

JUNGTERTIÄRE ABLAGERUNGEN IM PADANGSCHEN HOCHLANDE AUF SUMATRA.

NACH DER SAMMLUNG HORNER'S

Mit der Erforschung der geologischen Verhältnisse Sumatra's hat sich bekanntlich Verbeek in der letzten Zeit vielfach beschäftigt. Derselbe gab unter anderem bereits im Jahre 1875 eine Eintheilung der Tertiärformation, welche an der Westküste der Insel entwickelt ist, indem er dieselbe in drei, sämmtlich dem Eocaen zugerechnete Etagen zerlegte¹⁾. Im Liegenden dieser Schichten finden sich ferner nach Verbeek Ablagerungen, von denen es der Zeit noch unentschieden bleiben musste, ob sie als ältestes Eocaen oder als jüngste Kreide aufzufassen seien. Diese sämmtlichen Altersbestimmungen waren übrigens vorgenommen, noch ehe die palaeontologische Untersuchung der betreffenden Schichten genügendes Beweis-Material für die Richtigkeit derselben geliefert hatte.

Später hat sich eine Anzahl deutscher und englischer Gelehrter mit dem Studium der organischen Ueberreste der Tertiärformation von Sumatra beschäftigt, und unter deren

1) Sumatra's Westkust. Verslag N^o. 1. Jaarboek van het Mijnwezen 1875. I, pag. 135.

Arbeiten ist es namentlich diejenige von Boettger¹⁾ gewesen, welche (so weit das Padangsche Hochland in Betracht kommt) maassgebend für die Aufstellung der Übersichtstabelle geworden ist, welche Verbeek vor Kurzem veröffentlichte²⁾. Die früheren Altersbestimmungen sind in derselben nur insofern einer Aenderung unterworfen worden, als diejenigen Schichten, deren Stellung in der älteren Arbeit noch als zweifelhaft bezeichnet wurde (ob Kreide oder Eocæn), jetzt ebenfalls dem Eocæn zugerechnet werden, welches sonach in 4 Etagen gegliedert ist. Es wird l. c. ausdrücklich hervorgehoben, dass jüngere tertiäre Ablagerungen im Padangschen Hochlande fehlen.

In der reichhaltigen Sammlung von Gesteinen, welche Horner auf Sumatra gesammelt, fanden sich indessen auch Handstücke mit Petrefacten von Tandjung Ampalo aus dem Padangschen Hochlande vor, welche dem obigen Urtheile über das Alter der Tertiärformation daselbst zu widersprechen schienen und mich um so eher zu einer Untersuchung verlassen mussten, als die Versteinerungen besser erhalten sind, als diejenigen, welche Boettger zur Grundlage seiner Altersbestimmung der Schichten gedient hatten. Folgende Ueberreste liegen mir vor.

1. *Balanus amaryllis* Darwin.

Tab. IV. Fig. 1.

? *Balanus sublaevis* Sow. Trans. Geol. Soc. London 2e ser. vol. v tab. 25 fig. 3
Balanus amaryllis K. Martin Tertiärschichten auf Java pag. 131 tab. 23
 fig. 5, 6.

Ein wohlerhaltenes Exemplar mit allen Merkmalen der

1) Die Tertiärformation von Sumatra und ihre Thierreste von R. D. M. Verbeek, O. Boettger und K. von Fritsch. (Palaeontographica Suppl. III. Liefg. 8, 9. 1880) pag. 29 ff.

2) Palaeontographica l. c. pag. 27 u. 28.

l. c. beschriebenen, fossilen Repraesentanten dieser Art, sowie der recenten des indischen Oceanes.

2. *Turritella terebra* Lam.

Tab. IV. Fig. 2.

Auch dieser Ueberrest zeigt keinerlei Abweichung, weder in Form noch Sculptur, von der genannten, recenten Art des indischen Oceanes. — Ein Exemplar.

3. *Cassis* spec. indet.

Den unbestimmbaren Steinkern eines der Gattung *Cassis* angehörigen Fossils erwähne ich hier nur deswegen, weil genau gleiche Ueberreste zahlreich in den jungmiocaenen Schichten von Java vorkommen, unter andern an den mit O und K bezeichneten Localitäten Junghuhn's, in Gesellschaft mit *Dolium* und *Pyrrula*. Auch der Steinkern, welchen Woodward aus miocaenen Mergeln von Nias abbildet ¹⁾, zeigt eine sehr grosse Aehnlichkeit und dürfte sich vielleicht noch als identisch bei näherem Vergleiche des Originalen ausweisen. Es scheint somit diese *Cassis* spec. als Leitfossil eine gewisse Bedeutung zu besitzen. Von einer Benennung des Ueberrestes sehe ich wegen zu schlechter Erhaltung ab, sowie dies auch bereits bei Bearbeitung der Tertiärpetrefacte Java's geschehen ist.

4. *Corbula cuneata* Hinds.?

Tab. IV, Fig. 5.

Trotzdem das dargestellte Fossil in keinem Punkte eine Abweichung von *Corbula cuneata* Hinds. erkennen lässt, kann doch die Bestimmung wegen ungenügender Erhaltung des obendrein noch jugendlichen Exemplares nur unter Vorbe-

1) Notes on a collection of fossil shells from Sumatra. Geological Magazine 1879. Abgedruckt im Jaarboek van Mijnwezen 1880 I. tab. VI fig. 5.

halt angenommen werden. Das Bruchstück einer *Corbula spec.*, welches Boettger von Sumatra beschreibt ¹⁾, ist ebenfalls zu schlecht überliefert, als dass es einen näheren Vergleich zuliesse. — Ein Individuum.

5. *Solecortus candidus* Quoy et Gaim.

Tab. IV. Fig. 3.

Solecortus candidus Quoy et Gaim. K. Martin On a posttertiary fauna from the stream-tin-deposits of Blitong. (Notes from the Leyden Museum Vol. III pag. 20).

Im tropischen Tertiär ist die Art bis jetzt nicht aufgefunden, wohl aber in den posttertiären, Zinn führenden Bildungen von Blitong. Mit dem von letzterer Insel abkünftigen Individuum sowie mit dessen recenten Repraesentanten zeigt die Versteinerung von Tandjung Ampalo eine vortreffliche Uebereinstimmung.

Ausser dem abgebildeten Exemplare ist noch ein zweites Bruchstück eines *Solecortus* vorhanden, welches wahrscheinlich derselben Art angehört.

6. *Siliqua spec.?*

Tab. IV. Fig. 7.

Gehäuse sehr flach; die Eine Klappe nur 3 mm tief. Schloss- und Bauchrand verlaufen parallel und gehen unter mässiger Krümmung in den vorderen Schalenrand über. Hinterer Schalenrand nicht erhalten. Ausser einem tiefen, schmalen Zahneindrucke bemerkt man noch eine, vom Wirbel zum Aussenrande verlaufende und in der Nähe des Letzteren sich verbreiternde Furche, die ich für den Abdruck der bei *Siliqua* im Innern des Gehäuses entwickelten Leiste halte. Die Oberfläche ist mit dichtgedrängten, scharf ausgeprägten, concentrischen Streifen bedeckt. — Ein Individuum.

1) Tertiärformation von Sumatra. l. c. pag. 56. tab. IV fig. 9.

7. *Soletellina spec.?*

Tab. IV. Fig. 6.

Gehäuse eiförmig, sehr flach, die Eine Klappe 2,5 mm tief. Schlossrand sehr stumpfwinklig. Wirbel fast mittelständig. Der Bauchrand ist unbedeutend gekrümmt, soweit sich aus dem feinen Streifensysteme, welches die ganze Oberfläche des Bruchstückes überzieht, schliessen lässt. Vorderer und hinterer Schalenrand sind ebenfalls nur mässig gebogen. Auf dem hinteren Gehäusetheile befindet sich in der Nähe des Aussenrandes eine seichte Depression, welche sich in der Richtung nach dem Wirbel zu bald verliert. — Zwei Individuen.

8. *Venus sumatrana nov. spec.*

Tab. IV. Fig. 4.

Gehäuse oval, mässig gewölbt; die Eine Klappe 5 mm tief. Der Wirbel nach vorne gerückt und wenig hervortretend. Die hintere Abdachung ist wenig gebogen, die vordere sehr concav, der Bauchrand stark gekrümmt. Die Sculptur besteht aus einem Systeme dicht gedrängter, concentrischer Streifen von zweierlei Stärke. Zwischen je zwei kräftigere Streifen schieben sich 2—4 feinere ein.

Die Art erinnert durch ihre Sculptur an *Venus crebri-sulca* Sow., doch ist Letztere bedeutend stärker gewölbt und nähert sich ihr Schalenriss der Kreisform, im Gegensatze zu dem mehr eiförmigen Gehäuse des Fossils von Tandjung Ampalo. — Ein Individuum.

9. *Venus astartaeformis nov. spec.*

Tab. IV. Fig. 9.

Gehäuse dreieckig-eiförmig, flach und vor allem hinten abgeplattet, mit nach vorne gerücktem, spitzem, stark hervortretendem Wirbel. Hintere Abdachung fast gerade,

die vordere mässig einwärts gebogen. Vordere Extremität schwach zugerundet, die hintere abgestutzt; der Bauchrand fast gerade. Die Oberfläche mit kräftigen, zugerundeten, concentrischen Ringen geschmückt. Tiefe der Einen Klappe nur 5 mm.

Die Form zeigt eine auffallende Aehnlichkeit mit der *Astarte semisulcata* Gray, weswegen ich sie „*astartaeformis*“ benannte. Abgesehen von der Unwahrscheinlichkeit eine *Astarte* in den Ablagerungen des tropischen Tertiär zu finden, lassen sich aber beide Arten schon durch die Sculptur leicht unterscheiden. Auch fehlt es unter den *Veneriden* nicht an einem nahen Verwandten des vorliegenden Fossils, denn *V. scalarina* Lam. zeigt viele Aehnlichkeit, obwohl auch sie durch den abweichenden Umriss des Gehäuses leicht abzutrennen ist. Unter fossilen Arten weiss ich nur *Venus sulcifera* Böttg. aus dem Tertiär von Borneo ¹⁾ als näher verwandt anzuführen, soweit die unvollständigen Bruchstücke der Letzteren überhaupt einen Vergleich zulassen. Aus dem Verlaufe der Sculptur, welche die l. c. gegebenen Abbildungen zeigen, scheint mir hervorzugehen, dass die vordere Extremität der borneensischen Art stärker zugerundet war. — Ein Individuum.

10. *Cytherea lilacina* Lam.

Tab. V. Fig. 7.

Mit dieser bekannten, recenten Art des indischen Oceans identificire ich ein Fossil, welches in den Schichten von Tandjung Ampalo zu den häufigeren Vorkommnissen zu gehören scheint, da sich beim Zerbrechen der Gesteine nicht selten Bruchstücke davon vorfanden. Von den zwei vollständigeren Klappen, welche ich untersuchen konnte, vermag ich

1) Eocäenformation von Borneo pag. 33. tab. 10 fig. 45 u. 46.

die Eine, unverdrückte in keinem Punkte von jungen Individuen der *C. lilacina* zu unterscheiden.

11. *Circe undatinoides* nov. spec.

Tab. IV. Fig. 8.

Das Fossil lässt sich nicht besser beschreiben, als dadurch, dass seine völlige Uebereinstimmung, so weit es die Form anlangt, mit *Circe undatina*, jener bekannten Art des indischen Oceanes, hervorgehoben wird. Die Uebereinstimmung ist selbst so gross, dass ich Beide für identisch halten würde, wenn nicht ein geringer, aber sehr constanter Unterschied sich in der Sculptur der *Circe undatina* zeigte. Bei Letzterer sind nämlich die concentrischen Ringe in der Nähe des Rückenrandes abgebrochen, während sich gleichzeitig kurze, von der hinteren Abdachung des Gehäuses ausstrahlende Rippen zwischen sie einschieben. Bei der vorliegenden Versteinerung ist dies nicht der Fall, und laufen die concentrischen Ringe in gleichbleibender Stärke bis zum Rückenrande fort. Da jenes Merkmal allen den zahlreichen Individuen von *C. undatina*, welche ich untersuchen konnte, ohne Ausnahme zukommt, so halte ich die Abtrennung des Fossils von dieser recenten Art für geboten.

Drei Individuen wurden untersucht.

. 12. *Cardium asiaticum* Brug.

Tab. IV. Fig. 10.

Cardium asiaticum Brug. Martin Tertiärschichten auf Java pag. 105 tab. 17 fig. 7.

Der abgebildete Steinkern ist charakteristisch genug (mehr als dies in der Zeichnung hervortritt) um eine Identificirung mit der genannten Art der heutigen Fauna, welche in genau gleicher Ausbildung auch in den jungmiocaenen Schichten von Java vorkommt, zu ermöglichen. — Ein Individuum.

13. *Arca nodosa* K. Mart.?

Tab. V. Fig. 2.

Arca nodosa K. Mart. Tertiärschichten auf Java pag. 116. tab. 18 fig. 12 u. 13.

Gehäuse oblong, mässig gewölbt, ungleichseitig. Bauchrand wohl zugerundet, ohne Unterbrechung in die, ebenfalls gebogenen, hinteren und vorderen Schalenränder übergehend. Vom spitzen, nach vorne gerichteten Wirbel strahlen 20 oder 21 Falten aus; welche auf dem mittleren Schalentheile flach sind und durch ebenfalls flache Zwischenräume von etwas grösserer Breite als die Falten getrennt werden. Länge 23, Höhe 15, Tiefe der Einen Klappe 7 mm. Der Schlossrand ist nicht erhalten und deswegen die Bestimmung des Fossils auch nicht mit Sicherheit auszuführen. Von den l. c. beschriebenen Varietäten der *A. nodosa* steht die in Fig. 13 dargestellte der Versteinerung von Tandjung Ampalo am nächsten, obwohl die stärkere Krümmung des Bauchrandes mehr an die gewöhnliche Ausbildung (Fig. 12 l. c.) der genannten Art erinnert. Das Fehlen der Knoten auf den Rippen halte ich für eine Folge des schlechten Erhaltungszustandes.

Die Ausbildung der *A. larkhanaensis*, welche d'Archiac auf Tab. XXII in Fig. 11 ¹⁾ darstellt, erinnert ebenfalls in ihrer gesammten Form an das in Rede stehende Fossil von Sumatra. — Ein Individuum.

14. *Arca sumatrana* nov. spec.?

Tab. V. Fig. 1.

Gehäuse mässig gewölbt, mit spitzem, nach vorne gerichtetem Wirbel. Seine Oberfläche mit dreissig kräftigen, rundlichen Rippen versehen, von denen fünf bis sechs, am vorderen Schlossrande gelegene, mit feinen Knoten versehen

1) Description des animaux fossiles de l'Inde pag. 264.

sind. Die fünf letzten Rippen werden an ihrem äusseren Ende durch eine Längsfurche zertheilt. In ihrer Form dürfte die Art mit der *A. holoserica* Reeve von den Philip-pinen übereingestimmt haben, welche sich indessen schon dadurch unterscheidet, dass ihr die getheilten Rippen fehlen. Nähere Verwandte sind mir weder unter den lebenden noch fossilen *Arca*-Arten bekannt. — Ein Individuum.

15. *Lima* spec.?

Tab. V. Fig. 3.

So weit erkennbar, zeigt dieser Ueberrest in seiner Form eine sehr grosse Uebereinstimmung mit *Lima bullata* Born., doch sind seine Rippen rundlich, im Gegensatz zu den scharf-geschnittenen Rippen jener recenten Art. Durch dieses Merkmal unterscheidet sich das Fossil ebenfalls von *L. Strangei* Adams, welche Letztere überdies minder gewölbt ist. Mit andern Arten der Gattung *Lima* ist eine Verwechslung nicht wohl möglich, und so dürfte denn diese Versteinerung eine neue Art repraesentiren, falls die Bestimmung der Gattung überhaupt als richtig angesehen werden darf. — Ein Individuum.

16. *Pecten* specim. indet.

Spec. a. Ein unvollständiger Ueberrest eines *Pecten* gleicht fast in allen wahrnehmbaren Merkmalen dem *Pecten Bouei* d'Arch¹⁾, insbesondere durchaus dem Fossile, welches Boettger unter diesem Namen von Borneo beschrieben hat²⁾; minder freilich den „*P. Bouei* var. *sumatrana*“ von Boettger genannten Versteinerungen³⁾, da den Rippen des vorliegenden Fossiles die Querrunzeln fehlen. Seine Sculptur besteht nur aus zarten, die ganze Schale überziehenden Anwachs-

1) Animaux fossiles de l'Inde pag. 269 tab. 24 fig. 1.

2) Eocänenformation von Borneo pag. 52 tab. 9 fig. 93.

3) Tertiärformation von Sumatra pag. 88 tab. 10 fig. 1, 2.

streifen, gleichwie dies d'Archiac abbildete, und wenn die Querrunzeln, welche dem vorderindischen Exemplare zukommen, auch fehlen, so ist darin doch kaum ein Art-Unterschied zu suchen. Mich hält deswegen von einer Identificirung des vorliegenden *Pecten* mit dem *P. Bouei* auch nur der Umstand ab, dass sich mit ihm zusammen Bruchstücke fast flacher Schalen vorfinden, welche, nach der Sculptur zu urtheilen, derselben Art angehören und somit auf ein ungleichklappiges Gehäuse schliessen lassen. Dies würde aber weder mit der Beschreibung d'Archiac's, nach welcher dasselbe fast gleichklappig ist, noch mit derjenigen Boettger's stimmen. Auch die recente Art, *Pecten Leopardus Reeve*, welche gleichzeitig im jüngeren Miocaen Java's vorkommt, steht dem Fossile ungemein nahe, ist aber ebenfalls durch das gleichklappige Gehäuse zu unterscheiden. — Drei Individuen.

Spec. b. Die ungenügend erhaltenen Klappen einer andern *Pecten*-Art zeigen in der Form nahe Verwandtschaft zu *P. frondosus Mart.* aus dem Jung-Miocaen Java's; doch fehlt ihnen die für letztgenannte Art so sehr bezeichnende Sculptur, denn ihre Rippen lassen nur eine zarte Anwachsstreifung erkennen. — Drei Individuen.

17. *Placuna placenta* Lam.

Placuna placenta Lam. Martin Tertiärschichten auf Java pag. 126 tab. 20 fig. 13.

Ein grösseres Bruchstück des den Wirbeln anliegenden Gehäusetheiles, bei welchem beide Schalen-Ueberreste *in situ* erhalten blieben, liegt zur Untersuchung vor. Nicht nur stimmen Breite und Wölbung des Gehäuses völlig mit dem überein, was die recenten Vertreter von *P. placenta* zeigen, sondern vor allem gilt dies auch von der zarten Fiederstreifung, welche das Gehäuse bedeckt und vortrefflich bei dem Fossile bewahrt geblieben ist. — Ein Individuum.

18. *Anomia Verbeeki* nov. spec.

Tab. V. Fig. 4, 5, 6.

Das häufigste Fossil der Schichten von Tandjung Ampalo ist ohne Zweifel diese *Anomia*, deren eiförmige Gehäuse eine grosse Mannigfaltigkeit in ihrer Ausbildung zeigen. Einige Klappen sind sehr ungleichseitig, andre fast gleichseitig und dann an *A. amabaeus* Gray erinnernd, von der sie sich aber doch durch den randlich gelegenen Wirbel unterscheiden. Meist sind die Schalen ziemlich gleichmässig gewölbt, selten etwas sattelförmig gebogen. Ihre Oberfläche ist mit einigen concentrischen Runzeln, deren Ausbildung individuell verschieden scheint, geschmückt, im Uebrigen aber völlig glatt. Die Tiefe der abgebildeten Exemplare beträgt 6 (Fig. 4, 6) und 5 mm (Fig. 5.); die anderen Maasse sind aus den Zeichnungen zu ersehen. Alle Schalen haben ihren Perlmutterglanz wohl erhalten. — Zehn Klappen und mehrere unvollständige Bruchstücke wurden untersucht.

19. *Ostrea* spec. indet.

Ein sehr unvollständiger Abdruck, welcher eine allgemeine Aehnlichkeit mit der unter dem Namen *O. multico-stata* Desh. var. beschriebenen Form¹⁾ aus dem Tertiär Vorder-Indiens zeigt.

Die oben beschriebenen Thierreste befinden sich in einem sehr eisenschüssigen, sandig-mergligen, bröckligen Gesteine mit sehr deutlichem Thongeruche, welches mit Säuren braust, und an dessen Bildung Mineralien Theil nehmen, welche von jüngeren Eruptivgesteinen abkünftig sind, vor allem klardurchscheinende, an Glas-Einschlüssen reiche Feldspathe, Orthoklas und Plagioklas. Obwohl die reichlich

1) d'Archiac et Haime. Animaux fossiles de l'Inde pag. 273 tab. 24 fig. 14.

darin enthaltenen Petrefacte für ein näheres Studium nicht sehr günstig erhalten sind (denn es kommen viele Steinkerne vor), so zeigen doch alle diejenigen Ueberreste, deren Schale überhaupt bewahrt blieb, ein ziemlich frisches Aussehen. Vor allem gilt dies von den Gehäusen der *Anomien* sowie der *Placuna*, welche ihren Perlmutterglanz noch gut erhalten haben.

In Bezug auf das Vorkommen der betreffenden Schicht sind wir lediglich auf die kurze Bezeichnung des im Leidener Museum ruhenden Original-Cataloges Horner's, sowie der Etiquetten angewiesen, welche auf die untersuchten Handstücke aufgeklebt waren ¹⁾. Dieselben lauten: „S. 149. *Bei Tandjung Ampalo. Sinamang-Sandstein mit Conchylien.*“ Das ausführliche Tagebuch Horner's, in welchem sich ohne Zweifel weitere Angaben befanden, ist leider zum grossen Theile verloren gegangen ²⁾ und mit ihm derjenige Abschnitt, welcher über die Gegend von Tandjung Ampalo handelte.

Was das Alter anlangt, so geht aus dem hohen Procent-satze noch heute lebender Arten von Fossilien mit Sicherheit hervor, dass die betreffende Ablagerung von Tandjung-Ampalo jünger als Eocän sein muss; denn der Fauna des indischen Oceans gehören an: *Balanus amaryllis*, *Turritella terebra*, *Corbula cuneata* (?), *Solecortus candidus*, *Cytherea lilacina*, *Cardium asiaticum*, *Placuna placenta*.

Ausgestorben sind: *Venus sumatrana*, *Venus astartaeformis*,

1) Ich erwähne dies ausdrücklich, weil Verbeek, den ich betreffs dieser Schichten interpellirte, an mich die Frage richtete, ob auch eine Verwechslung der Etiquetten möglich sei. Dieselbe ist völlig ausgeschlossen, denn die Sammlung Horner's sammt des zugehörigen Cataloges befindet sich in musterhafter Ordnung.

2) Es bestand aus 9 Heften, von denen die 3 letzten noch hier vorhanden. Die übrigen 6 hat S. Müller nach Freiberg zur Benutzung bei seinen Publicationen mitgenommen; doch sind dieselben, soviel ich ausfindig machen konnte, niemals nach Leiden zurückgekehrt.

Circe undatinooides. *Arca nodosa* (?), *Arca sumatrana*, *Lima* (?)¹⁾ *Anomia Verbeeki*. Das Verhältniss der noch lebenden zu den ausgestorbenen Arten ist also gleich 7 (darunter eine fragliche Bestimmung) zu 7 (darunter zwei fragliche Bestimmungen). Unbestimmt mussten ausserdem 6 Arten bleiben: *Cassis*, *Siliqua*?, *Soletellina*?, *Ostrea*, 2 *Pecten species*.

Von den Versteinerungen von Tandjung Ampalo kommt ferner eine Anzahl in den jungmiocaenen Schichten Java's vor; es sind dies: *Cassis spec.*, *Balanus amaryllis*, *Cardium asiaticum*, *Arca nodosa*, *Placuna placenta*. Ausserdem finden sich in den genannten Ablagerungen von Java *Pecten*-Arten, welche denen von Tandjung-Ampalo nahe verwandt sind.

Fasst man Obiges zusammen, so wird man zwar bei der geringen Anzahl der untersuchten, und vor allem der bestimmbaren, Versteinerungen nicht ohne Weiteres den gefundenen Procentsatz noch lebender Arten (etwa 50) als denjenigen annehmen können, welcher der gesammten Fauna der in Rede stehenden Schichten zukommt; denn dieser Procentsatz dürfte sich mit jedem neuen Funde ändern. Wohl aber spricht die verhältnissmässig grosse Anzahl recenter Organismen ganz entschieden gegen das eocaene Alter der Formation. Erwägt man dabei den Umstand, dass eine Reihe von Versteinerungen den jungmiocaenen Schichten Java's und den hier beschriebenen des Padang'schen Hochlandes gemeinsam ist, dass ferner die Gesteine beiderorts sowohl makroskopisch als mikroskopisch die allernächste Verwandtschaft zeigen, so wird man daraus schliessen müssen, dass die Schichten von Tandjung Ampalo jungtertiär und aller Wahrscheinlichkeit

1) Wegen Aufzählung dieser unbestimmten Art an dieser Stelle vgl. oben pag. 91.

nach miocaenen Alters sind, vielleicht aequivalent mit miocaenen Schichten von Java.

Bereits früher sprach ich die Ueberzeugung aus, dass im Padangischen Hochlande Miocaen entwickelt sei, indem ich diejenigen Ablagerungen, welche nach Verbeek die 4^{te} Etage des Eocaen bilden, für Alt-Miocaen und zwar für aequivalent mit den altmiocaenen Schichten Java's erklärte. Ich stützte mich dabei vor allem auch auf das Vorkommen von *Cycloclypcus* in denselben und fügte hinzu, dass mir auch eine vorläufige, briefliche Mittheilung von Herrn Boettger, welcher Petrefacte der betreffenden Schicht einer Bearbeitung unterzog, eine weitere Stütze für die Annahme des miocaenen Alters zu bieten scheine ¹⁾. Inzwischen ist die Arbeit Boettgers erschienen und sind die in Rede stehenden Kalke darin abermals als 4^{te} eocaene Etage beschrieben worden. Es möge mir daher gestattet sein meine gegentheilige, seither noch mehr befestigte Meinung hier zu vertheidigen, und vor allen Dingen meinen früheren Ausspruch, so weit derselbe die Untersuchung Boettgers angeht, näher zu begründen:

Cerithium angygyrum Boettg. halte ich für den Steinkern einer *Vicarya*, da die innere Höhlung der Letzteren ganz entsprechend gebaut ist, wie schon aus dem Durchschnitte, welchen ich früher von *V. callosa* Jenk. gegeben ²⁾, ersichtlich ist. Auch Boettger wies bereits darauf hin, dass dieser Steinkern der Gattung *Vicarya* angehören könne ³⁾.

Xenophora subconica Boettg. ist von *X. agglutinans* Lam. nicht zu unterscheiden. Boettger legt hohen Werth auf das spitze Gewinde seines Fossiles und erwähnt, dass ihm ähnliche Formen aus dem indischen Meere nicht bekannt seien ⁴⁾.

1) Tertiärschichten auf Java. Allg. Theil pag. 37.

2) daselbst. tab. 11 fig. 3.

3) l. c. pag. 69.

4) l. c. pag. 70.

Es besitzt aber das Gehäuse von *X. agglutinans* auch einen Winkel von 58° gleich dem sumatranischen Fossile, eine Form, welche freilich bei älteren Individuen durch die fremd hinzutretenden, angeklebten Bestandtheile in der Regel nicht gut mehr zu erkennen ist. Unter den Fossilien von Java besitze ich indessen solche, welche völlig mit der Art Böttgers übereinstimmen.

Trochus padangensis Boetty. Woodward ¹⁾ sowohl als Boettger ²⁾ heben hervor, dass diese Art dem *Tr. radiatus* Gmel., welcher im Miocæn Java's vorkommt, „wenigstens sehr ähnlich“ sei. Woodward glaubte ihn wegen schlechter Erhaltung nicht sicher identificiren zu können; Boettger belegte ihn aber mit einem neuen Namen. Ich habe schon früher ausgesprochen, dass ich diesen Rest nach der Abbildung, welche Woodward gegeben, für identisch mit jener recenten Art halte ³⁾. Etwas abgeriebene Individuen aus dem Tertiär Java's lassen die Identität vor allem gut erkennen.

Conus substriatellus Woodw. Woodward hat diese Art nur unter Vorbehalt von *Conus striatellus* Jenk. abgetrennt ⁴⁾; Boettger hebt aber hervor, dass bei Letzterem die Schlusswindung relativ weit breiter sei als bei *C. substriatellus* Woodw. und daher beide Formen nicht in nähere Beziehung zu einander gebracht werden dürften ⁵⁾. Dieser Unterschied ist doch wohl nur ein scheinbarer, dadurch hervorgebracht, dass die sehr dicke Schale des *Conus striatellus* nicht vorhanden und in Folge dessen die Schlusswindung beim Steinkerne schmaler erscheint, während die Breite der übrigen Umgänge durch den Schwund nicht beeinträchtigt wird. Die Abbildung Boettgers entspricht jedenfalls durchaus

1) Geological Magazine 1879. pag. 495.

3) Tertiärschichten. Allg. Theil pag. 47.

5) l. c. pag. 75.

2) l. c. pag. 73.

4) l. c. pag. 492.

dem, was man am Steinkerne von *C. striatellus* zu finden erwarten muss.

Lithodomus Verbeeki Boettg. steht dem *L. affinis* Mart. nach Boettger ungemein nahe; nur die Totalform spreche gegen eine Vereinigung beider Species „indem *L. affinis* sich nach hinten der Abbildung nach weit schneller im Verhältniss zu unserer sumatranischen Form zuspitzt.“ Ich muss es unentschieden lassen, ob dies zutrifft, da das Individuum von Java in Stein eingeschlossen ist und nur zum Theil frei gelegt werden konnte. Wirbelstellung und Quersculptur sind nach Boettger bei der sumatranischen Art völlig gleich.

Zählt man zu obigen Arten noch die wenigen andern, welche bereits durch Boettger mit solchen aus dem javanischen Miocæn identificirt wurden, so erhält man folgende gemeinsame Formen: *Cycloclypeus* (wahrscheinlich *neglectus*), ¹⁾ *Vicarya*, *Xenophora agglutinans* Lam, *Turbo obliquus* Jenkins, *Trochus radiatus* Gmel., *Conus striatellus* Jenkins, *Ostrea hyotis* Linn. Ausserdem sind als nahe Verwandte des javanischen Miocæn anzuführen: *Lithodomus affinis* Mart. und, wie Boettger noch hervorhebt, *Septaria arenaria* (= *Teredina annulata* Boettg.?) ²⁾ Ich kann deswegen auch nicht mit unserem verdienten Forscher darin übereinstimmen, dass die Beziehungen der Fossilien aus der 4^{ten} Etage von Sumatra zu denjenigen der miocænen Schichten Java's so sehr gering seien ³⁾, muss sie im Gegentheil für ziemlich nahe ansehen, wenn in Betracht gezogen wird, dass die meisten der von Sumatra beschriebenen Reste so schlecht erhalten sind, dass sich kaum etwas über sie aussagen lässt.

Aber nicht allein diese Uebereinstimmung einzelner Fos-

1) vgl. Martin. Tertiärschichten. Allg. Theil pag. 37.

2) l. c. pag. 95.

3) l. c. pag. 92.

silien, von Sumatra einerseits von Java andererseits, veranlasst mich die betreffenden Kalke des Padangschen Hochlandes für jungtertiär zu halten, sondern vor allem auch der Umstand, dass die meisten dieser gemeinsamen Arten noch der heutigen Fauna angehören. Es gilt dies von *Xenophora agglutinans* Lam., *Trochus radiatus* Gmel., *Conus striatellus* Jenk. (= *C. Loroisii* Kiener) ¹⁾, und *Ostrea hyotis*; auch gehört die verwandte *Septaria arenaria* Lam. bekanntlich der Fauna des indischen Oceans an. Endlich ist die Beweisführung, welche Boettger für das eocaene Alter der strittigen Ablagerung dadurch antritt, dass er anführt, die beiden Arten des sumatranischen Orbitoidenkalkes, *Pecten Bouei* d'Arch. und *Cypraea elongata* d'Arch., kämen in den für Eocaen gehaltenen Schichten der Halakette in Britisch-Ostindien vor (gleichwie auch ein Verwandter von *Lithodomus Verbeeki* Boettg.), hinfällig geworden. Denn noch vor Kurzem schrieb Duncan über die Halakette: „that these fossils had been found in the Hala mountains- that is to say, in a geographical position wick never had any existence“ ²⁾. Fedden ³⁾ führt sogar *Pecten Bouei* d'Arch. als ein Fossil an, welches ausschliesslich aus der Gaj-Gruppe, einer den jungmiocaenen Schichten Java's aequivalenten Ablagerung, bekannt ist; während *Phasianella Oweni* d'Arch., welche ebenfalls in den Orbitoidenkalken von Sumatra vorkommt, in Indien auf die Nari-Gruppe beschränkt ist. Letztere scheint aber nach der

1) Von dieser Art erhielt ich vor Kurzem eine grössere Anzahl von Exemplaren, abkünftig von der Küste von Tjilatjap auf Java. Sie zeigen nicht die mindeste Abweichung von *C. striatellus* Jenk. und bieten dieselben Formverschiedenheiten (vgl. Martin. Java Tab. 1). Die Abbildung Kieners stimmt mit meiner Fig. 2 überein (vgl. Kiener — pag. 91 tab. 65 fig. 1).

2) A Monograph of the fossil corals and alcyonaria of Sind. pag. 1. Memoirs of the geological survey of India. 1880.

3) F. Fedden. Distribution of the fossils described by Messrs. d'Archiac and Haime etc. Memoirs of the geolog. surv. of India Vol. XVII Pt. 1. 1879.

jüngsten Untersuchung Duncans dem Oligocaen anzugehören ¹⁾, dürfte also mit den von mir als „Altmiocaen“ bezeichneten Schichten aequivalent sein ²⁾, da ich ausdrücklich hervorhob, dass ich bei meiner Altersbestimmung eine Dreitheilung der Tertiärformation bis auf Weiteres zu Grunde lege. Von den übrigen Fossilien hat der sumatranische Orbitoidenkalk nur noch *Cypraea elongata* gemeinsam mit dem vorderindischen Tertiär und vielleicht *Mytilus lithophagus d'Arch* (= *Lithodomus Verbeeki Boettg.?*), doch ist von beiden die Schicht, in der sie vorkommen, bis heute unbekannt. Schliesslich verdient hervorgehoben zu werden, dass die Gattung *Vicarya* auf das Miocaen beschränkt ist, so dass auch hierin ein Gegenbeweis für die Altersbestimmung der strittigen Schicht als „Eocaen“ liegt; auch ist die Gattung *Cycloclypeus* im Eocaen unbekannt.

Ich resumire Obiges dahin, dass 1^{ens} eine grössere Anzahl von Fossilien des sumatranischen Tertiär identisch mit solchen aus den jungmiocaenen Schichten Java's ist; dass 2^{ens} darunter verhältnissmässig viele, noch heute lebende Arten vorkommen; dass 3^{ens} keins derjenigen Fossilien, welche Sumatra und Vorder-Indien gemeinsam haben, an letztgenanntem Orte in eocaenen Schichten angetroffen wird; wohl aber, so weit bis jetzt bekannt, in jüngeren tertiären Ablagerungen daselbst. — Damit glaube ich triftige Gründe für die Beibehaltung der Bezeichnung „Miocaen“ für die in Rede stehenden Kalke angeführt zu haben ³⁾.

1) l. c. pag. 104.

2) Als aequivalent habe ich bereits früher angesehen: Altmiocaene Kalke von Java und Sumatra, Obere Nari-Gruppe in Sind?, Korallenkalke von Luzon? (Tertiärschichten Allg. Th. pag. 38).

3) Dass die Orbitoidenkalke von Batu Mendjular auf Sumatra mit den Ablagerungen von Pengaron auf Borneo sechs Arten „identisch oder wenigstens nahe vergleichbar“ haben (Boettg. l. c. pag. 91) mag für die Gleichaltrigkeit der betreffenden Ablagerungen sprechen, beweist aber nichts für das eocaene

Bis jetzt wurde völlig von den Lagerungs-Verhältnissen der genannten, miocaenen Schichten abgesehen; doch besitzen wir darüber Angaben von Verbeek, welche in Profilen (Zuerst im Jahre 1875 im Jaarboek van het Mijnwezen ¹⁾ und neuerdings noch in der Palaeontographica ²⁾ publicirt) niedergelegt wurden. Verbeek verzeichnet nun in diesen Profilen bei Tandjung-Ampalo nur Schichten, welche seiner 3^{ten} eocaenen Etage angehören und theilt mir ausserdem auf meine diesbezügliche Anfrage freundlichst mit, dass in der Nähe dieses Ortes keinerlei andre Ablagerungen vorkommen ³⁾, und dass sich die genannte, alttertiäre Stufe ohne Unterbrechung bis nach Auer hin verfolgen lasse. Da nun die eingangs beschriebenen Petrefacte der Sammlung Horner's aus derselben Gegend abkünftig sind ⁴⁾, so folgt daraus, dass sie der dritten, eocaenen Stufe Verbeek's entstammen und dass demnach die Letztere eine jungtertiäre Ablagerung ist. Hiemit stimmt auch die gleiche, petrographische Beschaffenheit derjenigen Gesteine, welche Verbeek untersuchte, und der mir vorliegenden Proben überein; denn die Ablagerung wird von Verbeek eine „Mergelsandstein-Etage“ genannt ⁵⁾. Da ferner die Orbi-

Alter der sumatranischen Schichten, da das Alter der sog. 4ten eocaenen Etage von Borneo selbst noch sehr unsicher ist, wie ich in einer folgenden Abhandlung noch ausführlicher darlegen werde.

1) Sumatra's Westkust. Verslag N^o. 1.

2) Geologische Notizen über die Inseln des Niederländisch-Indischen Archipels im Allgemeinen, und über die fossilführenden Sumatra's im Besonderen. Palaeontographica Suppl. III Lief. 8. 1880.

3) Ausgenommen diluviale Flussablagerungen, welche hier nicht in Betracht kommen. Diese sind wohl identisch mit der unbezeichneten Schicht, welche Verbeek im letzten, veränderten Profile bei T. Ampalo angiebt?

4) Bei der Bezeichnung der Handstücke in der Sammlung Horner's könnte man vielleicht in Zweifel sein, ob auch das in Halabang am Sinamar (Sinamang) gelegene Ampalo gemeint sei. Doch wird dieser Ort niemals Tandjung-Ampalo genannt.

5) Vgl. Verbeek l. c. pag. 12; ferner Boettger das. pag. 53, sowie diese

toidenkalke (4^{te} eocaene Etage) nach Verbeek das Hangende der Mergelsandsteine bilden, so würde schon hieraus der Beweis abzuleiten sein dass dieselben ebenfalls dem jungtertiären Zeitalter angehören, ganz abgesehen von den oben von mir angeführten, rein palaeontologischen Gründen, welche ich für diese Ansicht habe.

Freilich würde ich nach Analogie der javanischen Lagerungsverhältnisse die Orbitoidenkalke für das ältere, die Mergelsandsteine für das jüngere Glied der Formation ansehen, wenn nicht Verbeek mich ausdrücklich versicherte, dass das Umgekehrte zweifelsohne der Fall sei. Ich enthalte mich deswegen auch hier aller, weiterer Schlussfolgerungen und hebe nur noch hervor, dass für die Bestimmung der Schichten von Tandjung-Ampalo als „dritte eocaene Stufe“ bis jetzt keinerlei, palaeontologische Gründe beigebracht sind. Boettger erwähnt sogar ausdrücklich, dass entscheidend für die Altersbestimmung nicht die wenigen, von ihm untersuchten Petrefacte, als vielmehr die Uebereinstimmung der Gesteinsbeschaffenheit mit derjenigen der Krebsmergel von Pengaron sein dürfte, sowie vor allem das Auftreten im Liegenden des Orbitoidenkalkes, welcher für aequivalent mit dem Nummulitenkalke von Pengaron gehalten wird ¹⁾. Die Basis der Bestimmung bildet eben auch hier wieder das für die Tertiärformation Borneo's angenommene Alter, obwohl das Letztere wegen der ungewein schlechten Erhaltung der aus der sogenannten Eocaenformation abkünftigen Petrefacte so unsicher ist, dass die Verfasser der betreffenden Arbeit ihre Resultate selbst als „zum Theil noch fraglicher Natur“ erklärten ²⁾. Hoffentlich

Abhandlung oben pag. 94. Ich halte das Gestein für einen, durch wenig Kalk gebundenen, zum Theil zersetzten, vulkanischen Tuff.

1) l. c. pag. 65.

2) Einleitung zur „Eocaenformation von Borneo.“

dient die vorstehende Abhandlung dazu, diese Altersbestimmungen, welche von den Palaeontologen mit grosser Reserve gemacht, aber von Verbeek mit eben so grosser Sicherheit verwendet worden sind, fahren zu lassen, oder mindestens sie mit grösserer Vorsicht als bisher in die Wissenschaft einzuführen. ✓

Abgeschlossen im September '81.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN ¹⁾.

Tab. IV.

- Fig. 1. *Balanus amaryllis* Darwin. pag. 85.
- Fig. 2. *Turritella terebra* Lam. pag. 86.
- Fig. 3. *Solecurtus candidus*. Quoy et Gaim. pag. 87.
- Fig. 4. *Venus sumatrana* nov. spec. pag. 88.
- Fig. 5. *Corbula cuneata* Hinds. (?) Vergrösserung $\frac{2}{3}$. pag. 86.
- Fig. 6. *Soletellina* spec. (?) pag. 88.
- Fig. 7. *Siliqua* spec. (?) pag. 87.
- Fig. 8. *Circe undatinoides* nov. spec. pag. 90.
- Fig. 10. *Cardium asiaticum* Brug. pag. 90.

Tab. V.

- Fig. 1, 1a. *Arca sumatrana* nov. spec. (?) pag. 91.
- Fig. 2. *Arca nodosa* K. Mart (?) pag. 91.
- Fig. 3. *Lima* spec. (?) pag. 92.
- Fig. 4—6. *Anomia Verbeeki* nov. spec. pag. 94.
- Fig. 7. *Cytherea lilacina* Lam. pag. 89.

1) Wenn nicht das Gegentheil bemerkt ist, stellen alle Figuren die Objecte in natürlicher Grösse dar.



