

## Das Pleistocän Javas

Von G. H. R. von Koenigswald, Bandoeng (Java)

Mit Tafeln IX bis XI und 6 Textabbildungen

Eine Abgrenzung und Einteilung des Pleistocäns ist in den Tropen mit besonderen Schwierigkeiten verbunden. Sowohl in der Fauna als in der Sedimentation fehlen uns die Kriterien, die in den vereisten Gebieten ein Erkennen der diesbezüglichen Ablagerungen ermöglichen, und der Übergang gegen das Tertiär einerseits wie zur Jetztzeit andererseits vollzieht sich ohne scharfe Grenzen.

Auf Java ist es von jeher ein Problem gewesen, das Pleistocän abzugrenzen. Verbeek und Fennema glaubten, tektonische Bewegungen als Maßstab gebrauchen zu können und nahmen an, daß das Tertiär gefaltet, das Pleistocän hingegen völlig ungestört sei, eine Annahme, die zu vielen Trugschlüssen führen mußte und schon lange widerlegt ist. Martin ging vor allem bei der Untersuchung des Tertiärs von den weitverbreiteten marinen Mollusken aus und beurteilte die Faunen bei dem Fehlen von Leitfossilien in den meisten Fällen lediglich nach ihrem Gehalt an recenten Formen. Diese Methode ist theoretisch einleuchtend, in der Erfahrung hat sich aber gezeigt, daß nur größere und vollständig bestimmte Faunen miteinander verglichen werden können, und daß kleine Differenzen zwischen zwei Faunen nicht ohne weiteres als Altersunterschied ausgewertet werden können, da die verschiedenen Fazies sich anscheinend verschieden verhalten. Bei der Kartierung von Blatt Madjenang (54) und Blatt Boemiajoe (58) hat sich z. B. gezeigt, daß die älteren Schichten einen größeren Prozentsatz lebender Arten führen als die jüngeren!

Von den Faunen, die Martin 1919 anführt, nimmt er für die von Grisee bei Soerabaja (90%) und die von Batavia (86%) ein pleistocänes Alter an; pliocän sind Panka (61%) und Tjikeusik (51%). Eine Beurteilung dieser Prozentzahlen war sehr schwierig, da vergleichbare Faunen gesicherten Alters in Asien so gut wie fehlen. Martin hat bereits versucht, die Vertebraten zu einer Altersbestimmung zu gebrauchen. Sein Material war noch zu dürftig, immerhin konnte er bereits darauf hinweisen, „daß auf Java . . . . wirbelthierführende Schichten auftreten, die den Ablagerungen der Siwalik-Hügel aequivalent sind“ (1884).

Dubois ist der erste gewesen, — und das ist sein eigentliches Verdienst — der auf Java systematisch mit dem Aufsammeln fossiler Vertebraten begann. Seinen Untersuchungen fehlt leider jede stratigraphische Grundlage. Über den Inhalt seiner großen Sammlungen sind wir auch heute noch nur mangelhaft unterrichtet. Die Süßwassermollusken sind wenigstens jetzt vollständig von T. van Benthem Jutting bearbeitet und veröffentlicht. Von den Vertebraten sind nur wenige Formen abgebildet worden, — außer den Hominidenresten bisher nur eine fossile Art von *Manis* (Dubois) und drei recente Arten von Feliden (Brongersma) —, und ohne genügende Begründung wird dieselbe Fauna von Dubois erst für pleistocän und nach dem Funde des *Pithecanthropus* für pliocän erklärt. 1908 veröffentlichte Dubois eine Faunenliste, durch welche alle von ihm auf Java gefundenen Tiere ohne genügende Beschreibung und ohne Maße und Abbildungen neu benannt wurden — selbst Arten, die bereits von Martin abgebildet und mit Namen versehen waren (siehe Martin 1919, S. 120), — nur um sich gegenüber der gerade in diesen Jahren auf Java arbeitenden Selenka-Expedition die Priorität zu sichern. Diese veröffentlichte ihre Ergebnisse bereits 1911, und nun war es zum ersten Male möglich, ein klares Bild der mit dem *Pithecanthropus* zusammen vorkommenden Fauna zu gewinnen. Diese erweist sich als zweifellos pleistocän, was später Dietrich und Osborn an Hand der Proboscidier ausführlicher darlegten.

Dubois hielt die von ihm gesammelte „Kendeng- oder Trinil-Fauna“ für einheitlich. Schon bei der Faunenliste der Selenka-Expedition, die sich nur auf Trinil beschränkt hatte, zeigte es sich, daß hier eine ganze Anzahl der von Dubois angegebenen Arten fehlt. Aber erst bei der in den letzten Jahren durch den Geologischen Dienst ausgeführten Kartierung, bei der auch Dubois' Fundplätze neu untersucht wurden und an zahlreichen stratigraphisch festliegenden Plätzen gegraben wurde, konnten wir in Zusammenarbeit mit den Geologen feststellen, daß sich auf Java verschiedene, durch Leitfossilien gut voneinander zu trennende Faunen unterscheiden lassen, und daß auch Dubois' Aufsammlungen aus mehreren Horizonten stammten. Durch eine reichere Fauna ausgezeichnete Fundstellen wurden als Typus-Lokalitäten festgelegt, und die entsprechende Fauna danach benannt (1935).

War einmal die Folge der Faunen bekannt, so mußte nun untersucht werden, wo auf Java die Grenze Pliocän—Pleistocän zu suchen sei. Es zeigte sich eine gewisse Übereinstimmung mit der Faunenfolge in Indien.

Die Art der Begrenzung des Pleistocän ist schwierig und uneinheitlich, und gerade die indischen Ablagerungen sind in bezug auf ihr Alter sehr verschieden beurteilt worden. Ausgehend von der Annahme, daß der Ursprung aller echten Equiden im Altpleistocän Nord-Amerikas zu suchen sei, rechnet Matthew und mit ihm Colbert, Lewis, de Terra u. a. alle *Equus*-führenden Ablagerungen Eurasiens zum Pleistocän, eine Auffassung, die gerade von den europäischen Untersuchern wie Schlosser, Stehlin und Stromer nicht geteilt und sehr kritisiert wird. Bei den europäischen Equiden ist ihre Ableitung von einem noch unbekanntem eurasiatischen Vorläufer nicht auszuschließen, und eine Einteilung, wie Matthew sie vorschlägt, stößt nicht nur in Europa, sondern auch in Asien, auf meiner Ansicht nach unüberwindliche Schwierigkeiten.

Sind die indischen Sivalikablagerungen rein terrestrisch, so treten auf Java die Vertebraten vielfach auch in marinen Schichten, am flachen Meeresstrande entstanden, auf. Hier haben wir die Möglichkeit, die weder in Indien noch in China besteht, die Säugetier- und die Molluskenfauna zur Beurteilung des Alters heranzuziehen. Wir können hier die beiden so verschieden gearteten Faunen parallelisieren und außerdem mit Hilfe der Vertebraten nun dem Martinschen Schema eine festere Basis geben.

Das erste wichtige Profil, das wir hier betrachten wollen, befindet sich in der Gegend von Boemiajoe in Mittel-Java (Geologische Karte, Blatt 58). Nach den Mitteilungen meines leider inzwischen verstorbenen Kollegen C. ter Haar und eigenen Aufnahmen läßt sich hier folgende Schichtenfolge beobachten:

Profil der plio-pleistocänen Ablagerungen von Boemiajoe:		
		Vertebraten:
Gintoeng-Serie (150—200 m)	Konglomerate	<i>Elephas cf. namadicus</i> <i>Cervus (Axis) lydekkeri</i>
Mengger-Horizont (150 m)	Tuffe	<i>Antilope saatensis</i> <i>Cervus zwaani</i>
Glagah-Serie (350 m)	Sandsteine	<i>Trilophodon bumiajuensis</i> <i>Archidiskodon planifrons</i> <i>Hippopotamus antiquus</i> <i>Cervus stehlini</i>
	(terrestrisch)	
	(marin)	
		Mollusken:
Kalibioek-Serie (350—500 m)		(154 Species) 42—47% recent
Tapak-Serie (500 m)		(13 Species) 55—58% recent.

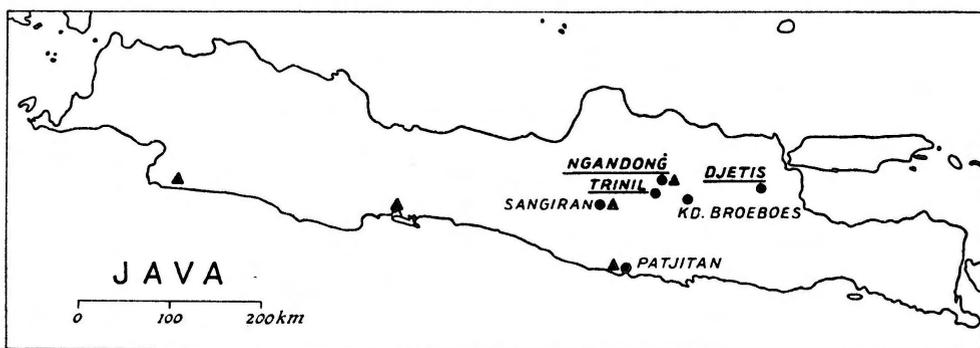
Diese Schichten, die alle gefaltet sind, folgen konkordant aufeinander. Der Übergang von der marinen zur terrestrischen Sedimentation zeigt sich in der Glagah-Serie noch durch die Einlagerung mariner Mollusken. Von 26 Arten sind 11, das sind 42%, recent. Dies Profil zeigt deutlich, wie unsicher Prozentzahlen sein können.

Die marinen Kalibioek-Schichten haben, nur nach den Mollusken beurteilt, nach Oostingh ein altpliocänes Alter. Nun kommt in den Glagah-Schichten, in die erstere übergehen und die kein wesentlich höheres Alter besitzen können, *Archidiskodon planifrons* vor, der nur post-pontisch ist. Mit ihm zusammen finden sich neben indifferenten Formen, wie *Rhizomys*, *Felis*, *Lutra* und *Cervus*, ein primitives *Hippopotamus*, *Hexaprotodon simplex*, ein trilophodonter Mastodont und, was besonders wichtig ist, ein relativ hoch entwickelter Stegodont, *Stegodon trigonocephalus praecursor*, dessen letzte Molaren 10 bis 11 Joche besitzen. Eine so spezialisierte Form weist ganz entschieden auf ein jungpliocänes Alter; *Archidiskodon planifrons* ist bereits in der älteren Tji Djoelang-Fauna zusammen mit dem altertümlichen *Merycopotamus* (das den Glagah-Schichten fehlt) vorhanden, und erscheint hier zum letzten Male. Die Kali Glagah-Fauna muß ihrem ganzen Charakter nach dem Oberpliocän angehören, und die Molluskenfauna erweist sich als konservativer als die Vertebratenfauna.

Kürzlich hat Lewis bei einer Neueinteilung der indischen Sivaliks die Fauna der Tatrotzone, die *Equus* und *Archidiskodon planifrons* enthält, noch zum Pleistocän stellen wollen. Nachdem dieser Elefant auf Java nur mit tertiären Molluskenfaunen zusammen vorkommt, kann ich mich seiner Ansicht nicht anschließen. Es sei ferner darauf hingewiesen, daß *Elephas meridionalis*, der in Europa den Beginn des Pleistocän charakterisiert, auf einer sehr viel höheren Entwicklungsstufe steht. Wenn auch in Indien eine Diskordanz zwischen Dhok Pathan (meiner Ansicht nach unteres Mittelpliocän) und Tatrot besteht, so umfaßt diese sicher nicht das ganze Jungpliocän.

Ganz im gleichen Sinne wie in dem eben besprochenen Falle der Faunen von Boemiajoe hat die Beurteilung der Ablagerungen von Modjokerto zu verschiedenen Ergebnissen geführt, je nachdem man von der Mollusken- oder von der Vertebratenfauna ausging. 1930 hatte Cosijn bei Djetis und Perning unweit Modjokerto Vertebraten in einem marinen Horizont entdeckt; die Knochen sind teilweise mit Balaniden bewachsen. Martin, dem die Mollusken vorgelegt wurden, fand unter 60 von ihm bestimmten Arten

(von 128) 68% recente Arten und schloß darauf auf ein jungpliocänes Alter. Eine Analyse der Vertebratenfauna zeigte, daß sie wohl altertümliche, aber keine rein tertiären Arten mehr enthält. Zudem folgt über dieser Fauna, wie längs dem ganzen Südrande des Kendeng zu beobachten ist, eine jüngere mit dem hoch spezialisierten *Elephas* cf. *namadicus*, der dem europäischen *Elephas antiquus* entspricht. Das Alter unserer Djetis-Fauna kann daher nur Altpleistocän sein, und die Grenze zwischen Pliocän und Pleistocän ist zwischen Kali Glagah- und Djetis-Fauna zu legen.



Fundstellen von Skeletresten (●) und Werkzeugen (▲) des pleistocänen Menschen auf Java.

Abb. 1. Die Lage der pleistocänen Typus-Lokalitäten und die wichtigsten Fundstellen von Resten des fossilen Menschen auf Java.

Bei dieser Einteilung würde auf Java *Mastodon* auf das Tertiär beschränkt bleiben. Auch in Europa werden die Schichten mit *Mastodon* noch zum Pliocän gerechnet.

Die Molluskenfauna der Djetis-Schichten ist von Martin nicht vollständig bestimmt worden, die relative Anzahl lebender Arten daher nicht definitiv. Nach unserer jetzigen Kenntnis hätte das javanische Altpleistocän nur etwa 60–70% recente Formen, was, im Vergleich mit Europa, sehr wenig ist. Wir müssen aber bedenken, daß in den Tropen Klimaänderungen, die das Aussterben gewisser Arten beschleunigen mußten, fehlen, daß darum die Unterschiede zwischen der jungtertiären und altpleistocänen Molluskenfauna nur minimal zu sein brauchen, und der Übergang zur recenten Fauna viel allmählicher ist.

Unser javanisches Pleistocän beginnt also mit der Djetis-Fauna. Darauf folgen noch Trinil-, Ngandong- und Sampoeng-Fauna; die letztere, die wohl auf Java nicht mehr vorkommende, aber keine völlig ausgestorbenen



Fig. 1. Konglomerate und Sandsteine mit Trinil-Fauna über tonigen Süßwasserschichten mit Djetic-Fauna in der Umgebung von Sangiran (Solo)



Fig. 2. Unsortiertes Blockmaterial eines „Lahar“, Trinil-Schichten, Pati Ajam, Rembang

Arten enthält, ist bereits neolithisch. So ergibt sich ungezwungen eine Dreiteilung unseres Pleistocän in

Ngandong-Fauna = Jung-	}	Pleistocän.
Trinil-Fauna = Mittel-		
Djetis-Fauna = Alt-		

Auf der nebenstehenden kleinen Übersichtskarte sind die Typus-Lokalitäten und ebenfalls die Fundstellen von Überresten des fossilen Menschen, auf die im folgenden besonders eingegangen werden soll, eingetragen.

#### DAS ALTPLEISTOCÄN

Die Djetis-Fauna ist die altpleistocäne Fauna Javas. Die Typus-Lokalität Djetis, wenige Kilometer nordöstlich von Modjokerto, unweit Soerabaja in Ostjava, ist gleichzeitig der am weitesten östlich gelegene Fundort dieser Fauna, die hier im oberen Teil der an sich marinen Poetjangan-Schichten auftritt.

Die Schichten sind hier sandig-konglomeratisch mit tuffigen Beimengungen und formen eine wohlausgebildete Antiklinale. Weiter im Westen werden die Schichten stärker vulkanisch. Am Goenoeng Boetak — dem Berg der Riesen, von der Bevölkerung so genannt nach hier gefundenen großen Knochen von Stegodonten! —, nordöstlich von Madioen ist zwischen den groben vulkanischen Breccien eine feintuffige Einschaltung, die ebenfalls eine gute Fauna geliefert hat. Bei Trinil ist diese Schicht nur als grobe fossilleere Breccienbank entwickelt. Diese Schicht bezeichnet Carthaus mit Recht als „Lahar-Konglomerat“<sup>1)</sup>.

Nördlich von Solo tritt die Djetis-Fauna bei Sangiran, Baringinan und Kali Oeter in schwarzen Tonen auf, die zahlreiche Süßwassermollusken enthalten und offensichtlich in einem ruhigen Seebecken abgelagert worden sind. Nahe der Basis findet sich eine marine Einschaltung, die bei Sangiran nur 2 m dick ist und die nach Norden zu an Mächtigkeit zunimmt. Im Gebiet des Pati Ajam, eines Hügelkomplexes nordöstlich von Semarang, liegen auf marinen Schichten Tuffe und Sandsteine, die bereits

<sup>1)</sup> Unter einem Lahar versteht man Ablagerungen, die bei oder direkt nach vulkanischen Ausbrüchen unter Mithilfe von Wasser entstanden sind, und bei denen unsortiert große und kleine Gesteinsbrocken, noch mehr oder weniger kantig, in eine feinkörnige Tuffmasse eingebettet sind. Derartige Lahar-Bildungen können faziell trotz der ganz anderen Entstehung einer Grundmoräne recht ähnlich sehen (Taf. IX, 2).

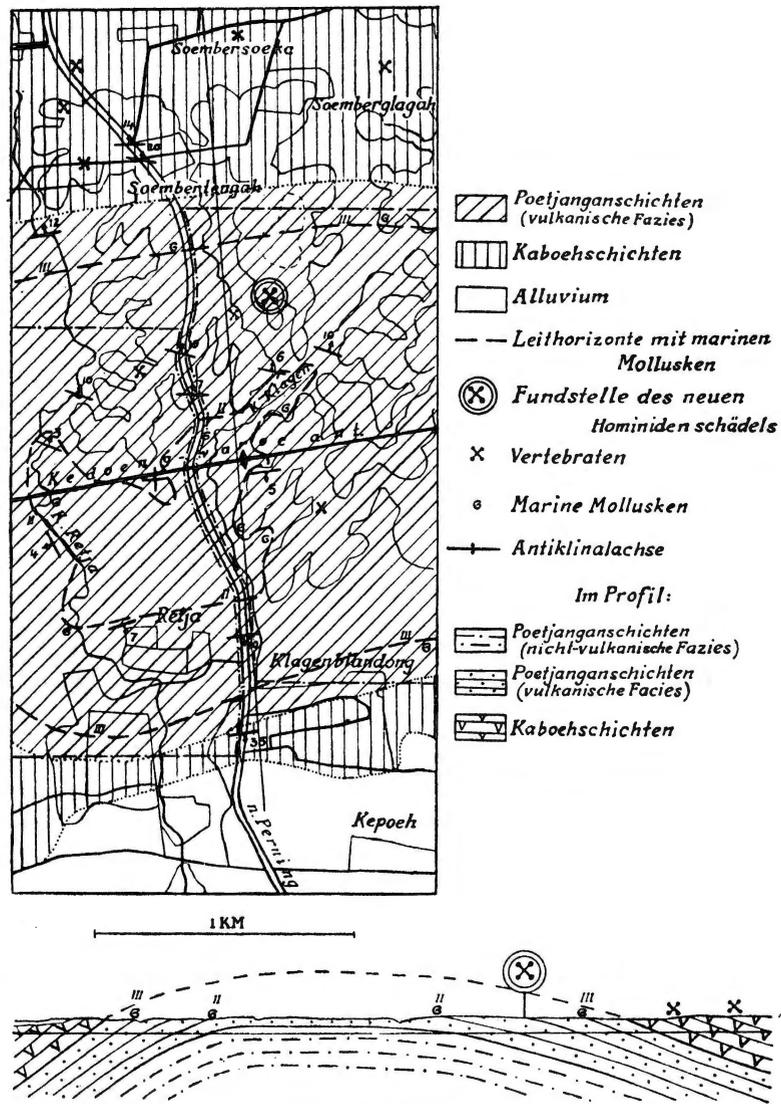


Abb. 2. Ausschnitt und Profil der Kedoengwaroe-Antiklinale bei Modjokerto mit der Fundstelle des *Homo modjokertensis*. Die Poetjangan-Schichten enthalten die Djētis-, die Kaboeh-Schichten die Trinil-Fauna.

(Nach DUYFJES.)

die jüngere Trinil-Fauna enthalten. In der Djētis-Zeit muß das nördliche Mitteljava, — etwa das Gebiet östlich von Semarang — noch unter dem Meeresspiegel gelegen haben, und ungefähr von Goendih bis in die Gegend von Solo ist eine nach Süden gerichtete temporäre Meeresstraße anzunehmen.

In Westjava sind in den konglomeratischen Tambakan-Schichten von Soebang und im Tjitaroem-Tal bei Bandoeng in Tuffen und Sandsteinen einige typische Leitformen der Djetis-Fauna gefunden worden.

Nach unserer bisherigen Kenntnis setzt sich die Djetis-Fauna aus folgenden Arten zusammen:

<i>Homo modjokertensis</i> v. K.	<i>Hippopotamus antiquus</i> v. K.
<i>Simia satyrus</i> L.	<i>Rhinoceros</i> cf. <i>sondaicus</i> Desm.
<i>Hylobates</i> sp.	<i>Tapirus</i> cf. <i>indicus</i> Desm. (= <i>T. pandanicus</i> Dub.).
<i>Symphalangus syndactylus</i> Desm.	<i>Nestoritherium sivalense</i> Falc.
<i>Macaca</i> sp.	<i>Stegodon trigonocephalus praecursor</i> v. K.
<i>Presbytis</i> sp.	<i>Elephas</i> sp.
<i>Leptobos cosijni</i> v. K.	<i>Felis</i> cf. <i>pardus</i> v. K.
<i>Bos (Bubalus)</i> sp.	<i>Felis</i> cf. <i>tigris</i> L.
<i>Cervus (Rusa) zwaani</i> v. K.	<i>Epimachairodus zwierzyczkii</i> v. K.
<i>Cervus (Rusa) problematicus</i> v. K.	<i>Hyaena sinensis</i> Ow. (= <i>H. brachygnatha</i> Dub.)
<i>Muntiacus</i> sp.	<i>Paradoxurus</i> sp.
<i>Tragulus</i> cf. <i>kanchil</i> Raffl.	<i>Canis</i> sp.
<i>Antilope modjokertensis</i> v. K.	<i>Lutra robusta</i> v. K.
<i>Antilope saatensis</i> v. K.	<i>Ursus</i> cf. <i>malayanus</i> Raffl.
<i>Antilope</i> sp.	<i>Ursus</i> cf. <i>kokeni</i> M. et G.
<i>Sus brachygnathus</i> Dub.	<i>Manis palaeojavanica</i> Dub.
<i>Sus coerti</i> v. K.	
<i>Sus</i> sp.	

Sehr bezeichnend ist für diese Fauna das Vorkommen von *Leptobos*, *Nestoritherium*, *Epimachairodus* und *Hyaena*, die den jüngeren Schichten fehlen. Keine der vorkommenden Gattungen ist rein tertiär. Das *Stegodon* ist hochspezialisiert. Von *Elephas* sind nur ungenügende Reste bekannt, so daß seine Spezialisationshöhe nicht angegeben werden kann, doch scheint er der *planifrons*-Gruppe näher zu stehen als der des *namadicus*.

Die in großer Anzahl auftretenden Artiodactyla liefern in dieser wie übrigens auch in den anderen javanischen Faunen bei weitem den Hauptteil der Funde. Mit den sehr zahlreichen Rinderzähnen ist leider nichts zu beginnen, bisher ist nur *Leptobos* durch gute Schädel belegt; seine im Durchschnitt stets runden Hornzapfen sind nicht zu verkennen. Antilopen und Hirsche halten sich etwa das Gleichgewicht; von den ersteren sind *Antilope modjokertensis* und die größere *A. saatensis*, von den letzteren *Cervus zwaani* und *Cervus problematicus* gute Leitfossilien. Auch Schweine sind nicht selten, und das *Hippopotamus (Hexaprotodon) antiquus* vermittelt zwischen dem primitiveren *simplex* der Kali Glagah- und dem höherent-

wickelten *namadicus* der Trinil-Fauna. Von seinen 6 etwa gleichstarken unteren Incisiven sind die  $I_2$  bereits etwas nach oben gerückt, aber nicht in der Größe reduziert.

*Rhinoceros* und *Tapirus* sind nicht gut bekannt und vermutlich nicht verschieden von ihren recenten Vertretern.

Raubtiere sind selten. Neben *Epimachairodus* findet sich ein auffallend großer, noch unbeschriebener Canide, ferner *Felis*, *Hyaena*, *Paradoxurus*, *Ursus* und eine große Form von *Lutra*.

Interessant ist das Vorkommen von Anthropoiden. *Simia* ist durch typische Zähne belegt, ebenso eine kleinere Hylobatide und der große, heute auf Sumatra beschränkte *Symphalangus*. Es ist überhaupt auffällig, daß in der Djetis- wie in der Trinil-Fauna eine Reihe von Gattungen vorkommen, die heute wohl auf Java, nicht aber auf Borneo oder Sumatra ausgestorben sind. Es sind dies besonders: *Simia*, *Symphalangus*, *Presbytis*, *Tapirus*, *Ursus*, *Rhizomys* und *Echinosorex*.

Der Mensch hat Java bereits im Altpleistocän bewohnt. Im Februar 1936 fand einer unserer javanischen Sammler nicht weit von Modjokerto im Nordflügel der Kedoengwaroe-Antiklinale beim systematischen Suchen nach Fossilien in einer kleinen Ausgrabung nur 1 m tief einen menschlichen Schädel. Es handelt sich um einen Kinderschädel ohne Gesichtsteil und ohne Basis. Der Knochen ist dünn, die Fontanellen sind geschlossen. Der ganze Schädel ist nur 13,8 cm lang und typisch menschlich. Wie primitiv er eigentlich ist, sieht man, wenn man ihn mit einem recenten Kinderschädel gleicher Länge vergleicht. Trotz seiner Kleinheit zeigt der Schädel die deutliche Anlage einer postorbitalen Einschnürung und einer Abknickung des Occipitale.

Leider ist vom Gebiß nichts bewahrt geblieben; so fehlt uns jedes Kriterium für das Lebensalter des Kindes und die Basis für einen exakten Vergleich. Daß dieser kleine Schädel, der auf Tafel X, 1 links abgebildet ist, einem jungen *Pithecanthropus* angehört haben könnte, kann nur vermutet werden. Bei den Anthropomorphen ist zur Genüge bekannt, wie sehr sich der noch rundliche juvenile Schädel bei zunehmendem Alter unter dem Druck beträchtlicher Muskelmassen verändert, und ähnliche starke Veränderungen dürfen wir auch bei dem fossilen Hominiden voraussetzen. Mit dem Schädeldach von Trinil kann der kleine Schädel nicht direkt verglichen werden, und so schien es besser, diesem Funde, der auch aus einem anderen Horizonte stammt, einen eigenen Namen zu geben.

## DAS MITTELPLEISTOCÄN

Hierfür haben wir die berühmte Fundstelle Trinil westlich Ngawi als Typus-Lokalität gewählt, deren Fauna durch die Arbeiten der Selenka-Expedition bereits gut bekannt ist. Wir gebrauchen hier den Namen Trinil-Fauna in einem beschränkteren Sinne, als dies Dubois getan hat.

Die Trinil-Fauna folgt am ganzen Südhang des Kendeng auf die Djetis-Fauna, jedoch in faziell sehr viel einheitlicheren Sandsteinen und Konglomeraten der Kaboeh-Schichten. Duyfjes hat das Gebiet zwischen Trinil und Soerabaja genauer bearbeitet und auch Detailkarten veröffentlicht. Am Pandan haben wir die Fundstelle von Kedoeng-Broeboes, weiter im Westen folgt Pitoe und Trinil, noch weiter westlich Sangiran (Taf. IX, 1). Hier treten im obersten Teile des Profiles außerdem grobe, vulkanische Konglomerate und feine Tuffe auf, scheinbar konkordant, doch wie eine Aufnahme weiter im Norden gezeigt hat, tatsächlich diskordant. Soweit bekannt, besteht in der Fauna dieser Schichten — die van Es mit den Notopoero-Schichten vergleichen möchte — kein Unterschied mit den liegenden Trinil-Sanden und Sandsteinen. Diese oberen Schichten führen auch kosmisches Glas, sogenannte Tektite, die hier in Splintern, Kugeln und anderen typischen Formen vorkommen. Die typischen Notopoero-Tuffe haben bisher noch keine Fauna geliefert, doch kann vermutet werden, daß ihnen ein mittelpleistocänes Alter zukommt.

Der Nordrand des Kendeng ist noch ungenügend bekannt. Hier wurde Trinil-Fauna im Kali Loesi (unweit Blora) gefunden und weiter nördlich im Gebiete des Pati Ajam im Vorlande des Moeriah-Vulkanes in Tuffen und Sandsteinen. Aus Westjava sind vereinzelt Funde aus der Umgebung von Tegal (Coll. A. D. H. Bosch) und Cheribon zu vermelden.

Im Kalksteingebiet der Gegend von Patjitan nahe der Südküste Mitteljavas gelang es, einige fossilführende Spaltenfüllungen zu entdecken. Die kleine Fauna enthält *Elephas* cf. *namadicus*, Suiden und Cerviden sowie auffällig viele Zähne von *Simia*, *Symphalangus* und *Hylobates*, seltener *Ursus* und *Echinosorex*. Obwohl diese Fauna von der normalen Trinil-Fauna abzuweichen schien, konnte sie doch von Beginn an mit dieser parallelisiert werden, und erst in neuester Zeit haben sorgfältige Aufsammlungen in den Trinil-Schichten von Sangiran als große Seltenheiten die gleichen Arten geliefert. In den Spalten findet sich auch *Tapirus*, eine Art, die in dem heute durch Hebung beinahe wasserlosen Karstgebiet nicht leben könnte und die uns vermuten läßt, daß die Spaltenfüllungen entstanden,

als das Gebiet etwa in Meereshöhe lag und dadurch wasserreich und sumpfig war. Auch ein primitiver Hominiden-Zahn hat sich in einer der Spalten gefunden.

Als Ganzes enthält die Trinil-Fauna:

<i>Pithecanthropus erectus</i> Dub.	<i>Rhinoceros sondaicus</i> Desm. (= <i>Rh. sivasondaicus</i> Dub.; <i>Rh. kendengindicus</i> Dub.)
<i>Homo</i> sp. (= <i>Pithecanthropus erectus</i> Dub. i. p.)	<i>Tapirus</i> cf. <i>indicus</i> Desm.
<i>Simia satyrus</i> L. (= <i>Pithecanthropus erectus</i> Dub. i. p.)	<i>Stegodon t. trigonocephalus</i> Mart.
<i>Symphalangus syndactylus</i> Desm.	<i>Elephas</i> cf. <i>namadicus</i> Falc.
<i>Hylobates</i> cf. <i>leuciscus</i> G.	<i>Cryptomastodon martini</i> v. K.
<i>Macaca</i> div. sp.	<i>Felis palaeojavanica</i> Str.
<i>Bos</i> ( <i>Bibos</i> ) <i>banteng palaeosondaicus</i> Dub.	<i>Felis tigris</i> L. (= <i>F. trinilensis</i> Dub., <i>F. oxynatha</i> Dub.)
<i>Bos</i> ( <i>Bubalus</i> ) <i>bubalis palaeokerabau</i> Dub.	<i>Felis pardus</i> L.
<i>Bos</i> ( <i>Bubalus</i> ) sp.	<i>Felis bengalensis</i> Kerr. (= <i>F. microgale</i> Dub.)
<i>Cervus</i> ( <i>Axis</i> ) <i>lydekkeri</i> Mart. (= <i>C. liriocerus</i> Dub.)	<i>Viverricula malaccensis</i> Gmel.
<i>Cervus</i> ( <i>Rusa</i> ) <i>hippelaphus</i> Cuv.	<i>Viverra</i> sp.
<i>Muntiacus muntjac kendengensis</i> Str.	<i>Mecocyon trinilensis</i> Strem.
<i>Tragulus kantchil</i> Raffl.	<i>Canis</i> sp.
<i>Duboisia kroesenii</i> Strem.	<i>Ursus</i> cf. <i>malayanus</i> Raffl.
<i>Sus brachygnathus</i> Dub.	<i>Lepus</i> sp.
<i>Sus macrogathus</i> Dub.	<i>Hystrix</i> div. spec.
<i>Hippopotamus namadicus</i> Falc.	<i>Rhizomys</i> cf. <i>sumatrensis</i> Raffl.
	<i>Echinosorex</i> sp.

Die für die Altersbestimmung wichtigste Form ist der hochspezialisierte *Elephas* cf. *namadicus*, der dem europäischen *Elephas antiquus* entspricht, und aus dessen Vorkommen Osborn auf ein mittel-, Dietrich sogar auf ein jungpleistocänes Alter der Trinil-Schichten schließen wollte. Leider sind immer noch keine besseren Schädelteile vorhanden, so daß wir nicht wissen, ob diese Art, die in den Zähnen völlig der indischen entspricht, auch eine ähnlich eigenartig gebaute Stirnpartie besaß. Auch das *Stegodon* zeigt eine auffällig hohe Spezialisierung.

Die Rinder entsprechen den heute lebenden, gehören nur zu fossilen Subspecies. Außer dem noch heute vorkommenden *Cervus hippelaphus* findet sich sehr häufig der kleine *Axis lydekkeri*, so recht das Leitfossil für unsere Schichten. Hunderte von Geweihen dieser Art haben sich in Trinil gefunden. Auch *Duboisia* ist sehr typisch für diese Schichten, die einzige und letzte Vertreterin der Antilopen. Schweine sind sehr häufig, *Hippopotamus* hingegen seltener. Bei den Raubtieren finden wir unter vier Vertretern der Feliden drei rezente Arten. Brongersma vereinigt *Felis palaeo-*

*javanica* mit *F. tigris*, eine Ansicht, der ich mich nicht anschließen kann. Interessant ist das Vorkommen eines (oder vielleicht zweier) Leporiden, da man von der einzigen recenten Species auf Java annehmen wollte, daß diese importiert und verwildert wäre; auch in der Sampoeng-Fauna findet sich *Lepus*.

Wohl wenige Funde haben ein derartig allgemeines Interesse gefunden wie der *Pithecanthropus*. Seit seiner Entdeckung durch Eug. Dubois 1890/92 ist die Diskussion über seine Natur, ob Mensch oder Affe, nicht zur Ruhe gekommen, und erst durch neuere Funde sowohl in Java wie in China sind wir der Lösung des Problemes näher gekommen.

Dubois' *Pithecanthropus* besteht aus verschiedenen Funden die „nicht recht zusammenpassen wollen“ (Weinert). Ein Schädeldach, primitiv und äffisch, ein Oberschenkelknochen, lang und recent-menschlich (Drennan), zwei riesige obere Molaren, und ein kleiner unterer Prämolar. Für die Zusammengehörigkeit aller dieser Reste zu einem Individuum kann Dubois als Grund nur anführen, daß sie aus derselben Fundschicht stammen, was natürlich an sich kein Beweis ist. Ferner haben wir hier ein unbedeutendes Kieferstück von Kedoeng-Broeboes zu erwähnen. In neuerer Zeit sind ferner in der Coll. Dubois noch nachträglich einige Bruchstücke von Femora entdeckt worden.

Das Schädeldach gleicht dem des *Sinanthropus*, dessen Femur kürzlich gefunden worden ist (Nature 1938, p. 614) und das derartig von dem Trinil-Femur abweicht, daß eine Zusammengehörigkeit von Kalotte und Femur hier nicht weiterhin angenommen werden kann. Dieses Femur kann nur zu *Homo* gehören, dessen Anwesenheit in den jungen, mittelpleistocänen Trinilschichten nichts Auffälliges hat. Die Zähne können schon nach dem verschiedenen Grade ihrer Abkautung unmöglich von einem Individuum stammen. Das Größenverhältnis zwischen den Molaren und dem Prämolar ist außerdem derartig, wie wir es bei keinem Anthropoiden und keinem Hominiden finden. Weidenreich hat die ganzen Verhältnisse ausführlich besprochen (1937, S. 143—146). Die beiden oberen Molaren gehören, wie schon lange vermutet, zu *Simia*, — Dubois gibt bei seinem Vergleiche nur Maximalwerte von *Simia*-Zähnen, wodurch der Eindruck erweckt wird, daß diese immer größer seien als die fraglichen Molaren, was aber nicht der Fall ist —, was Miller bereits zu beweisen suchte, und was durch das unzweifelhafte Vorkommen dieses Anthropoiden in den Trinil-Schichten inzwischen bestätigt wird. Ein Vergleich ist nicht so ein-

fach, da das Gebiß von *Simia* ganz außerordentlich variabel ist, doch liegen jetzt aus den Spalten von Patjitan verschiedene Zähne vor, die mit den Trinil-Molaren völlig übereinstimmen. Was den unteren Prämolaren betrifft, so ist dieser von Weidenreich mit den entsprechenden Zähnen des *Sinanthropus* verglichen worden, wobei er sich als weniger primitiv erweist. Auch er kann eigentlich nur zu *Homo* gehören. So bleibt als einziger sicherer *Pithecanthropus*-Rest von Trinil nur das Schädeldach übrig.

Der untere Molar, den die Selenka-Expedition bei Trinil fand, und den ich mit freundlicher Erlaubnis von Prof. Th. Mollison im Anthropologischen Institut der Universität München untersuchen konnte, ist ohne Zweifel recent. Er stammt vermutlich von einem alten Begräbnisplatz bei Getas, ein wenig nördlich von Trinil, der viele Zähne in ganz der gleichen Erhaltung geliefert hat.

Dubois hielt den *Pithecanthropus* erst für einen Vertreter der Hominiden. Später änderte er jedoch seine Ansicht und betrachtete ihn als einen spezialisierten Anthropoiden, ohne daß diese Auffassung sich hätte durchsetzen können. Seit Weinerts Stirnhöhlennachweis und besonders seit der Entdeckung des sehr ähnlichen *Sinanthropus*, der deutliche Beziehungen zu *Pithecanthropus* zeigt (wie erst Black und später Weidenreich ausführlich darlegten), kann an der Hominidennatur auch des letzteren nicht gezweifelt werden. Die *Sinanthropus*-Funde haben M. Boule, der lange vor Dubois in *Pithecanthropus* nur einen Anthropoiden sehen wollte, dazu veranlaßt, seine alte Auffassung zu korrigieren, aber nicht vermocht, Dubois zu überzeugen.

Erst in neuester Zeit ist es gelungen, weitere Reste des *Pithecanthropus* aufzufinden. Unterstützt von der Carnegie Institution of Washington, konnte Verfasser aus den Sanden von Sangiran in Mitteljava einen Schädel, ein Unterkieferfragment und einige Zähne bergen. Der Schädel, dem der Gesichtsteil fehlt (Tafel X, 1, rechts) ist vollständiger als der von Trinil. Eine vertiefte Fossa mandibularis, wie wir sie nur beim Menschen und bei keinem anderen Primaten antreffen, beweist die Hominidennatur, auch die Lage der Ohröffnung unter der Verlängerung des Zygomaticus ist echt menschlich. Um so auffälliger ist das Fehlen eines ausgesprochenen Mastoidfortsatzes, dessen so typische Ausbildung beim Menschen mit seinem dauernd geübten aufrechten Gang in Zusammenhang gebracht wird. Die Frage ist also berechtigt, ob der *Pithecanthropus* sich dauernd biped fortbewegte. Auch wird unter diesen Umständen die Zugehörigkeit des

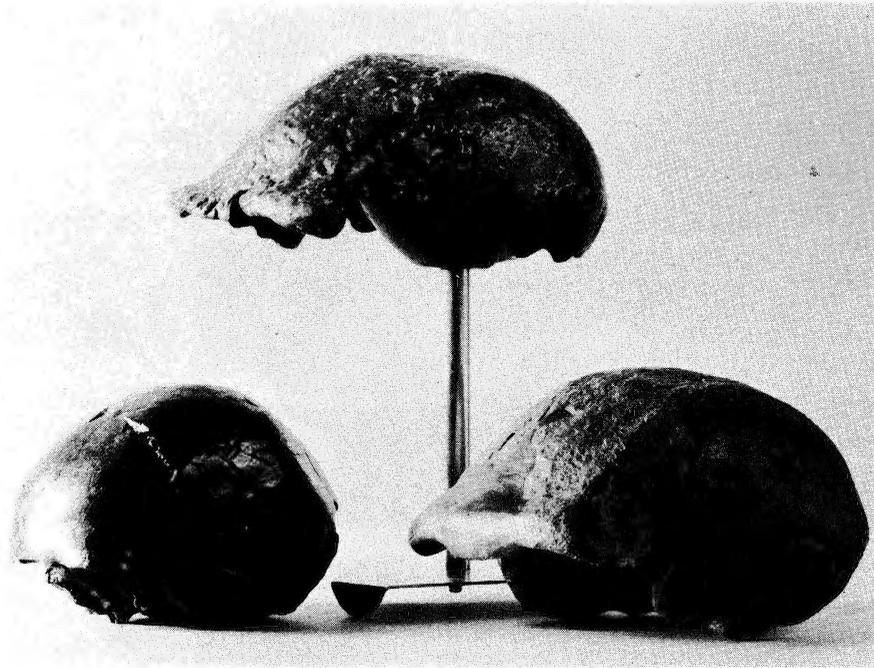


Fig. 1. Schädel des *Homo modjokertensis* (links) und des *Pithecanthropus* von Trinil (Mitte; Abguß) und von Sangiran (rechts; Original)

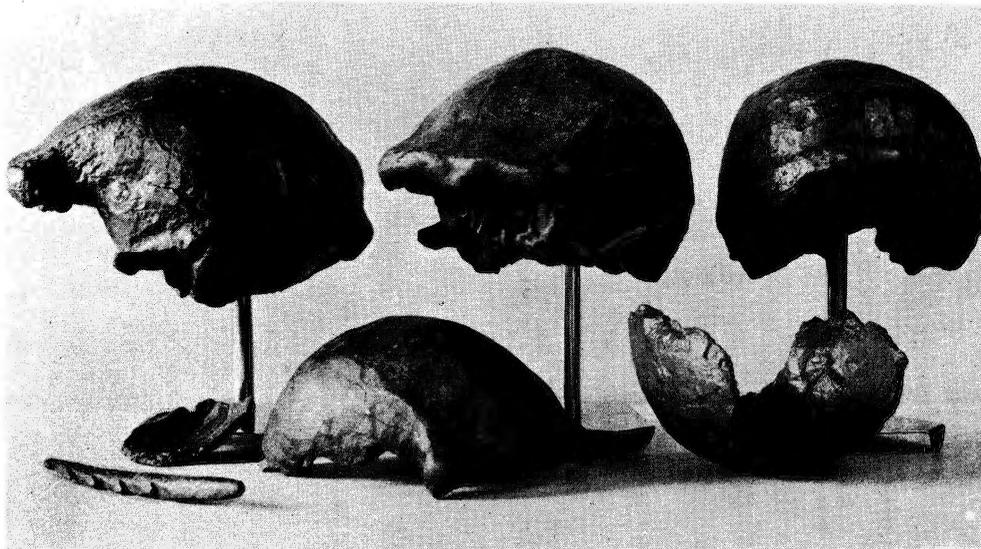


Fig. 2. Schädel des Ngandong-Menschen in verschiedener Orientierung. Oben: (von links nach rechts) V, XI, X; unten VII, VI und VIII. Ganz links die knöcherne Lanzenspitze von Sidoredjo

umstrittenen Trinil-Femurs zu einem solchen Geschöpf immer unwahrscheinlicher.

Der neue Schädel, gefunden im August 1937, zeigt wie die Trinil-Kalotte (siehe Taf. X, 1) einen schweren, aber wenig abgesetzten Supra-orbitalwulst, sehr fliehende Stirn, starke postorbitale Einschnürung und Abknickung des Occipitale. Die Schädelnähte sind, mit Ausnahme der temporalen, verwachsen; der Schädel gehörte also zu einem erwachsenen Individuum. Trotzdem ist die Gehirnkapazität nur etwa 750 ccm gegen etwa 950 ccm (Dubois 900, Weinert 1000 ccm) der Trinilkalotte. Da er auch absolut kleiner und zierlicher ist als letzterer, möchte ich diesen Unterschied so ausdeuten, daß die Trinilkalotte einem männlichen — nicht einem weiblichen, wie Dubois annahm —, der neugefundene Schädel jedoch einem weiblichen Wesen angehörte. Die geringere Schädelkapazität und das Fehlen eines Mastoidfortsatzes machen den *Pithecanthropus* primitiver als *Sinanthropus*.

Dies wird meiner Meinung nach durch ein schweres, männliches Unterkieferfragment bestätigt, dessen drei Molaren von vorn nach hinten an Größe zunehmen, und dessen dritter Molar 14,5 mm lang ist. Selbst *Sinanthropus* und der Heidelberger Unterkiefer haben bereits einen in Reduktion begriffenen letzten Molaren, der neue Kiefer zeigt sich in diesem Merkmale primitiver und ursprünglicher. Der auffällig große Prämolare (P 4) und die Zähne lassen sich nur mit denen des *Sinanthropus* näher vergleichen, haben aber ein weniger fein zerteiltes und dadurch weniger kompliziertes Relief. Das Kinn ist fliehend, der Unterrand zeigt eine breite Fossa digastrica, ähnlich wie das von Dubois bei Kedoeng Broeboes gefundene Kieferstückchen, das bei seiner Kleinheit nur schwer zu beurteilen ist. Dubois wünscht beide Kiefer getrennt zu halten und den neuen Kiefer zu *Homo soloensis*, von welchem keine Kiefer bekannt sind, zu stellen. Dubois gibt in dieser Arbeit zum ersten Male die Möglichkeit der Anwesenheit von *Homo* in den Trinil-Schichten selbst zu; aber der neue Kiefer ist, abgesehen von allem so primitiv, daß er nur einem Präneanderthaler, aber nicht einem *Homo* angehören kann. Schädeldach und Unterkiefer ergänzen sich so völlig, daß an ihrer Zusammengehörigkeit zur selben Species nicht gezweifelt werden braucht.

Es ist eigenartig, daß, obwohl die Zähne des neuen Kiefers denen des *Sinanthropus* so ähnlich sind, die Form des Kieferkörpers sehr verschieden ist. Diese erinnert viel mehr an den Heidelberger Unterkiefer, der aber

ein auffallend modernes Gebiß besitzt. Es scheint nicht ausgeschlossen, daß nähere Beziehungen zwischen *Pithecanthropus* und Heidelberger bestehen, und daß der erstere einer primitiveren Vorstufe entspricht, doch bleiben dies alles nur Vermutungen, solange dessen Schädel nicht bekannt ist.

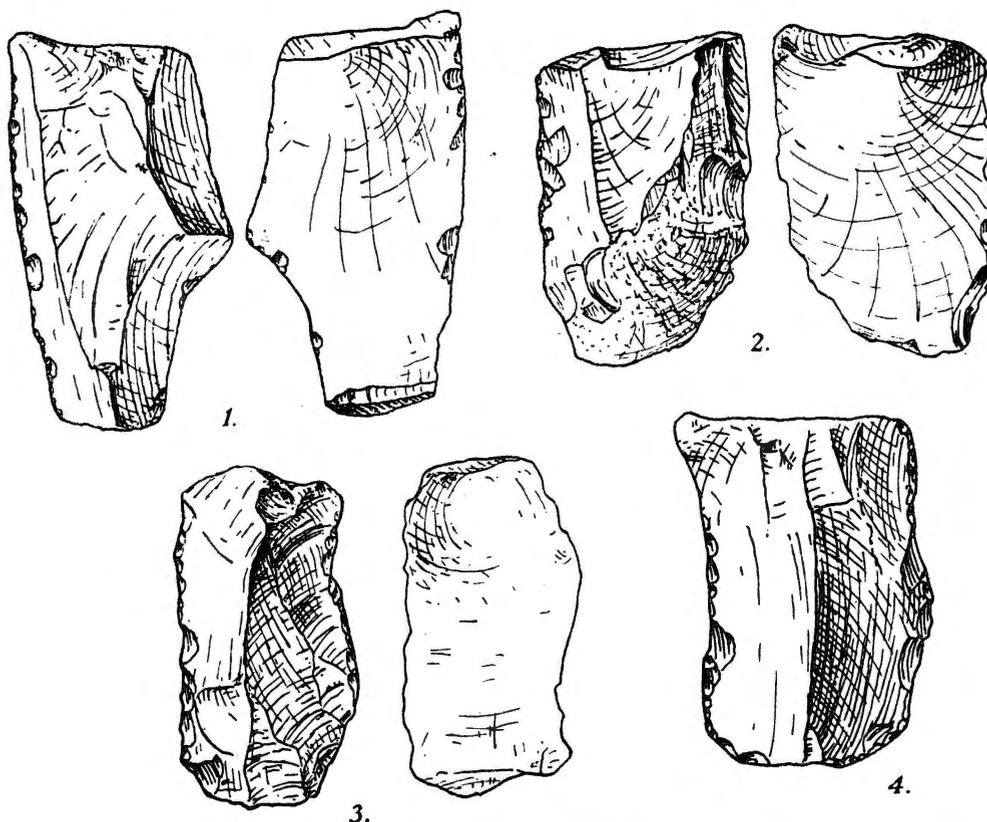


Abb. 3. „Clactonian“-artige Abschläge aus den obersten Trinil-Schichten der Umgebung von Sangiran (Solo).

(nat. Gr.)

Im oberen Teile des Profils von Sangiran finden sich auch kleine, primitive Steinwerkzeuge aus Chalcedon oder verkieseltem Material.

Meist handelt es sich um längliche Abschläge oder auch Spitzen mit meist einfacher deutlicher Schlagmarke und schräger Abschlagflache, die sehr an Geräte des europäischen „Clactonian“ (BREUIL) erinnern. Auch Bohrer und Schaber in der gleichen primitiven Technik kommen vor. Die Werkzeuge sind alle klein und wirken degeneriert, was aber vielleicht nur durch Mangel an geeignetem Rohmaterial bedingt ist.

Nachdem *Sinanthropus* eine Steinkultur besessen hat, könnte eine solche auch bei *Pithecanthropus* erwartet werden. Aber alle bisher in situ gefundenen Steingeräte entstammen dem obersten Teil des Profils, während die Fossilfunde aus tieferen Schichten kommen.

Auf dem Kalkplateau von Patjitan hat sich eine Kultur gefunden, die bisher zwar nur durch Oberflächenfunde bekannt ist, die aber ihrem ganzen Charakter nach nur frühpalaeolithisch sein kann. Die in diesem Gebiet häufig vorkommenden verkieselten Partien im Kalk und den darunterliegenden Tuffen wurden während der ganzen Steinzeit als sehr geeignetes Material verwandt; von den ebenfalls vorkommenden zahlreichen neolithischen Geräten unterscheiden sich die palaeolithischen leicht typologisch sowie durch eine weit stärkere Patinierung, z. T. sind sie stark gerollt. Da ähnliche Werkzeuge sich nicht auf den jungpleistocänen Terrassen des Solotales

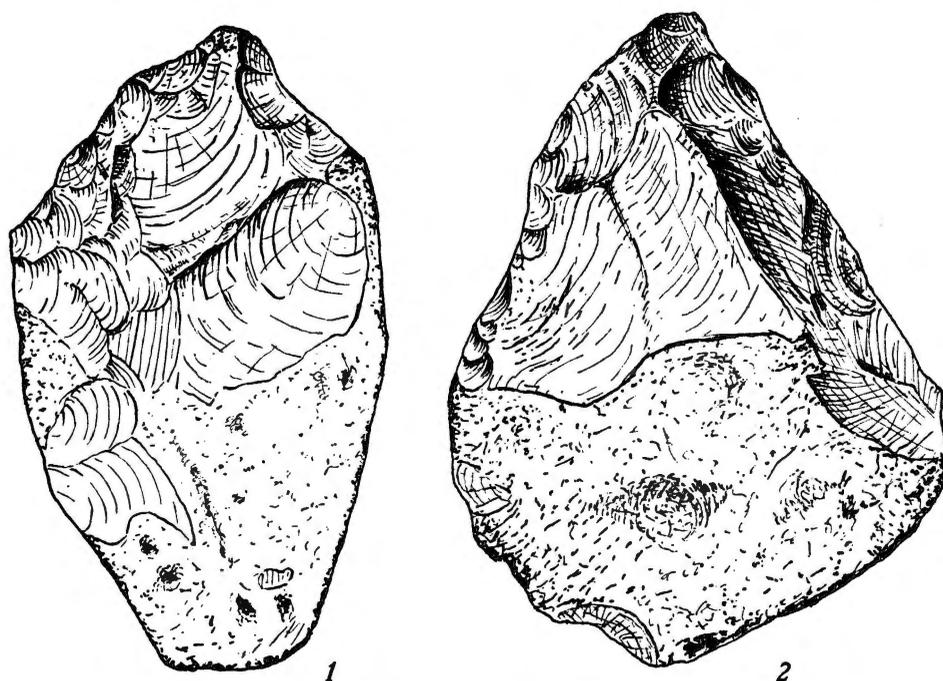


Abb. 4. Zweiseitig bearbeitete Werkzeuge von Patjitan, Mitteljava.  
( $\frac{1}{2}$  nat. Gr.)

(noch etwa in jüngeren Schichten) gefunden haben, so können wir vermuten, daß diese Kultur etwa in die Trinil-Zeit zu setzen ist, obwohl derartige Werkzeuge bisher nicht in Trinil-Schichten gefunden worden sind, doch sind diese in dieser Hinsicht noch schlecht untersucht. Es liegt nahe, einen Zusammenhang zu suchen zwischen den Werkzeugen und den im selben Gebiet beobachteten mittelpleistocänen Spaltenfüllungen, aber bisher haben letztere noch nie Werkzeuge geliefert. Diese Kultur ist nicht auf Patjitan beschränkt und scheint auf Java eine weite Verbreitung zu haben. So ist sie auch in Gombong bei Kroja in Mitteljava festgestellt (Coll. HOUBOLT, Bandoeng), und neue reiche Fundstellen entdeckte kürzlich D. ERDBRINK südlich von Soekaboemi in Westjava.

Sehr charakteristisch für die Kultur von Patjitan sind echte Faustkeile.

Verschiedene Typen von Faustkeilen sind in Abb. 4 dargestellt. Sie beginnen mit natürlichen Rollstücken, die an sich schon gut in der Hand liegen und durch wenige Abschlüge zugespitzt worden sind. Dann folgen Formen, deren Seiten wohl besser bearbeitet sind, deren Basis noch die natürliche Gesteinsoberfläche bildet (Taf. XI, 2). Bei einem weiteren Typ ist die Basis durch

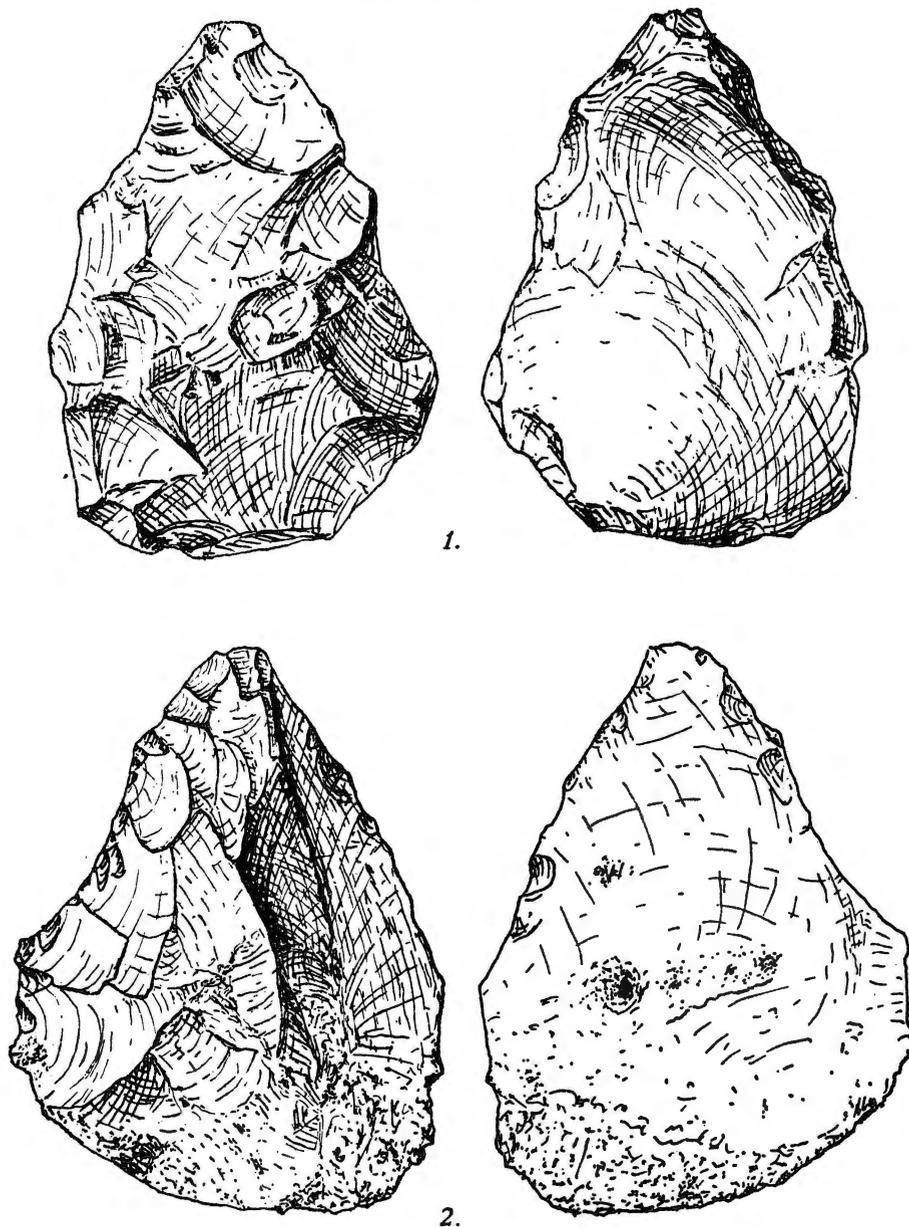


Abb. 5. Einseitig bearbeitete Werkzeuge von Patjitan.

( $\frac{1}{2}$  nat. Gr.)

einen Schlag abgeflacht und zum Schlusse kommen Faustkeile, die ganzrandig bearbeitet sind (Taf. XI, 3). Manche von diesen sind sehr langgestreckt und an beiden Enden zugespitzt.

Außer diesen zweiseitig bearbeiteten Werkzeugen kommen in großer Zahl solche aus einseitig hergerichteten Abschlägen vor. So entstanden dicke rostracinate Formen (Abb. 5, 2) und flachere Spitzen. Nur wenige Stücke scheinen aus kleineren Kernstücken gefertigt zu sein, da-

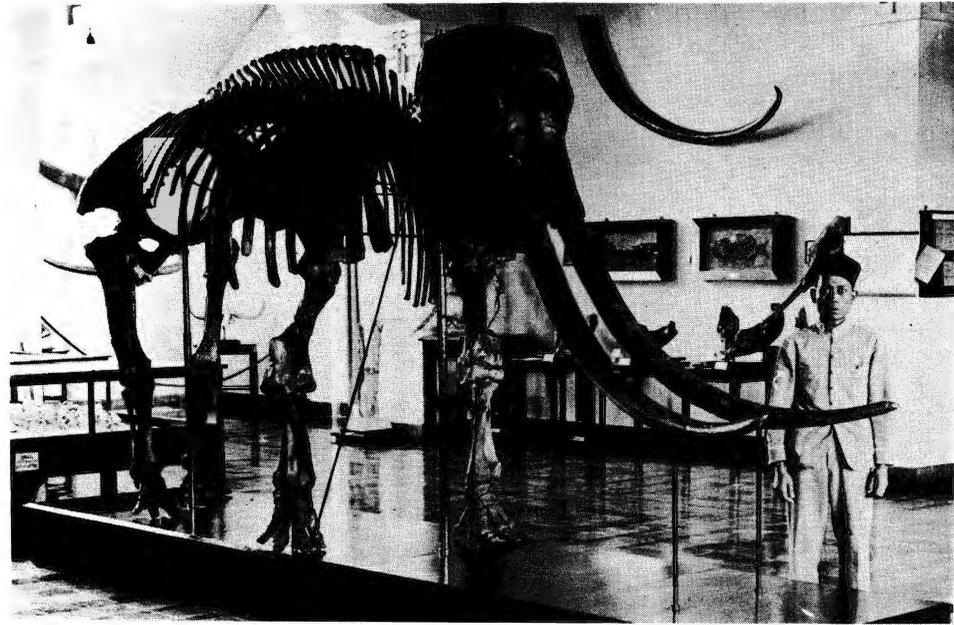


Fig. 1. Skelett von *Stegodon trigonocephalus* MARTIN, zusammengestellt aus Funden aus dem Jungpleistocän der Umgebung von Ngawi, Mitteljava (Geologisches Museum Bandoeng)

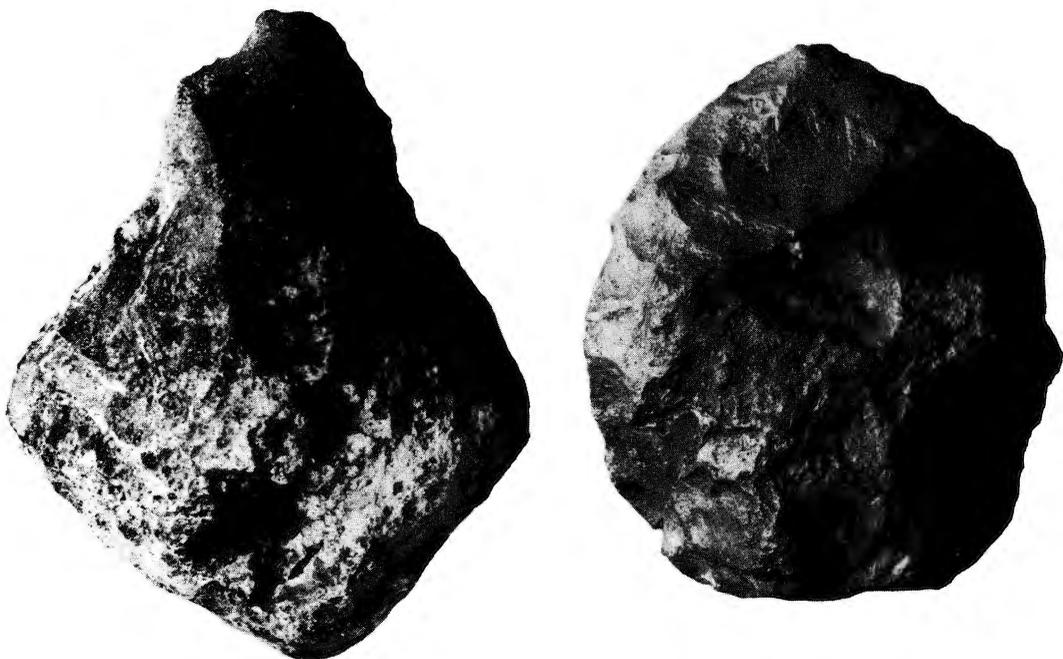


Fig. 2 u. 3. Faustkeile aus der Umgebung von Patjitan ( $\frac{1}{2}$  nat. Gr.)

gegen fanden wir einen Block von etwa  $\frac{1}{2}$  m Breite und ähnlicher Höhe und Länge, der völlig von Abschlagstellen bedeckt war. — Ferner finden sich klingenartige Abschlüge, ein- und zweiseitig bearbeitete Bohrer und ebensolche Schaber von verschiedener Form. Auch Spalter („cleavers“) kommen vor.

Mehr als mit europäischen scheint eine Übereinstimmung mit den südafrikanischen Kulturen zu bestehen, und zwar besonders mit der Prae-Stellenbosch und der Stellenbosch-Kultur. Auch in dieser findet sich eine Mischung von einseitig und zweiseitig bearbeiteten Werkzeugen. Eine ganze Reihe der von van RIET LOWE aus Südafrika abgebildeten Artefakte könnte ebensogut von Java sein. Eine ausführliche Analyse unserer erst seit kurzem bekannten Patjitan-Kultur steht noch aus. In China fehlen Faustkeile völlig, dagegen sind sie in Indien sehr verbreitet, und müssen ihrer Herstellung nach auch von dort nach Java gekommen sein. Wer hat sie verfertigt? Der *Pithecanthropus* wohl kaum, wenn wir an die entsprechende Kultur des mit ihm verwandten *Sinanthropus* denken. Aber auch der Ngandong-Mensch hat nach unserer Kenntnis keine Faustkeile gekannt. So dürfen wir sie als Zeugen eines bisher noch unbekanntes Menschen auffassen, und es scheint mir nicht ausgeschlossen, daß das umstrittene Femur von Trinil mehr mit diesem Problem zu tun hat, als wir wissen.

#### DAS JUNGPleistocän

An einigen Fundstellen zwischen Trinil und Ngawi — Pitoe (obere Schichten), Watoegoedel, Sidoredjo Watoealang — und im Solo-Durchbruchtal und weiter nördlich den Fluß entlang bis etwa in die Gegend von Tjepoe finden wir eine Fauna, die wir nach der reichsten Fundstelle Ngandong (nördlich von Ngawi) als Ngandong-Fauna bezeichnen. Sie liegt in lockeren Schotter- und Sandablagerungen und ist nach unserer bisherigen Kenntnis auf das Solo-Tal der näheren und weiteren Umgebung von Ngawi beschränkt.

Im Solodurchbruchtal zwischen Ngawi und Koewoeng findet sich die Fauna in Terrassen, die Elbert entdeckt hat und die lange verkannt worden sind. Es lassen sich, nach eigenen Beobachtungen, mindestens drei verschiedene Terrassen unterscheiden, von denen die wichtigste etwa 20 m über dem normalen Niveau des Flusses liegt.

Die Fauna setzt sich aus folgenden Arten zusammen:

*Homo neanderthalensis soloensis* Opp.

*Macaca* sp.

*Bos (Bibos) banteng palaeosondaicus* Dub.

*Bos (Bubalus) bibalis palaeokerabau* Dub.

*Cervus (Axis) lydekkeri* Mart.

*Cervus (Axis) axis javanicus* v. K.

*Cervus (Rusa) hippelaphus* Cuv.

*Cervus oppenoorthi* v. K.

*Muntiacus muntiac* Zim.

*Sus terhaari* v. K.

*Sus macrognathus* Dub.

*Sus* ex. aff. *vittatus* Tem.

*Sus vatualangensis* v. K.

*Hippopotamus namadicus* Falc.

*Rhinoceros sondaicus* Desm.

*Stegodon t. trigonocephalus* Mart.

*Elephas* cf. *namadicus* Falc.

*Felis palaeojavanica* Str.

*Felis* cf. *pardus* L.

*Felis tigris soloensis* v. K.

*Cuon crassidens* v. K.

Im Grunde ist dies eine verarmte Trinil-Fauna, — ehe sie als eigene Fauna erkannt war, wurde sie als besondere Fazies der Trinil-Fauna angesehen; erst später zeigte sich nach genauer Untersuchung ihre Selbständigkeit — ohne Antilopen, ohne *Mececyon* und *Cryptomastodon*. *Axis lydekkeri* ist außerordentlich selten und spielt keine Rolle mehr, hingegen ist ein anderer größerer Axishirsch, der Trinil-Fauna fehlend, ein gutes Leitfossil. Von Geweihen der recenten vorderindischen Art unterscheiden sich unsere javanischen durch eine regelmäßig vorkommende akzessorische kleine Spitze im Winkel zwischen Stange und Augensproß. Die oberen Geweihenden sind gerne gegabelt und erinnern auf diese Weise an *Rucervus*. Unter den Schweinen fällt das große *Sus terhaari*, ebenfalls ein gutes Leitfossil, mit seinen stark verlängerten unteren letzten Molaren auf. Von *Hippopotamus*, das in diesen Schichten wieder häufiger ist, hat sich ein prachtvoller Schädel gefunden, mit hochliegenden Augen und einer ausgesprochenen Protuberanz über den Alveolen der Canini. *Stegodon* ist nicht selten, und ausgezeichnete Funde bei Watoealang und Ngandong haben es möglich gemacht, ein fast vollständiges Skelett zusammen zu setzen, das im Museum des Geologischen Dienstes in Bandoeng ausgestellt ist (Taf. XI, 1). Der Elefant ist so hochspezialisiert, daß er von v. d. Maarel als *Elephas? maximus* beschrieben worden ist. Der Wasserbüffel dieser Fauna zeichnet sich durch besonders ausladende Hörner aus, ein Schädel von Ngrawoh hat 2,25 m Spannweite zwischen den Spitzen der Hornkerne!

*Hippopotamus* ist wohl in Asien erloschen, lebt aber heute noch in Afrika; *Stegodon* ist die einzige völlig ausgestorbene Gattung in diesen Schichten. Dies zeigt uns deutlich das relativ junge geologische Alter der Ngandong-Fauna, die bereits zahlreiche recente Arten enthält.

Die von Ir. C. ter Haar entdeckte Fundstelle Ngandong hat ca. 25000 Knochen geliefert. Über  $\frac{4}{5}$  der Reste gehörte zu Rindern und Hirschen. Eine derartig starke Anhäufung von Knochen ist verdächtig; dazu kommt, daß Wirbelsäulen- und Extremitätenstücke noch im natürlichen Zusammenhang gefunden worden sind, auch verschiedene Knochen eigenartige Beschädigungen zeigten. Es handelt sich hier wohl um einen vom Menschen zeitweise besuchten Rastplatz, der am Wasser lag und bei Hochwasser mit Sand bedeckt wurde, der die zurückgelassenen Knochen eindeckte. Im Laufe der Ausgrabungen sind vom Menschen Fragmente von 11 Schädeln und 2 Tibien gefunden worden. Auch hier legt die Auswahl der Reste — keine Zähne, keine Kiefer, keine Wirbel und nur

2 Extremitätenknochen — den Gedanken nahe, daß wir es nicht mit einer natürlichen Auslese zu tun haben. Allen Schädeln fehlt der Gesichtsteil, nur 2 haben eine unbeschädigte Basis, und es hat sehr den Anschein, daß uns hier primitive Schädelschalen vorliegen, wie sie auch (in sehr viel besserer Form) im Pleistocän Europas gefunden sind. Der Schädel Ngandong V zeigt außerdem am Hinterkopf eine deutliche Schlagmarke, die den Tod herbeigeführt haben muß.

Der Ngandong-Mensch (Taf. X, 2) ist ein Neanderthaler. Unterschiede mit diesem, wie sie Oppenoorth konstatieren wollte (1932, Fig. 2),

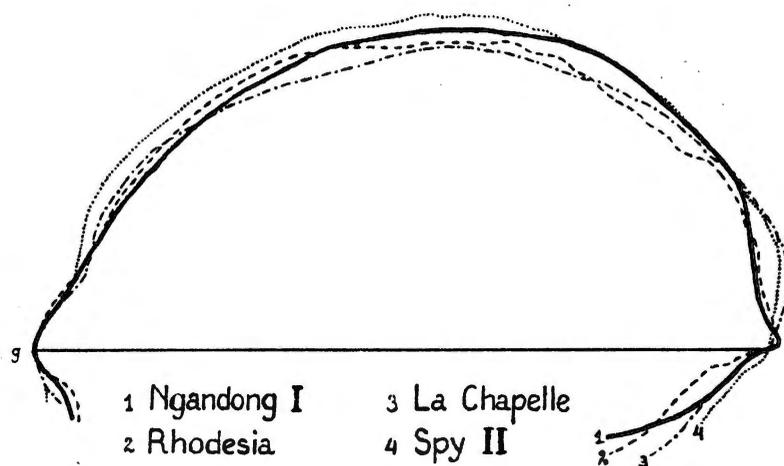


Abb. 6. Mediansagittallinien von Ngandong I und verschiedenen anderen Neanderthalern.

( $\frac{1}{2}$  nat. Gr.)

bestehen nicht in dem Maße, da in seiner Darstellung die Orientierungslinien verwechselt worden sind. Vielmehr zeigt sich eine recht weitgehende Übereinstimmung mit diesem (siehe Textfigur); der von Oppenoorth vorgeschlagene Name *Javanthropus* ist unnötig. Die Schädel haben alle einen mäßig stark ausgeprägten Supraorbitalwulst, eine starke postorbitale Einschnürung und ein auffällig abgeknicktes und stark abgeplattetes Occipitale, wie es in ähnlicher Weise nur der Rhodesia-Schädel zeigt. Die Kapazität von Ngandong V hat etwa 1300 ccm betragen.

Von der Kultur des Ngandong-Menschen wissen wir sehr wenig. Auf den Terrassen haben sich keine Faustkeile, sondern nur kleine, schlecht gearbeitete Schaber und Kratzer gefunden, die gewissen Typen aus den obersten Schichten von Sangiran recht ähnlich sehen. Die Steinkultur macht einen degenerierten Eindruck. Dagegen sind einige ausgezeichnete Knochenwerkzeuge bekannt geworden. Das wichtigste Stück ist eine bei Sidoredjo gefundene mit Widerhaken versehene Lanzen-

spitze (siehe Taf. X, 2, ganz links), die von OPPENOORTH fälschlich als Harpune bezeichnet wird, wohl in Anlehnung an ähnliche Geräte des Magdaleniens, die jedoch alle ein verbreitetes oder durchbohrtes unteres Ende haben, während unser Stück ein einfaches Ende besitzt. Es handelt sich hier wohl um einen in Knochen imitierten Rochenstachel, wie solche mehrfach zwischen den Knochen gefunden worden sind, und die wohl, wie noch heute in der Südsee, als Pfeilspitzen gedient haben. Das Stück ist im Typus sicher jungpalaeolithisch, ebenso Haken aus Hirschhorn, die eher an mesolithische Geräte denken lassen (van STEIN CALLENFELS).

#### ÜBERBLICK UND VERGLEICHE

Die ältesten Säugetierreste Javas finden wir in West-Java, das wir als den Kern der Insel betrachten können. Von hier aus ist Java nach Osten zu gewachsen: die Tji Djoelang-Fauna findet sich in küstennahen Ablagerungen bei Cheribon und Rantja in West-Java, die Kali Glagah-Fauna in ähnlichen Ablagerungen bei Boemiajoe in Mitteljava; in der Djetis-Zeit ist eine Küstenlinie westlich von Soerabaja in Ostjava zu konstatieren, und auch aus der Trinil-Zeit sind vertebertenführende Ablagerungen weiter östlich nicht bekannt. Java bestand damals wohl aus verschiedenen vulkanischen Inseln, die nach und nach miteinander in Verbindung traten. Der Anschluß nach Osten dürfte erst spät erreicht sein. Auf Bali befindet sich noch eine rein asiatische Fauna, auf Lombok bereits der erste Marsupialier als Vorbote der australischen Säugetierwelt. Es scheint nicht gut denkbar, daß diese zoogeographisch so wichtige Linie von Wallace, die hier zwischen zwei dicht beieinander gelegenen Inseln verläuft, sich über geologisch längere Zeiträume so scharf hätte halten können.

Temporäre Verbindungen haben zwischen Java, Borneo und Malakka bestanden. Welche Rolle Sumatra spielte, ist noch nicht deutlich; bisher ist kein einziger fossiler Säugetierrest auf dieser Insel gefunden, die vielleicht erst später entstand und mit Borneo in Verbindung trat, als Java bereits isoliert war. Hypothetische Landverbindungen zwischen Java und Celebes (Sarasin; Rensch) sind ebenso abzulehnen wie zwischen Java und den kleinen Sunda-Inseln. Die Verbreitung der recenten Formen läßt sich auch ohne solche direkten Verbindungen erklären, wie Dammerman gezeigt hat, und die palaeozoologischen und palaeogeographischen Resultate bestätigen voll seine Ansicht. Bali, das nach hindujavanischer Überlieferung noch bis zum Jahre 280 n. Chr. mit Java verbunden war, ist die südöstlichste Ecke Asiens.

Das entstehende Java wurde zunächst von Indien aus besiedelt. Dafür sprechen vor allem *Hippopotamus* und das altertümliche *Merycopotamus*,

beide typisch für die Sivalik-Fauna Indiens. Die erstere Gattung ist in China völlig unbekannt, die letztere sehr selten. In der Djetis-Fauna finden wir hingegen Elemente, die den Sivaliks fehlen: *Simia*, *Symphalangus*, *Hylobates*, *Tapirus*, malayischer Bär u. a. Alle diese Gattungen, z. T. die gleichen Arten, finden wir im südlichen China, in den Spaltenfüllungen Kwangsis und Yünans. Diese Fauna scheint Java auf einer Landbrücke über Formosa, die Philippinen und Borneo erreicht zu haben, was sich durch noch unbeschriebene Funde von *Stegodon*, *Elephas* und *Rhinoceros* auf Luzon (Coll. Universität Manila) und eine ganz ähnliche Fauna auf Formosa belegen läßt. Erst viel später, in der Sampoeng-Fauna, macht sich wieder ein stärkerer indischer Einfluß geltend.

Ganz so wie Java und die großen Sundainseln überhaupt noch heute sich durch zahlreiche Reliktformen auszeichnen, die auf dem Festlande von Asien bereits ausgestorben sind, so war es bereits im Pleistocän. *Stegodon*, das in China im Alt-, in Indien im Mittel-Pleistocän ausstirbt, hält sich auf Java noch bis zum Ende des Pleistocän, wie auch *Hippopotamus*, das in Indien die gleiche vertikale Verbreitung hat wie *Stegodon*. Wir haben auch Grund, anzunehmen, daß unsere fossilen Hominiden ebenfalls als solche Reliktformen aufgefaßt werden dürfen und ihre Primitivität nicht völlig im Einklange steht mit ihrem geologisch jugendlichen Alter. Dubois dürfte sich im Grunde nur durch die Primitivität des *Pithecanthropus* dazu haben verführen lassen, die Trinil-Fauna für pliocän zu halten. Der *Pithecanthropus* hat seinen nächsten Verwandten in *Sinanthropus*; es scheint sehr wohl möglich, daß beide von einer gemeinsamen Stammform, die vermutlich in Süd-China zu suchen ist, abzuleiten wären, und daß *Pithecanthropus* zusammen mit der übrigen „sinomalayischen“ Fauna nach Süden abgewandert ist.

Die Faustkeil-Kultur von Patjitan dagegen dürfte aus dem indischen Gebiet stammen und ist vielleicht mit derselben Welle, die uns auch *Elephas* cf. *namadicus* brachte (der allerdings auch in China vorkommt), nach Java vorgedrungen. Es ist eigenartig, daß eine Faustkeil-Kultur überall, wo sie vorkommt, mit *Hippopotamus* und *Elephas namadicus* bzw. *antiquus* verbunden zu sein scheint. Im Jungpleistocän haben wir dann den Solo-Menschen als Vertreter der Neanderthaler, der wohl ebenfalls dem indischen oder vorderasiatischen Gebiete entstammt. Ein pleistocäner Vertreter des *Homo sapiens* ist bisher auf Java nicht gefunden. Das von Dubois angenommene pleistocäne Alter des *Homo sapiens wadjakensis* — der, wie Pink-

ley gezeigt hat, kein Protoaustralier ist, wofür Dubois ihn hält — ist durch nichts bewiesen und durch Anklänge an den neolithischen Menschen von Sampoeng auch höchst unwahrscheinlich.

Im einzelnen führt uns eine Parallelisation der javanischen Schichtenfolge mit der anderer Gebiete vor mancherlei Schwierigkeiten. Die Beziehungen der Djetis-Fauna zu den Spaltenfüllungen Südchinas sind deutlich, aber letztere zeigen keinerlei stratigraphischen Zusammenhang (Teilhard de Chardin). Mit Südchina hat Java weiterhin das Fehlen von *Equus* gemein, wodurch beide Gebiete sich von Indien unterscheiden. Hier entspricht die Narbada-Fauna mit *Elephas namadicus* — auch Faustkeile kommen in diesen Schichten vor! — der Trinil-Fauna Javas. Die Djetis-Fauna käme dann mit dem Boulder Conglomerate im Sinne Pilgrims überein, doch es scheint, daß ein Teil dieser Fauna aus den tieferen Pinjor-Schichten stammt. De Terra hat kürzlich zeigen können, daß das Boulder Conglomerate selbst der zweiten Vereisung entspricht, so daß mindestens ein Teil der Pinjor-Zone noch Pleistocän sein dürfte, vorausgesetzt, daß keine Diskordanz besteht. Aber aus den in der Einleitung dargelegten Gründen halte ich eine Einbeziehung der Tatrot-Zone in das Pleistocän nicht für möglich. Diese entspricht vielmehr der Tjijdoelang-Fauna Javas: beide sind durch *Merycopotamus*, *Hippopotamus* und das erste Auftreten von *Archidiskodon* charakterisiert.

Die javanische Faunenfolge läßt sich etwa wie folgt mit der indischen parallelisieren:

	Java	Indien
Pleistocän	Ngandong	Potwar
	Trinil	Narbada
		Boulder Conglomerate
	Djetis	
Pliocän		Pinjor
	Kali Glagah	
	Tji Djoelang	Tatrot

Die Sedimentation ist im Pleistocän durch nichts verschieden von der des Jüngsttertiärs oder der Jetztzeit und stark beeinflußt durch den Vulkanismus, der einen nicht unbeträchtlichen Teil des Materials lieferte. Tuffe, vulkanische Konglomerate und Lahars spielen eine große Rolle. Zeiten besonderer vulkanischer Aktivität lassen sich wohl vermuten, sind aber im einzelnen nicht deutlich genug nachzuweisen. Die konstante Zu-

fuhr vulkanischen Materiales läßt auch keine allgemeiner gültigen Zyklen von Erosion und Sedimentation festlegen, vielmehr darf die Sedimentation im ganzen gesehen als kontinuierlich betrachtet werden. Besondere Pluvialzeiten lassen sich nicht erkennen, und wir haben keinen Grund anzunehmen, daß das Klima während des Pleistocän hier wesentlich verschieden war vom heutigen. Bei den in Trinil gefundenen Pflanzen, die heute nur in größerer Höhe vorkommen, ist nicht bewiesen, daß diese nicht bei den katastrophalen tropischen Regengüssen die steilen Hänge heruntergespült wurden. Die Fauna des Pleistocän ist ebenso wie die heutige eine Art Sumpfwald-Fauna.

Das Pleistocän ist durch eine sehr bedeutende tektonische Aktivität ausgezeichnet. Alle Schichten mit Djetis- und Trinil-Fauna sind noch gefaltet, die letzte Faltung ist also post-Trinil. In der Umgebung von Solo sind Anzeichen für tektonische Bewegungen noch innerhalb der Trinil-Zeit vorhanden, wenigstens ist hier eine Diskordanz der obersten konglomeratischen Schichten zu konstatieren, ohne daß es uns bisher geglückt wäre, einen faunistischen Unterschied zwischen dem unteren und dem oberen Schichtenkomplex festzustellen.

Die Terrassen mit Ngandong-Fauna hat der Solo in den sich langsam heraushebenden Kendengzug eingeschnitten, den Rutten bereits als Hebungsbereich erkannte. Diese Terrassen sind lokaltektonisch bedingt und nicht mit den Terrassenablagerungen anderer Gebiete zu parallelisieren. Das Kendeng bei Ngawi ist in der Hauptsache ein gehobener und nachträglich zerschnittener Teil einer Rumpffläche, in den sich der Solo —, eigentlich der Kali Madioen, in dessen direkter Verlängerung sich das Durchbruchtal befindet — antecedent eingeschnitten hat.

Auch die südlichen Kalkgebirge Mittel-Javas, Goenoeng Kidoel und Goenoeng Sewoe, die Lehmann näher untersucht hat, lassen eine Heraushebung mit daran anschließender Verkarstung und der vorhergegangenen Ausbildung einer Fastebene erkennen. Die Säugetierfauna der Spaltenfüllungen bei Patjitan macht es wahrscheinlich, daß das ganze Gebiet noch in der Trinilzeit viel tiefer gelegen haben muß.

Die Vorstellung, daß das „Sunda-Land“ am Ende der Eiszeit nur durch eine spätglaciale allgemeine eustatische Erhöhung des Meeresspiegels unter Wasser geraten sei, ist nach den neueren Resultaten nicht in vollem Umfange aufrecht zu erhalten. Das Fehlen von *Ursus* und *Simia* im Jungpleistocän scheint darauf hinzudeuten, daß Java damals bereits von Bor-

neo isoliert war. Und das Vorkommen von *Cervus eldi* in der Sampoeng-Fauna, welcher Hirsch unserm Pleistocän völlig fehlt, der dagegen heute noch in Nord-Malakka, Siam und Indochina vorkommt, weist auf eine post-pleistocäne Verbindung mit Malakka in neolithischer Zeit, die auch durch das Vorkommen eines wohl subrezentem *Elephas sumatrensis* auf der Insel Banka bestätigt wird (Martin). Die Java-See ist zwischen den großen Sunda-Inseln und Malakka so seicht, daß bereits geringe Bewegungen genügen, um Landverbindungen entstehen zu lassen oder abubrechen.

Java erweist sich in jeder Weise als jung. Die ältesten Sedimentgesteine gehören der Kreide an, und seine eigentliche Geschichte beginnt wohl erst mit dem Pliocän. Wechselnden Einflüssen ausgesetzt, erhält, wie die palaeontologische Analyse zeigt, die pleistocäne Fauna Javas ihr charakteristisches Gepräge durch die Anwesenheit sowohl indischer wie chinesischer Elemente.

#### WICHTIGSTE VERÖFFENTLICHUNGEN SEIT 1925

- T. VAN BENTHEM JUTTING, *Non marine mollusca from fossil horizons in Java with special reference to the Trinil Fauna*. — Zool. Mededeel. XX, Leiden 1937, S. 83—180.
- L. D. BRONGERSMA, *Notes on some recent and fossil cats, chiefly from the Malay Archipelago*. — Zool. Mededeel. XVIII, Leiden 1935, S. 1—89.
- K. W. DAMMERMAN, *On the zoogeography of Java*. — Treubia IX (Buitenzorg 1929), S. 1—88.
- M. R. DRENNAN, *Report on a Hottentot femur resembling that of Pithecanthropus*. — Am. J. Phys. Anthropol. 21 (1936) S. 205—216.
- E. DUBOIS, *Racial identity of Homo soloensis Op. (including Homo modjokertensis v. K.) and Sinanthropus pekinensis D. Os.* — Proc. Kon. Akad. v. Wetenschap. Amsterdam XXXIX (1936), S. 1180—1185.
- *The mandible recently described and attributed to the Pithecanthropus by G. H. R. von Koenigswald, compared with the mandible of Pithecanthropus erectus described in 1924 by Eug. Dubois*. — Ebenda, XLI (1938), S. 139—147.
- J. DUYPJES, *Zur Geologie und Stratigraphie des Kendenggebietes zwischen Trinil und Soerabaja (Java)*. — De Ing. in Nederl.-Indië, 1936, S. 136—149.
- L. J. C. VAN ES, *The Age of Pithecanthropus*. Haag 1931.
- C. TER HAAR, *Geologische Kaart van Java, Blad 58 (Boemiajoe)*. — Batavia 1935.
- G. H. R. VON KOENIGSWALD, *Beitrag zur Kenntnis der fossilen Wirbeltiere Javas, I. Teil*. — Wetenschap. Mededeel. Dienst v. d. Mijnbouw in Ned.-Indië Nr. 23 (1933).
- *Die fossilen Säugetierfaunen Javas*. — Proc. Kon. Akad. van Wetensch. Amsterdam XXXVIII (1935), S. 188—198.
- *Eine fossile Säugetierfauna mit Simia aus Südchina*. — Ebenda, (1935), S. 872—879.
- *Ein fossiler Hominide aus dem Altpleistocän Ostjovas*. — Ebenda, 1936, S. 149—157.
- *Early palaeolithic stone implements from Java*. — Bull. Raffles Mus. Singapore, Ser. B, Nr. 1 (1936), S. 52—60; 11 Taf.
- *Ein Unterkieferfragment des Pithecanthropus aus den Trinilschichten Mitteljovas*. — Ebenda XL (1937), S. 883—893.

- G. H. R. VON KOENIGSWALD, *Ein neuer Pithecanthropus-Schädel*. — Ebenda XLI (1938), S. 185—192.
- *A review of the stratigraphy of Java and its relations to early man*. — „Early Man“, herausgegeben von G. G. MacCurdy, Philadelphia 1937, S. 23—32.
- H. LEHMANN, *Morphologische Studien auf Java*. — Geogr. Abhandl. Dritte Reihe, H. 9. Stuttgart 1936.
- G. L. LEWIS, *A new Siwalik correlation*. — Amer. Journ. Science, XXXIII (1937), S. 191—204.
- F. H. VAN DER MAAREL, *Contribution to the knowledge of the fossil mammalian fauna of Java*. — Wetenschap. Mededeel. Dienst v. d. Mijnbouw in Nederlandsch-Indië, Nr. 15 (1932).
- K. MARTIN, *Unsere palaeozoologische Kenntnis von Java*. — Leiden 1919.
- *De ouderdom der sedimenten van de door Dr. J. Cosijn opgenomen antiklinaal in de residentie Soerabaja*. — Verh. Geol. Mijnbk. Gen. Geol. Serie IX (1932), S. 149—151.
- G. S. MILLER, *Notes on the casts of the Pithecanthropus molars*. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 48 (1923), S. 527—530.
- C. H. OOSTINGH, *Die Mollusken des Pliocäns von Boemioe (Java)*. — Wetensch. Mededeel. Dienst v. d. Mijnbouw in Nederlandsch-Indië, Nr. 26 (1935).
- W. F. F. OPPENOORTH, *Homo (Javanthropus) soloensis*. — Wetensch. Mededeel. Dienst v. d. Mijnbouw in Nederlandsch-Indië, Nr. 20 (1931).
- *Een prehistorisch cultuur-centrum langs de Solo-rivier*. — Tijdschr. Kon. Nederl. Aardrijksk. Gen. LIII (1936), S. 399—411.
- H. F. OSBORN, *The geologic age of Pithecanthropus, Eoanthropus and other fossil man determined by the enamel ridge plate grinding with measurement of the proboscidea*. — Rep. Brit. Ass. Adv. of Sci., London 1931, S. 451—453.
- G. PINKLEY, *The significance of Wadjak Man, a fossil Homo sapiens from Java*. — Peking Nat. Hist. Bull. 10 (1936), S. 183—200.
- B. RENSCH, *Tiergeographie des Sundabogens und Kontinentalverschiebungstheorie*. — Forsch. u. Fortschr. 13 (1937), S. 103—104.
- C. VAN RIET LOWE, *The Archaeologie of the Vaal River Basin*. — Geol. Surv. South. Africa Mem. Nr. 35, 1937.
- L. M. R. RUTTEN, *Voordrachten over de Geologie van Nederlandsch Oost-Indië*. — den Haag 1927.
- H. DE TERRA, *The Siwaliks of India and early man*. — In: G. G. MacCurdy, Early Man, Philadelphia 1937, S. 257—268.
- P. TEILHARD de CHARDIN, *The Pleistocene of China, stratigraphy and correlations*. — In: G. G. MacCurdy, Early Man, Philadelphia 1937, S. 211—220.
- F. WEIDENREICH, *The new discoveries of Sinanthropus pekinensis and their bearing on the Sinanthropus and Pithecanthropus problems*. — Geol. Soc. China 16 (1937), S. 439—470.
- *The dentition of Sinanthropus pekinensis*. — Palaeontologia Sinica Ser. D., Nr. 1, Peiping 1937.
- H. WEINERT, *Pithecanthropus erectus*. — Z. f. Anatomie u. Entwicklungsgesch. 87 (1928), S. 429 bis 547.

Manuskript eingegangen am 27. 6. 1938, R. Grahmann.