

# WANN LÖSTE SICH DAS GEBIET DES INDISCHEN ARCHIPELS VON DER TETHYS?

(eine Fortsetzung).

VON

Dr. K. MARTIN.

Die vorstehende Frage versuchte ich schon im Jahre 1914 zu beantworten<sup>1)</sup>. Dabei gelangte ich zu diesem Ergebnis: „Zur Zeit der Entstehung der eocänen Ablagerungen von Nanggulan..... war das Gebiet des jetzigen Java vollständig von der Tethys losgelöst und seitdem ist die Verbindung mit letzterer auch niemals wieder hergestellt.“

Die Tertiärfaunen von Englisch-Indien waren derzeit noch ungenügend bekannt, sind aber seitdem in einer Reihe vortrefflicher Arbeiten veröffentlicht. Es lag also nahe, die früher gestellte Frage im Lichte der neueren Forschungen nochmals zu untersuchen. Dafür sind in erster Linie von Belang:

E. VREDENBURG, Description of Mollusca from the posteoocene tertiary formation of North-Western India, Part I 1925, Part II 1928 (Memoirs of the Geological Survey of India L.).

G. DE P. COTTER, The Lamellibranchiata of the eocene of Burma (Mem. Geol. Surv. India; Palaeontologia Indica, New Series, Vol. VII, Mem. 2).

Sodann kam ich in den Besitz eines neuen umfangreichen Materials aus dem oberen Eocän von Nanggulan in Java, welches in diesem Verbande von grosser Bedeutung ist.

Es möge zunächst untersucht werden, was aus dem Werke von VREDENBURG abgeleitet werden kann.

Für die hier gestellte Frage kommt vor allem die vertikale Verbreitung der javanischen Arten im Tertiär des nordwestlichen Indien und ihr Verhältnis zu den europäischen Species derselben Schichten in Betracht.

Die javanischen Arten, welche für das Studium der Faunen des Indischen Archipels von so grossem Belang sind, habe ich im nachfolgenden zusammengestellt; denn bei VREDENBURG fehlt eine Uebersicht, weil der Autor durch seinen verfrühten Tod die Arbeit überhaupt nicht vollständig abschliessen konnte. Dem ist es auch zuzuschreiben, dass der 2te, in 1928 erschienene Abschnitt derselben im Gegensatz zu dem ersten von 1925 mitunter skizzenhaft ist und u. a. das Vorkommen einiger Arten in Java nicht erwähnt wurde. Diese habe ich den folgenden Listen hinzugefügt.

Im übrigen führe ich die im nordwestlichen Indien vorkommenden javanischen Arten genau unter den von VREDENBURG gewählten Bezeich-

<sup>1)</sup> Sammlungen Ser. I, Bd. 9, S. 337.

nungen an, obwohl ich mit seiner Benennung nicht immer einverstanden bin und dies auch schon für einige Species betont habe<sup>1)</sup>; denn die Nomenklatur spielt bei der vorliegenden Untersuchung keine Rolle. Des besseren Verständnisses wegen fügte ich meine eigenen Bezeichnungen in Klammern hinzu.

Es zeigt sich nun Folgendes:

1. **Nari.** Es sind mehr als 40 europäische Arten vorhanden; von javanischen kommt nur *Persona reticulata* LINN. vor; aber diese findet sich auch im europäischen Oligocän und hat heute eine weltweite Verbreitung.

2. **Gáj.** Die javanischen Arten sind: *Scaphander javanus* MART., *Terebra reticulata* J. DE C. SOW. (= *indica* MART.), *Pleurotoma Ickeii* MART., *Pleurotoma congener* E. A. SMITH (= *Roualtia coronifera* MART.), *Conus fasciatus* MART. (?), *Conus odengensis* MART., *Mitra rembangensis* MART., *Murex Verbeeki* MART. (?), *Persona reticulata* LINN., *Hindsia granosa* J. DE C. SOW. (= *Tritonium batavianum* MART.), *Ranella bufo* J. DE C. SOW. (= *pulchra* GRAY), *Pirula pamotanensis* MART., *Cypraea prunum* J. DE C. SOW. (= *simplicissima* MART.)<sup>2)</sup>, *Strombus sedanensis* MART., *Terebellum subulatum* LAMK. (= *punctatum* CHEMN.), *Cerithium erectum* MART., *Potamides preangerensis* MART., *Turritella assimilis* J. DE C. SOW. (= *javana* MART.), *Turritella angulata* J. DE C. SOW. (= *angulata* SOW.?, *acuticarinata* DUNKER, *simplex* JENK., *djadjariensis* MART.)<sup>3)</sup>, *Natica powisiana* RECLUZ, *Trochus cognatus* J. DE C. SOW. (= *tjilonganensis* MART.?)<sup>4)</sup>, *Arca Feddeni* VRED.? (= *trapeziformis* MART.?), *Pectunculus sindiensis* VRED. (= *pectiniformis* LAMK. VAR.), *Ostrea lingua* J. DE C. SOW., *Ostrea folium* GMEL., *Pecten senatorius* GMEL., *Cardium Greenoughi* D'ARCHIAC ET HAIME, *Clementia papyracea* GRAY, *Corbula trigonalis* J. DE C. SOW.

Die europäischen Arten sind an Zahl sehr zurückgegangen, wie schon durch VREDENBURG hervorgehoben ist<sup>5)</sup>. Es sind im ganzen nur reichlich halb so viel europäische wie javanische Species vorhanden und ein Drittel von der Zahl der europäischen Fossilien der Narigruppe<sup>6)</sup>.

3. **Mekran.** Die javanischen Arten haben noch zugenommen. Es sind: *Pleurotoma congener* SMITH (= *Roualtia coronifera* MART.), *Conus vimineus* REEVE, *Conus scalaris* MART., *Conus djarianensis* MART., *Conus Loroisii* KIENER, *Trigonostoma crispata* SOW., *Mitra flammea* QUOY, *Clavilithes Verbeeki* MART., *Melongena ponderosa* MART., *Eburna spirata* LINN. (= *Dipsaccus canaliculatus* SCHUM.), *Rapana bulbosa* SOL., *Cymia sacellum* CHEMN. (= *Purpura carinifera* LAMK.), *Ranella bitubercularis* LAMK.,

<sup>1)</sup> Eine Nachlese zu den neogenen Mollusken von Java (Leidsche Geol. Mededeelingen III, S. 105). Es handelt sich um *Terebra indica* MART., *Roualtia coronifera* MART., *Purpura carinifera* LAMK. und *Eutritonium batavianum* MART.

<sup>2)</sup> Kommt nach VREDENBURG auch im Tertiär von Florida vor.

<sup>3)</sup> Nach VREDENBURG kommen alle erdenklichen Uebergänge zwischen diesen vermeintlichen Arten vor (S. 378).

<sup>4)</sup> „perhaps an immature specimen“ (l. c., S. 408).

<sup>5)</sup> Seite 4.

<sup>6)</sup> Genauere Verhältniszahlen lassen sich im Hinblick auf die unsicheren Bestimmungen, welche sowohl unter den javanischen als den europäischen Arten der Gájgruppe vorkommen, nicht geben. Sie sind hier auch nicht erforderlich.

*Ranella spinosa* LAMK., *Dolium variegatum* LAMK., *Dolium losariense* MART., *Dolium tessellatum* BRUG. (= *costatum* DESH.), *Pirula ficus* LINN., *Pirula menengtengana* MART., *Potamides Jenkinsi* MART. (?), *Potamides djadjaricensis* MART. (?), *Rimella javana* MART., *Turritella bandongensis* MART., *Turritella assimilis* J. DE C. SOW. (= *javana* MART.), *Turritella angulata* J. DE C. SOW. (= *angulata*?)<sup>1)</sup>, *Turritella bantamensis* MART., *Turritella subulata* MART., *Turritella vittulata* AD. ET REEVE, *Solarium perspectivum* LINN., *Natica globosa* CHEMN., *Arca clathrata* REEVE, var. *Burnesi* D'ARCHIAC (= *Burnesi* D'ARCH.), *Arca tambacana* MART., *Arca rhombea* BORN., *Arca nannodes* MART., *Arca bataviana* MART., *Ostrea Virleti* DESH. (= *hyotis* LINN.), *Ostrea cucullata* BORN., *Clementia papyracea* GRAY, *Corbula acuticosta* MART.

Die europäischen Arten sind fast ganz geschwunden. Unter ihnen ist *Bathytoma cataphracta* BROCCHI besonders bemerkenswert, weil sie auch im Miocän von Burma vorkommt: „one of the rare instances of a European form having reached thus far eastward in Miocene times“.

Aus den obigen Daten leitete VREDENBURG ab, dass zur Zeit des unteren Nari (= Mitteloligocän) zwischen Europa und Indien bestand „a widespread temporary oceanic connection“. Beziehungen zu Java lassen sich nicht nachweisen, da Mollusken aus einer entsprechenden Ablagerung hier überhaupt nicht bekannt sind. Das Vorkommen von *Persona reticulata* ist aus oben genannten Gründen bedeutungslos. Während der Zeit des oberen Nari (Oberoligocän) war die oceanische Verbindung mit dem Meere des südlichen Europa „perhaps completely interrupted“.

Im Gáj (= Rembang- und Njalindungschichten von Java = Untermiocän) scheint sie „to have been reestablished only imperfectly“, ein Schluss, welcher aus dem Zurücktreten der europäischen Arten hergeleitet wird. Im Mekran (= Odeng- und Sondéschichten = Obermiocän und Pliocän) „the relationship with the fossil faunas of Europe has almost entirely ceased. The oceanic connection with the European seas had, apparently, become severed as completely as the present day“.

Es ist also im Oligocän keine Verbindung von Java mit den europäischen Meeren zu erkennen, im Neogen war sie anfangs unvollständig und später fehlte sie wiederum ganz. Ein weiter und offener Zusammenhang zwischen Java und dem Mittelländischen Meere, wie wir ihn bei dem Fortbestehen der Tethys erwarten müssten, lässt sich aus den tertiären Faunen des nordwestlichen Indien nicht ableiten. Er kann auch unmöglich bestanden haben, da im javanischen Neogen das europäische Element durchaus fehlt, wobei es sich, wie unten erörtert ist, gar nicht mehr um eine Hypothese handelt.

Welcher Art die unvollständige Verbindung mit der europäischen Fauna im Gáj war, können wir nicht einmal vermuten; es ist denkbar, dass ähnliche Verhältnisse bestanden wie augenblicklich zwischen den Faunen des östlichen Mittelmeeres und des Atlantischen Oceans. Bei allen maringographischen Betrachtungen wird man aber mit dem Bestehen

<sup>1)</sup> Sieh oben.

indirekter Verbindungen rechnen müssen. Wo wären dieselben nicht vorhanden! Deswegen machte ich schon früher einen Unterschied zwischen der Tethys und den mit ihr verbundenen Meeren<sup>1)</sup>.

Die Seltenheit europäischer Arten im Miocän von Burma beweist, dass auch hier in dieser Zeit keine direkte Verbindung mit dem europäischen Mittelmeere bestand. Im älteren Miocän mögen auch einige Species von Europa nach Java durchgedrungen sein; aber ich habe sie bislang nicht gefunden. Dagegen beschrieb FELIX aus dem Pliocän von Pengkol eine Varietät von *Caryophylla clavus* SCACCHI.

Vor einiger Zeit hat OPPENHEIM über den 2ten Teil der oben behandelten Arbeit von VREDENBURG ein Referat geschrieben und dabei den folgenden Ausspruch getan: „Wenn wir nun bei VREDENBURG sehen, dass nicht nur eine grössere Anzahl sehr prägnanter Javaformen in den entsprechenden Abschnitten des indischen Tertiärs auftritt, sondern dass dieses auch eine grosse Fülle von Formen besitzt, welche wir seit langem als die charakteristischen Vertreter des europäischen Alttertiärs, zumal des Oligocäns kennen — so scheint uns damit der von MARTIN vertretene Standpunkt in dieser Frage<sup>2)</sup> wohl endgültig widerlegt“<sup>3)</sup>. Er beging dabei den Fehler die javanischen und europäischen Arten von Englisch Indien ohne Rücksicht auf ihre vertikale Verbreitung zusammenzufassen, und die Verhältnisse des vorderindischen Tertiärs ohne weiteres auf das ihm unbekannte und himmelsbreit verschiedene Gebiet des Indischen Archipels zu übertragen.

Der erste Teil der Arbeit von VREDENBURG war dem Verfasser überhaupt unbekannt, wie aus dem Referate selbst hervorgeht; denn er bezieht sich noch auf den veralteten Standpunkt von 1907; den zweiten hat er nicht übersehen, weil er vergebens nach zusammenfassenden Momenten suchte. Die Unhaltbarkeit seiner Folgerung ergibt sich aus dem Vorstehenden von selbst, und ich könnte nun meinerseits die Angelegenheit wohl für endgültig entschieden halten. Aber es scheint doch wünschenswert im Interesse der dieser Frage ferner stehenden Fachgenossen hier noch einiges hinzuzufügen.

**Der Habitus der javanischen Tertiärfauna bildet den Kernpunkt** meiner Betrachtungen. Ich habe darauf oftmals hingewiesen und im Jahre 1918 ein Kompendium geschrieben, um anderen die Einführung in die Kenntnis der javanischen Tertiärfauna zu erleichtern<sup>4)</sup>. Darauf darf ich mich wohl beziehen, um Bekanntes nicht nochmals zu wiederholen. Es fragt sich nur, ob meine Bestimmungen der javanischen Arten auch richtig waren, oder ob sie vielleicht von anderen widerlegt sind.

Das Material, mit dem ich länger als funfzig Jahre arbeitete, war so ungemein reichhaltig, wie es wohl selten einem Forscher zu Gebote steht.

<sup>1)</sup> Die altmiocäne Fauna des West-Progogebirges auf Java, S. 291. (Sammlungen, Neue Folge, Bd. II).

<sup>2)</sup> Es handelt sich um das Fehlen europäischer Arten im Tertiär von Java.

<sup>3)</sup> Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. Jahrg. 1929, Referate S. 680.

<sup>4)</sup> Unsere palaeozoologische Kenntnis von Java etc., Leiden 1919.

Es war zudem fast durchgängig sehr gut erhalten, wie aus den künstlerischen Tafeln, welche meine Arbeiten begleiten, sofort zu erkennen ist. Jede Abbildung ist von meiner Seite eingehend geprüft. Somit war eine gute Unterlage für wissenschaftliche Untersuchungen vorhanden, und diese konnten von anderen leicht kontrolliert werden.

Der indopacifische Charakter des Neogens von Java ist nun so augenfällig, dass er sich jedem Kenner indischer Konchylien sofort aufdrängen muss. Das war auch die Ursache, weswegen ich die Sammlung von JUNGHUHN, die eine Zeitlang ganz verschollen schien, in Leiden wieder auffand<sup>1)</sup>. Es lag vorderhand eine eingehende Vergleichung mit der recenten Fauna des Indischen Archipels auszuführen und hierfür stand mir ein wohl nirgends übertroffenes Material in Leiden zu Gebot; das Fehlende konnte ich durch langwierige Studien im Britischen Museum ergänzen. Es versteht sich von selbst, dass die anderen Tertiärfaunen nicht vernachlässigt wurden; aber bei dem schier endlosen Vergleichen konnte ich keine sehr nahen Beziehungen des Neogens zu anderen Ländern, zumal zu Europa, entdecken<sup>2)</sup>.

Man könnte indessen fragen, ob das Ergebnis vielleicht mit einem persönlichen, bei der Trennung der Arten schwer auszuscheidenden Moment zusammenhänge; aber die Resultate anderer Forscher, welche verschiedene Tiergruppen untersuchten, stehen damit in Einklang<sup>3)</sup>. Auf Grund ihrer ausführlichen Studien über Foraminiferen haben sich auch UMBGROVE und VAN DER VLERK meinen Anschauungen angeschlossen<sup>4)</sup>. VREDENBURG endlich, welcher die Species gewiss nicht zu eng fasst und die von mir beschriebenen Mollusken wohl am gründlichsten durchgearbeitet hat, fand darunter meines Wissens auch keine europäische Art, betonte dagegen ausdrücklich den Gegensatz zwischen den vorderindischen und malayischen Faunen. Er meint ohne Uebertreibung von meinen Untersuchungen sagen zu können, dass sie „have marked the commencement of a new era in the study of the Tertiary Geology of the East Indies“ (*venia sit dicto!*) und sagt weiterhin: „while the faunistic connection of the Tertiary formations of the Archipelago with those of Europe is practically *nil*, the faunas of western India, during the periods coinciding with the marine transgressions especially in the middle eocene and lower oligocene, exhibit a considerable intermingling with the European faunas“<sup>5)</sup>.

Die Fauna von Burma stellt ein Bindeglied zwischen dem Indischen Archipel und dem nordwestlichen Indien dar, da sie zahlreiche Arten enthält, welche teils in diesem teils in jenem Gebiete vorkommen. Da nun die Stratigraphie des nordwestlichen Indien mit derjenigen von Europa

<sup>1)</sup> Gedenkboek Franz Junghuhn. 1809—1909; 's-Gravenhage 1910, S. 100, Anmerkung.

<sup>2)</sup> Pal. Kenntnis S. 39.

<sup>3)</sup> K. MARTIN, Moll. a. d. Neogen von Atjeh in Sumatra, Wetensch. Mededeelingen 10, S. 34.

<sup>4)</sup> J. H. F. UMBGROVE, Tertiary Sea-connections between Europe and the Indopacific Area (Fourth Pacific Science Congress, Batavia-Bandoeng 1929).

I. M. VAN DER VLERK, De verspreiding van het foraminiferen-geslacht *Lepidocyclina* etc. (Handel. v. h. Derde Nederl.-Ind. Natuurwet. Congres, Buitenzorg 1924).

<sup>5)</sup> Results of a Revision etc. (Records Geol. Survey of India, Vol. 51, 1921) S. 242 u. 243.

verglichen werden konnte, so vermochte man dies auf dem Wege über Burma auch für den Indischen Archipel zu tun.

Das Alter der neogenen Schichten von Java, welches ich ursprünglich lediglich nach den Prozentzahlen lebender Arten zu bestimmen gezwungen war<sup>1)</sup>, stimmt nun mit der Stratigraphie des nordwestlichen Indien ganz überein: Sedimente, welche den Rembang-, Njalindung-, Odeng- und Sondé-Schichten entsprechen, folgen sich hier in der gleichen Ordnung von unten nach oben. Dabei ist es von Bedeutung, dass auch die Njalindungsschichten noch zum unteren Miocän gezogen und von den Tjilanangsschichten, für welche ein Aequivalent in Englisch Indien nicht gefunden ist, getrennt werden<sup>2)</sup>.

Nach alledem werden die Betrachtungen über die Ausdehnung der Tethys auch nicht durch unsichere Altersbestimmungen des tropischen Tertiärs ungünstig beeinflusst.

Das Material aus dem Obereocän von Nanggulan, von dem oben die Rede war, lieferte mir 71 aus diesen Schichten noch nicht bekannte Arten, welche alle den Mollusken angehören und demnächst in ausführlichen Beschreibungen veröffentlicht werden sollen<sup>3)</sup>. An diesem Orte bedarf es nur einer Skizze der allgemeinen faunistischen Ergebnisse.

Es hatte sich früher herausgestellt, dass sich wider Erwarten auch in den obereocänen Schichten von Java keine europäischen Arten befanden<sup>4)</sup>, und ich stand in dieser Auffassung schon derzeit nicht allein; denn M. COSSMANN, wohl der beste Kenner des pariser Tertiärs, kam bei gründlicher Nachprüfung auch zu keinem anderen Resultate<sup>5)</sup>. Er sprach später von: „toutes les formes étant complètement nouvelles comme espèces“<sup>6)</sup>.

Das bestätigt sich an dem neu hinzugekommenen Materiale abermals. Es sind keine bereits bekannten Arten vorhanden, wohl Verwandte aus Europa und für eine *Cassidea* fand sich eine nahe stehende Art sowohl in der Mokattam-Stufe von Aegypten als im Gáj von Sind. Damit soll freilich nicht behauptet werden, dass überhaupt keine aus anderen Schichten bekannten Species könnten gefunden werden; denn es ist nicht wohl einzusehen, warum solche nicht u. a. aus etwas älteren Ablagerungen ins Obereocän hineinreichen sollten. Im äquivalenten Yaw stage von Burma kommt auch eine aus Khirtar stage (mitteleocän) des westlichen Indien bekannte Art vor.

Der gesammte Habitus der Fauna ist indessen wiederum sehr abweichend von demjenigen des europäischen Eocäns. Neue Gattungen liegen

<sup>1)</sup> Dabei lehnte ich mich nicht an das europäische Schema an. Vgl. „Das Alter der Sedimente“ in Pal. Kenntnis S. 22. — Englische Uebersetzung von T. WAYLAND VAUGHAN (Proc. First Pan-Pacific Scientific Conference, Part. III, 1921, S. 754).

<sup>2)</sup> Records Vol. 51, S. 328.

<sup>3)</sup> Dienst v. d. Mijnbouw in Nederl.-Indië; Wetenschappelijke Mededeelingen -- Weltevreden u. Den Haag.

<sup>4)</sup> Tethys S. 345.

<sup>5)</sup> Die Fauna des Obereocäns von Nanggulan auf Java (Sammlungen, Neue Folge, Bd. II). Vgl. daselbst die Einleitung S. 109.

<sup>6)</sup> Revue Critique de Paléozoologie. 1915, S. 16.

vor aus den Familien der *Cancellaridae*, *Volutidae*, *Muricidae* und *Strombidae*; für verschiedene Fossilien mussten neue Untergattungen eingeführt werden; bei anderen sind höchst eigenartige Charaktere vorhanden; dazu kommt das typisch süd-asiatische Geschlecht *Vicarya*, welches bisjetzt aus dem Obereocän von Java noch nicht bekannt war.

Die einzige Formation, mit der sich diese Schichten vergleichen lassen, ist Yaw stage von Burma, worin sich 5—6 identische und 2 sehr nahe verwandte Arten nachweisen lassen. Das ist im Hinblick auf die wenigen Species, die bislang aus der genannten Formation von Burma beschrieben sind, nicht wenig, und COTTER gelangte bereits zu dem Resultate, dass Burma und Java im Eocän einer vom nordwestlichen Indien getrennten palaeontologischen Provinz angehörten<sup>1)</sup>. Der Habitus der paläogenen Fauna von Japan ist dagegen schon ganz verschieden; hier liess sich nur eine einzige *Tellina* als Verwandte einer Art von Nanggulan erkennen. Selbstredend braucht dabei an keine scheidenden Landmassen gedacht zu werden, so wenig wie heutigentags die japanische und indopacifische Provinz durch solche getrennt sind.

Eine Eigentümlichkeit der Fauna von Nanggulan verdient noch besonders hervorgehoben zu werden: das Auftreten von Gattungen, welche an anderen Orten nur in jüngeren Schichten vorkommen. Das wurde früher für *Chicoreus*, *Oniscidia*, *Hinia* und *Hindsia* betont<sup>2)</sup>; jetzt fanden sich *Mitrolumna*, *Dorsanum*, *Columbella* und *Tectarium*, die man sonst nicht älter als miocän kennt. Genau dasselbe zeigte sich im Yaw stage von Burma, und COTTER hob diese Uebereinstimmung mit Nanggulan a. a. O. besonders hervor.

Die Umstände, welche dazu führten, dass aus Faunen von gleichem Ursprunge bestimmte Gattungen in Java und Burma früher zur Entwicklung gelangten als in anderen Gegenden, lässt sich wohl nur durch abweichende Lebensverhältnisse erklären. Aus ihnen ist auch teilweise das Bestehen einer ganz besonderen indomalayischen Meeresprovinz der Mollusken<sup>3)</sup> zur Zeit des jüngsten Eocäns herzuleiten.

Folgendes lässt sich nun erkennen:

Pliocän: Sondeschichten = Gwádar stage	} M e k r a n (nordwestl. Indien). Jede Verbindung mit den europäischen Meeren fehlt.
Jungmiocän: Odengschichten = Talar stage	
Altmiocän: Njalingdungschichten = Upper Gáj.	} G á j (nordwestl. Indien). Diese Verbindung ist nur unvollständig im nordwestlichen Indien vorhanden.
Rembangschichten = Lower Gáj.	
Obereocän: Nanggulanschichten = Yaw stage (Burma). Weder mit den europäischen Meeren noch mit demjenigen des nordwestlichen Indien besteht eine offene Verbindung.	

<sup>1)</sup> a. a. O., S. 4.

<sup>2)</sup> Nanggulan S. 207.

<sup>3)</sup> Diesen Ausdruck denke ich in Zukunft zu verwenden.

Da ein centrales Mittelmeer, die Tethys im Sinne von Suess <sup>1)</sup>, zur Zeit des oberen Eocäns schon nicht mehr vorhanden war, so trägt die indomalayische Fauna dieser Epoche einen von der europäischen ganz abweichenden Charakter. Dasselbe gilt für die ganze neogene Fauna von Java.

Im nordwestlichen Indien erfolgte die Trennung vom europäischen Mittelmeere erst am Ende des Paläogens; da aber während des älteren Miocäns die Verbindung unvollständig wieder hergestellt war, so konnten sich in dieser Gegend javanische Arten mit einer geringeren Anzahl von europäischen mischen. Letztere fanden aber keine weite Verbreitung.

Dem Neogen von Java entsprechende Schichten finden sich nicht nur im nordwestlichen Indien und Burma, sondern auch auf den Philippinen, woselbst die miocänen Ablagerungen eine ganz auffallende Ähnlichkeit mit denjenigen von Java zeigen <sup>2)</sup>. Endlich kommen altmiocäne Schichten von indopacifischem Charakter auf der Insel Pemba, an der Küste von Ost-Afrika vor <sup>3)</sup>.

Bei dem Studium indischer Faunen wird man sorgfältig zwischen den Tertiärbildungen des Indischen Archipels und des Festlandes scheiden müssen.

12 Dezember 1930.

<sup>1)</sup> Das Antlitz der Erde III, 1, S. 25.

<sup>2)</sup> K. MARTIN, Ueber tertiäre Fossilien von den Philippinen (Sammlungen Ser. I, Bd. V, S. 52). — Englische Uebersetzung von G. F. BECKER (United States Geol. Survey XXI, Part 3, S. 487). — ROY E. DICKERSON Review of Philippine Palaeontology (Philippine Journ. of Science, Vol. 20, S. 195).

<sup>3)</sup> L. R. COX, Neogene and Quarternary Mollusca from the Zanzibar Protectorate u. A. MORLEY DAVIES, Lower miocene foraminifera from Pemba Island (Report on the palaeontology of the Zanzibar Protectorate, 1927).