

# DIE EINTHEILUNG DER VERSTEINERUNGS- FÜHRENDEN SEDIMENTE VON JAVA.

VON

K. MARTIN.

Vor einigen Jahren veröffentlichte ich Listen von Versteinerungen, welche bei der von VERBEEK geleiteten, geologischen Aufnahme von Java gesammelt waren <sup>1)</sup>. Die Schichten, aus denen diese Fossilien stammten, wurden dem jüngeren Miocän, Pliocän und Quartär zugewiesen, und die Existenz mariner Ablagerungen vom Alter des Pliocän unter den zu Tage ausgehenden Sedimenten von Java derzeit zum ersten Male mit Sicherheit festgestellt.

VERBEEK hat sich später bei der Bearbeitung der Geologie von Java und Madura <sup>2)</sup> meiner palaeontologischen Resultate bedient und sich namentlich auch häufig auf diejenigen Ergebnisse bezogen, welche ich aus den ersterwähnten Fossilisten abgeleitet hatte. Dem entsprechend ist das Pliocän in die Erläuterung seiner Karte eingetragen, obwohl es auf dieser nicht vom Miocän geschieden werden konnte. Die

1) Neues über das Tertiär von Java etc. (Diese Zeitschr. Ser. I, Bd. 5, S. 23).

2) VERBEEK u. FENNEMA, Geolog. beschrijving van Java en Madoera, Amsterdam 1896. Mit Atlas, enthaltend eine Karte im Maasstabe 1:200 000, eine andere im Maasstabe 1:500 000 und 22 Beilagen (im Folgenden stets abgekürzt als: V. F.) — Ein von VERBEEK verfasster Auszug aus diesem Werke befindet sich in Petermann's Mitthlg. 1898, S. 25.

neogenen Sedimente sind vielmehr durch VERBEEK und FENNEMA in drei Stufen eingetheilt, welche von oben nach unten in folgender Weise bezeichnet werden:

*m* 3, Kalkstufe = Pliocän und Ober-Miocän.

*m* 2, Mergelstufe = Jung- und Mittel-Miocän (die höchsten Schichten theilweise Pliocän).

*m* 1, Breccienstufe = Alt-Miocän.

Die Kalkbänke, welche zu den Stufen *m* 1 und *m* 2 gehören, sind noch besonders eingetragen.

Wie leicht ersichtlich, ist die Eintheilung keine streng chronologische, da das Pliocän nicht gleichzeitig in zwei verschiedenen geologischen Niveau's vorkommen kann. Wenn die genannten drei Stufen wirklich in der angegebenen Weise auf einander folgen und die mittlere bereits zum Theil zum Pliocän gehört, so kann die jüngste nicht nochmals neben den pliocänen auch miocäne Sedimente umfassen. VERBEEK ist sich der grossen Unsicherheit, welche noch betreffs der Abgrenzung seiner Stufen herrscht, auch sehr wohl bewusst; er sagt unter anderen:

„Es ist möglich, dass aus der Untersuchung <sup>1)</sup> hervorgehen wird, dass unsere Abtheilung *m* 2 palaeontologisch in verschiedene Unter-Etagen vertheilt werden kann; auch ist es wahrscheinlich, dass unsere Etage *m* 3 grösstentheils besser Pliocän als Ober-Miocän zu nennen ist, und endlich ist nicht zu vergessen, dass die höchsten Schichten unserer Mergel-Etage *m* 2 an einigen Orten zu derselben Zeit abgelagert sein können, in der sich an anderen Orten die Kalksteine *m* 3 bildeten <sup>2)</sup>. Das scheint nach den Untersuchungen von MARTIN wirklich der Fall zu sein; er rechnet

1) Es ist die Untersuchung des mir gesandten Materiales gemeint. Von diesen Objekten stammen bei weitem die meisten aus der Stufe *m* 2, eine geringere Anzahl aus *m* 3 und nur sehr einzelne aus *m* 1." (V. F., S. 931).

2) Sieh auch: Kon. Ned. Aardr. Genootsch. 1897, S. 19.

wenigstens die Gesteine von Sondé in Madiun (N<sup>o</sup>. 375), von der Menengteng-Schlucht (N<sup>o</sup>. 842) und vom Tji Djadjar (N<sup>o</sup>. 846) in Cheribon, von dem Tji Mantjeuri (N<sup>o</sup>. 1847) in Bantam, welche alle zu den jüngsten Schichten unserer Etage *m* 2, sowie die von Tjikeusik (N<sup>o</sup>. 1993) in Bantam, die zu der Etage *m* 3<sup>1)</sup> gehören, zur Pliocänformation. Dass aber *im Felde*, und folglich auf der geologischen Karte, eine Trennung unserer Etage *m* 2 in mittelmiocäne, jung-miocäne und pliocäne Schichten ausführbar sein sollte, glaube ich sehr bestimmt bezweifeln zu müssen; die Übereinstimmung im petrographischen Charakter und die stets concordante Aufeinanderfolge der Schichten lässt einen an einer derartigen Trennung verzweifeln<sup>2)</sup>).

Seither ist meine Bearbeitung javanischer Fossilien weiter fortgeschritten, und es musste daher von selbst der Gedanke aufkommen, ob der neuerdings erhaltene Zuwachs<sup>3)</sup> unserer Kenntniss nicht etwas zur *Klarstellung der noch offenen Frage nach der genaueren chronologischen Eintheilung des javanischen Neogens* beitragen könne. Deswegen habe ich im Folgenden alle bis jetzt bestimmten Mollusken der coll. VERBEEK zusammengestellt, soweit sie nicht schon in den erstgenannten Listen publicirt waren; mit letzteren sowie mit den von VERBEEK<sup>4)</sup> und von mir selber<sup>5)</sup> untersuchten Foraminiferen zusammengenommen, stellen sie das *gesammte* palaeontologische Material dar, welches bei der geologischen Auf-

1) Diese Angabe VERBEEK's beruht offenbar auf einem Versehen; denn V. u. F. geben sowohl im Texte als auf der Karte und in dem zugehörigen Profile für diesen Fundort *m* 2 an. (Für die Citate vgl. unten).

2)-l. c. S. 931. — Auch sonst ist nicht versäumt worden, diese grossen Unsicherheiten im Texte noch vielfach hervorzuheben, z. B. auf Seite 40, 158, 160, 445, 925 u. s. w.

3)-K. MARTIN, Die Fossilien von Java, Heft 6—8, S. 133—221, tab. 21—33; 1899. (Diese Zeitschr. Neue Folge Bd. I).

4) V. F. Deel II, S. 1083, Vijfde Afdeeling.

5) Die Fossilien von Jāva, die Foraminiferen führenden Gesteine.

nahme gesammelt und bis heute bestimmt worden ist. Früher beschriebene Versteinerungen, welche nicht der coll. VERBEEK entstammen, habe ich im Folgenden theilweise unberücksichtigt gelassen. Ich wählte von ihnen besonders diejenigen aus, welche an denselben Fundorten wie das VERBEEK'sche Material gesammelt waren oder sich unmittelbar daran anschliessen; denn es kam mir nur darauf an, die Versteinerungen *in Verband mit den durch Verbeek und Fennema gelieferten, stratigraphischen Angaben* zu behandeln und hierbei jede noch so geringe Unsicherheit auszuschliessen <sup>1)</sup>.

Dies konnte mit um so besseren Erfolge geschehen, als die Nummern, mit denen die verschiedenen Fundorte bezeichnet sind, nicht nur im Cataloge <sup>2)</sup> näher erläutert, sondern auch überall der geologischen Beschreibung von VERBEEK und FENNEMA eingefügt wurden <sup>3)</sup>. Auf diese Weise war ich im Stande, der Karte, den Profilen und dem Texte alles zu entnehmen, was überhaupt für die Beurtheilung der Schichtenfolge an den einzelnen Fundstätten von Belang und für die Feststellung des Alters der betreffenden Sedimente verwerthbar war. Demgemäss sind die Lokalitäten, an denen Versteinerungen gesammelt wurden, im Folgenden zunächst unter Hinzufügung der Nummern und Verweisung nach der geologischen Beschreibung von Java und Madura kurz charakterisirt; aber in einer Reihe von Fällen ist die

1) Eine Zusammenstellung sämtlicher javanischer Fossilien muss ich mir für spätere Jahre vorbehalten.

2) Dieser Catalog ist auch durch V. u. F. abgedruckt; S. 1012. — Zur Vermeidung von Missverständnissen will ich bemerken, dass die Nummern, welche ich bei den Foraminiferen führenden Gesteinen (in: Die Fossilien von Java) anführte, *nicht* mit denjenigen des l. c. publicirten Catalogs übereinstimmen, sondern ältere Bezeichnungen darstellen, die später durch andere Nummern ersetzt wurden.

3) Mir liegt zudem eine handschriftliche Kartenskizze vor, worin die Nummern der Fossilien durch VERBEEK genau eingetragen sind und die sich mit der kleineren geologischen Karte (im Maasstabe 1 : 500 000) deckt.

Anzahl der bis jetzt bestimmten Arten so gering, dass eine Berechnung des Procentsatzes noch lebender Species unmöglich war und eine nähere Altersbestimmung auf palaeontologischer Grundlage überhaupt nicht ausgeführt werden konnte.

## I. BESCHREIBUNG DER EINZELNEN FUNDORTE UND ZUSAMMENSTELLUNG IHRER BIS JETZT BESTIMMTEN VERSTEINERUNGEN.

Bei den im Folgenden genannten Fossilien bedeutet, gleichwie bei den älteren Listen: † eine ausgestorbene Art, var. eine ausgestorbene Varietät, ? eine unsichere Bestimmung, ? einen unsicheren Fundort.

### Madura.

Versteinerungen vom G. Tëgiring II, welcher im westlichen Theile der Insel unfern Sapulu gelegen und nach der Karte (B. IX) 122 m. hoch ist (N<sup>o</sup>. 22). Die Karte verzeichnet hier *m* 3; nach der Angabe des Textes sind die Fossilien aus Kalkstein herköünftig<sup>1)</sup>, doch gilt dies ganz augenscheinlich nur für eine Reihe von Steinkernen. Letztere gehören einer grossen *Strombus*-Art, vermuthlich *Monodactylus*, sowie den Gattungen *Cypraea*<sup>2)</sup> und *Conus* an.

Andere Objekte von demselben Fundorte stellen etwas angewitterte, aber im übrigen sehr wohl erhaltene, mit Erde angefüllte Schalen dar, welche durchaus den Eindruck post-tertiärer Überreste machen. Dieselben gehören zu *Strombus isabella* Lam. und *Telescopium telescopium* Linn.

Weiter ist aus den bis jetzt bestimmten Mollusken der Sammlung VERBEEK's nichts zu ersehen; aber im Hinblick

1) V. F., S. 53.

2) *Cypraea spec.* ist in demselben Erhaltungszustande auch von Desa Dekong, im Distrikte Balega von Madura, vertreten (V. F. N<sup>o</sup>. 13, S. 53). Die Karte verzeichnet hier ebenfalls *m* 3.

darauf, dass überhaupt nur sehr wenig über Versteinerungen von Madura publicirt worden ist, dürfte es wohl angezeigt sein, alle von dieser Insel angeführten Arten im Zusammenhange aufzuzählen, zumal noch einiges Neue über die Fundorte hinzuzufügen ist.

*Cycloclypeus annulatus* Mart. und *C. communis* Mart. traf ich schon vor einer Reihe von Jahren in einem von Dr. F. SCHNEIDER gefundenen Gesteine an <sup>1)</sup>; in einer Sammlung, welche letzterer später dem Leidener Museum schenkte, sind mit diesen Foraminiferen und *Orbitoides* erfüllte Gesteine ebenfalls reichlich vertreten. Dieselben stammen aus der Umgegend des Gunung Gëgër, welcher nach der VERBEEK'schen Karte im mittleren Theile des westlichen Madura liegt, und unter der gleichen Fundortsangabe findet sich in coll. SCHNEIDER ein ziegelrother Kalkstein mit *Orbitoides*. Orbitoidenkalk kommt auch im östlichen Madura, bei Sumenap, vor <sup>2)</sup>. Foraminiferen führende Gesteine mit den genannten *Cycloclypeen*, *Orbitoiden* etc. beschrieb ich später aus der coll. VERBEEK <sup>3)</sup>; sie stammen z. Th. vom G. Batu Kutjing und vom G. Balateran, beide im S.O. vom G. Gëgër gelegen, z. Th. von einem Punkte in der Nähe der Nordküste, etwa in der Mitte zwischen dem G. Tëgiring und Këtapang. Auch VERBEEK brachte einige Mittheilungen über Foraminiferen von Madura und stellte das Vorkommen von *lepidocyclinen Orbitoiden* daselbst fest <sup>4)</sup>.

1) Sammlgn. Ser. I, Bd. 1, S. 151.

2) coll. REINWARDT N<sup>o</sup>. 134 (Cat. A.); vgl. auch: Sammlgn. I, 1, S. 148. VERBEEK hat diese Kalksteine vermuthlich zu *m* 3 gezogen; denn die Karte giebt für die Nähe von Sumenap keine älteren Bildungen an.

3) Die Fossilien von Java; Die Foraminiferen führenden Gesteine, S. 11. Die Nummern 6a, 7 u. 9, welche hier angeführt sind, entsprechen den neueren Nummern 18, 15 u. 10, welche bei VERBEEK und FENNEMA (Java en Madoera) auf S. 53 genannt sind.

4) V. F., S. 52.

Eine grössere Anzahl von Versteinerungen beschrieb A. BÖHM<sup>1)</sup>; sie waren wiederum von SCHNEIDER gesammelt und zwar bei Sapulu<sup>2)</sup>. Im ganzen liegen von BÖHM die folgenden Artbestimmungen<sup>3)</sup>. vor:

### Korallen:

*Stylophora digitata* Pallas (recent?)

### Echinoideen:

*Pleurechinus javanus* Mart. †

*Hipponoë Schneideri* Böhm †

*Echinolampas depressus* Böhm †

*Echinolampas elevatus* Böhm †

*Brissomorpha Mojsvari* Böhm †

*Brissopatagus sundaicus* Böhm †

*Hemipatagus Madurae* Böhm †

*Spatangomorpha eximia* Böhm †<sup>4)</sup>

### Lamellibranchiaten:

*Ostrea hyotis* Linn.

*Ostrea lingua* Sow. ? †

*Spondylus ornatissimus* Böhm †

*Spondylus minor* Böhm †

*Pecten Leopardus* Reeve

*Clementia papyracea* Gray

*Teredo arenaria* Lam.

### Gastropoden:

*Conus Loroisii* Kien.<sup>5)</sup> (Steinkern).

Nach der Angabe von VERBEEK und FENNEMA stammen diese Fossilien vom Berge Tëgiring II bei Sapulu, von demselben Orte also, an dem auch jene Forscher sammelten<sup>6)</sup>. Ich kann diese Angabe nur bestätigen; denn einerseits enthält die coll. SCHNEIDER des Leidener Museums u. a. eine ganze Reihe der von BÖHM beschriebenen Objekte; andererseits finden sich darin Steinkerne, welche denjenigen

1) Ueber einige tertiäre Fossilien von der Insel Madura, nördlich von Java (Denkschr. d. Mathem. Naturw. Cl. d. Kais. Akad. d. Wiss. Bd. XLV) Wien 1882.

2) SCHNEIDER schrieb Sepoeloe; daraus las BÖHM irrtümlich Sepocloc, wie bereits VERBEEK u. FENNEMA hervorgehoben haben (S. 53).

3) Die nur der Gattung nach angeführten Versteinerungen lasse ich hier unberücksichtigt.

4) Hierzu ist noch *Laganum multiforme* Mart. † hinzuzufügen; denn unter dem mir vorliegenden Materiale der coll. SCHNEIDER befinden sich zwei, allerdings nicht sehr günstig erhaltene Fossilien, welche ich von der genannten Art nicht zu unterscheiden vermag.

5) identisch mit *Conus striatellus* Jenk.

6) V. F., S. 53.

der coll. VERBEEK (N<sup>o</sup>. 22) vollständig entsprechen, und ich habe keinen Grund zu bezweifeln, dass alle diese Gegenstände derselben Schicht entnommen sein könnten, obwohl dies aus den Etiketten von SCHNEIDER nicht direkt hervorgeht <sup>1)</sup>. Nur die Koralle macht vielleicht eine Ausnahme; denn schon BÖHM sagte: „Die Korallen haben ein sehr neues Aussehen und dürften wohl zum Theile recent sein <sup>2)</sup>“, und mir liegen in der SCHNEIDER'schen Sammlung mit der Fundortsangabe „Sepulu“ ebenfalls in grösserer Zahl Korallen vor, welche zum Theil so frisch erhalten sind, dass sie unmöglich älter als quartär sein können. Das stimmt zudem mit dem Vorkommen der oben erwähnten, frischen Schalen von *Strombus isabella* Lam. und *Telescopium telescopium* Linn. überein.

Zu diesen Versteinerungen gesellt sich noch *Carcharodon megalodon* Ag., welcher in coll. SCHNEIDER in 2 Exemplaren, worunter eins von sehr ansehnlicher Grösse, aus einem Bache bei Durin vorliegt. Der Ort, zu dem als Fundort noch „Mitten-Madura“ hinzugefügt ist, wird wohl mit Durin barat der VERBEEK'schen Karte übereinstimmen (holl. *Doerin barat*) <sup>3)</sup>. Dann stammt die Art aus dem mit *m* 2 bezeichneten Schichtencomplexe.

BÖHM hat sich über das Alter der von ihm untersuchten

1) SCHNEIDER hat die einzelnen Fundorte leider nicht immer getrennt gehalten; denn als Fundort der Echinoideen ist angegeben „Pedeng und Sepulu“ (Pedeng liegt an der Westküste) und bei den Steinkernen, welche mit denjenigen der coll. VERBEEK übereinstimmen, steht „Sepulu und Durin.“ Hiernach sollte man also schliessen, dass an allen drei Orten dieselbe Schicht ansteht, was für Pedeng und Sepulu auch nach der VERBEEK'schen Karte zutrifft.

2) l. c., S. 5.

3) Ich beziehe mich auf die Karte im Maasstabe 1:500 000; auf der grösseren Karte heisst dieser Ort *Doerentengah*. SCHNEIDER giebt noch den Zusatz *batoe kabau*; es wird wohl *batoe* (*batu*) *karbau* zu lesen sein; doch vermochte ich über dessen Lage nichts Näheres aufzufinden.

Fossilien nicht ausgesprochen, aber hervorgehoben: „In den heutigen Gewässern der Sunda-Inseln sind von den im Folgenden zur Beschreibung gelangenden Gattungen alle jene vorhanden, welche überhaupt durch lebende Arten in der Jetztzeit vertreten sind, so dass sich keine wesentliche innere Verschiedenheit der damaligen Fauna von der heutigen erkennen lässt 1)“. Freilich sind die Echinoideen, soweit unsere jetzige Kenntniss reicht, alle ausgestorben; aber andererseits befinden sich unter den durch BÖHM bestimmten 8 Mollusken 5 Arten, welche noch heute im Indischen Oceane leben, und 6, die im jüngeren Tertiär von Java vorkommen. Somit wird man auch die betreffende Ablagerung des Tëgiring II bei Sapulu als Jungtertiär (Jungmiocän ?) bezeichnen dürfen, wengleich eine nähere Altersbestimmung nicht möglich ist.

Dass jungtertiäre Ablagerungen auf Madura überhaupt entwickelt sind, geht schon aus dem Auftreten des *Carcharodon megalodon* Ag. hervor, der bekanntlich nur in miocänen und pliocänen Sedimenten gefunden wird, und dass unter jenen Ablagerungen auch Miocän 2) vertreten ist, beweisen die Foraminiferen. Durch die späteren Untersuchungen VERBEEK's ist zudem die Richtigkeit des schon vor Jahren von mir ausgesprochenen Satzes bestätigt: „dass die Insel geognostisch nur als eine Fortsetzung vom nordöstlichen Java zu betrachten ist 3)“. Ich werde unten auf Ablagerungen von Java, welche mit denjenigen von Sapulu auf Madura aequivalent sind, zurückkommen.

1) l. c., S. 5.

2) Vermuthlich dem als „älteres Miocän“ bezeichneten Schichtencomplexe angehörig (vgl. unten).

3) Die wichtigsten Daten unserer geolog. Kenntniss vom Nied. Ost.-Ind. Archipel (Bijdragen tot de taal- land- en volkenkunde v. Ned. Indië 1883), 's Gravenhage; Sep. Abdr. S. 5. — Vgl. auch V. F., S. 54.

## Residenz Surabaya.

A. Aus sandigen Mergeln von Tambakbatu, oberhalb Simo, Distrikt Modjokasri, Abtheilung Modjokerto (N<sup>o</sup>. 286).

Es sind aus diesen Schichten früher 5 Arten angeführt worden, worunter sich 2 ausgestorbene befanden <sup>1)</sup>; dazu gesellt sich jetzt *Ranella subgranosa* Beck. Zu demselben Complexe gehört dann nach VERBEEK und FENNEMA noch eine Versteinerung aus Kalkmergel, welcher nur ein wenig weiter südwärts oberhalb Tambakbatu ansteht (N<sup>o</sup>. 287). Das betreffende Fossil ist als *Dolium modjokasriense* Mart. bestimmt worden. Beide Aufschlüsse befinden sich im Bette des Simo, etwas südlich vom gleichnamigen Orte, und die betreffenden Ablagerungen wurden als *n* 2 bezeichnet <sup>2)</sup>.

B. Durch den Schlammprudel von Kalang anjar, welcher sich unfern der Küste, östlich von Gëdangan, südlich von Surabaya, befindet, werden Versteinerungen ausgeworfen <sup>3)</sup>. Darunter befinden sich: *Murex ejectus* Mart. und *Ranella tuberculata* Brod.

C. Zwischen Bunder und Tjermee, unfern Bandjar anjar lor in der Abtheilung Grissee, im Südwesten des gleichnamigen Ortes, kommen Ablagerungen mit sehr wohl erhaltenen Resten vor, welche schon früher von mir als quartär bestimmt wurden (N<sup>o</sup>. 309) <sup>4)</sup>. VERBEEK und FENNEMA beziehen sich hierauf <sup>5)</sup>, und die Karte verzeichnet in der betreffenden Gegend Alluvium (B. VIII). Von demselben Orte stammen noch:

*Purpura carinifera* Lam.  
*Ranella tuberculata* Brod.

*Potamides zonalis* Brug.

1) Sammlgn. Ser. I, Bd. 5, S. 51.

2) V. F., S. 195; Karte: B. VIII.

3) V. F., S. 204; N<sup>o</sup>. 280; Karte: B. VIII.

4) Sammlgn. I, 5, S. 34.

5) S. 210.

Es liegen jetzt im ganzen 8 Arten von diesem Fundorte vor, von denen keine ausgestorben ist; die neu hinzugekommenen zeichnen sich wiederum dadurch aus, dass sie theilweise den Glanz und Farbenreste bewahrt haben.

D. Aus 253 Fuss Tiefe eines Bohrlochs, welches bei Kutih, etwas südöstlich von Djemur<sup>1)</sup>, im Süden von Surabaya, niedergebracht wurde, stammt ein vermuthlich zu *Rapana bulbosa Sol.* gehöriger Steinkern (N<sup>o</sup>. 283<sup>a</sup>). Es kommt hier Petroleum vor<sup>2)</sup>.

### Residenz Rembang.

Im Süden von Sedan und im Osten des G. Butak kommt ein als *m 2* kartirtes Gebiet vor<sup>3)</sup>. Diesem Schichtencomplexe sind Braunkohlen eingeschaltet, welche abgebaut werden, und im Liegenden der letzteren wurde eine Anzahl gut erhaltener Versteinerungen gesammelt (N<sup>o</sup>. 336). Nach VERBEEK und FENNEMA herrschen unter diesen Gehäuse von *Cycloclypeus annulatus Mart.* vor; ausserdem fanden sich unter dem mir zur Bestimmung übersandten Materiale:

<i>Oliva australis</i> Duclos <i>var.</i>	<i>Strombus sedanensis</i> Mart. †
<i>Marginella quinqueplicata</i> Lam. <i>var.</i>	<i>Strombus rembangensis</i> Mart. †
<i>Cassis rembangensis</i> Mart. †	<i>Rostellaria semicancellata</i> Mart. †
<i>Cypraea cincta</i> Mart. †	

Ferner liegen noch Fossilien von einem Punkte im Westen des G. Butak vor, woselbst die Karte nur *m 3* verzeichnet (N<sup>o</sup>. 337). Dennoch scheinen VERBEEK und FENNEMA anzunehmen, dass diese Versteinerungen mit den erstgenannten (N<sup>o</sup>. 336) gleichaltrig sind; denn im Texte heisst es: „Derartige Versteinerungen kommen auch westlich vom G. Butak vor . . . . Die Verbreitung der Formation *m 2* scheint hier

1) Auf der Uebersichtskarte (1:500 000) steht Djemur.

2) V. F., S. 213; Karte: B. VIII.

3) V. F., S. 221; Karte: B. VII.

gering zu sein ')). Dieser zweite Fundort lieferte bis jetzt die folgenden Arten:

Marginella quinqueplicata Lam. var.	Morio pamotanensis Mart. †
Fusus Verbeeki Mart. †	Ficula pamotanensis Mart. †
Murex Verbeeki Mart. †	Cypraea simplicissima Mart. †
Ranella pamotanensis Mart. †	Cypraea cincta Mart. †
Cassis rembangensis Mart. †	Rostellaria butaciana Mart. †

Nimmt man an, dass die Fossilien (N<sup>o</sup>. 336 u. 337) alle einem im wesentlichen gleichaltrigen Schichtencomplexe angehören, so ergibt dies im ganzen 14 verschiedene Arten; denn *Marginella quinqueplicata*, *Cassis rembangensis* und *Cypraea cincta* sind beiden Fundorten gemeinsam. Unter diesen 14 Arten befinden sich 2 noch lebende, also 14%; doch sind auch die Species der heutigen Fauna durch ausgestorbene Varietäten vertreten, so dass also keine einzige Form vorhanden ist, welche mit einer recenten völlig übereinstimmt. Für sich allein betrachtet würde N<sup>o</sup>. 336 an noch lebenden Arten 28% und N<sup>o</sup>. 337 nur 10% ergeben; doch haben alle diese Zahlen selbstredend nur einen sehr geringen Werth, da sie sich auf eine zu geringe Anzahl von Arten stützen. Übrigens spricht nichts gegen die Gleichaltrigkeit der Versteinerungen von den beiden genannten Fundorten; denn ihr Erhaltungszustand ist derselbe und von den 3 Arten, welche beiden Lokalitäten gemeinsam sind, wurden *Cassis rembangensis* und *Cypraea cincta* bis jetzt in keiner anderen Schicht aufgefunden, was alles für die Zusammengehörigkeit spricht.

#### Residenz Madiun.

Von Sondé, welches am Flusse Solo, im Distrikte Gendingan und westlich von Ngawi, liegt, führte ich bereits früher eine grosse Anzahl von marinen Versteinerungen an <sup>2)</sup>.

1) S. 222.

2) Sammlgn. I, 5, S. 35; N<sup>o</sup>. 375.

Sie stammen aus Mergeln, welche die jüngsten Schichten des dort aufgeschlossenen Tertiärs darstellen und wegen ihres Lagerungsverhältnisses gegenüber den wirbelthierführenden Schichten der Insel ein besonderes Interesse besitzen.

Schon seit langer Zeit sind aus dem östlichen Java fossile *Wirbelthierreste* bekannt, besonders vom G. Pati Aja m und aus der Gegend des G. Pandan. Aus dieser Fauna beschrieb ich später u. a. *Stegodon trigonocephalus Mart.* und *Cervus Lydekkeri Mart.* und gelangte zu dem Schlusse, dass auf Java Ablagerungen vorkommen, die den Siwaliks aequivalent seien. Das Lagerungsverhältniss ist darauf durch DUBOIS festgestellt, welcher jahrelang an Ort und Stelle gesammelt und ein ungemein reiches und gut erhaltenes Material an Wirbelthierresten zusammengebracht hat, wobei er auch den berühmt gewordenen *Pithecanthropus erectus Dub.* in den an *Stegodonten* reichen Ablagerungen auffand. Nach ihm ruhen die vertebratenführenden Schichten discordant auf marinen Mergeln und Kalksteinen, wozu u. a. die oben erwähnten Schichten von Sondé gehören. DUBOIS nennt die ersteren Kendenschichten und betrachtet sie als jungpliocäne, fluviatile Bildungen. Die ausführliche Bearbeitung der Wirbelthiere wird demnächst erscheinen; ich stütze mich hier z. Th. auf einige kurze Mittheilungen, die ich DUBOIS persönlich verdanke.

VERBEEK stellte das Lagerungsverhältniss zwischen den marinen Schichten am Solo-Flusse und den wirbelthierführenden Ablagerungen in einem Profile dar, welches etwas westlich von Sondé, bei Dukuh aufgeschlossen ist <sup>1)</sup>; ausserdem ist Profil XI zu vergleichen, welches die Gegend von Ngawi schneidet <sup>2)</sup>. Nach ihm werden die nach S. einfallenden, marinen Sedimente in der Gegend von Sondé

1) Bijl. XV, Fig. 26.

2) Bijl. X.

discordant von sandigen, hauptsächlich aus vulkanischem Material gebildeten Ablagerungen bedeckt <sup>1)</sup>, welche an Vertebratenresten reiche, quartäre Tuffe darstellen. Die Möglichkeit, dass die betreffenden Schichten vielleicht jungpliocän seien, wird allerdings nach Anlass der Untersuchungen von DUBOIS zugegeben <sup>2)</sup>; heute kann darüber nach der oben mitgetheilten Ansicht des letzteren kein Zweifel mehr bestehen. Der Fundort Alastuwa (coll. VERB. N<sup>o</sup>. 390), von wo ich u. a. einen schönen Unterkiefer von *Stegodon* erhielt <sup>3)</sup>, liegt nur wenig nördlich von Sondé; die Wirbeltierreste, welche ich früher als von Surakarta herkömftig beschrieb <sup>4)</sup>, weil sie laut mir gewordener Mittheilung von hier stammen sollten, sind nach DUBOIS <sup>5)</sup> in der Gegend des G. Pandan und zwar am Gehänge des Kendeng gefunden. Alle diese Überreste gehören somit zu den Kendengschichten.

Die marinen Ablagerungen von Sondé (N<sup>o</sup>. 375) ergaben früher 53% noch heute lebender Arten und wurden deswegen von mir als Pliocän bestimmt. VERBEEK und FFNEMA sagen: „Da diese Schichten sowohl betreffs der Lagerung als der petrographischen Beschaffenheit ganz mit den tiefer liegenden miocänen Schichten übereinstimmen, so konnten sie auf der geologischen Karte nicht gesondert dargestellt werden, sondern sind sie mit *m* 2 zusammengefasst“ <sup>6)</sup>. Seither habe ich 32 weitere Arten, worunter eine unsichere Bestimmung, aus diesen Schichten von Sondé kennen gelernt, und es liegen jetzt (abgesehen von 3 fraglichen Species und einem nur der Gattung nach bestimmten Reste) im ganzen nicht

1) V. F., S. 243 u. 249 ff.

2) l. c., S. 252.

3) Ueber neue *Stegodon*-Reste aus Java (Verh. Kon. Akad. v. Wetensch. Afd. Naturk., Deel XXVIII). Amsterdam 1890.

4) Sammlgn. I, 4, S. 25.

5) Vgl. auch V. F., S. 251.

6) S. 243.

weniger als 84 wohl erhaltene Arten vor, von denen 45 noch heute lebend vorkommen, wengleich sich unter letzteren 15 befinden, die sehr geringe Abweichungen von ihren recenten Vertretern zeigen. Das giebt wiederum 53% noch lebender Species, so dass die ältere Bestimmung als Pliocän hierdurch nur bestätigt werden kann.

Es stösst deswegen von selbst die Frage auf, ob die tiefer liegenden Schichten bei Sondé wohl in der That zum Miocän gehören, wie durch VERBEEK und FENNEMA angenommen wird; denn mir liegen weder *von demselben Orte* noch aus seiner *näheren Umgebung* Versteinerungen aus diesen tieferen Schichten vor, und auch in der Beschreibung von Java und Madura finden sich hierüber keine erläuternden Angaben. Die Deutung der Ablagerungen im Norden von Ngawi als *m 2* <sup>1)</sup> entbehrt bis heute ebenfalls der palaeontologischen Grundlage; für die Mergelkalke, welche bei Ngawi selbst anstehen, wird ferner hervorgehoben: „*Die letzteren gleichen.... durch ihren hohen Kalkgehalt sehr den Gesteinen der Etage m 3, wozu sie vielleicht auch wohl gehören können, weil sie die höchsten Schichten der Reihe bilden* <sup>2)</sup>“. Das würde also mit dem palaeontologischen Ergebnisse, zu dem die Untersuchung der Versteinerungen von Sondé führte, sehr wohl in Übereinstimmung sein.

Die neu aufgefundenen Arten von Sondé sind:

Metula Boettgeri Mart. †	Ranella bitubercularis Lam.
Hindsia gendinganensis Mart. †	Cassis pila Reeve var.
Hindsia tambacana Mart. †	Cassis Herklotsi Mart. †
Purpura mancinella Linn. var.	Morio striata Lam.
Pentadactylus rhombiformis Mart. †	Ovula javana Mart. †
Triton distortus Schub. et Wagn.	Cypraea insculpta Mart. (?) †
Triton pseudopyrum Mart. †	Cypraea gendinganensis Mart. †
Persona reticulata Linn.	Cypraea sondeiana Mart. †
Ranella subgranosa Beck.	Cypraea erosa Linn.
Ranella nobilis Reeve	Strombus Fennemai Mart. †

1) Profil XI.

2) V. F., S. 243.

<i>Strombus minimus</i> Linn.	<i>Terebellum punctatum</i> Chemn.
<i>Strombus madiunensis</i> Mart. †	<i>Cerithium tuberculatum</i> Linn. var.
<i>Strombus isabella</i> Lam. var.	<i>Cerithium gendinganense</i> Mart. †
<i>Strombus gendinganensis</i> Mart. †	<i>Cerithium aluco</i> Linn.
<i>Strombus dentatus</i> Linn. var.	<i>Cerithium obeliscus</i> Brug.
<i>Rostellaria Powisii</i> Petit var.	<i>Potamides Jenkinsi</i> Mart. var. †

### Residenz Semarang.

Von Watulumbung, welches im Distrikte Bodja der Abtheilung Kendal, südlich vom gleichnamigen Orte und unfern des rechten Ufers des Flusses Bodri gelegen ist, erhielt ich *Strombus Fennemai* Mart. Die Versteinerung stammt aus Mergeln <sup>1)</sup>, welche auf der Karte zu *m* 2 gezogen sind <sup>2)</sup> und die Breccienetage *m* 1 discordant überlagern. Übrigens sind die Lagerungsverhältnisse der tertiären Schichten in dieser Gegend sehr complicirt: „Nur eine eingehende Aufnahme würde es möglich machen, alle Faltungen und Verwerfungen in diesem Terrain zu entdecken und auf der Karte anzugeben <sup>3)</sup>“.

### Residenz Surakarta (Solo).

Östlich von Kalioso ist im Bette des Tjemoro, eines Nebenflusses des Solo im Norden von Surakarta, die Tertiärformation aufgeschlossen; sie ist auf der Karte als *m* 2 verzeichnet <sup>4)</sup>. „Zwischen den Desa's Sangiran, Tjengklik und Tandjung liegen.... als unterste Schichten im Flusse, und bei Sangiran bis mindestens 15 m. über dem Thalboden, blaugraue und graue, weiche Tuffsandsteine, welche Brocken von Andesit und Bimsstein einschliessen und reich an marinen Versteinerungen sind. Die Schichten liegen nahezu oder vollständig horizontal <sup>5)</sup>“. Von den Fossilien gelangten Exem-

1) V. F., S. 268; N<sup>o</sup>. 463.

3) V. F., S. 267.

5) V. F., S. 325.

2) B. VI.

4) C. VI.

plare zur Untersuchung, welche theils unterhalb Sangiran<sup>1)</sup> (N<sup>o</sup>. 540) theils bei diesem Orte selbst (N<sup>o</sup>. 542) gesammelt sind, die aber nach VERBEEK und FENNEMA<sup>2)</sup> zusammengefasst werden müssen. Es möge indessen bemerkt werden, dass von den unten angeführten Arten nur die *Pyrula* und das *Dolium* zu N<sup>o</sup>. 542 gehören, die übrigen zu N<sup>o</sup>. 540.

Es sind im ganzen bestimmt worden:

<i>Marginella quinqueplicata</i> Lam. var.	<i>Hindsia tjemoroënsis</i> Mart. †
<i>Pyrula madjalengkensis</i> Mart. †	<i>Nassa Verbeeki</i> Mart. †
<i>Dipsaccus pangkaënsis</i> Mart. †	<i>Dolium chinense</i> Chemn. (?)
<i>Hindsia tambacana</i> Mart. (?) †	

Für sich allein betrachtet sind obige Fossilien für eine genaue Altersbestimmung der betreffenden Schichten, die auf Grund dieser Reste nur allgemein als jungtertiär bezeichnet werden können, selbstredend unzureichend.

### Residenz Jogjakarta (Jogja).

Östlich von Purworedjo und südwestlich von Kalibawang liegt in der gleichnamigen Regentschaft der Ort Ngaran. Nördlich von diesem steht ein gelbgrauer Mergelkalk, welcher reich an Foraminiferen ist,<sup>3)</sup> an. Das Gestein bildet zwischen Ngaran und Běsoleh einige isolirte Spitzen, welche als dem Kalkgebirge des Gunung Kělier aequivalent betrachtet werden und als *m 3* bezeichnet sind<sup>4)</sup>. Aus dem genannten Mergelkalke von Ngaran liegt *Bulla Reussi* Mart. vor; ausserdem sind noch *Natica spec.* nebst einigen anderen, unbestimmbaren Steinkernen von Mollusken und Korallenreste vorhanden. Übrigens eignet sich das betreffende Gestein

1) Nach der Karte unfern Tjěngklik.

2) l. c.

3) V. F., S. 347; N<sup>o</sup>. 621.

4) V. F., S. 339; Bijl. XI, Profil XVII u. XVIII.

vorzüglich zur Praeparation, da sich die Versteinerungen mit Wasser herausbürsten lassen.

Aus dem Kalksteine des G. Këlier stammen ferner diejenigen Versteinerungen, welche früher unter der allgemeineren Angabe „Djokjokarta“ (Jogjakarta) angeführt wurden, weil mir derzeit der nähere Fundort dieser durch VERBEEK übersandten Objekte unbekannt war <sup>1)</sup>. Diese Kalke führen somit als wichtigste Fossilien: *Pleurechinus javanus Mart.*, *Laganum multiforme Mart.*, *Telescopium gigas Mart.* und *Strombus spinosus Mart.* Sie wurden von mir unter Vorbehalt dem Miocän angereicht, und es wurde dabei betont, dass gleichwerthige Ablagerungen auch in Kediri, Semarang und Madura vorkommen <sup>2)</sup>. Weiter unten sollen die Versteinerungen von allen genannten Lokalitäten zusammengestellt und das Alter der betreffenden Schichten nochmals erörtert werden.

### Residenz Tëgal.

Zwischen Winong und Karanglo, südöstlich von Pangkah, welches im Südosten des Hauptortes Tëgal gelegen ist, kommen Mergel mit Versteinerungen vor, die auf der Karte <sup>3)</sup> als *m 2* bezeichnet sind <sup>4)</sup>. Aus diesen Schichten sind die folgenden Arten bestimmt

<i>Pleurotoma nodifera Lam. var.</i>	<i>Cassis tegalensis Mart. †</i>
<i>Marginella quinqueplicata Lam. var.</i>	<i>Strombus isabella Lam. var. (?)</i>
<i>Semifusus timorensis Mart. †</i>	<i>Strombus varinginensis Mart. †</i>
<i>Dipsaccus pangkaënsis Mart. †</i>	<i>Terebellum punctatum Chemn. (?)</i>
<i>Cassis pila Reeve var.</i>	

1) Sammlgn. Bd. 3, S. 371 u. Bd. 1, S. 126. — Vgl. ferner: V. F., S. 342. — Hierher gehören dann noch die Kalksteine von Branti (= Sebranti), welche P. v. DIJK s. Z. beschrieben hat (Jaarb. v. h. Mijnezen 1872, I, S. 178). Dieselben stimmen also in der That mit denjenigen Kalksteinen, welche die von mir untersuchten Fossilien von Jogjakarta lieferten, überein (vgl. Sammlgn. Bd. 1, S. 127—128; V. F., S. 339).

2) Vgl. auch: K. MARTIN, Die wichtigsten Daten etc. S. 6.

3) B. V.

4) V. F., S. 426; N°. 801.

Da sich unter den 7 sicheren Arten 3 noch lebende befinden, so würde dies 43% ergeben; doch ist die Anzahl der Species noch zu gering, um daraufhin eine nähere Bestimmung begründen zu können. Die Schichten lassen sich demnach, für sich betrachtet, nur ganz allgemein als jungtertiär bezeichnen.

### Residenz Cheribon.

A. Südlich von Margahina, am rechten Ufer des Tji Djolang, stehen sandige Mergel an, welche Versteinerungen enthalten <sup>1)</sup>. Der Ort liegt südöstlich von Rantja, dem Hauptorte des gleichnamigen Distrikts der Abtheilung Galuh, und die Karte <sup>2)</sup> verzeichnet hier *m* 2. Aus dem genannten Mergel liegt mir *Nassa Verbeeki* Mart. vor.

B. Aus der Menengteng-Schlucht, welche sich südöstlich vom Hauptorte Cheribon und südwestlich von Tji-lëduk am Tji Sanggarung befindet, wurde schon früher eine Reihe von Versteinerungen beschrieben <sup>3)</sup>. Die Karte von VERBEEK und FENNEMA verzeichnet hier das Vorkommen von *m* 2 <sup>4)</sup>, obwohl die betreffenden Schichten von mir als Pliocän bestimmt waren. Der nähere Fundort der Fossilien ist Waled <sup>5)</sup>; jetzt können der älteren Liste noch die folgenden Arten aus der VERBEEK'schen Sammlung hinzugefügt werden:

*Metula Boettgeri* Mart. †  
*Triton losariensis* Mart. †  
*Triton pseudopyrum* Mart. †  
*Ranella subgranosa* Beck.  
*Ranella margaritula* Desh.  
*Ranella lampas* Linn.  
*Cassis pila* Reeve var.  
*Dolium zonatum* Green var.  
*Dolium costatum* Desh.  
*Dolium Hochstetteri* Mart. †

*Dolium variegatum* Lam.  
*Dolium losariense* Mart. †  
*Ficula menengtengana* Mart. †  
*Cypraea sondeiana* Mart. †  
*Strombus Fennemai* Mart. †  
*Strombus isabella* Lam. var.  
*Rostellaria spinifera* Mart. †  
*Cerithium obeliscus* Brug.  
*Potamides beberkirianus* Mart. †

1) V. F., S. 444; N°. 834.

4) B. IV.

2) B. IV.

5) V. F., S. 448; N°. 842.

3) Sammlgn. Bd. 5, S. 37.

Von diesen Species ist *Dolium Hochstetteri* auch unter den Fossilien vertreten, welche JUNGHUHN an demselben Orte sammelte <sup>1)</sup>. Alles zusammengenommen sind aus der in Rede stehenden Ablagerung bis jetzt 55 gut erhaltene Arten bekannt, wozu noch 2 unsicher bestimmte kommen, und von jenen finden sich 27, also 49%, noch in der heutigen Fauna. Es sind darunter 8 ausgestorbene Varietäten vorhanden. Der Procentsatz noch lebender Arten stimmt mit der früheren Berechnung genau überein, und die Altersbestimmung als pliocän hat hierdurch eine neue Stütze erhalten.

Dazu kommt, dass die Schichten von Waled das jüngste Glied der Tertiärformation dieser Gegend darstellen; sie bilden hier einen nur 78 m. hohen Hügelrücken, welcher sich scharf gegen die quartäre Ebene im Norden abgrenzt. Es wird ausdrücklich hervorgehoben, dass nur bei Waled Versteinerungen aufgelesen sind; in den Sandsteinen und Breccien, welche das Liegende der fossilführenden Ablagerung darstellen und als *m* 1 bezeichnet sind, ist mit Ausnahme mikroskopischer, nicht näher bestimmter Foraminiferen kein einziges Fossil gefunden. Das gilt für die ganze Gegend von Tjikeusik südwärts bis Gunung djawa <sup>2)</sup>. Geognostisch ist somit nichts bekannt, was der Anreihung der Schichten von Waled an das Pliocän im Wege stehen könnte.

C. Im Südwesten des Hauptortes Cheribon verzeichnet die Karte <sup>3)</sup> nördlich von Mandirantjan, dem Hauptorte des gleichnamigen Distrikts, eine kleine Partie von *m* 2. Hier sind bei Tjimara im Bette des Tji Ngatu weiche, graue Mergel aufgeschlossen, welche zahlreiche Versteinerungen enthalten <sup>4)</sup>. Von letzteren sind bis jetzt bestimmt:

1) Sammlgn. Bd. 5, S. 38.

3) B. IV.

2) V. F., S. 448.

4) V. F., S. 449; N°. 845.

Pyrula madjalengkensis Mart. †		Telescopium titan Mart. †
Pyrula rex Mart. (♀) †		

Nach VERBEEK und FENNEMA sind diese Schichten nicht nur mit den Sedimenten der Menengteng-Schlucht, sondern vermuthlich auch mit denjenigen des G. Geulis und des Plateau's von Rantja aequivalent <sup>1)</sup>).

D. Westlich vom Hauptorte Cheribon und westlich vom G. Kromong verzeichnet die Karte ebenfalls *m* 2 <sup>2)</sup>). Hier stehen unfern Parungdjadja in dem vom G. Kromong kommenden Tji Djadjar, einem Zuflusse des Tji Waringin, versteineringführende Mergel an (N<sup>o</sup>. 846), die ich früher als vermuthlich pliocän bestimmt habe <sup>3)</sup>). Die Liste der derzeit bekannten Arten lässt sich nun durch die nachstehenden weiter ergänzen:

Dipsaccus canaliculatus Schum.	Potamides djadjariensis Mart. †
Strombus varinginensis Mart. †	Telescopium titan Mart. †
Potamides palustris Linn. var.	

Somit sind im ganzen 14 sicher bestimmte und 1 zweifelhafte Art aus diesen Schichten bekannt, und unter jenen befinden sich 6 noch heute lebende Species, also 42%. Von ihnen stellen 5 ausgestorbene Varietäten dar. Soweit die geringe Anzahl der bis heute bekannten Arten überhaupt einen Schluss gestattet, kann das erlangte Resultat die frühere Altersbestimmung nur stützen, während ich bei VERBEEK und FENNEMA <sup>4)</sup>) keine Angaben finde, die letzterer widersprechen würden.

### Residenz Preanger-Regentschaften.

A. Südlich von Radjamandala liegt die Gegend, welche JUNGHÜHN als Fundort *O* bezeichnete und zu der auch der von ihm so genannte G. Sela gehört, ein Name, welcher

1) l. c. Profil XXV, Beilage XII.  
3) Sammlgn. Bd. 5, S. 43.

2) B. IV.  
4) S. 449.

nach VERBEEK und FENNEMA als Bergname keine Anwendung finden darf. „JUNGHUHN sammelte an der Mündung des Tji Tangkil in den Tji Burial (ein Bach, welcher dem Tji Djeruk zufließt) und 3000 Meter weiter westlich im Tji Lanang, ein wenig stromabwärts von der scharfen Bucht, welche der Fluss bei dem Weiler Tjikaputih macht“. Die Fossilien vom erstgenannten Orte sind als N<sup>o</sup>. 1439, diejenigen vom letztgenannten als N<sup>o</sup>. 1440 bezeichnet<sup>1)</sup>. Von beiden Lokalitäten wurden schon früher einige Versteinerungen aus der VERBEEK'schen Sammlung angeführt<sup>2)</sup>. Dazu gesellen sich noch die folgenden vom Tji Tangkil:

Ranella spinosa Lam. var.

Strombus triangulatus Mart. †

Cypraea murisimilis Mart. †

Cerithium javanum Mart. †

Strombus Herklotsi Mart. †

Ausserdem ist ein subfossiles Gehäuse von *Telescopium telescopium* Linn. vorhanden, welches zwar an demselben Orte aufgefunden ist, aber mit den oben genannten Arten sicher nicht zusammengefasst werden darf; denn es ist noch ziemlich frisch und seine Farben sind theilweise erhalten. Vielleicht war die Schale früher von einem Einsiedlerkrebse bewohnt, da sie theilweise abgeschliffen ist, und zwar der Länge nach nur dort, wo sie im vorausgesetzten Falle den Boden berührt haben würde, während die gegenüberliegende, beim Kriechen des Thieres nach oben gekehrte Seite ihre Spiralskulptur bewahrt hat.

Dies Vorkommen beansprucht um so mehr Interesse, als schon früher von demselben Fundorte 4 Gastropoden mit wohl erhaltenen Farben bekannt wurden (coll. JUNGHUHN), worunter auch dasselbe *Telescopium*<sup>3)</sup>. Das veranlasste mich

1) V. F., S. 631 u. 634; Karte B. III; Profil in Fig. 61, Bijlage XX.

2) Sammlgn. Bd. 5, S. 45.

3) Ein stark abgeschliffenes Gehäuse, welches ursprünglich als *Cerithium montis Selae* Mart. bestimmt (Tertsch. S. 66), später aber als *Potamides* (*Telescopium*) *telescopium* Brug. angeführt wurde (Sammlgn. Bd. 3, S. 145).

derzeit zu der Annahme, dass im Innern von Java recente Meeresbildungen vorkommen müssten<sup>1)</sup>, wogegen VERBEEK der Ansicht war, diese Objekte stammten aus dem javanischen Meere und der Fundortsangabe liege eine Verwechslung zu Grunde<sup>2)</sup>. Ich bin nun eher geneigt anzunehmen, dass diese frischen Gehäuse ins Gebirge verschleppt sind; denn es würde ein merkwürdiges Zusammentreffen sein, wenn dasselbe *Telescopium* mit derselben Fundortsangabe und in frischer Erhaltung sowohl in der Sammlung von JUNGHUHN als in derjenigen von VERBEEK vorkommen und beide Male dieselbe Verwechslung vorliegen sollte. Wie und woher die Verschleppung stattgefunden haben könnte, bin ich freilich nicht im Stande anzugeben<sup>3)</sup>.

Vom Tji Lanang, dem sogenannten G. Sela, ist nur *Potamides Herklotsi Mart.* hinzuzufügen.

JUNGHUHN behandelte alle Versteinerungen, welche aus der als *O* bezeichneten Gegend stammen, als gleichwerthig, und

1) Tertsch. S. 34.

2) Die Tertiärform. von Sumatra II, S. 5.

3) Es versteht sich von selbst, dass an dem 850—890 m. hoch gelegenen Fundorte *O* (V. F., S. 631) keine posttertiären Ablagerungen vorkommen können; es handelt sich nur darum, ob solche in nicht allzugrosser Entfernung anstehen; denn Einsiedlerkrebse vermögen z. B. Schneckengehäuse sehr weit zu verschleppen. So fand ich eine von einem lebenden *Paguriden* bewohnte *Nerita* auf Curaçao 4 Kilometer vom nächsten Meeresstrande entfernt auf dem Gipfel des 218 m. hohen Tafelbergs von Hieronimo (Reise nach Niederl. West-Indien I, S. 120), und wenn in der Gegend von Radjamandala jugendliche, marine Bildungen vorkämen, so würde ich eine Verschleppung von hier aus nicht für ganz unmöglich halten, obwohl der Abstand vom Fundorte *O* bis zum Tji Lejat im Süden von Radjamandala noch immerhin etwa 16 Kilometer beträgt. Es sind aber derartige posttertiäre Bildungen in dieser Gegend nicht bekannt und Radjamandala liegt 330 m. hoch (V. F.; Bijlage XX, Fig. 60), während das marine Quartär nach VERBEEK und FENNEMA höchstens 120 m. Meereshöhe erreicht (S. 977), so dass es sich bei dieser Frage nur noch um die tieferen Klüfte des Tji Tarum handeln könnte. Zudem können die beiden *Cypraeen*, welche sich unter den erwähnten Gastropoden aus coll. JUNGHUHN befinden, überhaupt nicht von Einsiedlerkrebsen bewohnt gewesen sein, so dass für diese eine andere Art der Verschleppung angenommen werden müsste.

nach seinem Vorgange mussten dieselben auch von mir in diesem Sinne verwerthet werden. VERBEEK fasst ferner die Ablagerungen, aus denen die betreffenden Fossilien herrühren, unter der gemeinschaftlichen Bezeichnung *m* 2 zusammen; jeder Grund für eine Trennung scheint hier zu fehlen. Somit dürfen auch alle Objekte, welche bisher an den genannten beiden Fundorten gesammelt sind, als gleichwerthig betrachtet werden, wiewohl es selbstredend wünschenswerth ist, auch in Zukunft die Aufsammlungen vom Tji Tangkil und vom Tji Lanang getrennt zu halten. Keine der oben genannten Arten aus der VERBEEK'schen Sammlung ist für die in Rede stehende Gegend (*O*) neu.

Unter Berücksichtigung einiger geänderter Bestimmungen <sup>1)</sup> sinkt die Gesamtzahl der vom Fundorte *O* bekannten Arten von 169 auf 168, diejenige der noch lebenden Arten von 52 auf 51 <sup>2)</sup>, was somit reichlich 30% ergibt, ein Procentsatz, der im Hinblick auf die zahlreichen Species in Zukunft keiner wesentlichen Änderung mehr unterworfen sein dürfte.

*B.* In der Gegend von Njaliendung, welches westlich von dem letzterwähnten Fundorte *O* und südlich von Sukabumi, in der gleichnamigen Abtheilung, liegt, ist eine grössere Anzahl von Versteinerungen gesammelt. Ein Theil derselben (N<sup>o</sup>. 1456) stammt aus Mergeln, welche im Bette des Tji Talahab, an der Südostseite des 840 m. hohen G. Gembong <sup>3)</sup> anstehen <sup>4)</sup>, nördlich von Njaliendung. Hier wurden aufgefunden:

Triton Fennemai Mart. †  
Triton pilearis Linn. var.

Cypraea murisimilis Mart. †  
Cypraea caput-viperae Mart. †

1) Hierfür sind die Angaben in „Die Fossilien von Java“ zu vergleichen.

2) Vgl. Sammlgn. Bd. 5, S. 46.

3) Nach dem Profile; im Texte steht G. Gombong, dessen Höhe als 830 m angegeben ist.

4) V. F., S. 637; Fig. 64, Bijlage XX.

<i>Strombus spinosus</i> Mart. †	<i>Cerithium Fennemai</i> Mart. †
<i>Strombus tuberosus</i> Mart. var. †	<i>Cerithium talahabense</i> Mart. †
<i>Rostellaria javana</i> Mart. †	<i>Cerithium djampangtengahense</i> Mart. †
<i>Triforis javanus</i> Mart. †	<i>Potamides beberkirianus</i> Mart. †
<i>Cerithium preangerense</i> Mart. †	<i>Potamides callosus</i> Jenk. ( <i>Vicarya</i> ). †

Zusammen mit den bereits früher aus diesen Schichten angeführten Versteinerungen <sup>1)</sup> liegen jetzt 27 sicher bestimmte Arten vor, worunter 4 noch heute lebend bekannt sind, also 15%. Unter letzteren befinden sich 2 ausgestorbene Varietäten.

Eine zweite Serie von Versteinerungen ist südlich von Njaliendung aufgelesen; sie stammt aus Mergeln, welche in 910 m. Meereshöhe im Bette des Tji Bëbër kiri anstehen <sup>2)</sup>, und aus denen ebenfalls schon früher einige Arten angeführt wurden <sup>3)</sup>. Seither habe ich von dort näher beschrieben:

<i>Cypraea beberkiriana</i> Mart. † <sup>4)</sup>	<i>Potamides Noetlingi</i> Mart. †
<i>Cerithium Verbeeki</i> Woodw. †	<i>Potamides sucabumianus</i> Mart. † <sup>5)</sup>
<i>Cerithium Noetlingi</i> Mart. †	<i>Potamides preangerensis</i> Mart. †
<i>Potamides beberkirianus</i> Mart. †	<i>Telescopium titan</i> Mart. (?) †
<i>Potamides sulcatus</i> Born.	

Im ganzen sind nun von diesem Orte 12 sicher bestimmte und 2 zweifelhafte Arten bekannt. Unter jenen befinden sich 2 noch heute lebende, = 16%.

Für die Schichten im Norden und Süden von Njaliendung (N<sup>o</sup>. 1456 u. 1457) nahm ich derzeit ein jungmiocänes Alter als wahrscheinlich an, und in Übereinstimmung hiermit bezeichneten VERBEEK und FENNEMA dieselben als *m* 2. Nach der

1) Sammlgn. Bd. 5, S. 49.

2) N<sup>o</sup>. 1457; V. F., l. c.

3) Sammlgn. Bd. 5, S. 50. — Es heisst daselbst, dass die betreffenden Objekte aus dem Unterlaufe des Bëbër kiri stammen, während sie thatsächlich in seinem Oberlaufe gesammelt sind. Eine unrichtige Angabe des mir übersandten Catalogs ist die Ursache dieses Fehlers.

4) Diese Art ist früher als Varietät von *C. murisimilis* Mart. betrachtet.

5) Diese Art ist früher zu *P. Jenkinsi* Mart. gezogen.

von ihnen gegebenen Darstellung der Lagerungsverhältnisse liegt ferner kein Grund für die Annahme eines verschiedenen Alters der an beiden genannten Orten aufgeschlossenen Schichten vor, und dürfen dieselben hiernach wohl als aequivalent betrachtet werden. Palaeontologisch ist gegen eine solche Auffassung auch nichts einzuwenden; denn der berechnete Procentsatz noch lebender Arten stimmt für beide Lokalitäten fast überein; 3 Arten sind ihnen gemeinsam: *Pyrula Junghuhni*, *Nassa ovum* und *Potamides beberkirianus*. Zusammengenommen lieferten die Schichten nördlich und südlich von Njaliendung 36 verschiedene, sicher bestimmte Species, worunter 6 noch lebend vorkommen, also 17%.

C. Weiter nordöstlich von Njaliendung steht an dem Wege nach Sindangsari, etwas südlich vom letztgenannten Orte, am Fusse des G. Bèsèr Kalkstein an (N<sup>o</sup>. 1299), welcher Breccien und Sandsteinen eingelagert und auf der Karte als *km 1* bezeichnet ist <sup>1)</sup>. Derselbe enthält u. a. *Orbitoliten* und *Alveolinen* <sup>2)</sup>; unter den mir vorliegenden Versteinerungen fand sich *Cypraea caput-viperæ* Mart. und *Cerithium spec. indet.*

D. Der Tji Mandiri, welcher sich in die Wijnkoops-Bai ergießt, empfängt von rechts her, oberhalb des Tji Tarik, den Tji Djarian. An den Ufern dieses kleinen Flusses sind die Tertiärschichten sehr gut aufgeschlossen, ebenso in dem Thale seines Nebenbaches Tji Odeng. Hier steht als Liegendes eines schiefrigen Thongesteins mit Pflanzen-Überresten eine Mergelbank an, welche mit Versteinerungen erfüllt ist. „Der Tji Odeng hat sein Bett ein paar hundert Meter weit in diese Mergel eingeschnitten und die zerbrochenen Versteinerungen liegen zu tausenden an seinem Ufer <sup>3)</sup>“. An diesem Orte sind gesammelt:

1) B. III.

2) V. F., S. 599.

3) N<sup>o</sup>. 1463; V. F., S. 641, 642; Profil in Fig. 65, Bijlage XX; Karte B. II u. C. II.

Ranella spinosa Lam. var.	Potamides palabuanensis Mart. †
Strombus palabuanensis Mart. †	Potamides odengensis Mart. †
Rostellaria Verbeeki Mart. †	

Mit den früher vom Tji Odeng angeführten Fossilien <sup>1)</sup> sind jetzt 26 sicher bestimmte und 1 zweifelhafte Art von hier bekannt; unter jenen befinden sich 11 noch lebend vorkommende Species, also 42%. Von den mit recenten Formen identificirten Versteinerungen stellen 4 ausgestorbene Varietäten dar.

Weiter aufwärts, südlich vom Signal Pasir Suren, ist in einer Mergelbank, welche durch V. u. F. als aequivalent mit der oben behandelten betrachtet wird (N<sup>o</sup>. 1462), *Fusus Verbeeki* gefunden, eine ebenfalls aus dem Tji Odeng bekannte Art <sup>2)</sup>.

Die betreffenden Mergel stellen das Hangende einer Kalksteinbildung dar, welche am Tji Mandiri in weiter Erstreckung von *W* nach *O* streicht und auch bei Pasir Suren zu Tage ausgeht. Das Liegende der oben beschriebenen Schichten aus dem Tji Talahab (N<sup>o</sup>. 1456) ist ebenfalls Kalkstein, und V. u. F. vermuthen, dass die an beiden Orten entwickelten Schichtenreihen aequivalent sind; sie wurden deswegen mit Einschluss der Kalksteine zu *m* 2 gezogen <sup>3)</sup>. Palaeontologisch lässt sich diese Gleichwerthigkeit bis jetzt nicht erweisen; sie ist sogar sehr unwahrscheinlich; denn die Schichten von Njaliendung (N<sup>o</sup>. 1456 u. 1457) haben mit denjenigen vom Tji Odeng (N<sup>o</sup>. 1463) überhaupt nur zwei Arten gemein: *Conus odengensis* Mart. und *Pyrula gigas* Mart. <sup>4)</sup> und lieferten zudem einen sehr verschiedenen Procentsatz recenter Arten.

1) Sammlgu. Bd. 5, S. 44. — Es ist hier angegeben „Kampong Odeng“; dafür ist „Kampong Tjiodeng am Tji Odeng“ zu lesen.

2) Beide Fundorte sind in Fig. 65 l. c. verzeichnet.

3) V. F., S. 637; Fig. 64 u. 65.

4) Vgl. die Uebersichtslisten, weiter unten.

*E.* Ein Mergelgerölle mit Versteinerungen wurde im Tji Mandiri, 2400 m. unterhalb der Mündung des Tji Tjatih gefunden <sup>1)</sup>. Vermuthlich stammt dasselbe aus den als *m* 2 kartirten Schichten (N<sup>o</sup>. 1471), in denen  $\pm$  400 m. oberhalb der Ausmündung des Tji Tjatih <sup>2)</sup> ebenfalls Versteinerungen aufgefunden wurden <sup>3)</sup>. Die Stufe *m* 3 kommt in dieser Gegend nicht vor; deswegen ist es von Bedeutung <sup>4)</sup>, dass das betreffende Gerölle *Strombus spinosus Mart.* geliefert hat <sup>5)</sup>.

*F.* Die Gegend von Parungponteng hat eine grosse Anzahl von Versteinerungen geliefert. Der Ort liegt im Südosten der Preanger-Regentschaften zwischen Sukaradja und Tjibatu, am Tji Longan, einem rechten Nebenflusse des Tji Wulan. Als näherer Fundort wird der Tji Liwat bei Tjadasngampar <sup>6)</sup> angegeben; dieser ist ein unbedeutender Bach, welcher etwas unterhalb Parungponteng von rechts her in den Tji Longan mündet. Die Mergel, welche die Versteinerungen führen, liegen hier in 170 m. Meereshöhe horizontal <sup>7)</sup>. Bereits früher sind von dieser Lokalität 25 Arten angeführt worden <sup>8)</sup>; jetzt können noch die folgenden hinzugefügt werden:

Tritonidea Everwijnii Mart. †

Acanthina javana Mart. †

Coralliophila problematica Mart. †

Triton tjilonganensis Mart. †

Triton Fennemai Mart. †

Triton pilearis Linn. var.

1) V. F., S. 1060; N<sup>o</sup>. 1472.

2) Der Tji Tjatih ist auf der Uebersichtskarte (1 : 500 000) als Tji Tjadas bezeichnet; sein Unterlauf bildet die Grenze der Distrikte Tjimahi und Palabuhan.

3) V. F., S. 644; Karte B. II u. C. II.

4) Vgl. oben (S. 152) unter Jogjakarta.

5) Der Fundort ist früher (Die Foss. von Java, S. 177) anders umschrieben worden, als: „Nähe von Tjipitung“; es ist aber in beiden Fällen dieselbe Lokalität gemeint.

6) Nicht Tjadaongampar, wie früher geschrieben ist (Sammlgn. Bd. 5, S. 46).

7) N<sup>o</sup>. 1560; V. F., S. 668; Karte C. IV. — Die Karte steht mit dem Texte nicht im Einklang. Der Fundort der Versteinerungen ist falsch eingetragen, desgleichen das Zeichen, welches nördliches Einfallen angiebt; denn letzteres muss bei dem als 1559 angeführten Fundorte stehen.

8) Sammlgn. Bd. 5, S. 46.

<i>Persona reticulata</i> Linn.	<i>Cerithium tjilonganense</i> Mart. †
<i>Ranella nobilis</i> Reeve	<i>Cerithium sucaradjanum</i> Mart. †
<i>Ranella affinis</i> Brod.	<i>Cerithium parungpontengense</i> Mart. †
<i>Ranella bitubercularis</i> Lam.	<i>Cerithium karangense</i> Mart. †
<i>Strombus tjilonganensis</i> Mart. †	<i>Potamides beberkirianus</i> Mart. †
<i>Strombus unifasciatus</i> Mart. †	<i>Potamides palustris</i> Linn. var.
<i>Rostellaria Verbeeki</i> Mart. †	<i>Potamides sucaradjanus</i> Mart. †
<i>Rostellaria tjilonganensis</i> Mart. †	

Mit den l. c. bereits publicirten Arten zusammengenommen, sind jetzt im ganzen von Tjadasngampar (N<sup>o</sup>. 1560) 46 sicher bestimmte Species vorhanden; darunter befinden sich 11, welche noch lebend vorkommen, also 24<sup>o</sup>/. Unter letzteren stellen 3 ausgestorbene Varietäten von Arten der heutigen Fauna dar. In Übereinstimmung mit meiner früheren Altersbestimmung sind die betreffenden Schichten auf der Karte als *m* 2 bezeichnet <sup>1)</sup>.

G. Etwas südwestlich von Parungponteng und fast westlich von Tjadasngampar sind ebenfalls Versteinerungen gesammelt, auf dem Wege von Parungponteng nach Tjigunung, in der Gegend von Tjilintung. Der 250 m. über dem Meere gelegene Fundort befindet sich zwischen letztgenanntem Orte und Angsana <sup>2)</sup>. Von hier führte ich schon 11 Arten an <sup>3)</sup>; dazu kommen:

<i>Purpura angsanana</i> Mart. †	<i>Rostellaria tjilonganensis</i> Mart. †
<i>Purpura preangerensis</i> Mart. †	<i>Cerithium karangense</i> Mart. †
<i>Triton pilearis</i> Linn. var.	<i>Potamides beberkirianus</i> Mart. †
<i>Ranella bitubercularis</i> Lam.	<i>Potamides bandongensis</i> Mart. †
<i>Strombus unifasciatus</i> Mart. †	

Somit sind jetzt im ganzen 20 sicher bestimmte Arten vorhanden, worunter 5 noch heute lebende, also 25<sup>o</sup>/. Eine der recenten Species ist in einer ausgestorbenen Varietät vertreten. Dass die Schichten von Tjilintung mit denjenigen von Tjadasngampar aequivalent sind, wie ich

1) Hierzu Fig. 68, Bijlage XX.

2) N<sup>o</sup>. 1559; V. F., S. 668; Karte C. IV.

3) Sammlgn. Bd. 5, S. 48.

bereits früher vermuthete, kann schon hiernach kaum zweifelhaft erscheinen; auch VERBEEK ist derselben Ansicht<sup>1)</sup> und die Karte verzeichnet in dieser Gegend *m* 2. Diese Gleichwerthigkeit wird aber noch weiter dadurch erwiesen, dass nicht weniger als 11 Arten gleichzeitig von beiden Lokalitäten bekannt sind; es kommt also reichlich die Hälfte aller Species von Tjilintung auch in den Schichten von Tjadasgampar vor: *Conus insculptus*, *Conus Hardi*, *Mitra flammea*, *Turricula gembacana*, *Columbella turrigera*, *Triton pilearis*, *Ranella bitubercularis*, *Strombus unifasciatus*, *Rostellaria tjilonganensis*, *Cerithium karangense* u. *Potamides beberkirianus*.

Zieht man die Fauna von beiden Fundorten zusammen, so ergibt dies für die Schichten aus der weiteren Umgebung von Parungponteng 55 verschiedene Arten, worunter 12 noch lebende, also 22%.

H. Bei Selatjau (Parungponteng) am Tji Longan wurden überdies schon im Jahre 1866 durch R. EVERWIJN gut erhaltene Tertiärfossilien gesammelt; der Fundort ist von ihm beschrieben<sup>2)</sup>. Es heisst daselbst u. a.: „Selatjau liegt in nordwestlicher Richtung noch 6 km. von Parung, und gleich diesem am rechten Ufer des Tji Langon“; so dann: „Parung, welches am rechten Ufer des Tji Langon gelegen ist, reichlich  $\frac{1}{2}$  km. oberhalb des Punktes, an dem er sich mit dem Tji Wulang vereinigt“. Dies Parung ist nach der Karte von JUGHUHN<sup>3)</sup> gleichbedeutend mit Tjibalong, welches auch auf der geologischen Karte von VERBEEK und FENNEMA an dem betreffenden Punkte verzeichnet ist. Selatjau<sup>4)</sup> ist ferner identisch mit dem Orte

1) l. c.

2) Jaarboek v. h. Mijnwezen 1873, I, S. 119.

3) Kaart van het eiland Java, 1:350 000, Breda 1855.

4) Auf der Karte von JUGHUHN steht Salatjae (= Salatjau), auf derjenigen von P. MELVILL v. CARBÉE u. W. F. VERSTEEG (Alg. Atlas v. Ned.-Indië, Batavia 1853—1862) Salatjae (= Salatjau), in einem handschrift-

Parungponteng<sup>1)</sup>. Daraus geht hervor, dass Tji Langon ein Druckfehler ist und hierfür Tji Longan gelesen werden muss; ferner steht dann im Texte von EVERWIJN Tji Sangon anstatt Tji Langon; auch dies kann nach dem Zusammenhange zu urtheilen wohl nur ein weiterer Druckfehler (für Tji Longan) sein<sup>2)</sup>. Jedenfalls muss der Fundort von EVERWIJN in unmittelbarer Nähe von Parungponteng (Selatjau) gelegen sein, wie von ihm selbst hervorgehoben wird, und müssen deswegen die von ihm gesammelten Versteinerungen von denjenigen gesondert bleiben, welche oben von Tjadasngampar und Tjilintung angeführt wurden<sup>3)</sup>.

Die durch EVERWIJN gesammelten Fossilien habe ich beschrieben<sup>4)</sup>; später konnte ich ihnen noch andere von demselben Orte aus der Sammlung P. VAN DIJK's hinzufügen<sup>5)</sup>. Es waren im ganzen 42 Arten, worunter 36% noch lebende<sup>6)</sup>. Für einen Vergleich der in unmittelbarer Nähe von Parungponteng vorkommenden Versteinerungen mit denjenigen von Tjadasngampar und Tjilintung scheint es indessen am zweckmässigsten, nur solche auszuwählen, welche den

lichen Cataloge von P. VAN DIJK Silat djaoe (= Silat djáu) und Selat djaoe (= Selat djáu). Im „Atlas d. Nederl. Bezittingen in Oost-Indië“ von J. W. STEMFOORT u. J. J. ten SIETHOFF fehlt der Name, ebenso auf der Karte von VERBEEK u. FENNEMA.

1) Nach der Lage und nach der Angabe des schriftlichen Catalogs von VERBEEK (vgl. auch: Sammlgn. Bd. 5, S. 46).

2) Nachdem bereits der 31 km. lange Weg von Mangudredja über Sukaradja nach Selatjau zu Pferd zurückgelegt war, begab man sich nachmittags schon kurz nach der Ankunft in Selatjau „nach dem in der Nähe befindlichen Tji Sangon.“ (EVERWIJN l. c.) Selbstredend kann es sich hier nur um eine ganz geringe Entfernung handeln.

3) VERBEEK vermuthete früher, dass der Fundort von EVERWIJN mit dem unter N°. 1560 angeführten identisch sei (vgl. Sammlgn. Bd. 5, S. 47); in seinem Werke hält er ihn später gesondert; aber die Angabe: „Der Fundort... (der Tji Sangon bei Selatjau) liegt ein wenig westlich von Parungponteng“ (V. E., S. 668) ist mir ohne weitere Erläuterung unverständlich. Da EVERWIJN citirt wird, stützt sich VERBEEK wohl nur auf letzteren.

4) Sammlgn. Bd. 1, S. 194 ff. u. S. 253.

5) Sammlgn. Bd. 3, S. 358.

6) Sammlgn. Bd. 3, S. 359.

bereits durchgearbeiteten Gattungen der VERBEEK'schen Sammlung angehören; wir erhalten alsdann für alle drei in Rede stehenden Fundorte denselben Maasstab. Die betreffenden Arten aus den Sammlungen von EVERWIJN und v. DIJK sind <sup>1)</sup>:

<i>Terebra bandongensis</i> Mart. † (D.)	<i>Tritonidea ventriosa</i> Mart. † (E.)
<i>Conus ornatissimus</i> Mart. † (E. u. D.)	<i>Columbella turrigera</i> Mart. † (E. u. D.)
<i>Conus insculptus</i> Kien. (D.)	<i>Murex pinnatus</i> Wood. (E.)
<i>Conus Hardi</i> Mart. † (E. u. D.)	<i>Triton tjilonganensis</i> Mart. † (E.)
<i>Conus fenestratus</i> Mart. † (D.)	<i>Ranella nobilis</i> Reeve (E.)
<i>Conus Everwijni</i> Mart. † (E.)	<i>Ranella bitubercularis</i> Lam. (E. u. D.)
<i>Conus verriculum</i> Reeve (E.)	<i>Cassis depressior</i> Mart. † (E.)
<i>Conus spec. indet.</i> (E.)	<i>Morio striata</i> Lam. (D.)
<i>Pleurotoma pseudofascialis</i> Mart. † (E.)	<i>Cypraea vitellus</i> Linn. (E.)
<i>Pleurotoma albinoides</i> Mart. † (E.)	<i>Cypraea caput-viperae</i> Mart. † (E.)
<i>Oliva rufula</i> Duclos. <i>var.</i> (E. u. D.)	<i>Cypraea Everwijni</i> Mart. † (D.)
<i>Voluta Grooti</i> Mart. † (E.)	<i>Cypraea erosa</i> Linn. (E.)
<i>Mitra flammea</i> Quoy (D.)	<i>Strombus tjilonganensis</i> Mart. † (E.)
<i>Fusus tjidamarensis</i> Mart. † (E.)	<i>Strombus tuberosus</i> Mart. † (E.)
<i>Latirus fasciolariaeformis</i> Mart. † (E.)	<i>Potamides Ermelingianus</i> Mart. † (D.)

Somit sind 29 bestimmte Arten, worunter 10 noch lebende, zum Vergleiche zu verwenden. Das ergibt 34% recenter Arten, gegenüber 24% von Tjadasngampar und 25% von Tjilintung; die Differenz des Procentsatzes, welche ich früher als zufällig betrachtete <sup>2)</sup>, bleibt also auch heute noch bestehen und deutet darauf hin, dass die Schichten bei Parungponteng doch vielleicht ein wenig jünger sein könnten als diejenigen der etwas südlich von hier gelegenen, beiden anderen Fundorte (N<sup>o</sup>. 1559 u. 1560). Immerhin kann es sich höchstens um einen sehr geringen Niveau-Unterschied innerhalb eines im wesentlichen zusammengehörigen Schichtencomplexes handeln; denn Parungponteng hat mit Tjadasngampar nicht weniger als 18 Arten gemein, von denen 5 gleichzeitig von Tjilintung bekannt sind.

1) Der Zusatz (E.) bedeutet coll. EVERWIJN, (D.) coll. v. DIJK. Ueber einige geänderte Bestimmungen vgl. den Text von: „Die Fossilien von Java.“

2) Sammlgn. Bd. 5, S. 47. Derzeit war für Parungponteng 36%, für Tjadasngampar 20% berechnet.

I. Den oben behandelten Versteinerungen sind noch einige unsicher bestimmte aus dem südwestlichen Theile der Preanger-Regentschaften hinzuzufügen: *Oliva subulata* Lam. ? aus der Gegend von Tjiratjap<sup>1)</sup>, im Distrikte Djampang kulon, und *Cassis pila Reeve var.* ? aus der Gegend von Bodjongbitung<sup>2)</sup>, im Distrikte Tjidamar. Sie geben zu keinen weiteren Bermerkungen Anlass.

### Residenz Bantam.

A. Im Oberlaufe des Tji Mantjeuri, eines kleinen, rechten Nebenflusses des Tji Madur, stehen Schichten an, welche auf der Karte als *m* 2 bezeichnet sind (N<sup>o</sup>. 1847)<sup>3)</sup>. Der Ort liegt im Nordwesten von Bajah<sup>4)</sup>, nordwestlich von der Wijnkoops-Bai, im Distrikte Tjilangkahan. Von hier sind schon früher Versteinerungen angeführt<sup>5)</sup>, die als vermuthlich pliocän bezeichnet wurden. Seither sind noch die folgenden Arten von dieser Lokalität bestimmt:

Purpura bantamensis Mart. (?) †	Cassis decussata Linn. ? (?)
Triton bantamensis Mart. (?) †	Dolium costatum Desh.
Ranella crumena Lam.	Potamides sulcatus Born. (?)

Wenn man die unsicheren Fundortsangaben vernachlässigen darf<sup>6)</sup>, so erhält man jetzt im ganzen 29 sicher bestimmte und 2 unsichere Arten; unter jenen befinden sich 14 noch lebende, also 48%. Von den mit recenten Species identificirten Formen stellen 3 ausgestorbene Varietäten dar.

B. Weiter im Westen von Bantam befindet sich ein reicher Fundort von Versteinerungen bei Tjikeusik, östlich von Batu hideung und nördlich vom Kap Panto, im Distrikte

1) N<sup>o</sup>. 1566; V. F., S. 673.                      2) N<sup>o</sup>. 1508; V. F., S. 657.

3) V. F., S. 805; Karte B. II u. C. II; ferner Bijlage VIII.

4) Nicht Rajah, wie früher irrthümlich gedruckt worden ist. (Sammlgn. Bd. 5, S. 24 ff.).

5) Sammlgn. Bd. 5, S. 40.

6) Vgl. hierüber die älteren Angaben (daselbst S. 41).

Tjibaliung<sup>1)</sup>). Der Ort liegt nach dem beigegebenen Profile<sup>2)</sup> nur wenig über dem Niveau des Meeres; die betreffenden Schichten sind fast ganz mit Fossilien erfüllt. Die Karte verzeichnet hier *m 2*; südlich folgen alsbald Flussablagerungen bis zur Küste hin. Es sind schon früher 29 sicher bestimmte Arten von Tjikeusik angeführt worden<sup>3)</sup>; dazu kommen noch:

Hindsia gendinganensis Mart. var. ? †	Triton tjaringinensis Mart. †
Hindsia tjemoroënsis Mart. †	Persona reticulata Linn.
Ocinebra bantamensis Mart. †	Ranella crumena Lam.
Purpura bantamensis Mart. †	Ranella margaritula Desh.
Purpura carinifera Lam.	Cypraea sondeiana Mart. †

Es sind im ganzen jetzt 38 sichere und 2 unsichere Species von dieser Lokalität bekannt, unter jenen 17 noch heute lebende, = 45%. Von letzteren stellen 6 ausgestorbene Varietäten dar. Der Procentsatz recenter Arten, welcher mich früher veranlasste, die Schichten als vermuthlich pliocän zu bestimmen, hat gar keine Änderung erfahren, und ich glaube deswegen die betreffende Ablagerung nunmehr endgiltig zum Pliocän stellen zu dürfen.

C. Demselben „Mergelgebiete des Distriktes Tjibaliung“ (*m 2*) gehören nach VERBEEK zwei Fundorte an, welche sich unfern Tjisukan, im Nordosten von Batu hideung, und im Südosten des letztgenannten Ortes, bei Sudimanik, befinden. Die Schichten enthalten hier: „unzählige gut erhaltene Versteinerungen“.... „In den Bachbetten begegnet man oft Anhäufungen von zerbrochenen Muscheln, .... In den Dörfern wird dieser Muschelgrus zur Verfestigung der Wege benutzt. .... Die Schichten liegen nahezu horizontal, gewöhnlich wird eine sehr geringe Neigung nach Süden wahrgenommen<sup>4)</sup>“.

1) N°. 1993; V. F., S. 856; Karte B. I.

2) Fig. 85, Bijlage XVIII.

3) Sammlgn. Bd. 5, S. 42.

4) V. F., S. 856.

Zwei Kilometer östlich von Tjisuakan (N<sup>o</sup>. 1994) sind gesammelt: *Conus ornatissimus* Mart. und *Dolium costatum* Desh.?, sodann bei Sudimanik (N<sup>o</sup>. 1995): *Marginella quinqueplicata* Lam. var. und *Dolium costatum* Desh.?

D. Im Bette des Tji Muli, beim gleichnamigen Orte, 3 Kilometer südwestlich von Bodjongmanik und südöstlich von Gunung kentjana, im Distrikte Parungkudjang, steht ein versteinungsreicher Mergel an, aus dem *Rostellaria javana* Mart. gewonnen wurde. Die Karte <sup>1)</sup> verzeichnet hier *m 2*<sup>2)</sup>; annähernd ist die Lage der betreffenden Schicht aus Figur 84 <sup>3)</sup> zu ersehen.

## II. VERGLEICHUNG DER AN DEN VERSCHIEDENEN FUNDSTÄTTEN VORKOMMENDEN FAUNEN.

Es soll nun der Versuch gemacht werden, die an den verschiedenen Fundstätten entwickelten Sedimente durch Vergleichung ihrer Faunen in einen näheren Verband zu bringen. Selbstredend lässt sich nicht die ganze Schichtenfolge einfach aus den berechneten Procentsätzen noch lebender Arten im Studirzimmer construiren; aber andererseits kann man doch ohne weiteres erkennen, dass die Stufe *m 2* von VERBEEK und FENNEMA sehr verschiedenwerthige Ablagerungen umfasst. Unter anderen ist es unmöglich, dass die Sedimente vom Fundorte *O* mit 30% und diejenigen von SONDÉ mit 53% recenter Species gleichaltrig sein sollten, da sich die genannten Zahlen im ersteren Falle auf nicht weniger als 168, im letzteren auf 84 Arten stützen und somit keine wesentlichen Ungenauigkeiten enthalten können. Das gilt um so mehr, als die sämmtlichen oben

1) A. II.

2) V. F. N<sup>o</sup>. 1987; S. 853.

3) Bijlage XVIII.

mitgetheilten Berechnungen nur auf sicher bestimmte und gut erhaltene Reste gegründet sind.

An JUNGHUHNS klassische Fundstätte *O*, welche als typisch für die jungmiocänen Schichten von Java gelten kann, schliesst sich zunächst die Ablagerung von Parungponteng (Selatjau) am Tji Longan, welche durch EVERWIJN bekannt wurde und 36% recenter Arten lieferte <sup>1)</sup>. Sodann müssen die Schichten, welche in der Nachbarschaft von Parungponteng bei Tjadasngampar (N<sup>o</sup>. 1560) und in der Gegend von Tjilintung (N<sup>o</sup>. 1559) anstehen, hierher gerechnet werden; sie lieferten bis jetzt zusammen 55 verschiedene Arten, worunter 22% recente. Wie oben gezeigt ist, beweist der gesammte palaeontologische Charakter, dass die Sedimente der beiden letztgenannten Fundstätten mit denjenigen von Parungponteng (coll. EVERWIJN) im wesentlichen gleichaltrig sein müssen, wenngleich geringe Niveau-Unterschiede vorhanden sein mögen. Demnach würde die Anzahl noch lebender Arten für den ganzen Schichtencomplex in der weiteren Umgebung von Parungponteng zwischen 22% und 36% wechseln und im Mittel 29% ergeben.

Die Schichten von Njaliendung deuten durch ihren weit geringeren Procentsatz an recenten Species (17%) auf ein etwas höheres Alter hin, und es entsteht deswegen die Frage, ob der Charakter ihrer Fauna auch im übrigen mit einer solchen Annahme in Übereinstimmung ist. Zur Beurtheilung derselben möge die folgende Tabelle dienen, in der alle von den beiden Fundstätten in der Gegend von Njaliendung bekannten Versteinerungen in Spalte 1 zusammengestellt sind. Spalte 2 u. 3 geben das Vorkommen der betreffenden Fossilien im jüngeren Miocän von Java an, Spalte 4—7 dasjenige in pliocänen Schichten von Java und

1) Sammlgn. Bd. 1, S. 261 u. 3, S. 369.

Versteinerungen von Njaliendung (N <sup>o</sup> . 1456 u. N <sup>o</sup> . 1457)	Jung-Miocän von Java.		Pliocän von Java.			Pliocän von Timor.
	Fundort O. (N <sup>o</sup> . 1439 u. 1440)	Gegend von Parungponteng (coll. Everwijn; N <sup>o</sup> . 1559 u. 1560)	Sondé (N <sup>o</sup> . 375)	Menengteng- Schlucht (N <sup>o</sup> . 842)	Tjikeusik (N <sup>o</sup> . 1993)	
Conus odengensis Mart. †						
Pleurotoma sucabumiana Mart. †						
Pleurotoma albinoidees Mart. †						
Ancillaria cinnamomea Lam.						
Pyrula gigas Mart. †						
Pyrula cochlidium Linn.						
Pyrula Junghuhni Mart. †						
Tritonidea ventriosa Mart. †						
Tritonidea proteus Reeve						
Dipsaccus pangkaënsis Mart. †						
Nassa ovum Mart. †						
Murex brevispina Lam. var.						
Murex Grooti Jenk. †						
Murex talahabensis Mart. †						
Triton Fennemai Mart. †						
Triton pilearis Linn. var.						
Cypraea murisimilis Mart. †						
Cypraea caput-viperæ Mart. †						
Cypraea beberkiriana Mart. †						
Strombus spinosus Mart. †						
Strombus tuberosus Mart. var. †						
Rostellaria javana Mart. †						
Triforis javanus Mart. †						
Cerithium preangerense Mart. †						
Cerithium Verbeeki Woodw.						
Cerithium Fennemai Mart. †						
Cerithium talahabense Mart. †						
Cerithium Noetlingi Mart. †						
Cerithium djampangtengahense Mart. †						
Potamides beberkirianus Mart. †						
Potamides sulcatus Born.						
Potamides Noetlingi Mart. †						
Potamides sucabumianus Mart. †						
Potamides preangerensis Mart. †						
Potamides callosus Jenk. †						
Telescopium titan Mart. †?						
Arca nodosa Mart. †						
Tridaena gigas Lam. ?						

Timor, mit Ausschluss der bis jetzt nur unter Vorbehalt dem Pliocän angereihten Ablagerungen (vom Tji Djadjar und von Bajah).

Da die Lamellibranchiaten von den anderen Fundorten der VERBEEK'schen Sammlung noch nicht bearbeitet sind, so können die beiden in der Liste angeführten Muscheln nicht weiter in Betracht kommen; es bleiben also nur 35 sicher bestimmte Arten für den Vergleich der Faunen übrig; denn das Vorkommen von *Telescopium titan Mart.* ist für Njaliendung zweifelhaft.

Es zeigt sich nun, dass sich unter diesen 35 Species nicht weniger als 12 befinden, welche überhaupt an keinem anderen Orte als in der Gegend von Njaliendung gefunden sind, nämlich: *Pleurotoma sucabumiana*, *Murex talahabensis*, *Cypraea beberkiriana*, *Triforis javanus*, *Cerithium preangerense*, *C. Fennemai*, *C. talahabense*, *C. Noetlingi*, *C. djampangtengahense*, *Potamides Noetlingi*, *P. sucabumianus*, *P. preangerensis*; 14 Arten — ausser den soeben genannten 12 noch *Strombus spinosus* <sup>1)</sup> und die recente *Tritonidea proteus* — sind in den zum Vergleiche herangezogenen, jungmiocänen und pliocänen Schichten unbekannt. Die Fauna von Njaliendung besitzt somit einen besonderen Charakterzug, welcher vor allen Dingen bei den *Cerithiiden* in die Augen fällt; denn obwohl diese Familie auch in der Gegend von Parungponteng und an dem Fundorte O durch eine ganze Reihe von Species vertreten ist, so lieferte sie doch nicht weniger als 9 für Njaliendung eigenthümliche Arten.

Andererseits ist auch ein enger Anschluss an die genannten jungmiocänen Schichten vorhanden, mit denen Njaliendung 17 Arten, also fast die Hälfte, gemein hat, darunter den so höchst charakteristischen *Potamides (Vicarya) callosus Jenk.*,

1) Ueber das Vorkommen dieser Art vgl. weiter unten.

welcher auf Java bis jetzt nur an der Fundstätte *O* und bei Liotjitjangkang (Fundort *P*) nachgewiesen ist <sup>1)</sup>. Dagegen sind von den Arten von Njaliendung nur 6 sicher und 1 unsicher bestimmte in den pliocänen Schichten der Tabelle vertreten.

Dies alles steht mit dem aus dem Procentsatze abgeleiteten Schlusse, dass die Schichten von Njaliendung einem etwas niedrigeren Niveau angehören dürften als diejenigen vom Fundorte *O* und aus der Gegend von Parungponteng, sehr wohl im Einklange. Auch ist es von Bedeutung, dass der nordöstlich von Njaliendung, am Fusse des G. Bèsèr, anstehende Kalkstein (N<sup>o</sup>. 1299), welcher nebst *Alveolinen* und *Orbitoliten* auch *Cypraea caput-viperæ* Mart. führt, durch VERBEEK und FENNEMA bereits zur Etage *m* 1 gerechnet wird <sup>2)</sup>.

Die Schichten von Sedan und vom G. Butak in Rembang (N<sup>o</sup>. 336 u. 337) lassen sich schon auf Grund des Vorkommens von *Cycloclypeus annulatus* Mart. als Miocän erkennen <sup>3)</sup>, obwohl bis jetzt nicht mehr als 14 Gastropoden von diesen Fundstätten beschrieben sind und die Berechnung des Procentsatzes recenter Arten deswegen für sich allein nur einen sehr zweifelhaften Werth besitzen kann. Die vertikale Verbreitung der betreffenden Fossilien ist aus der umstehenden Liste zu ersehen, in welcher Spalte 2 das Vorkommen in den nach Obigem als miocän erkannten Ablagerungen angiebt, Spalte 3 dasjenige im Pliocän von Sondé, der Menengteng-Schlucht, Tjikeusik und Timor.

Die Annahme, dass die Schichten von Rembang miocän seien, kann, wie leicht ersichtlich, nicht durch den Umstand entkräftet werden, dass 4 der aufgefundenen Species im Pliocän und nur 2 im Miocän bekannt sind; denn von den

1) Tertsch. auf Java, Allg. Th. S. 7; V. F., S. 633 (*m* 2).

2) Vgl. oben, S. 160. und unten.

3) Vgl. unten bei der Behandlung von *Cycloclypeus*.

14 verschiedenen Arten der Liste sind nicht weniger als 10 für die in Rede stehenden Sedimente eigenthümlich, d. h. bisher weder im Miocän noch im Pliocän überhaupt nachgewiesen. Mir liegt ausserdem noch eine Anzahl von Versteinerungen vor <sup>1)</sup>, die an denselben Fundstätten (N<sup>o</sup>. 336 u. 337) gesammelt, aber noch nicht durchgearbeitet sind, und auch hierunter befindet sich eine Reihe für Java neuer Formen. Somit gewinnt es den Anschein, als ob der Procentberechnung lebender Arten (14%) trotz der geringen Anzahl der ihr zu Grunde liegenden Bestimmungen doch einiger Werth beizumessen sei. Vermuthlich sind die Ablagerungen von Rembang mit denjenigen von Njaliendung nahezu gleichaltrig.

Versteinerungen von Rembang (N <sup>o</sup> . 336 u. 337)	Miocän von Njaliendung, Fundort O und Gegend von Parung- ponteng.	Pliocän von Java und Timor.
<i>Oliva australis</i> Duclos var.	—	×
<i>Marginella quinqueplicata</i> Lam. var.	×	×
<i>Fusus Verbeeki</i> Mart. †	×	×
<i>Murex Verbeeki</i> Mart. †	—	×
<i>Ranella pamotanensis</i> Mart. †	—	—
<i>Cassis rembangensis</i> Mart. †	—	—
<i>Morio pamotanensis</i> Mart. †	—	—
<i>Ficula pamotanensis</i> Mart. †	—	—
<i>Cypraea simplicissima</i> Mart. †	—	—
<i>Cypraea cincta</i> Mart. †	—	—
<i>Strombus sedanensis</i> Mart. †	—	—
<i>Strombus rembangensis</i> Mart. †	—	—
<i>Rostellaria butaciana</i> Mart. †	—	—
<i>Rostellaria semicancellata</i> Mart. †	—	—

In der unten (auf Seite 176) folgenden Liste sind alle diejenigen Versteinerungen zusammengestellt, welche an der

1) Ich erhielt dieselben, nachdem die Bearbeitung der Gattungen, in die sie eingereiht werden mussten, bereits abgeschlossen war.

Nordostgrenze des Gebirgslandes von Cheribon gesammelt wurden, bei Waled in der Menengteng-Schlucht, im Tji Djadjar und bei Tjimara, im Bette des Tji Ngatu (N<sup>o</sup>. 842, 846 u. 845). Für den Vergleich mit dem Miocän von Java sind herangezogen: die Fossilien vom Fundorte O, von Parungponteng, Tjadasngampar (N<sup>o</sup>. 1560), Tjilintung (N<sup>o</sup>. 1559), Njaliendung (N<sup>o</sup>. 1456 u. 1457), Sedan (N<sup>o</sup>. 336) und G. Butak (N<sup>o</sup>. 337); im übrigen erklärt die Liste sich selbst.

Letztere enthält im ganzen 69 Arten; doch gehören 8 derselben zu Gattungen von Gastropoden und zu Zweischalern, welche für die Fundorte der VERBEEK'schen Sammlung noch nicht bearbeitet sind; sodann enthält die Liste noch 2 unsichere Bestimmungen und 1 unsichere Fundortsangabe. Es bleiben also nur 58 Species für den Vergleich mit den anderweitigen Vorkommnissen verwendbar. Alsdann ergeben sich aus der Zusammenstellung die folgenden Zahlen:

Vorkommen.	Anzahl der Arten.	Miocän.	Pliocän.	Recent.
Menengteng-Schlucht.	48	9	24	24
Tji Djadjar	14	4	3	6
Tjimara	2	0	1	0

Daraus ist ersichtlich, dass die Ablagerung der Menengteng-Schlucht mit den übrigen als Pliocän bestimmten Schichten nicht nur durch ihren hohen Procentsatz noch lebender Arten, sondern überhaupt durch ihren gesammten faunistischen Charakter am meisten übereinstimmt; denn ihre Verwandtschaft zur miocänen Schichtenreihe ist bedeutend geringer. Für die Beurtheilung der Sedimente vom Tji Djadjar lässt sich aus den obigen Zahlen noch nichts Bestimmteres ableiten; vermuthlich sind sie denjenigen der Menengteng-Schlucht aequivalent. Möglicherweise schliessen sich auch die Schichten von Tjimara hier an; doch sind selbstredend weitere Untersuchungen mit Rücksicht auf die beiden letztgenannten Fundstätten abzuwarten.

Versteinerungen von der Nordostgrenze des Gebirgs- landes von Cheribon.	Menengteng-Schluchtj (N <sup>o</sup> . 842)	Tji Djadjar (N <sup>o</sup> . 846)	Tjimara (N <sup>o</sup> . 845)	Miocän von Java	Pliocän			Heutige Fauna
					Sondé (N <sup>o</sup> . 375)	Tjikensik (N <sup>o</sup> . 1993)	Timor	
<i>Bulla ampulla</i> Linn.	X	—	—	—	—	—	—	X
<i>Conus menengtenganus</i> Mart. †	X	—	—	—	X	—	—	—
<i>Conus losariensis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—	—
<i>Conus glaucus</i> Linn. (?)	—	X	—	—	—	—	—	X
<i>Conus Hochstetteri</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—	—
<i>Conus ngavianus</i> Mart. var. 1) †	X	—	—	—	X	—	—	—
<i>Conus cheribonensis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pleurotoma nodifera</i> Lam. var.	X	X	—	—	—	X	—	X
<i>Pleurotoma varinginensis</i> Mart. †	—	X	—	—	—	—	—	—
<i>Pleurotoma gendinganensis</i> Mart. †	X	—	—	—	X	—	—	—
<i>Pleurotoma carinata</i> Gray var.	X	—	—	—	X	X	—	X
<i>Pleurotoma losariensis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	X	—	—
<i>Oliva funebris</i> Lam.	X	—	—	X	—	—	—	X
<i>Oliva bulbiformis</i> Duclos.	X	—	—	—	—	—	—	X
<i>Oliva ispidula</i> Linn.	X	—	—	—	X	—	—	X
<i>Oliva subulata</i> Lam.	X	—	—	—	—	—	—	X
<i>Oliva acuminata</i> Lam.	X	—	—	X	—	X	—	X
<i>Oliva cheribonensis</i> Mart. †	—	X	—	—	—	—	—	—
<i>Ancillaria ampla</i> Gmel.	X	—	—	—	—	—	—	X
<i>Marginella quinqueplicata</i> Lam. var.	X	X	—	X	X	X	—	X
<i>Marginella dactylus</i> Lam. 2)	X	X	—	—	—	—	—	X
<i>Voluta scapha</i> Gmel. 3)	X	X	—	—	—	—	—	X
<i>Turricula Jonkeri</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	X	—
<i>Turricula crebrilirata</i> Reeve	X	—	—	—	—	X	—	X
<i>Turricula cheribonensis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusus menengtenganus</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—	—
<i>Latirus losariensis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pyrula madjalengkensis</i> Mart. †	—	X	X	—	—	—	—	—
<i>Pyrula rex</i> Mart. (?) †	—	—	X	—	—	—	—	—
<i>Dipsaccus canaliculatus</i> Schum.	—	X	—	X	—	—	—	X
<i>Dipsaccus pangkaënsis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	X	—	—
<i>Dipsaccus gracilis</i> Mart. †	—	X	—	—	—	—	—	—
<i>Hindsia nivea</i> Gmel. var.	X	—	—	—	—	X	—	X

1) Typus von Sondé beschrieben.  
3) Desgleichen.

2) Vom Tji Djadjar als var.

Versteinerungen von der Nordostgrenze des Gebirgs- landes von Cheribon.	Menengteng-Schlucht (N <sup>o</sup> . 842)	Tji Djadjar (N <sup>o</sup> . 846)	Tjimara (N <sup>o</sup> . 845)	Miocän von Java	Pliocän			Heutige Fauna
					Sondé (N <sup>o</sup> . 375)	Tjikensik (N <sup>o</sup> . 1993)	Timor	
<i>Nassa siquijorensis</i> Adams. (?)	X	-	-	-	-	-	X	X
<i>Columbella bandongensis</i> Mart. †	X	-	-	-	X	-	-	-
<i>Murex brevispina</i> Lam. var.	X	-	-	X	X	-	-	X
<i>Murex paradoxicus</i> Jenkins †	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Metula Boettgeri</i> Mart. †	X	-	-	-	X	-	-	-
<i>Triton losariensis</i> Mart. †	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triton pseudopyrum</i> Mart. †	X	-	-	X	X	-	-	-
<i>Ranella subgranosa</i> Beck.	X	-	-	-	X	-	-	X
<i>Ranella margaritula</i> Desh.	X	-	-	-	-	X	-	X
<i>Ranella lampas</i> Linn.	X	-	-	-	-	-	-	X
<i>Cassis pila</i> Reeve var.	X	-	-	-	X	-	-	X
<i>Dolium zonatum</i> Green. var.	X	-	-	-	-	-	-	X
<i>Dolium costatum</i> Desh.	X	-	-	X	-	-	-	X
<i>Dolium Hochstetteri</i> Mart. †	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dolium variegatum</i> Lam.	X	-	-	-	-	-	-	X
<i>Dolium losariense</i> Mart. †	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficula menengtengana</i> Mart. †	X	-	-	-	X	X	-	-
<i>Cypraea sondeiana</i> Mart. †	X	-	-	-	X	-	-	-
<i>Strombus Fennemai</i> Mart. †	X	-	-	-	X	-	-	-
<i>Strombus isabella</i> Lam. var.	X	-	-	-	X	-	-	X
<i>Strombus varinginesis</i> Mart. †	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Rostellaria spinifera</i> Mart. †	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cerithium obeliscus</i> Brug.	X	-	-	-	X	-	-	X
<i>Potamides beberkirianus</i> Mart. †	X	-	-	X	-	-	-	-
<i>Potamides palustris</i> Linn. var.	-	X	-	X	X	-	-	X
<i>Potamides Jenkinsi</i> Mart. †	X	-	-	-	X	-	-	-
<i>Potamides djadjariensis</i> Mart. †	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Telescopium titan</i> Mart. †	-	X	X	?	-	X	-	-
<i>Turritella simplex</i> Jenk. †	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vermetus javanus</i> Mart. †	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Natica callosior</i> Mart. †	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clementia papyracea</i> Gray	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cytherea ventricola</i> Mart. (?) †	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cardita decipiens</i> Mart. †	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinna vexillum</i> Born.	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Placuna placenta</i> Lam.	X	-	-	-	-	-	-	-

Diese Arten sind nicht näher zu vergleichen.

Stellt man alle Versteinerungen zusammen, welche im südwestlichen Bantam und in verhältnissmässig geringem Abstände vom Meere, bei Tjikeusik und Bajah, gesammelt sind (N<sup>o</sup>. 1993 u. 1847), so erhält man die auf S. 179 u. 180 folgende Liste mit 56 sicher und 3 unsicher bestimmten Arten. Für den Vergleich mit dem Miocän von Java dienen mir dieselben Fossilisten, welche oben bei der Beurtheilung der Sedimente von Cheribon Verwendung fanden; für den Vergleich mit dem Pliocän liess ich die Fauna vom Tji Djar der grösseren Sicherheit wegen auch hier wieder unberücksichtigt. Für die Verbreitung der genannten 56 Species erhalten wir aus der Liste die folgenden Zahlen:

Vorkommen.	Anzahl der Arten.	Miocän.	Pliocän.	Recent.
Tjikeusik. . . . .	38 . . . . .	6 . . . . .	14 . . . . .	17 . . . . .
Bajah . . . . .	29 . . . . .	9 . . . . .	15 . . . . .	14 . . . . .

Das Ergebniss ist nicht nur bei Tjikeusik, sondern auch bei Bajah dasselbe wie das für die Menengteng-Schlucht erhaltene; denn das pliocäne Alter der betreffenden Sedimente bekundet sich nicht nur durch den hohen Procentsatz recenter Arten, sondern auch durch die übrigen verwandtschaftlichen Beziehungen ihrer Faunen. Man würde deswegen die Schichten von Bajah auch ohne Vorbehalt zum Pliocän stellen dürfen, wenn nicht die Fundortsangabe für eine Reihe der hierher gehörigen Objekte etwas unsicher wäre. Inzwischen ist diese Unsicherheit nur eine ausserordentlich geringe <sup>1)</sup> und deswegen wurde sie bei der Zusammenstellung der Liste auch nicht weiter hervorgehoben.

Anders liegen dagegen die Verhältnisse am Tji Odeng (N<sup>o</sup>. 1463); denn obwohl das bis jetzt von dieser Fundstätte bearbeitete Material 42% recenter Arten lieferte, so ist die Verwandtschaft zu der miocänen Fauna doch bedeu-

1) Vgl. Sammlg. Bd. 5, S. 41 und oben, S. 167.

Versteinerungen aus dem südwestlichen Bantam.	Tjikensik (N <sup>o</sup> . 1993)	Bajah (N <sup>o</sup> . 1847)	Miocän von Java	Pliocän			Heutige Fauna
				Sondé (N <sup>o</sup> . 375)	Menengteng-Schlucht (N <sup>o</sup> . 842)		
<i>Conus tjaringinensis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—
<i>Conus odengensis</i> Mart. †	—	?	X	—	—	—	—
<i>Conus Hochstetteri</i> Mart. †	—	X	X	—	—	X	—
<i>Pleurotoma nodifera</i> Lam. var.	X	X	—	—	—	X	X
<i>Pleurotoma bantamensis</i> Mart. †	X	X	—	—	—	—	—
<i>Pleurotoma tjibaliungensis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—
<i>Pleurotoma gendinganensis</i> Mart. †	—	X	—	X	X	—	—
<i>Pleurotoma carinata</i> Gray var.	X	—	—	X	X	—	X
<i>Pleurotoma suturalis</i> Gray	—	X	—	—	—	—	X
<i>Pleurotoma losariensis</i> Mart. †	X	X	—	—	X	—	—
<i>Cancellaria asperella</i> Lam.	X	X	—	X	—	—	X
<i>Cancellaria Verbeeki</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—
<i>Cancellaria tjibaliungensis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—
<i>Cancellaria crispata</i> Sow.	X	—	—	—	—	—	X
<i>Oliva tjaringinensis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—
<i>Oliva rufula</i> Duclos. 1)	—	X	X	X	—	—	X
<i>Oliva ispidula</i> Linn.	—	X	—	X	X	—	X
<i>Oliva mitrata</i> Mart. (?) †	X	—	X	—	—	—	—
<i>Oliva subulata</i> Lam.	—	X	X	—	X	—	X
<i>Oliva acuminata</i> Lam.	X	X	—	—	X	—	X
<i>Marginella quinqueplicata</i> Lam. var.	X	—	X	X	X	—	X
<i>Mitra sphaerulata</i> Martyn	X	—	—	—	—	—	X
<i>Mitra tabanula</i> Lam.	—	X	—	—	—	—	X
<i>Turricula crebrilirata</i> Reeve	X	—	—	—	X	—	X
<i>Turricula rajaënsis</i> Mart. †	—	X	—	—	—	—	—
<i>Fusus Verbeeki</i> Mart. †	X	X	X	X	—	—	—
<i>Fusus tjaringinensis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—
<i>Siphonalia tjibaliungensis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—
<i>Siphonalia bantamensis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—
<i>Phos roseatus</i> Hinds.	X	—	—	—	—	—	X
<i>Dipsaccus canaliculatus</i> Schum.	—	X	X	—	—	—	X
<i>Dipsaccus pangkaënsis</i> Mart. †	X	X	X	—	X	—	—
<i>Hindsia nivea</i> Gmel. var.	X	X	—	—	X	—	X
<i>Hindsia gendinganensis</i> Mart. var. (?) †	X	—	—	X	—	—	—
<i>Hindsia tjemoroënsis</i> Mart. †	X	—	—	—	—	—	—
<i>Nassa gemmulata</i> Lam. var.	X	—	—	—	—	—	X
<i>Nassa rajaënsis</i> Mart. †	—	X	—	—	—	—	—

1) Als besondere Varietät im Miocän von Selatjau.

Versteinerungen aus dem südwestlichen Bantam.	Tjikeusik (N <sup>o</sup> . 1993)	Bajah (N <sup>o</sup> . 1847)	Miocän von Java	Pliocän			Heutige Fauna
				Sondé (N <sup>o</sup> . 375)	Menengteng-Schlucht (N <sup>o</sup> . 842)		
					Timor		
<i>Nassa siquijorensis</i> Adams var.	—	×	—	—	?	×	×
<i>Nassa nodifera</i> Powis var.	×	—	—	—	—	—	×
<i>Dorsanum tjidamarensis</i> Mart. †	—	×	—	—	—	—	—
<i>Columbella Junghuhni</i> Mart. var. †	—	×	—	—	—	—	—
<i>Columbella simplex</i> Mart. †	—	×	—	—	—	—	—
<i>Murex Verbeeki</i> Mart. †	×	—	×	×	—	—	—
<i>Murex lebacanus</i> Mart. †	×	×	—	—	—	—	—
<i>Murex bantamensis</i> Mart. † <sup>1)</sup>	×	×	×	—	—	—	—
<i>Murex haustellum</i> Linn.	×	—	—	—	—	—	×
<i>Murex batavianus</i> Mart. †	×	—	—	—	—	—	—
<i>Ocenebra bantamensis</i> Mart. †	×	—	—	—	—	—	—
<i>Purpura bantamensis</i> Mart. †	×	×	—	—	—	—	—
<i>Purpura carinifera</i> Lam.	×	—	—	—	—	—	×
<i>Triton tjaringinensis</i> Mart. †	×	—	—	—	—	—	—
<i>Triton bantamensis</i> Mart. †	—	×	—	—	—	—	—
<i>Persona reticulata</i> Linn.	×	—	×	×	—	—	×
<i>Ranella crumena</i> Lam.	×	×	—	—	—	—	×
<i>Ranella margaritula</i> Desh.	×	—	—	—	×	—	×
<i>Cassis decussata</i> Linn. (?)	—	×	—	—	—	—	×
<i>Dolium costatum</i> Desh.	—	×	×	—	×	—	×
<i>Cypraea sondeiana</i> Mart. †	×	—	—	×	×	—	—
<i>Potamides sulcatus</i> Born.	—	×	×	—	—	×	×

tend näher als zur pliocänen. Selbst unter Berücksichtigung der nur unter Vorbehalt zum Pliocän gestellten Schichten vom Tji Djadjar und von Bajah steigt die Zahl der als pliocän bekannten Species nur auf 8, wogegen 15 in miocänen Sedimenten nachgewiesen sind. Die folgende Tabelle giebt die Verbreitung näher an; in ihr sind für den Vergleich mit dem Miocän dieselben Fossilisten benutzt, welche oben bei Cheribon und Bantam Verwendung fanden<sup>2)</sup>; für den Vergleich mit dem Pliocän dienten die

1) Als besondere Varietät im Miocän von Selatjan.

2) Vgl. S. 175.

Versteinerungen von Sondé, der Menengteng-Schlucht, Tjikeusik und Timor; die darauf folgende Spalte giebt das Vorkommen im Tji Djadjar und bei Bajah an.

Versteinerungen vom Tji Odeng (N <sup>o</sup> . 1463)	Miocän.	Pliocän	Pliocän (?)	Heutige Fauna
<i>Conus palabuanensis</i> Mart. †	—	—	—	—
<i>Conus odengensis</i> Mart. †	×	—	?	—
<i>Conus djarianensis</i> Mart. †	—	—	—	—
<i>Conus quercinus</i> Hwass var.	—	—	—	×
<i>Conus Loroisii</i> Kien.	×	×	—	×
<i>Conus glaucus</i> Linn.	—	—	?	×
<i>Pleurotoma odengensis</i> Mart. †	—	—	—	—
<i>Oliva funebris</i> Lam.	×	×	—	×
<i>Oliva ispidula</i> Linn. (?)	—	×	×	×
<i>Oliva subulata</i> Lam. var.	×	×	×	×
<i>Oliva gibbosa</i> Born. var.	×	—	—	×
<i>Voluta scapha</i> Gmel. (var.?)	—	×	×	×
<i>Fusus Verbeeki</i> Mart. †	×	×	×	—
<i>Pyrula gigas</i> Mart. †	×	—	—	—
<i>Pyrula bucephala</i> Lam.	×	—	—	×
<i>Pyrula ponderosa</i> Mart. †	—	—	—	—
<i>Siphonalia dentifera</i> Mart. †	×	—	—	—
<i>Dipsaccus canaliculatus</i> Schum.	×	—	×	×
<i>Columbella palabuanensis</i> Mart. †	—	—	—	—
<i>Murex djarianensis</i> Mart. †	×	—	—	—
<i>Murex anguliferus</i> Lam.	×	—	—	×
<i>Murex paradoxicus</i> Jenk. †	×	—	×	—
<i>Ranella spinosa</i> Lam. var.	×	—	—	×
<i>Strombus palabuanensis</i> Mart. †	—	—	—	—
<i>Rostellaria Verbeeki</i> Mart. †	×	—	—	—
<i>Potamides palabuanensis</i> Mart. †	—	—	—	—
<i>Potamides odengensis</i> Mart.	—	—	—	—
Anzahl der sicheren Arten: 26 (1 unsichere)	15	5	5	11
		8		

### III. EINTHEILUNG DES JAVANISCHEN NEOGENS UND DAS VORKOMMEN FACIELLER UNTERSCHIEDE.

Bisher ist die Frage noch nicht erörtert, ob wir unter Zugrundelegung der im Obigen ausgeführten Altersbestim-

mungen zu einer natürlichen Eintheilung des javanischen Neogens gelangen können, ob die Trennung in miocäne und pliocäne Sedimente den Lagerungsverhältnissen überhaupt entspricht.

### Stufe *m* 2.

Zur Beantwortung derselben sollen zunächst alle diejenigen Fundstätten zusammengefasst werden, welche der als *m* 2 bezeichneten Stufe VERBEEKS angehören, und für welche das Alter im Vorstehenden innerhalb weiterer oder engerer Grenzen (in erster Linie auf Grund des Procentsatzes noch lebender Arten) festgestellt wurde. Soweit die Angaben reichten, sind die Höhenlagen den einzelnen Fundstätten der nachfolgenden Tabelle beigefügt; diejenigen Orte, von denen bis jetzt nur noch wenige Versteinerungen bekannt wurden, mussten vorläufig unberücksichtigt gelassen werden.

Wie ersichtlich, gehören die zum Miocän gezogenen Sedimente alle der Residenz Rembang und den Preanger-Regentschaften an, und zwar vor allem der letztgenannten Gegend. Dem ist es auch wohl zuzuschreiben, dass schon bei der Bearbeitung der JUNGHUHN'schen Sammlung für die neogenen Sedimente von Java ein Procentsatz recenter Arten gefunden wurde; welcher mit den jetzt für das jüngere Miocän berechneten Werthen (22, 30 und 36%) sehr gut übereinstimmt; denn auch das Material von JUNGHUHN stammte fast ausschliesslich aus den Preanger-Regentschaften<sup>1)</sup> und der Procentsatz noch heute lebender Species

1) Von den 306 Arten, die ich von Java anführte (Die Tertiärschichten auf Java, Allg. Th. S. 44 ff.), fanden sich an der Lokalität *C*: 17, *D*: 2, *E*: 2, *G*: 3, *J*: 1, ***K*: 101**, *L*: 37, *M*: 2, *N*: 3, ***O*: 141**, *P*: 22, *Q*: 2, *R*: 47, *S*: 1, *T*: 4, *W*: 1, *X*: 1, *Y*: 5, *Z*: 11, mit Ausschluss der unsicheren Vorkommnisse. Von den genannten Fundstätten liegen aber nur die mit *Q*, *X*, *Y* und *Z* bezeichneten ausserhalb der Preanger-Regentschaften, und von ihnen ist

Übersicht über einige Sedimente der Stufe m 2.

Vorkommen.	Residenz.	Höhe über dem Meere.	Anzahl der Arten.	Procentsatz recenter Arten.	Alter.
Sondé, am Flusse Solo (N <sup>o</sup> . 375).	Madiun	± 60 m. <sup>1)</sup>	84	53	Pliocän
Menengteng-Schlucht (N <sup>o</sup> . 842).	Cheribon	78 m.	55	49	Pliocän
Tji Djadjar, unfern Parungdjaja (N <sup>o</sup> . 846).	Cheribon	unbedeutend <sup>2)</sup>	14	42	Pliocän (?)
Tjikeusk (N <sup>o</sup> . 1993).	Bantam	25 m. <sup>3)</sup>	38	45	Pliocän
Tji Mantjeurih bei Bajah (N <sup>o</sup> . 1847).	Bantam	?	29 (?)	48	Pliocän (?)
Südöstlich von Pangkah (N <sup>o</sup> . 801).	Tegal	?	7	43	Jungtertiär
Tji Odeng (N <sup>o</sup> . 1463).	Preanger-Reg.	50 m. <sup>4)</sup>	26	42	Jungtertiär
Tji Tangkil und Tji Lanang, Fundort O (N <sup>o</sup> . 1439 u. 1440).	Preanger-Reg.	850 m.	168	30	Jungmiocän
Tji Liwat bei Tjadasangampar (N <sup>o</sup> . 1560).	Preanger-Reg.	170 m.	46 } 55	24 } 22	Jungmiocän
Tjilintung, westlich von Tjadasangampar (N <sup>o</sup> . 1559).	Preanger-Reg.	250 m.	20 }	25 }	Jungmiocän
Parungponteng (Selatjau), am Tjilongan (Fundort v. Everwijn).	Preanger-Reg.	?	42	86	Jungmiocän
Tji Talahab, nördlich von Njaliendung (N <sup>o</sup> . 1456).	Preanger-Reg.	720 m. <sup>5)</sup>	27 } 36	15 } 17	Miocän
Tji Beberkiri, südlich von Njaliendung (N <sup>o</sup> . 1457).	Preanger-Reg.	910 m.	12 }	16 }	Miocän
Im Süden von Sedan (N <sup>o</sup> . 386).	Rembang	?	7 } 14	28 }	Miocän
Westlich vom G. Butak (N <sup>o</sup> . 337).	Rembang	± 300 m. <sup>6)</sup>	10 }	10 }	Miocän

1) Geschätzt nach der Höhe von Kedung banteng (86 m.) und Ngawi (46 m.) — V. F., S. 249.

2) Der Fundort befindet sich an der Ausmündung des Tji Djadjar in den Tji Waringin, und dieser Punkt liegt laut Angabe der Karte genau an der Grenze des Quartärs.

3) Nach dem Profile (Fig. 85) gemessen.

4) Nach dem Profile (Fig. 65) gemessen. Die Schichten sind nach dieser Darstellung übrigens verworfen.

5) Nach dem Profile (Fig. 64) gemessen.

6) Im Texte ist die Höhenlage nicht angegeben. Nach der Karte liegt der Fundort hart an der Grenze des G. Butak, nahezu in der Profilinie Xi, in der Gegend zwischen dem letztgenannten Berge und dem G. Watu-Putih. Auf Grund dessen ist die Höhenlage mit Hilfe des Profils geschätzt; jedenfalls befindet sich der Fundort ziemlich hoch über dem Meere.

wurde unter Berücksichtigung aller beobachteten Thierklassen derzeit zu etwa 35% berechnet, für die Gastropoden und Lamellibranchiaten allein zu 33,5%<sup>1)</sup>. Diejenigen miocänen Ablagerungen, für welche vermuthet wurde, dass sie unter den in der Tabelle vertretenen Schichten die relativ ältesten darstellen, erreichen in den Preanger-Regentschaften die bedeutendste Meereshöhe (910 m.), in Rembang, soweit bekannt, etwa 300 m.; in letztgenannter Gegend stellen sie das Liegende von Braunkohlenflötzen dar. Die Sedimente vom Tji Liwat bei Tjadasngampar nehmen mit 170 m. die niedrigste Höhenlage unter den jungmiocänen Schichten ein.

Die oben angeführten pliocänen Ablagerungen zeigen dem

die letztere identisch mit dem Pliocän der Menengteng-Schlucht (N<sup>o</sup>. 842 VERBEEK). Dagegen stammte die Mehrzahl der Versteinerungen aus dem auch jetzt noch als Jüngeres Miocän betrachteten Schichtencomplexe der Lokalität *O* und von *K*. Unter den 101 Arten von letztgenannter Fundstätte befinden sich 38 recente; doch sind hierunter neben anderen Thiergruppen auch Crustaceen und Echinoideen begriffen, welche für sich allein betrachtet sehr hohe Procentsätze ergaben, nämlich 67 u. 53% (Tertsch., Allg. Th., S. 28). Zieht man diese Crustaceen und Echinoideen ab, so bleiben für die Lokalität *K* 91 Arten übrig, worunter 32 lebende, also 35%. Unter den 47 Versteinerungen von *R* befanden sich 13 noch lebende, gleich 28%. Alle diese Schichten können somit sehr wohl zum jüngeren Miocän gehören; dagegen ist schon an einem anderen Orte hervorgehoben, dass an der Fundstätte *L* *vielleicht* Pliocän vorkommt (Sammlgn. Bd. 3, S. 360 u. 367; vgl. ferner das. Bd. 1, S. 255) und dieselbe Möglichkeit muss für die Fundstätte *C* angenommen werden, welche unter den 17 Arten 8 noch lebende (= 44%) geliefert hat. Die Fossilien vom Fundorte *P* stammen aus *verschiedenen* Schichten (Tertsch., Allg. Th., S. 7).

Für die Lage der durch Buchstaben charakterisirten Gegenden vgl. Tertiärschichten, Allg. Th., S. 42 und Karte. Die beiden Fundorte *C* und *L* befinden sich ganz in der Nähe des Meeres. Die Höhenlage ist mir unbekannt; da aber die Fossilien von *L* bei Tjitaon (= Tjidáun) gesammelt sind, so ist in Verband mit dem in Fig. 67 gegebenen Profile anzunehmen, dass dieser Fundort nur wenig über dem Meeresspiegel liegt. Für die Lokalität *C* ist auch zu vergleichen: Tertsch., Allg. Th., S. 12, wonach ebenfalls das Vorkommen jüngerer Schichten an diesem Fundorte angenommen werden muss.

1) Tertiärschichten, Allg. Th., S. 29. — Ich habe hier nur den wirklich *berechneten* Procentsatz im Auge, da sich nur dieser für einen direkten Vergleich eignet; die aus theoretischen Gründen vorgenommene Erhöhung der Zahl (auf 50%) muss in diesem Verbande ganz ausser Acht gelassen werden.

gegenüber nur eine geringe Meereshöhe; denn die bekannten Werthe betragen nicht mehr als 25—78 m. Geographisch sind sie ausserdem von den älteren neogenen Sedimenten geschieden; sie liegen im südwestlichen Bantam, bei Tjikeusik und Bajah, dem Meere genähert, ebenso in Cheribon, woselbst sie unmittelbar an der Grenze des Quartärs anstehen. Endlich besitzen auch die pliocänen Schichten von Sondé, obwohl dem Innern von Ost-Java angehörig, bei einer Meereshöhe von nur etwa 60 m. eine ähnliche Lage gegenüber den jüngeren, durch VERBEEK und FENNEMA als Quartär kartirten Sedimenten.

Somit weisen nicht nur die verschiedenen Procentsätze recenter Arten, sondern auch die geographische Vertheilung <sup>1)</sup> und die Höhenlage der betreffenden, neogenen Ablagerungen alle in gleichem Sinne auf das Bestehen von Altersdifferenzen hin, welche die Unterscheidung miocäner und pliocäner Ablagerungen erfordern. Die früher von mir gemachte Annahme, dass seit dem Miocän eine andauernde, negative Strandverschiebung statt hatte <sup>2)</sup>, findet durch die bisher erreichte Erweiterung unserer Kenntnisse nach allen Richtungen hin Bestätigung <sup>3)</sup>. Zugleich beweist die sehr geringe Änderung, welche die berechneten Procentsätze nach Anlass der neu hinzugekommenen Arten gegenüber früher

1) Es soll hiermit selbstredend nicht behauptet werden, dass sich die miocänen und pliocänen Schichten im geographischen Sinne gegenseitig *vollständig* ausschliessen. — Vgl. auch die Anmerkung auf Seite 182, oben.

2) Sammlgn. Bd. 5, S. 28.

3) In dieser Beziehung ist namentlich auch der Umstand von Bedeutung, dass das Tertiärgebirge, welches in der Gegend von Njaliendung reichlich 1000 m. Höhe erreicht (Die Fossilien fanden sich, wie oben erwähnt, in 910 m. Höhe) ganz allmählig nach der Südküste hin abfällt (V. F., S. 637; Profil: Fig. 64, Bijl. XX). Einen derartigen Abfall zum Strande nimmt man auch weiter östlich in den Preanger-Regentschaften wahr (Profile: Fig. 67 u. 68, Bijl. XX), sodann in Jogjakarta (Prof. XVI, Bijl. X. Vgl. hierfür auch diese Arbeit, weiter unten, am Schlusse des über *m* 3 handelnden Abschnittes, S. 201 u. 202).

erfahren haben, dass man diesen, nur auf gut erhaltene Reste gegründeten Zahlen in der That einen grossen Werth beimessen darf, wenn die Anzahl der Species nur nicht gar zu gering ist. So sind z. B. die Procentsätze für Sondé, die Menengteng-Schlucht und Tjikeusik durchaus dieselben geblieben, während sie für Bajah von 46 auf 48, für Tji Odeng von 48 auf 42 kamen, u. s. w.

Trotz alledem kommt man der Lösung der Frage nach dem Bestehen einer *bestimmten Scheidungslinie* zwischen den miocänen und pliocänen Sedimenten auf diese Weise nicht näher. Selbst wenn von einer noch weit grösseren Anzahl von Fundstätten ausführliche Fossilisten vorlägen, würde sich die Eintheilung des javanischen Neogens doch nicht lediglich auf diese Grundlage hin ausführen lassen; denn faunistisch lässt sich innerhalb der betreffenden neogenen Schichtenreihe bisher nirgends eine *scharfe* Grenze nachweisen. Bei den obigen Betrachtungen wurde dieser Umstand noch gar nicht erwähnt, weil die Altersbestimmung *an sich* von dem Vorhandensein oder Fehlen einer bestimmten Scheidungslinie zwischen den relativ älteren und jüngeren Sedimenten nahezu unabhängig ist; jetzt möge in Bezug hierauf das Folgende hervorgehoben werden:

Wie die mitgetheilten Listen und die aus ihnen abgeleiteten Zahlen beweisen, bestehen zwischen den Faunen der miocänen und pliocänen Schichten die engsten verwandtschaftlichen Beziehungen. Nun giebt es zwar zahlreiche Arten, welche entweder nur in diesen oder nur in jenen Sedimenten nachgewiesen sind, aber trotzdem dürfen dieselben noch nicht als *Leitfossilien* verwendet werden. Denn die verschiedenen Fundstätten wurden bisher viel zu unvollständig ausgebeutet, als dass man bereits mit Sicherheit von dem Fehlen bestimmter Species in den relativ älteren oder jüngeren Sedimenten sprechen könnte. So werden auch

die Versteinerungen, welche den Ablagerungen von Njaliendung und Rembang eigenthümlich sind, nicht jede für sich den Werth von miocänen Leitfossilien beanspruchen dürfen, da die eine oder die andere von ihnen sehr wohl noch nachträglich im Pliocän nachgewiesen werden könnte. Nur in ihrer Gesamtheit sind diese Arten für die Charakterisirung der betreffenden Ablagerungen von Bedeutung, und in diesem Sinne fanden sie auch im Vorstehenden Verwendung.

Eine weitere Schwierigkeit für die Gruppierung der neogenen Ablagerungen erwächst aus ihrem *verschiedenen faciiellen Charakter*. Im Bereiche der ausgedehnten Insel müssen sich während der ganzen Dauer der Tertiärzeit nicht nur organogene, sondern auch mechanisch abgesetzte, minerogene Sedimente gebildet haben, und dort, wo die letzteren zum Absatze gelangten, müssen noch wiederum die verschiedensten Existenzbedingungen für die einzelnen Thiergruppen erfüllt gewesen sein. Deswegen wird man von vornherein erwarten dürfen, dass auch die Gastropodengattungen, auf welche sich diese Untersuchungen stützen, an der Küste des neogenen Meeres ungleich vertheilt waren, und in der That zeigen die oben angeführten Fossilisten für die einzelnen Fundstätten dem entsprechende Unterschiede.

Der besseren Übersicht wegen sind umstehend einige Zahlen zusammengestellt, welche die Häufigkeit der Arten verschiedener Gattungen in den pliocänen Ablagerungen und im Jungtertiär von Tji Odeng angeben.

Selbstredend sind die Unterschiede in der Anzahl der Species theilweise einer unvollständigen Ausbeutung der betreffenden Lokalitäten zuzuschreiben, so vor allem bei Tji Djadjar, von wo bis jetzt überhaupt nur 14 Arten von Versteinerungen vorliegen; aber andererseits ist es klar, dass die Annahme lückenhafter Kenntniss der Lokalfaunen

Gattungen.	Anzahl der Arten.					
	Sondé.	Mengteng-Schlucht.	Tji Djadjar.	Tjikeusik.	Bajah.	Tji Odeng.
Conus . . . . .	11	5	1	1	2	6
Pleurotoma . . . . .	6	4	2	5	5	1
Cancellaria . . . . .	1	—	—	4	1	—
Oliva . . . . .	5	5	1	3	4	4
Turricula . . . . .	5	3	—	1	1	—
Nassa . . . . .	8	1	—	2	2	—
Murex . . . . .	2	1	1	5	2	3
Dolium . . . . .	—	5	—	—	1	—
Cypraea . . . . .	4	1	—	1	—	—
Strombus . . . . .	6	2	1	—	—	1
Cerithium . . . . .	4	1	—	—	—	—

für die Erklärung jener Differenzen allein nicht genügen kann, dass man vielmehr daneben das Bestehen faciemer Abweichungen annehmen muss. Das Zurücktreten von *Conus* bei Tjikeusik, von *Pleurotoma* bei Tji Odeng, von *Cancellaria* bei Sondé, ferner das Fehlen von *Nassa* bei Tji Odeng, von *Dolium* an vier der angeführten Lokalitäten u. s. w. wird man mindestens theilweise auf Faciesverschiedenheiten zurückzuführen genöthigt sein.

Rechnet man hinzu, dass der Formenwerth der Species bei den verschiedenen Gattungen keineswegs gleich ist und dass die Umprägung der fossilen Arten in diejenigen der heutigen Fauna wohl kaum bei allen hier in Betracht kommenden Gruppen gleich rasch erfolgte, so erhält man mehrere Faktoren, welche das Erkennen gleichaltriger Ablagerungen erschweren. *Man wird alsdann bei letzteren nicht nur die völlige Übereinstimmung der Faunen, sondern auch der Procentsätze noch lebender Arten vermissen.*

Leider fehlt es noch durchaus an Material, welches dazu dienen könnte, den Betrag der eventuellen Schwankungen

des Procentsatzes bei gleichzeitig entstandenen Sedimenten zu beurtheilen; ich muss mich damit begnügen, das vermuthliche Vorkommen solcher Schwankungen, welches auch aus Folgendem hervorgeht, zu konstatiren.

Stellt man alle Arten, welche aus neogenen und quartären Ablagerungen von Java überhaupt bekannt sind, zusammen und berechnet hiernach für jede Gattung den Procentsatz recenter Species, so erhält man sehr variirende Werthe. Für die oben angeführten 11 Genera, welche die verschiedene Häufigkeit ihrer Arten an den herangezogenen Fundorten demonstiren sollten, ergiebt sich diese Übersicht:

Gattungen.	Gesammtzahl der Arten.	Recente Arten.	Procentsatz.
Conus . . . . .	44	17	38
Pleurotoma . . . . .	36	5	14
Cancellaria . . . . .	6	3	50
Oliva . . . . .	17	9	53
Turricula. . . . .	15	6	40
Nassa . . . . .	21	11	52
Murex. . . . .	20	7	35
Dolium . . . . .	7	4	57
Cypraea . . . . .	18	6	33
Strombus. . . . .	21	4	19
Cerithium . . . . .	22	4	18

Obwohl nun obige Procentzahlen nur einen sehr bedingten Werth besitzen, da sie sich im allgemeinen auf eine zu geringe Anzahl von Arten stützen, so genügen sie doch, um zu erkennen, dass für die Procentberechnung lebender Arten nicht jeder Gattung derselbe Werth beizumessen ist. Unterschiede, wie sie *Conus* und *Pleurotoma* zeigen, ferner *Nassa* einerseits und *Strombus* nebst *Cerithium* andererseits, können nicht lediglich Zufälligkeiten zugeschrieben werden. Die üppige Entwicklung dieser oder das Zurücktreten jener Gattung muss daher

nothwendigerweise für die Procentsätze von gleichaltrigen, aber facieell verschiedenen Sedimenten von Einfluss werden, und eine lediglich aus der Anzahl recenter Arten abgeleitete Eintheilung des Neogens wird in gewissem Sinne künstlich sein.

Ich ging im Obigen bei der Gruppierung von dem klassischen Fundorte *O* und von *Sondé* aus, um daran die übrigen Sedimente — gemäss dem Procentsatze noch lebender Species sowie den gegenseitigen verwandtschaftlichen Beziehungen — einerseits als *miocäne* (mit 14—36%) andererseits als *pliocäne* (mit 42—53%) anzuschliessen; aber eine stratigraphische Grenze ist bisher nicht aufgefunden<sup>1)</sup>, obwohl die geographische Vertheilung der betreffenden Ablagerungen mit der vorgenommenen Scheidung im Einklange steht. *Vielleicht ist eine vollkommene Continuität sowohl der Schichten als der Fauna vorhanden und kommen unter den neogenen Sedimenten von Java solche vor, welche den ganz allmählichen Übergang zwischen dem Miocän der Preanger-Regentschaften und dem Pliocän von Sondé vermitteln*; das bisher untersuchte Material gestattet aber noch nicht, diese Frage zu entscheiden.

Es soll also auch nicht gesagt sein, das die Schichten von *Pangkah* und vom *Tji Odeng*, welche in der Übersichtsliste der Sedimente von *m 2* unter der allgemeineren Bezeichnung „Jungtertiär“ angeführt wurden<sup>2)</sup>, eine derartig vermittelnde Stellung zwischen *Miocän* und *Pliocän* einnehmen. Diejenigen von *Pangkah* dürften am ehesten zum *Pliocän* gehören, da sie wiederum an der Grenze des Quartärs anstehen und die östliche Fortsetzung der *pliocänen* Sedimente von der Nordostgrenze von *Cheribon* zu bilden scheinen. Über die Ablagerung vom *Tji Odeng* lässt sich noch nichts Näheres aussagen.

1) Vgl. oben, S. 137.

2) Oben, S. 183.

Stufe *m 3*.

Für die Beurtheilung des palaeontologischen Charakters der Stufe *m 3* lässt sich bis jetzt nur ein sehr spärliches Material verwenden. Es kommen zunächst diese Fundorte in Betracht: 1) G. Tëgiring II, bei Sapulu auf Madura, 2) Gunung Këlier und Ngaran, in Jogjakarta, 3) Podjok, in Kediri, 4) Wirosari, in Semarang. Von ihnen sind die beiden erstgenannten bereits oben behandelt <sup>1)</sup>, für die beiden letztgenannten muss noch Folgendes in Betracht gezogen werden.

Podjok liegt nach der Karte JUNGHUHNS, welcher die betreffenden Fossilien aus dem Kalksteine von Kediri sammelte <sup>2)</sup>, nördlich von der Einmündung des Ngrowo in den Brantas und südlich von dem Hauptorte Kediri; auf der VERBEEK'schen Karte kommt der Ort nicht vor. Letztere verzeichnet in dieser Gegend nur Quartär; aber es wird ausdrücklich hervorgehoben, es sei nicht zweifelhaft: „dass unter dem Boden der Ebene von Kediri tertiäre Gesteine in horizontaler oder nahezu schwebender Lage verborgen sind“ <sup>3)</sup>. Ausserdem sind bei Gelegenheit der Bahnanlage bei Rëdjotongan, dem nördlichsten Punkte, bis wohin sich die als *m 3* kartirten Kalke des südlichen Kediri ausdehnen, Kalksteine im Gebiete des Quartärs angeschnitten <sup>4)</sup>. Somit könnten auch die betreffenden Versteinerungen von Podjok sehr wohl aus dem Liegenden des dortigen Quartärs herrühren und von JUNGHUHN in einem nicht mehr vorhandenen Aufschlusse gesammelt oder ausgegraben sein. Die Verhältnisse dürften hier ebenso liegen wie in Semarang.

Für die Versteinerungen aus letztgenannter Gegend war

1) S. 139 ff. und S. 151.

2) Sammlgn. Bd. 1, S. 106.

3) V. F., S. 168.

4) V. F., S. 162.

früher durch VERBEEK als näherer Fundort „Wirosari bei Grobogan“ angegeben; über die Lagerungsverhältnisse lagen mir derzeit aber keine Mittheilungen vor <sup>1)</sup>. Die Karte <sup>2)</sup> verzeichnet nun westlich von Wirosari kleine Partien von *m* 3, welche hier aus dem Quartär hervorragen, und im Texte heisst es: „In der Ebene von Grobogan . . . kommen an verschiedenen Punkten Kalkschichten unter der quartären Bedeckung zum Vorschein . . . So kommt u. a. zwischen Purwodadi und Wirosari an der grossen Poststrasse, ungefähr 1½ Kilometer östlich von dem Posten Tawang der Kalkstein zu Tage, nur bedeckt von 1 m. mächtigem, quartärem Thon <sup>3)</sup>“.

Mithin sind die früher von mir unter Vorbehalt zum Miocän gestellten Kalksteine von Jogjakarta, Kediri, Semarang und Madura durch VERBEEK alle zur Etage *m* 3 gerechnet worden. Für die Feststellung ihres palaeontologischen Charakters kommen ausser den bereits citirten <sup>4)</sup>, durch BÖHM bestimmten Versteinerungen nur noch die von mir im Jahre 1881 publicirten Arten <sup>5)</sup> nebst der oben erwähnten *Bulla Reussi Mart.* <sup>6)</sup> in Betracht. Stellt man alles zusammen, was bisher vorliegt, so gelangt man zu nebenstehender Übersicht.

Demnach sind im ganzen 26 Bestimmungen vorhanden; aber es befinden sich darunter noch 5 unsichere Arten, die für die Feststellung des Alters dieser Schichten um so weniger in Betracht gezogen werden dürfen, als zwei von ihnen Steinkerne <sup>7)</sup>, zwei andere ebenfalls sehr ungünstig erhaltene Objekte und die fünfte eine Auster darstellen. Von den übrig bleibenden 21 Arten gehören 10 zu den

1) Sammlgn. Bd 1, S. 107.

2) B. VII.

3) V. F., S. 271–272. — Hierzu Gestein N°. 448 (V. F., S. 275).

4) S. 141, oben.      5) Sammlg. Bd. 1, S. 126.      6) S. 151.

7) von *Conus Loroisii Kien.* und *Cypraea arabica Linn.*

Versteinerungen aus Stufe m 3.	G. Tégiring	G. Kélier u. Ngaran	Podjok	Wirosari	Miocän	Pliocän	Recent.
Pleurechinus javanus Mart. †	X	X	X	X	—	—	—
Hipponoë Schneideri Böhm †	X	—	—	—	—	—	—
Laganum multiforme Mart. †	X	X	X	X	—	—	—
Echinolampas depressus Böhm †	X	—	—	—	—	—	—
Echinolampas elevatus Böhm †	X	—	—	—	—	—	—
Brissomorpha Mojsvari Böhm †	X	—	—	—	—	—	—
Schizaster subrhomboidalis Herkl. †	—	X	—	—	X	—	—
Brissopatagus sondaicus Böhm †	X	—	—	—	—	—	—
Hemipatagus Madurae Böhm †	X	—	—	—	—	—	—
Spatangomorpha eximia Böhm †	X	—	—	—	—	—	—
Ostrea hyotis Linn.	X	—	—	—	X	—	X
Ostrea lingua Sow. ? †	X	—	—	—	X	—	—
Spondylus ornatissimus Böhm †	X	—	—	—	—	—	—
Spondylus minor Böhm †	X	—	—	—	—	—	—
Pecten Leopardus Reeve	X	—	—	—	X	—	X
Venus crebrisulca Lam. ?	—	X	—	—	X	—	X
Clementia papyracea Gray	X	—	—	—	X	?	X
Teredo arenaria Lam.	X	X	X	—	X	—	X
Bulla ampulla Linn.	—	—	—	X	X	X	X
Bulla Reussi Mart. †	—	X	—	—	X	—	—
Conus Loroisii Kien. ?	X	—	—	—	X	X	X
Cassis conica Mart. †	—	—	—	X	—	—	—
Cypraea arabica Linn. ?	—	—	—	X	—	—	X
Strombus spinosus Mart. †	—	X	X	X	X	—	—
Cerithium gigas Mart. †	—	X	X	X	—	—	—
Natica vitellus Lam. ?	—	X	X	—	X	X	X

Echinoideen, 11 zu den Mollusken; erstere sind ohne Ausnahme ausgestorben, von den Mollusken kommen aber noch 5 in der Jetztzeit vor. Das ergibt, auf die ganze Fauna der in Rede stehenden Kalksteine bezogen, 24% recenter Species; zieht man dagegen nur die Mollusken in Betracht, so erhält man 45%.

Wegen der im allgemeinen geringen phyletischen Lebensdauer der Echinoideen-Arten könnte man geneigt sein, für die Altersbestimmung der hier behandelten Ablagerungen

das Hauptgewicht auf den Procentsatz noch lebender Mollusken zu legen; doch haben frühere Untersuchungen ergeben, dass gerade im javanischen Neogen eine verhältnissmässig hohe Anzahl recenter Echinoideen-Arten vorkommt. Der Procentsatz der letzteren (53%) übertraf sogar den für die Mollusken berechneten erheblich<sup>1)</sup>. Es waren im ganzen 19 Arten beschrieben, worunter auch *Pleurechinus javanus Mart.* und *Laganum multiforme Mart.* von Podjok<sup>2)</sup>; die übrigen 17 vertheilen sich in folgender Weise:

Pliocän ?	}	Fundort L:	13 Arten, worunter 8 recente.
		" G:	2 " " 1 "
Miocän	}	" K:	6 " " 3 "
		" O:	1 " " 1 "

Hiernach wird man den Echinoideen bei der Beurtheilung des Verwandtschaftsgrades der fossilen mit der heutigen Fauna mindestens denselben Werth zuerkennen müssen wie den übrigen Thiergruppen. *Die hier behandelten Kalksteine der Stufe m 3* können also unmöglich jünger sein als der *gesamte* unter *m 2* zusammengefasste Schichtencomplex; der gefundene Procentsatz weist vielmehr auf jüngeres Miocän hin, und die verwandtschaftlichen Beziehungen, welche nach der obigen Liste zu miocänen Ablagerungen bestehen, sind wohl geeignet, diesen Schluss noch weiter zu unterstützen.

Der einzige Seeigel, welcher unter den aus Stufe *m 3* angeführten bereits von einer anderen Lokalität bekannt war, *Schizaster subrhomboidalis Herkl.*, kommt im Miocän vor (Fundort *K*). Von Bedeutung ist ferner, dass das so sehr bezeichnende *Laganum multiforme Mart.* ebenfalls aus Stufe *m 2* vorliegt, und zwar aus einem mergeligen Kalsteine

1) Tertsch., Allg. Th., S. 28 und oben, Anmerkung zu S. 184.~

2) Tertsch., Allg. Th., S. 49 u. Sammlgn. Bd. 1, S. 106.

(N<sup>o</sup>. 198) <sup>1)</sup>, welcher im südwestlichen Kediri, auf dem Wege von Karangan nach Panggul, im Südwesten von Dongko, ansteht <sup>2)</sup>). Der äusserst charakteristische *Strombus spinosus* Mart., den die Kalksteine vom G. Këlier, Podjok und Wirosari führen, liegt ausserdem nur noch aus dem Miocän des Tji Talahab, im Norden von Njaliendung, vor (N<sup>o</sup>. 1456) sowie in einem Gerölle, welches vermuthlich aus den als *m* 2 kartirten Schichten stammt (N<sup>o</sup>. 1472). Jedenfalls ist das Vorkommen der Stufe *m* 3 in der Gegend, in welcher das betreffende Gerölle gefunden wurde, bis jetzt nicht nachgewiesen <sup>3)</sup>).

VERBEEK und FENNEMA führen überdies aus der Stufe *m* 3 von Java 4 Arten von *lepidocyclinen Orbitoiden* an, von denen nach ihrer Angabe 3 auch in Stufe *m* 1 und 2 in Stufe *m* 2 vorkommen <sup>4)</sup>. Das weist wiederum auf eine nahe faunistische Verwandtschaft der genannten Stufen hin; zudem ist es von vornherein unmöglich, dass die Schichten mit *Orbitoiden* <sup>1)</sup> noch jünger sein sollten als die pliocänen Ablagerungen von Sondé. Endlich sind auch die Kalksteine von Ngembak, welche u. a. *Diodon sigma* Mart., *Carcharodon megalodon* Ag., *Hemipristis serra* Ag. und *Cycloclypeus annulatus* Mart. führen <sup>6)</sup>, als *m* 3 kartirt worden. *Carcharodon megalodon* steigt zwar ins Pliocän hinauf <sup>7)</sup>, doch gilt dies nicht für *Hemipristis serra*;

1) Nach dem alten Cataloge = N<sup>o</sup>. 90; vgl.: Die Fossilien von Java, Foraminiferen führende Gesteine, S. 11.

2) Karte C. VII u. D. VII).

3) Sieh oben: S. 162.

4) V. F., S. 1135. — Eine derselben findet sich im G. Këlier (V. F., S. 347).

5) Zu diesen Schichten gehören auch wohl die Kalksteine von Sumenap (vgl. oben S. 140) mit *Orbitoides*, die ich noch heute als „älteres Miocän“ betrachte.

6) Sammlgn. Bd. 3, S. 324, 329, 332 u. 369.

7) Auf Java ist *Carcharodon megalodon* nur noch im Miocän von Selatjau aufgefunden (= Parungponteng, Fundort von EVERWIJN, Sammlgn. Bd. 1, S. 254). Ueber das Vorkommen auf Madura vgl. oben S. 142, wonach die Art auf dieser Insel vermutlich in *m* 2 auftritt. — In Australien (Victoria) kommt sie wiederum im Miocän vor (Mc Coy, Prodromus Pal. Victoria, Tab. XI).

*Diodon sigma* ist in zweifellos miocänen Ablagerungen von Gran Canaria gefunden<sup>1)</sup>, sonst aber meines Wissens nirgends bekannt. Auch *Cycloclypeus annulatus* ist bis jetzt noch nirgends in pliocänen Schichten nachgewiesen<sup>2)</sup>. Somit können auch die betreffenden Kalksteine von Ngembak nicht jünger als Miocän sein; alles weist darauf hin, dass sie die Fortsetzung der Kalksteine von Wirosari darstellen und demnach auch der oben behandelten Ablagerung von Madura äquivalent sind, wie schon früher vermuthet wurde<sup>3)</sup>.

Es lässt sich also nach keiner Richtung hin ein palaeontologischer Beweis dafür finden, dass die als *m 3* ausgeschiedenen Schichten jünger seien als die unter *m 2* zusammengefassten Sedimente, und auch die bis jetzt vorliegenden stratigraphischen Angaben vermögen eine solche Annahme nicht zu unterstützen. Das Liegende der oben behandelten Kalksteine ist zwar am G. Kélier näher bekannt, aber hier, wo die als *m 3* bezeichneten Gesteine  $\pm$  900 m. Meereshöhe erreichen, sind in den als *m 1* und *m 2* angeführten Schichten keine Versteinerungen gefunden<sup>4)</sup>. Auf Madura konnte wegen Zeitmangels in den Mergeln fast gar nicht nach Versteinerungen gesucht werden<sup>5)</sup>, während sich bei Podjok und Wirosari überhaupt nichts über das Liegende aussagen lässt. Bei Ngembak endlich ist das Lagerungsverhältniss noch nicht ganz aufgeklärt<sup>6)</sup>.

Aus dem Lagerungsverhältniss der erwähnten Schichten mit *Laganum multiforme Mart.* von Dongko lässt sich auch nichts anderes ableiten, als dass die Trennung von *m 2* und *m 3* hier sehr unsicher ist. Über die betreffende Gegend

1) A. ROTHPLETZ u. V. SIMONELLI. Die marinen Ablagerungen auf Gran Canaria (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesell. XLII, 4) S. 726.

2) Vgl. unten.

3) Sammlgn. Bd. 3, S. 369 u. 371.

4) V. F., S. 342; Profil XVII u. XVIII.

5) V. F., S. 53.

6) V. F., S. 272.

wird nämlich berichtet: „Bei dem Weiler Padas beginnen feine, weiche Gesteine, die in einem schmalen Streifen über Dongko bis zum Wachtposten (*gardu*) Nglaran zu verfolgen sind. Sie bestehen hauptsächlich aus mergelartigen, sandigen Gesteinen; daneben kommen aber auch Kalkmergel vor, und im Süden von Dongko findet man sogar eine ziemlich ausgedehnte Kalkformation, die auf der Mergeletage zu liegen scheint, weil das Fallen der Mergel bei Dongko im allgemeinen südlich ist. Hier wurden aus den Mergeln die Versteinerungen N<sup>o</sup>. 198 gesammelt“<sup>1)</sup>). Eine Profilzeichnung ist nicht vorhanden. „Der Kalkstein nördlich von Dongko liegt in Gestalt dünnerer Schichten zwischen den Mergeln und ist durch uns zu der Mergeletage gerechnet“<sup>2)</sup>).

Unter solchen Umständen drängt sich die Frage auf, ob die Stufe *m* 3 nicht etwa nur eine andere *Facies* der als *m* 2 kartirten Sedimente sein könne, um so mehr, als auch innerhalb der Stufe *m* 2 die Kalksteinfacies nicht fehlt<sup>3)</sup>, und es giebt in der That sehr gewichtige Gründe, welche für eine solche Auffassung sprechen. Denn es besteht augenscheinlich eine ganz bestimmte Beziehung zwischen der Verbreitung der „Kalketage *m* 3“ und dem Haupt-Flussnetze der Insel:

Im westlichen Java kommt diese Stufe *m* 3 nur an der

1) V. F., S. 161.

2) daselbst, S. 162.

3) Interessant ist in dieser Beziehung u. a. die eingehender untersuchte Kalksteinpartie, welche sich im Osten der Wjnkooops-Bai längs des Flusses Mandiri ausdehnt und sich vom G. Pogor aus über den G. Angin mehr als 14 Kilometer weit in west-östlicher Richtung verfolgen lässt. Denn diese Kalkbank ist im Westen nicht mehr als 100 m. mächtig und ruht daselbst auf weichen Mergeln, während sie nach Osten hin an Mächtigkeit zunimmt — letztere beträgt bei Pasir Angin 200 m. — und hier direkt die Breccie überlagert. Der betreffende Kalkstein gehört zudem einem Becken an, dessen nördlicher Flügel im Osten insofern abnormal entwickelt ist, als hier die mächtige Kalkbank fehlt. (V. F., S. 641 u. 642). Das Auskeilen des Kalksteins zeigt deutlich, dass dies Gestein den Mergel vertreten kann.

Südküste der Preanger-Regentschaften vor, woselbst sie im Osten von Kap Genteng und im Westen der Panandjung-Bai eine ziemlich grosse Verbreitung besitzt. Bedeutende Flüsse fehlen dieser Gegend durchaus; denn die Wasserscheide ist in West-Java der Südküste genähert, so dass die Insel hier vor allem nach *N* hin entwässert wird. Der Tji Tarum durchströmt in nordwestlicher, der Tji Manuk in nordöstlicher Richtung fast die ganze Breite des Eilands. Dem entsprechend lagerte sich im Norden ein breiter Streifen quartärer Sedimente dem Tertiär an, während diese jüngsten Absätze an der Südküste nur eine sehr unbedeutende Ausdehnung erlangten.

Im mittleren Java münden die bedeutendsten Flüsse an der Südküste aus; doch ist ein so scharfer Gegensatz zwischen der nördlichen und südlichen Hälfte des Eilands, wie er im Westen auftritt, nicht vorhanden. Ein breiter Streifen posttertiärer Sedimente zieht sich sowohl an der Nord- als an der Südküste hin, und die Stufe *m* 3 erlangte nur in der Nähe der letzteren eine geringe Ausbreitung.

In Ost-Java endlich besitzt die Kalkstein-Etage ihre Hauptentwicklung; sie streicht hier im Norden, von Rembang und Surabaya aus, nach Madura hinüber und lässt sich auch an der Südküste von Jogjakarta aus weit nach Osten hin verfolgen. Im engsten Zusammenhange mit der bedeutenden Hebung, welche das südliche Java erfahren hat, entspringen gerade wie im Westen der Insel so auch im Osten die ansehnlichsten Flüsse (der Solo und sein rechter Nebenfluss K. Madiun sowie der Brantas) in der Nähe der Südküste, ein Umstand, welcher infolge der grösseren Bedeutung der genannten Wasserläufe hier noch mehr in die Augen fällt als dort. Aber bekanntlich führen diese Flüsse ihr Wasser nicht im Norden, sondern im Nordosten, gegenüber Madura, dem Meere zu, und so wird das

bedeutendste Flussnetz von Java sowohl im Norden als im Süden von den *W—O* streichenden Kalkstein-Partieen der Stufe *m 3* eingeschlossen.

Der Landstrich, in dem der Solo und der Brantas einen vorherrschend west-östlichen Lauf nehmen, liegt gegenüber der untiefen Strasse von Madura und besitzt im allgemeinen nur eine geringe Meereshöhe; bei Kedungbanteng, im Westen von Sondé und Gendingan, beträgt die letztere noch nicht mehr als 86 m., und im Norden von Ngawi steigt das jungtertiäre Hügelland (*m 2*) nur etwa 125 m. hoch an<sup>1)</sup>. Auch weiter östlich bleibt das Land, abgesehen von der Gegend des G. Pandan und G. Butak, bis zum Meere hin niedrig. An seinem Aufbau nehmen neogene Meeres-Sedimente Theil, unter anderem die pliocänen Schichten von Sondé; dazu gesellen sich jüngere fluviatile und marine Bildungen. Letztere gehören dem Quartär an und reichen von Osten her ziemlich weit ins Land hinein<sup>2)</sup>.

Jener Landstrich trennt das nördliche Kalksteingebiet in ähnlicher Weise von der Vulkanreihe des südöstlichen Java, wie die Strasse von Madura die Kalketage der Insel Madura von dieser Reihe scheidet; er bildet in gewissem Sinne die westliche Fortsetzung der genannten Strasse. Das deutet darauf hin, dass die Verbreitung der Stufe *m 3* durch tektonische Linien bedingt ist, und diese Annahme wird nun weiter durch die oben behandelte Lage der Kalksteine gegenüber dem Flussnetze der Insel gestützt. Denn dort, wo die Kalksteine auftreten, bildeten sich selbstredend keine<sup>3)</sup> mechanisch abgesetzten Sedimente; *hier fehlten also bei der Entstehung der Stufe m 3 grössere Flussmündungen ebenso*

1) Profil XI.

2) Sammlgn. Bd. 3, S. 346 u. 5, S. 34.

3) Bei dieser Betrachtung durfte der Umstand wohl ausser Acht gelassen werden, dass die Stufe *m 3* neben den vorherrschenden Kalksteinen *untergeordnet* auch andere Gesteine umfasst (V. F., S. 41).

wie jetzt. Mithin wird man folgern dürfen, dass die *allgemeine Richtung der Wasserläufe* bereits im jüngeren Tertiär in wesentlichen Zügen mit den heutigen Verhältnissen übereinstimmte, d. h., dass die augenblicklich bedeutendsten Flüsse ihr Material nach derselben Richtung hin abführten wie heute.

Während einerseits im klaren Wasser, und besonders an der dem Indischen Ocean zugekehrten Seite der Insel, unter Mitwirkung von Korallen Kalksteine entstanden, gelangten weiter nordwärts die durch die Flüsse transportirten Materialien zum Absatz. In Ost-Java und Madura entstand aber noch ein zweiter, nördlicher, *W—O* streichender Kalksteinzug, während der Solo und Brantas nach Osten hin abgelenkt wurden, und hierin ist der hauptsächlichste Unterschied in dem geognostischen Aufbau des westlichen und östlichen Java gelegen <sup>1)</sup>.

Aus allen diesen Gründen wird man den unabweisbaren Schluss ziehen, dass minerogene Sedimente vorhanden sein *müssen*, welche den Kalksteinen *m 3* aequivalent sind. Es ist ferner von vornherein vorauszusetzen, dass unter jenen Kalksteinen ebensogut verschiedenaltrige Bildungen stecken wie unter den Sedimenten der Stufe *m 2*; aber die ausserordentliche Lückenhaftigkeit in der palaeontologischen Kenntniss der Stufe *m 3* lässt hierüber bis heute nur Vermuthungen zu.

So ward u. a. das Duizendgebergte (G. Sewu) im südöstlichen Theile von Jogjakarta, welches aus Kalkstein und Mergelkalk gebildet ist, lediglich aus petrographischen Gründen zur Stufe *m 3* gestellt <sup>2)</sup>. Versteinerungen sind für

1) Bei diesem Erklärungsversuche, wonach die betreffenden tektonischen Linien schon während der Bildungszeit der Kalksteine vorhanden gewesen wären, ist in Betracht zu ziehen, dass seither mächtige Gebirgsmassen der Denudation anheimgefallen sein müssen.

2) V. F., S. 334—339; Profil XV u. XVI, Bijlage X.

diese Altersbestimmung überhaupt nicht herangezogen, und mir selber liegen auch keine Fossilien aus diesem Gebirge vor. Nun ist es allerdings sehr wahrscheinlich, dass die Kalke des G. Sewu, welche im G. Panggung 786 m. Meereshöhe erreichen <sup>1)</sup>, mindestens theilweise mit den oben behandelten Gesteinen vom G. Këlier und von Ngaran im Westen von Jogjakarta äquivalent sind; dafür spricht die Höhe in Verband mit der geographischen Lage, und somit ist ein miocänes Alter der landeinwärts gelegenen Gipfel des Duizendgebirge wohl zu vermuthen. Es ist aber andererseits sehr wohl *möglich*, dass das Alter der Kalksteine seewärts allmählig abnimmt; denn bei einer langsam fortschreitenden Strandverschiebung konnten sich an der jemaligen Küste stets neue Kalksteinschichten ansetzen, sowie dies bei den jüngeren Riffbildungen der Molukken geschehen ist. Die zerrissene Oberfläche des G. Sewu würde einer solchen Annahme nicht entgegenstehen, und sein steiler, nördlicher Absturz dadurch eine sehr einfache Erklärung finden <sup>2)</sup>, während für den allmählichen Abfall des Kalksteingebirges nach der Südküste hin in diesem Falle überhaupt keine Schichtenaufrichtung angenommen zu werden brauchte. *Selbstredend kommt man aber ohne reichliche Aufsammlungen von Fossilien bei alledem zu keinem feststehenden Ergebniss.* Auch für die als m 3 bezeichneten Schichten des westlichen Java, welche in Fig. 68 durchschnitten sind <sup>3)</sup>, fehlen die Versteinerungen, u. s. w.

Nur so viel darf man in Verband mit den oben angeführten Fossilien der Kalksteine als feststehend betrachten,

1) Dass der Kalkstein im G. Sewu an einzelnen Orten fast 900 m. Meereshöhe erreichen soll (V. F., S. 339), ist wohl nur ein Druckfehler; es wird 800 m. gemeint sein.

2) Eine Verwerfung braucht man hier nach den bis jetzt vorliegenden Thatsachen meines Erachtens nicht anzunehmen (V. F., S. 334).

3) Bijlage XX.

dass mindestens ein Theil der Stufe *m 3* als eine andere Facies der Stufe *m 2* aufgefasst werden muss, und dass dieser miocänen Sedimenten entspricht <sup>1)</sup>).

Die stratigraphischen Verhältnisse stehen mit dieser Annahme auch nicht im Widerspruch, und der Südabfall des tertiären Gebirgslandes drängt geradezu zu einer solchen Auffassung. Denn die Etage *m 2* liegt in der Gegend von Njaliendung reichlich 1000 m. über dem Meere <sup>2)</sup>, weiter östlich bei Pasir Ipi 835 m. <sup>3)</sup>; noch weiter östlich erreicht dann *m 3* bei Pasir Penengah in den Preanger 590 m. Höhe <sup>4)</sup>; dann folgt die Kalketage (*m 3*) im G. Kélier mit  $\pm 900$  m. <sup>5)</sup> und im Duizendgebirge in Jogjakarta mit  $\pm 800$  m. Meereshöhe <sup>6)</sup>. Höchst bemerkenswerth ist dabei, dass die als *m 2* kartirten Schichten, welche das Liegende der Kalksteine des G. Kélier darstellen (*m 3*), nur eine geringe Mächtigkeit besitzen.

Die Stufe *m 3* zeigt demnach im allgemeinen keineswegs eine bedeutendere Höhenlage als *m 2*, wie man doch erwarten müsste, wenn sie *überall* das Hangende der letzteren darstellen sollte; auch liegen keinerlei Beobachtungen vor, welche erweisen würden, dass die als *m 3* bezeichneten

1) VERBEEK und FENNEMA haben nach Anlass meiner früheren palaeontologischen Untersuchungen die Möglichkeit betont, dass die jüngsten Schichten der Stufe *m 2* (also *pliocäne* Ablagerungen) eine andere Facies der Stufe *m 3* darstellen könnten. Das bezieht sich u. a. auf die zu *m 2* gestellten Mergel und Mergelkalke von Sondé und von Ngawi (vgl. oben, S. 148 u. 149), und ich will nach obigem keineswegs bezweifeln, dass sich unter den als *m 3* zusammengefassten Gesteinen der VERBEEK'schen Karte auch *pliocäne* Bildungen befinden. Doch vermag ich letzteres aus dem bis jetzt vorliegenden, palaeontologischen Materiale nicht abzuleiten; auch halte ich es *nicht* mit VERBEEK und FENNEMA für wahrscheinlich, dass die Etage *m 3* „grösstentheils besser *pliocän* als *obermiocän* zu nennen ist“ (V. F., S. 931; vgl. auch S. 41 und oben S. 136).

2) Fig. 64.

3) Fig. 67.

4) Fig. 68.

5) Profil XVII u. XVIII.

6) Profil XVI.

Sedimente beim Emporpressen des *südlichen* Java eine geringere Hebung als *m 2* erfahren haben sollten <sup>1)</sup>).

#### Stufe *m 1*.

Über die Stufe *m 1* liegen bis jetzt nur sehr dürftige Angaben vor. Die Schichten sind in der Regel stärker gestört als diejenigen von *m 2* und *m 3*; häufig stehen sie auf dem Kopfe <sup>2)</sup>); aber eine bestimmte Abgrenzung von den als jünger betrachteten Sedimenten liess sich doch keineswegs überall durchführen. VERBEEK hob denn auch ausdrücklich hervor: „Ich will hiermit besonders betonen, dass die untersten Schichten von dem, was wir zu *m 2* rechneten, vielleicht besser als die obersten Schichten von *m 1* zu betrachten sind, und auch, dass einige der obersten Schichten von *m 1* durch später zu findende Versteinerungen zweckmässiger bei *m 2* einzureihen sein werden. Bei unserer *globalen Aufnahme* konnte aber nicht mehr gegeben werden als hier geschah <sup>3)</sup>“. Fossilien sind fast nur in den der Breccienetage *m 1* eingelagerten Kalksteinen gefunden <sup>4)</sup>); aber „beinahe alle Schichten von *m 1* haben bis jetzt *keine* Versteinerungen geliefert <sup>5)</sup>“. Die durch VERBEEK untersuchten Foraminiferen liessen sich auch nicht für die Eintheilung des javanischen Neogens verwenden; von Bedeutung ist in dieser Beziehung nach ihm nur das Vorkommen von *Alveolina* in der als *m 1* zusammengefassten Schichtengruppe,

1) Damit soll selbstredend nicht gesagt sein, dass die Kalksteine auf Java überhaupt dieselbe Höhenlage wie die Breccien und Mergel erreicht hätten; denn VERBEEK betonte ausdrücklich, dass die Breccien bis 1350 m., die Mergel bis 1310 m. über dem Meeresspiegel liegen, während die Kalksteine nicht so hoch gehoben wurden (Kon. Ned. Aardr. Genootsch. 1897, S. 20); aber im Innern der Insel fehlen die Kalksteine.

2) V. F., S. 40 u. 41.

3) S. 932.

4) V. F., S. 40.

5) V. F., S. 932.

denn diese Gattung fehlt in den jüngeren Sedimenten durchaus <sup>1)</sup>).

VERBEEK unterscheidet 3 Arten von jungtertiären *Alveolinen*, die übrigens sehr selten <sup>2)</sup> und nur an drei Orten nachgewiesen sind:

1) In einem Kalksteine im Süden von Sindangsari (N<sup>o</sup>. 1299), der bereits oben angeführt wurde. Wie erwähnt, enthält dies Gestein auch die als miocän bekannte, sehr wohl charakterisirte *Cypraea caput-viperæ* Mart. <sup>3)</sup>).

2) In einem grauen Kalksteine, welcher fast genau westlich vom erstgenannten Fundorte und östlich von der Wijnkoopsbai, am rechten Ufer des Mandiri, unfern des Signals Tjibalanak, ansteht (N<sup>o</sup>. 1234<sup>c</sup>) <sup>4)</sup>. Ganz in der Nähe kommt der lichtgelbe Kalkstein vor, in dem ich schon früher *Alveolina* auffand <sup>5)</sup>. Ihre Nebenkammern sind zertheilt; doch eignet sich mein Praeparat nicht zur Feststellung weiterer Einzelheiten. Die Länge beträgt 5 mm. Beide Vorkommnisse sind vielleicht aequivalent.

3) In einem Kalksteine, welcher Breccien eingelagert ist, 2 km. südlich von Langkop, im Distrikte Tjilangkahan, Abtheilung Lebak in Bantam (N<sup>o</sup>. 1911) <sup>6)</sup>.

Über das Lagerungsverhältniss dieser Kalksteine mit *Alveolinen* lässt sich Folgendes sagen: Nach den Mittheilungen von VERBEEK und FENNEMA <sup>7)</sup> und in Verband mit dem Profile,

1) V. F., S. 932 u. 1135. — Vermuthlich ist es nur Zufall, dass sie hierin noch nicht gefunden wurde; denn an und für sich ist dem Vorkommen der Gattung *Alveolina* wohl kaum ein so hohes Gewicht beizulegen, da sich dieselbe bekanntlich auch noch in der heutigen Fanna findet. — Vgl. für die vertikale Verbreitung der Foraminiferen auf Java auch VERBEEKS Mittheilung in: Kon. Ned. Aardr. Genootsch. 1897, S. 19.

2) S. 1095.

3) Vgl. ferner oben, S. 160.

4) Näheres über den Fundort: V. F., S. 1051, 1096 und Karte B. II u. C. II.

5) Foss. v. Java, Foraminiferen führ. Gest., S. 1 u. 9. Das Gestein ist hier nach dem alten Cataloge als N<sup>o</sup>. 319 angeführt; in der neueren Liste von VERBEEK und FENNEMA trägt es die Nummer 1234 b (vgl. V. F., S. 1051 u. 1096).

6) V. F., S. 823, 1075 u. 1096.

7) S. 599.

welches etwas westlich von Sindangsari, in nordsüdlicher Richtung über den G. Háur (holl. Haoer) und Njaliendung gelegt ist <sup>1)</sup>, muss der erstgenannte Kalkstein (N<sup>o</sup>. 1299) dem Liegenden der miocänen, als *m* 2 bezeichneten Sedimente von Njaliendung angehören. Diese letzteren (N<sup>o</sup>. 1456 u. 1457) stellen aber, soweit bekannt, die ältesten versteinierungsführenden Schichten der Stufe *m* 2 dar <sup>2)</sup>. Der zweite Kalkstein (N<sup>o</sup>. 1234 <sup>c</sup>) steht im Hangenden eocäner Quarzsandsteine, nicht weit oberhalb der letzteren, an <sup>3)</sup>; der dritte (N<sup>o</sup>. 1911) stammt aus einem Schichtencomplexe, für den die Lagerungsverhältnisse bis jetzt nur ungenügend festgestellt werden konnten <sup>4)</sup>; aber in Verband mit dem in Fig. 84 gegebenen Profile, welches durch die Gegend im Westen von Langkop gelegt ist, wird man annehmen dürfen, dass der Kalkstein von Langkop mit demjenigen von Tjibalanak im Alter mindestens annähernd übereinstimmt.

Somit sprechen alle bekannten Umstände dafür, dass die betreffenden Alveolenkalke in der That dem *tiefsten* Niveau des als neogen betrachteten Schichtencomplexes angehören, und namentlich die bei Njaliendung beobachteten Verhältnisse sind geeignet, diese Annahme zu unterstützen.

Seither fand ich, dass ein Kalkstein aus der Umgegend von Tjisitu (Lokalität *N* von JUNGHUHN) reichlich kleine, spindelförmige *Alveolen* von etwa 2—3 mm. Länge enthält, die aber nur in Gesteinsschliffen mit nicht genau orientirten Durchschnitten untersucht werden konnten. Sie stellen zwei verschiedene Arten dar, von denen eine in sehr klaren Durchschnitten *unzertheilte Nebenkammern* zeigt. Das Gestein von Tjisitu gehört aber auch nach der Auffassung VERBEEKS noch zum älteren Miocän (Stufe *m* 1), und somit folgt

1) Fig. 64.

2) oben, S. 183.

3) V. F., S. 1096.

4) V. F., S. 825.

hieraus, dass der fundamentale Unterschied zwischen den eogenen und neogenen Alveolinen von Java im Sinne VERBEEKS<sup>1)</sup> thatsächlich nicht besteht. Es war ohnehin von vornherein unwahrscheinlich, dass im Neogen nur *Alveolinen* mit zertheilten Nebenkammern vorkommen sollten, wie sie VERBEEK aus den älteren miocänen Ablagerungen anführt<sup>2)</sup>; denn noch heute kommt *Alveolina* bekanntlich *lebend* mit *einfachem* Schalenbau und in einer von eocänen kaum unterscheidbaren Form vor.

Mit Obigem ist alles Wesentliche erschöpft, was sich, von den *Orbitoiden* abgesehen, vom palaeontologischen Standpunkte aus über die Abgrenzung der Stufe *m 1* aussagen lässt; denn es sind *überhaupt keine Fossilisten* für die in Rede stehenden Sedimente vorhanden! Zieht man in Betracht, dass reichlich 14% der ganzen Oberfläche von Java und Madura als *m 1* kartirt ist<sup>3)</sup>, so wird man zu dem Schlusse gelangen, dass nicht nur die Abgrenzung gegenüber den als *m 2* und *m 3* bezeichneten Sedimenten sehr unsicher sein muss, sondern dass sich unter *m 1* auch sehr wohl noch alttertiäre Schichten, neben weit jüngeren, verbergen können<sup>4)</sup>.

Die Richtigkeit der Beobachtungen von VERBEEK, wonach die *Lepidocyclinen* sich nur in denjenigen Sedimenten finden, welche *von ihm* dem *Neogen* zugerechnet wurden (*m 1*, *m 2* u. *m 3*), will ich hiermit selbstredend gar nicht bezweifeln<sup>5)</sup>.

#### IV. ORBITOIDES UND DIE NANGGULAN-SCHICHTEN.

Bereits bei der Bearbeitung des JUNGHUHN'schen Materials stellte sich heraus, dass in den jüngeren Ablagerungen von

1) V. F., S. 1095.

2) Das. tab. 2, fig. 42—44.

3) V. F., S. 885.

4) Vgl. unten.

5) Vgl. V. F., S. 40, 932 u. 1135.

Java Orbitoiden aus der Gruppe der *Lepidocyclina* vorkommen<sup>1)</sup>, und auf den Charakter von Orbitoiden „vom Typus des *O. Mantelli*“ legte ich schon derzeit Werth für die Beurtheilung des Alters der betreffenden Sedimente und ihre Abtrennung vom Eocän<sup>2)</sup>. Als ich dann später in der Sammlung VERBEEKS eocäne Gesteine von Bantam fand<sup>3)</sup>, zeigte sich, dass dieselben Orbitoiden von ganz abweichendem Charakter enthielten; sie gehören z. Th. zu den *Rhipidocyclinen* z. Th. zu einer radialstrahligen Art (*Actinocyclinen* oder *Asterocyclinen*), besitzen also rechteckige Mediankammern<sup>4)</sup>. Das gleiche Gestein von Bantam ist nachher auch bei VERBEEK und FENNEMA ausführlich beschrieben<sup>5)</sup>.

VERBEEK hat nun die Orbitoiden einem eingehenderen Studium unterworfen<sup>6)</sup>. Er will auf Grund desselben von den 5 durch GÜMBEL unterschiedenen Untergattungen nur die *Lepidocyclinen*, mit rundlichen, und die *Discocyclinen* mit rechteckigen Mediankammern, beibehalten, indem er die *Rhipidocyclinen*, *Actinocyclinen* und *Asterocyclinen* mit letzteren vereinigt. Die *Discocyclinen* im Sinne VERBEEKS umfassen hiernach Arten, „die in Europa ausschliesslich in eocänen Schichten auftreten“<sup>7)</sup>; auf Java kommen sie „allein vor in den eocänen und oligocänen Schichten, Orbitoiden mit

1) Tertsch., S. 161 u. 162.

2) Das., Allg. Th., S. 5, 10 u. 33.

3) Foraminif. führ. Gest., S. 6, 1890.

4) Bei den *Asterocyclinen* hat GÜMBEL die Form der Mediankammern freilich nicht in seine Diagnose aufgenommen (Abhdlgn. d. Bayer. Akd. X, 1870, S. 689); aber nach den Abbildungen ist diese Form auch rektangulär und bei *O. stella* Gümb. spec. steht, dass die Mediankammern fast quadratisch sind (l. c., S. 716).

5) l. c., S. 809, N°. 1780. — Uebrigens geschah der Nachweiss des Vorkommens eocäner Sedimente auf Java seitens VERBEEK *durchaus unabhängig* von mir, wengleich seine Resultate später publicirt wurden (vgl. Sammlgn. Bd. 5, S. 27), und die *allgemeinen Folgerungen*, welche VERBEEK aus dem Charakter der Orbitoiden ableitete, wurden von mir *nicht* gezogen.

6) V. F., S. 1113 ff.

7) V. F., S. 1113.

spatelförmigen Mediankammern (*Lepidocyclinen*) ausschliesslich in den jungtertiären Sedimenten '1)'. Betreffs der *Lepidocyclinen* wird noch gesagt: „Es scheint also, dass in der Richtung von West nach Ost fortschreitend die *Lepidocyclinen* in stets jüngeren Schichten vorkommen; in Amerika in ober-eocänen, in Europa in alt-miocänen, in Niederländisch Indien in allen miocänen und pliocänen Schichten. Aber man muss nicht vergessen, dass die Altersbestimmung einiger dieser Schichten später noch vielleicht einige Änderung erfahren kann 2)“.

BULLEN NEWTON und R. HOLLAND, welche tertiäre Foraminiferen von Borneo untersuchten, glaubten den Satz VERBEEKS, wonach die *Discocyclinen* das Eocän, die *Lepidocyclinen* das jüngere Tertiär charakterisiren, bestätigen zu können 3).

H. DOUVILLÉ unterzog die gesammten Orbitoiden einer Revision 4), unterstützt von SCHLUMBERGER; er theilte die Orbitoiden in drei Gruppen ein 5): 1) Orbitoides s. str., mit dem Typus *O. media* und auf die obere Kreide beschränkt; 2) Orthophragmina 6), nur eocäne Arten mit rechteckigen Mediankammern; 3) *Lepidocyclina*, mit abgerundeten oder hexagonalen Mediankammern, nur als oligocän bekannt (Tongrische und aquitanische Stufe). Typus *L. Mantelli*; aus-

1) Das., S. 932.

2) Das., S. 1117.

3) „So far as our observations go they tend to confirm this generalization of Dr. VERBEEK“ (Annals Magaz. Nat. Hist. Ser. 7, Vol. III, March 1899, S. 257).

4) H. DOUVILLÉ. Sur l'âge des couches traversées par le canal de Panama (Bulet. d. l. Soc. Géolog. de France 3e série, tome XXVI, S. 587); 1898.

5) l. c., S. 594 und 596.

6) Der Name *Orthophragmina* ist zuerst von MUNIER-CHALMAS gebraucht (Étude du Tithonique, du Crétacé et du Tertiaire du Vicentin, S. 18; 1891); ich werde denselben im Folgenden ebenfalls benutzen, da es nicht zweckmässig ist, den Namen der *Discocyclina*, welcher einer einzelnen Untergruppe beigelegt ist, nunmehr auf 4 dieser Gruppen zu übertragen. Das muss entweder zu Missverständnissen oder zu unnöthiger Länge des Ausdrucks leiten.

serdem *L. dilatata* und *L. burdigalensis*. Das Vorkommen der *Lepidocyclinen* im Miocän wird mindestens als sehr zweifelhaft betrachtet <sup>1)</sup>).

Das Material an Orbitoiden, welches mir selbst bis jetzt von Java zur Untersuchung vorgelegen hat, beschränkt sich auf folgende Arten <sup>2)</sup>:

### 1. Orthophragmina.

#### *a. Orbitoides dispansa* Sow. spec. <sup>3)</sup>).

Zu dieser Art sind von mir derzeit auch einige Orbitoiden gezogen, welche ich VERBEEK verdanke und die von letzterem als eine Varietät von *O. papyracea* bezeichnet waren <sup>4)</sup>; dieselben sind l. c. in Fig. 1 u. 2 dargestellt. VERBEEK hat dann später die betreffenden Objekte wiederum von *O. dispansa* getrennt, indem er zu dem Citate meiner Arbeit hinzufügte: „nicht Fig. 1 u. 2<sup>5)</sup>“. Da es sich hierbei um die Fauna der Nanggulanschichten handelt und für dieselben ausser *O. dispansa* von Orbitoiden nur noch *O. papyracea* Boub. angeführt wird, so geht hieraus hervor, dass die betreffenden Objekte (Fig. 1 u. 2) von VERBEEK auch heute noch als zu *O. papyracea* gehörig betrachtet werden. Ich habe sie deswegen einer erneuten Prüfung unterzogen und muss unter Hinweis auf meine frühere Beschreibung an meiner alten Auffassung festhalten. Jedenfalls ist *O. papyracea* durchaus unmöglich; denn diese Art gehört, wie jetzt festgestellt ist, nicht zu den *Orthophragminen*, sondern zu *Orbitoides s. str.* und findet sich in der

1) l. c., S. 595, Anmerkung, und Comptes-Rendu d. l. Soc. Géolog. de France, Séance du 20 Novbr. 1899, S. 125.

2) Hierzu noch *Lepid. Martini* Schlbgr. (Dieser Bd., oben S. 131).

3) Sammlgn. Bd. 1, S. 112, tab. 6, fig. 1—3; das. 3, S. 355.

4) Tertiärform. v. Sumatra I, S. 24 (Palaeontogr. Suppl. III, Lief. 8 u. 9).

5) V. F., S. 906.

oberen Kreide<sup>1)</sup>. Somit kann sie überhaupt nicht in den Nanggulanschichten vorkommen, womit übrigens keineswegs behauptet wird, dass dieselben neben *O. dispansa* nicht vielleicht noch eine zweite Orbitoiden-Art führen könnten.

*b.* Unbestimmte Durchschnitte von *Rhipidocyclina* und radialstrahligen Orbitoiden aus dem bereits oben citirten *eocänen* Gesteine von Bantam<sup>2)</sup>.

## 2. *Lepidocyclina*.

*c. Orbitoides gigantea Mart.*<sup>3)</sup>.

Vom Fundorte *L* bei Tjitaon, in einem Handstücke, welches *Cycloclypeus communis Mart.* und *Xenophora Dunkeri Mart.* enthält. Wahrscheinlich kommt die Art auch im dem unten angeführten Gesteine vom Batu Kutjing auf Madura vor, mit *Cycloclypeus annulatus*, *C. communis* und *Lepidocyclina Martini Schlb.*

*d. Orbitoides Carteri Mart.*<sup>4)</sup>.

Vermuthlich vom Fundorte *K* bei Sindangbarang. Ebenfalls mit *Cycloclypeus communis Mart.* in demselben Gesteinsstück.

*e. Orbitoides radiata Mart.*<sup>5)</sup>.

Vom Fundorte *K* bei Sindangbarang. In demselben Gesteinsstück befindet sich ein ziemlich vollständiges Exemplar von *Strombus javanus Mart.* und abermals *Cycloclypeus communis Mart.*

Der innere Bau dieser Art, welche noch immer nur in dem einzigen, unvollständigen, typischen Exemplare vorliegt, war früher nicht untersucht. VERBEEK<sup>6)</sup> äusserte die Vermuthung,

1) DOUVILLÉ l. c., S. 596. — Typische Exemplare nebst Praeparat von *O. papyracea Boub.* aus dem Danien von Gensac verdanke ich Herrn SCHLUMBERGER.

2) Oben, S. 207.

3) Tertsch. auf Java, S. 162, tab. 28, fig. 3.

4) Das., S. 161, tab. 28, fig. 2.

5) Das., S. 163, tab. 28, fig. 4.

6) V. F., S. 809, Anmerkung, u. S. 1116.

dass die Species zu den *Lepidocyclinen* gehören und spatelförmige Mediankammern besitzen dürfte. Bei der Wichtigkeit dieser Frage wurden trotz des spärlichen Untersuchungsmaterials noch nachträglich einige Schriffe hergestellt; sie ergaben eine deutlich *sechsseitige* Form der Mediankammern. Somit gehört *O. radiata* nach der von DOUVILLÉ gegebenen Charakterisirung der *Lepidocyclinen* in der That der letztgenannten Gruppe an.

*f. Orbitoides multipartita* Mart. <sup>1)</sup>.

Die Art kommt vor in der Stufe *m* 1, wozu der Kalkstein der Grotte Sangijang Tikoro, in Bandung, gehört <sup>2)</sup>, so dann in Stufe *m* 2 bei Leuwibilik Tjitrap in Buitenzorg <sup>3)</sup>, ferner in Geröllen von Sukabumi <sup>4)</sup>. Vermuthlich findet sie sich in Stufe *m* 3 bei Palimanan in Cheribon <sup>5)</sup> und am G. Karang, in Lebak <sup>6)</sup>, welcher wiederum zu Stufe *m* 1 gerechnet wird.

Mit dieser Art zusammen sind angetroffen: *Cyclocypeus annulatus*, *Amphistegina*, *Pecten*, Reste von Echiniden und Korallen sowie *Lithothamnium*.

*g. Orbitoides insulae natalis* Chapman <sup>7)</sup>.

Diese Art fand sich in 110 m. Tiefe des Bohrlochs von Ngembak, zusammen mit *Amphistegina*, welche der *A. Lessonii d'Orb.* sehr nahe verwandt ist, und *Cyclocypeus spec.* <sup>8)</sup>

Da hierunter Exemplare vorkommen, welche äusserlich der *O. ephippium* Sow. durchaus gleichen, so wurde diese Species früher von mir als solche bestimmt und mit *O. di-*

1) Foraminif. führ. Gest., S. 7, tab. 1, fig. 7—10.

2) N°. 13 l. c. (= N°. 1354 V. F.). Ueber den Fundort vgl. V. F., S. 612, Karte B III und Profil: Bjil. XX, Fig. 60.

3) N°. 498 u. 499 l. c. (= N°. 974 u. 975 V. F.). Ueber den Fundort vgl. V. F., S. 492.

4) N°. 304 u. 322 l. c.

5) N°. 366 l. c. (= N°. 850 V. F.). Fundort V. F., S. 450.

6) N°. 120 l. c. (= N°. 1836 V. F.). Fundort V. F., S. 801.

7) SCHLUMBERGER. Dieser Bd., oben S. 128. . . . 8) Das., S. 130.

*spansa* Sow. vereinigt<sup>1)</sup>. Seither hat VERBEEK bereits erkannt, dass der äusseren Form kein Werth beizulegen ist<sup>2)</sup> und dass die in Rede stehende Art zu den *Lepidocyclinen* gehört<sup>3)</sup>. SCHLUMBERGER bestimmte sie als *O. insulae natalis* Chapman.

*h. Unbestimmte Lepidocyclinen* sind zunächst durch ein kleines Exemplar aus 201 m. Tiefe des Bohrlochs von Grissee vertreten<sup>4)</sup>; ausserdem in den als „älteres Miocän“ bestimmten Korallenkalken von Tjisitu etc.<sup>5)</sup> und dem als gleichaltrig betrachteten Gesteine aus dem Bette des Tji Tarum<sup>6)</sup>, ferner von Telaga, Lemah Putih und Batu Kutjing<sup>7)</sup>.

Es möge nun der Versuch gemacht werden, an der Hand der von VERBEEK und mir selber gefundenen Thatsachen die vertikale Verbreitung der *Orthophragminen* und *Lepidocyclinen* auf Java festzustellen, und vor allen Dingen zu untersuchen, ob diese Verbreitung von derjenigen abweicht, welche nach DOUVILLÉ für Europa und andere Erdgegenden angenommen werden muss. VERBEEK und DOUVILLÉ stimmen in einem sehr wesentlichen Punkte überein, dass nämlich die *Orthophragminen* älter sind als die *Lepidocyclinen* und dass die letzteren dem Eocän durchaus fehlen; dagegen befinden sich die beiden Untersucher betreffs des Oligocäns in direktem Widerspruche; denn nach DOUVILLÉ kommen in dieser Epoche nur *lepidocycline*, nach VERBEEK auf Java nur *orthophragmine Orbitoiden* vor. Ausserdem würden nach DOUVILLÉ die *Lepidocyclinen* auf

1) Sammlgn. Bd. 3, S. 325 u. 330.

2) V. F., S. 1116.

3) V. F., S. 903.

4) V. F., S. 215. Ich habe von diesem Exemplar nachher noch Schliffe anfertigen lassen und kann auf Grund derselben die Angabe VERBEEKS, dem derzeit *keine* Praeparate zu Gebote standen, nur bestätigen. Die Durchschnitte der Mediankammern sind abgerundet bis sechsseitig.

5) Tertsch., S. 5.

6) Daselbst, S. 10 u. For. führ. Gest., S. 9.

7) Die Foraminif. führ. Gest. N<sup>o</sup>. 386, 145 u. 6a VIII (entsprechen den Nummern 1207, 342 u. 18 der coll. VERBEEK-FENNEMA). — In diesem Gesteine fand SCHLUMBERGER später die oben erwähnte *Lep. Martini* Schlbg.

das Oligocän beschränkt sein, während sie nach VERBEEK auf Java bis ins Pliocän hinaufreichen.

Die Frage nach dem Vorkommen der *Orthophragminen* im Oligocän von Java steht im engsten Zusammenhange mit dem Alter der Nanggulansichten <sup>1)</sup>, worüber die Ansichten früher vielfachen Schwankungen unterworfen gewesen sind <sup>2)</sup>. Dann bestimmte BÖTTGER die betreffende Ablagerung auf Grund der von ihm untersuchten Mollusken, welche vom Kali Bawang <sup>3)</sup> stammten, als oligocän <sup>4)</sup>; ich selbst hielt sie für zweifellos miocän <sup>5)</sup>. VERBEEK und FENNEMA führen sie wiederum als oligocän an, begründen dies aber keineswegs durch die Ergebnisse der BÖTTGER'schen Untersuchung <sup>6)</sup>, die bei ihrer Beweisführung überhaupt nicht in Betracht kommt, sondern durch das Lagerungsverhältniss und den Charakter der Foraminiferen.

Die Foraminiferen, welche VERBEEK aus der Nanggulanformation anführt <sup>7)</sup>, sind: *Nummulites laevigatus* Lam., *N. Nanggulani* Verb. <sup>8)</sup>, *N. Djokdjokartae* Mart. <sup>9)</sup>, *Orbitoides papyracea* Boub. var. *javana* u. *O. dispansa* Sow. <sup>10)</sup>. Sie kommen

1) Vgl. V. F., S. 329 u. 904; ferner die Karte auf Bijlage V und das Profil Fig. 36, Bijl. XVI.

2) Vgl. Sammlgn. Bd. 1, S. 107 u. 108.

3) Für den Fundort vgl. V. F., S. 332.

4) Die Tertiärform. v. Sumatra II, Anhang. (Palaeontogr. Suppl. III, Liefg. 10 u. 11, S. 125.)

5) Sammlgn. Bd. 3, S. 355 u. 369.

6) F. V., S. 333 u. 906.

7) S. 333 u. 905.

8) Da der Name nicht nach einer *Person*, sondern nach dem *Orte* Nanggulan gebildet ist, so würde es vielleicht anzuempfehlen sein, hierfür *Nanggulanensis* zu schreiben.

9) VERBEEK schreibt *Jogjakartae*, weil er die Residenz, wonach das Fossil genannt ist, auch Jogjakarta nennt; doch scheint mir bei dem vielfachen Wechsel in der Schreibweise der ostindischen Namen eine solche Änderung nicht statthaft zu sein. Sie kann nur dazu dienen, die Nomenklatur zu beschweren.

10) Die 4 anderen Nummuliten, welche S. 1135 noch unter Oligocän angeführt werden (*N. Pengaronensis* Verb., *N. sub-Brogniarti* Verb., *N. Biaritzensis* d'Arch. u. *N. striata* d'Orb. var.), stammen von Borneo (vgl. S. 1107 u. 1108).

alle zusammen vor und wurden sogar mit einander in demselben Gesteinsbrocken gefunden <sup>1)</sup>. Aus einem Mergel von Desa Kali Songo führte ich ausser *Orbitoides* noch *Amphistegina* und *Globigerina* an <sup>2)</sup>; SCHLUMBERGER fand *Amphistegina* und *Operculina*? mit *Orbitoides dispansa* vergesellschaftet, welche nach der Angabe v. DIJKS vom Kali Progo stammen <sup>3)</sup>.

Zu diesen Bestimmungen ist zu bemerken, dass *O. papyracea*, wie schon oben hervorgehoben ist <sup>4)</sup>, gestrichen werden muss; sodann halte ich das Vorkommen von *N. laevigatus* Lam. für zweifelhaft. Denn VERBEEK <sup>5)</sup> zieht zu dieser Art auch das von mir als *Nummulina spec. indet.* angeführte Fossil <sup>6)</sup>, welches aus bereits früher dargelegten Gründen unmöglich zu *N. laevigatus* Lam. gehören kann; er selbst führt zudem einige Merkmale an, wodurch sich die von ihm untersuchten Objekte von *N. laevigatus* unterscheiden: die stärker gekörnelte Oberfläche und die etwas grössere Anzahl von Umgängen auf denselben Radius <sup>7)</sup>. Übrigens liegt mir neues Untersuchungsmaterial, auf das ich mein Urtheil gründen könnte, nicht vor.

Wenn *N. laevigatus* Lam. wirklich in den Nanggulan-schichten vorkommen sollte, so würde dies bekanntlich auf Eocän weisen, da diese Art in jüngeren Ablagerungen nicht nachgewiesen ist. *O. dispansa* Sow. kommt nach FREDEN in Vorder-Indien nur in der eocänen Khirthar-Gruppe vor <sup>8)</sup>; BRADY führt diese Art zwar auch aus dem Miocän von Nias

1) V. F., S. 332, 905 u. 1106.

2) Die Foraminiferen führenden Gesteine, S. 11, N<sup>o</sup>. 36, VI (= 589; V. F., S. 332.

3) Coll. v. DIJK, N<sup>o</sup>. 465.

4) Oben, S. 209.

5) V. F., S. 1104.

6) Sammlgn. Bd. 1, S. 109, tab. 5, fig. 8. (V. F., S. 1104).

7) VERBEEK hebt auch hervor, dass diese Art vielleicht eine Varietät des *N. javanus* Verb. darstellen könnte (l. c. S. 1105).

8) Mem. Geolog. Surv. of India Vol. XVII, Pt. 1, S. 199.

an <sup>1)</sup>, doch gehört das betreffende Fossil nach VERBEEK zu den *Lepidocyclinen* <sup>2)</sup>. *Nummulites Djokdjokartae Mart.* und *N. Nanggulani Verb.* sind bis jetzt nur aus den Nanggulanschichten bekannt <sup>3)</sup>; *Globigerina*, *Amphistegina* und *Operculina* kommen sämmtlich auch im Eocän vor. Somit lässt sich aus den Foraminiferen kein einziger Grund herleiten, welcher gegen das eocäne Alter der in Rede stehenden Schichten sprechen und, im Gegensatze zu der Ansicht von DOUVILLÉ, das Auftreten von *Orthophragminen* in *oligocänen* Schichten von Java beweisen könnte. Dass die Nanggulanschichten nicht jungtertiär sein können, versteht sich nach dem heutigen Standpunkte unserer Kenntniss von selbst und wurde auch bereits durch VERBEEK mit Recht hervorgehoben <sup>4)</sup>.

Dies Ergebniss steht aber in direktem Widerspruche zu denjenigen Resultaten, die ich selbst aus einer Reihe von Fossilien (fast ausschliesslich Mollusken) der coll. v. DIJK ableitete; denn ich fand unter 43 Arten von Versteinerungen, von denen vorausgesetzt wurde, dass sie demselben Schichtencomplexe entstammten, 28 % noch heute lebender Species und bestimmte demnach die in Rede stehenden Sedimente von Jogjakarta l. c. als miocän. Deswegen entstand die Frage, ob die späteren Untersuchungen über javanische Fossilien und die im ersten Theile dieser Arbeit mitgetheilten Altersbestimmungen vielleicht neue Gesichtspunkte für die Beurtheilung der aus coll. v. DIJK herkömftigen Objekte liefern könnten, ob eine Revision den betonten Widerspruch etwa zu lösen vermöchte.

Zur Beantwortung derselben wurden für die Zusammenstellung der folgenden Liste aus den betreffenden Ver-

1) Geological Magazine 1875, S. 536; Abdruck in Jaarb. v. h. Mijawezen 1878, I, S. 164.

2) V. F., S. 1131. — BRADY scheint die Form der Mediankammern nicht gekannt zu haben, da er sie weder beschreibt noch abbildet.

3) V. F., S. 1106.

4) V. F., S. 333.

steinierungen von Jogjakarta nur diejenigen ausgewählt, welche den bereits durchgearbeiteten <sup>1)</sup> Gattungen der coll. VERBEEK angehören; denn dadurch ist der beste Anhaltspunkt für den Vergleich mit den oben behandelten, miocänen

Versteinerungen aus coll. v. DIJK <sup>2)</sup>	Miocän	Pliocän	Recent
<i>Conus ornatissimus</i> Mart. † . . . . .	×	—	—
<i>Conus acutangulus</i> Chemn. ? . . . . .	×	—	×
<i>Conus insculptus</i> Kien. . . . .	×	—	×
<i>Conus Hardi</i> Mart. † . . . . .	×	—	—
<i>Conus querciniformis</i> Mart. † . . . . .	—	—	—
<i>Conus decollatus</i> Mart. † . . . . .	×	—	—
<i>Pleurotoma coronifera</i> Mart. † . . . . .	×	—	—
<i>Pleurotoma neglecta</i> Mart. ( <i>interrupta</i> Lam. var.) †	—	—	—
<i>Pleurotoma Djocdjocartae</i> Mart. † . . . . .	×	—	—
<i>Oliva rufula</i> Duclos ( <i>maura</i> Lam. ?) . . . . .	—	×	×
»    »    » var. <i>Djocdjocartae</i> Mart. †	×	—	—
<i>Oliva mitrata</i> Mart. † . . . . .	×	?	—
<i>Mitra flammea</i> Quoy. . . . .	×	×	×
<i>Turricula javana</i> Mart. † . . . . .	×	—	—
<i>Turricula gembacana</i> Mart. † . . . . .	×	—	—
<i>Fusus tjidamarensis</i> Mart. † . . . . .	×	—	—
<i>Latirus nangguluanus</i> Mart. † . . . . .	—	—	—
<i>Latirus Woodwardianus</i> Mart. † . . . . .	—	—	—
<i>Phos Woodwardianus</i> Mart. † . . . . .	×	×	—
<i>Tritonidea ventriosa</i> Mart. ( <i>Pollia</i> ) † . . . . .	×	—	—
<i>Columbella bandongensis</i> Mart. ? ( <i>Djocdjocartae</i> Mart.) †	×	×	—
<i>Columbella turrigera</i> Mart. † . . . . .	×	—	—
<i>Ranella nobilis</i> Reeve ( <i>elegans</i> Beck.) . . . . .	×	×	×
<i>Ranella bitubercularis</i> Lam. . . . .	×	×	×
<i>Morio striata</i> Lam. ( <i>Cassidaria</i> ). . . . .	×	×	×
<i>Cypraea Everwijni</i> Mart. † . . . . .	×	—	—
<i>Strombus unifasciatus</i> Mart. † . . . . .	×	—	—
<i>Potamides Ermelingianus</i> Mart. ( <i>Cerithium</i> ) † . . . . .	×	—	—
27 Arten und 1 ausgestorbene Varietät, also 28 verschiedene Formen.	23	7	7

(ausserdem  
in m 2 bei  
Tjisukan)

1) In: „Die Fossilien von Java“.

2) Die eingeklammerten Namen sind ältere Bezeichnungen (vgl. Sammlgn. Bd. 3, S. 353 u. 354).

und pliocänen Schichten gegeben. Für die Beurtheilung des Vorkommens ist in erster Linie die im Vorstehenden, auf Seite 183 mitgetheilte Übersicht zu Grunde gelegt.

Es bedarf kaum des Hinweises, dass diese Versteinerungen auch heute noch keine andere Bestimmung als miocän zulassen, wenn sie wirklich dem in Rede stehenden Schichten-complexe angehören; der betonte Widerspruch bleibt unverändert bestehen. Deswegen sehe ich mich zu der Annahme genöthigt, dass die 43 Species der coll. v. DIJK, auf welche sich meine frühere Altersbestimmung der Nanggulanschichten gründete, zum weitaus grössten Theile überhaupt *nicht* aus diesen Schichten stammen <sup>1)</sup>, obwohl ich dies früher für sicher verbürgt ansah. Der Umstand, dass v. DIJK selbst sich mit dem Studium der betreffenden Ablagerung beschäftigte, hat in Verband mit der Gesteinsbeschaffenheit und dem Erhaltungszustande der Versteinerungen den Irrthum veranlasst. Denn die weichen Mergel <sup>2)</sup> der Nanggulanformation lassen sich weder petrographisch noch durch den Erhaltungszustand ihrer Fossilien von den jüngeren tertiären Ablagerungen der Insel unterscheiden <sup>3)</sup>.

VERBEEK hielt vermuthlich auch die Herkunft des von BÖTTGER untersuchten Materiales nicht für sicher verbürgt; denn er erwähnte die Arbeit BÖTTGERS bei der Behandlung

1) VERBEEK hat schon auf den Widerspruch, welcher zwischen dem Charakter der Foraminiferen und demjenigen der betreffenden Mollusken besteht, aufmerksam gemacht und die Vermuthung ausgesprochen, dass die Versteinerungen aus coll. v. DIJK „nicht ausschliesslich aus der Nanggulan-Formation stammten, sondern mit Petrefakten aus jüngeren Schichten der Regentschaften Nanggulan und Kalibawang vermengt waren“. (V. F., S. 332; ferner das., S. 903 u. 1117).

2) Den Ausdruck „Tuff“ vermeide ich hier nach der von VERBEEK gewählten Bezeichnung.

3) Auch VERBEEK hob früher schon hervor: „Der ganze Schichtencomplex hat ein sehr junges Äussere“ und hielt die Ablagerung derzeit für wahrscheinlich „jung-miocän“. (Tertf. v. Sumatra I, S. 24) — vgl. auch Sammlgn. Bd. 1, S. 108.

der Nanggulanformation überhaupt nicht<sup>1)</sup> und bezeichnete die Untersuchung „einer neuen Sammlung von Petrefakten, die zweifellos aus den Nanggulan-Schichten stammen“, als nothwendig<sup>2)</sup>. Indessen glaubte ich beim weiteren Zerbrechen einiger Gesteinsbrocken vom Kali Puru in Jogjakarta, aus denen ich schon früher *Orbitoides dispansa* Sow. und *Nummulites Djokdjokartae* Mart. herauspräparirt hatte<sup>3)</sup>, einzelne der von BÖTTGER beschriebenen Arten wiederzuerkennen. Ich sandte, da mir selber kein Vergleichsmaterial vorlag und es sich um die Bestimmung kleiner und unvollständig überlieferter Fossilien handelte, meine Objekte zur Begutachtung an BÖTTGER, welcher die Freundlichkeit hatte, letztere mit den von ihm selber untersuchten Fossilien zu vergleichen und zu bestimmen.

Nach Anlass dessen theilte BÖTTGER mir mit: „Ihre Ansicht, dass das vorliegende Material der Nanggulanschichten mit den von mir s. Z. untersuchten übereinstimme, hat sich vollkommen bewahrheitet; nahezu alle Leitfossilien haben sich wieder gefunden und mit Sicherheit bestimmen lassen“. Die aus dem erwähnten Gesteine vom Kali Puru bestimmten Arten sind: *Rimella tylodacra* Böttg., *Ancillaria Paeteli* Böttg., *Cerithium Fritschi* Böttg. u. *Bittium Geyleri* Böttg. Unter den Fossilien von Desa Kali Songo erkannte BÖTTGER noch *Cardium subfragile* Böttg.<sup>4)</sup>; sonst befinden sich in der VERBEEK'schen Sammlung aus der Nanggulanformation, ausser den oben von demselben Orte angeführten Foramini-

1) Vgl. V. F., S. 329 ff., 903 ff. u. 1117. — Allerdings findet sich unter der Literaturangabe für Java auf S. 33 zur Arbeit BOETTGER'S der erläuternde Zusatz: „Beschreibung von Versteinerungen aus den Nummuliten führenden Schichten von Jogjakarta durch Boettger“.

2) l. c., S. 334.

3) Diese Foraminiferen stecken noch heute im Gestein, so dass jede Verwechselung ausgeschlossen ist.

4) Coll. VERBEEK N°. 589.

feren <sup>1)</sup>, nur noch unbestimmbare Steinkerne von Mollusken und Echinoideen <sup>2)</sup>).

Es stammen also die von BÖTTGER aus Jogjakarta beschriebenen und derzeit als oligocän betrachteten Mollusken aus denselben Schichten, welche die oben erwähnten *Orthophragminen* und *Nummuliten* geliefert haben. Unter diesen Mollusken befanden sich 16 bestimmbare Arten, von denen keine noch in der heutigen Fauna vorkommt; sie können somit eher dazu dienen, das aus den Foraminiferen hergeleitete, eocäne Alter der betreffenden Schichten zu stützen als zu widerlegen. Übrigens hob auch BÖTTGER derzeit bei der Aufstellung seines Oligocäns schon hervor: „Endgiltig kann also nach dem geringen und nur zum Theil wohl erhaltenen Materiale diese Altersbestimmung noch nicht sein . . .“ <sup>3)</sup>, und jetzt ist dieser Forscher der Ansicht, dass die Nanggulanschichten dem Charakter der Foraminiferen entsprechend wohl zum Eocän gerechnet werden dürften. Endlich wird auch von VERBEEK die Möglichkeit, dass die Nanggulan-schichten eocän sein könnten, zugegeben <sup>4)</sup>).

Lässt sich das oligocäne Alter der Nanggulanschichten nicht aufrecht halten, so ist das Vorkommen von Oligocän auf Java damit überhaupt vorläufig als unbewiesen zu bezeichnen; denn VERBEEK und FENNEMA rechneten hierher nur noch einen Kalkstein aus dem Tji Sukarama (Preanger) sowie Schichten vom Wonadri, einem Zuflusse des Worawari <sup>5)</sup>. Der erstgenannte Kalkstein mit *Nummuliten* und *Orthophragminen* hat aber keine für Oligocän beweiskräftigen Versteinerungen geliefert, ist nur etwa 10 m. mächtig und überlagert concordant das Eocän <sup>6)</sup>; die Abl-

1) Oben, S. 213.

2) Auf dies Material bezog sich VERBEEK l. c., S. 334 u. 903.

3) l. c., S. 147.

4) l. c., S. 334 u. 903.

5) V. F., S. 903 u. 904.

6) Profil in Fig. 58, Bijl. XIX.

gerung vom Wonadri führt dieselben Orbitoiden <sup>1)</sup> wie die Nanggulanschichten und dürfte somit mit letzteren aequivalent sein.

*Nach alledem lässt sich nirgends ein Beweis dafür finden, dass die Orthophragminen auf Java im Oligocän vorkommen sollten. Wie steht es nun mit der vertikalen Verbreitung der Lepidocyclinen?*

Aus den pliocänen Schichten <sup>2)</sup> von Sondé, aus der Menengteng-Schlucht, von Tjikeusik, vom Tji Djadjar und Tji Mantjeurih kenne ich überhaupt keine Orbitoiden; ebensowenig führt VERBEEK von diesen Fundorten solche an. Von den *Lepidocyclinen*, die mir selbst zur Untersuchung vorlagen <sup>3)</sup>, kommt hier zunächst nur *O. gigantea Mart.* von Tjitaon (Fundort *L*) in Betracht, da in dieser Gegend vielleicht Pliocän entwickelt ist <sup>4)</sup>. Es ist aber schon früher betont worden, dass die Gleichaltrigkeit der an Lokalität *L* gesammelten Versteinerungen nicht erwiesen werden kann, und das Gestein, welches die genannte Orbitoiden-Art enthält, lässt sich von demjenigen des Fundortes *K* nicht unterscheiden. Unter den *Lepidocyclinen*, welche von VERBEEK näher beschrieben wurden <sup>5)</sup>, befinden sich nur einzelne Vorkommnisse von Java. Unter anderen werden sie aus dem Gesteine von Guha, im Süden von Radjamandala, angeführt (N<sup>o</sup>. 1349). Dasselbe gehört einem Kalksteinzuge an, in dem die *Lepidocyclinen* seit langem bekannt sind und welcher früher von mir als „älteres Miocän“ bezeichnet worden ist <sup>6)</sup>; VERBEEK und FENNEMA ziehen diese Bildung zu *m* 1. Zu derselben Stufe sind auch zwei andere Kalksteine gerechnet <sup>7)</sup>, aus denen *Lepidocyclinen* beschrieben werden:

1) Durch VERBEEK wieder als *O. dispansa Sow.* und *O. papyracea Boub. var. javana* bestimmt.

2) Oben, S. 183.

3) Oben, S. 210.

4) Vgl. oben, Anmerkung zu S. 184.

5) V. F., S. 1128 ff.

6) Tertsch. auf Java, Allg. Th., S. 5.

7) V. F., S. 1011.

aus der Nähe von Panglesëran (N<sup>o</sup>. 1252)<sup>1)</sup> und vom Tji Dadap (N<sup>o</sup>. 1271). Sodann sind noch aus einem Mergel der Abtheilung Lebak in Bantam (N<sup>o</sup>. 1820), welcher zum Miocän gerechnet ist<sup>2)</sup>, *Lepidocyclinen* in zwei Arten angeführt. Eine der letzteren ist ungenügend bekannt; die andere, als Species *a* bezeichnete<sup>3)</sup>, gehört überhaupt nicht zu *Orbitoides*, da ihre Anfangskammern spiralförmig angeordnet sind<sup>4)</sup>. Weitere Fundorte sind l. c. nicht erwähnt.

Das Vorkommen pliocäner Orbitoiden auf Java lässt sich somit durchaus nicht beweisen. Sind sie nun aus Schichten bekannt, welche sich auf Grund der Mollusken etc. zweifellos als miocän bestimmen liessen? In Bezug auf diese Frage ist zunächst zu betonen, dass mir in coll. VERBEEK überhaupt von *keinem* der Fundorte aus der Stufe *m* 2, für welche oben eine Altersbestimmung vorgenommen wurde<sup>5)</sup>, Orbitoiden vorgelegen haben; auch VERBEEK führt von den betreffenden Lokalitäten keine Orbitoiden an. Diese Fossilien fehlen also bis jetzt namentlich auch in den gut untersuchten Schichten vom Fundorte *O* und in den Ablagerungen aus der Gegend von Parungponteng, welche als jungmiocän bestimmt wurden.

Ebensowenig sind mir Orbitoiden aus denjenigen zu *m* 3 gerechneten, vermuthlich als ober-miocän zu bezeichnenden Schichten bekannt geworden, für welche oben die Versteinerungen zusammengestellt sind<sup>6)</sup>: G. Tëgiring, G. Këlier und Ngaran, Podjok, Wirosari. Dagegen führt VERBEEK vom G. Këlier *lepidocycline Orbitoiden* an<sup>7)</sup>, und vereinzelt ist, wie oben mitgetheilt, auch an der Lokalität *K Orbitoides*

1) Sieh auch: MARTIN, Foram. führ. Gest., S. 10 (N<sup>o</sup>. 6 b IV).

2) V. F., S. 815.

3) S. 1129.

4) Tab. XI, fig. 161—163.

5) S. 183.

6) S. 193.

7) N<sup>o</sup>. 619. V. F., S. 347. — Von den anderen Orten (G. Tegiring etc.) sind auch VERBEEK keine Orbitoiden bekannt, soweit ich dies nach seiner Publikation festzustellen vermochte.

*radiata* Mart. (und *O. Carteri* Mart.?) gefunden worden. Die Ablagerung, aus der die letztgenannten Fossilien stammen, wird man aber auf Grund ihrer zahlreichen Versteinerungen nicht für älter als miocän halten können <sup>1)</sup> — wenn man mindestens annehmen darf, dass die Versteinerungen vom Fundorte *K* alle gleichaltrig sind <sup>2)</sup>.

Bei weitem die meisten *lepidocyclinen Orbitoiden* kommen aber in Schichten vor, für welche, von den Foraminiferen und einigen Korallen <sup>3)</sup> abgesehen, keine Fossilisten bestehen, und deswegen lässt sich auch nicht von vornherein behaupten, dass die betreffenden Sedimente alle dem jungtertiären Zeitalter angehören. Ich vermochte sie indessen bei der Bearbeitung der JUNGHUHN'schen Sammlung nicht vom Miocän der Insel zu trennen und ebensowenig gelang dies bei der durch VERBEEK geleiteten Aufnahme von Java. Die Möglichkeit ist somit nicht ausgeschlossen, dass sich unter dem als „älteres Miocän“ bezeichneten Schichtencomplexe Bildungen verbergen, welche zeitlich dem Oligocän Europa's entsprechen, aber andererseits würde die Einführung dieser Benennung heute noch ebenso ungerechtfertigt sein wie vor 20 Jahren. Denn die *lepidocyclinen Orbitoiden* können für sich allein die Existenz des Oligocäns nicht beweisen, da nach Obigem anzunehmen ist, dass sie auch im Miocän von Java vorkommen, während aus der miocänen Gaj-Gruppe Indiens ebenfalls Orbitoiden <sup>4)</sup> bekannt sind. Zudem ist es

1) Vgl. oben, S. 184 Anmerkung.

2) Vorläufig besteht kein Grund für die Annahme des Gegentheils, wenn gleich an Lokalität *K* eine Reihe verschiedener Gesteinsvarietäten vorkommt. (Tertsch., Allg. Th., S. 20). Denn im grossen und ganzen gehören alle diese Vorkommnisse petrographisch zusammen (das., S. 16).

3) Tertsch., Allg. Th., S. 5.

4) Leider lässt sich nicht erkennen, welche Art gemeint ist. D'ARCHIAC nannte die betreffenden Orbitoiden *O. Fortisi d'Arch.* (Anim. foss. de l'Inde, S. 350), FEDDEN: *O. papyracea Boub.* (Mem. Geol. Surv. India Vol. XVII, Pt. 1, S. 199); OLDHAM bezeichnet dasselbe, auch aus der Nari-Gruppe be-

vorderhand gar nicht möglich, eine genaue Parallele zwischen dem europäischen Tertiär und dem tropischen Tertiär von Indien zu ziehen <sup>1)</sup>, da die beiderseitigen Faunen, wie ich wiederholt betont habe und neuerdings durch NOETLINGS ausgedehnte Untersuchungen in Burma vollkommen bestätigt wurde <sup>2)</sup>, durchaus von einander verschieden sind <sup>3)</sup>.

Der letztgenannte Umstand erklärt auch das Vorkommen von *Orbitoides* im Miocän von Indien, was nach dem heutigen Standpunkte unserer Kenntniss von der vertikalen Verbreitung dieser Gattung in Europa abweicht, und zwar erklärt er dies um so eher, als gerade die Nummuliniden durch die massenhaft auftretenden *Cycloclypeen* im jüngeren

kannte Fossil als „*Orbitoides papyracea* or *O. Fortisi*“ (Manuel Geol. India 1893, S. 309 u. 311). Entsprechend der früheren Auffassung (vgl. GÜMBEL, Abhdlg. d. Bayr. Akad. d. Wiss. X, 1870, S. 690) sollte man hieraus schliessen, dass die Gaj-Gruppe eine *Orthophragma* enthalte, was sehr auffallend sein würde. Der Name *O. papyracea* Boub. ist jedenfalls unrichtig (vgl. oben, S. 209) und eine neue Untersuchung dieses Orbitoiden sehr erwünscht.

1) Vgl. Tertsch. auf Java, Allg. Th., S. 25.

2) NOETLING sagt: „The determination of the fauna soon proved that there was not a single species in common with the Miocene formation of Europe“ (The Miocene of Burma; Verhdlg. Kon. Akad. v. Wet. te Amsterdam 2e Sect. Deel VII, N<sup>o</sup>. 2, 1900; S. 100); vgl. auch S. 20 das. — Deswegen sind auch die Angaben über die weite horizontale Verbreitung der *Ostrea hyotis* L. im Miocän (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XLII, 4, S. 699) mit Vorsicht aufzunehmen, zumal es sich um eine Auster handelt. Hier ist vielleicht der Artbegriff zu weit gefasst, wengleich es eine Reihe von Arten giebt, welche in der heutigen Zeit sowohl an den Antillen als im Indischen Oceane leben (FISCHER, Manuel de Conch. S., 177). — Die Fischreste sind übrigens in diese Betrachtung nicht einzubeziehen (vgl. oben S. 195 und Sammlg. Bd. 3, S. 377).

3) Der Einführung des Oligocäns stehen noch immer dieselben Gründe wie früher entgegen (vgl. Sammlg. Bd. 3, S. 357), und diese Gründe erkennt auch NOETLING an, welcher noch besonders hervorhebt: „It would seem almost absurd, to recognize this particular division of the European Tertiaries wick so eminently bears the sign of a European continental facies, in Burma“ (l. c. S. 21). Deswegen kann ich auch A. DE LAPPARENT nicht beistimmen, wenn er sagt: „L'oligocène à *Lepidocyclina* paraît bien caractérisé à Java“ (Traité de Géologie, Quatr. Édit., S. 1513; Paris 1900), und sicherlich ist es falsch, wenn LAPPARENT das. von Oligocän auf Borneo spricht; denn das Gestein, auf welches er sich stützt, enthält zweifellose *Orthophragminen* (VAUGHAN JENNINGS. Geolog. Magaz. Dec. III, Vol. 5, 1888, S. 529).

Tertiär von Java noch eine so grosse Rolle spielen. Vielleicht sind die *Cycloclypeen* und tertiären *Orbitoiden*, welche in so vieler Beziehung eine nahe Verwandtschaft zeigen <sup>1)</sup>, beide aus den cretaceischen Vertretern der Gattung *Orbitoides* hervorgegangen und fanden sie gleich manchen anderen Gattungen während der jüngeren Tertiärzeit in den Tropen günstigere Existenzbedingungen als in den gemässigten Zonen.

Andere Abweichungen von der durch DOUVILLÉ angenommenen, vertikalen Verbreitung der Gattung *Orbitoides* lassen sich aber bis jetzt auf Java nicht konstatiren. Es lässt sich weder beweisen, dass die *Orthophragminen* auf dieser Insel im Oligocän noch, dass die *Lepidocyclinen* hier im Pliocän vorkommen. *Demnach können die Orbitoiden auf Java ebenso wenig wie in Europa zur Scheidung von Eogen und Neogen benutzt werden*; denn es muss späteren Untersuchungen überlassen bleiben, zu entscheiden, ob die ältesten Ablagerungen mit *Lepidocyclinen* in der That alle als jüngeres Tertiär (Untermiocän) bezeichnet werden dürfen <sup>2)</sup>. *Immerhin bleibt aber das Fehlen der Lepidocyclinen in den eocänen, dasjenige der Orthophragminen in den posteocänen Schichten eine wichtige Handhabe für die Altersbestimmung der javanischen Sedimente* <sup>3)</sup>.

1) Tertsch. auf Java, S. 158.

2) So kommen u. a. in Tegal Schichten vor, welche durch ihren petrographischen Charakter an das Eocän von Bagölen und Solo erinnern; aber sie führen „Orbitoiden von ausgesprochen miocänem Charakter, so dass man den Schichten dieses Gebirges kein höheres Alter als Miocän zuschreiben kann. Versteinerungen sind übrigens, von den Foraminiferen des Kalksteins abgesehen, . . . nirgends angetroffen.“ (V. F., S. 425).

3) Da auf Java auch Kreide vorkommt, so ist es vielleicht nicht überflüssig, darauf hinzuweisen, dass die *Lepidocyclinen* den cretaceischen Orbitoiden sehr ähnlich sein können (DOUVILLÉ l. c., S. 594, Anmkg. 3). Vor einer Verwechslung der *Lepidocyclinen* mit der auf Taf. XI in Fig. 161—163 von VERBEEK und FENNEMA dargestellten Foraminifere wird man sich bei unvollständigen Durchschnitten ebenfalls hüten müssen (vgl. oben, S. 221). — Die Mittheilung VERBEEKS, wonach in einem eocänen Gesteine von Bagölen neben *N. Bagölenis* Verb. auch *Orthophragminen* mit sechseckigen Mediankammern vorkommen (V. F., S. 1116 Anmkg.) ist mir nicht verständlich; denn die hexagonale Form

## V. DAS VORKOMMEN DER GATTUNG CYCLOCLYPEUS.

Schon bei der Bearbeitung der JUNGHUHN'schen Sammlung stellte sich die bis dahin unbekannt und auch nachher nicht genügend gewürdigte Thatsache heraus, dass sowohl in den jüngeren als in den älteren neogenen Ablagerungen Java's „die Gattung *Cycloclypeus* eine ähnliche Rolle spielt wie *Nummulites* in den eocänen Schichten <sup>1)</sup>“; denn sie tritt stellenweise gesteinsbildend auf. Es wurden derzeit von mir drei *Cycloclypeen*-Schichten unterschieden, die 1<sup>te</sup> ausgezeichnet durch *C. annulatus* <sup>2)</sup>, die 2<sup>te</sup> durch *C. neglectus* <sup>3)</sup>, die 3<sup>te</sup> durch *C. communis* <sup>4)</sup>. Die erstgenannte wurde dem älteren Miocän zugewiesen; die 2<sup>te</sup> und 3<sup>te</sup> dem als „Jüngeres Miocän (und Pliocän?)“ bezeichneten Schichtencomplexe; doch war über das Lagerungsverhältniss der beiden letztgenannten *Cycloclypeen*-Schichten nichts bekannt <sup>5)</sup>.

VERBEEK und FENNEMA suchten später die Frage zu beantworten, ob die Foraminiferen zur Unterscheidung der neogenen Stufen von Java verwendbar seien, gelangten aber zu einem negativen Resultate, auch was die Gattung *Cycloclypeus* betrifft. Es sei „eine nähere Trennung der jungtertiären Schichten in Unterabtheilungen auf Grund dieser Fossilien (Foraminiferen) vorläufig nicht möglich <sup>6)</sup>“.

Es schien mir deswegen wünschenswerth, eine Nachprü-

weist bestimmt auf *Lepidocyclinen*, wofür VERBEEK diese Fossilien auch früher gehalten hatte (Nat. Tijdschr. v. Ned. Indië LI, 1892, S. 105). Sind die betreffenden Kalksteinbrocken, welche in miocänen Breccien vorkommen, wohl wirklich eocän? Vielleicht gehört der nur im Durchschnitte beobachtete *Nummulites* einer anderen Art an; denn an und für sich ist das Zusammenkommen von *Lepidocyclinen* und kleinen *Nummuliten* keineswegs befremdlich (vgl. auch DOUVILLÉ l. c., S. 599).

1) Tertsch., Allg. Th., S. 33.      2) Das., S. 9.      3) Das., S. 10.

4) Das., S. 12.      5) Das., S. 14 u. 34.

6) Java en Madoera, S. 932. — Sieh auch oben, S. 203.

fung meiner älteren Anschauung anzustellen, zumal seit der Unterscheidung der drei Cycloclypeen-Schichten eine grosse Anzahl neuer Fundstellen, sowohl von *C. annulatus* als von *C. communis*, entdeckt wurde. Ich stellte zu diesem Zwecke zunächst alle Angaben, die mir über das Vorkommen der verschiedenen Arten von *Cycloclypeus* im Tertiär von Java und Madura bekannt geworden sind, in der folgenden Liste zusammen <sup>1)</sup>. Es sind dies:

*a. Cycloclypeus annulatus K. Mart.*

Residenz Batavia.

- 1) Aus dem Tji Matuk.  
(N<sup>o</sup>. 547 For. f. G., S. 8; N<sup>o</sup>. 987 V. F., S. 493; Stufe *m* 2).
- 2) Bei Lengkong.  
(N<sup>o</sup>. 172 coll. v. DIRK, For. f. G., S. 9; Sammlg. Bd. 1, S. 256; N<sup>o</sup>. 126 V. F., S. 493 ist vermuthlich identisch; Stufe *m* 2).
- 3) Bei Leuwibilik Tjitrap.  
(N<sup>o</sup>. 498 u. 499 For. f. G., S. 8; N<sup>o</sup>. 974 u. 975 V. F., S. 492; Stufe *m* 2).
- 4) Bei Tjikarang.  
(N<sup>o</sup>. 568 For. f. G., S. 8; N<sup>o</sup>. 976 V. F., S. 492; Stufe *m* 2).
- 5) G. Karang.  
(N<sup>o</sup>. 972 V. F., S. 492 u. 1042; Stufe *m* 2).

Residenz Krawang.

- 6) Bei Tjikao.  
(Fundort *Q*, Tertsch., S. 158; N<sup>o</sup>. 427 u. 428 For. f. G., S. 9; N<sup>o</sup>. 892 u. 893 V. F., S. 468 u. 1039; Stufe *m* 2).
- 7) Gegend des G. Parang.  
(N<sup>o</sup>. 282 coll. MACKLOT, Sammlg. Bd. 1, S. 151; vermuthlich Stufe *m* 1)<sup>2)</sup>).

1) Für die Zusammenstellung der Liste benutzte ich ausser meinen eigenen Untersuchungen über die Gattung *Cycloclypeus* (Tertsch. auf Java; Die Fossilien von Java, d. Foraminiferen führ. Gesteine; Sammlungen d. Geol. R. Mus. Leiden) auch den Catalog, welcher von VERBEEK und FENNEMA auf Seite 1012 ff. des Werkes „Java en Madoera“ publicirt ist. Eine Uebersicht über die Verbreitung der Gattung ist bei V. u. F. nicht gegeben; denn sie kommt unter den von VERBEEK untersuchten Foraminiferen (S. 1135) nicht vor.

2) N<sup>o</sup>. 282 trägt die Bezeichnung: „Stücke in dem Flusse Tjicombang“. Das betreffende Gestein ist mit anderen in eine Gruppe zusammengefasst,

## Residenz Cheribon.

## 8) Bei Palimanan.

(N<sup>o</sup>. 366 For. f. G., S. 11; N<sup>o</sup>. 850 V. F., S. 450; Stufe *m* 3).

## Residenz Semarang.

## 9) Ngembak.

(aus Kalkstein; Sammlg. Bd. 3, S. 329).

## Residenz Rembang.

## 10) Östlich vom G. Butak.

(N<sup>o</sup>. 336 V. F., S. 222; oben S. 145; Stufe *m* 2).

## Residenz Madura.

## 11) Umgegend des G. Göger.

(oben S. 140; mit *C. communis*).

## 12) G. Batu Kutjing.

(N<sup>o</sup>. 6a VIII, For. f. G., S. 11; N<sup>o</sup>. 18 V. F., S. 53; Stufe *m* 3).

## 13) G. Balateran.

(N<sup>o</sup>. 7 For. f. G., S. 11; N<sup>o</sup>. 15 V. F., S. 53; Stufe *m* 3).

## 14) Südlich von Guluk-guluk.

(N<sup>o</sup>. 3 V. F., S. 1012; Stufe *m* 3).

welche die gemeinschaftliche Ueberschrift: „Mineralien aus der Umgegend des Berges Parang in den Preanger-Regentschaften auf Java“ besitzen. Es kann nur der G. Parang in *SW* von Purwakarta gemeint sein, zwischen den Flüssen Tji Tarum und Tji Kao (Karte A. III V. F.); denn unter der genannten Ueberschrift kommen auch noch die folgenden Bezeichnungen für andere Handstücke vor, die sich alle auf die weitere Umgebung dieses G. Parang beziehen: Dolerit vom Berg Parang und vom Berg Bongkok (Hornblende-Andesit nach V. u. F.); Berg Leúmbu (= Lëmbu V. u. F.); Berg Solassie (= Salasi V. u. F.); Tji Langkahan (rechter Nebenfluss des Tji Tarum); Kampong Tjiseruwa (= Tjisaruwa V. u. F.); Kampong Parakan. Den Tjicombang vermag ich freilich nicht aufzufinden; vermuthlich ist derselbe aber identisch mit dem Tji Kembang Kuning, einem unbedeutenden, linken Nebenflusse des Tji Kao, welcher auf der Karte von JUNGHUHN verzeichnet ist. Denn unter der oben erwähnten Ueberschrift steht bei N<sup>o</sup>. 277 des MACKLOT'schen Catalogs bemerkt: „Am Wasserfalle im Flusse Tjicombang und dem Kampong Kembang Kuning.“ Dann würde der Punkt westlich von Tjidjantung liegen, ungefähr in der Gegend des G. Puntjé Gombong. In dieser Gegend kommt auch die Stufe *m* 1 vor; jüngere tertiäre Sedimente fehlen. In MACKLOTS Zeiten gehörte dieser Landstrich zu den Preanger-Regentschaften, jetzt zu Krawang, Distrikt Gandasuli (V. F., S. 462). Früher ist für Tjicombang irrthümlich Tjicon dang (= Tji Kondang) gelesen. In diesem Gestein kommen auch grosse *Orbitoiden* vor.

Residenz Preanger-Regentschaften <sup>1)</sup>.

## 15) ? Bei Telaga.

(N<sup>o</sup>. 386 For. f. G., S. 10; N<sup>o</sup>. 1207 V. F., S. 574; Stufe *m* 1).*b. Cycloclypeus communis K. Mart.*

## Residenz Preanger-Regentschaften.

## 1) Bei Tjiratjap.

(N<sup>o</sup>. 65 For. f. G., S. 10; N<sup>o</sup>. 1566 V. F., S. 673; Stufe *m* 3).

## 2) Bei Tjitjurug.

(N<sup>o</sup>. 69 For. f. G., S. 10; N<sup>o</sup>. 1570 V. F., S. 673; Stufe *m* 3).

## 3) Bei Tjitjurug.

(N<sup>o</sup>. 1571 V. F., S. 673 u. 1064; Stufe *m* 3).

## 4) Bei Panjaguan.

(N<sup>o</sup>. 1574 V. F., S. 674 u. 1064; Stufe *m* 3).

## 5) ? Bei Pangleseran.

(N<sup>o</sup>. 6 b IV, For. f. G., S. 10; N<sup>o</sup>. 1252 V. F., S. 586; Stufe *m* 1).

## 6) Bei Tjikidang.

(N<sup>o</sup>. 189 For. f. G., S. 10<sup>2)</sup>; N<sup>o</sup>. 1508 V. F., S. 657; Stufe *m* 2).

## 7) Hügelland bei Sindangbarang.

(Fundort *K*, Tertsch., S. 155; V. F., S. 656; Stufe *m* 2; Jungmiocän, oben S. 184).

## 8) Bei Tjitaon (= Tjidáun).

(Fundort *L*, Tertsch., S. 155; V. F., S. 656; Stufe *m* 2; oben S. 184 u. 220).9) Fundstelle *O* von Junghuhn.(Tertsch., S. 155; N<sup>o</sup>. 1439 u. 1440 V. F., S. 630 u. 634; Stufe *m* 2; Jungmiocän, oben S. 183).

## 10) Liotjitjankang.

(Fundort *P*, Tertsch., S. 155 u. Allg. Th., S. 7; V. F., S. 633; Stufe *m* 2; Jungmiocän?, oben S. 184).

## 11) ? Bei Tjigungung.

(N<sup>o</sup>. 396 For. f. G., S. 10; N<sup>o</sup>. 1577 V. F., S. 676; Stufe *m* 3).

1) Die sehr zweifelhaften Vorkommnisse von den Fundorten *K* und *L* sind hier ausser Acht gelassen (vgl. Tertsch., S. 158).

2) Der Fundort liegt nicht, wie früher angegeben, im Distrikte Djampang Tengah, sondern im Distrikte Tjidamar, der Abtheilung Tjiandjur (V. F., S. 1061).

## Residenz Madura.

## 12) Umgegend des G. Göger.

(oben, S. 140; mit *C. annulatus*).

## 13) G. Batu Kutjing.

(N<sup>o</sup>. 6 a VIII, For. f. G., S. 11; N<sup>o</sup>. 18 V. F., S. 53; Stufe m 3; mit *C. annulatus* 1).

## 14) Südlich von Kebanjar daja.

(N<sup>o</sup>. 9, For. f. G., S. 11; N<sup>o</sup>. 10 V. F., S. 53; Stufe m 3).c. *Cycloclypeus neglectus* K. Mart.

## Residenz Preanger-Regentschaften.

## 1) Höhle Tjikopea.

(Fundort E, Tertsch., S. 157, Allg. Th., S. 11; V. F., S. 649; Stufe m 3).

## 2) Höhle Lingamanik.

(Fundort S, Tertsch., S. 157, Allg. Th., S. 12; N<sup>o</sup>. 1548 V. F., S. 669; jüngste Schichten der Stufe m 2; Sammlg. Bd. 1, S. 263 u. 3, S. 368).

## Residenz Krawang.

## 3) Bei Tjikao.

(Fundort Q, Tertsch. Allg. Th., S. 10, 33, 35 u. 51; N<sup>o</sup>. 892 V. F., S. 468; Stufe m 2).

Hierzu gesellen sich noch einige Fundorte, an denen die Gattung *Cycloclypeus* zwar nachgewiesen, aber nicht der Art nach bestimmt worden ist; dieselben haben für die hier anzustellende Untersuchung keine weitere Bedeutung. Erwähnung verdient nur, dass das Genus nach VERBEEK und FENNEMA auch schon im Eocän vorkommt<sup>2)</sup> und dass es bei Ngembak im Liegenden der miocänen Ablagerungen in 110 m. Tiefe angetroffen ist<sup>3)</sup>. Bei den beiden Fundstellen, die VERBEEK und FENNEMA noch von Madura (unter N<sup>o</sup>. 4

1) Das Vorkommen von *C. communis* an diesem Orte war früher noch einigermaßen zweifelhaft, ist aber später sicher festgestellt worden. SCHLUMBERGER fand in denselben Gesteine den erwähnten, radialstrahligen Orbitoiden, den er *Lepidocyclina Martini* Schlbg. nannte (Dieser Band, oben S. 131).

2) l. c., S. 398, 901 u. 904.

3) Sammlgn. Bd. 3, S. 326 u. 331.

u. 19) anführen<sup>1)</sup>, handelt es sich vermuthlich um *C. annulatus*<sup>2)</sup>. Dass diese so sehr leicht kenntliche Species noch unter einigen anderen, nicht näher benannten Cycloclypeen stecken sollte, ist dagegen sehr unwahrscheinlich.

Bei der Betrachtung der oben angeführten Fundorte für *C. annulatus* muss sogleich auffallen, dass das Vorkommen dieser Versteinerung in den Preanger-Regentschaften überhaupt noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen wurde, obwohl doch gerade in diesem Theile von Java am meisten gesammelt worden ist. Der einzige, unsichere Fundort bei Telaga befindet sich zudem bereits hart an der Grenze von Bantam; die übrigen Vorkommnisse, welche unter 1—14 angeführt und in der Richtung *W—O* angeordnet sind, gehören ohne Ausnahme der nördlichen Hälfte von Java oder der Insel Madura an. In ihrer Anordnung zeigt sich zudem eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit:

Verbindet man den am weitesten nach Westen gelegenen Fundort vom Tji Matuk (N<sup>o</sup>. 987) mit Purwodadi, so erhält man eine dem Hauptstreichen des Eilands entsprechende, etwa  $N 81^{\circ} W$  gerichtete Linie. Genau oder nahezu genau in diese Linie fällt das Vorkommen von Tjikaarang (N<sup>o</sup>. 976), vom G. Karang (N<sup>o</sup>. 972), aus der Gegend des G. Parang (N<sup>o</sup>. 282 Macklot) und von Palimanan (N<sup>o</sup>. 850), annähernd auch dasjenige von Leuwibilik Tjitrap (N<sup>o</sup>. 974 u. 975), von Tjika o (N<sup>o</sup>. 892 u. 893) und von Ngembak. Das legt die Vermuthung nahe, dass ein durch *C. annulatus* gekennzeichnetes, dem Streichen der Insel folgender Horizont vorhanden sei, und zwar gilt dies vor allem für das westliche Java auf der Linie, welche die

1) S. 1012.

2) Ich schliesse dies aus den Angaben des Catalogs in Verband mit dem, was auf Seite 52 über das Vorkommen von *C. annulatus* gesagt wird.

Fundorte vom Tji Matuk und von Palimanan verbindet.

Der Fundort aus der Gegend von Lengkong (N<sup>o</sup>. 172 v. Dijk), dessen Lage sich nicht ganz genau feststellen lässt, gehört dieser Linie nicht mehr an, sondern ist etwas weiter nördlich von ihr gelegen; auch die Vorkommnisse vom G. Butak (N<sup>o</sup>. 336) und von den verschiedenen Orten des Eilands Madura lassen sich weder mit der genannten Linie noch unter einander in einen näheren, gesetzmässigen Verband bringen.

Über das Lagerungsverhältniss der in Rede stehenden Schichten liegen nur wenige Angaben vor. Am wichtigsten ist in dieser Beziehung das Vorkommen östlich vom G. Butak; denn hier sind in Gesellschaft von *C. annulatus* die oben zusammengestellten Versteinerungen gefunden <sup>1)</sup>, die vermuthlich als alt-miocän bezeichnet werden müssen. Sie entstammen Mergeln, welche im Liegenden von Braunkohlenflötzen anstehen und diskordant von den Kalksteinen der Stufe *m* 3 überlagert werden <sup>2)</sup>.

Auf Madura kommt *C. annulatus* in Schichten vor, die den Übergang zwischen der Stufe *m* 2 und *m* 3 vermitteln <sup>3)</sup>. Dem entspricht auch das Vorkommen südlich von Guluk-guluk bei Sumber mandjalin, wie aus der Karte in Verband mit Profil IV hervorgeht; denn der Fundort befindet sich hier am südlichen Abhange des G. Minumi, gleich im Hangenden der Stufe *m* 2. Dasselbe gilt für die Fundstelle von *Cycloclypeus*, die sich am Nordabhange des G. Rodjing, bei Pagantenan, befindet <sup>4)</sup>; denn auch hier folgt im Liegenden alsbald *m* 2. Übrigens kann man diese Grenzsichten zwischen *m* 2 und *m* 3 nach VERBEEK und FENNEMA ebenso gut zu dieser als zu jener Stufe rechnen <sup>5)</sup>.

1) S. 145.

2) V. F., S. 221—223.

3) Dasselbst S. 52 u. 223.

4) Profil III; N<sup>o</sup>. 4.

5) S. 925.

Am südlichen Gehänge des G. Karang nehmen Cyclopyeenkalke nach der Angabe von Profil XXVI das mittlere Niveau innerhalb des als *m 2* bezeichneten Schichtencomplexes ein. Diese Kalksteine sind zwar nicht identisch mit dem oben vom G. Karang erwähnten Vorkommen (N<sup>o</sup>. 972); aber es können doch nur die auch bei Leuwibilik anstehenden Gesteine mit *C. annulatus* gemeint sein. Es ist ferner aus der obigen Zusammenstellung ersichtlich, dass eine grössere Anzahl von Vorkommnissen des *C. annulatus* durch VERBEEK zu seiner Stufe *m 2* gerechnet wird; das zweifelhafte von Telaga gehört sogar zu *m 1* und das Gestein aus der Gegend des G. Parang entstammt mit allergrösster Wahrscheinlichkeit ebenfalls dem als *m 1* zusammengefassten Schichtencomplexen im Süden von Tjikao.

Die Sedimente von Palimanan sind zwar wiederum zu *m 3* gerechnet und auch der Kalkstein von Ngembak, welcher *C. annulatus* führt, kann wohl nur der als *m 3* kartirten Ablagerung entstammen. Aber bei Palimanan ist das Lagerungsverhältniss nicht ganz klar („Dass der Kalkstein <sup>1)</sup> hier die Mergel bedeckt, ist nicht gut zu sehen; aber wohl wahrscheinlich, da die Mergel niedriger liegen als der Kalk.“) und die betreffenden Sedimente von Ngembak können, wie oben bereits hervorgehoben <sup>2)</sup>, nicht jünger als miocän sein; denn sie enthalten *Hemipristis serra Ag.*; ihr Lagerungsverhältniss ist auch noch nicht genau ergründet <sup>3)</sup>.

Den Gesteinen des Schichtencomplexes bei Tjikao, welcher *C. annulatus* führt, ist nach den Untersuchungen von ZIRKEL ein Sand beigemischt, welcher auf einen Zusammenhang mit altkrystallinischen Gesteinen hinweist <sup>1)</sup>. Letztere

1) Es handelt sich um N<sup>o</sup>. 850; V. F., S. 450.

2) S. 196.

3) V. F., S. 272.

4) Tertsch. auf Java, Allg. Th., S. 9, 16 u. 21. Die spätere Beschreibung dieser Gesteine durch VERBEEK u. FENNEMA S. 468 stimmt hiermit überein.

sind aber auf dem Eilande nur in alttertiären Conglomeraten und in vereinzelt losen Blöcken als Granit bekannt<sup>1)</sup>; anstehend ist bis jetzt weder Granit noch ein anderes altkrystallinisches Gestein auf Java nachgewiesen. Deswegen spricht der petrographische Charakter der Schichten von Tjikao dafür, dass sie im Neogen eine verhältnissmässig tiefe Lage einnehmen<sup>2)</sup>; denn zur Zeit ihrer Bildung müssen die altkrystallinischen Gesteine, aus denen der Sand stammt, in der Nachbarschaft noch eine ziemlich weite Verbreitung gehabt haben<sup>3)</sup>. Unterstützt wird diese Annahme ferner durch den Umstand, dass im Süden von Tjikao alsbald ein als *m 1* kartirtes Gebiet folgt, während sich *m 2* noch viel weiter nach Norden hin ausdehnt. Jenem als *m 1* bezeichneten Complexe entstammt zudem, wie schon erwähnt, mit grösster Wahrscheinlichkeit das Gestein aus der Sammlung von MACKLOT (Gegend des G. Parang).

Fassen wir alles zusammen, so gelangen wir betreffs der vertikalen Verbreitung von *C. annulatus* zu dem folgenden Resultate: Vermuthlich kommt die Art in der als *m 1* bezeichneten Schichtengruppe vor; auf einen tief liegenden Horizont weist auch der petrographische Charakter der Schichten von Tjikao und der palaeontologische Charakter der Sedimente im Osten vom G. Butak. Sie ist ausserdem in *m 2* weit verbreitet, und in einem Falle ist bekannt, dass sie etwa im mittleren Niveau dieses Complexes vorkommt; auf Madura nehmen die Schichten mit *C. annulatus* innerhalb *m 3* eine tiefe, den Übergang zu *m 2* vermittelnde Lage ein; aber diese als *m 3* bezeichneten Gesteine sind,

1) V. F., S. 886 u. 887; MARTIN. Die wichtigsten Daten etc. S. 4 (Sep.).

2) Quarzfragmente mit Flüssigkeitseinschlüssen kommen auch zahlreich in dem eocänen Gesteine von Wonadri vor. (V. F., S. 904). Letzteres ist den Nanggulanschichten aequivalent (vgl. auch oben, S. 220.).

3) Tertsch., Allg. Th., S. 41, Anmerkg.

wie oben dargelegt <sup>1)</sup>, mindestens zum Theil miocän, und die Cycloclypeenkalke gehören vielleicht zu *m 2*. *Die in Rede stehende Species ist bis jetzt nirgends in pliocänen Ablagerungen nachgewiesen.* Dass alle oben angeführten Vorkommnisse demselben Horizonte angehörten, lässt sich trotz der Unsicherheit in der Abgrenzung der Stufen *m 1*, *m 2* und *m 3* nicht behaupten; dagegen muss dies für diejenigen Fundorte als wahrscheinlich bezeichnet werden, welche auf der Linie Tji Matuk-Palimanan gelegen sind. Vielleicht ist es für die Beurtheilung des Lagerungsverhältnisses nicht ohne Bedeutung, dass sich die Fundorte von *C. annulatus* sowohl im westlichen Java als in der Gegend des G. Butak in der Nachbarschaft der älteren Eruptivgesteine der Tertiärperiode befinden.

*C. communis* findet sich auf Madura in Gesellschaft von *C. annulatus*; aber im Gegensatze zum Vorkommen der letztgenannten Art liegen die meisten Fundorte dieses Fossils in den Preanger-Regentschaften. Von den oben unter 1—11 angeführten Lokalitäten befinden sich 1—4 im Südwesten der Abtheilung Sukabumi, hart an der Nordgrenze von *m 3*; 5 südwestlich vom Hauptorte Sukabumi; 6—8 unfern der Südküste, im Distrikte Tjidamar der Abtheilung Tjiandjur; 9 u. 10 im Distrikte Rongga der Abtheilung Bandung; 11 im Distrikte Sukaradja der Abtheilung Sukapura kolot. Eine Gesetzmässigkeit in der Anordnung der Fundorte lässt sich bis jetzt nicht erkennen.

Wie oben <sup>2)</sup> dargelegt, haben in den Preanger-Regentschaften miocäne Sedimente eine weite Verbreitung, und gerade in denjenigen Ablagerungen, welche als typisch für jüngeres Miocän angesehen werden müssen (Fundort *O*), kommt auch *C. communis* vor; *vielleicht* reicht dies Fossil

1) S. 202.

2) S. 182.

an der Fundstätte *L*, bei Tjitaon, ins Pliocän<sup>1)</sup> hinauf, während sein Vorkommen in Stufe *m* 1 unsicher ist.

*C. neglectus* kommt auch zusammen mit *C. annulatus* vor, und zwar bei Tjikao; massenhaft findet sich diese Art aber nur in Stufe *m* 3 und in den jüngsten Schichten der Stufe *m* 2, unter anderen in den Höhlen Tjikopea und Linggamanik<sup>2)</sup>.

Zwar schliessen sich die genannten drei Arten von *Cycloclypeus*, wie aus der obigen Zusammenstellung hervorgeht und auch schon seit langem bekannt ist, gegenseitig nicht aus; doch weist alles darauf hin, dass *C. annulatus* am frühesten das Maximum der Entwicklung erreichte und dem jüngsten Neogen der Insel überhaupt fehlt, während *C. neglectus* am spätesten zur Hauptentfaltung gelangte und für *C. communis* das massenhafte Vorkommen im jüngeren Miocän feststeht<sup>3)</sup>.

In Übereinstimmung hiermit steht auch die Thatsache, dass namentlich *C. annulatus* in Gesellschaft zahlreicher Orbitoiden angetroffen wird, wozu u. a. *O. multipartita* Mart.<sup>4)</sup> und *O. Martini* Schlumbg. gehören<sup>5)</sup>. Denn unter den 15 oben aufgeführten Fundorten von *C. annulatus* befinden sich 12, an denen auch *Orbitoides* bereits nachgewiesen ist (N<sup>o</sup>. 15, 18, 126, 850, 892 u. 893, 972, 974 u. 975, 976, 987, 1207 coll. VERB.; sodann coll. MACKLOT N<sup>o</sup>. 282 und „Umgegend des G. Gëger“); dagegen kommen unter den 14 Fundorten von *C. communis* nur 6 vor, an denen auch *Orbitoides* angetroffen ist; von diesen 6 führen aber 2 Vor-

1) Vgl. oben, S. 184, Anmerkung.

2) Vgl. ferner: Tertsch., Allg. Th., S. 12 u. Sammlgn. Bd. 3, S. 368.

3) Ueber Versteinerungen, welche in Gesellschaft von *C. communis* angetroffen wurden, vgl. Tertsch., Allg. Th., S. 13.

4) Diese Art ist bis jetzt noch nicht in Gesellschaft von *C. communis* und *C. neglectus* angetroffen (vgl. oben, S. 211.).

5) Vgl. oben, S. 229, Anmerkung.

kommissen zugleich *C. annulatus* (N<sup>o</sup>. 18 coll. VERB. und „Umgegend des G. Gëger“), bei 2 anderen, den Lokalitäten *K* und *L*, ist *Orbitoides* nur ganz vereinzelt gefunden und bei den 2 noch übrig bleibenden ist das Vorkommen von *C. communis* überhaupt noch zweifelhaft (N<sup>o</sup>. 1252 u. 1577 coll. VERB.).

Nach alledem will es mir scheinen, als ob *C. annulatus* in Verband mit den *Orbitoiden* wohl eine Handhabe zur Erkennung der *älteren* posteocänen Bildungen liefern könnte.

#### VI. ZUSAMMENFASSUNG.

Die als Jungtertiär (*m* 1, *m* 2 und *m* 3) kartirten Sedimente von Java und Madura nehmen  $\pm 38\%$  der ganzen Oberfläche dieser Eilande ein, während sich die posttertiären Ablagerungen mit reichlich  $33\%$ , die vulkanischen <sup>1)</sup> Bildungen mit fast  $28\%$ , alle vorneogenen Gesteine aber nur mit reichlich  $1\%$  betheiligen <sup>2)</sup>. Für eine genaue Eintheilung jener jungtertiären Sedimente würde es selbstredend einer ansehnlichen Reihe von Fossilisten bedürfen; doch sind dieselben keineswegs vorhanden. Denn für die geognostische Aufnahme der ausgedehnten Inseln <sup>3)</sup> sind im wesentlichen nur 6 Jahre verwendet worden <sup>4)</sup>, und in dieser Zeit waren nur VERBEEK und FENNEMA mit der Arbeit im Felde betraut, ohne von anderen Geologen unterstützt zu sein. Es wird deswegen Niemanden befremden, dass die Aufsammlungen sehr lückenhaft sind und dass die Lagerungsverhältnisse nicht überall eingehend untersucht werden konnten.

Der Mangel an palaeontologischem Material macht sich ganz besonders bei dem östlichen Java und Madura geltend;

1) Tertiäre und moderne Ergussgesteine.

2) V. F., S. 885.

3) Java ist reichlich 1000 Kilometer lang (VERBEEK, K. Ned. Aadr. Geootsch. 1897, S. 15).

4) Das. Vorrede, S. VI.

denn hier liegen aus coll. VERBEEK bis jetzt nur für zwei Orte, Sondé und die Gegend des G. Butak, *grössere Serien* von Bestimmungen vor. Die schon vor Jahren untersuchten Fossilien von Ngembak (aus coll. v. DJJK) lassen sich nur in beschränktem Maasse benutzen, da viele allein mit der allgemeinen Angabe „Ngembak“ versehen waren<sup>1)</sup>; für Madura muss das von SCHNEIDER gesammelte und von BÖHM bearbeitete Material noch immer als das wichtigste bezeichnet werden.

Auch eine vollständige Bearbeitung der durch VERBEEK und FENNEMA zusammengebrachten Fossilien wird die offene Frage nach dem genaueren Alter eines grossen Theiles der in Rede stehenden Sedimente nicht zu lösen im Stande sein; sie wird im wesentlichen kaum mehr ergeben, als sich schon jetzt aus der vorstehenden Untersuchung ableiten lässt<sup>2)</sup>. Fassen wir deren Hauptergebnisse zusammen, so gelangen wir zu folgenden Resultaten:

Stufe *m* 1. Aus dieser Stufe ist palaeontologisches Material noch kaum bekannt; Fossilisten fehlen, von den Foraminiferen abgesehen, überhaupt gänzlich. Deswegen wird man mit der Möglichkeit rechnen müssen, dass sich unter den als *m* 1 bezeichneten Sedimenten auch noch solche von palaeogenem Alter befinden können.

Stufe *m* 2. Bei weitem die grösste Anzahl der Versteinerungen, die untersucht wurden, gehört dieser Stufe an; grössere Serien liegen fast nur aus letzterer vor. Für die

1) Sammlgn. Bd. 3, S. 323.

2) Vgl. auch oben S. 185, 186. — Deswegen schien es mir auch nicht wünschenswerth, mit der Zusammenstellung meiner Resultate noch so lange zu warten, bis die viele Jahre erfordernde Bearbeitung der javanischen Fossilien vollendet sein würde, zumal ich von dieser Bearbeitung zeitweise ganz absehen muss. Inzwischen können die jetzt vorliegenden Ergebnisse von Nutzen sein, da sie angeben, *in welcher Richtung* die weitere Ergänzung unserer palaeontologischen Kenntniss des javanischen Tertiärgebirges zu suchen ist.

palaeontologische Charakterisirung der Stufe *m 2* sind trotzdem bisher nur die Aufsammlungen von 15 Orten verwendbar und diese lassen sich keineswegs in einen bestimmten, stratigraphischen Verband bringen, verlangen vielmehr in den meisten Fällen für jeden Fundort eine gesonderte Betrachtung und Altersbestimmung<sup>1)</sup>. Diese konnte bei dem Mangel an Leitfossilien nur mit Hilfe des Procentsatzes recenter Arten geschehen, welcher zwischen 14 und 53 schwankt, aber theilweise auf Grund so weniger Bestimmungen berechnet wurde, dass spätere Änderungen für verschiedene Fundstellen nicht ausgeschlossen sind; für andere Lokalitäten ist dagegen eine wesentliche Abänderung nicht mehr zu erwarten, da sie durch sehr zahlreiche Species vertreten sind.

Am bestimmtesten heben sich die jungmiocänen Ablagerungen der altbekannten Fundstellen am Tji Tangkil und Tji Lanang (Fundort *O*) nebst den pliocänen von Sondé, am Flusse Solo, heraus; jene mit 30%, diese mit 53% noch lebender Arten. Die Sedimente, welche den niedrigsten Procentsatz lieferten (14—17), sind vermuthlich als altmiocän zu bezeichnen.

Die miocänen Ablagerungen, aus denen die betreffenden Fossilien stammen, gehören vor allem dem Gebirgslande der Preanger-Regentschaften an; diejenigen unter ihnen, welche den geringsten Procentsatz recenter Arten lieferten, besitzen in *dieser* Gegend der Insel die bedeutendste Meereshöhe. Dagegen sind pliocäne Sedimente nur 25—78 m. hoch über dem Meere nachgewiesen, und diese sind auch geogra-

1) Die Foraminiferen führenden Gesteine der coll. VERBEEK, welche ich früher beschrieb (Die Fossilien von Java), lassen sich auch nicht in einen direkten Verband mit denjenigen Schichten bringen, welche in den oben gegebenen Uebersichtstabellen der Stufen *m 2* und *m 3* vorkommen (Seite 183 u. 193); denn sie repräsentiren ohne Ausnahme andere Nummern der Sammlung.

phisch von jenen geschieden; eine scharfe faunistische Grenze ist indessen innerhalb der Stufe *m 2* nirgends zu erkennen.

Das Bestehen facieller Unterschiede bei den Faunen der verschiedenen Fundorte erschwert die Feststellung ihres Alters, zumal man nicht berechtigt ist anzunehmen, dass bei allen Gattungen die Umprägung gleich rasch vor sich gegangen sei. Deswegen können vielleicht auch gleichaltrige Ablagerungen einen Unterschied in dem Procentsatz recenter Arten aufweisen.

Es ist möglicherweise in der Stufe *m 2* eine vollkommene Continuität sowohl der Schichten als der Faunen vorhanden, so dass der allmähliche Übergang vom älteren Miocän zum Pliocän ohne eine bestimmte Scheidungslinie erfolgte.

Stufe *m 3*. Die wenigen Versteinerungen, welche aus dieser Stufe bekannt sind, weisen auf jüngeres Miocän hin; keinesfalls können aber die als *m 3* bezeichneten Kalke *alle* jünger sein als der *gesamte* unter *m 2* zusammengefasste Schichtencomplex; mindestens muss ein Theil der Stufe *m 3* als eine andere Facies der Stufe *m 2* angesehen werden <sup>1)</sup>.

Das wir es mit einem Faciesunterschiede zu thun haben, geht auch aus dem Bestehen einer ganz bestimmten Beziehung zwischen der Verbreitung der „Kalketage *m 3*“ und dem Flussnetze der Insel hervor. Das Vorkommen dieser Stufe steht anscheinend mit tektonischen Linien in Verband, denn die bedeutendsten Flüsse müssen bereits im jüngeren Tertiär ihr Material nach derselben Richtung hin abgeführt haben wie heute. Dabei bildeten sich die Kalksteine im klaren Wasser und an der von der Flussrichtung abgewandten Seite, besonders an der dem Indischen Oceane zugekehrten Küste.

1) Dass es unter *m 3* Schichten giebt, welche *m 2* in Wirklichkeit überlagern, soll hiermit selbstredend gar nicht bestritten werden.

Die Gattung *Cycloclypeus*, welche schon im javanischen Eocän <sup>1)</sup> vorkommt, aber anscheinend erst später gesteinsbildend auftritt, gehört zu den bezeichnendsten Versteinerungen dieser posteocänen Ablagerungen. *C. annulatus*, welcher im Pliocän noch nicht nachgewiesen ist, findet sich ungemein zahlreich und von vielen *Orbitoiden* begleitet in Schichten, die im westlichen Java in einer langen, dem Hauptstreichen des Eilands parallelen Linie aufgeschlossen sind und demnach hier einen besonderen Horizont zu charakterisiren scheinen. *C. communis* ist vor allem in den Preanger-Regentschaften, in miocänen Schichten, angetroffen.

Da die stratigraphische Grenze zwischen *m* 1 und *m* 2 keineswegs mit Sicherheit festgelegt werden konnte, während für diesen Zweck verwendbare Versteinerungen, von einzelnen, seltenen *Alveolinen* abgesehen, überhaupt nicht bekannt sind; da ferner *m* 2 und *m* 3 auch nicht geschieden werden können — so scheint es geboten, die gesammten, als *m* 1, *m* 2 und *m* 3 bezeichneten Sedimente unter einem gemeinschaftlichen Namen zusammenzufassen. Ich wähle hierfür die Bezeichnung *Javagruppe*, weil die in Rede stehenden Ablagerungen den wesentlichsten Antheil an der Bildung der Oberfläche von Java nehmen.

Die Sedimente der Javagruppe sind durch den Besitz von *lepidocyclinen* Orbitoiden ausgezeichnet, und VERBEEK benutzte diesen Charakter mit Recht, um seine Stufen *m* 1—*m* 3 von den älteren Schichten der Insel zu trennen, deren Orbitoiden alle zu *Orthophragmina* gehören und welche von ihm als Eocän und Oligocän bezeichnet wurden. Nach dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Kenntniss wird man aber die beiden genannten Gruppen von Orbitoiden nur zur

1) Im eocänen Kalksteine vom Tji Sukarama kommen nach V. u. F. sogar „viele *Cycloclypeen*“ vor (l. c., S. 904; vgl. auch oben, S. 219).

Trennung von eocänen und posteocänen Schichten, nicht aber zur Scheidung von Eogen und Neogen benutzen dürfen. Deswegen müssen auch die Nanggulanschichten zum Eocän gerechnet werden, eine Auffassung, mit der das Resultat der BÖTTGER'schen Untersuchung von Fossilien aus Jogjakarta ebenfalls sehr wohl im Einklange steht.

Das Oligocän ist dagegen auf Java bis jetzt nicht nachgewiesen und die Einführung dieses Namens in Indien vorläufig überhaupt nicht zu rechtfertigen, wenngleich unter dem als „älteres Miocän“ bezeichneten Schichtencomplexe Bildungen stecken mögen, die dem Oligocän Europa's zeitlich entsprechen.

Die *lepidocyclinen Orbitoiden* finden sich auch in Schichten, welche in Vorder-Indien und auf Java als Miocän betrachtet werden; doch lässt sich ihr Vorkommen im Pliocän von Java durchaus nicht erweisen und fällt ihre Hauptentwicklung in die Zeit des „älteren Miocäns“, zusammen mit *Cycloclypeus annulatus*. Somit entspricht die vertikale Verbreitung der indischen Orbitoiden in allen wesentlichen Zügen der von DOUVILLÉ für Europa angenommenen.

Die Javagruppe lässt sich nach alledem in dieser Weise charakterisiren:

Breccien, Mergel und Kalksteine, welche sich in geringer Meerestiefe abgelagerten und deren unterste, zahlreiche *Orbitoiden* und stellenweise auch *Alveolinen*<sup>1)</sup> führende Schichten zeitlich vielleicht dem Oligocän Europa's entsprechen. In den jüngeren, fossilreichen Ablagerungen wechselt der bis jetzt berechnete Procentsatz recenter Arten zwischen 14% und 53%. Daraus heben sich miocäne Sedimente mit  $\pm 30\%$  und pliocäne mit  $\pm 50\%$  am deutlichsten hervor, ohne dass eine bestimmte stratigraphische oder palaeonto-

1) Vgl. oben, Anmerkung 1 zu Seite 204.

logische Grenze nachgewiesen wäre. *Lepidocyclina* und *Cycloclypeus* treten gesteinsbildend auf. Marines Eocän stellt das Liegende, fluviatiles, oberes Pliocän das Hangende dieser Schichtengruppe dar <sup>1)</sup>).

Die Übersicht der versteinierungsführenden Sedimente von Java gestaltet sich nun wie folgt:

Quartär: Fluviatile und marine Ablagerungen; die letzteren zum Theil reich an Mollusken <sup>2)</sup>, stellenweise mit Walfischresten, worunter *Sebaldius Schlegeli* Flower und *Physafus antiquorum* Gray (? <sup>3)</sup>); reichen von Norden und Osten her weit landeinwärts.

Jungpliocän: *Kendengschichten* <sup>4)</sup> aus dem östlichen Java. Fluviatile Bildungen, reich an *Stegodontenresten*, u. a.

1) Schichten, welche der *Javagruppe* (oder einem Theile derselben) äquivalent sind, lassen sich nordwärts über die Philippinen hinaus bis nach Japan verfolgen (Tertsch., Allg. Th., S. 38; Sammlg. Bd. 5, S. 66; E. NAUMANN: Ueber den Bau und die Entstehung der japanischen Inseln, S. 27, Berlin 1885). — Neuerdings ist in Central-Japan auch *Vicarya callosa* Jenk. gefunden (B. Kotô, On the Geol. Struct. of the Mal. Arch., Journ. Coll. of Science Imp. Univ. Tōkyō, Japan, Vol. XI, Pt. 2, S. 117).

2) Sammlg. Bd. 3, S. 366: „Posttertiär“ (1—3) — Sammlg. Bd. 5, S. 34 — Vgl. ferner oben S. 139 und 142, (Sapulu); ferner S. 144 und S. 156 (*Telescopium*); sodann V. F., S. 279 u. 980, welche sich hier auf meine älteren Angaben stützen.

3) Sammlg. Bd. 4, S. 25. — MARTIN: Die Kei-Inseln etc. (Tijdschr. v. h. Kon. Ned. Aardr. Genootsch. 1890) S. 25 (Sep. Abdr.).

Die Walfischreste, welche von RADHEN SALEH bei Banjuganti, westlich von Sentolo in Jogjakarta (sich die Karte von V. u. F., Blatt C. VI), ausgegraben wurden, sind mit den oben angeführten nicht zu verwechseln; denn es wird ausdrücklich betont, dass hier der Schädel ganz zerfallen war. Vermuthlich stammt das Skelet von Banjuganti, welches 70 m. über dem Meere unter einer Bedeckung von Kalkstein angetroffen wurde, aus tertiären Schichten, da mit ihm zusammen *Carcharodon megalodon* gefunden sein soll. Auf der Karte von V. u. F. ist bei Banjuganti die Stufe *m 3* verzeichnet. (Jaarb. v. h. Mijneuzen 1872, I, S. 183 — Natuurkdg. Tijdschr. voor Nederl. Indië XXIX, 1867, S. 423, 428 u. 434. — Die Bezeichnungen *Bandjonganti* und *Sinkolo* im Jaarboek v. h. M. beruhen l. c., wie leider so oft in dieser Zeitschrift, auf falscher Schreibweise).

4) Sieh oben, S. 147.

mit *St. trigonocephalus Mart.* u. *Cervus Lydekkeri Mart.*  
Hierin auch *Pithecanthropus erectus Dub.* <sup>1)</sup>.

**Pliocän, Miocän (und älter?):** *Javagruppe* <sup>2)</sup>. Marine Ablagerungen, welche den hauptsächlichsten Antheil an dem Aufbau der Insel nehmen und reich an Versteinerungen sind. Bei weitem die meisten Fossilien, welche bis jetzt von Java beschrieben wurden, stammen aus dieser Gruppe; darunter befinden sich *Lepidocyclus* und *Cycloclypeus*.

**Eocän:** Marine Bildungen von geringer Ausdehnung, mit *Nummulites*, *Alveolina* und *Orthophragmina*. Hierzu gehören auch die Nanggulanschichten. Steinkohlen.

**Kreide:** Kalkstein mit *Orbitolina* aus Banjumas, bei Sironggé, südlich von Bandjarnegara; dies Gestein ist von keinem anderen Orte der Insel bekannt <sup>3)</sup>.

Hieran schliessen sich krystalline Schiefer, Glimmerschiefer, Talkschiefer und Quarzitschiefer, von denen mir

1) Auf der Karte von VERBEEK u. FENNEMA sind diese Schichten nicht abgetrennt, weil für die Detailaufnahme die Zeit gefehlt zu haben scheint. (vgl. auch Petermann 1898, S. 30).

2) Diese „Javagruppe“ entspricht also demjenigen Schichtencomplexe, den ich schon vor zwanzig Jahren auf Grund der JUNGHUHN'schen Sammlung als „Miocän (und Pliocän?)“ zusammengefasst habe (Tertsch. auf Java, Allg. Th., S. 34 u. 35), und unter den daselbst als „älteres Miocän“ ausgeschiedenen Sedimenten befinden sich Bildungen, welche möglicherweise dem Oligocän entsprechen, so die Kalksteine von Tjisitu (m 1 nach V. u. F.) und der Schichtencomplex von Tjikao mit *Cycloclypeus annulatus* (siehe oben S. 232 u. 236). So weit ich mich unterrichten konnte, stecken unter dem „älteren Miocän“ meiner geologischen Kartenskizze von West-Java (Tertsch. auf Java; hierzu Text, S. 41) auch nach der Ansicht von VERBEEK und FENNEMA keine eocänen Sedimente; dagegen ist das Gestein aus der Gegend von Banioro (Tertsch., Allg. Th., S. 6), und zwar vom G. Silangsé und G. Lodang, nach V. u. F. eocän (JUNGHUHN Java, IV, S. 324, N<sup>o</sup>. 1262 u. 1263; V. F., S. 367, N<sup>o</sup>. 679 u. 680). Der Ort Banioro kommt auf der Karte von V. u. F. nicht mehr vor.

3) V. F., S. 355.

u. a. in coll. JUNGHUHN Muskovitschiefer vorliegen, die von archaischen Gesteinen durchaus nicht zu unterscheiden sind <sup>1)</sup>. Sie stammen aus dem Süd-Seraju-Gebirge, und JUNGHUHN betrachtete diese Schiefer als durch Contactmetamorphose veränderte Tertiärgesteine; er spricht demgemäss von tertiären Glimmerschiefern <sup>2)</sup>. FENNEMA erklärte sie auf Grund einer späteren Untersuchung für gleichwerthig mit der alten Schieferformation von Sumatra, und VERBEEK, welcher den Bericht von FENNEMA publicirte, nahm derzeit dessen Ansicht an <sup>3)</sup>. Später fanden sich die oben erwähnten *Orbitolinen* in einem mit Serpentschiefern lagernden Kalksteine, und deswegen zog VERBEEK die *ganze* Schieferformation zur Kreide, einschliesslich der granatführenden Glimmerschiefer etc. <sup>4)</sup>. Da indessen aus der Beschreibung <sup>5)</sup> hervorgeht, dass es sich in dem betreffenden Gebiete um complicirte Lagerungsverhältnisse handelt, welche im einzelnen noch keineswegs genau festgestellt werden konnten, so vermag ich das cretaceische Alter der oben genannten krystallinen Schiefer noch nicht als erwiesen anzusehen und halte ich an dem schon früher in dieser Frage angenommenen Standpunkte fest <sup>6)</sup>.

1) N<sup>o</sup>. 1301 ff.

2) Java, desz. gedaante etc. IV, S. 423.

3) Nieuwe geolog. ontdekkingen op Java (Nat. Tijdschr. v. Ned. Indië XLI, 1882, S. 5; auch gedruckt in: Verhdlg. Kon. Akad. v. Wetsch. te Amsterdam XXI, 1881, ferner in: Jaarb. v. h. Mijnezen 1881, I, S. 217). — Sieh ausserdem: Neues Jahrb. 1881, I, S. 98, (Brief).

4) V. F., S. 890.

5) Das. S. 352 ff., besonders S. 357.

6) Die wichtigst. Daten etc, (Bijdr. t. d. taal- land- en volkenkunde van Ned.-Indië 1883), S. 4 (Sep. Abdr.) — Auch auf der kleinen Insel Talangu (Puteran), im Osten von Madura, kommt nach coll. KORTHALS Muskovitschiefer vor (Sammlg. Bd. 1, S. 152), obwohl seither nichts näheres über diesen Fundort bekannt geworden und somit eine weitere Bestätigung erwünscht ist.

## I N H A L T.

Einleitung . . . . .	S. 135.
1. Beschreibung der einzelnen Fundorte und Zusammenstellung ihrer bis jetzt bestimmten Versteinerungen . . . . .	S. 139.
Madura. . . . .	» 139.
Residenz Surabaya. . . . .	» 144.
Residenz Rembang . . . . .	» 145.
Residenz Madiun . . . . .	» 146.
Residenz Semarang. . . . .	» 150.
Residenz Surakarta. . . . .	» 150.
Residenz Jogjakarta. . . . .	» 151.
Residenz Tëgal. . . . .	» 152.
Residenz Cheribon . . . . .	» 153.
Residenz Preanger-Regentschaften. . . . .	» 155.
Residenz Bantam . . . . .	» 167.
2. Vergleichung der an den verschiedenen Fundstätten vorkommenden Faunen. . . . .	» 169.
3. Eintheilung des javanischen Neogens und das Vorkommen facieller Unterschiede . . . . .	» 181.
Stufe m 2. . . . .	» 181.
Stufe m 3. . . . .	» 191.
Stufe m 1. . . . .	» 203.
4. Orbitoides und die Nanggulanschichten. . . . .	» 206.
Orthophragmina. . . . .	» 209.
Lepidocyclina. . . . .	» 210.
5. Das Vorkommen der Gattung Cyclocypeus. . . . .	» 225.
Cyclocypeus annulatus . . . . .	» 226.
Cyclocypeus communis. . . . .	» 228.
Cyclocypeus neglectus. . . . .	» 229.
6. Zusammenfassung . . . . .	» 236.

Abgeschlossen im Mai 1900.