

DIE SCHÄDELFORM IM LAUFE DER PHYLOGENETISCHEN UND HISTORISCHEN ENTWICKLUNG DES MENSCHEN

MILAN DOKLÁDAL, BRNO

Aus dem Anatomischen Institut der medizinischen Fakultät der Purkyně-Universität in Brno

Vorstand: Doz. Dr. med. Přemysl Poláček, DrSc.

1. EINLEITUNG

Bei dem Studium der Veränderlichkeit von Körpermerkmalen des Menschen habe ich mich in den letzten Jahren vor allem mit der Bestimmung der Veränderungen der Form des menschlichen Kopfes unter besonderer Berücksichtigung der aktuellen und noch nicht geklärten Brachycephalisation der Menschheit beschäftigt.

Die umfangreichen Forschungen, die ich in der letzten Zeit an 440 menschlichen Föten im pränatalen Alter von 3–10 Monaten, bei 500 Neugeborenen, mehr als 6000 Knaben und Mädchen bis zum 20. Lebensjahr und schliesslich an einer grossen Zahl von erwachsenen Bewohnern der Böhmisches Länder unternommen habe, gaben ein zuverlässiges Bild von der Grundform des Kopfes in den einzelnen Etappen der Ontogenese. Es wurde bewiesen, dass die Kopfform während der gesamten pränatalen Periode im grossen und ganzen stabil bleibt. Der Kopfindex schwankt zwischen 81–84, so dass der Kopf während dieser Periode ausgesprochen brachycephal ist (*Abb. 1*). Erst nach der Geburt kommt es zu wesentlichen Veränderungen der Kopf-

form. Hier unterschied ich drei Perioden: Die ersten sechs Monate nach der Geburt als Periode einer jähen Brachycephalisation (der Index erhöht sich im Durchschnitt etwa um 11 Einheiten) und die zweite, vom 7. bis zum 18. Monat des postnatalen Lebens, also etwa ein Jahr dauernde Periode mit einer raschen Dolichocephalisation (der Kopfindex vermindert sich um 5–6 Einheiten). Die dritte, zeitlich längste Periode reicht schliesslich vom 18. Lebensmonat bis zum 19. Lebensjahr und lässt sich als Zeitraum einer allmählichen Dolichocephalisierung charakterisieren. Die Indexwerte vermindern sich durchschnittlich um 1 bis 2 Einheiten (*Abb. 2*). Im Erwachsenenalter bleibt die Kopfform relativ konstant (Doklál 1953, 1955, 1958a, 1958b, 1959a, 1959b, 1959c, 1960, 1961).

Nun gilt es, die Kopfform (im Hinblick auf die Dolicho- oder Brachycephalisierung) im Laufe der phylogenetischen Entwicklung des Menschen, insbesondere ihrer letzten und wichtigsten Phase, der Hominisation und Sapientisation, sowie der historischen Entwicklung der Menschheit, vor allem in Europa, zu bestimmen. Ich will versuchen festzustellen, ob bei den Änderungen der Kopfform im

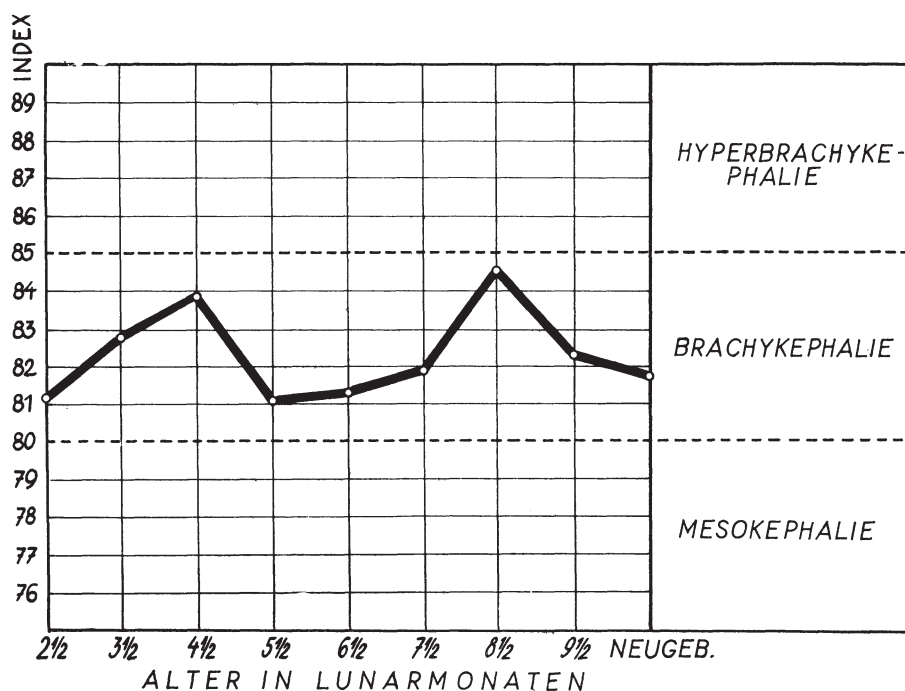


ABB. 1
Der Kopfindex im Laufe der pränatalen Entwicklung des Menschen.

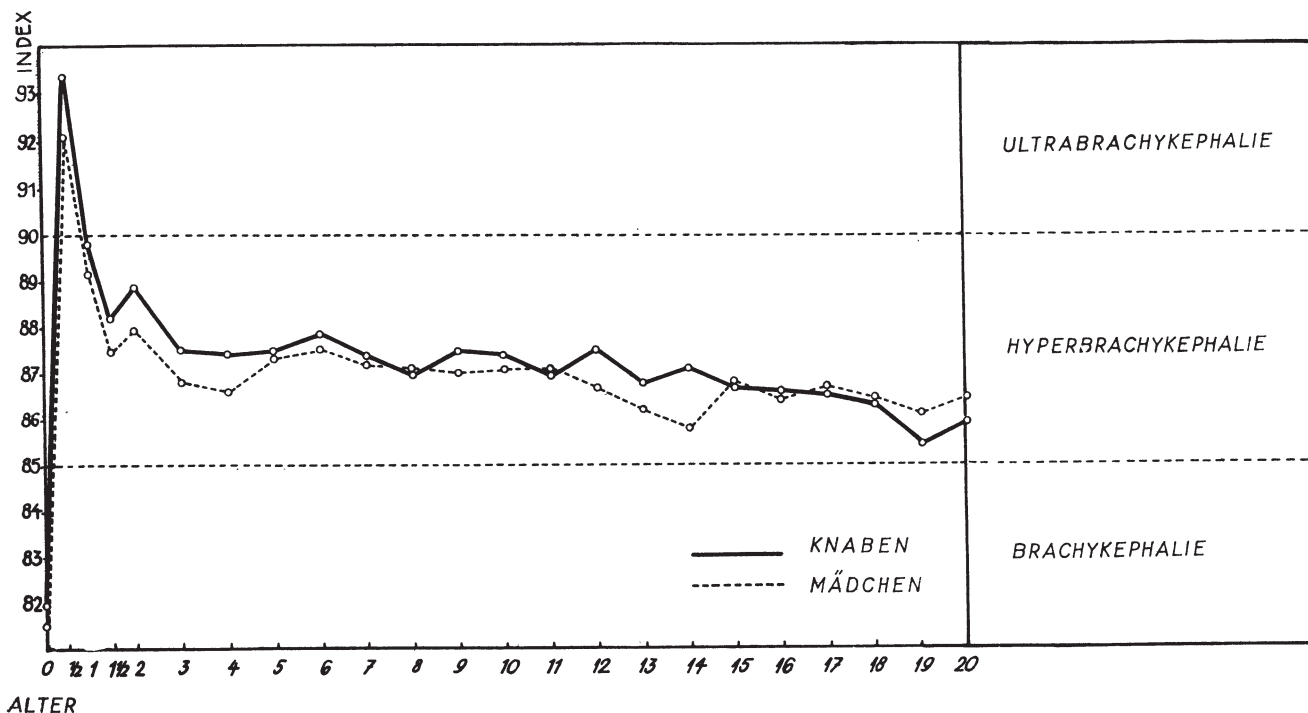


ABB. 2

Der Kopfindex im Laufe der postnatalen Periode der ontogenetischen Entwicklung des Menschen.

Laufe der Phylo- und Ontogenese des Menschen analoge Gesetzmässigkeiten bestehen, wie wir sie bei anderen Körpermerkmalen kennen.

Obwohl man bei den meisten Funden der verschiedenen — sei es nun unmittelbaren oder mittelbaren — Vorfahren des Menschen, soweit dies natürlich das erhaltene Material erlaubt, die Grundform des Kopfes kennt, bzw. mehr oder weniger verlässlich rekonstruieren kann, fehlen dennoch, auch in der ausländischen Literatur, Studien, die unter dem Gesichtswinkel der Brachy- und Dolichozephalie die Änderungen der Schädelform von den primitivsten zu den jüngsten Entwicklungsstufen des Menschen komplex verfolgen und analysieren.

Mit Fischer (1964) bin ich mir dessen bewusst, dass es nicht möglich ist, die gesamte phylogenetische Entwicklung des Schädelindex zu bestimmen, da man bis zum heutigen Tage noch nicht alle Stufen und Glieder der Entwicklung des Menschen kennt; ausserdem stützt sich die Wertung in einer Reihe von Fällen bloss auf den Fund eines einzigen oder einiger weniger Schädel, so dass die Variabilität dieses Merkmals nicht in vollem Umfang zu erfassen ist.

2. MATERIAL UND METHODIK

Da ich die einzelnen Funde nicht im Original studieren konnte, war ich bei der Beschaffung von Daten meist auf Literaturangaben angewiesen. Die so gewonnenen Angaben konnte ich in einigen Fällen mit den Ergebnissen unmittelbarer kranio-metrischer Untersuchungen an Abgüssen von Funden vergleichen, die in den Sammlungen Anstalt ANTHROPOS des Mährischen Museums in Brno hinterlegt sind. Für die Zugänglichmachung dieses

seltenen in der Tschechoslowakei unikat Materials bin ich dem Vorstand der Abteilung ANTHROPOS und Direktor des Mährischen Museums, Herrn Dr. Jan Jelinek zu bestem Dank verpflichtet.

In meiner Studie kann ich natürlich nicht die systematische Stellung und die chronologische Datierung dieser Funde klären, die in manchen Fällen noch immer diskutiert wird. Aus diesem Grunde werden in den Übersichtstabellen die einzelnen Funde nach den Hauptentwicklungsgruppen Praehomininae — Archanthropinae — Palaeoanthropinae — Neanthropinae im Sinne Weidenreichs (1945) und Heberers (1956) vorwiegend chronologisch nach dem Fundjahr angeordnet.

In die Aufstellung wurden nur Funde aufgenommen, bei denen der Schädel oder wenigstens ein Schädelteil erhalten ist, der eine zuverlässige Rekonstruktion des Neurokraniums gestattet. Dagegen wurden Kinderschädel ausser acht gelassen und bei grösseren aus Massenfunden stammenden Serien nur die typischsten Schädel so angeführt, dass sowohl Männer- als auch Frauenschädel vertreten sind. Bei manchen wichtigen Funden, die unabhängig voneinander von mehreren Autoren rekonstruiert wurden, differieren die Ergebnisse bis zu einem gewissen Grade. In solchen Fällen werden die Werte aller bedeutenden Rekonstruktionen angegeben.

Ich wertete drei Grundmerkmale: Die grösste Schädelhöhe (Martin — Saller, Mass. Nr. 1), die grösste Schädelbreite (Martin — Saller, Mass. Nr. 8) und den nach der klassischen Retzius-Formel berechneten Längen-Breitenindex des Schädels $\frac{(8) \times 100}{(1)}$ (Martin — Saller, Index I/1). Bei der Klassifizierung dieser Merkmale hielt ich mich an die von Martin und Leibel

ter—Saller (1928) für die Schädellänge und Schädelbreite vorgeschlagenen Skalen, für den Schädelindex an die von Martin (1928) und Martin—Saller (1957) empfohlene Skala Garsons (1886).

Schädellänge	Männer	Frauen
sehr kurz	x mm—169 mm	x mm—161 mm
kurz	170 mm—177 mm	162 mm—169 mm
mittellang	178 mm—185 mm	170 mm—176 mm
lang	186 mm—193 mm	177 mm—184 mm
sehr lang	194 mm— x mm	185 mm— x mm

Schädelbreite	Männer	Frauen
sehr schmal	x mm—139 mm	x mm—134 mm
schmal	140 mm—147 mm	135 mm—141 mm
mittellbreit	148 mm—155 mm	142 mm—149 mm
breit	156 mm—163 mm	150 mm—157 mm
sehr breit	164 mm— x mm	158 mm— x mm

Längen-Breitenindex des Schädels
(beide Geschlechter)

ultradolichokran	x—64,9
hyperdolichokran	65,0—69,9
dolichokran	70,0—74,9
mesokran	75,0—79,9
brachykran	80,0—84,9
hyperbrachykran	85,0—89,9
ultrabrachykran	90,0—x

Überraschend wirkte die Feststellung, dass nicht einmal grosse ausländische, aus der letzten Zeit stammende Handbücher der Paläoanthropologie und Primatologie (Boule—Vallois 1947, Patte 1955, Piveteau 1957, Hill 1953, Hofer—Schultz—Starck 1956 u. a.) die Schädelmasse der einzelnen Funde systematisch anführen. Ich war deshalb gezwungen, die erforderlichen Daten oft aus den ursprünglichen Fundberichten zu entnehmen, was natürlich nicht in allen Fällen möglich war. Die gebotene Übersicht ist demzufolge nicht ganz vollständig. Sie umfasst jedoch trotzdem sämtliche bedeutendere Funde.

3. ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Primaten (Halbaffen und Affen) (Tabelle I, Abb. 3, 4, 5)

Bevor ich die Schädelformen der unmittelbaren Vorfahren des Menschen untersuche, will ich einige Daten über die Schädelform von den Hauptvertretern der ausgestorbenen und lebenden Affen anführen, soweit mir diese zur Verfügung standen.

Sowohl bei den fossilen als auch bei den rezenten Halbaffen (Prosimiae) unterscheiden sich die grundlegenden proportionalen Beziehungen der Schädelmasse noch beträchtlich von jenen der übrigen Primaten, da die Schädel der Halbaffen ihrer Form nach beispielsweise viel eher an Nagetier- als an Affenschädel gemahnen. Der Prosimier-Schädel ist sehr in die Länge gezogen und das Übergewicht des Neurokraniums über das Splanchnokranium, ein für die übrigen Primaten typisches Merkmal, ist

TABELLE I
Der Schädelindex bei den Primaten.

Primates — index Craninus		
Genus / Species	M	Min. — Max.
Prosimiae		
Tarsioidea		
Tarsius syrichta	57,50	54,60 — 61,20
Tarsius fraterculus	60,52	56,30 — 64,38
Pseudoloris (Eozän)	71,66	64,00 — 73,00
Megatarsius abeli (Eozän)	55,59	52,00 — 61,00
Plesiadapidae		
Megachiromyoides schluteri (Eozän)	47,36	44,00 — 51,00
Simiae		
Ceboidea (Platyrrhina)		
Hapale	72,40	58,60 — 75,80
Chrysothrix	71,30	65,00 — 76,00
Cebus	76,00	68,10 — 83,90
Cercopithecoidea (Catarrhina)		
Macaca mulatta	72,00	69,13 — 88,66
Macaca iris	71,00	68,18 — 90,78
Semnopithecus	81,60	73,30 — 83,20
Pongidae		
Hylobates syndactylus ♂	79,00	73,10 — 86,90
Hylobates syndactylus ♀	82,00	77,70 — 91,00
Pongo pygmaeus ♂	88,00	71,80 — 96,30
Pongo pygmaeus ♀	87,90	82,20 — 94,40
Gorilla gorilla ♂	82,40	74,40 — 94,20
Gorilla gorilla ♀	80,00	72,00 — 92,60
Pan troglodytes ♂	83,50	77,40 — 90,50
Pan troglodytes ♀	83,90	75,70 — 91,60
Praehomininae		
Australopithecus africanus	71,00	
Paranthropus robustus	67,70	
Plesianthropus transvaalensis	73,70	

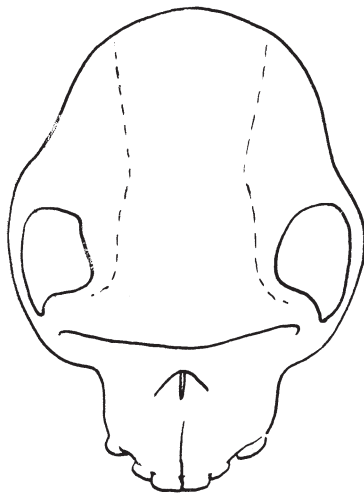
noch nicht ausgesprägt. Bei relativ sehr geringer Länge (30—90 mm) und Breite (20—40 mm) des Schädels fallen die Durchschnittswerte des Schädelindex in den Rahmen der Ultradolichokranie oder liegen noch niedriger. Der Schädelindex von rezenten Tarsoiden beträgt bei einer relativ geringen Variationsbreite etwa 60, bei eozänen Tarsoiden und Plesiadapiden schwankt er zwischen 45 und 70 (Megatarsius abeli 55,93, Pseudoloris 71,66, Megachiromyoides schluteri bloss 47,36).

Erst bei den Affen (Simiae) gewinnt die Gehirnpartie des Schädels das Übergewicht über die Gesichtspartie. Die kranio-metrischen Studien verschiedener Autoren zeigen, dass die entwicklungs-mässig älteren breitnasigen Affen (Platyrrhina) im Durchschnitt dolichokran bis mässig mesokran sind.

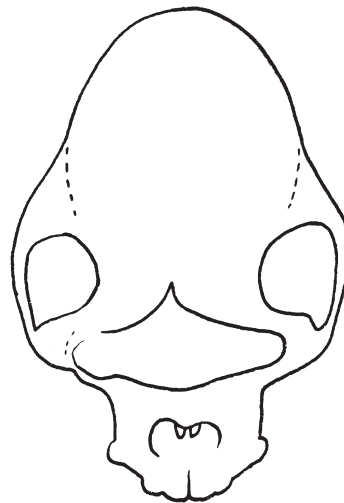
Doch zeichnen sie sich durch eine relativ grosse Variationsbreite der Schädelform aus. Hapale und Chrysothrix sind ausgesprochen dolichokran, die Cebidae stehen an der Grenze von Dolicho- und Mesokranie. Auch die schmalnasigen Affen (Catharrhina) sind noch überwiegend dolicho- bis mesokran, doch erscheinen unter ihnen bereits manche Arten mit einer Andeutung von Brachykranie (z. B. Semnopithecus). H r o m a d a (1962) führt an, dass bei erwachsenen Individuen der Art *Macacus rhesus* (*Macaca mulatta*) die Dolichokranie mit 57,9 %, die Mesokranie mit 42,1 % vertreten ist. Bei der Art

Macacus cynomolgus (*Macaca irus*) sind 53,8 % der Männchen und 62,6 % der Weibchen dolichokran, 38,5 % der Männchen und 33,9 % der Weibchen mesokran. Der restliche geringe Prozentsatz der Tiere ($\sigma = 7,7\%$, $\varphi = 3,5\%$) ist brachykran. Die Variationsbreite ist jedoch auch hier bedeutend.

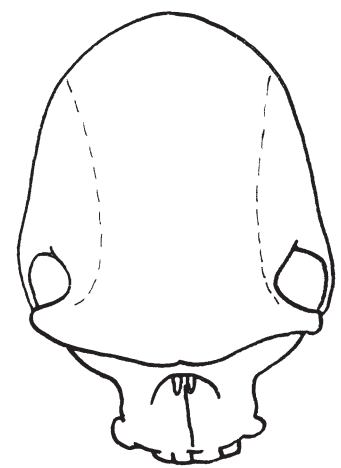
Bei den anthropoiden Affen (Familia Pongidae) ist der Schädel überwiegend brachykran, zum geringeren Teil mesokran. Die grosse Variationsbreite, die bis 15 Indexeinheiten erreicht, gemahnt stark an die bei den Menschen herrschenden Verhältnisse. Der Gibbon steht an der Grenze der Meso- und



PONGO PYGMAEUS
INDEX = 88,00



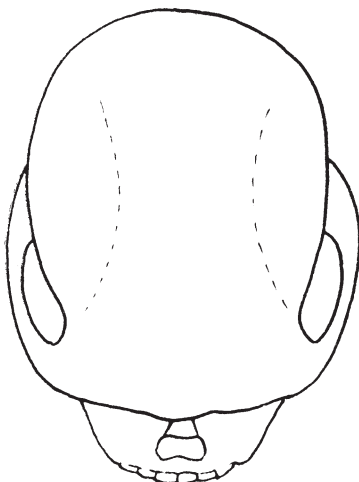
GORILLA GORILLA
INDEX = 82,40



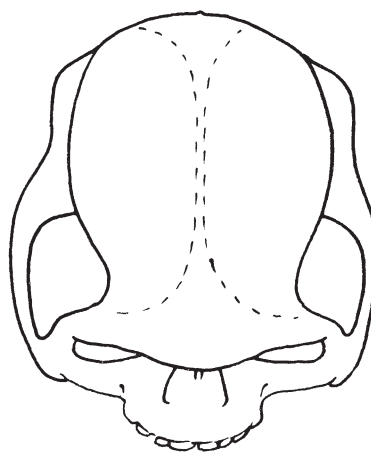
PAN TROGLODYTES
INDEX = 83,50

ABB. 3

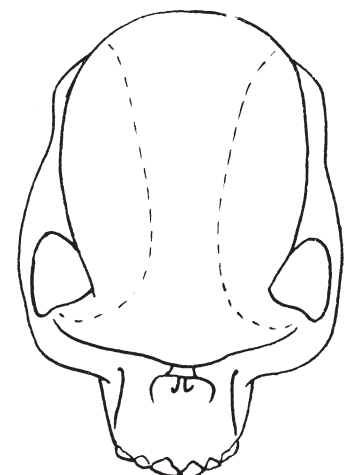
Dioptragramme von Schädeln der anthropoiden Affen in der Norma verticalis.



PLESIANTHROPUS
INDEX = 73,70



PARANTHROPUS
INDEX = 67,70



AUSTRALOPITHECUS
INDEX = 71,00

ABB. 4

Dioptragramme von Schädeln der Prähominiden in der Norma verticalis.

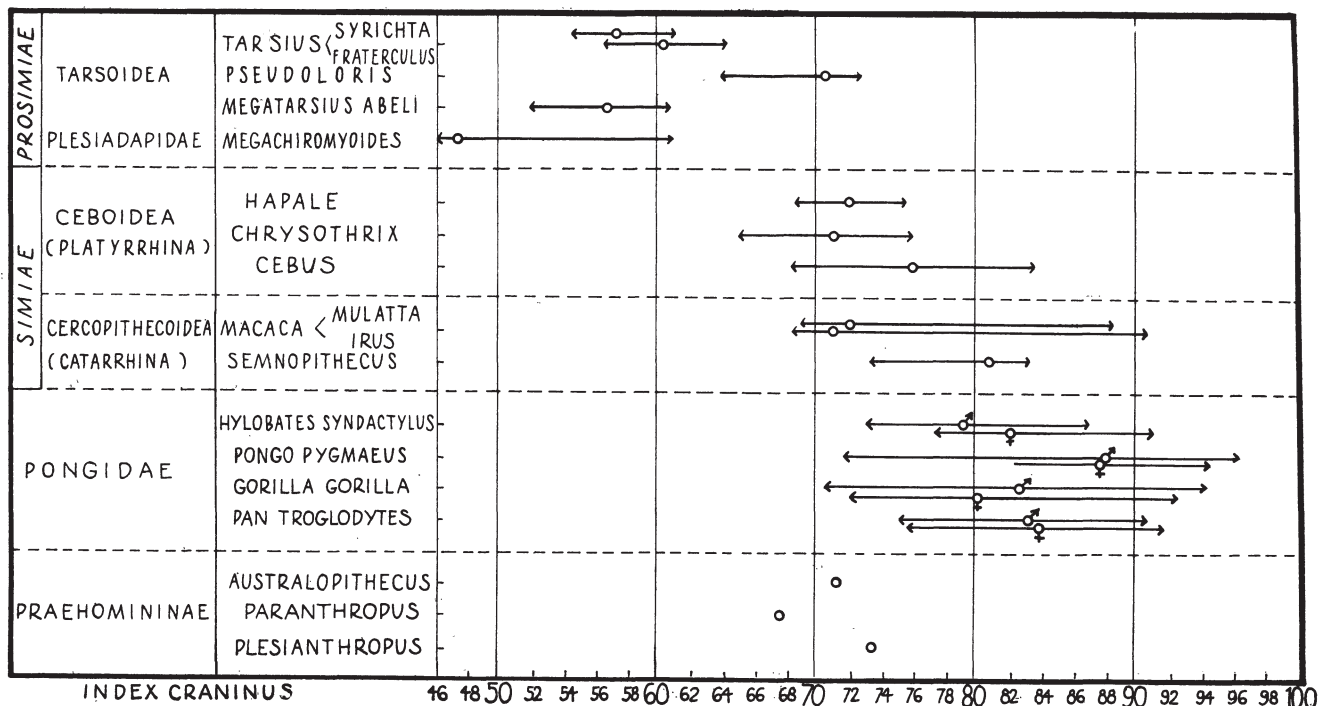


ABB. 5
Der Schädelindex bei Primaten und Prähominiden.

Brachykranie ($\sigma = 79,00$, $\varphi = 82,00$), der Schimpanze und der Gorilla ist ausgesprochen brachykran (Schimpanze $\sigma = 83,50$, $\varphi = 83,90$, Gorilla $\sigma = 88,00$, $\varphi = 87,90$), der Orang-Utan ist sogar hyperbrachykran ($\sigma = 88,00$, $\varphi = 87,90$). Der intersexuelle Unterschied ist bei den Indexmittelwerten nicht gross.

Die Änderungen der Schädelform bei Affen im Laufe der ontogenetischen Entwicklung wurden bisher noch nicht an umfangreichen Kollektionen eingehend untersucht. Die Teilangaben mancher Autoren über diese Frage widersprechen einander. Da jedoch die Schädel juveniler Affen im Durchschnitt höhere Werte des Schädelindex aufweisen als die Schädel adulter Affen, kann man voraussetzen, dass es auch bei den Affen im Verlaufe der postnatalen Entwicklung zu einer Dolichokranisierung kommt, was den bei dem Menschen festgestellten Verhältnissen entspräche. Doch ist es vorläufig noch nicht bekannt, in welcher Altersperiode es zu dieser Veränderung kommt, und ob diese plötzlich oder allmählich eintritt. Schultz (1956) stellte fest, dass der Schädel bei den nichthominiden Primaten in der Fötalperiode, ähnlich wie bei dem Menschen, fast sphärisch ist und sich erst im Laufe der postnatalen Entwicklung relativ verschmälert.

Im Zusammenhang mit den anthropoiden Affen will ich auch die fossilen höheren Primaten erwähnen, die summarisch als Praehomininae oder Australopithecinae bezeichnet werden. Ihr durch eine kleine Hirnschale und ein mächtiges Splanchnokranium gekennzeichnete Schädel erinnert nämlich noch viel eher an den Schädel der Pongiden als den Schädel der rezenten Hominiden. Doch stehen nicht bei allen

Funden die entsprechenden kranio-metrischen Daten zur Verfügung, da einerseits der Grossteil der bekannten osteologischen Überreste sehr fragmentarisch ist (nur selten blieb das ganze Calvarium erhalten), und andererseits bei ihrer Beschreibung den morphologischen Merkmalen, vor allem dem Gebiss, mehr Aufmerksamkeit geschenkt wurde, als den metrischen Daten. Die Australopithecinae und der Paranthropus besitzen bei relativ geringen absoluten Schädelmassen (Länge um 140–150 mm, Breite 90–105 mm) einen mittleren Schädelindex von 66–72; sie sind also hyperdolicho- bis dolichokran (Australopithecus 71,00, Paranthropus 67,70, Plesianthropus 73,70). Auch Oreopithecus bambolii ist eine ausgesprochen hyperdolichokrane Form (Schädelhöhe 125 mm, Schädelbreite 85 mm, Index 68,00).

Die Unterschiede in der Schädelform zwischen den anthropoiden Affen und den Australopithecinae treten besonders klar beim Vergleich der Dioptragrafien beider Schädelgruppen in der Norma verticalis hervor. Die Australopithecinae besitzen einen verbreiterten Frontalteil des Neurokraniums, ein reduziertes Splanchnokranium und ihr Schädel ist dolichokran. Dagegen ist der Schädel der Anthropoiden brachykran, in den Frontalpartien etwas verschmälert und die Gesichtspartie des Schädels prominent beträchtlich.

Aus dieser Analyse geht hervor, dass die Halbaffen und die niederen, entwicklungsmässig älteren breitnasigen Affen überwiegend dolichokran, die jüngeren schmalnasigen Affen überwiegend dolicho- bis mesokran, in manchen Fällen jedoch auch brachykran und die anthropoiden Affen vorwiegend

brachykran sind. Die fossilen höheren Primaten zeichnen sich durch Dolicho- bis Hyperdolichokranie aus.

Man kann also annehmen, dass die Dolichokranie höchstwahrscheinlich der Ausgangstypus der Schä-

delform aller Primaten war. Im Verlaufe der weiteren Entwicklung kam es auch zu einer Differenzierung der Schädelform: In manchen Fällen erhielt sich die Dolichokranie, in anderen entwickelte sie sich zur Meso- bis Brachykranie.

TABELLE II
Masse und Schädelindizes der Archanthropinae

Archanthropinae				
Typus	Autor	g—op	eu—eu	Index
Pithecanthropus erectus I	Dubois 1898	184 mm	131 mm	72,80
Pithecanthropus erectus I	Dubois 1924	184 mm	131 mm	71,20
Pithecanthropus erectus I	Weinert 1928	183 mm	130 mm	71,04
Pithecanthropus erectus I	Hrdlička 1930	182 mm	133 mm	71,40
Pithecanthropus erectus I	Weidenreich 1945	183 mm	126 mm	71,00
Pithecanthropus erectus I	Vallois 1946	184 mm	134 mm	72,80
Pithecanthropus erectus II	Koenigswald 1938	176 mm	135 mm	76,70
Pithecanthropus erectus II	Weidenreich 1945	176 mm	131 mm	76,50
Sinanthropus pekinensis III	Weidenreich 1945	188 mm	137 mm	72,90
Sinanthropus pekinensis X	Weidenreich 1945	199 mm	143 mm	71,90
Sinanthropus pekinensis XI	Weidenreich 1945	192 mm	140 mm	72,90
Sinanthropus pekinensis XII	Weidenreich 1945	195 mm	141 mm	72,30

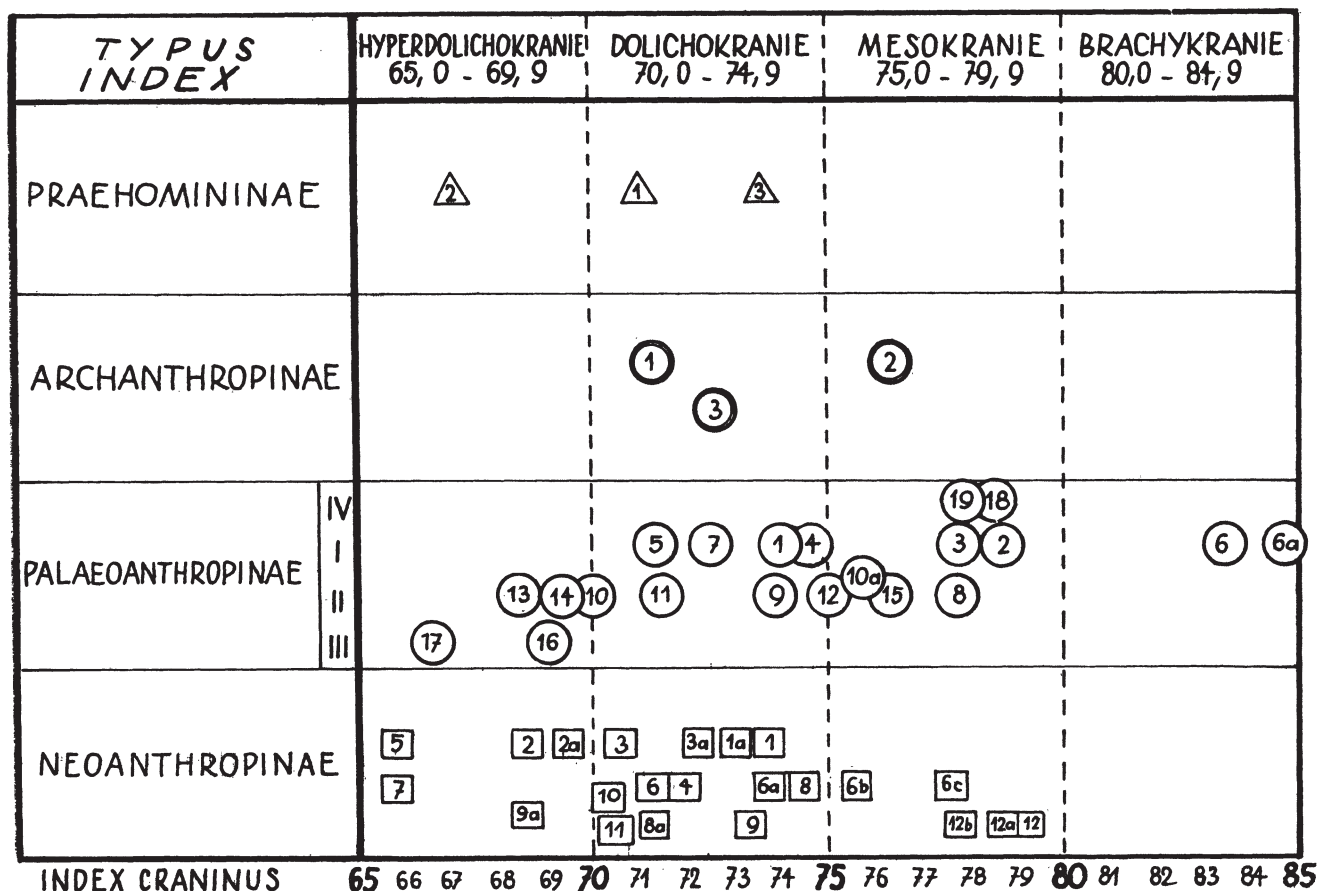


ABB. 6

Länge und Breite des Schädels der Archanthropinae, Palaeoanthropinae und Neanthropinae (die Zahlen sind mit den Fundzahlen der Tabellen identisch).

Archanthropinae
(Tabelle II, Abb. 6, 7, 8)

Zu dieser primitivsten Entwicklungsstufe des Menschen, die auch als pithecanthropoides Stadium be-

zeichnet wird, gehören nebst den klassischen Funden des javanischen und chinesischen Menschen heute bereits eine Reihe von weiteren Funden: Die Hirnschale eines Kindes aus Modjokerto auf Java, Kohl-Larsens Africanthropus njarasensis,

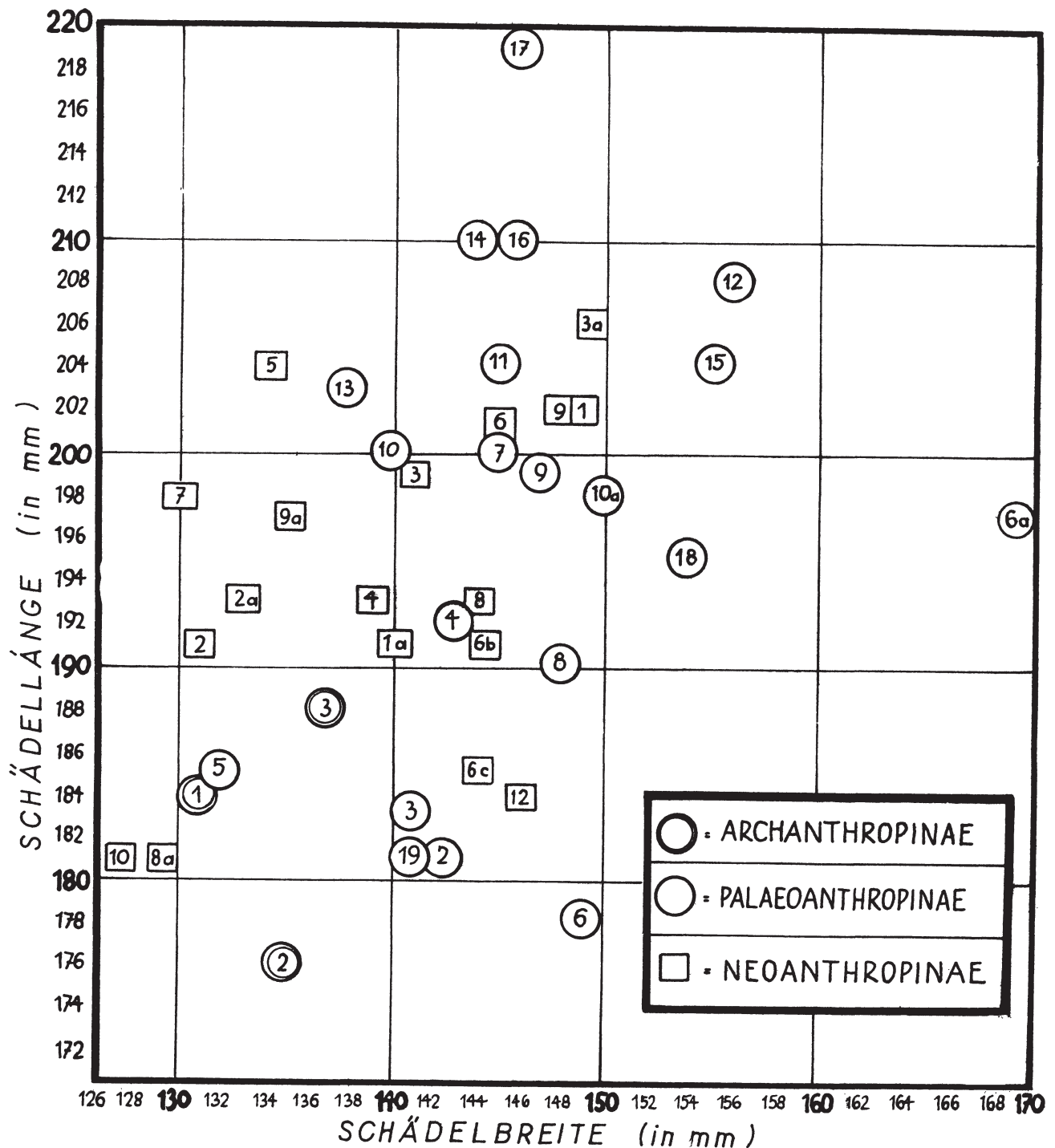


ABB. 7

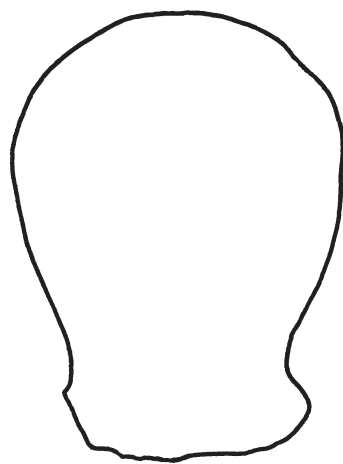
Der Schädelindex der Archanthropinae, Palaeoanthropinae und Neoanthropinae (die Zahlen sind mit den Fundzahlen der Tabellen identisch).

Meganthropus africanus und der algerische Atlanthropus mauritanicus. Unter den europäischen Funden steht der Unterkiefer von Mauer (Homo heidelbergensis) den Pithecanthropoiden morphologisch sehr nahe.

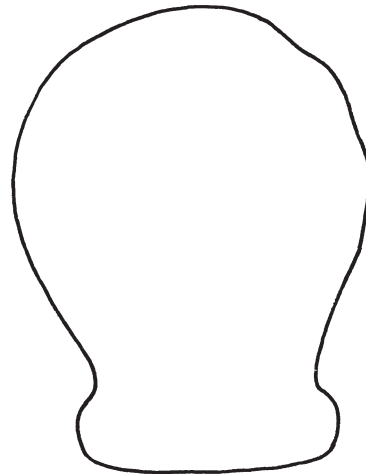
Doch besitzen wir bloss bei den beiden ersten Formen, dem Pithecanthropus erectus und dem Sinanthropus pekinensis, genügend Unterlagen für zuverlässige Aussagen über die Schädelform der Angehörigen dieses Entwicklungsstadiums. Die Längen-, Breiten- und Indexwerte der einzelnen Funde sind in der Übersichtstabelle II angeführt. Die tatsächliche Länge der Kalva des Pithecanthropus erectus I

beträgt 180,5 mm. In der Glabellagegend liegt jedoch ein Defekt, so dass die grösste Gesamtlänge nur schätzungsweise bestimmt werden kann. Auch die Ansichten über die grösste Kalvabreite gehen auseinander. Doch werden die von den verschiedenen Autoren auf Grund der unterschiedlichen Schätzungen dieser beiden Masswerte angegebenen Indexwerte dadurch nicht wesentlich beeinflusst (siehe Tabelle II).

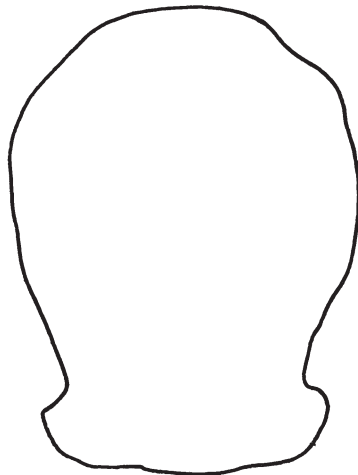
Nach den heutigen Kriterien ist der Schädel des Pithecanthropus erectus I mittellang und sehr schmal, des Pithecanthropus erectus II (Frauens Schädel) mittellang und schmal. Die Schädel des



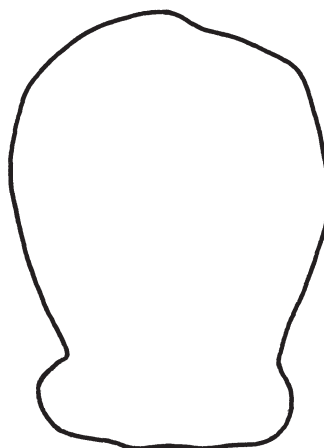
PITHECANTHROPUS ERECTUS I INDEX = 71,20



PITHECANTHROPUS ERECTUS II INDEX = 76,70



SINANTHROPUS PEKINENSIS III INDEX = 72,90



SINANTHROPUS PEKINENSIS X INDEX = 71,90

ABB. 8

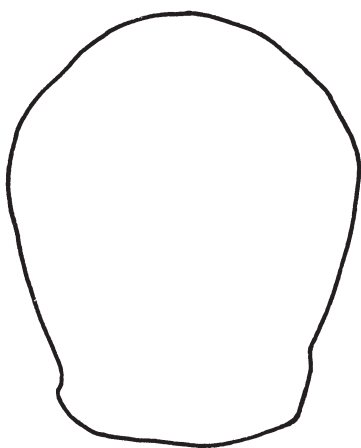
Dioptrigramme von Schädeln der Archanthropinae in der Norma verticalis.

Sinanthropus pekinensis sind lang bis sehr lang und schmal bis sehr schmal. Die Werte des Schädelindexes bewegen sich bei allen Funden innerhalb einer Variationsbreite von 70–74, so dass sowohl Pithecanthropus als auch Sinanthropus ausgesprochen dolichokrane Formen darstellen. Bloss der Schädel von Pithecanthropus erectus II ist leicht mesokran.

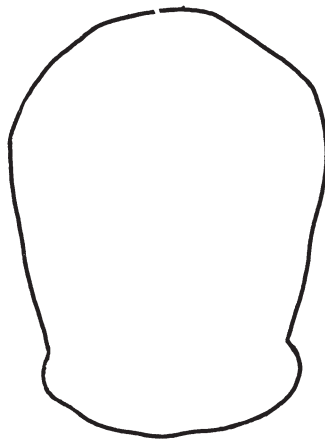
Palaeoanthropinae
(Tabelle III, Abb. 6, 7, 9, 10)

Der Schädel des Neandertaler Menschen ragt durch seine Massivität und extreme Länge hervor,

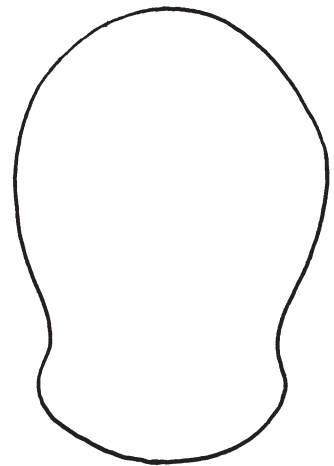
die vor allem durch die mächtigen Überaugenwülste, die bedeutende Dicke der Schädelwände und das ausgebuchtete Hinterhaupt bedingt wird. Die durchschnittliche Schädellänge, die sich fast bei allen Funden zwischen 190 und 200 mm bewegt und diese Werte oft sogar überschreitet (das Maximum liegt bei einem Schädel aus Ngandong: 219 mm), ist wesentlich grösser als die Schädellänge der Archanthropinae. Nach der heutigen Klassifikation sind die Schädel der Neandertaler durchwegs sehr lang und ihre Längenwerte liegen meist hart an der Obergrenze der Variationsbreite dieses Körpermerkmals bei dem Menschen. Die Schädelbreite, die bei den meisten Funden zwischen 130–150 mm schwankt,



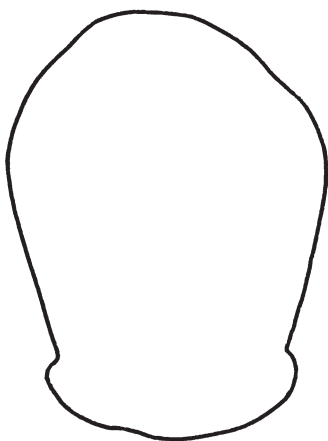
GIBRALTAR ♀
INDEX = 77,90



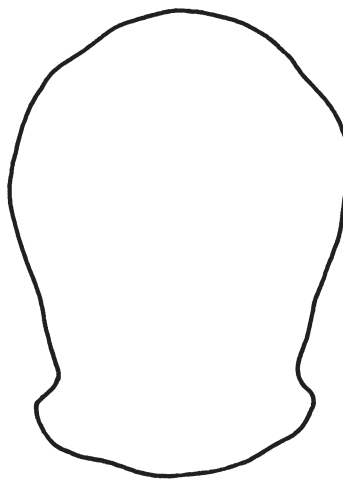
NEANDERTHAL ♂
INDEX = 73,90



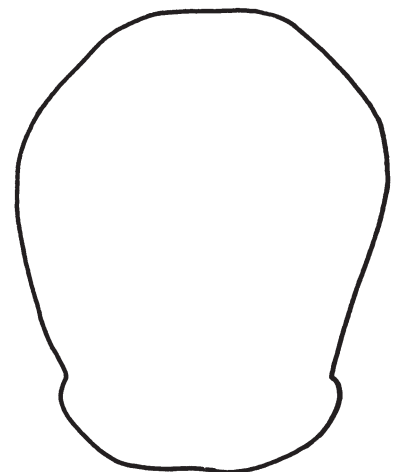
LA QUINA
INDEX = 68,20



LA CHAPELLE ♂
INDEX = 75,00



SPY I
INDEX = 70,00



SPY II ♂
INDEX = 75,80

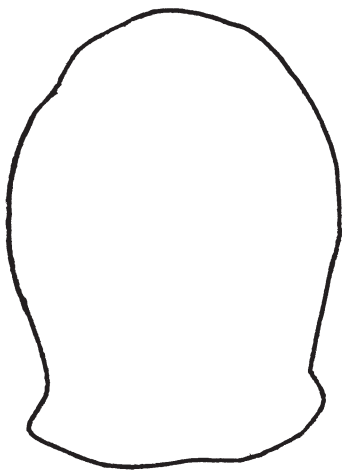
ABB. 9

Diopetrogramme von Schädeln klassischer Neandertaler in der Norma verticalis.

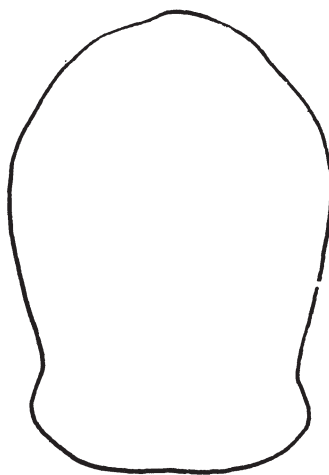
zeigt, dass der Schädel schmal bis mittelbreit war. Eine ausserordentliche Breite von 169 mm, die auch heute nur sehr selten vorkommt, besitzt ein Fund aus Krapina (Schädel D).

Das gegenseitige Verhältnis zwischen der relativ grossen Länge und kleinen Breite des Schädels drücken die Werte des Schädelindex aus, die sich innerhalb einer Spanne von 66—80 bewegen. Die meisten Neandertaler waren dolicho- bis mesokran. Weidenreich (1945) berechnete für sämtliche Funde des Neandertaler Menschen einen mittleren Index von 73,3, also einen Wert, der auf ausgesprochene Dolichokranie hinweist.

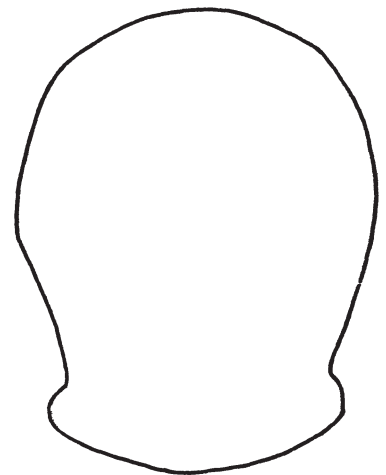
In der Neandertaler Entwicklungsperiode des Menschen erschienen jedoch auch bereits mesokrane Populationen, z. B. Gibraltar, deren Schädelindex mit 77—80 angegeben wird, ja sogar brachykrane Populationen, wie die Funde aus Krapina beweisen, wo jedoch auch Dolicho- und Mesozephale vertreten sind. Hrdlička (1930) führt bei seiner Analyse des Massenfundes von Neandertaler Skeletten aus Krapina an, dass sich die Schädel nebst einer bedeutender Länge vor allem durch eine grosse Breite auszeichnen, so dass man bei manchen Individuen Subbrachykranie oder bereits Brachykranie findet; dies ist eine überaus wichtige Feststellung, da es sich



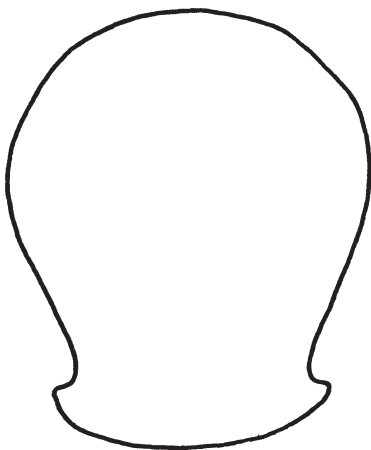
EHRINGSDORF ♂ (?)
INDEX = 74,00



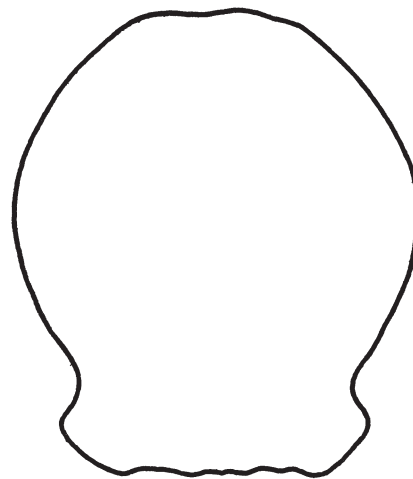
STEINHEIM
INDEX = 71,40



SKHUL V ♂
INDEX = 74,50



KRAPINA C ♀
INDEX = 83,70



KRAPINA D ♂
INDEX = 85,50

ABB. 10

Diotroprogramme von Schädeln der Übergangsneandertaler in der Norma verticalis.

um die ersten im Stammbaum des Menschen festgestellten Brachycephalen handelt. ("The outline of the norma superior was a fairly broad and but moderately long ovoid; the cranial index was evidently

at least of sub-brachycephaly. This is an exceptional and very interesting feature, seen for the first time in early man.")

Die Palaeoanthropinae zerfallen in mehrere der

TABELLE III
Masse und Schädelindizes der Palaeoanthropinae

Palaeoanthropinae						
No	Typus	Autor		g—op	eu—eu	Index
Praeneandertaler						
1.	Ehringsdorf ♀	Weidenreich	1928	196 mm	145 mm	74,00
2.	Saccopastore ♀	Sergi	1944	181 mm	142 mm	78,20
3.	Tabun I ♀	Mc Cown & Keith	1939	183 mm	131 mm	77,10
4.	Skhul V ♂	Mc Cown & Keith	1939	192 mm	143 mm	74,50
5.	Steinheim ♀	Weinert	1936	185 mm	132 mm	71,40
6.	Krapina C ♀	G. Kramberger	1892	178 mm	149 mm	83,70
6a.	Krapina D ♂	G. Kramberger	1992	197 mm	169 mm	85,50
7.	Gánovce ?	Vlček	1950	200 mm	145 mm	72,50
Klassischer Neandertaler						
8.	Gibraltar ♀	Busk	1865	190 mm	148 mm	77,90
8.	Gibraltar ♀	Weidenreich	1945	193 mm	149 mm	77,20
8.	Gibraltar ♀	Sollas	1907	190 mm	144 mm	80,00
9.	Neanderthal ♂	Hrdlička	1930	193 mm	148 mm	77,00
9.	Neanderthal ♂	Schwalbe	1901	199 mm	147 mm	73,90
9.	Neanderthal ♂	Hrdlička	1930	201 mm	147 mm	73,10
10.	Spy I ♂	Fraipont	1891	200 mm	140 mm	70,00
10.	Spy I ♂	Hrdlička	1930	202 mm	146 mm	72,10
10a.	Spy II ♂	Fraipont	1891	198 mm	150 mm	75,80
10a.	Spy II ♂	Hrdlička	1930	199 mm	154 mm	77,40
11.	Le Moustier ♂	Hauser & Klaatsch	1909	204 mm	145 mm	71,40
12.	La Chapelle ♂	Boule	1908	208 mm	156 mm	75,00
13.	La Quina ♀	Martin	1923	203 mm	138 mm	68,20
14.	La Ferassie ♂	Capitan & Peyrony	1911	210 mm	144 mm	69,40
15.	Monte Circeo ♂	Sergi—Blanc	1939	204 mm	155 mm	75,90
Rhodesischer Neandertaler						
16.	Broken Hill ♂	Pycraft	1928	210 mm	145 mm	69,00
16.	Broken Hill ♂	Hrdlička	1927	202 mm	145 mm	71,80
16.	Broken Hill ♂	Weidenreich	1945	199 mm	144 mm	72,30
17.	Ngandong ♂	Weidenreich	1951	219 mm	145 mm	66,30
Nicht klassifizierte Typen						
18.	Fontéchevade ♂	Vallois	1958	195 mm	154 mm	78,90
19.	Swanscombe ♀	Marston	1938	181 mm	142 mm	78,20

Entwicklung und Morphologie nach verschiedenen Gruppen: die sog. Präneandertaler (Ehringsdorf, Saccopastore, Tabun, Skhul, Galilea, Steinheim, Krapina, Teschik-Tasch); die klassischen Neandertaler (La Chapelle aux Saints, La Quina, La Ferasie, Monte Circeo, Neandertal, Gibraltar, Spy, Le Moustier); die Gruppe des rhodesischen Neandertalers (Broken Hill, Ngandong) und zwei Typen, deren definitive Einreihung noch strittig ist (Fontéchevade und Swanscombe).

Die absolut grösste Schädelgröße zeigen die Funde der aussereuropäischen Neandertaler (Broken Hill und Ngandong) und die meisten Funde der klassischen Neandertaler. Einen im Durchschnitt etwas kürzeren Schädel besitzt der Übergangstyp des Neandertalers, obwohl er in dieser Hinsicht den Schädel des heutigen Menschen durchwegs übertrifft. In der Schädelbreite findet man, den bereits erwähnten Schädel aus Krapina ausgenommen, keine wesentlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen.

Bei der Wertung der Schädelform ist es klar, dass die Funde aus Broken Hill und Ngandong extrem dolicho- bis hyperdolichokran sind, und dass sich die Schädel aus Fontéchevade und Swanscombe mit ihrer Form der Untergrenze der Brachykranie nähern. Zwischen den Schädeln des Übergangstyps

und des klassischen Neandertalers besteht auf den ersten Blick keine Differenz in der Form. Bei einer genaueren Analyse stellt man jedoch fest, dass zum Unterschied von den Übergangstypen — bei denen vier Fälle von Dolichokranie, je 2 Fälle von Mesokranie und Dolichokranie vorkommen —, in der Gruppe des klassischen Neandertalers zwei Funde hyperbrachykran, drei dolichokran und vier mesokran sind. Diese Relation könnte vorläufig darauf hinweisen, dass die klassischen Neandertaler im Durchschnitt etwas geringere Schädelindexwerte besitzen, als die Präneandertaler.

Man wird allerdings ein definitives Urteil über diese Frage solange zurückstellen müssen, bis eine grössere Zahl von gut erhaltenen Funden beider Gruppen zur Verfügung steht.

Ne o a n t h r o p i n a e (Tabelle IV, Abb. 6, 7, 11, 12)

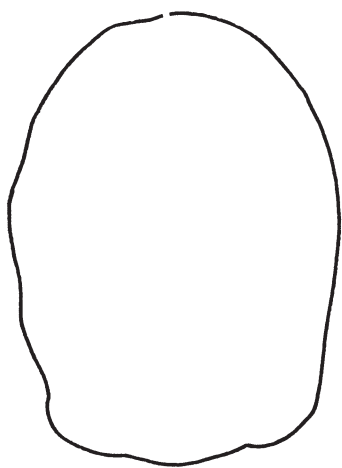
Der vorzeitliche Mensch, *Homo sapiens fossilis*, unterscheidet sich in der Schädelform nicht mehr allzusehr von heutigen Menschen. Die für den Schädel der Neandertalers charakteristischen Merkmale (sehr stark entwickelte Überaugenwülste, ausgebuch-

TABELLE IV
Masse und Schädelindizes der Neanthropinae

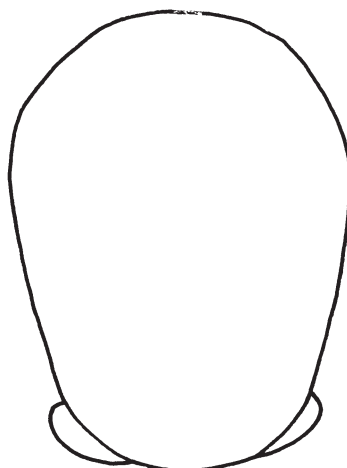
Neanthropinae						
No	Typus	Autor		g—op	eu—eu	Index
1.	Cromagnon I ♂	Broca	1868	202 mm	149 mm	73,80
1a.	Cromagnon III ♂	Broca	1868	191 mm	140 mm	73,30
2.	Menton—Grimaldi I ♂	Rivière	1887	191 mm	131 mm	68,60
2a.	Menton—Grimaldi II ♀	Rivière	1887	192 mm	133 mm	69,30
3.	Mladeč I ♂	Szombathy	1925	199 mm	141 mm	70,90
3a.	Mladeč V ♂	Szombathy	1925	206 mm	149 mm	72,30
4.	Chancelade ♂	Testut	1889	193 mm	139 mm	72,00
5.	Brno II ♂	Makowski	1892	240 mm	134 mm	65,70
6.	Předmostí III ♂	Matiegka	1934	201 mm	145 mm	71,90
6a.	Předmostí IX ♂	Matiegka	1934	196 mm	145 mm	73,90
6b.	Předmostí IV ♂	Matiegka	1934	191 mm	144 mm	75,40
6c.	Předmostí X ♀	Matiegka	1934	185 mm	144 mm	77,80
7.	Combe Capelle ♂	Klaatsch	1910	198 mm	130 mm	65,70
8.	Oberkassel I ♂	Verworn	1919	193 mm	144 mm	74,20
8a.	Oberkassel II ♀	Verworn	1919	181 mm	129 mm	71,30
9.	Dolní Věstonice I ♂	Malý	1939	202 mm	148 mm	73,30
9a.	Dolní Věstonice II ♀	Malý	1939	197 mm	135 mm	68,50
10.	Brno III ♀	Matiegka	1929	181 mm	127 mm	70,20
11.	Dolní Věstonice III ♀	Jelínek	1954	184 mm	130 mm	70,60
12.	Solutré II ♂	Arcelin	1926	184 mm	146 mm	79,30
12a.	Solutré I ♂	Arcelin	1926			79,10
12b.	Solutré III ♀	Arcelin	1926			77,70

tetes Hinterhaupt und bedeutende Stärke der Schädelknochen) sind bei dem Vorzeitmenschen nicht mehr, bzw. nicht mehr so markant ausgebildet. Trotzdem zeichnen sich die meisten Funde durch eine bedeutende Schädellänge aus, die oft 200 mm übersteigt. In anderen Fällen ist der Schädel mittellang, bis lang. Die Schädelbreite schwankt zwischen 127 und 149 mm, der Schädel ist also sehr schmal, schmal oder mittelbreit. Ausgesprochene Breitschädel kommen bei diesem Menschentyp überhaupt nicht vor. Bei einer relativ grossen Variationsbreite des Schädelindex (65—77) sind die meisten Funde ausgesprochen dolichokran bis hyperdolichokran. Zwei Schädel, zufälligerweise beide typische Frauen-

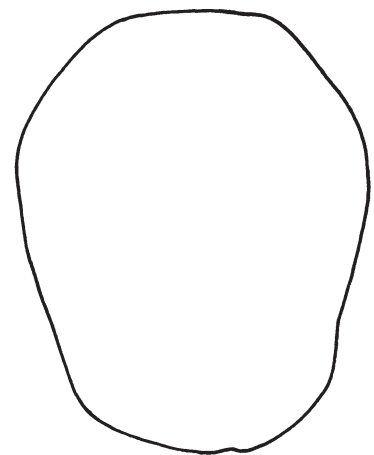
schädel aus Předmostí (Schädel IV und X), sind mässig mesokran (Index 75,40 und 77,80). Bloss der Fund aus Solutré liegt an der Grenze von Meso- und Brachykranie (Solutré I ♂ — 79,30, Solutré II — ♂ 79,10, Solutré III ♀ — 77,70). Eine ausgesprochene Brachykranie wurde vorläufig bei keinem einzigen Fund des Homo sapiens fossilis verzeichnet. Ein intersexueller Unterschied in der Schädelform ist auch bei dieser Gruppe nicht eindeutig vorhanden. Während z. B. bei Maškas Massenfund aus Předmostí die Frauenschädel im grossen und ganzen eher zur Brachykranie tendieren, als die Männerschädel, ist dies bei den Funden aus Oberkassel, Dolní Věstonice und Solutré gerade umgekehrt.



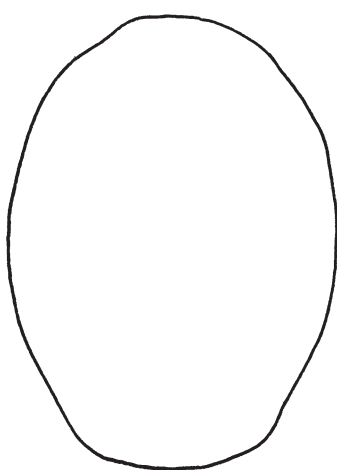
CHANCELADE ♂
INDEX = 72,00



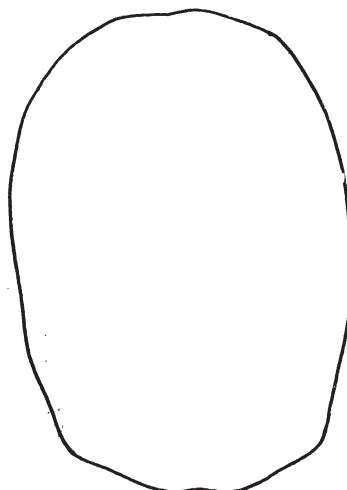
CRO-MAGNON I ♂
INDEX = 73,80



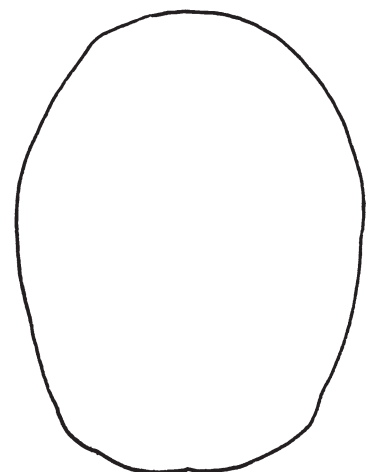
DOLNÍ VĚSTONICE I ♂
INDEX = 73,30



BRNO II ♂
INDEX 65,70



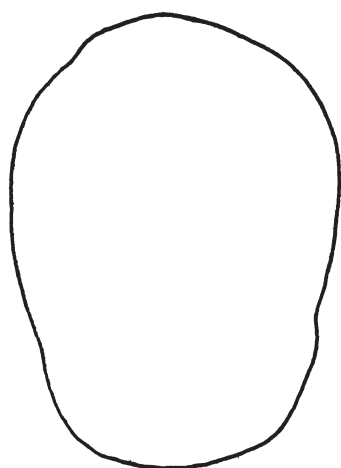
PŘEDMOSTÍ III ♂
INDEX = 71,90



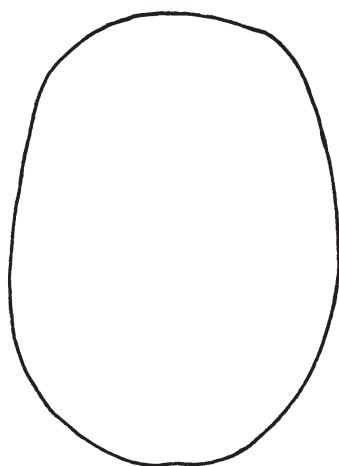
PŘEDMOSTÍ IX ♂
INDEX = 73,90

ABB. 11

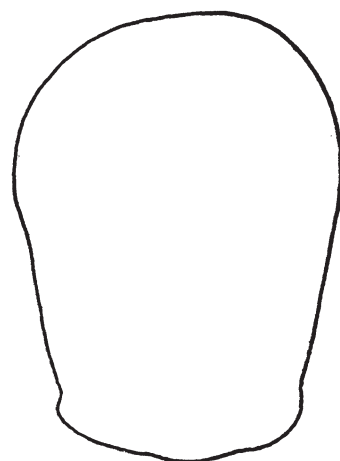
Dioptragramme von Schädeln der Neanthropinae I. in der Norma verticalis.



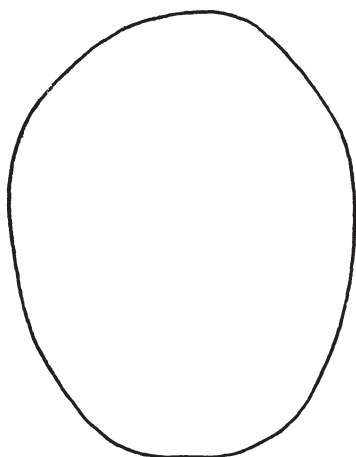
DOLNÍ VĚSTONICE II ♀
INDEX = 68,50



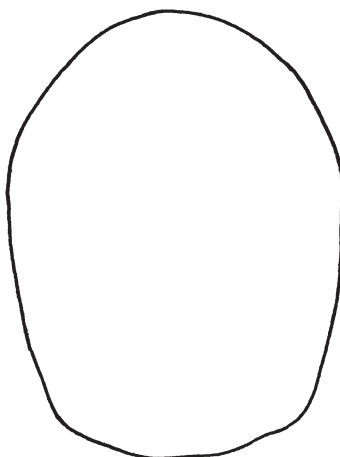
DOLNÍ VĚSTONICE III ♀
INDEX = 70,60



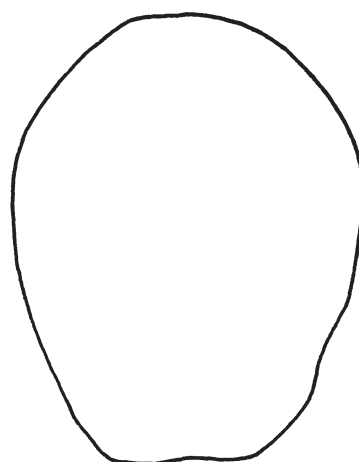
BRNO III ♀
INDEX = 70,20



PŘEDMOSTÍ IV ♀
INDEX = 75,40



PŘEDMOSTÍ X ♀
INDEX = 77,80



MLADEČ V ♂
INDEX = 72,30

ABB. 12

Diopetrogramme von Schädeln der Neanthropinae II. in der Norma verticalis.

Die Funde des *Homo sapiens fossilis* aus verschiedenen Lokalitäten sind in kranimetrischer Hinsicht viel homogener als einerseits beim Neandertaler und andererseits beim heutigen Menschen.

Ein Beispiel dieser Homogenität bietet das Massengrab aus Předmostí, welches das bisher reichste osteologische Material des Vorzeitmenschen aus einer und derselben Lokalität bot. Matiegkas (1934) eingehende Analyse zeigt, dass die Schädel-längen dort bei Männern zwischen 189 und 201,5 mm, bei Frauen zwischen 185 und 191 mm schwanken, dass also die Variationsbreite dieses Masses relativ sehr gering ist. Dasselbe gilt von den Werten des Schädelindex, die sich zwischen 71 und 77 bewegen:

Schädel-Nr.	Geschlecht	Schädelindex
I.	♂	73,54
II.	♂	73,19
III.	♂	71,96
IV.	+	75,19
V.	+	73,01
VI.	+	77,09
VII.	+	70,15
IX.	+	73,98
X.	+	77,63
XXII.	+	76,26
Mittelwert sämtlicher Schädel		74,21

Der einem weiblichen Individuum zugeschriebene Schädel aus Staré Město in Mähren besitzt bei einer

wahrscheinlichen Länge von 178 mm und einer Breite von 129 mm einen Längen-Breiten-Index von 78,08. Er ist also ausgeprägt mesokran (Jelínek 1956) und nähert sich den Funden des mesolithischen Menschen aus Ofnet-Kaufertsberg und Téviec.

Erst bei dem mesolithischen Menschen stossen wir zum ersten Mal auf ein massenhaftes Vorkommen von Brachycephalie. In Ofnet (Bayern) waren unter den 21 Schädeln, bei denen man die Hauptmasse ablesen konnte, 8 Schädel brachykran, 8 mesokran und bloss 5 dolichokran. Der Mittelwert des Schädelindex aus Ofnet von 78,2 zeugt für eine ausgesprochene Mesokranie (Keith 1925). Doch ist zu beachten, dass auch im Mesolithikum bei manchen Populationen die Dolichokranie überwog (z. B. Mugem — Index 70,9, Téviec 74,7) und dass es bei manchen Populationen (der atlantischen Gruppe) im Laufe dieser Periode zu einer massigen Dolichozephalisierung kam (Vlček 1956).

DER PRÄHISTORISCHE UND DER HISTORISCHE MENSCH

Für die neolithischen Populationen Europas werden mittlere Schädelindizes im Rahmen einer relativ grossen Variationsbreite von 70—78, also dolicho- bis mesokrane Werte, angeführt. Doch kamen auch Brachycephale vor.

Für die Funde des böhmischen Neolithikums gibt Chochol (1964) folgende Charakteristik an:

Die Werte des Längen-Breitenindexes konzentrieren sich deutlich auf eine dolichokrane Gruppe, mit einer gewissen Tendenz zur Mesokranie, und hyperdolichokrane Formen tauchen nur vereinzelt auf. Die Frauenschädel sind etwas kürzer, die Männer Schädel länger. Doch sind weder bei Männern noch bei Frauen meso- bis brachykran und nur brachykran Formen vertreten. Der Durchschnittswert der Indizes der Männer Schädel, 73,1, fällt in die dolichokrane Kategorie, der Mittelwert der Frauenschädel, 74,4, ist dolicho- bis mesokran. Infolge der grösseren Anzahl von langen Männer Schädeln und einigen dolichoiden Frauenschädeln ist der Gesamtmittelwert dieser Gruppe dolichokran (73,6).

Auch bei der Schnurkeramikpopulation des böhmischen Eneolithikums sind bloss die Kategorien der langen bis sehr langen Schädel vertreten (Chochol 1964). Die Männer sind hyperdolicho- bis dolichokran (Index 68,9), die Frauen dolichokran (Index 72,8), die ganze Gruppe ist hyperdolicho- bis dolichokran (Index 69,8).

Die chronologisch jüngere Population der Glockenbecherleute ist jedoch ähnlich wie in Deutschland (Schlitz 1908/09), bereits ausgesprochen brachykran (Männer 81,9, Frauen 82,6), was im Neolithikum offenbar auf fremde Einflüsse hinweist (Chochol 1964).

Die Variationsbreite des Schädelindex bei den böhmischen Unetitzer Populationen ist relativ gross, denn sie reicht bei Männern und Frauen von kurzen bis zu extrem langen Schädeln (Chochol 1964). Während die Männer Schädel noch überwiegend lang bis sehr lang sind (Index 71,0), zeigen die Frauen-

schädel bereits eine deutliche Tendenz zu mittleren Werten (Index 74,0), die gesamte Schädelkollektion ist jedoch dolichokran. In Mähren war die altbronzezeitliche Population der Unetitzer Kultur ausgesprochen dolichokran (Index der einen Gruppe 72,72, der zweiten Gruppe 72,79), in der mittleren und jüngeren Bronzezeit unterschied Jelínek (1959) drei anthropologische Grundtypen: einen hyperdolichokrane mit dem Index 68,95, einen dolicho- bis mesokrane mit dem Index 74,49 und einen brachykran mit dem Index 89,09, der jedoch nur durch einen einzigen Schädel vertreten war.

Auch in den folgenden Zeitperioden ist die Mehrzahl der Bevölkerung dolicho- bis mesokran. Die Brachykranie taucht nur hie und da auf. Dieser Zustand dauert in Europa bis etwa zu der Zeitwende, als sich in verschiedenen Teilen dieses Erdteils allmählich die Tendenz zur Brachycephalisierung der gesamten Bevölkerung zu äussern begann. Dieser Prozess wurde von einer Reihe von ausländischen und inländischen Autoren ausführlich analysiert (Hug 1940, Weidenreich 1945, Giot 1949, Poláček 1950, Ewing 1950, Weninger 1959 u. a. m.). Ich habe mich mit dieser Frage in meiner Studie über die Wandelbarkeit der Rassenmerkmale ebenfalls befasst (Dokládál 1961). Sämtliche Beobachtungen weisen übereinstimmend darauf hin, dass im Verlaufe etwa der ersten 15 Jahrhunderte n. Zw. bei dem überwiegenden Teil der Bevölkerung Europas eine markante Brachycephalisierung zu verzeichnen war, so dass man in manchen früher dolichokrane Gebieten heute 70 bis 90 % Brachycephale findet. Die Mittelwerte des Schädelindex haben sich im Durchschnitt um sechs bis zehn Einheiten erhöht.

Wie der Brachycephalisierungsprozess in den Böhmischen Ländern verlief, schilderte Hajniš (1955):

Im 10. Jahrhundert betrug der mittlere Wert des Schädelindex bei böhmischen Schädeln 76,2 — sie waren also mesokran. Doch war der Grossteil der Schädel dolichokran und nur einige ausgeprägt brachykran Schädel erhöhten den Gesamtdurchschnittswert. Für die Schädel des 15. Jahrhunderts betrug der durchschnittliche Schädelindex bereits 82,5, sie waren also brachykran, ähnlich wie die Schädel unserer Population des 20. Jahrhunderts — 83,6. Der Schädelindex slawischer Populationen des 10. Jahrhunderts hatte noch keine wesentlichen Änderungen erfahren, da die Brachycephalisierung damals in unseren Gegenden in den Anfängen stand; sie äusserte sich erst im 11. bis 15. Jahrhundert. Der Übergang von der Obergrenze der Mesokranie zu der Untergrenze der Brachykranie setzte wahrscheinlich in der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts ein, und endete, wie die Untersuchung von Beinhäusmaterialien zeigte, im 15. Jahrhundert. Ein Vergleich des durchschnittlichen Schädelindex im 15. Jh. (82,5) mit dem Schädelindex der Bevölkerung des 20. Jh. (83,6) zeigt, dass sich der Wert des Index in diesem Zeitraum nur mehr um 1,1 Einheiten erhöhte, so dass der Brachycephalisierungsprozess bis in die heutige Zeit mässig weiterging.

Einen analogen Brachyzephalisierungsprozess auf polnischem Gebiet stellten Bieliński und Welon (1962) fest; der durchschnittliche Schädelindex der polnischen Bevölkerung betrug im 11. bis 12. Jahrhundert 73–74, im 17. Jahrhundert bereits 81 und im 20. Jahrhundert durchschnittlich 82–84.

Wichtig ist die Feststellung, dass auch bei dem Grossteil der aussereuropäischen Bevölkerung ein analoger Prozess vorging (Piveteau 1957). So waren z. B. die Japaner noch im Mittelalter vorwiegend dolichokran (Index 74,00), heute sind sie bereits mesokran mit einer Tendenz zur Brachykranie (Index 79,00 — Suzuki 1958). Eine Ausnahme bilden bloss manche afrikanische und australo-poly-nesische Rassen, die hyperdolichokran blieben.

In der letzten Zeit wurde bewiesen, dass die Brachyzephalisierung in manchen europäischen Ländern in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts zum Stillstand gekommen ist und dass dort seit dieser Zeit ein Debrachyzephalisierungs-Prozess — eine Verlängerung des Schädels — im Gange ist. Während der letzten 80 bis 30 Jahre haben sich in manchen Gegenden Frankreichs, Deutschlands und der Schweiz die Durchschnittswerte des Schädelindex nachweisbar um 1–3 Einheiten gesenkt (Schlaginhaufen 1946, Gloor 1957, Giot 1949, Schäuble 1954, Olivier 1957).

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Untersuchung der Grundform des Schädels bei ausgestorbenen und lebenden Primaten und den Hauptvertretern der einzelnen Entwicklungsstufen des Menschen (Archanthropinae, Palaeoanthropinae, Neoanthropinae) hat gezeigt, dass bei allen Primaten die Dolichokranie, als die häufigste Schädelform der meisten Säugetiere, den Urtypus darstellt. Auch die bisherigen Funde von Prähominiden sind dolichobis hyperdolichokran. Bei den Arch-, Palaeo- und Neoanthropinae überwiegt die Langschädlichkeit, doch mehrten sich auch Funde von mesokränen Typen. Die Brachykranie taucht nur vereinzelt auf.

Sowohl die Hominisierung als auch die Sapiientisierung wird zwar von einer wesentlichen Vergrößerung der Schädelkapazität begleitet, die vor allem auf die steigende Schädelhöhe und die sich vergrößernde Wölbung der Hirnschale zurückgeht, doch ändert sich bei diesen Vorgängen die Grundform des Schädels in ihren Proportionen nicht allzu sehr. Wenn man natürlich die Verteilung der einzelnen Funde von den Prähominiden über die Arch-, Paläo- bis Neoanthropinen auf die Kategorien der Hyperdolicho-, Dolicho- und Mesokranie verfolgt, erkennt man einen von der Hyperdolichokranie der ältesten zu der Mesokranie der neueren Formen zielenden Trend. Doch lässt sich keinerlei Analogie nachweisen, die den Änderungen der Schädelform im Verlaufe der Phylogenese entspräche. Der bei einem bedeutenden Teil der Menschheit nachweisbare Brachyzephalisierungsprozess setzte erst in historischen Zeiten ein.

LITERATUR

- ARCELIN F.: Solutré. Résumé historique, stratigraphique, archéologique, anthropologique. *Lyon* 1926.
- ASHLEY MONTAGU M. F.: An Introduction to Physical Anthropology. 3rd Edition. *Springfield, Ill.* 1960.
- BIELICKI T. & WELON Z.: Działanie doboru naturalnego na kształt głowy. *Materialy i prace antropolog.* 59: 39–50, *Wrocław* 1962.
- BLANC A. C.: L'Homme fossile du Mont Circé. *L'Anthropologie* 49: 253–264, *Paris* 1939.
- BOULE M.: L'Homme fossile de la Chapelle aux Saints. *L'Anthropologie* 19: 519–525, *Paris* 1908.
- BOULE M. & VALLOIS H. V.: Les Hommes Fossiles. *Mas-son et Cie. Paris* 1946.
- BROCA P.: Sur les crânes et les ossements des Eyzies. *Bull. soc. Anthropol. de Paris*, 2: 3, 1868.
- BUSK G.: On a very ancient human Cranium from Gibraltar. *Rep. Brit. Assoc. f. Advancement of Science* 1865: 91–92.
- CAPITAN L. & PEYRONY D.: Un nouveau squelette humain fossile. (La Ferrassie) *Revue Anthropol.* 21: 148–150, *Paris* 1911.
- DOKLÁDAL M.: Anthropometrie Hlučičanů. Die Anthropometrie der Bevölkerung von Hlučín. *Spisy přírodověd. fak. Masaryk. univ. č. 343*, 40 pp. *Brno* 1953.
- DOKLÁDAL M.: Základní znaky tělesného vývoje brněnských novorozenců. Basis characteristics in the physical development of the new-borns in Brno. *Čs. pediatrie* 15: 448–461, 1955.
- DOKLÁDAL M.: Hlavový index v prvních dvaceti letech života. The cephalic index in the first twenty years of life. *Čs. morfologie* 6: 207–220. *Praha* 1958.
- DOKLÁDAL M.: Vývoj základních rozměrů hlavy od narození do 20 let. Growth of the head dimensions from birth up to twenty years of age. *Čs. morfologie* 6: 103 až 115, 1958.
- DOKLÁDAL M.: Growth of the main head dimensions from birth up to twenty years of age in Czechs. *Human Biology* 31: 90–109, 1959.
- DOKLÁDAL M.: Über die Alterationen der menschlichen Kopfform im Laufe der postfetalen ontogenetischen Entwicklung. Bericht über die 6. Tagung der Deutschen Gesellschaft f. Anthropol. in Kiel 1958, pp. 159–163. (Beilage zur Zeitschrift *HOMO* 1959).
- DOKLÁDAL M.: Vzájemná a tvar hlavy u člověka v době fetální. *Scripta medica* 32: 254–255, *Brno* 1959.
- DOKLÁDAL M.: Rozměry hlavy jako doplněk k ocenění celkového vývoje dítěte. Head dimensions as a supplement for the estimation of the physical development of children. *Čs. pediatrie* 15: 448–461, 1960.
- DOKLÁDAL M.: O proměnlivosti antropologických znaků a jejím významu pro typový rozbor. La variabilité des caractères anthropologiques et leur importance pour l'analyse typologique. *Acta Facult. Rer. Nat. Univ. Comen.* 6: 173–182, *Bratislava* 1961.
- DUBOIS E.: On Pithecanthropus erectus. A transitional form between Man and Apes. *Sci. Trans. Royal Dublin Soc.* 6: 1–18, 1898.
- DUBOIS E.: On the principal characters of the Cranium and Brain, the Mandible and the Teeth of Pithecanthropus erectus. *Proc. Acad. Sci., Amsterdam* 27: 265–278, 1924.
- DU TOIT A. L.: Robert Broom Commemorative Volume. *Cape Town* 1948. *Ed. Royal Society of South Africa.*
- EWING J. F.: Hyperbrachycephaly as influenced by cultural conditioning. *Papers of the Peabody Museum. Vol. XXIII, No 2*, pp. 99. *Cambridge, Mass.* 1950.
- FISCHER E.: Privatkorrespondenz mit dem Autor, 1964.
- FRAIPONT J.: Les Hommes de Spy. *C. R. Congrès Internat. Anthropol. et Archeol. Préhist.*, 28 pp. *Paris* 1891.
- GEDENKBUCH: Hundert Jahre Neanderthaler 1856–1956. Böhlau-Verlag, Köln–Graz 1958.
- GIOT P. R.: Brachycéphalisation et debrachycéphalisation en Bretagne. *L'Anthropologie* 53: 240–246, *Paris* 1949.
- GLOOR P. A.: Contribution à l'étude des modifications anthropologiques de la population du canton Vaud. *Bull. de la Soc. Suisse d'Anthropol. et d'Ethnolog.* 34: 39–67, *Genève* 1957/58. *Ref. L'Anthropologie* 63: 128–129, *Paris* 1959.

- GORJANOVIČ-KRAMBERGER K. (1892): Zit. nach OZE-
GOVIČ, 1958.
- HAJNÍŠ K.: Osteologické srovnání slovanské populace X.,
XV. a XX. století. Diplomarbeit. Praha 1955 (Handschrift).
- HEBERER G.: Die Fossilgeschichte der Hominoidea. In:
Hofer H., Schultz A. H., Starck D.: Primatologia. Basel—
New York 1956.
- HEBERER G., KURTH G. & SCHWIDETZKY-ROESING I.:
Anthropologie. Fischer-Bücherei, Frankfurt—Hamburg
1959.
- HILL O.: The Primates. Comparative anatomy and taxo-
nomy. Edingburgh University Press 1953.
- HOFFER H., SCHULTZ A. H. & STARCK D.: Primatologie,
I. Teil. S.-Karger-Verlag, Basel—New York, 1956.
- HRDLICKA A.: The Rhodesian Man. Amer. Journ. Phys.
Anthrop. 9: 173—193, 1926/27.
- HRDLICKA A.: The Skeletal remains of early Man. Washing-
ton 1930.
- HROMADA J. & STRNAD L.: Příspěvek ke kranilogii ma-
kaků. A contribution to the craniology of the Macaques.
Čs. morfologie 10: 341—351, Praha 1962.
- HUG E.: Die Schädel der frühmittelalterlichen Gräber aus
dem Solothurnischen Aaregebiet. Ztschr. f. Morphol. u. An-
throp. 38: 359—528, 1940.
- CHOCHOL J.: Antropologické materiály z nových výzkumů
neolitu a doby bronzové v Čechách. Crania Bohemica 1,
pp. 293. Praha 1964.
- CHOCHOL J.: Neue Erforschungen der tschechischen Popu-
lationen aus dem Neolit und der Bronzezeit. Anthropolo-
gie 4 (v tisku), Brno 1964.
- JELÍNEK J.: A contribution to the classification of the mo-
ravian upper palaeolithic man. Acta Musei Moraviae 36:
3—12, Brno, 1951.
- JELÍNEK J.: Nález fosilního člověka Dolní Věstonice III.
The fossil Man of Dolní Věstonice III. Anthropozoikum 3:
37—92, Praha 1954.
- JELÍNEK J.: Homo sapiens fossilis ze Starého Města na Mo-
ravě. Homo sapiens fossilis of Staré Město (Moravia).
Acta Musei Moraviae 41: 139—196, Brno 1956.
- JELÍNEK J.: Anthropologie der Bronzezeit in Mähren. An-
thropos 10 (N. S. 2), pp. 191, Brno 1959.
- JELÍNEK J.: Weitere anthropologische Funde aus der äl-
teren Bronzezeit. Acta Musei Moraviae 44: 171—202, Brno
1959.
- JELÍNEK J., PELÍŠEK J. & VALOCH K.: Der fossile
Mensch Brno II. Anthropos 9 (N. S. 1), pp. 30, Brno 1959.
- KEITH A.: The antiquities of Man. London 1925.
- KLAATSCH H. & HAUSER O.: Homo mousteriensis Hauseri.
Arch. f. Anthrop. 35: 287—297, Braunschweig 1909.
- KLAATSCH H. & HAUSER O.: Homo aurignacensis Hauseri,
ein paläolithischer Skelettfund aus dem unteren Aurigna-
cien der Station Combe-Capelle. Prähist. Zeitschrift 1:
273—338, Berlin 1910.
- KOENIGSWALD, G. H. R., von: Ein neuer Pithecanthropus-
Schädel, Proc. Kon. Acad. van Wetenschappen. Amster-
dam 41: 185—192, 1938.
- MAKOWSKI A.: Der diluviale Mensch von Brünn. Mitt. d.
Anthrop. Ges. in Wien 22: 71—84, 1894.
- MALÝ J.: Lebky fosilního člověka z Dolních Věstonic. An-
thropologie 17: 171—192, Praha 1939.
- MARTIN H.: L'homme fossile de la Quina, Paris 1923.
- MARTIN R.: Lehrbuch der Anthropologie, Jena 1928.
- MARTIN R. & SALLER K.: Lehrbuch der Anthropologie.
3. Auflage. Stuttgart 1957.
- MARSTON A. T.: The Swanscombe Skull. Journ. Roy An-
throp. Inst. 67: 339—406, London 1938.
- MATIEGKA J.: The skull of the fossil man Brno III, and
the cast of its interior. Anthropologie 7: 83—89, Praha
1929.
- MATIEGKA J.: Fyzická antropologie obyvatelstva Českoslo-
venska. In: Československá vlastivěda, díl I. Člověk. Praha
1933.
- MATIEGKA J.: Homo předměstensis. I. Lebky (Les crânes).
Česká akademie věd a umění, Praha 1934.
- MCCOWN T. D. & KEITH A.: The Stone Age of Mount
Carmel. Vol. II: The fossil Human Remains. The Claren-
don Press, Oxford 1939.
- OLIVIER G. et collab.: Documents anthropométriques sur
les conscrits du Nord de la France. Bull. et Mém. de la
Soc. d'Anthrop. Tome 8, Xe Série, Fasc. 1—2, pp. 47—60,
Paris 1957.
- OŽEGOVIČ F.: Die Bedeutung der Entdeckung des diluvia-
len Menschen von Krapina. In: „Gedenkbuch: Hundert
Jahre Neanderthaler 1856—1956“. Köln—Graz 1958.
- PATTE E.: Les néandertaliens. Masson et Cie. Paris 1955.
- PIVETEAU J.: Traité de Paléontologie. Tome VII. Les Pri-
mates et l'Homme. Masson et Cie. Paris 1957.
- POLÁČEK P.: Problém brachycephalizace obyvatelstva Ev-
ropy. Zprav. Antrop. spol. 3: 86—92, Brno 1950.
- PYCRAFT W. P. et al.: Rhodesia Man and associated Re-
mains. London (British Museum) 1928.
- RIVIÈRE E.: De l'antiquité de l'homme dans les Alpes
maritimes. Paris 1887.
- SERGI S.: Craniometria e craniografia del primo paleo-
antropo di Sacopastore. Ricerche di Morfologia 20/21. Roma
1944.
- SCHAEUBLE J. (1954): Cit. podle G. HEBERER, G. KURTH,
I. SCHWIDETZKY-ROESING: Anthropologie (1959).
- SCHLAGINHAUFEN O.: Anthropologia Helvetica I. Die
Anthropologie der Eidgenossenschaft. Zürich 1946.
- SCHLITZ A.: Die vorgeschichtlichen Schädeltypen der deut-
schen Länder in Beziehung zu den einzelnen Kultur-
kreisen der Urgeschichte. Archiv f. Anthrop. 9: 239—267,
1908/1909; 9: 202—231, Berlin 1910.
- SCHWALBE G.: Der Neanderthalschädel. Bonner Jahrbücher
106: 1—72. Bonn 1901.
- SOLLAS W. J.: On the cranial and facial characters of the
Neanderthal race. Phil. Trans. Roy. Soc. London, Ser. B,
199: 281—339, 1907.
- SUZUKI H.: Physische Anthropologie in Japan. Homo 9:
37—47, 1958.
- SZOMBATHY J.: Die diluvialen Menschenreste aus der
Fürst-Johannus-Höhle bei Lautsch in Mähren. Die Eis-
zeit 2: 5—6, 14—26, Leipzig 1925.
- TESTUT L.: Recherches anthropologiques sur le squelette
quaternaire de Chancelade. Bull. Soc. Anthropol. Lyon 8:
131—246, 1889/90.
- VALLOIS H. V.: La grotte de Fontéchevade. II. Partie. Ar-
chives de l'Institut de Paléontologie humaine No 29. Paris
1958.
- VERWORN M. & BONNET R.: Der diluviale Menschen-
fund von Obercaessel bei Bonn. Wiesbaden 1919.
- VLČEK E.: Travertinový výltek neandertaloidní lebky z Gá-
novců na Slovensku. The Travertine Endocranial of a Ne-
anderthaloid Skull of Gánovce in Slovakia. Zprav. Antrop.
spol. 3: 48—60, Brno 1950.
- VLČEK E.: Nové nálezy pleistocénního člověka (New finds
of pleistocene man). Anthropozoikum 1: 143—202, Praha
1952.
- VLČEK E.: Staroholocénní kostrové pohřby z Obříství u Mě-
lníka (Early Holocene skeletal Burials from Obříství near
Mělník). Anthropozoikum 5: 233—285. Praha 1955.
- WEIDENREICH F.: Der Schädel aus Weimar-Ehrings-
dorf. Jena 1928.
- WEIDENREICH F.: The brachycephalization of recent man-
kind. South-west. Journal of Anthrop. 1: 1—54, Albu-
querque 1945.
- WEIDENREICH F. & von KOENIGSWALD, G. H. R.: Mor-
phology of Solo Man. Anthrop. Papers of the Amer. Mu-
seum of Nat. History 43: 205—290, Washington 1951.
- WEINERT H.: Pithecanthropus erectus. Ztschr. f. Anat. u.
Entwicklungsgesch. 87: 522—524, 1928.
- WEINERT H.: Der Urmenschenschädel von Steinheim.
Ztschr. f. Morphol. u. Anthrop. 35: 463—518, Stuttgart
1936.
- WENINGER J.: Zur Rassengeschichte des südlichen Kau-
kasus im Sinne eines Beitrages zum Problem des Wandels
der Kopfform. Sonderdruck 8 pp. Wien 1959.