemplar von den Philippinen zum Vergleich vorlag. Auch die *Melania inquinata* Deufr. und *M. Escheri* gehören anscheinend zur selben Gruppe, sind jedoch quer gerippt.

Ausser diesen, im Vorhergehenden angeführten Gastropoden findet sich in dem Gestein noch eine kleine Anzahl Steinkerne von Schnecken; die z. Th. vielleicht zu *Melania* gehören könnten, wegen ihrer schlechten Erhaltung aber nicht näher bestimmbar sind.

#### 9. Krebsscheere.

Ein schlechter Abdruck einer Krebscheere (N<sup>o</sup> 25), der jedoch beim Abspülen des betreffenden Handstückes ganz zerfiel und auch sonst unbestimmbar war, sei hier noch erwähnt. Sie rührte offenbar von einem makruren Dekapoden her.

#### 10. Fragmente einer Schildkröte.

Als vereinzelt Vorkommen von Wirbelthieren in dem Gestein ist endlich noch ein *Schildkrötenrest* zu erwähnen (N<sup>o</sup> 206), der aus einer Costalplatte besteht.

#### 11. Krokodilreste?

Dahin gehören wohl vereinzelte, kleine, schwarze, glänzende Knochenbruchstücke z. Th. mit längsgeriefter Oberfläche (N<sup>o</sup> 6, 13, 75, 76).

#### V. DER TUFF VOM GUNUNG BATU TOSSAN, SUNGAI LEKAWAI.

Es ist ein dichtes, licht-aschgraues, unter der Lupe, z. Th. aber auch schon mit blossem Auge sich als zart schwarz und weiss gesprenkeltes, fein, aber nicht immer deutlich

geschichtetes Gestein erweisender Tuff (N<sup>o</sup>. 879—881*b*). Beim Anhauchen giebt er einen charakteristischen Mergelgeruch. Er braust weder im derben, noch gepulverten Zustande mit Salzsäure. Senkrecht zur Schichtfläche zeigen sich vereinzelt gelbe Bänder. Die glatte Oberfläche der Handstücke hat eine dünne, kaum nennenswerthe Verwitterungsrinde; sonst ist das Gestein frisch. Es ist übrigens so hart, dass es Glas ritzt. Unter dem Mikroskop zeigt sich auch nur ein ausserordentlich feines Gefüge, das im polarisirten Licht dunkel und hell wird.

Es findet sich nur ein Fossil im Gestein. Dies ist eine:

#### *Corbula* sp.

Es sind meist verdrückte Steinkerne, von denen einzelne, aus dem Gesteinsinnern herausgeschlagen mit einem zarten, weissen, seidenglänzenden Überzug bedeckt sind. Die Form ist klein, glattschalig, von rundlich-dreieitigem Umriss, mit über der Schalenmitte liegenden Wirbeln und dem Schlossbau von *Corbula*.

Ob sie zu der auf Seite 205 ff. beschriebenen *C. borneensis* nov. sp. in näherer Beziehung steht, lässt sich bei dem ungünstigen Erhaltungszustande des Materials nicht entscheiden.

Jedenfalls darf man aber auch wohl für dieses Vorkommniss ein tertiäres Alter in Anspruch nehmen.

#### VI. DER KALKSTEIN VOM RECHTEN UFER DES SUNGEI LEKAWAI, DICHT UNTERHALB KWALE BURAN.

Ein schwarzgrauer, dichter, thoniger Kalkstein liegt in einem abgerundeten Stücke von obiger Örtlichkeit vor (313 bis). Es ist dies dieselbe Stelle, an der die an *Batissa subtrigonalis* nov. sp. reichen Schichten sich gefunden haben.

Molengraaff giebt auf der Etiketle „Muschelbank“ (*schelpbank*) an, so dass das Stück wohl aus dem Anstehenden stammt und durch den Strom seine Oberfläche rund gewaschen ist. Wie es zu den *Batissa*-Schichten liegt, vermag ich nicht anzugeben.

An der Oberfläche des Gesteins sieht man schon den Reichtum an Muschelschalen. Diese sind hier nämlich ausgewittert und haben ihre Hohlräume zurückgelassen. Im Innern sind die Schalen jedoch frisch und spähig, aber meist zertrümmert. Vollständige Exemplare sind wegen der leichten Spaltbarkeit der Schalen nicht zu erhalten.

Im Wesentlichen ist nur eine Form zu unterscheiden, und zwar ist dies anscheinend eine glatte, mittelgrosse *Corbula*-Art. Das Schloss ist leider nicht mit Sicherheit zu erkennen.

Bezüglich des Alters gilt das bei dem Vorigen Gesagte.

#### VII. ROLLSTEIN AUS DEM KWALE RIANG.

Mit N° 871 des Kataloges ist ein abgerolltes Stück eines testen, steinharten, dunkelgraugrünen Thonmergels, der ganz mit calcinirten und wenig gut erhaltenen Schalen erfüllt ist, bezeichnet. Auf der Oberfläche des Gesteins sind sie ausgewittert, so dass hier mehr oder weniger tiefe Furchen entstanden. Es sind fast ausschliesslich Muscheln, die jedoch nicht weiter bestimmbar sind. Anscheinend ist *Corbula* darunter vertreten.

Auch ein paar Schnecken sind dazwischen (*Melania?*).

Das Gestein ist wohl ebenfalls tertiären Alters.

## ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

### Tab. XII.

- Fig. 1. *Taeniodomus gracilis* nov. genus., nov. spec. Von vorn gesehen.  
1a. Von hinten gesehen.  
1b. Vergrösserte Darstellung zweier Windungen und des Bandes. Vom Sungei Pinoh [N°. 179].
- Fig. 2. *Taeniodomus crassa* nov. spec. Rückansicht in natürlicher Grösse.  
2a. Band und Windungen vergrössert. Vom Sungei Pinoh [N°. 74].
- Fig. 3. *Taeniodomus crassa* nov. spec. Doppelt vergrösserte Vorderansicht eines anderen Exemplars. Vom Sungei Pinoh [N°. 321].
- Fig. 4. *Melania* sp. Vom Sungei Pinoh [N°. 48].
- Fig. 5. » » Vom Sungei Pinoh [N°. 15].
- Fig. 6. *Latirus* (*Peristernia*) *borneensis* nov. sp. Rückansicht, doppelt vergrössert. Vom Liang Bohees, Sungei Lekawai [N°. 319].
- Fig. 7. *Corbula borneensis* nov. sp. Linke Klappe. (Der »Löffel« ist etwas zu kräftig gezeichnet). Vom Liang Bohees, Sungei Lekawai [N°. 319].
- Fig. 8. *Corbula borneensis* nov. sp. Rechte Klappe.  
8a. Dieselbe von hinten gesehen, um die Area zu zeigen. Vom Liang Bohees, Sungei Lekawai [N°. 319].
- Fig. 9. *Corbula borneensis* nov. sp. Rechte Schale eines besonders kräftigen Exemplars, das auch in der Form etwas von der typischen abweicht.  
9a. Aussenansicht derselben. Vom Liang Bohees, Sungei Lekawai [N°. 320a].
- Fig. 10. *Corbula borneensis* nov. sp. Doppelschaliges Exemplar. Grosse Schale.  
10a. Aussenansicht der kleinen Klappe. Vom Liang Bohees, Sungei Lekawai [N°. 320b].
- Fig. 11. *Corbula borneensis* nov. sp. Doppelschaliges Exemplar der breiteren und niedrigeren Form.  
11a. Aussenansicht der grossen Klappe. Vom Liang Bohees, Sungei Lekawai [N°. 320d].
- Fig. 12. *Cyrena* (s. str.) *subrotundata* nov. sp. Schloss der rechten Klappe der typischen Form.  
12a. Schlosszähne vergrössert; der zweite und dritte ist gefurcht. Vom Liang Bohees, Sungei Lekawai [N°. 320].
- Fig. 13. *Cyrena* (s. str.) *subrotundata* nov. sp. Schloss der rechten Klappe der typischen Form. Einziges Exemplar mit einem zweiten, schwachen, vorderen Seitenzahn. Der Schlossrand zeigt hinter dem Wirbel (wie auch in Fig. 14) eine Art Kerbung. Vom Liang Bohees, Sungei Lekawai [N°. 320].
- Fig. 14. *Cyrena* (s. str.) *subrotundata* nov. sp. Linke Schale der mehr rundlich-vierseitigen Form. Die Kerbung des Schlossrandes hinter den Wirbeln wie bei voriger. Vom Sungei Pinoh [N°. 7].
- Fig. 15. *Cyrena* (s. str.) *subrotundata* nov. sp. Typische Form. Linke Schale von aussen.  
15a. Linke Schale von innen. Vom Liang Bohees, Sungei Lekawai [N°. 320].

## Tab. XIII.

- Fig. 1—10.** *Cyrena (Batissa) subtrigonalis* nov. sp.  
**Fig. 1.** Schloss der linken Klappe. Vorderer Seitenzahn gekerbt.  
 1a. Dasselbe Stück von hinten gesehen. Kiele auf der Area. Lunula. Vom Liang Bohees, Sungei Lekawai [N<sup>o</sup>. 205].  
**Fig. 2.** Rechte Klappe. Ebendaher [N<sup>o</sup>. 218].  
**Fig. 3.** Rechte Klappe eines dickschaligen Exemplars. Ein Stück des Bandes ist noch erhalten. Ebendaher [N<sup>o</sup>. 315].  
**Fig. 4.** Doppelschaliges Exemplar der hohen Form. Kiel, Area, Ligament, rippenartige Streifung und hintere Seitenzähne der rechten Klappe zeigend. Ebendaher [N<sup>o</sup>. 193].  
**Fig. 5.** Linke Klappe der typischen Form. Ebendaher [N<sup>o</sup>. 203].  
**Fig. 6.** Linke Klappe. Hinterer Seitenzahn und vorderer Muskeleindruck. Ebendaher [N<sup>o</sup>. 219].  
**Fig. 7.** Rechte Schale. Kerbung am hinteren Seitenzahn zeigend. Ebendaher [N<sup>o</sup>. 204].  
**Fig. 8.** Linke Schale der niedrigeren Form. Vom Sungei Lekawai, dicht unterhalb Kwale Buran [N<sup>o</sup>. 271].  
**Fig. 9.** Linke Klappe eines dünnchaligen Exemplars. Vom Liang Bohees, Sungei Lekawai [N<sup>o</sup>. 318].  
**Fig. 10.** Eine vollständige linke Schale. Kerbung an den Seitenzähnen. Links unten ist der Schalenrand etwas verbogen. Ebendaher [N<sup>o</sup>. 316].  
**Fig. 11—14.** *Cyrena* (s. str.) *subrotundata* nov. sp. Rundlich vierseitige Form.  
**Fig. 11.** Rechte Klappe. Einziges Exemplar, das 2 hintere Seitenzähne besitzt. Vom Sungei Pinoh. [N<sup>o</sup>. 73].  
**Fig. 12.** Doppelschaliges Exemplar. Eine besonders weit nach vorn ausgezogene Form. Ebendaher [N<sup>o</sup>. 74].  
**Fig. 13.** Doppelschaliges Exemplar der niedrigen Form. Ebendaher [N<sup>o</sup>. 321].  
**Fig. 14.** Doppelschaliges Exemplar der hohen Form. Ebendaher [N<sup>o</sup>. 75a].  
**Fig. 15.** *Arca* sp. Linke Klappe.  
 15a. Ein Theil der Schale vom unteren Rande vergrößert, um die schmalen, flachen Rippen und die am Rande breiten Zwischenräume zu zeigen. (Die beide Figuren verbindende Linie müsste etwas mehr rechts stehen). Vom Liang Bohees, Sungei Lekawai [N<sup>o</sup>. 319].  
**Fig. 16.** *Avicula* nov. sp. (*canaliculata*). Linke Klappe. Aus der Orbitolinenkreide. Von der Mündung des Kalapau in den Seberuang [N<sup>o</sup>. 666].

*Anm.* 1. Falls nichts anderes bemerkt ist, sind die Figuren in natürlicher Grösse.  
 2. Die in eckigen Klammern stehenden Nummern entsprechen denen des Molengraaff'schen Katalogs.

Abgeschlossen im Juli 1897.

