

The dentition of hominids (including *Pithecanthropus* and *Meganthropus*) cannot be traced back to that of the anthropoids, particularly in view of the homomorphic character of the canine region.

Among the discovered specimens of *Homo neanderthalensis* the Steinheim Skull, of which WEINERT gave a detailed description in 1933, is of particular importance because, in spite of many *sapiens*-like traits, it is of a greater antiquity than can be ascribed to the typical race of the European *Homo neanderthalensis*.

Among the oldest forms of the *sapiens* group the Piltown man (*Homo dawsoni*) is of special interest because in the authoritative judgement of British geologists he can with certainty be recognized as early pleistocene.

Various circumstances seem to indicate that *Homo neanderthalensis* is too specialized a type to come into question as a forerunner of modern man. In the line of evolution leading to *Homo sapiens* the increase in the capacity of the skull goes hand in hand with a considerable reduction in the facial part; but in the formation of the Neanderthal group this reduction is in any case insignificant although the development of the cerebral part of the skull is no less marked. Because of this peculiarity and of the specializations, which also characterize the *Pithecanthropus* group, it is not, in view of the chronology of the fossils, excluded that the *Neander-*

thal and *Pithecanthropus* group were differentiated from forms morphologically nearer to the *sapiens* type.

The evolution of hominids out of anthropoids is impossible because of the latter's morphological specializations. Since we have no fossil which could be taken as the original form, from which hominids evolved by means of progressive differentiation of types we are tempted to use as a feasible evolutionary interpretation the auxiliary hypothesis of an early ontogenetic appearance of types. We should then assume that the hominid type probably came into existence in an early ontogenetic stage by means of a sudden change in a prehomid form. But the value of this hypothesis is prejudiced by the fact that no analogous happening can be observed in our times because macro-evolution is in any case beyond the scope of our observation.

The peculiarities of the hominid type of form, taken in their correlation to the totality of this form, must be considered as condition of that open attitude towards environment which is determined by mental factors and by which man alone is enabled to give active direction to his life, building up a civilization out of the elements furnished by his environment. Even the biological side of man's nature is correlated to mental activity. For this reason it will for ever remain impossible to explain the formation of the hominid type satisfactorily from merely biological causes.

Zur Stratigraphie der säugetierführenden Schichten von Java

Von W.A. MOHLER, Basel

1. Einleitende Bemerkungen

Seit der Entdeckung des *Pithecanthropus*-Schädels¹ von Trinil durch E. DUBOIS 1891/92 ist über die Altersstellung dieses Fundes sehr viel publiziert und gestritten worden, wobei es vorwiegend um die Frage Pliozän oder Pleistozän ging. Es besteht nicht die Absicht, diese Altersfrage historisch zu entwickeln, sondern es geht hauptsächlich darum, dem Leser die Probleme etwas weiter ausholend im Lichte der neuesten Forschungen darzulegen und die Stratigraphie der wichtigsten Säugetierfundstellen von Java in einem Übersichtsprofil darzustellen. — Eine solche Darstellung der neueren stratigraphischen Ergebnisse fehlte bisher und die diesbezüglichen Detailpublikationen sind in den verschiedensten Zeitschriften verbreitet, die dem Leser hierzulande meistens nicht zugänglich sind.

Durch die Kriegsumstände war ich in der Lage, in den Jahren 1943–45 diese Probleme im Geologischen Museum in Bandoeng², Java, gründlich zu studieren, da mir dort die gesamte Originalliteratur sowie das reiche Fundmaterial zur Verfügung standen. Des weiteren hatte ich in langen Diskussionen mit

G.H.R. VON KOENIGSWALD Gelegenheit, die verschiedenen Fragen zu erwägen, wobei mich vor allem die stratigraphischen Resultate interessierten. — VAN ES³ ist der erste gewesen, der sich eingehend mit der Altersfrage der *pithecanthropus*-führenden Schichten beschäftigt hat und er ist zum Schlusse gekommen, daß der umstrittene Schädel (*Pithecanthropus* I) aus pleistozänen Ablagerungen stammt. Um ein möglichst reiches Material zur Abklärung der stratigraphischen Verhältnisse der säugetierführenden Schichten von Java zu erhalten und somit eine genaue Datierung der *Pithecanthropus*-Schichten zu ermöglichen, wurden vom Geologischen Dienst in Niederländisch-Indien (Dienst van den Mijnbouw in Nederlandsch Indië) an verschiedenen Stellen Ausgrabungen vorgenommen. Dabei wurde ein außerordentlich reiches und vorzüglich erhaltenes Knochenmaterial zutage gefördert. Auf Grund dieses Materials hat VON KOENIGSWALD eine stratigraphische Grundlage geschaffen, die in enger Zusammenarbeit mit dem kartierenden Geologen entstanden und die deshalb sowohl geologisch als auch paläontologisch gut fundiert ist (vgl. die Übersichtstabelle). In diesem Zusammenhang kann auch erwähnt werden, daß ich auf Grund von mikropaläontologischen Untersuchungen an Kleinforaminiferen aus

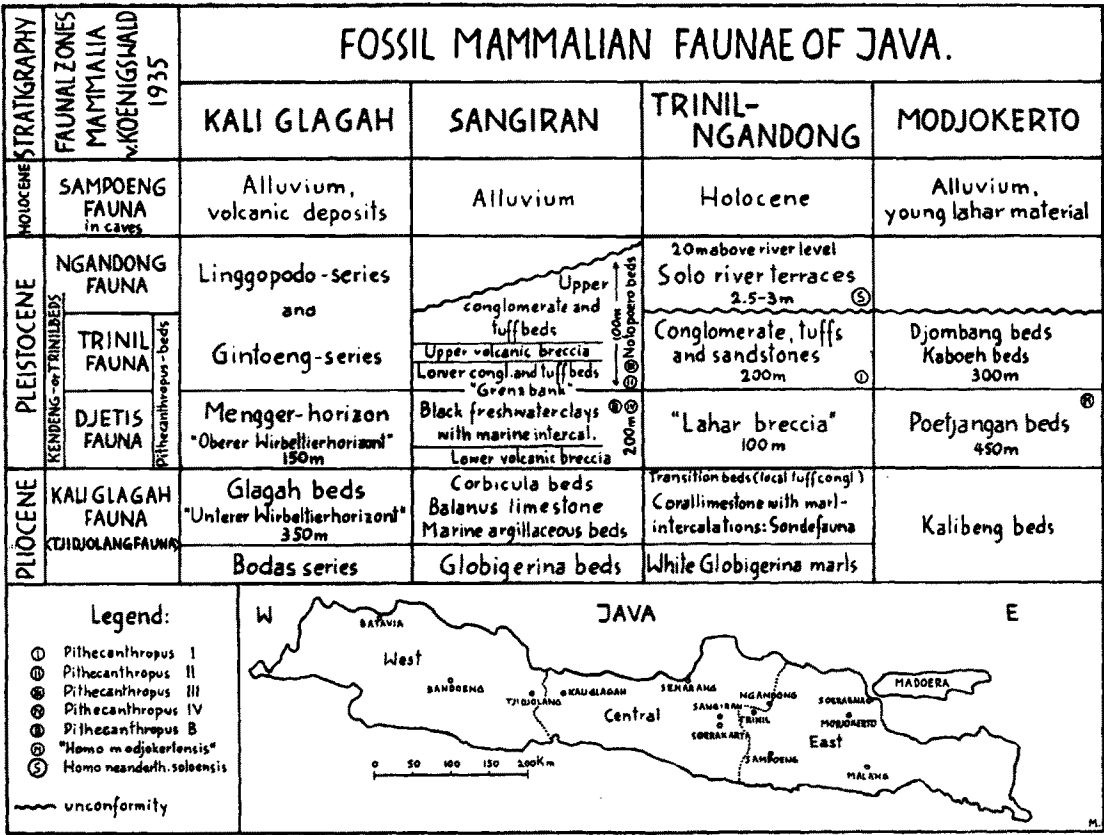
¹ Ein ausführliches Literaturverzeichnis über das *Pithecanthropus*-problem findet sich in Anm. 3, S. 289.

² oe in der holländischen Schreibweise wird als u ausgesprochen, z. B. Bandoeng = Bandung.

³ L. J. C. VAN ES, The age of *Pithecanthropus*, The Hague 1931.

geschlammten Gesteinsproben der Gegend von Soerabaia und der Gegend des Unterlaufes des Soloflusses, wo die Kaboeh- und die Poetjanganschichten in mariner Fazies ausgebildet sind, zum Resultate gekommen bin, daß diese marinen Äquivalente der *Pithecanthropusschichten* pleistozänen Alters sind. Diese mikropaläontologischen Resultate fußen auf jahrelangen empirischen Untersuchungen an Material von Borneo und Java im Dienste der Ölindustrie. Auf

Name ist abgeleitet vom Eingeborenendorf (Kampung) Sonde in der Nähe von Trinil, Ostjava. Die Unteretage *Sondian* wurde 1938 von OOSTINGH¹ aufgestellt. Das Molluskenmaterial stammt von der Typenlokalität Tjilegong, Mittelbantam in Westjava. Der Name ist abgeleitet von Sunda, französisch la Sonde = Westjava. Das Sondian hat ebenfalls oberpliozänes Alter und ist durch Leitfossilien charakterisiert.



Stratigraphische Übersichtstabelle der fossilen Säugetierfaunen von Java.

Einzelheiten dieser Untersuchungen kann vorläufig noch nicht eingegangen werden. Auf die Resultate der Molluskenuntersuchungen im Zusammenhang mit der Altersbestimmung der säugetierführenden Schichten von Java wollen wir nicht im einzelnen eingehen, da die Altersbestimmungen, die auf dem Prozentgehalt der Faunen an rezenten Arten beruhen, nicht genau sind und deshalb zur Lösung der Frage Pliozän oder Pleistozän nichts Definitives beitragen können. Es sei an dieser Stelle noch auf drei fast gleichlautende Bezeichnungen der Lokalstratigraphie hingewiesen, die bisweilen zu Verwechslungen Anlaß geben: Die Molluskenfauna von *Sonde* ist von MARTIN¹ beschrieben worden; sie enthält 53% rezente Arten und gehört dem Oberpliozän an. Der

Endlich sei noch die *Tji-Sande-Fauna* genannt². Die betreffende Fundstelle liegt NW von Loerahgong, Blatt Madjenang (Topographischer Atlas von Java 1:100 000), S Cheribon, Westjava. Bis anhin ist von dieser Säugetierfundstelle nur der Zahn eines primitiven Rhinocerotiden *Aceratherium boschi* VON KOENIGSWALD bekanntgeworden. Das Fossil stammt aus einem Kalkstein, in dem auch zerbrochene Exemplare der Foraminiferengattung *Cycloclypeus* vorkommen. Das Alter ist nach VON KOENIGSWALD oberstes Miozän oder Altplioizän. Das Argument, daß die Djetic- und Trinilfaunen in *gefalteten* Schichten vorkommen, kann auf Java nicht

¹ C. H. OOSTINGH, Mollusken als gidsfossielen voor bet Neogeen in Nederlandsch-Indië. Handelingen 8ste Ned. Ind. Natuurwetenschappelijk Congres, Soerabaia 1938.

² G. H. R. VON KOENIGSWALD, Die fossilen Säugetierfaunen Javas. Kon. Ak. Wetenschappen, Amsterdam, Vol. 38, Nr. 2 (1935).

¹ K. MARTIN, Unsere paläozoologischen Kenntnisse von Java, mit einleitenden Bemerkungen über die Geologie der Insel, Leiden 1919.

als Beweis für ein jungtertiäres Alter angeführt werden, da es sich gezeigt hat, daß sowohl das säugetierführende als auch das marine Alt- und Mittelpleistozän noch gefaltet sind. Erst die jungpleistozänen Terrassen mit Ngandongfauna sind nicht mehr von der Faltung beeinflußt worden. Dieses Argument hat im Laufe der Diskussionen über die Altersfrage der *pithecanthropus*-führenden Schichten manchen Geologen — aus Analogie zu europäischen Verhältnissen — auf Pliozän schließen lassen. Neuere Untersuchungen im Gebiete NW von Soerabaya haben einwandfrei ergeben, daß die alt- und mittelpleistozänen Poetjangan- und Kaboehschichten von einer post-mittelpleistozänen Faltung erfaßt und zu einer breiten, sehr flachen, ungefähr E—W gerichteten Antiklinale aufgewölbt worden sind. Es wurden Einfallswinkel bis 15° gemessen.

Es sei an dieser Stelle auch ein Zitat von ARNOLD HEIM¹ angeführt, der sich folgendermaßen ausläßt: «Rückblickend ist noch auf einen Zusammenhang des Menschwerdens mit der Gebirgsbildung hinzuweisen. Wir haben gezeigt, daß seit dem *Pithecanthropus* in Java tektonische Umformungen stattgefunden haben. In viel gewaltigerem Maße als auf Java war dies im Himalaya der Fall. Nach den Untersuchungen von DE TERRA und SAHNI sind die Karewaschichten, jene pleistozäne Seebildung in Kaschmir, samt ihren Artefakten bis 30° geneigt und auf 1500 m gehoben.»

Aus diesen einleitenden Bemerkungen geht hervor, daß die Stratigraphie der säugetierführenden Schichten von Java sowohl paläontologisch als auch geologisch sehr gut fundiert ist. Diese Stratigraphie wird heute in Java sowohl von den Regierungsgeologen als auch von den Geologen der Erdölgesellschaften allgemein angewendet. Es steht heute fest, daß die *pithecanthropus*-führenden Schichten einwandfrei dem Pleistozän angehören.

2. Bemerkungen zur stratigraphischen Übersichtstabelle

Die geologischen Daten der in der Tabelle angeführten Fundstellen wurden den folgenden Publikationen entnommen: Kali Glagah: Erläuterungen zu Blatt Boemiajoe von TER HAAR². Die Angaben über Sangiran wurden der Publikation von VON KOENIGSWALD über die neuen *Pithecanthropus*-funde entnommen³. Die Angaben über Trinil wurden von VAN ES⁴ übernommen. Die stratigraphischen Daten von Modjokerto stammen aus den Erläuterungen zu Blatt Modjokerto von DUYFJES⁵. Die Tabelle ist 1945 in Bandoeng,

Java, entstanden und fußt auf einem eingehenden Studium der javanischen Tertiär- und Pleistozänstratigraphie.

Die Übersichtstabelle spricht für sich selbst, doch mögen einige wichtige Punkte in Kürze noch dargestellt werden: als *Pithecanthropus*-schichten bezeichnet man diejenigen Ablagerungen, in denen Reste von *Pithecanthropus* gefunden werden, das sind die Poetjangan- und die Kaboehschichten mit Trinilfauna. Es sei hier festgestellt, daß DUBOIS und mit ihm später auch verschiedene Ölogeologen¹ als Kendeng- oder Trinilschichten alle säugetierführenden pleistozänen Ablagerungen Mittel- und Ostjawas zusammenfaßten, während VON KOENIGSWALD als Trinilfauna das paläontologisch scharf umschriebene Mittelpleistozän bezeichnet. Hieraus geht hervor, daß der Name *Trinilschichten*, wie er noch ab und zu für Schichten mit Trinilfauna gebraucht wird, mißleitend ist und daher ganz vermieden werden sollte. — Die stratigraphische Position der verschiedenen *Pithecanthropus*-funde sowie des Solomenschens ist aus der Übersichtstabelle ersichtlich.

Nachfolgend ist eine Charakterisierung der pliozänen und pleistozänen Säugetierfaunen von Java gegeben:

Pliozän

*Tji²-Djolang-Fauna*³: Die Fundstelle liegt NE von Rantja, S von Cheribon, Westjava. Dieselbe Fauna kennt man auch von Tji Mener, E von Soebang, und von einer Stelle im S von Bandoeng⁴. Neben Resten von *Stegodon*, *Hippopotamus* und Hirschen ist ein Oberkiefer von *Merycopotamus nanus* gefunden worden, welcher eine Altersbestimmung der Fauna zuläßt. Das Genus *Merycopotamus* weist auf Pliozän, und nach den übrigen Säugetierresten zu schließen, nimmt VON KOENIGSWALD an, daß es sich um *Mittelpliozän* handelt. Die Fauna ist im übrigen noch nicht eingehend untersucht worden.

*Kali-Glagah-Fauna*⁵: Die Fundstelle liegt in der Nähe von Boemiajoe im südlichen Tegal, Mitteljava. Die Fauna wurde von VAN DER MAAREL⁶ bearbeitet und von VON KOENIGSWALD revidiert. Als Leitfossil gilt *Mastodon (Trilophodon) bumiajuensis*. *Stegodon* ist primitiver als die Formen der Djetisfauna. Nach der Spezialisierung der *Stegodon*-zähne muß, bei einem Vergleich mit den Formen aus Britisch-Indien (Ober-Siwalik) die Kali-Glagah-Fauna ins *Jungpliozän* gestellt

¹ H. SCHUPPLI, Kort verslag over de geologische situatie van het Zuidreimbangsche Heuvelland, Jaarboek Mijlwezen, Verh. III (1932).

² Alle Namen mit Tji (Sundanesisch = Fluß) weisen auf Westjava; in Mittel- und Ostjava heißt der Fluß = Kali (Javanisch).

³ G. H. R. VON KOENIGSWALD, Die fossilen Säugetierfaunen Javas, Kon. Ak. Wetenschappen, Amsterdam, Vol. 38, Nr. 2 (1935).

⁴ CH. E. STEHN und J. H. F. UMBROGROVE, Bijdrage tot de geologie der vlakte van Bandoeng, Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., 2de Ser., XLVI (1929).

⁵ F. H. VAN DER MAAREL, Contribution to the Knowledge of the Fossil Mammalian Fauna of Java, Wetenschappelijke Mededeelingen, Nr. 15, Batavia 1932.

¹ ARNOLD HEIM, Weltbild eines Naturforschers, Bern 1944.

² C. TER HAAR, Geologische kaart van Java 1:100000, blad 58, Boemiajoe, met toelichting, Batavia 1934.

³ G. H. R. VON KOENIGSWALD, Neue *Pithecanthropus*-funde 1936 bis 1938. Ein Beitrag zur Kenntnis der Prähominiden, Wetenschappelijke Mededeelingen, Nr. 28, Batavia 1940.

⁴ L. J. C. VAN ES, The age of *Pithecanthropus*, The Hague 1931.

⁵ J. DUYFJES, Geologische kaart van Java 1:100000, blad 110, Modjokerto, met toelichting, Batavia 1938.

werden. Möglicherweise kommt die Fauna auch im tiefsten Teil des Profils von Sangiran vor¹. Es handelt sich um ein Zahnfragment von *Mastodon* (*Trilophodon*) *bumiajuensis* ohne genaue Fundortsangabe. Nach dem Erhaltungszustand zu urteilen, könnte das Stück sehr wohl aus den oberpliozänen *Corbicularschichten* stammen.

Pleistozän

*Djetisfauna*²: Djetis liegt in der Nähe von Modjokerto SW von Soerabaia in Ostjava. DUYFJES³ hat das Gebiet geologisch aufgenommen, bei welcher Gelegenheit von einem javanischen Sammler zu Beginn des Jahres 1936 ein *Pithecanthropus* kinderschädel gefunden wurde, der von VON KOENIGSWALD als «*Homo modjokertensis*»⁴ beschrieben wurde; die Geologie der Fundstelle hat DUYFJES⁵ ausführlich dargelegt. — Die Fauna ist ferner von verschiedenen Fundstellen am S Rand des Kendenggebirges bekannt (vgl. den Namen Kendengschichten von DUBOIS). Eine der wichtigsten Fundstellen ist Sangiran, etwa 12 km N von Soerakarta (Solo). Die neuen *Pithecanthropus*-funde stammen aus den prächtigen Aufschlüssen von Sangiran, wo die Schichten mit Djetisfauna von denen mit Trinilfauna überlagert werden.

Die paläontologischen Unterschiede mit der Trinilfauna sind die folgenden: Die Proboscider sind deutlich primitiver und die Anzahl der erloschenen Arten ist größer als in der Trinilfauna. Die heute noch lebenden Gattungen der Djetisfauna sind etwa dieselben wie die der Trinilfauna. Besonders wichtig für die Altersbestimmung sind die Genera: *Epimachairodus*, *Nestoritherium* und *Leptobos*. Nach VON KOENIGSWALD¹ zeigt *Epimachairodus* der Djetisfauna Beziehungen zu «*Machairodus latidens*» und «*Machairodus crenatidens*» aus dem ältesten Pleistozän Europas; auch lassen sich enge Beziehungen erkennen zu «*Machairodus* sp.» aus dem Altpleistozän Chinas. Die ebenfalls altpleistozäne Art *Nestoritherium sinense* ist mit der entsprechenden javanischen Art verwandt. *Leptobos* kommt in den Grenzsichten von Pliozän und Pleistozän von Europa und Indien vor. Die drei genannten Genera sind aus dem Pliozän und ältesten Pleistozän bekannt. Hierzu ist aber zu bemerken, daß der Djetisfauna reine tertiäre Arten völlig fehlen. Die Djetisfauna ist somit ins *Altpleistozän* zu stellen.

*Trinilfauna*¹: Die Fundstelle liegt im Solofluß W von Ngawi, Ostjava. Über die Frage, ob die Trinilfauna pliozänen oder pleistozänen Alters ist, wurde schon viel gestritten. Hierzu ist zu bemerken, daß die Altersfrage nur mit Hilfe der Fauna gelöst werden kann und VON KOENIGSWALD stellt in diesem Zusammenhang fest, daß bei der Altersbestimmung die progressiven und nicht die altertümlichen Faunenelemente den Ausschlag geben. Wichtig für eine Altersbestimmung der Trinilfauna sind die Genera *Stegodon* und *Elephas*. Die Geschichte des Genus *Elephas* ist gut bekannt, die einzelnen Arten spielen eine große Rolle als «Leitfossilien». Ihre Spezialisierung kommt in der zunehmenden Jochzahl bei *Stegodon* und in der zunehmenden Lamellenzahl bei *Elephas* zum Ausdruck. — Was *Elephas* betrifft, teilt DUBOIS mit, «daß die Lamellenzahl der fossilen javanischen Molaren nicht über 19 geht»; dies konnte VON KOENIGSWALD auch für einen schönen *Elephas* unterkiefer von Sangiran bestätigen. Aus dieser Lamellenzahl folgerte schon DIETRICH², «daß die Kendengfauna (= Trinilfauna im Sinne von VON KOENIGSWALD) jünger als pliozän sein muß, denn kein pliozäner Elefant besitzt eine derartig hohe Lamellenzahl der letzten Molaren». VON KOENIGSWALD³ führt weiter aus: «*Elephas meridionalis* aus dem ältesten Pleistozän Europas besitzt im Maximum 15, der ihm in Indien entsprechende *Elephas hysudricus* bis zu 18 Lamellen. Erst die jüngeren Formen, *Elephas antiquus* in Europa und *Elephas namadicus* besitzen so viele und so enge Lamellen wie unser javanischer Elefant, der nach seiner Spezialisierungshöhe nicht älter als mittelpleistozän sein kann.» Zum gleichen Resultate kommt man mit Hilfe von *Stegodon*. Nach dem ganzen Charakter ist die Trinilfauna als *Mittelpleistozän* zu bestimmen. Dieses Resultat findet seine Bestätigung in der völlig unabhängigen Altersbestimmung der aus stratigraphisch tieferen Schichten stammenden Djetisfauna.

*Ngandongfauna*¹: Die Fundstelle Ngandong liegt am Westufer des Soloflusses N Ngawi, Mitteljava. Die Fauna ist aus Terrassenresten bekannt, die den Solo von Trinil und Pitoe bis zum Ölplatz Tjepoe begleiten und etwa 20 m über dem heutigen Flußniveau liegen. Die Mächtigkeit der Terrassenreste beträgt 2,5–3 m; es handelt sich um Kies- und Sandschichten mit viel vulkanischem Material, unverkennbare Flußablagerungen. Diese Terrassenrelikte sind außerordentlich reich an Säugetierresten, unter denen Reste von Rindern und Hirschen am häufigsten sind.

¹ G. H. R. VON KOENIGSWALD, Neue *Pithecanthropus*-funde 1936 bis 1938. Ein Beitrag zur Kenntnis der Prähominiden, Wetenschappelijke Mededeelingen, Nr. 28, Batavia 1940.

² G. H. R. VON KOENIGSWALD, Zur Stratigraphie des javanischen Pleistozäns, De Ingenieur in Nederl. Indië, IV, Nr. 11 (1934).

³ J. DUYFJES, Geologische kaart van Java 1:100 000, blad 110, Modjokerto, met toelichting, Batavia 1938; Geologische kaart van Java 1:100 000, blad 116, Sidoardjo, met toelichting, Batavia 1938.

⁴ G. H. R. VON KOENIGSWALD, Erste Mitteilung über einen fossilen Hominiden aus dem Altpleistozän Ostjawas. Proc. Ac. Wetensch. Amsterdam, Vol. 39 (1936).

⁵ J. DUYFJES, Zur Geologie und Stratigraphie des Kendenggebietes zwischen Trinil und Soerabaia (Java), De Ingenieur in Nederlandsch-Indië, IV, Nr. 8 (1936).

¹ G. H. R. VON KOENIGSWALD, Zur Stratigraphie des javanischen Pleistozäns, De Ingenieur in Nederl. Indië, IV, Nr. 11 (1934).

² W. O. DIETRICH, Zur Altersbestimmung der *Pithecanthropus*-schichten, Sitz.-Ber. Ges. Naturf. Freunde, Berlin 1926.

³ G. H. R. VON KOENIGSWALD, Neue *Pithecanthropus*-funde 1936 bis 1938, Ein Beitrag zur Kenntnis der Prähominiden, Wetenschappelijke Mededeelingen, Nr. 28, Batavia 1940.

Der wichtigste Fund aus der Ngandongfauna ist *Homo neanderthalensis soloensis* OPPENOORTH. Es wurden im ganzen 11 Schädel und 2 Tibien gefunden; das Material ist bis heute noch nicht vollständig bearbeitet. Zusammen mit den Menschenresten wurden auch Werkzeuge gefunden, wie Knochenartefakte, primitive Steinwerkzeuge, Rochenstacheln, die als Speerspitzen gebraucht wurden, usw.¹ Sehr interessant ist auch eine Anzahl Schädel des Bantengbüffels, die durch Menschenhand aufgebrochen wurden, um des Gehirns habhaft zu werden.

Das Merkwürdige an den Ngandongschädeln ist die Tatsache, daß Schädelbasis, Unterkiefer und Zähne fehlen. Der verstorbene Geologe TER HAAR², der Entdecker der reichen Fossilfundstelle von Ngandong, hat darauf aufmerksam gemacht, daß die Schädel auf diese Art auffallend übereinstimmen mit den bei der Kopffjägeri erbeuteten Schädeln der Dajak von Borneo. TER HAAR kommt daher zum Schlusse, daß die Erhaltung der Ngandongschädel mit Kopffjägeri in Zusammenhang gebracht werden müsse.

Auf Grund der Artefakte und der Tierwelt wird die Ngandongfauna zum *Jungpleistozän* gerechnet.

*Sampoengfauna*³: Die Fauna stammt aus der Höhle Goea Lawa (Goea = Höhle, Lawa = Fledermaus) bei Sampoeng in der Nähe von Ponorogo in Südmadiao, Ostjava. Diese Höhlenfauna ist ferner noch von einigen andern Fundstellen bekanntgeworden, so aus der Höhle Goea Lawang bei Dandes, südlich von Bodjonegoro und von Djember, beide in Ostjava. Die Fauna von Sampoeng wurde von DAMMERMAN⁴ untersucht und enthält unter anderem Reste von *Elephas* und einem sehr großen Büffel sowie zahlreiche, heute noch auf Java lebende Tierformen. Die Fauna dürfte 3000–4000 Jahre alt sein, da sie zusammen mit neolithischen Pfeilspitzen und geschliffenen Steinbeilen vorkommt. Unter dem Fundmaterial sind auch geschliffene Knochenwerkzeuge bekannt⁵. — Die in der Höhle Goea Lawa gefundenen Menschenschädel wurden von MIJSBERG⁶ untersucht und gehören einer primitiven Rasse aus der Gruppe der Wedda-Dravida-

Australoiden an. Vermutlich hat *Homo sapiens wadjakensis* DUBOIS^{1,2} aus einer Halbhöhle von Wadjak in der Gegend S Toelong Agoeng, Ostjava, dasselbe Alter. — Die Sampoengfauna ist *subrezent* (neolithisch).

3. Die Fundstellen mit Resten von *Pithecanthropus*

Pithecanthropus A (Unterkiefer): Umgebung von Kedoeng Broeboes, Goenoeng Boetakgebiet, halbwegs zwischen Solo und Soerabaia am Südrande des Kendingzuges, W des erloschenen Pandanvulkans, etwa 45 km E von Trinil. Vermutlich aus Schichten mit Trinilfauna (DUBOIS, 1890).

Pithecanthropus B (Unterkiefer): W von Kampung³ Kertosobo, Umgebung von Sangiran, etwa 12 km N der Stadt Soerakarta (Solo). Aus Schichten mit Djetisfauna (VON KOENIGSWALD, zweite Hälfte 1936).

Pithecanthropus I (Schädel): Im Flußbett des Bengawan Solo (Solofluß) bei Kampung Trinil, 10 km W von Ngawi. Aus Schichten mit Trinilfauna. (DUBOIS, 1891/92.)

Pithecanthropus II (Schädel): Etwa 500 m stromabwärts von Kampung Bapang am Ufer des Tjemoroflusses, Umgebung von Sangiran, etwa 12 km N der Stadt Soerakarta (Solo). Aus Schichten mit Trinilfauna (VON KOENIGSWALD, August 1937).

Pithecanthropus III (Schädel): Auf dem Hügel hinter Kampung Tandjoeng, Umgebung von Sangiran, etwa 12 km N der Stadt Soerakarta (Solo). Aus Schichten mit Trinilfauna, vermutlich aus etwas höherem Niveau als Schädel II (VON KOENIGSWALD, Juli 1938).

Pithecanthropus IV (Schädel und Oberkiefer): Noch nicht publiziert, Umgebung von Sangiran, etwa 12 km N der Stadt Soerakarta (Solo). Aus Schichten mit Djetisfauna (VON KOENIGSWALD, 1939).

Pithecanthropus kinderschädel = «*Homo modjokertensis*»: Nördlich von Klagenblandong, etwa 12 km ENE von Modjokerto. Aus Schichten mit Djetisfauna (VON KOENIGSWALD, Februar 1936).

Die Funde A und I befinden sich in Holland, während alle andern in den Sammlungen des Geologischen Museums in Bandoeng, Java, aufbewahrt werden.

Summary

According to recent geological and paleontological investigations the *Pithecanthropus*-beds of Java are pleistocene in age. The examinations of the fossil mammalian faunæ of the island are of utmost importance

¹ W. F. F. OPPENOORTH, Een prehistorisch Cultuurcentrum langs de Solo-rivier. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., Deel LIII, Nr. 3 (1936).

² C. TER HAAR, *Homo soloensis*, De Ingenieur in Nederlandsch-Indië, IV, Nr. 4 (1934).

³ G. H. R. VON KOENIGSWALD, Die fossilen Säugetierfaunen Javas, Kon. Ak. Wetenschappen, Amsterdam, Vol. 38, Nr. 2 (1935).

⁴ K. W. DAMMERMAN, Donnée provisoire des Mammifères trouvés dans la grotte de Sampoeng à Ponorogo, Annexe I. Hommage Service Archéol. des Indes Néerl. au premier Congr. Préhist. d'Extr.-Orient à Hanoï, 1932, Batavia 1932.

⁵ L. J. C. VAN ES, The prehistoric remains in Sampoeng Cave (Residency of Ponorogo, Java). Proc. 4th Pacific Sci. Congr., Java 1929, Vol. III (1930).

⁶ W. A. MIJSBERG, Recherches sur les restes humains trouvés dans les fouilles des abris-sous-roche de Goewa-Lawa à Sampoeng et des sites préhistoriques à Bodjonegoro (Java). Hommage Service Archéol. des Indes Néerl. au premier Congr. Préhist. d'Extr.-Orient à Hanoï 1932, Batavia 1932.

¹ E. DUBOIS, De proto-Australische Fossiele mensch van Wadjak, Java. Verslag gew. vergad. Kon. Ak. Wetensch., Wis-en Natk. Afd., 29 Mei 1920, Deel 29, I (1921) en Deel 29, II (1921).

² G. PINKLEY, The significance of Wadjak man, a fossil *Homo sapiens* from Java, Peking Nat. Hist. Bull., Vol. 10, part 3 (1936).

³ Kampung = Eingeborenendorf.

for this age-determination and the following fauna can be recognized: *Tji Djolang*-fauna: Middle Pliocene. *Kali Glagah*-fauna: Upper Pliocene. *Djetis*-fauna with *Pithecanthropus*: Lower Pleistocene. *Trinil*-fauna with *Pithecanthropus*: Middle Pleistocene. *Ngandong*-fauna with *Homo neanderthalensis soloensis*: Upper Pleistocene. *Sampoeng*-fauna with a primitive type of the Wedda-Dravida-Australoid group: Subrecent. — Micro-

paleontological examinations of smaller *Foraminifera* from marine equivalents of the *Pithecanthropus*-beds confirm the age-determinations based on mammalia. — Recent field investigations prove that the lower and middle pleistocene *Pithecanthropus*-beds are distinctly folded by a post-middle-pleistocene movement; the upper pleistocene Ngandong-terraces are not folded at all.

Einige Bemerkungen zur Form und zum Relief der Schädelausgüsse von *Pithecanthropus* und von *Sinanthropus*

Von C. N. KAPPERS, Amsterdam

Der Einladung der Redaktion dieser Zeitschrift Folge leistend, gebe ich hier eine kurze Zusammenfassung meiner Ansicht über die Stellung des *Pithecanthropus* und des *Sinanthropus* vom hirnanatomischen Gesichtspunkt aus.

Die Daten, welche uns bei der Klassifikation der Gehirne dieser Prähominiden zur Verfügung stehen, sind zweierlei: der Cephalisationskoeffizient und die allgemeine und fissurelle Morphologie des Gehirns. Die Bestimmung des Cephalisationskoeffizienten als Ausdruck des niederen oder höheren Grades der Hirnentwicklung stößt indessen bei diesen Fossilien auf die Schwierigkeit, daß Hirngewicht und Körpergewicht nur sehr annähernd bestimmt werden können.

Für die Berechnung des Hirngewichts macht man bekanntlich Gebrauch vom Verhältnis zwischen Schädelkapazität und Hirnvolumen¹. Während nun die Schätzung der Kapazität, namentlich bei dem ziemlich inkompletten *Pithecanthropus*-Schädel, schon nicht genau sein kann, ist die Bestimmung des Körpergewichts noch unsicherer, da von beiden Prähominiden nur wenige Skeletteile gefunden wurden.

Um nun doch eine annähernde Schätzung zu bekommen, hat BRUMMELKAMP² Gebrauch gemacht von der Tragkraft des Femurs, welche in einem gewissen Verhältnis zum Körpergewicht steht.

Aus seinen Berechnungen geht hervor, daß die Cephalisation bei *Pithecanthropus* und *Sinanthropus* wahrscheinlich dieselbe ist, und daß sie höher ist als bei den jetzigen Anthropoiden und niedriger als beim Menschen.

Indem man keinen Anlaß finden kann — auf Grund dieser Berechnungen —, einen dieser Prähominiden als menschenähnlicher zu betrachten als den anderen, so bleibt uns für die Klassifikation der Gehirne nichts

anderes übrig als das Studium der allgemeinen und fissurellen Morphologie.

In dieser Hinsicht ist es nun erfreulich, daß VON KOENIGSWALD ein zweites Exemplar des *Pithecanthropus* gefunden hat, dessen Identität mit dem DUBOISSchen Fund zwar von DUBOIS angezweifelt wurde, dessen Schädelausguß aber eine so treffende Übereinstimmung mit dem von DUBOIS von seinem *Pithecanthropus* gemachten Ausguß zeigt, daß Prof. K. H. BOUMAN und ich, welche unabhängig voneinander diese Ausgüsse studierten¹, zu der Überzeugung gelangten, daß beide derselben Spezies angehören.

Figur 1 und die obere Abbildung von Figur 2 zeigen den Schädelausguß des KOENIGSWALDSchen *Pithecanthropus*.

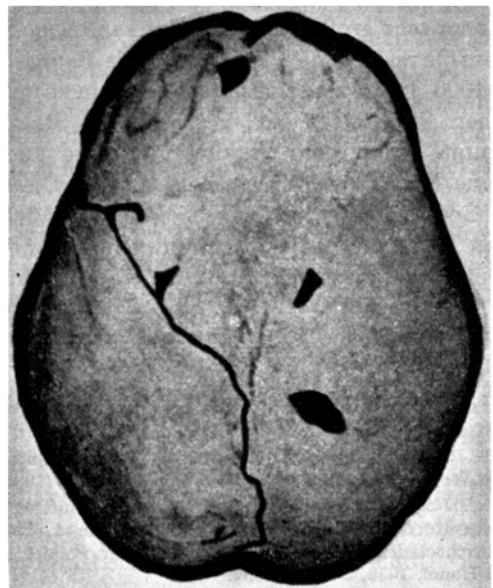


Fig. 1. Schädelausguß (weiß) des *Pithecanthropus* von VON KOENIGSWALD, superponiert auf den Schädelausguß an *Pithecanthropus* von DUBOIS.

¹ Beim Menschen ist das Hirnvolumen etwa 5 bis 10% geringer als die Schädelkapazität. Dieses Volumen wird dann multipliziert mit dem mittleren spezifischen Gewicht der grauen und weißen Substanz (etwa 1,037).

² R. BRUMMELKAMP, On the cephalization stage of *Pithecanthropus erectus* and *Sinanthropus pekinensis*. Proc. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam 43 (1940); R. BRUMMELKAMP, Brainweight and bodysire, Verh. Kon. Akad. v. Wetensch. Deel 39, No. 5 (1940).

¹ Comparison of the endocranial casts of the *Pithecanthropus* skull found by DUBOIS and VON KOENIGSWALD's *Pithecanthropus* skull. Proc. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam 42, No. 1 (1939).