

Paläontology. — *Ein Unterkieferfragment des Pithecanthropus aus den Trinilschichten Mitteljavas.* Von G. H. R. VON KOENIGSWALD.
(Communicated by Prof. L. RUTTEN.)

(Communicated at the meeting of November 27, 1937.)

Schichten mit fossilen Vertebraten sind in Mittel- und Ostjava recht verbreitet. Sie beginnen westlich von Soerabaja, wo sie den Rändern der verschiedenen Synklinalen folgen und ziehen sowohl am Nordrande des Kendeng als auch am Südrande entlang, um unter dem Mantel des Merapi-Merbaboevulkans zu verschwinden. Stets lassen sich zwei Faunen unterscheiden: eine ältere mit *Leptobos*, *Nestoritherium*, *Epimachairodus*, die Djetis-Fauna, und die jüngere Trinil-Fauna mit *Elephas cf. namadicus* als Leitfossil. Diese Zweiteilung bleibt über eine Entfernung von über 200 km durch verschiedenartige Fazies hindurch auffallend gleich.

Am Südrande des Kendeng liegen Kedoeng Broeboes und Trinil, an welchen Fundstellen DUBOIS die Reste seines *Pithecanthropus* entdeckte. Diese sind sehr verschieden gedeutet worden, je nachdem man die menschlichen oder die äffischen Eigenheiten der Funde in den Vordergrund stellte. Dass es dabei zu so weitgehenden Meinungsverschiedenheiten kommen konnte, beweist schon ihre Bedeutung für das Problem des fossilen Menschen. Durch neue Funde zu einer Lösung des Problems beizutragen, war mein Wunsch bei palaeontologischen und stratigraphischen Arbeiten auf Java. Es ist mir eine Pflicht, denjenigen zu danken, die mich in den ungünstigen Zeiten nach 1934 dabei unterstützt haben: Herrn G. R. ERDBRINK, Bandoeng und seinen Freunden, die mir Mittel für derartige Studien zur Verfügung stellten und PÈRE TEILHARD DE CHARDIN, der die Unkosten einer gemeinsamen Exkursion freundschaftlich auf sich nahm. Wenn ich seit kurzem meine Untersuchungen auf einer sehr viel breiteren Basis fortsetzen kann, so verdanke ich dies dem CARNEGIE INSTITUTION OF WASHINGTON. Der Verfasser ist dafür diesem Institute, insbesondere Herrn JOHN. C. MERRIAM, zu grösstem Dank verpflichtet.

Ehe die Vertebratenschichten in Mitteljava im Osten unter dem Merapi untertauchen, treten sie nördlich von Solo noch einmal in einer, etwa 5 km. grossen Kuppel zu Tage, in deren Zentrum das Dorf Sangiran liegt. Das Gebiet ist durch natürliche Aufschlüsse gut gegliedert. Hier ist die Djetis-Fauna vorwiegend an dunkle Süsswassertone mit einer marinen Einschaltung gebunden; die Trinil-Fauna kommt in mehr tuffösen Schichten und Konglomeraten vor, die etwa 100 m dick sind. Diese bilden

im Gelände einen Steilhang, der sich gegenüber den ausgeräumten liegenden Tonen deutlich abhebt. Die ersten Säugetierreste von hier werden schon 1864 vermeldet (Natk. Tijdschr. Ned. Indië 27, pag. 399). MARTIN hat Mollusken bearbeitet, und auch DUBOIS gibt die Fundstellen auf seiner Karte an. Ueber Geologie und Stratigraphie haben DUYFJES, VAN ES und der Verfasser Arbeiten veröffentlicht.

Durch die starke tropische Verwitterung werden hier immer wieder Fossilien ausgespült. Dies Material, meist angewittert und zerbrochen, ist trotzdem wegen des Nachweises seltener und sogar neuer Arten sehr wichtig. Für Grabungen ist der Fossilinhalt nicht reich genug. Dies wichtige Fossilmaterial und insbesondere die Entdeckung primitiver Steinwerkzeuge in den Trinil-Schichten — ein Anzeichen, dass gerade hier Reste fossiler Menschen zu erwarten seien — waren für mich ein Grund, die Fundstellen immer wieder absammeln zu lassen.

Unter dem Material, das während meiner Abwesenheit von Java gesammelt worden war befand sich ein Unterkieferfragment eines Hominiden, das dem *Pithecanthropus* zugewiesen werden muss. Das Stück hatte offenbar schon längere Zeit an der Oberfläche gelegen und ziemlich durch Verwitterung gelitten. Es war beinahe ganz von einer dünnen Mangankruste umgeben, die nur teilweise entfernt werden konnte. An verschiedenen Stellen sassen Reste eines feinkörnigen Konglomerates daran fest, wie es für die Trinil-Schichten typisch ist. Vergeblich hat sich Verfasser bemüht, die genaue Fundstelle auszufinden. Das Stück war vor Ende 1936 gefunden worden. Der angebliche Fundplatz liegt in den tonigen Djétis-Schichten, aus denen der Kiefer nach seinem Erhaltungszustand nicht stammen kann, doch musste mein Sammler zugeben, dass er auch in den ganz in der Nähe anstehenden Trinilschichten gesammelt hatte. Ist auch somit die genaue Fundstelle nicht mehr anzuweisen, so darf doch gesagt werden, dass der Fund aus den Trinilschichten des nordöstlichen Sektors der Kuppel stammen muss.

Es handelt sich um den grössten Teil eines rechten Unterkieferastes. Der Ramus ascendens fehlt; hinten ist der Kiefer kurz hinter dem dritten Molaren, vorne zwischen dem zweiten und dem ersten Incisiven durchgebrochen. Das Kieferstück ist 96,5 mm lang. Von den Zähnen sind die Molaren und der zweite Prämolare erhalten. Die davorliegenden Alveolen sind mit der gleichen Matrix erfüllt, die auch einen Teil des Kiefers einhüllte; die Zähne waren also vor der Einbettung des Kiefers in das (hauptsächlich vulkanische) Konglomerat ausgefallen. Der Schmelz der Zähne ist durch die Verwitterung, vielleicht auch durch Pflanzenwuchs, ziemlich aufgelöst und zerstört, doch lassen sich die wichtigsten Details noch erkennen. Das Stück ist schwer und ausgezeichnet fossilisiert. Die Abbildungen Tafel I zeigen den Kiefer nach der ersten Präparation. Am Hinterrande wurde ein Teil der Matrix stehen gelassen.

Die Zähne fallen gleich durch ihre Grösse auf. Sie stehen blockartig aus dem Kiefer hervor, und sind ein wenig auseinandergerückt, so dass

G. H. R. VON KOENIGSWALD: EIN UNTERKIEFERFRAGMENT DES
PITHECANTHROPUS AUS DEN TRINILSCHICHTEN MITTELJAVAS.



Fig. 1 von ausen, Fig. 2 von oben, Fig. 3 von innen gesehen.

Fragment eines rechten Unterkieferastes von *Pithecanthropus erectus* aus den unteren Trinilschichten der Umgebung von Sangiran (Solo). Zustand nach der ersten Präparation. ca. 1/1 natürliche Grösse.

sie sich nicht berühren. Bereits die Anordnung der Zähne auf einer leicht nach innen gebogenen Sehne lässt den Zahnbogen typisch menschlich erscheinen. Bei den Anthropomorphen stehen die Molaren und mindestens der letzte Prämolare in einer geraden Reihe oder kann der Zahnbogen im hinteren Ende selbst leicht nach aussen geschwungen sein, wie dies z.B. bei *Simia* öfters zu beobachten ist. Im vordersten Teile ist der Kiefer zersplittert und, da die Wände der Alveolen schräg angeschnitten sind, lassen sich Masse nur angenähert geben. Die Alveole des zweiten Incisiven lässt keine besonderen Einzelheiten erkennen. Die Alveole des Caninus dürfte labial-lingual einen Durchmesser von ca. 9 mm bei einer Breite von ca. 5 mm besessen haben; der Eckzahn war jedenfalls nicht sehr prominent. Die Alveole des ersten Prämolaren ist von einer Kruste teilweise überdeckt, doch lässt sich sagen, dass nur eine Alveole vorhanden war und nicht zwei, wie bei den Anthropoiden.

Der zweite Prämolare ist gross und ausgesprochen pithecoïd. Man könnte geneigt sein, diesen Zahn einem Anthropoiden zuzuschreiben, wenn er nicht ganz gleich bei *Sinanthropus* ausgebildet wäre (WEIDENREICH 1936 B, Fig. 10). Protoconid und Metaconid stehen weit vorne. Beide sind wohl entwickelt, etwa gleich stark und durch eine Furche von einander getrennt. Am Vorderende des Zahnes findet sich eine Fovea anterior. Am Hinterende ist ein weiter Talon vorhanden. Von den Spitzen der vorne liegenden Conide ziehen plumpe Leisten zum Talon hinab, dessen Hinterrand von einem durchlaufenden, ebenfalls plumpen Cingulum gebildet wird. Durch die Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. WEIDENREICH liegen mir Abgüsse der Prämolaren des *Sinanthropus* vor. Es zeigt sich, dass unser Zahn in Bauplan und Grösse völlig mit dem entsprechenden des *Sinanthropus* übereinstimmt, nur dass bei letzterem durch zahlreiche feine Runzeln („wrinkles“) die Zahnkrone viel feiner zerteilt ist, wogegen das Relief unseres Zahnes plumper und gröber wirkt. Die Grössenverhältnisse zeigt Tabelle I.

Die Molaren zeigen, obwohl sie gut angekauert und verwittert sind, ein starkes Relief, das komplizierter ist als beim heutigen Menschen, aber einfacher als bei *Sinanthropus*, wie wir es bereits bei der Betrachtung des hinteren Prämolaren hervorheben mussten. Auf Einzelheiten des Zahnbaues soll erst eingegangen werden, wenn die Arbeit über das Gebiss des *Sinanthropus* erschienen ist, in welche Prof. WEIDENREICH mir bei meinem Aufenthalt in Peking Einsicht gab und ohne welche es nicht gut möglich ist, die Verschiedenheiten im Zahnbau zwischen *Sinanthropus* und *Pithecanthropus* darzulegen. Nur sei hier bemerkt, dass unser Kiefer sich im Zahnbau mehr den Neanderthalern anzuschliessen scheint.

Die Länge der drei Molaren im Kiefer beträgt nicht weniger als 41.0 mm. Selbst wenn man 1 mm abzieht, da die Zähne nicht aneinanderstossen, bleibt als Länge noch 40.0 mm übrig. Dies ist eine für einen Hominiden sehr ungewöhnliche Zahnlänge, wie aus Tabelle II hervorgeht;

sie erreicht beinahe das bei Orangutan beobachtete Mittel von 42.4 mm (GREGORY).

Auffallend ist die relative Länge der Molaren: sehr deutlich zeigt sich eine progressive Grössenzunahme von vorne nach hinten. Dies

Tabelle I.
Größenverhältnisse des zweiten Prämolaren:

	Länge.	Breite.
Pithecanthropus	9.2	11.1
Sinanthropus (A)	9.0	10.5
B V (A)	8.8	9.8
C I (A)	8.8	11.8
Homo heidelbergensis r (S)	7.5	9.2
Homo neanderthalensis:		
Le Moustier r (G)	8.5	10.0
Krapina (S)	8.35	9.55
Ehringsdorf I r (G)	7.3	10.0
Spy I (S)	6.5	8.0
Homo sapiens:		
Neger Ex. 10 (G)	6.7-8.3	8.2-9.8
M. 10 (G)	7.4	8.8
Australier M (G)	7.3	8.7
Weisse Rasse Ex. 3 (G)	6.4-9.3	7.6-9.6
M. 20 (G)	7.1	8.4

Tabelle II.
Gesamtlänge der drei Molaren:

Pithecanthropus	40.0
Sinanthropus G I (A)	37.5
A II (A)	35.8
Homo heidelbergensis r (S)	36.5
Homo neanderthalensis:	
Le Moustier I (W)	36.9
Krapina G	36.5
Ehringsdorf I r (W)	35.3
Spy I 1 (W)	35.3
r (W)	32.4
Homo sapiens:	
Neger M. 10 (G)	33.8
Australier M. 10 (G)	33.1
Weisse Rasse, Männer M. 10 (G)	32.0
Weisse Rasse, Frauen M. 10 (G)	30.6

Tabelle III.
Länge und Breite der Molaren.

	erster Molar		zweiter Molar		dritter Molar	
	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite
Pithecanthropus	12.5	13.0	13.0	13.0	14.5	12.5
Sinanthropus G I (A)	13.0	13.5	12.0	13.7	12.5	13.2
A II (A)	11.5	11.5	11.5	11.9	9.8	10.3
Homo heidelbergensis r.	11.6	11.2	12.7	12.0	12.2	10.9
Homo neanderthalensis:						
Krapina E	12.9	12.1	12.8	11.5	-	-
Krapina C	12.5	11.6	13.4	12.0	-	-
Le Moustier r. (G)	12.5	11.6	12.3	11.6	11.4	10.4
Ochos I. (S)	12.0	11.2	12.0	11.5	12.0	12.0
r. (S)	11.5	11.0	12.0	12.2	-	-
Ehringsdorf I r.	11.8	11.0	11.7	10.5	10.2	9.7
Krapina H. 1.	11.5	11	11.6	11.5	12.0	10.5
Krapina I.	11.4	11.1	12.0	11.8	11.5	10.8
Spy I (S)	10.0	10.5	10.0	10.0	11.0	11.0
Homo sapiens:						
Neger (G)	12.2	11.4	12.0	10.8	12.5	11.7
Australier Am. 99-8174 (G)	12.0	12.8	11.6	12.0	11.2	11.4
Weisser Am. 99-7740 (G)	10.6	10.0	10.5	10.2	9.6	9.4

Tabelle VII.
Höhe und Dicke des Unterkieferastes.

	Hinter M ₃		Zwischen M ₃ u. M ₂		Zwischen M ₂ u. M ₁		Zwischen M ₁ u. P ₂		Zwischen P ₂ u. P ₁	
	Höhe.	Dicke	Höhe	Dicke	Höhe	Dicke	Höhe	Dicke	Höhe	Dicke
Pithecanthropus	33.2	23.5	31.0	20.0	33.4	17.2	35.8	16.5	32.8	16.4
Sinanthropus G I (A)	33.7	21.5	32.5	19.7	33.8	19.2	33.8	17.8	---	18.5
Homo heidelbergensis	29.9	23.5	30.6	21.4	34.3	18.5	33.0	19.4	31.4	19.2

Tabelle IV.
Längenbreitenindices der Molaren.

	M 1	M 2	M 3
Pithecanthropus	104.0	100.0	86.2
Sinanthropus G I	103.8	114.2	105.6
A II	100.0	103.5	105.1
Homo heidelbergensis	96.6	94.5	89.3
Homo sapiens:			
Australier Max. (G)	109.5	103	101.9
M. 10 (G)	102.43	98.5	96.8
Neger Max. (G)	101.9	108	128.6
M. (G)	98.6	97.1	99.5
Weisse Max. (G)	100	110.6	105.0
Schimpanse Max (G)	100	100	105.6
M. 10 (G)	92	94.4	96.2
Orang Max. (G)	96.4	99.2	96.7
M. 10 (G)	90.8	94.3	87.3
Gorilla Max. (G)	92.1	93.5	89.2
M. 10 (G)	85.4	86.4	84.5

Tabelle V
Maximum- und Mittelwerte der Molarenlängen.

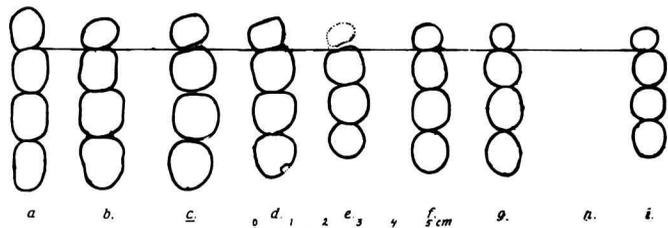
	M 1	M 2	M 3
Pithecanthropus	12.5	13.0	14.5
Homo sapiens:			
nach Black: Max.	12.0	11.0	12.0
M.	11.2	11.7	10.7
de Terra: Max	12.8	12.5	15.0
de Jonge-Cohen: Max.	13.3	13.9	13.8
M.	11.1	10.75	10.74
Gregory:			
Australier Max.	12.0	11.7	12.0
M.	11.2	10.9	11.0
Weisse (Frauen)Max.	11.85	11.0	10.8
M.	10.7	10.0	9.9

Tabelle VI.
Länge des dritten unteren Molaren.

Pithecanthropus	14.5
Homo neanderthalensis	
Ehringsdorf I l. (W)	9.3
Ehringsdorf II l. (W)	12.6
Krapina	11.1-13.6

Bemerkungen: Die in den Tabellen gebrauchten Abkürzungen bedeuten: A nach Abguss; G nach GREGORY; S nach SCHOETENSACK; W nach WERTH; Ex. Extreme; Max. Maximalwert; Min. Minimalwert; M. Mittelwert; die vermeldeten Zahlen geben die Anzahl der vermessenen Individuen an; l. links; r. rechts. Alle Masse in mm.

Fig. 1. Umrisslinien der drei Molaren und des zweiten Prämolaren des Unterkiefers bei verschiedenen recenten und fossilen Anthropomorphen und Hominiden. a) Simia satyrus (n. WERTH), b. Dryopithecus frickae (n. GREGORY), c. Pithecanthropus erectus, d & e). Sinanthropus pekinesis (n. WEIDENREICH), f. Homo heidelbergensis (n. WERTH), g) Homo neanderthalensis (Krapina, n. GORJANOVIC KRAMBERGER), h & i). Homo sapiens (h Australier; i Franzose; aus BOULE). Alle Figuren leicht schematisiert.



In der Klischee-Fabrik ist leider Fig. h verloren gegangen

ist genau umgekehrt wie beim recenten Menschen, bei dem der erste Molar der grösste zu sein pflegt und der dritte kleiner oder ebenso gross wie der zweite (Siehe Tabelle III). Auch unter Neanderthalern kann Verfasser kein vergleichbares Beispiel finden. Wenn, wie z.B. bei Ehringsdorf II oder Krapina H der dritte Molar der grösste ist, so erreicht der Wert der Grössenzunahme doch niemals ähnliche Dimensionen. Eigenartig ist, dass gerade die ältesten bisher bekannten menschlichen Kiefer, die des *Sinanthropus* und des *Homo heidelbergensis*, bereits einen deutlich reduzierten dritten Molaren aufweisen (Textfigur). Um die gleichen Grössenverhältnisse zu finden, müssen wir schon Anthropoiden heranziehen. So beobachten wir dieselben Verhältnisse z.B. bei *Dryopithecus* und beim Orang, während Gorilla oft und Schimpanse meist Reduktionserscheinungen am dritten Molaren erkennen lassen. Die Grössenzunahme der Molaren von vorne nach hinten bei unseren Kiefer darf als *pithecoïd* angesprochen werden.

Die Grössenverhältnisse der einzelnen Molaren gehen aus Tabelle III hervor.

Die Höcker sind bei allen Molaren undeutlich und plump. Das Metaconid muss sehr kräftig entwickelt gewesen sein. Alle Zähne haben eine deutliche Fovea anterior. Der erste Molar dürfte fünf Höcker besessen haben. Dieser Zahn ist breiter als lang und hat einen hohen Längenbreitenindex. Wie aus Tabelle IV hervorgeht, kommen derartig hohe Indices nur beim Menschen vor. Besonders deutlich zeigt dies die primitivste Rasse des Menschen, der Australier, bei dem selbst der Mittelwert nach GREGORY auf über 100 kommt. *Sinanthropus* geht bis 104 (WEIDENREICH; H IV). Für den Neanderthaler liegen die entsprechenden Werte meist unter 100, doch ergibt Spy I der Wert 105. Unter den Anthropomorphen scheinen Werte über 100 weder beim ersten noch beim zweiten Molaren vorzukommen. Nach GREGORY's Tabellen ist 100 noch eben das Maximum beim Schimpansen; Orang und Gorilla bleiben weit darunter. Unter fossilen Anthropomorphen finden wir einen ersten Molaren mit dem Index 100 bei *Proconsul africanus* Hopwood aus dem Miocän von Kenya. Bei *Dryopithecus* liegen die Werte zwischen 85.6 und 95 für den ersten und zwischen 80.5 und 100 für den zweiten Molaren (GREGORY).

Der hohe Längenbreitenindex des ersten Molaren ist typisch menschlich.

Der zweite Molar ist rechteckig von Umriss mit stark gerundeten Ecken. Er dürfte fünf, vielleicht sechs Höcker besessen haben. Der Zahn ist ebenso lang als breit. Sein hoher Index erlaubt ähnliche Schlussfolgerungen wie bei dem vorhergehenden Zahn. Sind die Molaren auch auffallend gross und liegen ihre Längenmasse über den beim heutigen Menschen beobachteten Durchschnittswerten, so erreichen doch weder der erste noch der zweite Molar ganz die bei diesem beobachteten Maximumlängen. Vom dritten Molaren geben BLACK, GREGORY und DE JONGE-COHEN derartige Längen nicht auf, aber DE TERRA erwähnt einen noch grösseren Molaren

eines Papuas, anscheinend als einziges Exemplar unter einem grösseren Material. Darauf folgt in seinen Tabellen sofort ein Araber, dessen dritter Molar 14 mm misst.

Bei den Neanderthalern erreicht trotz der meist beträchtlichen Grösse der Zähne der letzte Molar keine sehr bedeutende Länge, wenn er auch länger zu sein pflegt als beim heutigen Menschen (siehe Tabelle III und VI). Selbst unter den grossen Molaren von Krapina erreicht kein einziger die gleiche Länge wie der letzte Molar des *Pithecanthropus*. Im allgemeinen ist der dritte Molar beim Neanderthaler deutlich in Reduktion begriffen.

Wie schon bemerkt, zeigt der dritte Molar bereits beim Heidelberger wie beim *Sinanthropus* Reduktionserscheinungen (Fig. 1 d—f). Dies ist eigentlich erstaunlich, denn bei beiden ist die Kieferform so primitiv, dass man solche eigentlich nicht erwarten würde. Wohl ist der dritte Molar im allgemeinen sehr variabel, aber wir brauchen nicht anzunehmen, dass gleich der erste Kiefer des *Pithecanthropus* uns einen Ausnahmestand zeigen soll. Von *Sinanthropus* liegen noch grössere erste Molaren vor, so dass wir nicht einmal glauben dürfen, dass unser Kiefer etwa einem besonders grossen Exemplare angehört haben müsste. Der grosse unreduzierte dritte Molar passt in unserem Falle so völlig harmonisch in den massigen, grosszahnigen Kiefer und zu dem primitiven Charakter des *Pithecanthropus* überhaupt, dass er als eine besondere Eigenheit desselben gelten darf.

Wenden wir uns nun dem Unterkieferast selbst zu. Durch die *K ü r z e* und *R u n d u n g* des prämolaren Kieferabschnittes unterscheidet sich unser Kiefer von dem aller Anthropomorphen. Das Kinn ist deutlich *f l i e h e n d*. Der Durchschnitt der Symphyse ist nicht ganz einfach zu beurteilen, da der Kiefer nicht in der Mittellinie und dazu noch schräg durchgebrochen ist. Er ist etwa plump elliptisch zu denken (Taf. I, Fig. 3); ein für die lebenden Anthropomorphen typischer, nach hinten gerichteter Fortsatz (Spina interdigastrica; „simian shelf“) fehlt. Dieser Fortsatz reicht so weit nach unten, dass bei diesen der Kiefer auch im Vorderabschnitt die gleiche Höhe behält resp. noch an Höhe zunimmt. In unserem Falle wird der Kiefer gerade in dieser Region *n i e d r i g e r*.

Bei unserem Kiefer wird der ganze Unterrand des vorderen Kieferabschnittes von einer Fläche eingenommen, die unter dem Vorderende des ersten Molaren beginnt und schnell an Breite zunimmt. Sie ist gegen den Vorderrand des Kiefers durch einen scharfen Knick abgegrenzt; nach hinten zu ist die Grenze nicht sehr scharf. Es handelt sich hier um eine auffällig breite und grosse Ansatzfläche für den Musculus digastricus. Eine derartige Fossa digastrica findet sich auch an einem anderen Kiefer von Java, von dem leider nur ein sehr kleines Fragment erhalten geblieben ist, das DUBOIS in Kedoeng Broeboes gefunden und zu *Pithecanthropus* gestellt hat. Es stammt ebenfalls aus den Trinilschichten, die hier unter den tuffösen Djetisschichten des Goenoeng Boetak als fluviatile Ablagerungen entwickelt sind (DUYFJES; VAN ES; VON KOENIGSWALD). Es handelt

sich um ein Bruchstück von nur 36 mm Länge, ohne Zahnkronen, nur mit der Wurzel des vordersten Prämolaren, das nicht leicht zu beurteilen ist. Wie bei unserem Kiefer muss der Caninus klein gewesen sein (DUBOIS). Das auffälligste ist eine geradezu enorme Fossa digastrica, die den ganzen breiten Unterrand des Kieferstückchens einnimmt, nach WEIDENREICH (1936 A, pag. 122) „without parallel among all known hominid mandibles“. So breit wie an diesem Kiefer scheint diese Fossa bei dem unsrigen nicht entwickelt zu sein, auch ist bei diesem die Ansatzfläche mehr nach hinten ansteigend. Diese Unterschiede scheinen mir jedoch nicht so wichtig, da beide Kiefer von sehr verschiedener Höhe sind und eine derartige Fläche darum an dem niedrigeren Kiefer von Kedoeng Broeboes auch etwas anders gestellt sein kann. Die Unterkiefer des *Sinanthropus* haben gezeigt, dass bei diesem die Geschlechtsunterschiede sicher ebenso deutlich ausgeprägt sind wie bei den Anthropomorphen, und dass männliche und weibliche Unterkiefer u.a. sehr verschieden hoch sind. Dies würde darauf weisen, dass unser Kiefer einem männlichen, der von Kedoeng Broeboes einem weiblichen Exemplare von *Pithecanthropus* angehört haben könnte. Jedenfalls ist diesen beiden Kiefern trotz gewisser Unterschiede eine auffällige stark entwickelte Fossa digastrica gemeinsam.

Der Kieferast ist ausserordentlich massig, viel stärker als beim rezenten Menschen. Auch der Neanderthaler bleibt, ausgenommen vielleicht einige Kiefer von Krapina, im allgemeinen schwächer, ganz abgesehen davon, dass beide ein sehr verschiedenes Prämolarengebiss besitzen. Was dies letztere betrifft, so ist unser Kiefer ja nur mit *Sinanthropus* zu vergleichen; ferner müssen wir noch den Unterkiefer des *Homo heidelbergensis* von Mauer bei Heidelberg berücksichtigen, der wohl rezent-menschliche Zähne besitzt, die aber in dem massigsten Kiefer sitzen, der bisher von einem Menschen bekannt geworden ist. Der Unterrand unseres Kiefers ist sanft geschwungen. Er hat seine geringste Höhe unter dem Hinterrande des dritten Molaren, nimmt nach vorne an Höhe zu, erreicht sein Maximum etwa unter dem Hinterrande des ersten Molaren und verliert dann wieder an Höhe. Bei den Neanderthalern ist der Unterrand mehr geradlinig, wenn auch der Unterkiefer von hinten nach vorne an Höhe zunimmt, im Gegensatz zu *Sinanthropus*, bei dem der Ast von hinten bis vorn etwa dieselbe Höhe beibehält. Dagegen beobachten wir etwa die gleichen Verhältnisse am Kiefer des *Homo heidelbergensis*.

Die Profilkurven sind nicht direkt zu vergleichen, da bei unserem Kiefer der Molarenabschnitt länger ist. Da bei ihm ausserdem der dritte Molar höher eingepflanzt ist als die vor ihm liegenden, wird der Kiefer hinten wieder etwas höher. Bei dem *Sinanthropus*-Kiefer ist der Torus mandibularis mitgemessen.

Die Aehnlichkeit zwischen unserem Kiefer und dem von Mauer erstreckt sich nicht nur auf den basalen Rand. Nach vorne zu werden beide niedriger wobei es beim Heidelberger zur Bildung einer Incisura submentalis (KLAATSCH) kommt, so dass die Symphyse beim Aufsetzen des Kiefers

auf eine Ebene diese nicht berührt. Soweit es sich beurteilen lässt, besass auch unser Kiefer eine derartige Incisur; sie findet sich auch bei Australiern, aber nicht bei *Sinanthropus*.

Legen wir zwischen dem zweiten und dritten Molaren einen Querschnitt durch den Kiefer, so zeigt es sich, dass die grösste Dicke von 20.0 mm nicht nahe dem Oberrand liegt, wie bei *Sinanthropus*, sondern etwa auf $\frac{1}{3}$ der Höhe (von oben gerechnet), ganz wie bei *Homo heidelbergensis*, und dass auch wie bei diesem der Kiefer nach unten hin durch eine ausgesprochenere Fossa subalveolaris sich schneller verschmälert als der Kiefer des *Sinanthropus*. Im ganzen aber bleibt der Ast des Heidelberger Kiefers doch schwerer.

Auf der lateralen Seite des Kiefers finden sich statt eines einheitlichen grossen Foramen mentale, mindestens drei kleine Foramina, von denen das deutlichste unter dem Vorderende des zweiten Prämolaren liegt, 16.5 mm vom basalen Rande entfernt. Etwa 2 mm höher befindet sich vorn im Abstände von 7 mm und hinten im Abstände von 8 mm je ein weiteres kleines Foramen, die auf der Abbildung wegen der Manganüberkrustung kaum zu erkennen sind. Das Vorkommen von drei Foramina mentalia bei unserem Kiefer ist sehr eigenartig. Beim rezenten Menschen finden wir drei nach SIMONTON nur in 0.19 %. Der Neanderthaler zeigt gewöhnlich zwei Foramina, drei sind nur bei Krapina G beobachtet. Ferner hat drei Foramina der Heidelberger Unterkiefer (wenigstens rechts) und zwei Unterkiefer des *Sinanthropus*, bei welchem die Zahl der Foramina übrigens bis fünf steigen kann. Mehr als drei sind noch nie beim rezenten Menschen gefunden, und selbst zwei noch nicht in 5 %. Auch bei den Anthropomorphen ist das Vorkommen von mehr als zwei Foramina eine Ausnahme. Das Vorkommen dreier Foramina mentalia an unserem Kiefer ist als ein *primitives* Merkmal zu deuten.

Die linguale Fläche des Kiefers zeigt keine Besonderheiten. Eine wenig ausgeprägte Linea mylohyoidea ist bis unter den zweiten Molaren zu verfolgen. Ein Torus mandibularis ist nicht ausgebildet.

Damit hätten wir auf die wichtigsten Eigenheiten unseres Kieferfragmentes hingewiesen. Zusammenfassend dürften wir sagen, dass es sich besonders durch die Form des Zahnbogens, die Kürze und Rundung des prämolaren Abschnittes, das Vorhandensein nur einer Alveole für den ersten Prämolaren sowie durch die relativen Proportionen des ersten Molaren von allen Anthropomorphen deutlich unterscheidet, und dass gerade die eben angegebenen Merkmale typisch hominid sind. Der Kiefer kann also nur einem Hominiden angehört haben.

Pithecoïd wirken der grosse zweite Prämolare und der in der Grösse unreduzierte dritte Molar. Gleichartig grosse Prämolaren besitzt *Sinanthropus*, der einzige Hominide, mit dem das Gebiss verglichen werden kann. Beide stimmen ferner überein in den grossen Zähnen sowie im klotzartigen Herausstehen derselben. Verschieden sind sie in der Schmelzrunzelung,

die bei den *Pithecanthropus*-Zähnen viel gröber ist, und in der Form des dritten Molaren, der bei *Sinanthropus* deutlich eine Grössenreduktion zeigt.

Der Kiefer ist von dem des *Sinanthropus* verschieden durch seine Höhenzunahme von hinten nach vorn im Molaren- und einer Erniedrigung im Kinnabschnitt, gegenüber der mehr gleichbleibenden Höhe des Kiefers bei diesem, und durch das Fehlen eines Torus mandibularis. Die Gestalt des Kiefers gleicht viel mehr dem des *Homo heidelbergensis*, ohne jedoch dessen Massigkeit zu erreichen.

Mit dem Kieferfragment von Kedoeng Broeboes hat unser Kiefer die auffallend grosse Ansatzfläche für den Digastricus gemeinsam. Beide Stücke sind bei dem fragmentären Zustande von DUBOIS' Fund und dem Fehlen des grössten Teiles des entsprechenden Unterrandes im Kinnabschnitt bei unserem Kiefer nur schwierig zu vergleichen. DUBOIS hat dies Kieferfragment dem *Pithecanthropus* zugeschrieben. Wenn wir hier das gleiche mit dem neugefundenen Unterkiefer tun, so können wir uns nicht nur auf eine Aehnlichkeit zwischen beiden Kiefern oder auf die Tatsache berufen, dass auch er den Trinilschichten entstammt. Ebenso wie das Schädeldach von Trinil sich im Typ von allen bekannten fossilen Hominiden am meisten dem des *Sinanthropus* nähert, — man hat *Pithecanthropus* und *Sinanthropus* selbst in einem Genus vereinigen wollen —, ohne ihm indes völlig zu gleichen, so darf das gleiche auch wenigstens vom Gebiss des eben beschriebenen Unterkiefers gesagt werden. Dass unser Kiefer nur dem *Pithecanthropus* und dieser den Hominiden zugerechnet werden darf, glaubt Verfasser inzwischen auch noch auf andere Weise erwiesen zu haben. Denn aus dem gleichen Schichtkomplex, in dem der Unterkiefer gefunden wurde, konnte Verfasser am 13. August ein Schädeldach bergen, das im Typus dem Funde von Trinil völlig entspricht, und das im Bau der Temporalregion so entscheidend menschliche Eigenheiten zeigt — wir nennen hier nur die Ausbildung einer vertieften Fossa mandibularis mit vorgelagerten Tuber articulare —, dass die Hominidennatur des *Pithecanthropus* nicht nur durch diesen Unterkiefer, sondern auch durch dies vollständiger erhaltene Schädeldach bestätigt wird.

Durch seinen noch unreduzierten letzten Molaren erweist sich der *Pithecanthropus* in Bezug auf das Gebiss als der primitivste bisher bekannte Hominide.

Seine Beziehungen zu *Sinanthropus* müssen noch sorgfältig nachgeprüft werden. WEIDENREICH vertritt neuerdings die Auffassung, dass dieser die primitivste Hominidenform darstelle, da bei ihm im Gegensatz zu *Pithecanthropus* die Stirnhöhlen noch nicht in die Stirnwölbung einbezogen seien, was einen ursprünglicheren Zustand wiedergäbe. Wir haben es hier vermutlich mit einer Spezialisationskreuzung zu tun.

Dass „der Unterkiefer von Mauer einem *Pithecanthropus*-ähnlichen Wesen angehört“, hat (nach WERTH, pag. 141) SCHWALBE für möglich gehalten, und im gleichen Sinne sprechen sich auch DUCKWORTH und

WERTH aus. Eine derartige Auffassung lässt sich durch den neuen Kiefer durchaus stützen, der generell genommen, die Kieferform des Heidelbergers mit dem Gebiss des *Sinanthropus* vereinigt. Beim Unterkiefer von Mauer besteht eine gewisse Disharmonie zwischen dem schweren noch äffischen Kiefer mit den Ansätzen für eine mächtige Muskulatur, und dem im Verhältnis dazu schwachen rein menschlichen Gebiss, was die Annahme rechtfertigt, dass die Kieferform konservativer sei als dieses. Wir könnten daher sehr wohl gerade die beim Heidelberger zu beobachtende Kieferform mit entsprechend schwerem, aber harmonischem Gebiss erwarten, und solch ein Kiefer liegt in unserem Falle tatsächlich vor.

Es ist in diesem Zusammenhang wichtig, dass immer wieder auf gewisse auffällige Aehnlichkeiten hingewiesen wird, die gerade sowohl der Unterkiefer von Mauer — unser Kiefer ist leider zu fragmentär und gestattet keine weitergehenden Vergleiche — einerseits als das Schädeldach von Trinil andererseits mit den Gibbons teilen. Im Falle des Heidelberger Unterkiefers ist es deutlich, dass wir es bei diesem Funde mit einem „durch sein Gebiss als menschlich sichergestelltes Fossil“ (SCHOETENSACK, pag. 37) zu tun haben, und dass hier trotz der Form des Kiefers die Ausbildung des Gebisses den Ausschlag gibt. Wir dürfen aber nicht vergessen, dass dieser Unterkiefer so vollständig wie nur möglich ist. Dies kann von dem Schädeldach von Trinil nicht gesagt werden, dem sehr wichtige Teile fehlen. Gerade dadurch ist, wie sich gezeigt hat, eine sehr verschiedene Interpretation möglich. Es ist vor allem MARCELLIN BOULE gewesen, der dafür eintrat, dass der *Pithecanthropus* eine Art Riesen Gibbon gewesen sei. Eine solche Auffassung ist schon noch den Funden des *Sinanthropus*, der unzweifelhaft Beziehungen zu *Pithecanthropus* aufweist, nicht aufrecht zu erhalten, wie WEIDENREICH kürzlich (1937) ausführlich gezeigt hat, und die neuen Funden auf Java bestätigen dies völlig. Die Aehnlichkeit, die zwischen *Pithecanthropus* und den Gibbons besteht, dürfen wir wohl mit KAATSCH so auslegen, dass „sowohl die Hylobatiden als die primitiven Hominiden sich dem für alle höheren Primaten gemeinsamen Ausgangszustande näher anschliessen als die grossen Menschafften“.

So deutet manches darauf hin, dass eine engere Beziehung zwischen *Pithecanthropus* und dem „*Homo*“ *heidelbergensis* angenommen werden darf, und zwar wäre ersterer natürlich wegen seines Gebisses die primitivere Form. Stratigraphisch dürften beide Funde vermutlich nicht von wesentlich verschiedenem Alter sein — in Mauer *Elephas antiquus*, in Trinil der ihm in der Spezialisationshöhe gleichstehende *Elephas cf. namadicus* —, aber wir wissen noch nichts über die vertikale Verbreitung des *Pithecanthropus*.

Wie der Fund des „*Homo*“ *modjokertensis* gezeigt hat, findet sich der Mensch in Java sicher schon im ältesten Pleistocän. Noch heute ist Insulinde durch viele „altertümliche“ Arten ausgezeichnet: das gleiche gilt auch für die geologische Vergangenheit. Von Menschen finden wir im jüngsten Pleistocän auf Java in Ngandong noch Neander-

thaler. Vieles spricht dafür, dass auch der *Pithecanthropus* im Mittelpleistocän bereits eine Reliktform ist, die sich durch besondere Umstände hier länger gehalten hat, und die einem Entwicklungsstadium des Menschen entspricht, das als Typus als jungpliocän angesehen werden darf.

Bandoeng, 20. September 1937.

LITERATUR.

- BOULE, M., *L'homme fossile*. Paris (1928).
- DAVIDSON BLACK, Preliminary report on the *Sinanthropus* lower jaw specimens. Bull. Geol. Soc. China, **11**, 241—246. Peiping (1931).
- DUBOIS, E., *Pithecanthropus erectus*, eine menschenähnliche Uebergangsform aus Java. Batavia (1894).
- On the principal characters of the cranium and the brain, the mandible and the teeth of *Pithecanthropus erectus*. Proc. Royal Acad. Amsterdam, **27**, 265—278 (1924).
- DUYFJES, J., Zur Geologie und Stratigraphie des Kendenggebietes zwischen Trinil und Soerabaja (Java). De Ing. in Ned. Indië, **4**, 136—149. Batavia (1936).
- ES, L. J. C. VAN, The age of *Pithecanthropus*. Den Haag (1931).
- GORJANOVIC—KRAMBERGER, K., Der diluviale Mensch von Krapina in Kroatien. Stud. über die Entwicklungsmechanik, herausgegeben von C. Walkhoff, II. Lief. Wiesbaden (1906).
- GREGORY, W. K., The origin and evolution of the human dentition. Baltimore (1922).
- The dentition of *Dryopithecus* and the origin of man. Anthrop. paper Amer. Mus. Nat. Hist., **28**, 1—123.
- JONGE—COHEN, TH. E. DE, Maximal-, Minimal- und Mittelwerte der mesiodistalen Dimensionen der postkaninen Zähne des menschlichen Gebisses. Z. f. Anat. u. Entwgesch., **99**, 324—337. Berlin (1932).
- KOENIGSWALD, G. H. R. VON, Zur Stratigraphie des javanischen Pleistocän. De Ing. in Ned. Indië, **1**, 185—201. Batavia (1934).
- Die fossilen Säugetierfaunen Javas. Proc. Royal Acad. Amsterdam, **38**, 188—198 (1935).
- Der gegenwärtige Stand des *Pithecanthropus*-Problems. Handel. 7de N. I. Naturw. Congr., 724—732. Batavia (1935).
- Erste Mitteilung über einen fossilen Hominiden aus dem Altpleistocän Ostjawas. Proc. Royal Acad. Amsterdam, **39**, 1000—1009 (1936).
- Ein fossiler Hominide aus dem Altpleistocän von Java. De Ing. in Ned. Indië, **4**, 149—157. Batavia (1936).
- SCHOETENSACK, O., Der Unterkiefer des *Homo heidelbergensis*. Leipzig (1908).
- SIMONTON, F. V., Mental foramen in the anthropoids and in man. Am. Journ. Phys. Anthrop., **6**, 413—421.
- TERRA, M. DE, Beiträge zu einer Odontographie der Menschenrassen. Berlin (1905).
- WEIDENREICH, F., The mandibles of *Sinanthropus pekinensis*. Palaeontologia Sinica, Ser. D, Vol. VII, Fasc. 3. Peiping (1936) (1936A).
- *Sinanthropus pekinensis*, a distinct primitive Hominid. Proc. Anthrop. Soc. Tokyo, **1**, Sess., 13—37. Tokyo (1936) (1936B).
- The new discoveries of *Sinanthropus pekinensis* and their bearing on the *Sinanthropus* and *Pithecanthropus* problems. Bull. Geol. Soc. China, **17**, 439—470 (1937).
- WERTH, E., Der fossile Mensch. Berlin (1928).