

TIJDSCHRIFT

VAN HET

Koninklijk Nederlandsch AARDRIJKSKUNDIG GENOOTSCHAP

gevestigd te Amsterdam.

ONDER REDACTIE VAN

A. A. BEEKMAN, E. HELDRING, J. F. NIERMEYER,
G. P. ROUFFAER EN JOH. F. SNELLEMAN.

TWEEDE SERIE

DEEL XXV.

••



BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ

VOORREKEN
E. J. BRILL

LEIDEN — 1908.

DAS GEOLOGISCHE ALTER DER KENDENG- ODER TRINIL-FAUNA.

VON

EUG. DUBOIS.

(Mit Tafel XXXIX).

In den letzten Jahren macht sich immer mehr die Meinung geltend, *Pithecanthropus erectus* und die ihn begleitende Fauna, somit auch die Schichten welche uns die fossilen Reste der Trinil-Fauna auf Java überliefert haben seien relativ jungen, höchstens alt-diluvialen Alters.

Einige werden zu dieser Meinung geführt durch Erwägungen nicht geologischer Art, namentlich Bezug nehmend auf gewisse Vorstellungen über den Ursprung des Menschen, andere stützen sich auf geologisch-paläontologische Tatsachen.

Nur letztere Tatsachen, fallend innerhalb des Ramens dieser Zeitschrift, will ich hier einer Besprechung unterziehen und zwar vorzüglich die eigentlich paläontologische, weil bei der Entscheidung geologischer Altersfragen sich die Führung durch die Paläontologie noch immer als die sicherste erwiesen hat.

Einen Versuch, dem Altersproblem der Trinil-Schicht von der rein geologischen Seite näher zu treten, machte im vorigen Jahre W. VOLZ, nach Anlass eines kürzen Aufenthaltes in der betreffenden Gegend¹⁾. Seiner Ansicht nach

1) W. VOLZ, Das geologische Alter der *Pithecanthropus*-Schichten bei Trinil, Ost-Java. Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Paläont. Festband. 1907, p. 256—271. Auch: „Globus“, Bd. 92. No. 22.

können die, wie er glaubt unregelmässig abgesetzten, im grossen Ganzen nicht geschichteten Tuffe, welche als Schlammströme die Knochen eingebettet haben sollen, nur geliefert worden sein von dem Vulkan Lawu-Kukusan, während der Haupttätigkeit dieses heute fast ganz zur Ruhe gekommenen Feuerberges, welche in dem Alt-Diluvium angefangen habe. Der Berg gehöre nämlich dem Typus der jüngeren, Pyroxenandesit-Vulkanen Java's an und trage sein jugendliches Alter auch darin zur Schau, dass bei ihm die typische Vulkanform nur wenig durch Denudation verloren gegangen ist. Aus diesen Gründen schliesst VOLZ, dass die in Rede stehenden Lagen keinesfalls älter sind als alt-diluvial und dass sie voraussichtlich in das mittlere Diluvium zu stellen sind.

Ich halte die Begründung dieser Ansicht für ganz unzureichend, kann aber um so eher von einer ausführlichen Widerlegung Abstand nehmen als die paläontologischen Tatsachen deutlich zu entgegengesetzten Ergebnissen führen. Nur Folgendes möchte ich hier feststellen.

Es kommen gewiss, als Produzenten der Knochentuffe, nur der Wilis und der Lawu-Kukusan in Betracht. Dies erfolgt klar aus der Verbreitung der Tuffe, wie sie auf der nebenstehenden Skizze [Tafel XXXIX, Fig. a] angegeben ist und aus dem Umstand dass sie dieselbe petrologische Zusammensetzung besitzen wie die Gesteine jener Vulkane. Bei der gleichartigen Zusammensetzung dieser, wie der meisten Vulkanberge Java's (die jüngeren gehören alle dem Pyroxenandesittypus an), ist es nicht möglich petrologisch zu entscheiden welcher von ihnen, allein oder vorwiegend, das Material der Knochentuffe geliefert hat. Die Verbreitung der Tuffe und ihre grössere Mächtigkeit westlich weist dem Wilis den Hauptanteil dabei zu ¹⁾, obwohl auch der Lawu

1) Zu dieser Ansicht hatten mich meine Untersuchungen bereits in 1892 geführt. (Verslag van het Mijawezen, 2^{de} Kwartaal. Batavia 1892, p. 17). Meine anfängliche Meinung von 1890, den Pandan noch lieber als Lawu und Wilis als den Aschenproduzenten anzusehen (VOLZ, l. c. p. 265) hatte ich bald aufgegeben.

wohl in bedeutendem Masse beigetragen hat. Wenn nun auch beide Vulkane erst spät zur Ruhe gekommen sind, so ist doch durch nichts bewiesen dass sie nicht bereits in der Pliozänzeit ihre Tätigkeit angefangen haben, denn die Petrographie lehrt uns über das Alter ihrer zwar paläontologisch verschiedenen, jedoch an sich gleichartigen Tuffe nicht das Gegenteil. Nach VERBEEK haben bereits im Anfange und auch später in der Miocänzeit, wahrscheinlich noch in der Pliocänzeit, auf Java Ausbrüche von Pyroxenandesit stattgefunden ¹⁾. Die ansehnliche Quartärbildungen, welche in der Nachbarschaft dieser grossen, z. T. noch tätigen Vulkane nach VOLZ vorhanden sein müssen, fehlen tatsächlich nicht. Es sind die Ablagerungen (q auf der Kartenskizze) der grossen Ebenen über welchen die Vulkane sich erheben und welche auch VERBEEK als Quartär bezeichnet. Wo aber nach Norden zu die flachen quartären Ablagerungen dünner werden und verschwinden und, noch etwas weiter nördlich, sich die Hügelkette des Kendeng erhebt, liegen die älteren (Knochen enthaltenden) Ablagerungen zu Tage. Diese haben sich meistens aus ihrer ursprünglichen horizontalen Lage aufgerichtet und wo sie am mächtigsten entwickelt sind, wie in der Gegend des Pandan, wächst der Neigungswinkel allmählich nach Norden, von $1\frac{1}{2}^{\circ}$ bei Notopuro bis 8° bei Kedungbrubus (vergl. Fig. a) und sogar 15° bei Terbalan. In der Ebene setzen sich dort wahrscheinlich die knochenführenden Schichten unter den quartären Ablagerungen in grosser Tiefe fort.

Einer der geologischen Umstände, der am meisten dafür spricht, dass die knochenführenden Tuffe älter sind als quartär, ist eben jene Aufrichtung der Schichten, welche bewirkt hat, dass sie auch in ansehnlicher Höhe über den Ebenen vorkommen. Westlich vom Pandan und 4 km. in nordöstlicher Richtung von Kedungbrubus erreichen sie fast

1) VERBEEK en FENNEMA, Geologische Beschrijving van Java en Madoera, Amsterdam 1896. Deel I, p. 39 und 40.

400 m ü. d. M. Die vulkanischen Tuffe aus welchen dort, bei Butak, ein kleiner Hügel (vergl. Kartenskizze) sich zusammensetzt sind ebenso deutlich geschichtet, zeigen gleich typisch die Kreuzschichtung der Flussablagerungen und enthalten nicht nur Knochen von Landwirbeltieren der Kendeng-Fauna, sondern auch derselben Süßwasserkrokodile und Schalen von denselben Süßwassermollusken wie alle übrigen Knochen-Tuffe. Auch östlich vom Pandan (zwischen Djeruk und Tritik) kommen, in etwa 300 m Meereshöhe, die gleichen knochenführenden Tuffe vor.

Im Zusammenhang damit dass, entgegengesetzt der Meinung von VOLZ, die Tuffe tatsächlich überall geschichtet sind und ganz den Charakter von Flussablagerungen haben, steht auch die weite Entfernung welche sie von den vulkanischen Krateren erreichen können. So wird es erklärlich dass bei Tinggang (vergl. Kartenskizze), und noch weiter nördlich von dem Kendeng (bis in 60 km Entfernung von dem Krater des Lawu) sich Knochentuffe vorfinden von ansehnlicher Mächtigkeit und Ausbreitung.

Als ich in 1890 bei Kedungbrubus erkannt hatte dass vulkanische Tuffe die Ablagerung bilden welche die Knochen einschliesst¹⁾, dass die Fauna ihrem Charakter nach jünger war als die Siwalik-Fauna, die Knochen jedoch in ansehnlicher Höhe über der Ebene vorkommen, stellte auch ich mir anfänglich vor, dass die Tuffe in pliocäner Zeit aus Schlammströmen entstanden seien. Weitere Verfolgung und nähere Untersuchung der Schichten belehrte mich aber bald, dass eine Flussablagerung in diesen Tuffen vorliegt. Sie wurden fast in der ganzen Länge des Kendeng, in über 100 km ostwestlicher Erstreckung angetroffen, nur östlich von Ngawi findet eine grössere Unterbrechung statt und bilden Knochenfunde eine Insel inmitten von Foraminiferen-Mergel,

1) Zuerst unweit von der verlassenenen Ortschaft Kedunglumbu, von woher die meisten der von Raden SALEH gesammelten Knochen stammten. Mein erster Fund, in Mai 1890, war der Oberkiefer eines Hippopotamus (Hexaprotodon), den ich bei Kedunglumbu aus den Tuffen heraus präparierte.

dem gewöhnlichsten Liegenden der Tuffe. Übrigens ist westlich von Ngawi die Entwicklung der Ablagerung eine viel geringere als östlich, zu beiden Seiten des Pandan. Nur hat der Umstand dass die Schichten in ihrer westlichen Erstreckung von dem Bengawan angeschnitten sind hier zur Entdeckung der überaus reichen Fundstelle von Trinil geführt. Dann wurden die mächtigen knochenführenden Tuffe auch nördlich von dem Kendeng, an der Ostseite des Bengawan, bei Ngluwak und in der Gegend von Tinggang, an der Westseite des Flusses, noch weiter nördlich, in der Gegend von Tjepu aufgefunden.

In der ganzen Ausbreitung der Tuffe wurden darin Ueberreste von Süßwassermollusken, süßwasserbewohnenden Krokodilen und Schildkröten (*Garialis*, und einer *Crocodylus palustris* nahe stehenden Art, *Hardella* und *Trionyx*), bei den Ausgrabungen zu Trinil von wenigstens 7 Süßwasserfischarten (*Anabas microcephalus*, *Clarias magur* und noch 4 andern Siluriden, sowie mehreren Ophiocephalidenarten) welche alle einer und derselben Fauna angehören, gefunden. Allgemein zeigen die Tuffe deutliche Schichtung und an sehr vielen Stellen auch die typische Kreuzschichtung der Flussablagerungen. Es muss dies hier nochmals nachdrücklich betont werden: der fluviatile Charakter der ganzen Ablagerung steht unzweifelhaft fest. Aus der Form der Kreuzschichtung hatte ich bereits in 1894 festgestellt dass die Stromrichtung des alten Flusses im ganzen Kendenggebiete und auch nördlich von der Hügelkette (in der Gegend von Tinggang) west-östlich war. Nur allein bei Ngawi war in grosser Ausdehnung eine allgemeine Richtung nach Nordwest abzuleiten. Ich schloss daraus dass bereits in jenen alten Zeiten ein dem jetzigen ähnlicher Madiun-Fluss die Entwässerung der Ebene zwischen Wilis und Lawu besorgt hatte ¹⁾. Der west-östlich strömende Fluss hatte entweder mehrere Arme, von welchen einer an der

1) Verslag van het Mijnwezen, 1894, 2e Kwartaal, p. 14.

Nordseite des Kendeng verlief, oder er verlegte zeitweise sein Bett dorthin; die mächtige Tuffablagerungen bei Ngluwak und Tinggang sind sonst unerklärlich. Jedenfalls bestand der Kendeng, wie die hochliegenden Tuffablagerungen beweisen, noch nicht in seiner jetzigen Gestalt. Das Durchbruchstal des Bengawan bei Ngawi ist wohl, nach der POWELL-TIETZE'schen Theorie, zu erklären durch allmähliche Aufrichtung der Kendengkette, während der Fluss seine Talsohle in demselben Niveau erhielt.

Weiter muss hervorgehoben werden, dass die Knochen an primärer Lagerstätte liegen, keinesfalls, wie u. A. MARTIN¹⁾ es für möglich erachtet, aus älteren Schichten ausgewaschen sind. Wohl fanden sich in den Kendeng-Hügeln sehr häufig die Knochen vollständig oder teilweise von dem Regen blossgelegt, indem die umhüllenden weichen Sandsteinmassen weggeschwemmt worden sind²⁾. Diese Knochen zeigen dann aber deutlich die Einwirkung von Verwitterungseinflüssen, während an den noch in dem Gestein befindlichen Knochen, so bei Trinil, die ursprüngliche feinste Modellierung der Oberfläche meistens erhalten ist. Zwar haben manche der bei Trinil ausgegrabenen Knochen (u. A. die Kalotte des *Pithecanthropus* an ihrer Aussenfläche) gelitten von Corrosion durch das schwefelsäurehaltige Grundwasser. Die Tuffe enthalten nämlich dort viel Schwefelverbindungen; Pyrit hat sich auf Knochen und Ligniten abgesetzt und das bei den Ausgrabungen abfließende Wasser reagierte sehr merkbar sauer, war milchig durch Schwefelabscheidung und roch nach Schwefelwasserstoff. Glücklicherweise haben die meisten Knochen von Trinil nicht von dieser Corrosion gelitten, deren Einwirkung auf die Knochen übrigens eine ganz andere ist als diejenige des Transportes in einem Fluss-

1) K. MARTIN, Das Alter der Schichten von Sondé und Trinil auf Java. Verslagen Kon. Akad. v. Wetenschappen. Amsterdam. 1908, p. 7—16.

2) An einigen Stellen sind die Tuffe ganz weggeschwemmt und liegen die Knochen auf den Foraminiferenmergeln; nebenan stellt sich dann die Tuffschicht wieder ein und nimmt allmählich an Mächtigkeit zu.

bett. Es ist gar nicht denkbar, dass feine Knochenblättchen an Schädelfragmenten, dass lange und dünne Hirschgeweihe, sogar noch an dem Schädel befestigt, dass ganze Kiefer von *Garialis* mit ihren zahlreichen dünnen Zähnen, im äusserst zerbrechlichen fossilen Zustande, ganz geringen Transport erlitten hätten oder dass sie auch nur aus älteren Schichten an Ort und Stelle ausgewaschen gewesen wären, und dennoch sich unversehrt erhalten hätten. Die Tatsachen zwingen uns anzunehmen, dass die Knochen sich noch an der Stelle befinden wo sie im frischen Zustande, vor ihrer Versteinerung, abgelagert worden sind, dass sie sich auf primärer Lagestätte befinden.

Dass sehr selten alle Knochen eines Tieres zusammenliegen hat diese Knochenablagerung mit allen anderen Flussablagerungen gemeinsam und auch der Umstand, dass die meisten Knochen zerbrochen sind, sowie ihre grosse Anhäufung an einigen und ihre relative Seltsamkeit an anderen Stellen, weiter dass an einigen Orten gewisse, übrigens häufige Arten fehlen, das alles lässt sich auf ganz natürliche Weise erklären. Ich stelle mir die Vorgänge ungefähr folgendermassen vor¹⁾.

Aus der Natur der Ablagerung ist es ganz selbstverständlich dass die Tiere bei vulkanischen Ausbrüchen umgekommen sind, von ähnlicher Art, aber wohl noch gewaltiger wie sie auch in historischer Zeit in Java oft stattgefunden haben. Die Ausbrüche, welchen wir die fossilen Knochen indirect zu verdanken haben, werden sich zeitweise wiederholt haben, wenn sie auch alle einer selben geologischen Periode angehörten. An den reichsten Fundorten wie bei Trinil, Kedungbrubus, Bangle finden sich die meisten Knochen in einer Lapillischicht, die auf einem grauschwarzen, kalkreichen und im trockenem Zustande sehr bröcklichen, Süsswassermollusken (hauptsächlich Me-

1) Vergl. meinen Bericht im *Jaarboek van het Mijnwezen*. 1892. 2e Kwartaal, p. 16—17.

lanien und Unionen) enthaltenden Tonstein aufrucht. Eine solche Tonschicht, die sich in sehr ruhig fliessendem Wasser abgelagert haben muss, erreicht bei Kedungbrubus eine Mächtigkeit von etwa 35 m, während ich sie bei Trinil nur durchschnittlich 1 m dick vorfand. Die Lapillischicht bezeichnet also den Beginn eines Vulkanausbruchs und gerade an jenen ruhigen Stellen (wo unter normalen Umständen der Ton besank) mussten die Tierleichen zusammengeschwemmt werden. So wurde bei Trinil die „Hauptknochenschicht“ gebildet. Bei nachlassender vulkanischer Tätigkeit, oder nachdem die meisten Tiere umgekommen waren, mussten in den Tuffen die tierischen Ueberreste seltner werden. Dieses erklärt die relative Armut der oberen Schichten von Trinil. Die Tierleichen fielen an jenen ruhigen Stellen wohl teilweise durch Fäulnis auseinander, viel mehr aber mussten sie wohl in Stücke zerrissen werden von den gerade an solchen Stellen sich mengenhaft aufhaltenden, auf lebende und tote Tiere äsenden Krokodilen. Die Knochen wurden dabei von einander getrennt und mannigfach zerbrochen. Durch starkes Hin- und Herschleudern und dadurch dass sie die Beute gegen den Boden schlagen, suchen diese fürchterlichen Raubtiere sie teilweise zu zermalmern und zerreißen sie mit Hilfe der Vorderfüsse in Stücke. Menschengrosse Tiere können dann mit den Knochen verschlungen werden. Bekanntlich ist auch die Kraft womit Krokodile beißen können eine sehr grosse. Diese kann, wie man experimentell feststellte, fast dreizehnmal das Körpergewicht des Krokodils, also Tausende von Kilogrammen betragen. Eine solche Kraft genügt um die Knochenbrüche zu verursachen welche wir bei Trinil und an anderen Fundorten wahrnehmen. In manchen Fällen fand ich Eindrücke der Zähne dieser Reptilien in weniger compacten Knochenteilen. Riesige Krokodilzähne gehören übrigens zu den häufigsten Trinil'schen Fossilien.

Der Umstand dass bei Trinil Hunderte von Geweihen einer und derselben Hirschart (*Cervus liriocerus*) gefunden

worden sind, erklärt sich einfach dadurch dass ganze Rudel dieses Axis-ähnlichen Hirsches ¹⁾ gleichzeitig umgekommen sind und an jener ruhigen Stelle zusammengeschwemmt wurden. Gerade die ja nicht mit Fleisch bekleideten Hörner liessen die Krokodile meistens unangerührt, die übrigen Knochen wurden fast immer zerbrochen, so wie man sie auch wirklich vorfindet.

Auf einen Umstand ist hier noch besonders aufmerksam zu machen, dass nämlich auch manche abgeworfenen Hörner gefunden werden. Es erklärt sich dieses dadurch dass jene ruhigen Flussstellen auch als Tränken benutzt wurden. Auch in europäischen Tonablagerungen sind solche abgeworfenen Hirschhörner häufig.

Eine wichtige Tatsache anderer Art darf nicht unerwähnt bleiben. Während Ueberreste von *Elephas* und *Hippopotamus* im allgemeinen nicht zu den seltensten, wenn auch nicht gerade zu den häufigeren in den Kendengschichten gehören, fehlen diese beiden Arten merkwürdigerweise in meinen umfangreichen Sammlungen von Trinil. Man soll nun daraus jedoch nicht auf einen Altersunterschied der Schichten schliessen, denn in nächster Nähe von Trinil (bei Nongko und an anderen Orten) sind Ueberreste beider Arten nicht selten. Ich glaube dass diese Seltenheit von bestimmten Arten mit der Lebensweise der Tiere zusammenhing. Flusspferde waren in ihrem Wasserloch der Ebene ziemlich sicher vor den Ausbrüchen der entfernten Vulkane. Die Elephanten können in Gegenden gelebt haben aus welchen ihre Leichen bei einem Vulkanausbruche weniger leicht nach Trinil hinabgeschwemmt wurden, während Stegodonten, deren Ueberreste reichlich vorhanden sind, sich gerade in dem Zuschwemmungsgebiet aufhielten. Mancherlei andere Umstände können die Häufigkeit oder Seltenheit der verschiedenen Säugetierarten, je nach dem Fundorte ihrer Ueberreste, erklä-

1) Bekanntlich bildet auch die lebende Axis-Art grosse Rudel.

ren. Wie man aus dem Fehlen von Pflanzenresten an der einen und ihr Vorhandensein an der anderen Stelle nicht auf eine Verschiedenheit des Klimas schliessen darf, ebensowenig kann man aus den eben besprochenen Umständen Verschiedenheit der Fauna ableiten.

Die obige Auseinandersetzung von dem was man sich, auf Grund der vorhandenen Tatsachen, als wahrscheinlichen Vorgang bei der Bildung der Knochentuffe der Kendeng- oder Trinilschichten, vorzustellen hat, erschien nötig bei einer Besprechung des Altersproblems dieser Schichten, da gerade unrichtige Vorstellungen darüber von verschiedenen Seiten zu verkehrten Schlüssen bezüglich jenes Alters benutzt worden sind. Auch solcherlei Fragen, wie sie oft gestellt werden: Weshalb fand man nur einen *Pithecanthropus*? Wie konnten seine Knochen so weit von einander liegen?, finden ihre Beantwortung von selbst wenn man sich einigermaßen vergegenwärtigt was in jener entfernten Zeit vorgegangen ist.

Wenden wir uns nun, der Entscheidung der Altersfrage durch die Paläontologie zu.

Hier muss gleich in den Vordergrund gestellt werden dass alle Fundorte des ganzen Kendeng vollkommen gleichaltrig sind, die Vertebratenfauna der knochenführenden Tuffe ist eine ganz einheitliche. Zwar fehlen, wie wir sahen, an einigen Orten gewisse Arten, die übrigens nicht zu den seltensten gehören, oder es kommt, umgekehrt, eine Art vor, die sonst nirgendwo gefunden worden ist; diese Verschiedenheiten sind aber, wie für Trinil bereits besprochen worden ist, als Faciesunterschiede, verursacht durch bei der Ablagerung local verschieden gewirkt habende Umstände, zu betrachten. Die meisten Arten sind allen Fundorten gemeinsam, eine beträchtliche Zahl von scharf charakterisierten Species kann geradezu als „Leitfossilien“ angesehen werden. Hierzu gehören die sehr typischen *Cervus liriocerus*, *Bubalus palaeokerabau*, *Leptobos Groeneveldtii*, *Tetracerus Kroesenii*,

Rhinoceros sivasondaicus, *Stegodon javanoganesa*, *Garialis bengawanicus*, *Crocodylus ossifragus*, *Hardella isoclina* und noch einige andere. Auch kommen die an einigen Stellen fehlenden, übrigens nicht seltenen Arten dann doch in nächster Nähe vor.

Was lehrt uns nun die Paläontologie über das Alter dieser knochenführenden Tuffe?

Ueber ihr Höchstalter entscheidet natürlich das Liegende. Letzteres wird meistens gebildet von marinen Foraminiferenmergeln, stellenweise auch von Kalksteinen, marinen Breccien und, ganz local, als wahrscheinlich jüngste Schicht, von dem sandigen Tonmergel von Sóndeh und Padasmalang. Alle diese marinen Schichten, welchen die knochenführende Tuffe discordant aufgelagert sind, gehören zur Stufe m 2 von VERBEEK, die er nach dem Hauptgestein als Mergelstufe bezeichnet, zur Javastufe von MARTIN. Ihr Alter kann bis in das Oligocän hinabreichen.

Von diesen liegenden Schichten lässt sich nur über das Alter des Tonmergels von Sóndeh (und Padasmalang), auf Grund von MARTIN's genauer Untersuchung der gut erhaltenen Molluskenfauna, Näheres aussagen. Nach MARTIN's letzten Bestimmungen enthält diese Fauna 54% noch lebender Species; er schliesst daraus, dass die marinen Sedimente von Sóndeh nicht älter als pliocän sein können¹⁾.

Ich habe mich über diesen Schluss bereits in dieser Zeitschrift²⁾ in folgender Weise geäußert: „Die unterliegende, in Meerwasser abgesetzte Schicht von Sóndeh kann uns über das Alter der knochenführenden Schichten wenig Bestimmtes lehren. Enthält die Schicht von Sóndeh wirklich, so wie Prof. MARTIN annimmt, nur ungefähr 53% noch lebender Arten, so muss man die *indische* Ablagerung wohl für miocän halten, wenn man bedenkt dass das so

1) L. c. p. 11. In gleichem Sinne hatte Prof. MARTIN sich früher wiederholt ausgesprochen, letzters in der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellschaft. Jahrgang 1900, wo er fast genau gleichen Procentsatz, nämlich 53, angab.

2) 2^e Ser. Dl. 24 (1907), p. 456, Anmerkung.

sorgfältig untersuchte *englische* ältere marine Pliocän einen solchen Procentsatz noch lebender Arten besitzt".

MARTIN bemerkt hierüber, dass dieser Masstab unzulässig sei, denn bei der Feststellung des Niveau's müsse es sich in erster Linie um das Verhältnis der Schichten von Sóndeh zu den übrigen Sedimenten von *Java* und benachbarten Gebieten handeln ¹⁾.

Letzteres ist gewiss richtig, aber leider lehrt uns das Verhältnis der Ablagerung von Sóndeh zu den übrigen Sedimenten von Java und auch zu den Schichten von Burma, welche NOETLING untersuchte ²⁾, nur das *relative* Alter dieser Schichten zu einander, nicht aber ihr absolutes geologisches Alter kennen. Es ist noch immer wahr geblieben: „die Bezeichnungen „Eocän, Miocän, Pliocän““, welche dabei angewendet werden, beziehen sich lediglich auf die betreffenden Ablagerungen der Tropen, ohne dass dadurch irgend welche Aequivalenz mit europäischen Tertiärablagerungen angedeutet werden soll" ³⁾. Man hat dies allmählich vergessen; deshalb schien mir die citierte Bemerkung wohl angebracht. Bis jetzt haben uns die Untersuchungen VERBEEK's der javanischen Orbitoiden, die erste absolute Altersgrenze in den javanischen Tertiärschichten, namentlich diejenige zwischen Eocän und Oligocän, kennen lehren. Ich glaube dass in den Knochentuffen des Kendeng ein zweiter Abschnitt des Tertiärs vorliegt, der mit bestimmten aussertropischen Schichten aequivalent zu stellen ist.

Bekanntlich hat als erster DESHAYES den Procentsatz der in den europäischen Tertiärablagerungen enthaltenen noch lebenden Arten als Grundlage für die Altersbestimmung derselben benutzt. Durch Vergleichung von 3000 tertiären und 5000 recenten Arten stellte er fest dass die noch le-

1) L. c., p. 11.

2) Fauna of the Miocene Beds of Burma. Palaeontologia Indica. New Series. Vol. I. 3. Calcutta 1901.

3) K. MARTIN. Die Tertiärschichten auf Java. Leiden 1880. Allgemeiner Theil, p. 25.

benden Arten um so zahlreicher werden je nachdem die Schicht jünger ist und eine höhere Stufe einnimmt, und umgekehrt.

Er hatte aber auch klar erkannt dass diese stetige faunistische Veränderung in Beziehung zu bringen ist zu einer in Europa während der Tertiärzeit sich stetig erniedrigenden Temperatur, welche von einem aequatorialen Zustande bis nahezu denjenigen des heutigen europäischen Klimas abgenommen hat ¹⁾. LYELL gründete auf die DESHAYES'schen Zahlen seine Dreiteilung des europäischen Tertiärs in Eocän, Miocän, und Pliocän, und setzte für das Pliocän 35—50%, für das Miocän 17—25%, für das Eocän 3.5—5% recenter Species an ²⁾.

Diese Procentzahlen lassen sich nicht mehr festhalten. So muss man, nach unseren jetzigen Kenntnissen, für das Pliocän bis zu 90 Proc. recenter Formen annehmen. In der Schichtenreihe des englischen Pliocäns steigt der Procentsatz von der ältesten bis zur jüngsten Abteilung allmählich von ungefähr 60 bis 90. Es sind die Faunen dieses Schichtencomplexes sehr genau von verschiedenen Forschern (SEARLES WOOD, S. P. WOODWARD, C. REID, HARMER und anderen) mit den gut bekannten Faunen der in Betracht kommenden Meere verglichen worden; man darf deshalb annehmen dass die berechneten Zahlen kaum von den wirklichen abweichen können.

In Erwägung der unverkennbaren Tatsache, dass nicht die allmähliche *Umprägung der Arten*, sondern die Temperaturerniedrigung der Hauptfactor gewesen ist welcher während der ganzen Tertiärzeit, und besonders stark gegen ihr Ende und nach demselben, in Europa die *Veränderung der Faunen* bewirkt hat, dass hingegen in den tropischen Meeren dieser überwiegende Factor nicht oder kaum wirksam ge-

1) G. P. DESHAYES, Description des coquilles fossiles des environs de Paris. Mollusques. Tome second. Paris 1824, p. 775 ff. und: Description des fossiles caractéristiques des Terrains. Paris 1831.

2) Principles of Geology. 1st Ed. Vol. III, Appendix. 1833.

wesen ist, muss man wohl einen Procentsatz von 53 für die recenten Arten des javanischen Pliocäns als viel zu niedrig betrachten. MARTIN selbst sagte „dass bei relativ gleichaltrigen Schichten Indiens einerseits, Europas andererseits, wir einen bei weitem höheren Procentsatz recenter Arten im indischen Tertiär antreffen werden als im europäischen; und zwar muss der Unterschied grösser werden je jünger die Schichten sind, welche gleichzeitig hier wie dort abgesetzt wurden“¹⁾.

Zwar müsse in den Tertiärschichten Javas der wirkliche Procentsatz recenter Arten bedeutend höher sein als der berechnete, weil eine grössere Zahl von Arten welche als neu beschrieben wurden, später wohl noch lebend angetroffen werden. Deshalb glaubte MARTIN sich berechtigt anstatt der für das javanische „Miocän“ berechneten 35% (später in 30% verbessert) mindestens 50% anzunehmen.

Müsste nun die für das Pliocän berechnete Zahl verhältnismässig noch mehr erhöht werden, um den wirklichen Procentsatz zu erreichen, welcher Wert verbliebe dann noch dieser berechneten Zahl! Jedoch, wir wissen nicht dass die anzubringende Correctur gross ist; wahrscheinlich wurde diese früher von MARTIN weit überschätzt. Bei einer sehr jungen Fauna von Celebes, wo man nahezu 100 erwarten sollte, bestimmte SCHEPMAN 80% recenter Species²⁾. Dies giebt auch nach MARTIN eine gewisse Handhabe zur Beurteilung der Grösse jener Correctur. Demnach dürfte der für Sóndeh berechnete Procentsatz nicht so weit unter dem wirklichen liegen, dass diese Fauna dem Pliocän zugeschrieben werden kann. Denn wir können als sicher annehmen dass in den Tropen die Abänderungen der Meeresfaunen gegen das Ende des Tertiärs unmerkbar langsam vor sich gegangen sein müssen, im Vergleich zu jenen durch mächtige Klimaänderungen hervorgerufenen in Europa.

1) Die Tertiärschichten auf Java. 1880, Allgemeiner Theil, p. 24.

2) MARTIN, Das Alter der Schichten von Sónde, p. 10.

Aus diesen Gründen kann uns das Liegende wenig Bestimmtes über das Alter der knochenführenden Tuffe lehren, obwohl vielleicht noch die Annahme am berechtigtesten sein dürfte, dass die Schicht von Sóndeh dem Miocän, das ja in Europa bis 40⁰/₀ lebender Arten enthalten kann, angehört.

Aus der Knochenschicht von Trinil selbst werden von MARTIN 7 Süßwasser-Gastropoden, von welchen 5 *Melania*-Arten, eine *Paludina* und eine *Ampullaria*, ausserdem als Landschnecke eine *Bulimus* namhaft gemacht ¹⁾. „Alle acht Arten sind noch lebend, nur die eine Varietät weicht ein wenig von dem recenten Vertreter ab“. Diese zu Trinil häufige *Melania*-Varietät ist auch häufig in der Schicht von Sóndeh. Es blieben zwei Arten von *Unio* unbestimmt und, wenn ich es gut verstehe, zwei oder drei Gastropodenarten.

Zwei Arten von Flussmuscheln, eine grosse und eine kleine, gehören aber zu den allerhäufigsten Trinil'schen Mollusken. Während man nun den Trinil'schen ähnlichen Melanien in den Flüssen und anderen Süßwassern Java's auf Schritt und Tritt begegnet, fehlt doch auffälligerweise die grosse *Unio*. Ich habe mich deswegen viel Mühe gegeben, sie in verschiedenen süßen und auch brackischen Gewässern aufzusuchen, aber vergeblich. Es ist also nicht unwahrscheinlich, dass hier eine ausgestorbene Art vorliegt; ich bilde sie deshalb nebenstehend ab und nenne sie vorläufig *Unio trinilensis*. (Tafel XXXIX, Fig. b).

Als dritte Art von Lamellibranchiaten, die ich bei Trinil vorfand, führe ich eine noch zu bestimmende *Corbicula* an, welche an anderen Knochenfundorten zu den häufigsten Vorkommnissen gehört, weiter von Gastropoden einen *Limnaeus* und eine *Isidora*.

1) In W. BRANCA, Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der Trinil-Expedition der Akademischen Jubiläumstiftung der Stadt Berlin. Sitz. Ber. der Kön. Preuss. Akad. d. Wiss. und: K. MARTIN, Das Alter der Schichten von Sónde und Trinil auf Java: Verslag Vergad. Wis- en Nat. Afd. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam van 12 Juni 1908.

Zu den von MARTIN genannten 8 Arten kommen also noch wenigstens 5 andere, wodurch die Gesamtzahl zu 13 sich erhöht. Ganz abgesehen von der absoluten Kleinheit der erstgenannten Zahl ist man demnach nicht berechtigt aus den bestimmten 8 Arten mit MARTIN den Schluss zu ziehen „dass sich aus ihnen mit absoluter Sicherheit ein posttertiäres Alter der betreffenden Schichten herleiten lässt“, und: „Demnach kann die Hauptknochenschicht nur eine posttertiäre Bildung sein“¹⁾. Wenn unter den 8 bestimmten Gastropoden, bei genauerer Durchsicht, eine einzige Art sich doch als von den recenten Arten verschieden herausstellte, was immerhin leicht möglich wäre — die Auffassungen über Art, Varietät und individuelle Abweichung sind verschieden —, so würde für die noch lebenden Arten unter den bestimmten der Procentsatz unter 88 zu berechnen sein. Ist die eine *Unio* wirklich eine ausgestorbene Species, so würde dieser Procentsatz noch beträchtlich geringer werden. Und wenn sogar unter den wenigstens 13 Arten, von welchen 5 noch unbestimmt sind, nur *eine* Art wirklich ausgestorben wäre, so würde der Procentsatz von ungefähr 92 lebender Arten vollkommen genügen um die Ablagerung welcher sie entnommen sind in das jüngere Pliocän zu stellen. In den jüngsten englischen Pliocänlagen erreichen die noch lebenden Arten ja bereits 90% und in den Tropen müssen wir einen „bei weitem höheren Procentsatz recenter Arten“ bei gleichaltrigen Schichten antreffen „und zwar muss der Unterschied um so grösser werden je jünger die Schichten sind“.

Mir scheint, auch diese Mollusken haben nicht die Beweiskraft welche ihnen MARTIN zuschreibt.

Ueber die Entdeckungen der Herren ELBERT und CART-

1) W. BRANCA, Vorläufiger Bericht, p. 270 und: MARTIN, Das Alter der Schichten von Sondé und Trinil, p. 15.

HAUS kann ich kurz sein ¹⁾. ELBERT's, sich dem europäischen Diluvium anschliessende Schichteneinteilung halte ich für gänzlich unbegründet, um keinen stärkeren Ausdruck zu gebrauchen. Die, übrigens sehr fraglichen, Pflanzenarten, welche auf ein kühleres Klima schliessen lassen, berechtigen nicht zu der Annahme einer Eiszeit auf Java, denn die Reste können sehr wohl aus den höheren Gebirgszonen herabgeschwemmt sein, beweisen also auch nicht für diluviales Alter. Die von Dr. VALETON aus Buitenzorg, dem ausgezeichneten Kenner der javanischen Flora, als *sicher* bestimmten Pflanzenreste lassen nicht auf ein kühleres Klima schliessen ²⁾. Es bilden sich, ausser Laterit, in den Tropen auch echte Tonarten, das Vorkommen der letzteren in den Kendengschichten beweist demnach auch nicht für ein kühleres Klima. Und was endlich die menschlichen Artefacte und den Kochherd anbelangt „bestehend aus drei Kochtöpfen, eine javanische Küche (pavon) in der einfachsten Form“, die ELBERT und CARTHAUS in den alten Flussablagerungen des Kendeng gefunden haben, ich kann versichern, während der ganzen Dauer meiner siebenjährigen Untersuchungen auf Sumatra und Java und besonders bei den Trinil'schen Ausgrabungen stets scharf nach fossilen menschlichen Artefacten ausgesehen zu haben, ohne jeden Erfolg. Unsere braunen und gelben Brüder sind aber sehr zuvorkommend, und auch besonders geschickt, wenn sie unsere Wünsche kennen und etwas mit deren Erfüllung zu verdienen hoffen.

1) Dr. JOH. ELBERT, De nieuwste onderzoekingen over het Pithecanthropusvraagstuk. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Deel 67, Weltevreden, 1907, p. 125—142. Auch: Ueber das Alter der Kendeng-Schichten mit Pithecanthropus erectus Dubois. Neues Jahrb. für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Beilage-Band 25, p. 648—662. (1908).

Dr. E. CARTHAUS, Die Selenka-Expedition nach Trinil. „Globus“. Bd. 93, N^o. 4, 1908.

Einem Zeitungsberichte entnehme ich dass die letzte Entdeckung ELBERT's in dem Kendeng aus einem fossilen Banteng-Schädel bestand, der eine bronzene Kugel enthielt. Diese Kugel dürfte sich chronologisch dort etwas zu weit verirrt haben.

2) BRANCA, l. c. p. 271.

Als ich während meiner Ausgrabungen bei Trinil, zur Beförderung eines sorgfältigen Durchsuchens des abgegrabenen Sandes, sehr mässige Preise ausgesetzt hatte für kleine Zähne die Affen- oder Menschenzähnen ähnlich waren, erhielt ich in wenigen Tagen von meinen Sträflingen mehrere Kinder- und Affenzähne, die, wie ich leicht erkennen konnte, nur „subfossil“ waren, obgleich man sich Mühe gegeben hatte, durch Einreibung mit Asche und in einem Falle durch Aufleimen von Trinilschem Sande, das Aussehen echter Fossilien zu geben ¹⁾.

Bei dieser Gelegenheit muss ich noch einmal in Erinnerung bringen dass die Knochen aus den Kendeng-Schichten alle so fossilisiert sind wie tertiäre Knochen, z. B. jene aus der Siwalik-Kette, zu sein pflegen.

MARSH und anderen Paläontologen die meine Sammlungen sahen fiel dies gleich auf. Die Knochen haben ein sehr hohes spezifisches Gewicht, organische Substanz ist nur noch in Spuren vorhanden und nicht nur der Gehalt an Calciumcarbonat, sondern noch viel mehr das Calciumphosphat hat stark zugenommen. Auch entspricht der Fluorgehalt demjenigen wie er von CARNOT für pliocäne Knochen gefunden worden ist ²⁾. In den Markhöhlen und bis in den feinsten Knochenkanälchen hat sich Kalkspath und Pyrit abgesetzt. Die Knochen der Narbadá-Ablagerungen tun sich ganz anders vor; sie sind viel weniger fossilisiert und kleben an der Zunge.

Dr. CARTHAUS erwähnt in seinem Berichte an BRANCA ³⁾ „grosse Stücke Holz, die eine so gute Erhaltung zeigen,

1) Von den zwei Zähnen welche mir Frau SELENKA als ihre wichtigsten Funde zeigte war der eine gerade ein solcher ganz rezent und weiss aussehender menschlicher Unterkiefermolar, mit seiner wurzellosen Untenfläche angeklebtem, Trinil-ähnlichem, Sand, obgleich er „nicht zu Trinil gefunden“ war. Der andere, wirklich zu Trinil ausgegrabene Zahn war ein oberer Prämolare eines Schweines.

2) J. M. VAN BEMMEL in: Zeitschrift für Anorganische Chemie. Hamburg und Leipzig. Bd. 15 (1897), p. 84 ff.

3) L. c. p. 271.

dass er allein daraus schon auf ein recht jugendliches Alter dieser Ablagerung schliessen möchte". Nach BRANCA zeigen einige nach Berlin geschickten Holzstücke „dass es sich um dunkelgefärbtes aber keineswegs verkohltes Holz handelt, welches an das Holz aus Torfmooren erinnert". Dem zuwider muss ich feststellen, dass die zu Trinil sehr häufigen fossilen Hölzer wirklich in Braunkohle verwandelt sind, obwohl nicht alle in gleichem Grade; es scheint dies von der Holzart abzuhängen. Frisch ausgegraben und nass aufbewahrt zeigt das Holz oft noch einige Biagsamkeit, einmal getrocknet ist es spröde und tut sich als wirklicher, fast schwarzer Lignit vor. Ähnlich verhalten sich Taxodium und andere Pliocäne Hölzer, die man in Europa findet.

Viel grösseren Wert für die Altersbestimmung der Kendeng-Schichten als Pflanzenreste und auch Molluskenschalen haben die Ueberreste der Säugetiere (und z. T. der übrigen Vertebraten). Einerseits ist die lebende Säugetierfauna wohl vollständig bekannt, was sich von der Molluskenfauna keineswegs sagen lässt, andererseits sind unsere Kenntnisse jeder einzelnen Säugetierart viel umfassender und ist bei dem complicirtern Bau des Säugetierskelettes viel eingehendere Vergleichung möglich. In dieser Beziehung hat der Schädel einer Säugetierart den diagnostischen Wert von *vielen* Schalen von Molluskenarten.

Die Säugetier- und übrige Wirbeltierfauna nun weist den Tuffen des Kendeng aufs Bestimmteste einen Platz in das Oberpliocän an, wengleich man die Siwalikschichten nicht älter als pliocän rechnet.

Diese Ansicht lässt sich in dem Nachfolgenden kurz begründen.

Was die Diluvialzeit hauptsächlich kennzeichnet sind die starken sich damals über die ganze Erde geltend machenden periodischen Temperaturerniedrigungen. Wenn auch während der jüngeren Tertiärzeit die allmähliche zonale Differenzierung der Klimate sich besonders verschärft hatte,

so waren die gegen ihr Ende auftretenden Klimaänderungen doch verhältnismässig viel plötzlichere Ereignisse, die in mittleren und höheren Breiten, durch die Ausbreitung welche sie in diesen bereits kälteren Zonen dem Eise gaben, auf die Umprägung der Säugetierwelt den grössten Einfluss ausgeübt haben. Dennoch stellt die Plistocän-, Diluvial- oder Quartärzeit, wie der erste Name auch bezeichnet, bekanntlich jenen Abschnitt der Erdgeschichte vor, in welchem die meisten der jetzt in Europa lebenden Arten bereits ausgebildet waren. Dies gilt namentlich für die Säugetier- und die übrige Vertebraten-Fauna.

In den äquatorialen Gebieten, hingegen, müssen jene Klimaschwankungen kaum merkbar vorüber gegangen sein; der Charakter der Säugetierfauna kann durch sie nicht in nennenswerter Weise umgeprägt worden sein. Denn einer Temperaturerniedrigung von etwa 4°C. , wie man sie für die diluvialen Eiszeiten annimmt, entspricht, in Gebirgsgegenden, eine Erhebung um etwa 800 m, und die Verbreitung der allermeisten Säugetierarten jener warmen Gegenden ist nachweislich von einer solchen Erhebung, in soweit sie die Temperatur beeinflusst, ganz unabhängig. Dies gilt sogar für die besonders wärmeliebenden Affen.

Während in Europa und in anderen Gebieten höherer Breiten die diluviale Fauna sich denn auch aus einer verhältnismässig grossen Anzahl ausgestorbener Säugetiere, neben den jetzt noch lebenden oder nur zeitlich aus kälteren Gegenden eingewanderten Arten, zusammensetzt, können demnach die diluvialen Klimaänderungen in den tropischen Gebieten der Erde die Säugetierwelt kaum umgeändert haben. Dementsprechend fanden sich in den südindischen Karnul-Höhlen, in $15^{\circ} 25'$ nördlicher Breite, unter 32 von LYDEKKER ¹⁾ als sicher bestimmten Säugetierarten nicht weniger als 26 lebende, nur 6 (nach LYDEKKER 5) sind ausgestorben und 2 (nach LYDEKKER 3) Arten sollen jetzt in

1) Indian Tertiary and Posttertiary Vertebrata. Vol. IV, p. 26. Calcutta 1886.

Afrika leben. Die fossile Säugetierfauna der vielen von mir in Sumatra und Java durchforschten Höhlen setzt sich, soviel ich die Ueberreste untersucht habe, ausschliesslich aus in diesen Inseln noch jetzt lebenden Arten zusammen. Es liegt kein Grund vor, anzunehmen dass die Knochen welche uns diese Tiere hinterlassen haben alle aus jüngerer Zeit sind als diejenigen der europäischen fossilen Höhlenfauna; für ihr hohes Alter sprechen nicht nur der Erhaltungszustand und geologische Umstände, sondern auch die von der gegenwärtigen verschiedene Verbreitung mehrerer Arten, z. B. das Vorkommen des Orangutan, 400—500 km jenseits seiner jetzigen Verbreitungsgrenze in Sumatra, der australischen Menschenrasse in Java, u. s. w.

Was die vielbesprochene, aber verhältnismässig spärlich bekannte Narbadá-Fauna anbelangt, welche eine beträchtliche Zahl ausgestorbener Säugetierarten enthält, man hat sie eigentlich bloss aus diesem einen Grunde dem älteren Plistocän zugerechnet, dass sie in Vorderindien, soviel man bis jetzt gefunden hat, die nächstjüngere der pliocänen Siwalikfauna darstellt. Kein guter Grund, ausser vielleicht dem Fossilisierungsgrad der Knochen, könnte uns aber hindern sie in das jüngere Pliocän zu stellen.

Uebrigens hat man wohl zu oft vergessen, dass die Bestimmung von mehreren dieser noch durch ziemlich wenig Arten bekannte Fauna, wie z. B. von *Stegodon ganesa*, keineswegs sicher ist. Man kann also die Narbadá-Fauna nicht wohl benutzen als Basis für eine Entscheidung über das Alter der Kendeng-Fauna, wenn auch die Narbadá-Schichten von den indischen Geologen einstimmig für Quartär erklärt werden. Die generische Uebereinstimmung der beiden Faunen ¹⁾ kann uns nicht helfen, denn diese besteht auch, und in noch höherem Grade, zwischen der Kendeng-Fauna und dem jüngeren Teil der Siwalik-Fauna;

1) F. FRECH in: *Lethaea geognostica*. Theil III. Bd. 2. Abt. 1: Flora und Fauna des Quartärs, p. 31.

es ergibt die nähere Vergleichung dieser beiden sogar innigere Verwandtschaft der Arten.

Mehr als alles Uebrige dürfte eine Beschreibung der Säugetierarten, deren Skeletteile sich in genügender Vollständigkeit erhalten haben um sichere Erkennung ihrer Beziehungen zu bekannten lebenden und fossilen Arten zu gestatten, zu einer richtigen Beurteilung des geologischen Alters der Kendeng-Fauna führen können.

Unter dieser Fauna stehen die Stegodonten im Vordergrund unseres Interesses, nicht nur weil Ueberreste dieser Zwischenformen von *Mastodon* und *Elephas* in den Kendeng-Schichten zu den allerhäufigsten gehören, sondern vornehmlich weil die Bestimmung der Arten dieser ostasiatischen Proboscidier bereits an sich, bis zu gewisser Höhe, einen Schluss über das geologische Alter gestattet.

Die Untersuchung eines sehr reichlichen Stegodontenmaterials aus dem ganzen Kendeng, unter welchem auch mehrere Schädel von jungen und alten Tieren, hat mich nun zu dem Ergebnisse geführt, dass alle diese Ueberreste einer einzigen Art angehören. Diese unterscheidet sich von *Stegodon ganesa* kaum anders als durch ihre viel geringere Grösse. Der Schädel besitzt dieselbe weite Temporalgrube, ist ebenso charakteristisch stark brachycephal und auch übrigens sind beide Formen sehr ähnlich. Nur ältere Schädel weichen in einigen Beziehungen etwas von der typischen Ganesa-Form ab, indem nämlich die Frontal- und Occipitalteile sich gegeneinander abflachen und mehr oder weniger scharf von einander getrennt sind. Das braucht uns aber nicht davon abzuhalten diese Formen derselben Art zuzuschreiben, denn es kann ja bei den Elephanten die Schädelform einer und derselben Art, innerhalb gewissen Grenzen, beträchtliche Verschiedenheiten zeigen. Der Ganesa-Typus bleibt bei unserer Form doch immer erkennbar.

Auch durch ihre Molaren ist sie von *S. ganesa* spezifisch nicht zu trennen, nur geht die Lamellenzahl im Unterkiefer bis zu wenigstens 14 anstatt 13; die Zahl der Lamel-

len hat aber, wie wir durch POHLIG wissen, für die Unterscheidung der Elefantenarten nicht die grosse Bedeutung welche man ihr früher zuschrieb.

Zu dieser Art gehören auch die zwei von MARTIN als *Stegodon trigonocephalus*¹⁾ beschriebenen Schädel. Wären diese gut erhalten gewesen, so hätten sie erkennen lassen, dass die dreieckige Form keine ursprüngliche und der Art eigentümliche ist. Der darauf Bezug nehmende Name ist also zu kassieren. Ich schlage nun vor, diese kleinere Kendeng-Form nur als Varietät von der riesigen Festlandsform, der sie deutlich sehr nahe steht, zu trennen, führe sie also als *Stegodon ganesa* var. *javanicus* ein.

Wenn man nun auch nicht zugeben kann, dass *Stegodon ganesa* und *Stegodon insignis* einer Art angehören, so sind beide jedenfalls einander sehr nahe verwandt (die Molaren sind nicht oder kaum zu unterscheiden), *Stegodon insignis* aber kann man, mit M. SCHLOSSER²⁾, geradezu als das Leitfossil der jüngeren Pliocänfauna Ostasiens ansehen. Es ist schon hierdurch wahrscheinlich, dass unsere javanische *Stegodon ganesa* der gleichen jungpliocänen Fauna angehört. Unzweifelhafte Ueberreste von *Stegodon ganesa* sind nun aber noch nicht in jüngeren als Pliocänen Schichten angetroffen worden, denn der in den Narbadá-Schichten gefundene Stosszahn kann man dieser Art nicht mit Sicherheit zuschreiben³⁾.

Auch von *Elephas* liegt unter meinen Kendengfossilien nur *eine einzige* Art vor, worüber mich genaue Durchsicht der vielen gesammelten Molaren und besonders auch Bekanntwerden mit der Schädelform belehrt hat. Es ist diese eine dem *Elephas hysudricus* sehr nahe stehende, jedoch noch mehr als letzterer sich dem jetzt lebenden *Elephas indicus* annähernde

1) Samml. d. Geol. Reichsmuseums in Leiden. Bd. IV. Fossile Säugetiere von Java und Japan, p. 36 und Taf. II, III und IV.

2) M. SCHLOSSER, Die fossilen Säugetiere Chinas. Abhand. Math. Phys. Classe. K. Bayr. Akad. d. Wiss. Bd. 12 (1903), p. 218.

3) LYDEKKER, Indian Tertiary and Posttertiary Vertebrata. Vol. I. p. 274.

Art, die ich deshalb als *Elephas hysudrindicus* n. sp. bezeichnen will. Hatte man die Art aus den Siwalik-Schichten bereits als die vermutliche Stammform des lebenden asiatischen Elephanten erkannt, durch die neue Art von Java wird diese verwandtschaftliche Beziehung noch klarer. Die grosse Ähnlichkeit der Molaren hatte mich anfänglich sogar dazu verführt die Anwesenheit des *E. indicus* unter der Kendeng-Fauna anzunehmen, obgleich die Lamellen-Zahl der fossilen javanischen Molaren nicht über 19 geht, also viel geringer ist als bei *E. indicus*; der (später bekannt gewordene) Schädel nähert sich aber bedeutend mehr der Siwalik- als der lebenden Art, namentlich durch sein Profil, durch die grössere laterale Entwicklung der parieto-frontalen Höcker, und durch die geraden Alveolen für die Stosszähne, doch ist die Breite zwischen den Schlafengruben bereits grösser geworden; hierin nähert sich die javanische ausgestorbene beträchtlich der lebenden indischen Art, als deren unmittelbaren Stammvater wir die erstere wohl unzweifelhaft anzusehen haben.

Die Gattung *Rhinoceros* ist, wie ich bereits früher in dieser Zeitschrift erwähnt habe, durch zwei einhörnige Arten vertreten. Die häufigere von diesen ist ein sehr naher Verwandter des *R. sondaicus*, der jetzt lebend in Java, aber auch auf dem Festlande vorkommt. Diese lebende Art ist sicher von *R. sivalensis* wenig verschieden, und LYDEKKER betrachtete deshalb letztere als ihre Stammform. Es ist nun sehr merkwürdig, dass die Kendeng-Form den geringen Abstand, welche noch jene beiden trennt, überbrückt. Gerade die wenigen Unterschiede die LYDEKKER angibt sind in der Kendeng-Form noch geringer geworden. Namentlich vermittelt die fossile Art von Java in dem Verhältnisse zwischen Länge und Breite der oberen Molaren den Uebergang jener beiden. Ich nenne sie deshalb *Rhinoceros siva-sondaicus* n. sp. Jedenfalls war diese eine mit der heutigen doch nicht identische Art. Von *R. sivalensis* unterscheidet sie sich auch durch den Besitz eines zwar sehr kleinen me-

dialen Unterkieferincisiven, von *R. karnuliensis* durch das Fehlen des Cingulum an der Innenfläche der Vorderjoche und des Höckerchens in dem Quertal der oberen Molaren.

Die zweite Form von *Rhinoceros* schliesst sich dem nur auf dem Kontinente lebenden *R. indicus* an, ist von diesem aber in untergeordneten Punkten verschieden. Das hintere Joch der oberen Molaren ist relativ breiter, die Nasenknochen sind schmaler und scharfrändiger. Ich unterscheide diese zweite Art als *Rhinoceros kendengindicus* n. sp.

Zu den bezeichnendsten Arten der Kendeng-Fauna gehört die Hirschart die ich früher in dieser Zeitschrift bereits als *Cervus liriocerus* n. sp. eingeführt habe. Es ist dies eine der Axisgruppe, ihrem Gebiss und Geweih nach, angehörige Art. Wie die lebende Axis-Art, der sie jedenfalls nahe steht, wird sie in grossen Rudeln zusammengehalten haben, welchem Umstande wir es wohl zu verdanken haben, dass sie bei Trinil in Hunderten von Individuen vertreten ist. Dieser zierliche Hirsch war etwas kleiner als der lebende Axis und unterscheidet sich von allen lebenden und bekannten fossilen Hirscharten durch die einander in ihrem unteren Teile sehr (in gewissen Fällen bis auf ein paar Centimeter) genäherten Geweihstangen, wodurch eine vollendete Lyraform entsteht. Auch war die innere Sprosse des Geweihes verhältnismässig kurz und nicht zugleich, wie bei der lebenden Axis, auch etwas nach hinten gekehrt; die Augensprosse war hingegen verhältnismässig lang und kräftig.

Cervus Lydekkeri MARTIN¹⁾ ist nur auf eine Jugendform des Geweihes der eben beschriebenen Hirschart begründet, lässt sich demnach als Species nicht aufrecht erhalten.

Treffend ist es nun, dass eine dem lebenden javanischen *Cervus hippelaphus* nahestehende Hirschart, *Cervus kendengensis* n. sp., welche sich durch die dickere und kürzere Ge-

1) Sammlungen, etc. Bd. IV, p. 63 und Taf. VII, Fig. 1 u. 1a.

weihstange von ersterem unterschied, sehr viel seltner war. Gleiches gilt für die zweite grosse fossile Hirschart, *Cervus palacomendjangan* n. sp., gekennzeichnet durch die Kleinheit der nach aussen und vorn gerichtete Gabelsprosse, welche also das bei der jetzigen javanischen Art bestehende Verhältnis in übertriebenem Masse besass.

Gerade die für den Malayischen Archipel fremde (Axis-) Form war damals die verbreitetste.

Einige Hörner von *Cervulus* können wohl einer pliocänen Form angehören, obgleich sie denjenigen der jetzt lebenden Art sehr ähnlich sind; diese Hörner variieren bekanntlich sehr stark.

Von grosser Bedeutung für die Altersbestimmung der Kendeng-Schichten sind einige andere Ruminantien, an erster Stelle eine Antilopenart, die bereits früher genannte *Tetracerus Kroesenii* n. sp.¹⁾. Es ist dieses eine äusserst merkwürdige Uebergangsform. Denn während sie durch die Form des Schädels, namentlich der Stirnknochen, — an welchen die Stellen des zweiten Hornpaares der lebenden *Tetracerus quadricornus*, ähnlich wie bei dessen zweihörnigen Varietät, durch die Abbiegungsecken der mit starken Rauigkeiten versehenen präcornualen Leisten angegeben sind —, sowie durch die Verlegung nach vorn der Infraorbitallöcher sich dieser einen indischen Antilopenart anschliesst, unterscheidet sie sich doch wieder von dieser und von *Tetracerus Daviesi* aus den Siwalik-Schichten durch den Besitz von gut entwickelten accessorischen Säulchen (Basalpeiler) an den oberen Molaren. Hierdurch und durch das grossenteils geradlinige parieto-frontale Profil nähert sie sich der lebenden *Boselaphus tragocamelus* und verbindet also diese beiden, von RÜTIMEYER bereits als nahe verwandt erkannten lebenden indischen Antilopenarten. Die grosse Uebereinstimmung im

1) Es ist dies dieselbe Art in welcher ich anfänglich, als ich sie nur noch durch Hornzapfe und geringe Schädelbruchstücke kannte, eine mit *Anoa* verwandte Form (*Anoa santeng*) vermutete.

Zahnbau mit der letztgenannten Art hatte mich früher sie derselben Gattung zurechnen lassen. In Anbetracht aber des Umstandes, dass bei *Tetracerus quadricornus* einerseits nicht immer das zweite Hörnerpaar entwickelt ist, und dass andererseits Spuren von accessorischen Säulchen an den oberen Molaren bisweilen gefunden werden, glaube ich jedoch sie unter *Tetracerus* bringen zu müssen. Von *Boselaphus namadicus* ist sie deutlich unterschieden durch die geringere, derjenige der lebenden *Tetracerus*-Art wenig übertreffende Grösse, sowie durch die verschiedene Form der Hornzapfen und des vorderen Teiles der Stirnknochen, welcher die Rauigkeiten trägt.

Nächst dieser Antilopenart ist eine Rinderart in entwicklungsgeschichtlicher Beziehung sogar noch wichtiger. Ich nenne sie *Leptobos Groeneveldtii*, dem Manne zu Ehren dem ich nächst KROESEN (seinem Vorgänger als Vicepresidenten des Raad van Indië) am meisten Förderung meiner paläontologischen Untersuchungen in Sumatra und Java zu verdanken habe.

Leptobos Groeneveldtii n. sp. war eine ebenso schöne als für uns bedeutende Rinderart. Der Schädel ist seiner Grösse und allgemeinen Umrissen nach einem Bantenschädel ähnlich, doch die Hornzapfen sind rundlicher, verjüngen sich viel weniger schnell nach der Spitze zu und während sie, mit schulterförmigem Ansatz beginnend, sich erst stark nach oben richten, biegen sie sich dann nach unten und innen zurück bis ihre Spitzen den Augenhöhlen gegenüber kommen. Zwischen den Hornansätzen fehlt die Knochenaufreibung der Biboviden vollständig, die vordere Schädeloberfläche ist im Gegenteil zwischen den Hörnern vertieft und setzt sich nach oben fort bis zu einer starken Protuberantia parieto-occipitalis. Auch ist die von den Gaumen- zu den Nasenbeinen gemessene Höhe des Schädels bedeutend geringer und die Gaumenwölbung viel flacher.

In einer etwas abweichenden Form derselben Art, die ich für die weibliche halte, vorläufig aber doch als *L. de-*

pendicornus unterscheidet, sind die Hörner schwächer, mehr nach hinten abgebogen und ist der genannte Knochenfortsatz viel weniger entwickelt.

Der javanische *Leptobos* unterscheidet sich von *Leptobos Falconeri* aus den Siwaliksichten, sowie auch von *Leptobos elatus* (*L. etruscus*) aus dem südeuropäischen Pliocän durch die längliche Form des gehörnten Schädels und die Richtung der Hornzapfen. Von *Leptobos Frazeri* aus den Nabadá-Schichten kennt man nur eine hornlose Form, deren Schädel auch übrigens anders ausgebildet ist als derjenige der Kendeng-Art. Diese hatte wahrscheinlich Hörner in beiden Geschlechtern, wenigstens wurden nur gehörnte Schädel angetroffen. Übrigens stand auch in ihrer bedeutenderen Grösse der javanische *Leptobos* dem Banteng näher als es diese übrigen Arten tun.

Das Gebiss dieses *Leptobos* unterscheidet sich von den Bantengformen (*Bibos*) in der von RÜTIMEYER¹⁾ beschriebenen Weise. Namentlich sind die queren Durchmesser der oberen Molaren (am meisten des m 3) kleiner (pm 4 ist zugleich auch kürzer). Die Seitenfalten stehen ungefähr ebenso stark vor als bei *L. elatus*.

Nun kommen neben diesem *Leptobos* mehrere Formen von *Bibos* vor, von welchen die meisten sich, mehr oder weniger nahe, dem lebenden Banteng anschliessen.

Ich fasse diese als *Bibos palaesondaicus* n. sp. zusammen. Andere vermitteln den Uebergang von unserer *Leptobos*-Art zu diesem Urbanteng. Sehr merkwürdig ist es aber dass neben diesen auch eine Form sich findet, die durch ihren sehr hohen frontalen Wulst zwischen den Hörnern und die hohle Stirnfläche dem lebenden Gaur täuschend ähnlich ist: *Bibos protocavifrons* n. sp.

1) L. RÜTIMEYER, Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes. Neue Denkschriften der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Zürich 1867, p. 91, 97, 100. Vergl. über die Schädelformen Ibid. p. 71 ff. Auch: L. RÜTIMEYER, Die Rinder der Tertiär-Epoche, Abhandl. der Schweiz. Paläont. Gesellschaft Vol. V. (1878), p. 153—168.

Allem Anscheine nach haben wir hier die Entwicklung der *Bibos*-Formen aus der noch etwas an Antilopen erinnernden *Leptobos*-Form vor uns, eine Entwicklung die der geniale RÜTIMEYER bereits vermutet hatte. Ein Umstand der hierbei — und Ähnliches muss uns auch bei anderen Formen der Kendeng-Fauna auffallen — noch besonders in die Augen fällt ist dieser, dass die verschiedenen Entwicklungsstadien zu gleicher Zeit und neben einander vorkommen. Es weist dieses mehr auf eine sprungweise als auf eine allmähliche und sehr langsame Entwicklung hin.

Den Buffel des Kendeng hielt ich früher für *Bubalus palaeindicus*. Der fossilen javanischen Art kommt aber weder die längliche Form des Schädels der Narbadá-Art, noch die fast gerade Streckung und quere Richtung und der nahezu vierkantige Querschnitt von deren Hornzapfen zu. Die Schädelform ist kurz wie diejenige der lebenden javanischen Art, und an den Hornzapfen ist die frontale Fläche eben, mit scharfem Unten- und scharfem Oberand, während ihre orbitale und ihre temporale Fläche abgerundet sind; und indem sie auch durch eine sehr stumpfe Kante sich von einander abgrenzen, kann der Durchschnitt des Hornzapfes von dreieckig fast halbkreisförmig werden. In der Form des Hornzapfes nähert der Kendengbuffel sich etwas dem siwalischen *B. platyceros* und unterscheidet sich von der lebenden Kerabauart, übrigens sind die Schädel der beiden javanischen Arten einander sehr ähnlich; die lebende stammt wahrscheinlich von der fossilen Art ab, wie der Name *Bubalus palacokerabau* n. sp. andeuten soll.

Die zwei Wildschweinarten der Kendeng-Fauna gehören der *Celebensis-verrucosus*-Gruppe an, wie sich namentlich zeigt in der Form des Durchschnittes der unteren Eckzähne, welcher nach NATHUSIUS und NEHRING¹⁾ den wichtigsten Cha-

1) A. NEHRING, Ueber *Sus celebensis* und Verwandte. N^o. 2 der Abhandl. u. Berichte d. K. Zool. und Anthrop.-Ethnogr. Museums zu Dresden. 1889.

rakter zur Gruppierung der Schweine abgibt. Es ist nun wieder treffend, wie durch die Form des letzten Unterkiefermolars, die eine Art, *Sus brachygnathus* n. sp., bereits dem heutigen Celebes-Schwein sehr ähnlich ist, die andere, *Sus macrognathus* n. sp., dem auf Java lebenden *Sus verrucosus* entspricht. Doch hat letzteres in der relativ bedeutenderen Stärke und der Form des unteren Caninus, sowie in der buckeligen Auftreibung des Unterkiefers noch Eigentümlichkeiten an sich die an *Sus celebensis* erinnern. Diese fossilen Arten stehen sich also noch etwas näher als die genannten jetztigen Arten und auch liegen zwischen ersteren Uebergänge vor. Von den lebenden Arten vermutete aber bereits NEHRING die frühere Existenz einer gemeinsamen Stammform. Wichtig ist weiter der Umstand, dass die gewöhnlichste lebende javanische und sumatranische, dem Papuaschwein nahestehende Wildschweinart, *Sus vittatus*, nicht unter der Kendeng-Fauna vertreten ist. Es scheint diese Art erst später aus der australischen Region eingewandert zu sein.

Der von MARTIN dem siwalischen *Sus hysudricus* zugeschriebene Unterkiefer aus den Kendeng-Schichten¹⁾ gehört unzweifelhaft *Sus brachygnathus* an. Unter *Sus hysudricus* werden aus den Siwalik-Schichten bekanntlich mehrere Arten zusammengefasst; eine von diesen mag unserem *Sus brachygnathus* näher gestanden haben, war aber sicher nicht mit ihm identisch.

Wir kommen nun zur ausserordentlich wichtigen Flusspferdart des Kendeng. Es ist diese ein *Hexaprotodon*, wie die fossilen Flusspferde des indischen Festlandes. Sie entfernt sich jedoch weit von den beiden Nabadá-Arten: *Hexaprotodon namadicus* und *H. palaeindicus*, durch die Länge der Unterkiefersymphyse und die relative Grösse der Incisiven, nähert sich in diesen Punkten sowie in der Schädel-

1) Sammlungen des Geol. Reichsmuseums in Leiden. Bd. IV. Fossile Säugetiere von Java und Japan, p. 59 und Taf. VII, Fig. 3 u. 3a.

form sehr beträchtlich *H. sivalensis*, von der sie sich, ausser durch ihre etwas geringere Grösse, durch die im Verhältnis zur Länge grössere Höhe zwischen den Gaumen- und Nasenbeinen, durch den relativ breiteren Oberkiefer, und besonders auch durch die nicht geradlinige Lage der Austretungsstellen der unteren Incisiven unterscheidet. Sie steht der Siwalikform deutlich sehr nahe, und während sich die Narbadáformen in der überwiegenden Entwicklung des lateralen Incisiven als Endzweige des *Hexaprotodon*-Stammes zu erkennen geben, stand *Hexaprotodon sivalavanicus* n. sp., sogar noch *H. sivalensis* etwas übertreffend in dem relativ stärkeren medialen Incisivus, dem Stamme des afrikanischen Flusspferdes sicher noch näher.

Aus einem Bohrloche zu Ngembak in der Residenzschafft Samarang hat MARTIN ein Zahnbruchstück einem *Hippopotamus* „von gewaltigen Dimensionen“ zugeschrieben ¹⁾. Es liegt aber die vordere Zahnhälfte des rechten letzten Unterkiefermolares eines *Bubalus* vor. Eine zweite Art von javanischen *Hippopotamus* hat man also nicht anzunehmen.

Tapirus pandanicus n. sp. aus dem Kendeng steht dem *T. indicus* nahe, unterscheidet sich aber durch seine geringere Grösse und den weiteren Eingang des Quertales der oberen Molaren.

Von besonderer Wichtigkeit ist weiter eine der, im eurasatischen Pliocän sehr formenreichen, *Crocuta*-Gruppe angehörige *Hyaena*. Diese riesige Art, von Löwengrösse, stand der pliocänen südeuropäischen *H. brevirostris* sehr nahe, kam ihr an Grösse gleich und hatte unter den Siwalik-Hyänen ihren nächsten Verwandten in *H. felina*. Ich nenne sie *Hyaena bathygnatha* n. sp., da sie sich in der grossen Höhe ihres Unterkiefers von dieser Siwalik-Art unterscheidet, obgleich sie in dieser Eigenschaft der europäischen Art nicht

1) Samml. des Geol. Reichsmus. in Leiden. Bd. III. (Leiden 1883). Palaeont. Ergebnisse von Tiefbohrungen auf Java, p. 12 und Taf. I, Fig. 2, 2 a und 2 b.

überlegen war. Von letzterer unterscheidet sie sich durch die etwas grössere Länge des vorderen Kieferteiles (dessen Kürze *H. brevirostris* ihren Namen verdankt), also durch mindere Kurzschnauzigkeit und, infolge dessen, die weniger steile Symphyse des Unterkiefers, weiter durch das etwas weniger nach vorn gelegene Foramen mentale.

Von *Felis* liegen drei Arten vor. Bei zwei von diesen war die Körpergrösse ungefähr gleich derjenigen des Tigers und des Löwen, die dritte Art kam einer starken *Felis minuta* gleich. Keine von diesen ist mit lebenden Arten zu identifizieren und auch zu den beschriebenen fossilen Species finde ich keine näheren Beziehungen. Merkwürdigerweise ist der jetzt auf Java, Sumatra und dem Festlande so häufige Tiger auch nicht einmal durch eine näher verwandte Art vertreten. Seine sehr besondere gegenwärtige Verbreitung weist übrigens auf späte Einwanderung hin.

a. *Felis oxygnatha* n. sp. Unterscheidet sich von *F. leo*, *F. tigris*, *F. pardus*, *F. nebulosa*, mit denen sie ihrer Grösse nach verglichen werden könnte, sofort durch das schmale Kinn und, im Zusammenhang mit dieser Eigenschaft, die sehr schief nach aussen sich richtende Caninen des Unterkiefers; zugleich ist das Diastema kurz, der untere pm 3 ist verhältnismässig gross und an pm 4 ist das hintere Cingulum höckerförmig ausgebildet, der untere m 1 ist verhältnismässig kurz. Schliesst sich in letzterer Eigenschaft *Felis pardus*, durch das kurze Diastema und die allgemeine Kürze der vorderen Kieferteile, also der Schnauze, der lebenden indischen *Felis jubata* an, in letzterer Beziehung jedoch noch mehr der amerikanischen *Felis unci*a. Diese beiden sind aber dabei breitschnauzig. Ähneln der *Felis nebulosa* durch das schmale Kinn; bei dieser lebenden Art ist aber das Diastema sehr gross, der vordere Kieferteil lang. Zu den *Felis*-Arten der Siwalik-Schichten bestehen keine näheren Beziehungen.

b. *Felis trinilensis* n. sp. Dieser Name trete an die Stelle

von *Felis Groeneveldtii*, wie ich die zweite grosse *Felis*-Art in dieser Zeitschrift früher eingeführt habe. Das Kinn ist von der gewöhnlichen Breite, im Unterkiefer ist die Zahn-lücke gross, der pm 3 verhältnismässig klein, m 1 gross. Im Oberkiefer war ein kleiner pm 2 vorhanden, pm 3 und pm 4 waren kürzer und einfacher gebaut als beim Tiger. Der Schädelteil vor den Augenhöhlen, die Schnauze, war verhältnismässig kurz. Vom Löwen ist unsere Art verschieden u. A. in der Form der Cavitas glenoidalis.

c. *Felis microgale* n. sp. Ist von der lebenden *Felis minuta*, mit der sie in Grösse übereinstimmt, verschieden durch das Fehlen des pm 2 im Unterkiefer, durch den Besitz eines accessorischen Höckerchens am unteren pm 3 und eines stärkeren Cingulum am pm 4. In diesen beiden letzten Beziehungen stimmt sie mit *Felis catus* überein, unterscheidet sich aber von dieser und schliesst sich *F. minuta* an durch den Besitz einer tiefen Furche an der Aussen-seite des unteren Caninus. Von *F. rubiginosa* unterscheidet sie sich durch den Höcker an der vorderen Seite des pm 4, von *F. chaus* durch ihre viel geringere Grösse.

Als einzigen Vertreter der Otter fand ich *Lutra palaeoleptonyx* n. sp. Diese Art stand der jetzt auf Java und auch auf dem Festlande lebenden *Lutra leptonyx* sehr nahe, war aber bedeutend grösser, sogar noch etwas grösser als die afrikanische *L. Aonyx*. Unterscheidet sich ausserdem von *L. leptonyx* durch die gerade äussere Umrisslinie des oberen pm 4, die nur an der vorderen Ecke eine geringe Hervorragung besitzt, sowie durch das kaum angedeutete Cingulum dieses Zahnes, während hingegen bei der lebenden Art jener Aussenrand in seiner vorderen Hälfte concav, in seiner hinteren Hälfte convex ist und ein gut ausgebildetes Cingulum letztere Hälfte markiert. Auch ist die vordere Spitze dieses Zahnes verhältnismässig höher.

Eine äusserst merkwürdige Art ist die riesige *Manis palaejavanica* n. sp. Dieses Schuppentier, von welchem eine Anzahl Extremitätenknochen, namentlich auch des Fusses,

und ein Schädelbruchstück, alle einem Individuum angehörend, vorliegen, erreichte etwa die anderthalbfache Grösse der afrikanischen *Manis gigantea*. Von dieser afrikanischen Art ist die aus den Kendeng-Schichten in vielen Punkten wohl zu unterscheiden. Die Form der zweiten Phalange des Mittelfingers ist auch eine ganz andere als bei dem gleich grossen Knochen des *Chalicotherium sivalense* aus den Siwalik-Schichten.

LYDEKKER hat aus den Karnulhöhlen die Endphalange des Mittelfingers einer *Manis*-Art beschrieben welche an Grösse der afrikanischen *Manis gigantea* gleichkam und die er „bei der Abwesenheit jedes Beweises für das Gegenteil“ als spezifisch identisch mit jener afrikanischen glaubt ansehen zu können ¹⁾. Ich kann hierin dem verdienstvollen Bearbeiter der Siwalik-Fauna nicht folgen, denn bei der genauen Vergleichung ergeben sich doch wichtige Unterschiede. Die hauptsächlichsten sind die weitergehende Spaltung und die stumpfe Basis des Knochens aus der Karnulhöhle, sowie das Fehlen der Ueberbrückung der grossen Blutgefässeindrücke an der Volarseite. In diesen Beziehungen nähert sich die indische Art unserer *M. palaejavanica*, unterscheidet sich jedoch von dieser, ausser der Grösse, noch durch die spitze volare Begrenzung der Gelenkfläche u. e. A. Die Karnul-*Manis*, welche man zu weitgehenden Schlüssen über verwandtschaftliche Beziehungen zwischen der indischen und der afrikanischen Tierwelt benutzt hat, soll demnach eine Art für sich bilden, für welche ich den Namen *Manis Lydekkeri* n. sp. vorschlage.

Manis palaejavanica stand, nach den vorliegenden Knochen zu urteilen, der lebenden *M. javanica* gewiss näher als den afrikanischen und auch den übrigen indischen Arten. Die Extremitäten waren, abgesehen von dem enormen Grössenunterschied, jedoch verhältnismässig gedrun-

1) Indian Tertiary and Post-Tertiary Vertebrata. Vol. IV, p. 50 und Tab. VIII. Fig. 8 und 8 a.

gener, also auch relativ kräftiger, als bei der lebenden javanischen Art.

Es dürfte diese kurze Beschreibung der wichtigsten und am besten durch die vorliegenden Fossilien bekannt gewordenen Säugetiere der Kendeng-Fauna, von welcher hier auch noch *Pithecanthropus erectus* zu erwähnen ist, genügen um den nicht-diluvialen Character der Fauna zu beweisen. Wie man sieht ist ihre Beziehung zu der lebenden Fauna nicht grösser als zu der Siwalik-Fauna, jedenfalls auch viel geringer als wir sie in Europa zwischen den diluvialen und jetzigen Faunen finden, obwohl hier diese beiden sicher mehr von einander abweichen müssen als in tropischen Gebieten.

Es sind nun noch drei Arten von Reptilien, als besser bekannt, zu erwähnen, welche dies bestätigen.

Crocodylus ossifragus n. sp., ein riesige Dimensionen erreichendes Krokodil, dem ich es zuschreibe dass die Kendeng-Knochen meistens zerbrochen sind, stand dem indischen *C. palustris*, namentlich in der Ceylon-Varietät, sehr nahe, aber eben so nahe auch dem bisher bekannten nächsten ausgestorbenen Verwandten dieser lebenden Art, dem *C. sivalensis*. Unsere fossile javanische Art entfernte sich von *C. sivalensis* und näherte sich dem *C. palustris* durch die mindere Länge der Praemaxilla, die stärkeren Rauigkeiten vor den Augenhöhlen. Von beiden ist sie verschieden durch die bedeutendere Verbreiterung beim 9^{ten} Zahn und die nicht runde Form der Grübchen auf der oberen Fläche des Schädels. Von *C. palaeindicus* unterscheidet sie sich sofort durch die nicht convexe Profillinie des Schädels. Auch hier treffen wir also wieder eine Ueberbrückung des geringen Abstandes zwischen einer Siwalik- und einer lebenden Art an.

Garialis bengawanicus n. sp. ist von dem siwalischen und lebenden *G. gangeticus* kaum anders verschieden als durch die etwas geringere Zahl der Zähne, den etwas kürzeren Schnabel. Die Verkürzung betrifft bloss das Maxillare und den entsprechenden Teil des Unterkiefers.

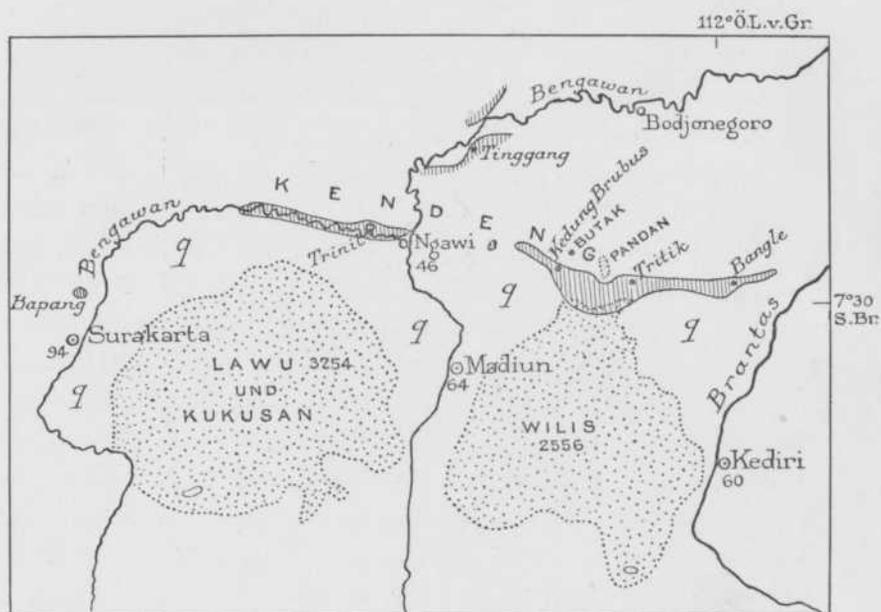
Die Zahnformel ist $\frac{25}{23}$ (bei der im Ganges und Indus lebenden Art $\frac{27-29}{25-26}$). Auch stehen die beiden vordersten Zähne, der linken und rechten Unterkieferhälfte, etwas weiter aus einander.

Die Süßwasserschildkröte *Hardella isoclina* n. sp. unterscheidet sich von *H. Falconeri* der Siwalik-Schichten, sowie von der im Stromgebiet des Ganges und Indus lebenden, jener nahestehenden, *H. Thurgi* namentlich durch die hinten und vorn fast gleich geneigte Profillinie des Rückenpanzers, die nicht geradlinige Sutura zwischen Postgularia und Pectoralia des Plastron und die undeutliche Areolae auf dem Rückenpanzer. Die fossile javanische Art nähert sich mehr der Siwalik-Art durch die höhere Wölbung des Rückenpanzers und die weniger ausgedrückte Kielform von dessen vorderem Teile, sowie durch die glockenförmige Umrisslinie des ersten Vertebraleschildes.

Das Vorkommen in der Kendeng-Fauna eines dem echten, uralten indischen Krokodilentypus verwandten Art und das Fehlen des heutigen, aus Australien eingewanderten *C. porosus* ¹⁾ bestätigt, in ähnlichem Sinne wie das Fehlen des *Sus vittatus* und auch des Tigers, das altertümliche Gepräge unserer Kendeng-Fauna.

Nach alledem kann an dem nichtquartären Character der Kendeng-Fauna kein Zweifel übrig bleiben, ist sie in das jüngere Pliocän zu stellen.

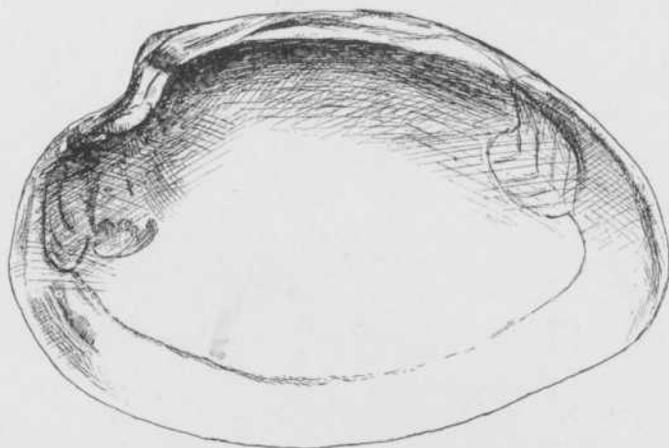
1) Schlecht erhaltene Ueberreste hatten mich anfänglich dessen Vorkommen unter der Kendeng-Fauna vermuten lassen, bald stellte sich das Fehlen des Leistenkrokodils heraus.



Knochenführende Tuffe
 Vulkanmäntel
 q. Quartär

nach Verbeek.

a. Kartenskizze der Umgebung von Trinil. Masstab 1 : 1 500 000.



b. *Unio trinilensis*. $\frac{1}{4}$
 Trinil. „Hauptknochenschicht“.