

Der Neanderthalschädel.

Von

G. Schwalbe in Strassburg i. E.

Hierzu Tafel I.

Inhalt:

	Seite
Einleitung	1
I. Nähte des Schädels und Altersbestimmung	5
II. Pathologische Erscheinungen am Schädeldach	9
III. Pathologische Erscheinungen an den Extremitätenknochen	15
IV. Maasse und Formverhältnisse des Schädels	22
V. Beschreibung der einzelnen Schädelknochen	
1. Das Stirnbein	37
2. Die Scheitelbeine	41
3. Das Hinterhauptsbein	44
VI. Capacität des Schädels	48
VII. Zoologische Beurteilung des Neanderthal-Schädels	52
VIII. Zusammenstellung der Maasse	64
Figuren-Erklärung	68
Verzeichnis der Litteratur	69

Bei Gelegenheit meiner Studien über das Schädeldach des Pithecanthropus erectus Dubois (49) ergab es sich als unbedingt notwendig, das berühmte, viel besprochene und viel umstrittene Schädeldach aus dem Neanderthal vergleichend zu berücksichtigen. Während die allgemeinen Formverhältnisse des letzteren sich auch am Gipsabguss befriedigend feststellen liessen, ergab eine vertiefte Untersuchung der Occipitalregion sehr bald das Unzulängliche der Gipsabgüsse. Dieselben erwiesen sich für das Studium dieser Gegend, ferner für das Studium der Nähte, für eine genaue Bestimmung von Bregma und Lambda vollständig ungenügend. Auf meine an den Direktor des Bonner Provinzialmuseums, Herrn Dr. Lehner gerichtete Bitte, mir womöglich einen besseren Abguss der Hinterhauptsregion verschaffen zu wollen, kam mir der selbe in noch weitgehenderer liberalster Weise entgegen, indem er es bei der rheinischen Provinzialverwaltung erwirkte, dass mir nicht nur das Schädeldach, sondern auch die übrigen zum Skelett gehörigen Knochen nach Strassburg zur

Untersuchung zugesandt wurden. Ich erlaube mir, auch an dieser Stelle Herrn Dr. Lehner sowie der rheinischen Provinzial-Verwaltung dafür meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Mir war es auf diesem Wege möglich, über den Schädel ein abschliessendes Urteil zu gewinnen. Die Extremitätenknochen habe ich aus Mangel an Zeit nicht in derselben eingehenden Weise untersuchen können. Ich werde deshalb diese nur soweit berücksichtigen, als die von Virchow (58) hervorgehobenen pathologischen Veränderungen einzelner Knochen in Betracht kommen. Auch eine Besprechung des Ausgusses des vorhandenen Teiles der Schädelhöhle werde ich hier unterlassen.

Im Folgenden liefere ich einen kurzen Bericht über die Resultate meiner Untersuchungen am Schäeldach. Was die allgemeinen Formenverhältnisse desselben betrifft, so habe ich meine in zwei früheren kurzen Mitteilungen (48, 50) schon veröffentlichte Auffassung über die Formverhältnisse der Schädel der Neanderthal-Spy-Gruppe, verglichen mit den Formen der Schädel von Pithecanthropus und der Affen einerseits, mit den Schädelformen des recenten Menschen andererseits nur bestätigt gefunden. Diese Seite der Frage kann ich hier also kurz behandeln. Durch die letzte Untersuchung am Original, welche 1872 von Virchow (58) veröffentlicht wurde, hat sich aber bei Laien und Gelehrten vielfach die Meinung eingebürgert, die Neanderthal-Calotte dürfe in der Abstammungsfrage des Menschen überhaupt nicht verwertet werden, da sie durch und durch pathologisch sei. Man ist soweit gegangen, auf die erwähnte Untersuchung von Virchow hin, sogar ihre Form für pathologisch zu erklären, obwohl dies streng genommen selbst aus Virchow's Häufung der pathologischen Eigentümlichkeiten des Neanderthalschädel und der übrigen vorhandenen Knochen desselben Individuums nicht folgt. Auch hat Virchow selbst ein Jahr darauf (Anthropologen-Kongress in Wiesbaden 1873), (59) sich klar genug darüber ausgesprochen. Er sagt ausdrücklich: „Wenn ich durch eine genaue Erörterung der Überreste des Neanderthales nachzuweisen versucht habe, dass es sich dabei um pathologische Objekte handelt, so gehe ich doch nicht soweit, auszusprechen, dass ich etwa die Form des Schädel für eine pathologische halte“; und ferner: „aber ich erkenne an, dass die gesamte Form nicht eine pathologische sei. Sie ist eine durch krankhafte Einwirkung veränderte typische“. Auch neuerdings (Anthropologen-Kongress in Ulm, 1892), (61) spricht sich Virchow über den Neanderthalschädel aus, aber etwas im Widerspruch mit seiner oben zitierten Äusserung. Er sagt hier wörtlich: „Ich habe nichts weiter daraus gefolgert, als dass der Schädel nicht gerade ein günstiges Objekt sei, um auf Grund eines ersichtlich von Krankheiten heimgesuchten Individuums den Typus der damaligen europäischen Bevölkerung festzustellen. Die Annahme, dass der Schädel ein typischer sei, ist eine gewagte Sache¹⁾; dem habe ich entgegentreten wollen. Aber ich behaupte nicht, dass durch Krankheiten der Schädeltypus so affiziert wird, dass es unmöglich sei, aus dem Schädel eines

1) Im Original nicht gesperrt gedruckt.

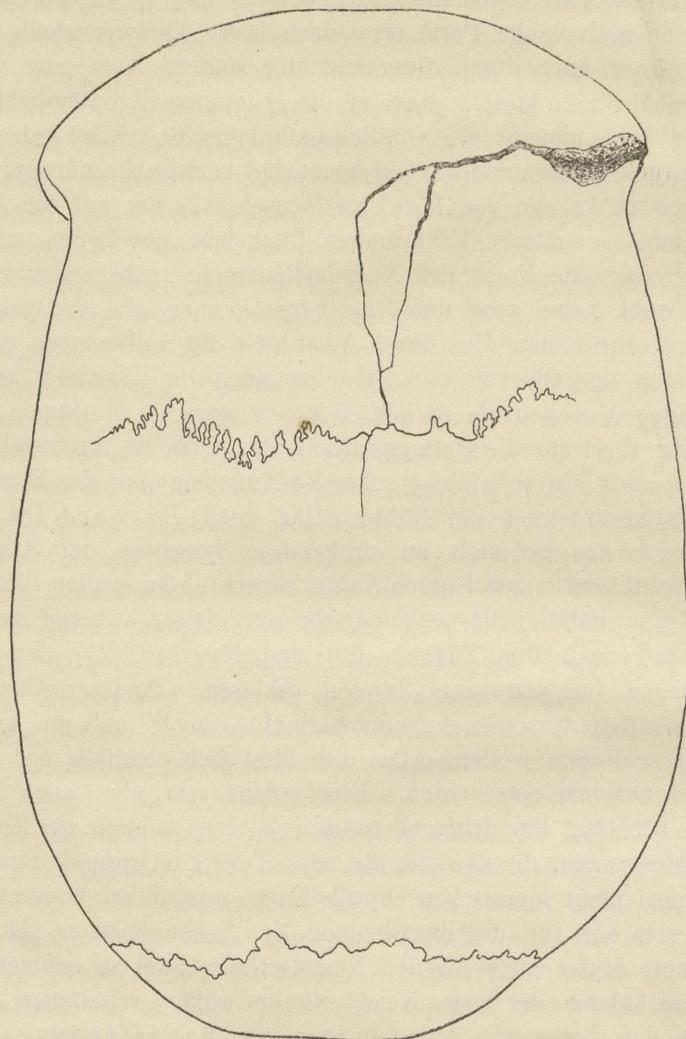
kranken Mannes zu ersehen, welchem Typus er angehörte; ich bin niemals so weit gegangen, die Bedeutung des Neanderthaler Schädels überhaupt zu bestreiten.“ Hier hält er also (1892) die Annahme, dass der Schädel ein typischer sei, für gewagt, während er 1873 die Form als eine typische bezeichnet, 1872 das Pathologische derart betont, dass seine Darstellung den Schädel als eine individuelle Form erscheinen lässt. Es ist deshalb kein Wunder, dass Virchow auch durch diese und eine spätere Äusserung vom Jahre 1894 (62), welche dahin lautet, „dass er die genannten Eigentümlichkeiten des Neanderthal-Schädels niemals als lediglich pathologische erklärt habe“, den allgemeinen Eindruck seiner ersten Arbeit nicht hat verwischen können, so wenig, dass in der zweiten Auflage von Ranke's Mensch (37) nur auf die Arbeit von 1872, nicht auf die späteren Erklärungen Rücksicht genommen wird. Kein Wunder daher, dass die Form des Neanderthalers heutzutage von vielen, die das Original, wohl kaum auch den Gipsabguss kennen, als eine pathologische betrachtet wird. Sie halten dies durch Virchow für vollkommen erwiesen.

Es mussten deshalb von mir zunächst alle von Virchow am Schädel und den übrigen Knochen als pathologisch angegebenen Merkmale sorgfältig geprüft und ihr Wert für die Formgestaltung des Schädels festgestellt werden. Dahin gehören auch die so widersprechenden Angaben über die Beschaffenheit und den Erhaltungszustand der Nähte. Hat doch Barnard Davis (8, 9) die ganze Form des Schädels auf frühzeitige Synostose der Sagittal- und und Coronal-Naht, sowie der Pterion-Nähte zurückführen wollen, dieselbe also ebenfalls als eine individuelle pathologische aufgefasst, während andere, wie Blake (5) und nach ihm Zittel (69) und Hölder (21) den Neanderthalschädel sogar für den eines Idioten erklären. Andererseits hat man aus der Obliteration verschiedener Schädelnähte sogar auf ein hohes individuelles Alter schliessen wollen. Alles dies lässt sich ebenfalls nur durch Untersuchung am Original entscheiden. Eine solche war aber auch noch nach einer anderen Richtung hin dringend wünschenswert, nämlich zur Kontrolle der vorhandenen Messungen, die nur zum kleineren Teile am Original, zum grösseren an verschiedenen nicht identischen Gipsabgüssen ausgeführt waren. Überdies waren neue von mir für die Beurtheilung der Schädelformen als besonders wichtig erkannte Masse auch für den Neanderthalschädel zu nehmen.

Eine Aufzählung der vom Neanderthalmenschen erhaltenen Skeletteile findet sich in den bekannten Abhandlungen von Schaffhausen (42) und und Fuhlrott (17). Die mir aus Bonn übersandten Knochen entsprechen vollständig dieser Aufzählung. Ausser dem Schädeldach erhielt ich zur Untersuchung 1. die beiden vollkommen erhaltenen Femora, 2. den vollständigen rechten Humerus, 3. die unteren zwei Drittel des linken Humerus, 4. die vollständige linke Ulna, 5. die proximale Hälfte der rechten Ulna, 6. den vollständigen rechten Radius, 7. einen Teil des linken Os ilium mit dem Acetabulum, 8. einen Teil der rechten Scapula, 9. die nahezu vollständige rechte Clavicula und 10. 5 Bruchstücke von Rippen.

Vom Schädel ist bekanntlich nur das Schädeldach vorhanden, bestehend

aus dem vom Nasion bis zum Bregma vollständig erhaltenen Stirnbein, den beiden Scheitelbeinen und dem oberen Teile des Hinterhauptsbeins (Oberschuppe), nebst kleinen Teilen der Unterschuppe desselben. Links ist der vordere untere Winkel des Parietale abgebrochen und verloren gegangen; rechts ist dies Stück



Figur 1.

Norma verticalis des Neanderthalschädels $\frac{2}{3}$ natürliche Grösse. Man erkennt die post-mortalen Fissuren, deren eine in das vorhandene Scheitelbeingebiet hineindringt; man erkennt ferner die Sutura coronaria und lambdoidea.

zwar ebenfalls abgebrochen, aber aufbewahrt und an richtiger Stelle angeleimt. Irrtümlich ist dies Stück für einen Teil der Schläfenbeinschuppe gehalten worden (z. B. von Fuhlrott). Von letzterer vermisste ich beiderseits jede Spur. Dagegen ist rechts der ganze, links der grössere Teil des Margo squamosus

des Scheitelbeins erhalten. Bekannt ist ferner, dass bei der Ausgrabung das Stirnbein durch die Arbeiter Verletzungen erlitten hat, Sprünge und Spalten, deren Natur aus der Abbildung der Norma verticalis deutlich erkannt werden kann (s. oben Textfigur 1). Auf die Natur der an der inneren Oberfläche des Schädeldachs reichlich sich findenden Dendriten gehe ich nicht näher ein, da nach den Untersuchungen von Schaffhausen (42) und v. Meyer (31) ihr Vorhandensein oder Fehlen von keiner Bedeutung ist für die Frage nach dem geologischen Alter des Schädeldachs.

Wohl aber habe ich, bevor ich an der Hand genauer Messungen in die Form-Analyse des Neanderthalschädelns eintrete, auf die Beschaffenheit der Nähte, die etwaigen Altersveränderungen und pathologischen Merkmale des Schädels einzugehen, weil von dieser Seite aus der Wert der Neanderthal-Calotte für die Phylogenie des Menschen bestritten worden ist.

I. Nähte des Schädels und Altersbestimmung.

Die herrschende Vorstellung über die Beschaffenheit der Nähte des Neanderthalschädeldaches ist in folgendem Satz der Virchow'schen Arbeit (S. 158) enthalten: „Die Verknöcherung erstreckt sich auf die ganze Ausdehnung der Kranz- und Pfeilnaht, sodass von der Hinterhauptsschuppe an Alles, was davor liegt, zu einer gemeinschaftlichen Knochenmasse vereinigt ist.“ Es entspricht dieser Satz aber nicht den thatsächlichen Verhältnissen. Dass die Lambdonaht aussen und innen vollständig erhalten ist, darüber sind alle Untersucher einig. Ebenso bestehen keine Meinungsdifferenzen in Betreff der Sagittalnaht, welche bis auf einige schwache Andeutungen am hinteren Ende verschwunden ist. Dagegen ist, wie sowohl die Norma verticalis (Textfigur 1), als lateralis (Figur 1 Tafel I) zeigt, die Coronalnaht an der Aussenfläche jederseits vom Bregma bis zur Linea temporalis externa deutlich zu erkennen, in der Nähe des Bregma von einfacherem Verlauf, weiter lateral compliziert gezackt. Nur der der Fossa temporalis angehörige Teil der Kranznaht ist auch aussen nicht mehr wahrzunehmen. Auf der Innenfläche des Schädeldaches ist die Sutura coronalis vollständig verstrichen; nur rechterseits glaube ich noch an einer kleinen Stelle einen Rest zu entdecken.

Was ergiebt sich nun aus diesem Befund für die Beurteilung des individuellen Alters?

Zur Beantwortung dieser Frage hat sich eine neue Untersuchung des Verhaltens der Schädelnähte als unumgänglich notwendig herausgestellt. Die Angaben der deutschen anatomischen Litteratur über dies Gebiet sind sehr lückenhaft und teilweise irrtümlich. Von auswärtigen Autoren hat sich besonders Dwight (71) das Verdienst erworben, brauchbares Material geliefert zu haben; eine besonders genaue Untersuchung verdanken wir Ribbe (73). Beide Arbeiten scheinen in Deutschland kaum Beachtung gefunden zu haben. Ich selbst habe an 103 männlichen und 53 weiblichen Schädeln mit genauer Altersbestimmung (20 bis 81 Jahre) die Beschaffenheit der Nähte genauer untersucht. Auf eine ausführliche Schilderung der Resultate dieser Unter-

suchung kann ich mich an dieser Stelle nicht einlassen. Nur die für die Beurteilung des Neanderthalschädels notwendigen Thatsachen seien hier kurz berührt. Der Neanderthalschädel zeigt, kurz zusammengestellt, auf der Aussenseite: Sutura lambdoidea vollständig erhalten, Sut. coronalis in der Pteriongegend obliteriert, sonst erhalten, Sut. sagittalis bis auf geringe Spuren obliteriert. Innen ist die Sutura lambdoidea ganz erhalten, die Sut. coronalis bis auf geringe Spuren verstrichen, die Sut. sagittalis ganz obliteriert. Es würde dies also eine Reihenfolge der Naht-Obliteration geben, der zufolge zuerst die Sagittalnaht, sodann die Coronalaht und zuletzt die Lambdanaht verschwinden würde. Diese Reihenfolge der Obliteration stimmt ganz mit dem, was ich durch eigene Untersuchung an dem oben genannten Material ermittelt habe, überein. Auch der Beginn der Obliteration der Kranznaht am Pterion ist der ganz normale; dann erst folgt der dem Bregma benachbarte Teil und zuletzt die stärker gezackte intermediäre Partie. Ein vollständiges Obliterieren der Kranznaht ist überhaupt sehr selten; dieser Zustand fand sich nur zweimal beim Mann, und zwar nicht einmal bei den ältesten Individuen meiner Reihe, sondern zwischen 60 und 70 Jahren, während 4 Individuen von 70—80 sogar noch totale Erhaltung der Kranznaht zeigen, 9 nahezu vollständige Erhaltung, nämlich nur temporale Obliteration.

Die Lambdanaht kann mit der Obliteration auf der Aussenseite des Schädels bereits beginnen, wenn die Coronalaht temporal obliteriert ist. Die Gegend des Lambda pflegt sich aussen zuerst zu schliessen, merkwürdiger Weise aber sich auf der Innenseite bis zu allerletzt offen zu halten. Eine vollständige Obliteration der Lambdanaht ist noch seltener als bei der Coronalaht. Ich fand eine solche in meinem Material nur einmal.

Es fragt sich nun weiter, ob sich aus der Beschaffenheit der Nähte ein Schluss auf das individuelle Alter des Neanderthal-Schädeldachs ziehen lässt. Bei den ausserordentlichen individuellen Schwankungen, welchen die Zeit der Naht-Obliteration unterliegt, lässt sich eine Bestimmung des Alters aus dem Zustand der Nähte nur ganz annähernd vornehmen.

Von grösster Bedeutung erweist sich für diese Bestimmung der Zustand der Pfeilnaht. Man muss aber hier, wie bei der Untersuchung der anderen Nähte, die Geschlechter getrennt behandeln. Ich habe nämlich die sehr bemerkenswerte Thatsache gefunden, dass alle 3 hier in Betracht kommenden Nähte beim weiblichen Geschlecht sich später und seltener schliessen, als beim männlichen. Folgende tabellarische Zusammenstellung giebt darüber Auskunft.

1. Sutura sagittalis.

	♂ (103)		♀ (53)	
	Zahl d. Fälle	%	Zahl d. Fälle	%
vollständig offen (+)	15	14,6	33	62,3
grössere Hälfte offen (±)	33	32,0	8	15,1
gösseere Hälfte geschlossen (⊐)	42	40,8	8	15,1
ganz obliteriert (—)	13	12,6	4	7,5
	103	100,0	53	100,0

2. Sutura coronaria.

	♂ (103)		♀ (53)	
	Zahl d. Fälle	%	Zahl d. Fälle	%
vollständig offen	34	33,0	32	60,4
grössere Hälfte offen	62	60,2	17	32,1
grössere Hälfte geschlossen	5	4,8	4	7,5
ganz obliteriert	2	2,0	0	0,0
	103	100,0	53	100,0

3. Sutura lambdoidea.

	♂ (103)		♀ (53)	
	Zahl d. Fälle	%	Zahl d. Fälle	%
a) vollständig offen	54	52,4	40	75,5
b) grössere Hälfte offen	38	36,9	7	13,2
c) grössere Hälfte geschlossen	10	9,7	6	11,3
d) ganz obliteriert	1	1,0	0	0,0
	103	100,0	53	100,0

Ich bemerke zu vorstehenden Tabellen, dass die beiden Kategorien b und c sich nicht scharf abgrenzen lassen; es sind da viele Einzelheiten zu berücksichtigen, die in diese Übersichtstabellen nicht aufgenommen werden konnten, da dann genauer auf die Stellen des ersten Verschlusses der Nähte u. dergl. hätte eingegangen werden müssen. Es zeigt sich aber in überraschender Weise, wie viel geringer die Naht-Obliteration beim weiblichen Geschlecht ist.

Vollständig erhalten ist:

	b. Mann	b. Weib
die S. sagittalis	14,6 %	62,3 %
„ S. coronaria	33,0 „	60,4 „
„ S. lambdoidea	52,4 „	75,5 „

Vollständig obliteriert ist:

	b. Mann	b. Weib
die S. sagittalis	12,6 %	7,5 %
„ S. coronaria	2,0 „	0,0 „
„ S. lambdoidea	1,0 „	0,0 „

Nun nimmt man gewöhnlich an, dass die Calotte des Neanderthalschädeln einem männlichen Individuum angehört habe. Ich habe gegen diese Auffassung keinen Einwand zu erheben, obwohl immerhin eine absolut sichere Bestimmung selbst am Schädeldach des recenten Menschen, geschweige denn am Schädeldach einer, wie ich zeigen werde, vom recenten Menschen so abweichenden Form nicht auszuführen ist. Immerhin ist das Wahrscheinlichste, dass wir es mit einem männlichen Individuum zu thun haben. Um hier in der Altersbestimmung weiter zu kommen, wird eine Analyse des von mir untersuchten

Materials nach dem Alter notwendig. Ich habe deshalb die betreffenden Schädel nach dem Alter geordnet, immer je 5 Lebensjahre zusammenfassend. Für die Sutura sagittalis des Mannes ergab sich da, dass jenseits des 40. Lebensjahres eine vollständig erhaltene Sutur nicht mehr vorkam, wenn man 2 Stirnnahtschädel im Alter von 60 und 64 Jahren und einen gewöhnlichen Schädel im Alter von 65 Jahren ausnimmt. Totale Verwachsung fand sich als Ausnahme einmal schon im Alter von 24 Jahren, sonst erst vom 36. Jahre an. Merkwürdiger Weise war ersterer ein Stirnnahtschädel. Man kann also etwa das 40. Lebensjahr als untere Zeitgrenze der normalen Synostose betrachten. Durch verschiedene Grade partieller Synostose werden natürlich hier die Zeitgrenzen sehr verwischt. Halten wir uns aber an die obigen Daten, so können wir mit grösster Wahrscheinlichkeit sagen, dass ein Schädel mit vollständiger Synostose der Sagittalnaht einem Individuum angehört haben wird, welches älter als 40 Jahre war.

Eine obere Altersgrenze lässt sich dagegen für unseren Schädel kaum ermitteln. Die Lambdanaht fand sich jenseits des 40. Jahres noch 26 Mal vollständig offen unter 54 Fällen, in denen sie überhaupt vollständig offen geblieben war, über 60 Jahre noch 7 Mal (darunter an 2 metopischen Schädeln), über 70 nur einmal. Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Zustande der Coronalnaht, in welchem nur der temporale Teil obliteriert ist. Ich fand ihn noch bei einem 80 Jahre alten Manne, überhaupt noch 16 Mal (unter 62 Fällen) jenseits des 60. Jahres, aber nur 4 Mal über 70 Jahre. Kombiniert man die Thatsachen, welche sich aus der Zeit des Verschlusses der 3 genannten Hauptnähte ergeben, so ergibt sich als das Wahrscheinlichste, dass ein männlicher Schädel, welcher die Nahtcharaktere des Neanderthal-Schädeldaches besitzt, einem Individuum zwischen 40 und 70 Jahren, wahrscheinlich zwischen 40 und 65 Jahren angehört hat. Es ist also durchaus nicht notwendig, dass der Nahtbefund auf ein sehr hohes individuelles Alter hinweist; ganz ausgeschlossen ist aber eine frühzeitige Synostose oder eine Synostose im Kindesalter.

Zur Kontrolle habe ich dann noch diejenigen männlichen Schädel herausgesucht, welche ein mit dem des Neanderthalers ganz übereinstimmendes Nahtbild zeigten. Es waren dies 3, nämlich der eines 41 Jahre alten Pfälzers, eines 60 und eines 62 Jahre alten Elsässers, also auch hier die Möglichkeit: 40—65 Jahre.

Mit der Erkenntnis, dass der Zustand der Nähte des Neanderthalschädels ein normaler ist, dass er aller Wahrscheinlichkeit nach einem individuellen Alter von 40—65 Jahren entspricht, ist bereits ausgeschlossen, dass das Schädeldach etwa ein durch Naht-Obliteration deformiert sei. Eine Deformation könnte hier ja nur in Folge etwaiger frühzeitiger Synostose der Pfeilnaht angenommen werden. Diese müsste aber eine ganz andere Wirkung gehabt haben. Sie hätte einen hohen schmalen Schädel erzeugt, während der des Neanderthalers niedrig und breit ist. Seine grosse Breite betrifft nicht nur die grösste parietale, welche mit 147 mm oberhalb der mittleren Breite der recenten Schädel Mittel-

Europas steht; besonders gross ist auch die postorbitale oder kleinste Stirnbreite, die mit 107,5 mm nur von wenigen Schädeln an Grösse übertroffen wird¹⁾.

Auf die von mehreren Autoren ausgesprochene Vermutung, es handle sich um den Schädel eines Idioten oder Mikrocephalen komme ich später bei der Beschreibung des Hinterhauptsbeins zurück.

II. Pathologische Erscheinungen am Schädeldach.

Ich werde in diesem Abschnitt eine auf eigene Untersuchung sich stützende kritische Besprechung derjenigen Merkmale des Neanderthalschädelns geben, welche von Virchow (58) als pathologische in den Vordergrund seiner Untersuchung gestellt sind. Die abweichenden Resultate erklären sich meines Erachtens daraus, dass Virchow bei seiner Untersuchung, die eine gelegentliche war (vgl. 61; S. 91), nur über kurze Zeit verfügte, während ich die betreffenden Knochen längere Zeit in Ruhe untersuchen und mit anderen von Menschen und Affen vergleichen konnte.

1. Virchow machte darauf aufmerksam, dass beim Neanderthalschädel in der Gegend der hier allerdings nicht deutlichen *Tubera parietalia*, namentlich rechterseits, sich eine Abflachung der Aussenfläche finde. Er erklärt diesen Befund für identisch mit dem von ihm früher (57) an Schädeln alter Individuen beschriebenen in der Gegend der *Tubera parietalia* beginnenden Knochenschwund, der von aussen nach innen fortschreitet und zu einer ausserordentlichen Verdünnung des dann nur noch aus der *Tabula interna* bestehenden Knochendachs führen kann. Virchow bezeichnet diesen Altersschwund als *Malum senile*. Weil er nun diese „Erscheinung, die bis jetzt nur bei alten Leuten bekannt ist“²⁾, an der Neanderthal-Calotte glaubte nachweisen zu können, so hielt er es für feststehend, „dass es sich — (beim Neanderthalschädel) — um den Schädel eines alten, vielleicht sehr alten Individuums handelt“ (58; S. 158).

Es handelt sich in diesem Falle um die Beantwortung zweier Fragen: 1. ist die am Neanderthalschädeldach beobachtete Abflachung der Parietalgegend der Art, dass sie die anthropologisch wichtigen Messungen beeinträchtigt und deshalb zu einer falschen Auffassung der allgemeinen Schädelform führen kann? und 2. spricht sie notwendig für ein sehr hohes Alter des Neanderthal-Individuums?

In Beantwortung der ersten Frage muss ich zunächst darauf aufmerksam machen, dass jene Abflachung links überhaupt kaum wahrnehmbar ist; rechts ist sie auch nur schwach entwickelt, gleicht auch in keiner Weise den ausgesprochenen Formen von *Malum senile*, bei denen zunächst die *Tabula externa*

1) Vgl. meine Pithecanthropus-Arbeit (49; S. 79). Dort ist als Maass nach dem Gipsabguss 112 mm angegeben.

2) Nr. 58 S. 157. Im Widerspruch damit steht, wenn gleich darauf gesagt wird: „Nur zweimal habe ich ähnliche Vorgänge, jedoch stets einseitig, bei jüngeren Individuen gesehen.“

schwindet, die Diploë-Zeichnung zum Vorschein kommt, in weiteren Stadien auch die Diploë resorbiert und schliesslich nur noch die papierdünne durchscheinende Tabula interna übrig bleibt. Im Gegenteil, von einer Blosslegung der Diploë, von einer Verdünnung des Schädeldachs bis zum Durchscheinendwerden ist hier keine Rede. Das Schädeldach zeigt hier keine Dickenabnahme gegenüber der Nachbarschaft. Nur die Lage im Gebiete der *Tubera parietalia* stimmt mit der Prädilectionsstelle des *Malum senile* überein. Will man trotzdem an der *Virchow'schen* Deutung der unbedeutenden Abflachung festhalten, so kann man dies nur unter der Annahme, dass sich jener Prozess hier im Anfangsstadium befindet. Auf die Gesamtform des Schädelns, wie sie durch die Längen- und Breitenmaasse sowie durch die Median- und Horizontalcurve bestimmt wird, hat die leichte Abflachung, welche oberhalb des grössten Breitendurchmessers liegt, andererseits von der Medianebene weit entfernt bleibt, nicht den geringsten Einfluss. Ob sie vorhanden ist oder nicht, ist für die Deutung des Schädelns ganz gleichgültig.

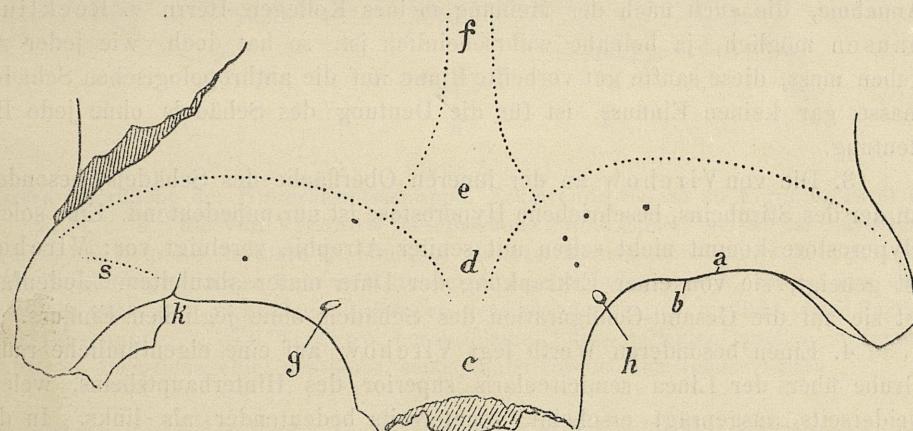
In Betreff der zweiten Frage will ich einmal annehmen, dass wirklich ein beginnendes *Malum senile* mit Sicherheit nachgewiesen sei. Würde daraus notwendig auf ein hohes individuelles Alter zu schliessen sein? Ich glaube nicht. Denn erstens hat *Virchow* selbst schon in seiner ersten Arbeit (57) eine ausgeprägte Form seines *Malum senile* bei einem nur 52 Jahre alten Manne beschrieben, zweitens finde ich weit entwickelte Formen jener Atrophie mit nur erhaltener papierdünner Tabula interna bei Schädeln, welche, ohne Stirnnahtschädel zu sein, sämtliche Schädelnähte noch frei von jeder Synostose zeigen und zwar nicht nur an der äusseren, sondern auch an der inneren Oberfläche des Schädelns. Es gehören hierher 4 Schädel von Altägyptern unserer Sammlung, welche ich seiner Zeit in der Nekropole des alten Theben erworben habe. Es ist eine sehr merkwürdige Thatsache, dass gerade an altägyptischen Schädeln diese von *Virchow* als *Malum senile* bezeichnete Form von Atrophie besonders häufig sich findet. Aus einem Material von etwa 150 altägyptischen Schädeln gelang es mir ohne Mühe, 10 herauszufinden, welche alle Grade des „*Malum senile*“ in vortrefflicher Weise zeigen, neben den erwähnten, welche zweifellos jungen Individuen angehörten, auch solche alter Personen mit vollständiger Obliteration sämtlicher Nähte. Dass aber jene Schädel mit vollständiger Erhaltung aller Nähte aussen und innen jedenfalls nicht alten Personen angehört haben können, ergiebt sich wohl am besten daraus, dass ich für die Sagittalnaht das Offensein auch auf der inneren Schädeloberfläche nur bis zum Alter von etwa 30 Jahren konstatieren konnte. Allerdings ist hier mein Material viel geringer, umfasst für die innere Oberfläche des Schädelns nur 41 Individuen beiderlei Geschlechts. Davon zeigen 5 (im Alter von 20 bis 30 Jahren) noch gar keine Obliteration, 9 noch den grössten Teil offen, 8 den grössten Teil geschlossen und 19, also nahezu die Hälfte (vom 35.—80. Jahre) volle Obliteration der Innenseite der Sutur.

Aus allem geht aber wohl soviel hervor, dass die Erscheinungen am Neanderthal-Schädel, welche von *Virchow* auf *Malum senile* bezogen werden,

keineswegs ein hohes individuelles Alter beweisen, da ein analoger Befund schon in jüngeren Jahren vorkommen kann.

2. Virchow führt sodann eine Reihe von Läsionen am Neanderthal-Schädeldach an, von denen zwei bereits von Schaaffhausen beschrieben waren:

a) eine trichterförmige Einsenkung von 3—4 mm Durchmesser und 2 mm Tiefe hinter dem rechten Scheitelhöcker (ist oben rechts in Figur 3, Tafel I zu erkennen). Virchow nimmt als ätiologisches Moment ein Trauma an und sagt von dieser Grube: „ist sehr ähnlich den Vertiefungen, welche durch Bajonettstiche entstehen.“ Er fügt aber sodann hinzu: „Es ist wohl nicht nötig, besonders zu erwähnen, dass jeder spitzige und harte Körper, z. B. ein Stein, ebensogut eine solche Vertiefung hervorbringen könnte“ (58; S. 158). Die betreffende Impression ist jedenfalls während des Lebens entstanden, sie ist aber nach der Meinung meines Kollegen Herrn Prof. v. Recklinghausen, welchem ich das Schädeldach zur Beurteilung der pathologischen Befunde vorgelegt habe, durchaus nicht sicher durch ein Trauma verursacht. Jedenfalls hat diese Depression nicht im Geringsten die allgemeine Form des Schädels beeinflusst, sodass ihr Vorhandensein oder Fehlen für die Beurteilung des Schädels höchst gleichgültig ist. Eine ganz ähnliche, nur etwas kleinere grubige Vertiefung finde ich übrigens links über der Grenze zwischen mittlerem und hinterem Drittel der Linea temporalis superior. Es macht dieser Befund die Entstehung durch ein Trauma noch unwahrscheinlicher.



Figur 2.

Tori supraorbitales und unteres Stirngebiet des Neanderthalschädel.

Skizze zu Figur 2, Tafel I. Natürliche Grösse. *a*. leichte Einbiegung; *b*. leichte Anschwellung des linken Supraorbitalrandes; *c*. Glabella-Höhe; *d*. Fossa supraglabellaris; *e*. Eminentia supraglabellaris; *f*. Crista frontalis externa; *g*. Foramen supraorbitale des rechten, *h*. das entsprechende des linken Supraorbitalrandes, Mündung auf der Stirnfläche; *k*. Incisura supraorbitalis des rechten Supraorbitalrandes, entspricht der Lage nach *a*. am linken Supraorbitalrande. Die punktförmigen Eindrücke der Tori supraorbitales sind ebenfalls in ihren Lageverhältnissen wiedergegeben.

b) Eine über dem rechten Supraorbitalbogen schräg lateral aufwärts verlaufende Furche wurde bereits von Schaffhausen (42), nach ihm von Virchow (58) für traumatischen Ursprungs erklärt. Nach Virchow verläuft diese 1 cm lange Furche, welche in ihrer Mitte 3—4 mm Breite erreicht, schräg von oben und lateral nach unten und medial zum Supraorbitalrand. Meine Untersuchung bestätigt diese Beschreibung mit einer Ausnahme; ich finde nämlich, dass jene Furche (Figur 2, Tafel I; Textfigur 2 *s*) den Supraorbitalrand nicht erreicht, sondern bereits 5 mm über dem letzteren endet; ihre Fortsetzung würde genau auf eine Kerbe (*k*, Textfigur 2) des Supraorbitalrandes treffen, an welche sich am Dach der Orbita eine für den *N. supraorbitalis* bestimmte Rinne unmittelbar anschliesst (Textfigur 10 *d*; Figur 7 Tafel I). Die Kerbe ist also jedenfalls für den Übertritt eines Astes des *N. supraorbitalis* auf die Stirn bestimmt, die von Virchow und Schaffhausen für traumatischen Ursprungs erklärte Rinne aber jedenfalls nicht. Würde sich auch linkerseits eine solche Rinne nachweisen lassen, was nicht der Fall ist, so würde ich die Rinne als Grenzrinne zwischen dem *Arcus superciliaris* und *Arcus supraorbitalis*¹⁾ der *Pars supraorbitalis* des Stirnbeins ansehen; ganz ausgeschlossen ist diese Deutung nicht, da in etwa derselben Entfernung vom äusseren Ende des *Margo supraorbitalis*, in welcher sich rechts die *Nerven-Incisur* befindet, eine schwache Vertiefung am linken Supraorbitalrande erscheint (Textfigur 2, *a*), an welche sich medianwärts eine leichte Anschwellung (*b*) dieses Randes anschliesst. Mag man nun aber auch dieser letzteren Auffassung sich anschliessen, oder einen traumatischen Ursprung dieser Rinne annehmen, eine Annahme, die auch nach der Meinung meines Kollegen Herrn v. Recklinghausen möglich, ja beinahe wahrscheinlich ist, so hat doch, wie jeder zugeben muss, diese sanfte gut verheilte Rinne auf die anthropologischen Schädelmasse gar keinen Einfluss, ist für die Deutung des Schädelns ohne jede Bedeutung.

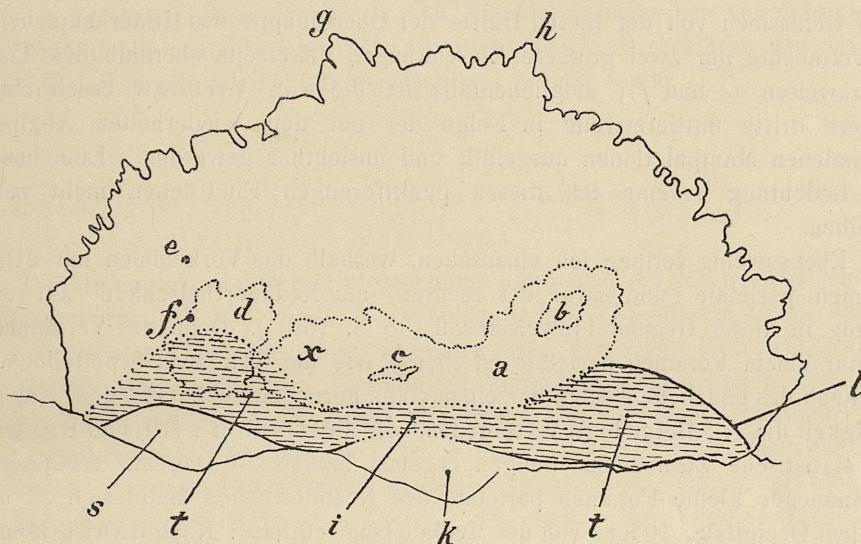
3. Die von Virchow an der inneren Oberfläche des Schädelns, besonders an der des Stirnbeins, beschriebene Hyperostose ist nur unbedeutend. Eine solche Hyperostose kommt nicht selten mit seniler Atrophie vereinigt vor; Virchow ist geneigt, sie von einer Erkrankung der *Dura mater* abzuleiten. Jedenfalls ist sie auf die Gesamt-Configuration des Schädelns ohne jeglichen Einfluss.

4. Einen besonderen Werth legt Virchow auf eine eigentümliche rauhe Grube über der *Linea semicircularis superior* des Hinterhauptsbeins, welche beiderseits ausgeprägt erscheint, rechterseits bedeutender als links. In der rechten grösseren Hälfte befindet sich nach Virchow eine insuläre Erhebung glatter Knochensubstanz. Virchow erwähnt auch eine lateral zum Knochenrande absteigende Rinne, welche von der rechten Hälfte der rauhen Fläche ausgeht. Er kommt zu der Ansicht, „das hier ein länger dauernder sehr wahrscheinlich mit *Caries* verbundener Krankheitsprozess gespielt hat, und dass

1) Vgl. hierzu meine Arbeit über *Pithecanthropus* Nr. 49 S. 198.

dieser durch eine äussere Gewalteinwirkung sehr grober Art hervorgerufen sein muss" (S. 159).

Nach meiner Figur 3, Tafel I und Textfigur 3 kann man sich ein Bild dieser von Virchow beschriebenen Läsion machen. Es handelt sich im wesentlichen um eine rauhe körnige Fläche, welche links einer stärkeren, leicht grubigen Vertiefung (*x*) entspricht, die den oberen Rand des linken Torus occipitalis (*t*) afficiert hat, während die grössere rechte Hälfte der rauhen Fläche nur um die insuläre Erhebung, welche Virchow beschreibt, leicht eingetieft ist; an den linken Flügel dieser Fläche schliesst sich noch ein rauhes Feld (*d*) an, welches die obere Conturlinie des linken Torus verwischt hat. Der rechte Abschnitt erstreckt sich weiter nach vorn, erreicht hinten gerade noch



Figur 3.

Äussere Oberfläche der Hinterhauptsschuppe. Erklärende Skizze zu Figur 3, Tafel I.

a., b., c., d., die von Virchow beschriebene rauhe Stelle, bei *x*. am stärksten vertieft; bei *b.* und *c.* insuläre Erhebungen glatterer Knochensubstanz; *e.* und *f.* loch-artige Vertiefungen in der linken Hälfte der Oberschuppe; *g.* und *h.*, lateral von der Mittellinie nach vorn vorspringende Zacken der Lambdanah; *k.*, mediale obere Partie der Unterschuppe; *l.*, von Virchow beschriebene Rinne = Linea nuchae suprema dextra; *s.*, Insertionsgebiet des Musc. semispinalis capitis, nur links erhalten.

den oberen Rand des Torus occipitalis, ohne das Gebiet des letzteren selbst zu afficiieren. Die von Virchow beschriebene lateral rechts herunterziehende Rinne (*l*) ist nichts anderes wie die obere Grenze des Torus selbst, also eine Art Linea nuchae suprema. Ich finde eine ähnliche Rinne auch links ange deutet. Übrigens findet sich ausser der rechtsseitigen grösseren von Virchow beschriebenen insulären Erhebung (*b*), wie die Figur allerdings etwas übertrieben zeigt, eine zweite kleinere etwa in der Mitte, gerade oberhalb des transversalen Verbindungswulstes der beiden Tori (*c*).

Es ist nun zunächst zu bemerken, dass die beschriebene rauhe Stelle allerdings das Relief der Oberschuppe des Hinterhauptbeins beeinflusst, aber doch so, dass man sich über alle wichtigen Formverhältnisse dennoch vollkommen Aufschluss verschaffen kann. Die innere Oberfläche des Hinterhauptbeins ist vollkommen intakt, und auch auf der äusseren Fläche dringt die eigentümliche Veränderung nicht in die Tiefe, gehört nur der Oberfläche an. Es ist deshalb höchst unwahrscheinlich, dass sie ihre Entstehung einer Verletzung und darauf folgender Caries verdanke. Nach der Ansicht meines Kollegen v. Recklinghausen kommen derartige Oberflächen-Bilder am Schädel auch ohne jede Verletzung und Entzündung vor. Auf die Gesamtform des Schädels hat auch diese Bildung keinen Einfluss gehabt.

Virchow erwähnt bei dieser Gelegenheit noch 2 grössere und ein kleineres Gefässloch von der linken Hälfte der Oberschuppe des Hinterhauptbeins. Ich vermochte nur zwei grössere Einsenkungen linkerseits oberhalb des Torus nachzuweisen (e und f); möglichenfalls ist die von Virchow beschriebene kleinere dritte mittlererweile in Folge der mit dem wiederholten Abgipsen verbundenen Manipulationen ausgefüllt und unsichtbar geworden. Eine besondere Bedeutung vermag ich diesen punktförmigen Eindrücken nicht zuzuschreiben.

Ebensowenig vermag ich einzusehen, weshalb das Vorkommen nur eines Foramen parietale (und zwar des rechten) am Neanderthalschädel auf eine Störung in dieser Gegend hinweisen soll (58 S. 160)¹⁾. Denn das Vorkommen von nur einem Foramen parietale ist ebenso wie das von zwei Scheitellöchern oder auch das gänzliche Fehlen derselben völlig normalen Schädeln eigen. Nur die Häufigkeit dieser 3 Befunde ist verschieden, wie dies Gruber's (19) und Ranke's (38) statistische Zusammenstellungen ergeben haben. — Das nur rechtsseitig vorkommende kleine Foramen parietale des Neanderthalers findet sich 27 mm vor dem Occipitale, 10 mm von der Medianebene entfernt. Nach Ranke kommt ein nur rechtsseitiges Foramen parietale in 16 % der normalen Schädel vor.

Bei dieser Gelegenheit will ich auch der auf den Arcus superciliares des Neanderthalschädel befndlichen punktförmigen Eindrücke gedenken, von denen meine Abbildung (Fig. 2, Tafel I; Textfigur 2) rechts zwei, links deren vier wiedergiebt. Derartige punktförmige Gruben sind durchaus nicht auf pathologische Prozesse zurückzuführen, sondern kommen ausserordentlich häufig an normalen Schädeln vor, besonders häufig an solchen mit stark entwickelten Arcus superciliares. Über ihre Bedeutung vermag ich zur Zeit nichts Bestimmtes auszusagen. Sie sind wohl weiter nichts als Gefässlöcher.

Im Vorstehenden habe ich die von Virchow als pathologisch bezeich-

1) Virchow sagt hier wörtlich: „dass von den Gefässlöchern (Foramina parietalia), von denen regelmässig zu jeder Seite der Pfeilnaht je eines liegt, nur das rechte, und zwar auch dieses nur klein und sehr schräg gerichtet, vorhanden ist, während das linke fehlt. Daraus folgt, dass eine Störung in dieser Gegend schon bei der Bildung der Knochen vorhanden gewesen sein muss.“

neten Eigentümlichkeiten am Schädeldach des Neanderthalmenschen übersichtlich zusammengestellt. Nur einiger Bildungen am Stirnbein, die mit dem Schluss der Stirnnaht, beziehungsweise der grossen Fontanelle zusammenhängen, habe ich noch nicht gedacht; ich werde darauf unten bei der Spezialbeschreibung des Stirnbeins eingehen. Keine der von Virchow erwähnten Läsionen kann, selbst wenn man ihre Bedeutung noch so sehr betonen würde, wie dies von Virchow geschehen ist, auf die wesentlichen Formen des Neanderthalschädelns irgend einen Einfluss ausgeübt haben. Für die anthropologische Deutung der Calotte sind sie also vollkommen gleichgültig. Dazu kommt nun noch, dass ich auch ihren pathologischen Wert auf Grund meiner Nachuntersuchung in den meisten Fällen bedeutend herabmindern konnte; in einigen Fällen ergab sich sogar, dass die betreffenden Eigentümlichkeiten in den Bereich des Normalen fallen. Auch das dem Neanderthalmenschen zugeschriebene hohe individuelle Alter konnte ich als nicht bewiesen erklären auf Grund eigener Erfahrungen über Nahtverschluss und Malum senile.

III. Pathologische Erscheinungen an den Extremitätenknochen.

Für die anthropologische Untersuchung kann also der Neanderthalschädel wie jeder normale Schädel volle Verwertung finden. An diesem Urteil ändert auch nichts die Thatsache, dass Virchow aus der schon Schaaffhausen (42, S. 457, 458) bekannten krankhaften Veränderung des linken Ellbogengelenkes (distales Ende des Humerus und proximales der Ulna) combiniert mit einer eigentümlichen Beschaffenheit der Knochen des rechten Vorderarms bes. des Radius, sowie beider Femora auf eine weitgehende Allgemeinerkrankung des betreffenden Individuums schliesst. Er erklärt die Veränderungen am linken Ellbogengelenk als Arthritis deformans, die seiner Meinung nach abnormen Krümmungen des rechten Radius und beider Femora für rachitische.

Obwohl ich nun hier zunächst den Schädel eingehend berücksichtige, kann ich nicht umhin, jetzt schon auf diese von Virchow an den Extremitätenknochen beschriebenen reellen oder vermeintlichen Veränderungen einzugehen, da sie sozusagen den Grundton seiner Beurteilung des Schädelns abgegeben haben. Auch haben diese Befunde an den Extremitätenknochen Virchow zu der Meinung geführt, es würde durch diese pathologischen Läsionen bei einem seiner Meinung nach sehr alten Manne die Möglichkeit ausgeschlossen, dass derselbe einer wilden Urrasse angehört haben könnte; „denn“, sagt Virchow, „schwerlich dürfte in einem blossen Nomaden- oder Jägervolke eine so viel geprüfte Persönlichkeit bis zum hohen Greisenalter hin sich zu erhalten vermögen“ (58, S. 163).

Meine Untersuchung der betreffenden Knochen mit Rücksicht auf die von Virchow hervorgehobenen Veränderungen ergiebt nun in aller Kürze Folgendes.

1. Die pathologischen Veränderungen des distalen Endes des linken Humerus und des proximalen Endes der linken Ulna.

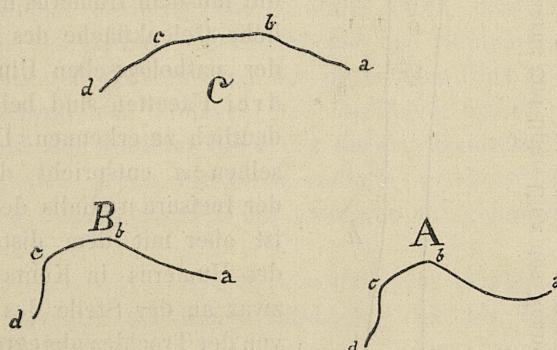
Bereits Schaaffhausen (42) gedenkt dieser Veränderungen in ausführlicher Weise. Er sagt: „ein linkes Ellbogenbein, das zwar vollständig aber krankhaft verbildet ist, indem der proc. coronoideus durch Exostose so vergrössert ist¹⁾, dass die Beugung gegen den Oberarmknochen, dessen zur Aufnahme jenes Fortsatzes bestimmte fossa ant. major auch durch Knochenwucherung verschwunden ist, nur bis zum rechten Winkel möglich war. Dabei ist der proc. anconaeus stark nach unten gekrümmmt. Da der Knochen keine Spuren rachitischer Erkrankung¹⁾ zeigt, so ist anzunehmen, dass eine Verletzung während des Lebens Ursache der Ankylose war“¹⁾. Die Verkürzung der linken Ulna, sowie „die Schwäche des linken Oberarmbeins“ sieht Schaaffhausen als Folgen der angeführten krankhaften Bildung an.

Ganz im Gegensatz zu Schaaffhausen kommt Virchow zu dem Resultat, dass nichts, was auf eine Verletzung hinweise, nachzuweisen sei; vielmehr ist nach Virchow die Veränderung des linken Ellbogengelenkes durch denselben Krankheitsprozess bedingt, welcher die oben unter II, 1 und II, 4 besprochenen Veränderungen am Scheitelbein und Hinterhauptsbein hervorgerufen habe, durch die Gicht der Alten (Malum senile, Arthritis chronica deformans). Seine Beschreibung (S. 161) lautet: „Die Ulna ist an der Gelenkfläche so tief ausgerieben, dass eine merkbare Verkürzung infolge davon eingetreten ist. Diese Gelenkfläche ist höckerig, mit sehr scharfen wie ausgepressten Rändern; das Olecranon nur mässig verändert, dagegen der Processus coronoides stark hyperostotisch, sehr verlängert, aussen höckerig, innen ganz hügelig. Die Fossa olecrani ist vergrössert, namentlich in der Breite; die vordere Grube des Humerus ganz ausgefüllt durch höckerige Vorsprünge, sodass eine vollkommene Biegung des Armes nicht möglich war.“

Die Hauptfrage für die Beurteilung der Befunde am linken Ellbogengelenk ist offenbar die: sind die auffälligen Veränderungen desselben infolge einer Verletzung aufgetreten (Fraktur, Luxation) oder sind sie lokale Folgen eines allgemeineren Krankheitsprozesses? Erschwert wird eine sichere Beantwortung durch das Fehlen des rechten Radius. Betrachtet man indessen das proximale Ende der linken Ulna von der radialen Seite (Figur 4, Tafel I) und vergleicht dies Bild mit derselben Ansicht der rechten Ulna (Figur 5, Tafel I) des Neanderthalers oder einer beliebigen recenten Ulna, so fällt sofort an dieser Stelle in Figur 4 das Fehlen einer besonderen für das Capitulum radii bestimmten Gelenkfläche (Incisura radialis) auf, während sie rechts bei *a* sehr schön erhalten und von der übrigen Gelenkfläche des Processus coronoides scharf abgesetzt erscheint. Scheinbar an Stelle dieser Incisura radialis findet man hier eine eigentümliche dreiseitige Fläche, die sich gewissermassen wie ein Keil aus der Tiefe der Incisura semilunaris zwischen die Basis des Processus olecrani und des Processus coronoides in den Schaft der Ulna

1) Die hier gesperrt gedruckten Worte sind im Original in gewöhnlicher Schrift.

hineinschiebt (Tafel I, Figur 4 bei *b*). Es macht diese Stelle nach der Meinung meines Kollegen Herrn v. Recklinghausen den Eindruck, als habe hier lange Zeit vor dem Tode des betr. Individuums eine Infraction und zwar eine Längsspalzung des Knochens stattgefunden, welche Spaltbildung dann sekundär durch Knochen ausgefüllt wurde und zu einer bedeutenden Verlängerung des Processus coronoides geführt hat. Diese Verlängerung der „Unterlippe“ der für den Humerus bestimmten Gelenkfläche der linken Ulna ist in Figur 4 sehr auffallend. Sie ist von Schaffhausen und Virchow als Exostose beschrieben worden. Während an der rechten normalen Ulna die direkte Entfernung von der tiefsten Stelle der Incisura semilunaris bis zur Spitze des Processus coronoides nur 17 mm beträgt, ist dasselbe Maass an der pathologischen Ulna nahezu das doppelte, nämlich 32 mm.



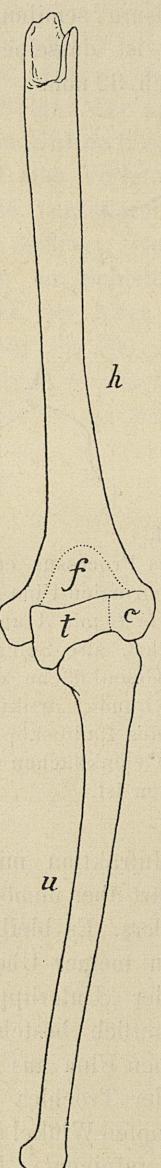
Figur 4.

Frontalschnitte durch die Gelenkfacetten des Processus coronoides *A* einer rechten normalen menschlichen Ulna, *B* der rechten normalen Ulna des Neanderthalers, *C* der linken pathologischen Ulna des letzteren. Um *C* mit *A* und *B* bequem vergleichbar zu machen, ist die Konturzeichnung umgekehrt, also Spiegelbild. Somit ist in allen 3 Figuren *a* ulnarer, *d* radialer Rand der Gelenkfläche des Processus coronoides. *ab* und *bc* sind die beiden mit der Trochlea humeri artikulierenden Gelenkfacetten, *cd* ist die für die Circumferentia articularis des Radiusköpfchens bestimmte Incisura radialis, welche in *C* sich den beiden anderen Gelenkflächen unmittelbar anschliesst und mit dem Capitulum humeri in Kontakt getreten ist.

Die möglicherweise anzunehmende Infraction mit sekundärer Ausfüllung der Spalte durch neue Knochenmasse erklärt aber unmöglich alle Erscheinungen am linken Ellbogengelenk des Neanderthalers. Es bleibt das scheinbare Fehlen einer Incisura radialis unverständlich. Zu meiner Überraschung fand ich nun bei genauer Analyse der Gelenkfläche der „Unterlippe“ (des Processus coronoides) die Lösung des Rätsels. Bekanntlich besteht die Gelenkfläche des Proc. coronoides der normalen menschlichen Ulna aus zwei in einer Firste zusammen treffenden Facetten, welche mit der Trochlea des Humerus in Kontakt treten, während die unter einem mässig stumpfen Winkel abgeknickte Gelenkfläche der Incisura radialis das Radiusköpfchen aufnimmt. In Textfigur 4 *A* ist ein

Querschnitt durch die 3 Gelenkfacetten einer rechten normalen Ulna und in Fig. B durch die entsprechenden der rechten normalen Ulna des Neanderthalers abgebildet, soweit die Konturlinien der Gelenkfacetten in Betracht kommen. a ist der ulnare Rand, ab und bc die beiden Facetten für die Trochlea humeri, cd ist für das Capitulum radii bestimmt. Vergleicht man nun damit die entsprechende Profillinie der Gelenkfacetten der linken pathologischen Ulna des Neanderthalers (bei gleicher Orientierung, also Umkehr in der Abbildung Fig. C), so ergibt sich, dass die mit dem Humerus in Kontakt tretende Fläche

des Processus coronoides nicht aus zwei, sondern aus drei Facetten besteht, die alle drei unter sehr stumpfem Winkel in einander übergehen. Dies erkennt man auch in Figur 6, Tafel I, welche die mit dem Humerus in Kontakt befindliche Gelenkfläche des Proc. coronoides der pathologischen Ulna darstellt; die drei Facetten sind bei a, b und c sehr deutlich zu erkennen. Die radialste derselben a entspricht der Gelenkfläche der Incisura radialis der normalen Ulna, ist aber mit dem distalen Gelenkende des Humerus in Kontakt getreten und zwar an der Stelle des sehr undeutlich von der Trochlea abgegrenzten Capitulum humeri (Eminentia capitata), wie es die Umrisszeichnung Textfigur 5 zeigt, an der durch eine punktierte Linie die verwischtene Grenze beider Gelenkflächen des Humerus angedeutet ist. Man sieht an derselben Figur sehr deutlich, wie gar kein Raum mehr übrig bleibt zur Anlegung eines Capitulum radii; vielmehr hat der auffallend verbreiterte Processus coronoideus ulnae die ganze Humerusgelenkfläche mit Beschlag belegt. Die notwendige Schlussfolgerung ist, dass hier sicher lange vor dem Tode des Individuums eine Luxation des Radius stattgefunden hat. Dabei hat, wie oben erwähnt, wahrscheinlich auch eine Längs-Infraktion des proximalen Ulna-Endes von der Tiefe der Incisura semilunaris in den Schaft hinein stattgefunden und zwar bedeutender auf der radialen Seite.



Figur 5.

Linker Humerus und linke Ulna des Neanderthalers in Streckstellung in Kontakt gebracht. Volarseite, $\frac{1}{3}$ natürlicher Größe. Linke Ulna in Folge einer während der Wachstumsperiode erfolgten Läsion des Ellbogengelenkes verkürzt. h Humerus, u Ulna, t Trochlea humeri, c Capitulum humeri mit verschwommenen Grenzen; die ursprüngliche Grenze ist in der Figur durch eine punktierte Linie angezeigt. Mit t artikulieren die Gelenkfacetten c und b in Figur 6 Tafel I; mit c artikuliert die Gelenkfläche a der Figur 6. In Textfigur 4 A entsprechen die Facetten ab und bc der Trochlea humeri, cd dem Capitulum humeri, f vereinigt Fossa coronoidea und Fossa radialis der volaren Fläche des distalen Humerusendes. Mit dem Lucae'schen Zeichenapparat aufgenommen.

Sekundäre Knochenbildung hat zur Verbreiterung dieses proximalen Endes, zur Verlängerung der „Unterlippe“ und zur Umlagerung der ursprünglichen für das Capitulum radii bestimmten Gelenkfläche geführt. Eine weitere auffallende Erscheinung, die vielleicht damit als Folge in innigem Zusammenhang steht, wird ebenfalls aus Textfigur 5 deutlich. Während bekanntlich normaler Weise in der Supinationsstellung die Axe der Ulna (und des Radius) mit der des Humerus einen radialwärts offenen stumpfen Winkel bildet, zeigt meine Fig. 5, dass die linke Ulna des Neanderthalers von der Axe des Humerus nach der ulnaren (medialen) Seite abweicht und zwar derart, dass an der Grenze des ersten und zweiten Viertels der Ulna eine stärkere Abbiegung nach der medialen Seite einsetzt. Überdies hat eine starke Drehung der linken Ulna stattgefunden, infolge deren der Processus styloides bei Streckstellung nach hinten gerichtet ist. Der Mangel einer eigentlichen Circumferentia articularis am distalen Capitulum ulnae spricht ebenfalls dafür, dass infolge einer frühzeitigen Luxation des Radius die Pronations- und Supinations-Bewegung aufgehoben war. Mit der Verbreiterung des proximalen Ulna-Endes und der Verwischung der Grenzen von Trochlea und Capitulum humeri steht ferner im Einklang, dass auf der vorderen Seite des distalen Humerus-Endes die Grenze der Fossa coronoidea gegen die Fossa radialis verwischen ist: Beide sind zu einer geräumigen Fossa geworden mit niedriger unregelmässiger Erhebung in der Mitte.

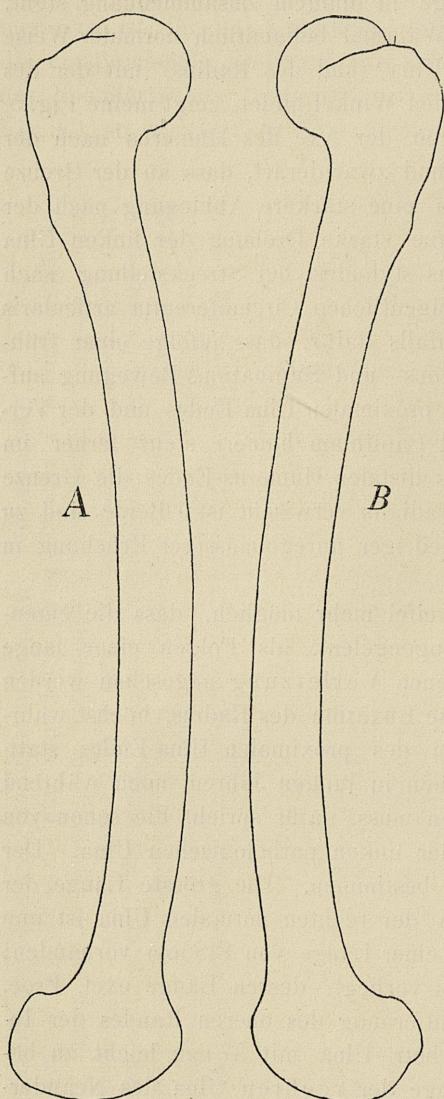
Mir scheint nach allem gar kein Zweifel mehr möglich, dass die eigen-tümlichen Veränderungen am linken Ellbogengelenk als Folgen einer lange vor dem Tode des Individuums eingetretenen Verletzung angesehen werden müssen. Jedenfalls hat eine nicht reponierte Luxation des Radius, höchst wahrscheinlich kombiniert mit einer Infraktion des proximalen Ulna-Endes stattgefunden. Dass diese Verletzung aber schon in jungen Jahren, noch während der Wachstumsperiode, sich ereignet haben muss, dafür spricht die schon von Schäaffhausen erwähnte Verkürzung der linken pathologischen Ulna. Der Grad dieser Verkürzung lässt sich leicht bestimmen. Die grösste Länge der linken verkürzten Ulna ist 237 mm. Von der rechten normalen Ulna ist nun zwar nur das grössere proximale Stück in einer Länge von 148 mm vorhanden; da aber der ganze normale rechte Radius vorliegt, dessen Länge excl. Proc. styloides 234 mm beträgt, überdies die Entfernung des oberen Randes der In-
eisura radialis vom Olecranon-Ende der betr. Ulna mit 37 mm leicht zu bestimmen ist, so ergiebt sich als Gesamtlänge der rechten Ulna des Neanderthalers: $234+37=271$. Es ist also die linke Ulna um 34 mm verkürzt! Auch für den linken Humerus lässt sich durch vergleichende Messungen von bestimmten Fixpunkten aus der Nachweis einer ansehnlichen Verkürzung liefern. So beträgt die Entfernung vom distalen Ende der Tuberositas deltoidea bis zum distalen Ende des ganzen Humerus rechts 141 mm, links nur 131 mm. Der linke Humerus ist überdies dünner, wie bereits Schäaffhausen hervorgehoben hat. Diese Verkürzung der Knochen steht mit einer während der Wachstumsperiode erfolgten Verletzung des linken Ellbogengelenkes im schönsten

Einklang. Die rauhe Gestaltung der Gelenkflächen ist dann ebenfalls als eine natürliche Folgeerscheinung einer Luxation des Radius kombiniert mit Infarktion der Ulna anzusehen. Die arthritischen Erscheinungen sind traumatischen Ursprungs, haben nichts mit den geringfügigen pathologischen Befunden am Schädel zu thun.

2. Nun sind aber von Virchow noch andere Eigentümlichkeiten der Skeletknochen als pathologisch und zwar zum Teil als rachitisch aufgeführt worden. Es sind die folgenden:

a) Der rechte Humerus zeigt „an der Insertionsstelle des M. deltoides (der Gegend der sog. Exercierknochen) einen mächtigen kraterähnlichen Knochenvorsprung“ (S. 162). Ich bemerke hierzu, dass es in der oberen Hälfte des Humerus hier zwei gut gesonderte Knochenleisten bzw. Knochenvorsprünge giebt, nämlich die proximale Tuberositas pectoralis und das distale \vee deltoideum, wie ich mit den französischen Anatomen (vgl. Poirier Ostéologie, p. 139 u. 140) das Insertionsgebiet des M. deltoides nenne. Ich finde, dass besonders die Tuberositas pectoralis auffallend stark ausgebildet ist, aber auch nicht stärker, als es unter normalen Verhältnissen kommt. Von pathologischen Erscheinungen vermochte ich am rechten Humerus nichts wahrzunehmen.

b) Virchow macht auf die starke Krümmung des allein vorhandenen rechten Radius und der beiden Femora, sowie auf die ungewöhnlich horizontale Stellung beider Colla femoris aufmerksam und sagt darüber (S. 162): „Jedermann wird daran denken, dass diese Störungen mit denjenigen die grösste Ähnlichkeit haben, welche wir englische Krankheit oder Rachitis nennen.“ Es findet sich aber an den genannten Knochen sonst kein Zeichen pathologischer Veränderungen. Die Knochen haben ein vollkommen normales Aussehen. Die Krümmung der beiden Femora ist,



Figur 6, A u. B.

Mit dem Lucae'schen Zeichenapparat aufgenommene Umrisszeichnungen des rechten (A) und linken Femur (B) des Neanderthalers. $\frac{1}{3}$ natürlicher Grösse.

Aufnahme von der lateralen Seite.

Die Knochen haben ein vollkommen normales Aussehen. Die Krümmung der beiden Femora ist,

wie aus der vorstehenden diagraphischen Aufnahme deutlich zu ersehen ist, allerdings eine bedeutende (Textfigur 6 A u. B), aber nicht stärker, als sie auch unter ganz normalen Verhältnissen innerhalb der menschlichen Variationsbreite vorkommt. Sehr bemerkenswert ist aber die auffallende Übereinstimmung in der Gestalt des Radius und der beiden Femora mit den entsprechenden Knochen der Spy-Skelette, welche ebenfalls durch eine starke Krümmung charakterisiert sind, eine Übereinstimmung, wie sie in vollem Einklang steht mit der schon von Fraipont und Lohest (13) und von mir betonten Übereinstimmung der Schädelformen des Neanderthalers und der Spy-Menschen. Man betrachte die Abbildungen Figur 1 und 3, Tafel XX der Arbeit von Fraipont und Lohest und vergleiche dieselben mit meinen Umrisszeichnungen der Neanderthal-Femora, Textfigur 6 A und B, und man wird über diese Übereinstimmung der Merkmale erstaunt sein. Was endlich „die horizontale Stellung des Schenkelhalses“ der Neanderthal-Femora betrifft, so steht sie ebenfalls nicht exceptionell da. Ich habe den Winkel, welchen die Diaphysenachse mit dem Schenkelhals bildet, gemessen. Er beträgt beim Neanderthaler rechts 119° , links 118° , befindet sich also innerhalb der normalen Variationsbreite des menschlichen Femur, allerdings der unteren Grenze derselben näher als der oberen. Ich beabsichtige indessen nicht, hier auf die vergleichende Anatomie des Femur weiter einzugehen.

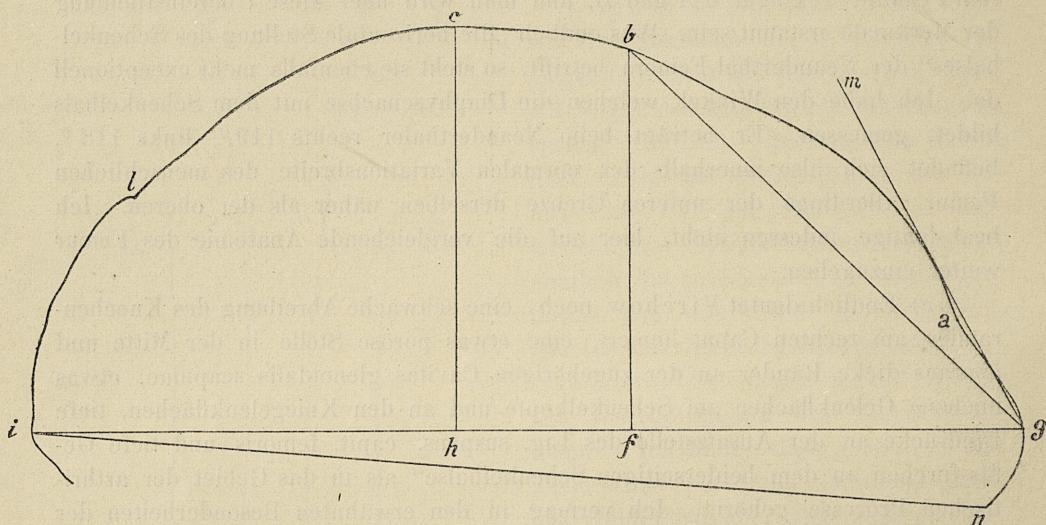
c) Endlich deutet Virchow noch „eine schwache Abreibung des Knochenrandes am rechten Caput humeri, eine etwas poröse Stelle in der Mitte und überaus dicke Ränder an der zugehörigen Cavitas glenoidalis scapulae, etwas unebene Gelenkflächen am Schenkelkopfe und an den Kniegelenkflächen, tiefe Eindrücke an der Ansatzstelle des Lig. suspens. capit. femoris und tiefe Gefäßfurchen an dem beiderseitigen Schenkelhalse“ als in das Gebiet der arthritischen Prozesse gehörig. Ich vermag in den erwähnten Besonderheiten der Gelenkenden nichts anderes, als zufällige postmortale Abschürfungen, in den Eindrücken aber des Lig. teres und in den Gefäßfurchen am Schenkelhalse auch normaler Weise häufig vorkommende Befunde zu erkennen. Auch das erhaltene Acetabulum für den rechten Schenkelkopf zeigte nichts Pathologisches.

Ich habe auf die von Virchow hervorgehobenen pathologischen Erscheinungen am Schädel und an den Extremitätenknochen etwas genauer eingehen müssen, weil Virchow's ganze Auffassung des Neanderthalskeletts durch die Häufung pathologischer Charaktere beeinflusst wird. Mein Urteil über die von Virchow hervorgehobenen pathologischen Merkmale am Schädeldach habe ich oben schon zusammengefasst. Für die Extremitätenknochen ergibt sich als einzige Veränderung die des linken Ellbogengelenkes, die sicher traumatischen Ursprungs ist und keinesfalls von Einfluss sein konnte auf die Ausbildung der Formverhältnisse am Schädel.

IV. Maasse und Formverhältnisse des Schädels.

Ich werde in diesem Abschnitt die allgemeinen Formverhältnisse des Schädels übersichtlich behandeln. Die Messungen, welche der Beurteilung der Formverhältnisse zu Grunde liegen, müssen natürlich bei jeder Formeigentümlichkeit erwähnt werden. Aus praktischen Gründen werde ich aber am Schluss dieses Aufsatzes noch eine tabellarische Zusammenstellung aller gewonnenen Maasse liefern.

1. Die allgemeine Form des Schädels wird zunächst durch das Verhältnis von Länge und Breite bestimmt.



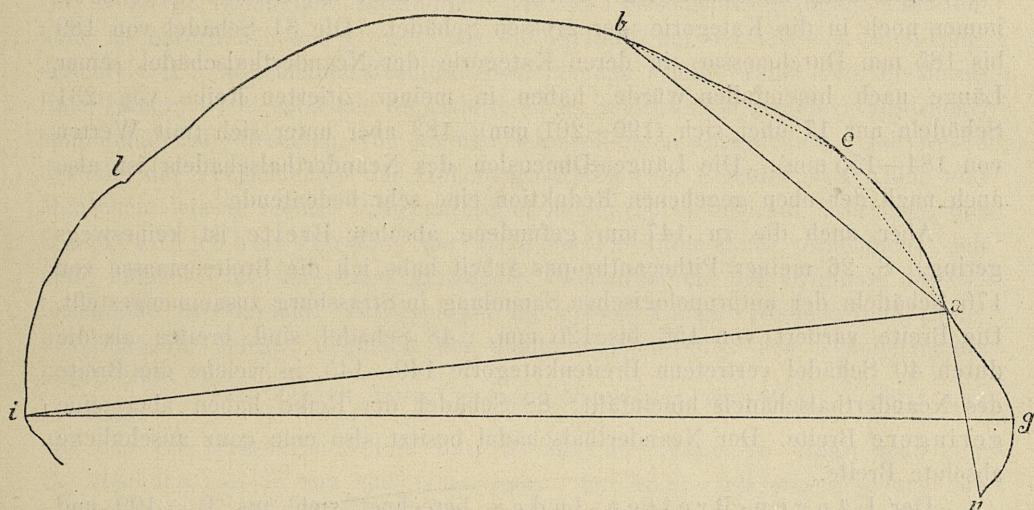
Figur 7.

Mediankurve des Neanderthalschädels, mit dem Lissauerschen Diagrammen aufgenommen.
 $\frac{2}{3}$ natürlicher Grösse. *n* Nasion; *g* Glabella; *b* Bregma; *l* Lambda; *i* Inion; *a* Grenze der Pars glabellaris und Pars cerebralis des Stirnbeins; *gi* Glabella-Inion-Linie; *ni* Nasion-Inion-Linie; *ch* Calottenhöhe, *h* Fusspunkt derselben auf der Nasion-Inionlinie; *bf* Bregma-Höhe; *f* Fusspunkt derselben; *bgf* Bregmawinkel; *mgf* Stirnwinkel.

Die Länge des Neanderthalschädels in der Medianebene von der stark vorspringenden Glabella zum Inion (Linie *gi*, Textfigur 7) genommen, beträgt 199 mm. Es ist bemerkenswert, dass rechts und links von der in der Medianebene am weitesten nach hinten vorragenden Stelle, welche ich als Inion bezeichnet habe, das Hinterhauptsbein in Form eines queren Wulstes stärker vorspringt (Fig. 3, Tafel I). Diese beiden Wülste sind echte *Tori occipitales* im ursprünglichen Eckerschen Sinne (vergl. Ecker Nr. 12). Dies ist linkerseits genau festzustellen, da sich unmittelbar unter dem linken *Torus* das noch durch eine nach oben konvexe Linie begrenzte Insertionsfeld des *M. semi-spinalis capitis* grösstenteils erhalten zeigt (Textfigur 3 *s*), während es rechts abgebrochen ist. Aus der Lage dieses Feldes zum linken *Torus* schliesse ich,

dass der schmälere horizontale die beiden Tori verbindende Wulst (*i* in Textfigur 3) in seiner Medianebene dem Inion entspricht. Es zeigen sich die mittleren Partien des Hinterhauptsbeins noch 10—14 mm abwärts von jener Inion-Querbrücke erhalten, von einem Höcker oder Vorsprung ist hier aber nichts zu sehen. Es bleibt somit nichts weiter übrig, als den Medianpunkt der Querbrücke als Inion zu bezeichnen.

Ich sagte soeben, dass jederseits vom Inion die Tori occipitales (Textfigur 3 *t*, *t*) etwas weiter nach hinten vorragen. Misst man die direkte Entfernung von der Glabella bis zur höchsten Stelle des rechten Torus, so erhält man 201,5 mm; die entsprechende Linie zum linken Torus gezogen misst 200,5 mm. Es ist sehr bemerkenswert, dass die beiden dem Neanderthalschädel in der Form so nahestehenden Schädel von Spy eine ganz ähnliche Konfiguration dieser Partie der Hinterhauptsschuppe zeigen.



Figur 8.

Mediankurve des Neanderthalschädels, mit dem Lissauer'schen Diagrammen aufgenommen; $\frac{2}{3}$ natürlicher Grösse. *n* Nasion; *g* Glabella; *a* Grenze der Pars glabellaris und cerebralis des Stirnbeins; *b* Bregma; *l* Lambda; *i* Inion; *gi* Glabella-Inion-Linie; *ai* wahre Länge; *an* Sehne der Pars glabellaris; *ab* Sehne der Pars cerebralis des Stirnbeins; *aeb* Wölbungswinkel der Pars cerebralis.

Ich habe noch 2 andere Längenmaasse bestimmt: 1. die Länge der Nasion-Inion-Linie (*ni*) in der Medianebene = 192 mm, 2. die Länge vom Anfang der Crista frontalis externa oder der tiefsten Stelle der Fossa supraglabellaris bis zum Inion (Textfigur 8 *ai*), welche der „wahren“ Schädellänge entspricht, wie ich sie in meiner Pithecanthropus-Arbeit definiert habe (S. 28); denn diese Länge sieht ab von dem mächtigen Vorbau der Glabellargegend, entspricht von allen Längenmassen am meisten der Länge des Schädelinnenraumes. Diese „wahre Schädellänge“ beträgt beim Neanderthalschädel 186 mm.

Die grösste Breite des Schädels beträgt 147 mm und liegt in der hinteren Hälfte des letzteren und zwar im hinteren unteren Teile des Parietale.

An Umrisszeichnungen der Norma verticalis (Textfigur 1) schneidet die Linie der grössten Breite die Medianlinie in 135 mm vom vorderen Ende des Schädels; setzt man die grösste Länge des Schädel (199 mm) = 100, so beträgt demnach jener Abstand vom vorderen Ende 67,8 % („Lage-Index der grössten Breite“).

Es ist nun zunächst hervorzuheben, dass die absoluten Maasse der Länge und Breite sehr ansehnliche sind. Besonders hervorragend ist die Länge. Ich habe in meiner Pithecanthropus-Arbeit (49 S. 25) eine Zusammenstellung der Längenmaasse von 231 Schädeln der Strassburger anatomischen Sammlung gegeben. Dabei zeigt sich, dass nur einer derselben mit 201 mm eine grössere Länge als der Neanderthaler besitzt. Nun trägt bei letzterem allerdings der starke vordere supraorbitale Anbau sehr wesentlich zur Vergrösserung der Länge bei. Aber selbst wenn man die zu 186 mm gefundene „wahre Länge“ der Vergleichung zu Grunde legt, so fällt dieses Maass des Neanderthalschädel immer noch in die Kategorie der grossen Schädel. Die 31 Schädel von 189 bis 185 mm Durchmesser, in deren Kategorie der Neanderthalschädel seiner Länge nach hineinfallen würde, haben in meiner zitierten Reihe von 231 Schädeln nur 17 über sich (190—201 mm), 183 aber unter sich (mit Werten von 184—155 mm). Die Längen-Dimension des Neanderthalschädel ist also auch nach der oben gegebenen Reduktion eine sehr bedeutende.

Aber auch die zu 147 mm gefundene absolute Breite ist keineswegs gering. S. 26 meiner Pithecanthropus-Arbeit habe ich die Breitenmaasse von 176 Schädeln der anthropologischen Sammlung in Strassburg zusammengestellt. Die Breite variiert von 156 bis 126 mm. 48 Schädel sind breiter als die durch 40 Schädel vertretene Breitenkategorie 149—145, in welche die Breite des Neanderthalschädel hineinfällt; 88 Schädel der Reihe haben aber eine geringere Breite. Der Neanderthalschädel besitzt also eine ganz ansehnliche absolute Breite.

Der Längen-Breiten-Index berechnet sich aus $L = 199$ und $B = 147$ zu **73,9**. Nach der gewöhnlichen Weise bestimmt würde also der Neanderthalschädel dolichocephal sein. Wenn man aber nach den von mir Seite 28 ff. meiner Pithecanthropus-Arbeit entwickelten Grundsätzen die „wahre Länge“ (Linie *ai* der Textfigur 8) der Berechnung zu Grunde legt, so erhält man einen L-B Index von 79,0. Es befindet sich die wahre Schädelform des Neanderthalers an der oberen Grenze der Mesocephalie. Daselbe Resultat ergiebt eine Messung des Innenraums der Schädelcalotte. Ich finde hier in Übereinstimmung mit Virchow's Messung am Gips-Ausguss als grösste Länge 175 mm, als grösste Breite 137 mm. Es ergiebt dies also einen Längenbreiten-Index von 78,2, welcher sich nur um 0,8 von dem Index der wahren Schädelform unterscheidet.

2. Im Gegensatz zu den ansehnlichen Längen- und Breitendimensionen zeigt der Neanderthalschädel eine auffallend geringe Höhe. Nach den gewöhnlichen in der Anthropologie geltigen Regeln kann man allerdings diese Höhe nicht messen. Es ist ja nur das Schädeldach vorhanden; der übliche

Ausgangspunkt für die Höhenmessungen, der vordere Rand des Hinterhauptslochs (Basion) fehlt wie die ganze Schädelbasis. Ich habe aber in meinen früheren craniologischen Arbeiten gezeigt, dass eine andere Art der Höhenbestimmung vortreffliche vergleichend-craniologische Ergebnisse liefert. Voraussetzung ist die Gewinnung einer medianen Profilkurve, wie man sie leicht mittelst des Lissauer'schen Diagraphen erhält (Textfigur 7, 8, 9). Bei Pithecanthropus war ich darauf angewiesen, als Horizontallinie für die Konstruktion der grössten Höhe die Glabella-Inion-Linie (*gi*) zu ziehen und auf diese von der höchsten Stelle der Schädelwölbung eine Vertikale zu fällen (Textfigur 7 *ch*), welche ich als Calottenhöhe bezeichnet habe. Ich war dann genötigt, bei der Vergleichung mit Affen- und Menschenköpfen diese Basallinie für die Bestimmung der Höhe beizubehalten. Für alle Schädel mit erhaltenem Nasion (*n*) aber — und zu dieser gehört unser Neanderthaler — ist die Nasion-Inion-Linie (*ni*) wohl die rationellere Basallinie. Die auf diese Linie gezogene Calottenhöhe ist natürlich etwas grösser, als die vertikal auf der Glabella-Inion-Linie errichtete. Die allgemeinen Resultate, welche man erhält, wenn man die Basallinie (Länge)=100 setzt und die Calottenhöhe in Prozenten derselben ausdrückt, sind annähernd dieselben, von kleinen Schwankungen abgesehen. Ich werde deshalb die Vergleichung der Höhenverhältnisse der Schädel von Affen und Menschen wie in meiner Pithecanthropus-Arbeit (p. 38 ff.) auf Grundlage des Calottenhöhen-Index der Glabella-Inion-Linie vornehmen. Ich finde nunmehr an der neuen genaueren Profilaufnahme des Originals die Calottenhöhe zu 80,5 mm. Bezogen auf die grösste Länge (Gabella-Inion-Linie) des Schädels beträgt demnach der Calotten-Höhen-Index des Neanderthalers $80,5 \times 100$. Dies ergibt einen Calotten-Höhen-Index von 40,4¹⁾. Setzt man

199

dagegen die Nasion-Inion-Linie mit 192 mm als Länge, so erhält man eine Calottenhöhe von 88 mm und einen Index von 45,8. Ich werde jedoch von nun an stets den erst erwähnten Calotten-Höhen-Index von 40,4 berücksichtigen. Bei einer Vergleichung mit den Schädeln rezenten Menschen (Tabelle VII, S. 39—42 meiner oft zitierten Arbeit) ergibt sich nun zunächst das höchst auffallende Resultat, dass eine derartig geringe absolute Calottenhöhe sich bei keinem rezenten erwachsenen Schädel findet. Das Minimum mit 84 mm fand sich bei einem Dschagga-Negerschädel. Es ist dieser niedrige Wert aber eine Ausnahme. Pithecanthropus hat 62 mm Calottenhöhe, während das Maximum derselben bei den Affen 48,5 beträgt und sich bei einem erwachsenen Schimpanse fand. Dagegen schliessen sich die beiden Schädel von Spy, namentlich der als Spy 1 bezeichnete Schädel, in dieser und, wie wir sehen werden, in vielen anderen Beziehungen sehr innig an den Neanderthaler an

1) In meiner Pithecanthropus-Arbeit steht irrtümlich (S. 42) 47 als Calottenhöhen-Index. Es müsste aber dort heißen 43,5. Letztere Ziffer differiert deshalb von der nunmehr von mir ermittelten, weil sie an einer Profilkurve des Gipsausgusses gewonnen ist.

(Calottenhöhen Spy 1 = 81 mm, Spy 2 = 87 mm). Noch viel auffallender spricht sich die Formverwandtschaft des Neanderthalers und der Spy-Schädel im Calottenhöhen-Index aus.

Neanderthal	.	40,4
Spy 1	.	40,9
Spy 2	.	44,3
	Mittel	41,9

Der niedrigste Calottenhöhen-Index rezenten menschlicher Schädel ist 52 nach meiner Tabelle VII, der höchste bei erwachsenen Affen 37,7 (alter Schimpanse), der betreffende Index bei Pithecanthropus 34,2. Man sieht, durch welche bedeutende Kluft die Form der Schädel der Neanderthalgruppe vom rezenten Menschen (10 Indices-Einheiten) getrennt ist. Der Zwischenraum zwischen der Neanderthalgruppe und den Affen ist dagegen geringer; er beträgt nur 3 bis 7 Index-Einheiten. Hervorheben möchte ich ganz besonders, dass die Calottenhöhe der Neanderthalgruppe weder in die Variationsbreite des Menschen noch der Affen fällt, namentlich vom Menschen durch einen ansehnlichen Abstand getrennt ist. Auch vom Pithecanthropus unterscheidet sich die Schädelform des Neanderthalers in dieser Beziehung ganz bedeutend.

Erwähnt sei noch, dass der Fusspunkt der Calottenhöhe (h) sich in 114 mm Entfernung vom Glabellar-Ende der Glabella-inion-Linie befindet. Setzt man letztere = 100, so entspricht dies einem prozentischen Verhältnis von 57,3 (Index der Lage der Calottenhöhe l. c. S. 53).

3. Als ein wichtiger Rassen-Charakter der rein menschlichen Schädelformen ergab sich nach meinen Untersuchungen (Arbeit über Pithecanthropus S. 69 ff.) das Verhältnis der kleinsten Stirnbreite zur grössten Schädelbreite, der Frontoparietal-Index (Indice frontal von Broca). Für den Neanderthalschädel finde ich nunmehr am Original die kleinste Stirnbreite 107 mm. Sie unterscheidet sich nur minimal von der postorbitalen Breite, welche ich zu 108 mm bestimmte. Für die Berechnung des Index lege ich die Zahl 107,5 zu Grunde. Dann ergibt sich als Frontoparietal-Index 73,1 (73,6 in meiner früheren Mitteilung). Je höher dieser Index, desto elliptischer, weniger eiförmig erscheint der Horizontalumriss des Schädels. Die beiden Schädel von Spy schliessen sich mit einem Frontoparietal-Index von 71,2 innig an den Neanderthaler an. Pithecanthropus steht mit 65,4 weit unterhalb, noch mehr Gorilla und Orang (59—62), während viele Affen (altweltliche, Schimpanse) und Menschenrassen im Frontoparietalindex mit dem Neanderthaler übereinstimmen. Es ist der Frontoparietalindex, wie ich früher genauer erörtert habe, kein Charakter, durch welchen Mensch und Affe unterschieden werden können; wohl aber können einige Menschenrassen, z. B. Australneger, deren Frontoparietal-Index bis 86 (im Mittel 77) betragen kann, sehr gut durch einen hohen derartigen Index charakterisiert werden.

Was schliesslich den absoluten Wert der postorbitalen, bzw. kleinsten Stirn-Breite betrifft, so ist derselbe bei unserem Neanderthalschädel ein ausserordentlich hoher, ebenso wie der der Schädel von Spy (1 = 104 mm; 2 = 109 mm).

Die Mehrzahl der rezenten Schädel hat 90—94 mm kleinste Stirnbreite, nur 6 unter 352 Schädeln über 107 mm.

4. In einer früheren Mittheilung (S. 48) sagte ich wörtlich: „Ein weiteres Kennzeichen der Neanderthal-Spy-Gruppe und wichtiges Unterscheidungsmerkmal ist das Verhältnis der Glabella-Inion- zur Glabella-Lambda-Länge. Bei allen Schädeln der Neanderthal-Spy-Gruppe ist die Glabella-Inion-Länge grösser als die Glabella-Lambda-Länge, ebenso bei Pithecanthropus. Dies Verhalten gilt ebenfalls für die Affen. Bei den Schädeln der rezenten Menschenrassen ist dagegen ausnahmslos die Glabella-Inion-Länge kleiner als die Glabella-Lambda-Länge.“ Letzteren Satz kann ich nach einer neuen Durchmusterung einer noch grösseren Anzahl von Schädeln nicht mehr aufrecht erhalten. Er kann keine allgemeine Giltigkeit beanspruchen. Ich stimme also darin Papillault (Bull. de la soc. d'anthrop. 1899, p. 291) vollkommen bei. Bei den Schädeln der Neanderthalgruppe dagegen entspricht die Glabella-Inion-Länge überhaupt, wie ich jetzt am Original konstatieren konnte, der grössten medianen Länge der Calotte (199 mm). Die Glabella-Lambda-Linie misst dagegen nur 185 mm, die Nasion-Lambda-Länge 184 mm. Auch bezieht sich hierauf eine Angabe von King (25), welcher von einem „forward and upward curving of the upper portion of the occipital bone“ spricht.

5. Der Neanderthalschädel besitzt ferner eine bedeutende Interorbitalbreite. Ihr absoluter Wert beträgt 30 mm. Berechnet man nach der von mir vorgeschlagenen Weise den Interorbitalindex, indem man die innere biorbitale Breite ermittelt, welche beim Neanderthaler 111 mm misst, und dieselbe = 100 setzt, so erhält man 27,0. Auch dieser Index ist ein sehr hoher, übertrifft den sämtlicher niederer Affen (siehe die von mir in meiner Pithecanthropus-Arbeit mitgeteilte Tabelle XXXII, S. 201 ff.); nur einzelne Exemplare vom Schimpanse besitzen einen ähnlich hohen Interorbitalindex. Beim rezenten Menschen variiert die absolute Interorbitalbreite von 18 bis 31 mm; die Mehrzahl der Fälle liegt zwischen 24—25 mm. Der Interorbitalindex variiert beim Menschen zwischen 20,0 und 30,1. Pithecanthropus, bei dem die betr. Maasse nicht durch direkte Messung zu ermitteln sind, hatte, wie ich nachgewiesen zu haben glaube, einen viel niedrigeren Interorbitalindex, der dem Grenzgebiet zwischen katarrhinen Affen und Anthropomorphen angehört. Jedenfalls unterscheidet sich Pithecanthropus in den Einzel-Charakteren der Supraorbitalregion ganz bedeutend vom Neanderthalschädel. Letzterer zeigt wiederum auch in diesem Charakter die grösste Formverwandtschaft mit den Schädeln von Spy; die Interorbitalbreite von Spy 1 beträgt etwa 32 mm, der betr. Index 28—29.

6. Der Medianbogen der Neanderthalcalotte ist, wie erwähnt, nicht vollständig erhalten; es fehlt der grösste Teil der Strecke vom Hinterhauptsloch (Opisthion) bis zum Inion. — Die Bogenlänge des Stirnbeins misst 133 mm; davon kommen 43 mm auf den subcerebralen (glabellaren) Teil (na Textfigur 8 und 9), 90 mm auf den cerebralen Abschnitt des Stirnbeins (ab Textfigur 8 und 9). Die Bogenlänge des Scheitelbeins beträgt 110 mm,

die der Oberschuppe des Hinterhauptbeins 57 mm. Jenseits des Inion sind in der Medianebene noch 13 mm erhalten, rechts davon etwas mehr als links. Der gesamte Sagittalbogen vom Nasion zum Inion misst also 300 mm. Dies ist keine bedeutende Zahl; denn trotz der bedeutenden Länge des Neanderthalschädelns beträgt sein Sagittalbogen bis zum Inion genau dasselbe, wie der eines Melanesier-Schädelns unserer Sammlung (Nr. 333), dessen grösste Länge nur 174 mm misst. Einen guten Ausdruck für die geringe Entwicklung der Schädelwölbung kann man, abgesehen von dem oben genauer berücksichtigten Calottenhöhen-Index, dadurch gewinnen, dass man den Sagittalbogen bis zum Inion = 100 setzt und die Nasion-Inion-Länge in Prozenten des Sagittalbogens ausdrückt. Mit einer umfassenden Untersuchung dieses Schädelwölbungs-Index habe ich mich allerdings noch nicht beschäftigt. Für die Neanderthal-Calotte beträgt dieser Index 66,3. Es ist klar, dass derselbe um so niedriger erscheinen muss, je grösser im Verhältnis zur Nasion-Inion-Länge der Sagittalbogen ist. Da beim Neanderthaler die Nasion-Inion-Länge der grössten Länge gleich ist, so will ich einstweilen in einigen wenigen Beispielen die grösste Länge zu Grunde legen:

	grösste Länge	Sagittalbogen (Nasion-Inion)	Index
Neanderthal	199	300	66,3
Australneger (Nr. 156)	173	290	59,6
Neu-Brittannier (Nr. 38)	174	300	58
Elsässer ♂ (Nr. 66)	180	314	57,3
Elsässer ♂ (Nr. 67)	190	333	57,0
Elsässer ♂ (Nr. 68)	184	325	56,6

Diese wenigen Beispiele werden genügen, um anschaulich zu machen, wie gering die Wölbung des Neanderthalschädelns im Vergleich mit der menschlichen Schädel ist. Thatsächlich ist die Differenz noch eine viel grösse, da die grösste Länge der rezenten Schädel ja grösser als die Nasion-Inion-Länge ist. Würde man hier auch letztere der Berechnung zu Grunde legen, so würde L kleiner, also der Index noch niedriger erscheinen, was einer grösseren Wölbung entspricht.

7. Die Betrachtung des Sagittalbogens lehrt aber noch mancherlei, zunächst, dass das Stirnbein des Neanderthalers bedeutend länger ist als das Scheitelbein. Setzt man die Länge des Stirnbeins = 100, so beträgt der Index $\frac{lp^1}{lf^1} \times 100$ für den Neanderthaler 82,7. Bei rezenten Schädeln schwankt er (Tabelle XXIX B meiner oft zitierten Arbeit Nr. 49) von 89,3 bis 119,1. Bei den Affen ist das Scheitelbein stets kleiner als das Stirnbein. Nur beim Menschen stellt sich in beinahe der Hälfte der Fälle (42,8 %) das Umgekehrte heraus, während 7,2 % beide Knochen gleich lang, 50 % das Stirnbein länger zeigen als das Scheitelbein. Ein Scheitelbein, dessen Sagittalbogen länger ist

1) lp = Länge des Parietale, lf = Länge des Frontale.

als der des Stirnbeins, ist also eine charakteristisch menschliche Formbildung.

8. Aus der Betrachtung des Sagittalbogens wird aber eine weitere Eigentümlichkeit des Neanderthalschädelns klar. Man hat immer die starken Augenbrauenbogen des Neanderthalschädelns betont, ohne einen richtigen Massstab für die Beurteilung derselben zu besitzen. Ich habe in meinen früheren Arbeiten die Schwankungen der Pars glabellaris (Textfigur 8, *an*) und der Pars cerebralis (Textfigur 8, *ab*) des Stirnbeins mit einander verglichen. Die entsprechenden Bogenlängen gab ich oben zu 43 bzw. 90 mm an; die dazu gehörigen Sehnenlängen sind 38 und 86 mm, für das ganze Stirnbein 116 mm. Setzt man nun die Sehne des cerebralen Teiles des Stirnbeins (*ab*, Textfigur 8) = 100, so beträgt die des glabellaren Abschnitts (*an*) 44,2. Der entsprechende Index des Schädelns Spy 1 ist 41,5; bei Spy 2 ist dies Verhältnis nicht zu bestimmen. Bei Spy 1 misst also der Glabellarteil über $\frac{2}{5}$ der Länge des Cerebralteils, beim Neanderthaler beinahe die Hälfte. Rezente Schädel, selbst die mit stärksten Augenbrauenwülsten erreichen nur selten den Index 30, variieren zwischen 21,4 und 31,8. Ein Hawaii-Schädel unserer Sammlung zeigte scheinbar besonders starke Augenbrauenbogen. Ich fand an ihm den betreffenden Index nur zu 28,2! Es besteht also in diesem Charakter ein weiter Abstand zwischen rezenten Schädeln und denen der Neanderthalgruppe. Mir hat es unter anderen dieser Charakter ermöglicht, den Schädel von Egisheim aus der Neanderthalgruppe auszuscheiden (48), da der betreffende Index bei ihm nur 29 beträgt. Die einzelnen Gruppen der Affen verhalten sich in diesem Index sehr verschieden. Bei den erwachsenen männlichen Cebiden ist er sehr niedrig (24—25) bei erwachsenen Anthropoiden beträgt er 30—40, bei Macacus und Cynocephalus 50—64.

Der Vollständigkeit wegen führe ich hier noch an, dass die Sehnenlänge des Scheitelbeins 104 mm, der Oberschuppe des Hinterhauptsbeins 52 mm misst. — Der gesamte äussere Horizontalumfang des Neanderthalschädelns wurde zu 590 mm ermittelt; der Horizontalumfang oberhalb der Tori supraorbitales beträgt 542 mm¹⁾, der Horizontalumfang des Innenraumes nach dem Gipsabguss 505 mm. — Einen Frontalbogen mass ich in der Querschnittsebene des Bregma; ich fand ihn rechts 122 mm lang, links 118 mm, also insgesamt 240 mm.

9. Eine letzte auf die Form des Neanderthalschädelns bezügliche Betrachtung betrifft die sog. fliehende Stirn. Auch in der Beurteilung dieses Charakters hatte man bisher sich im Allgemeinen mit dem allgemeinen Eindruck begnügt. Ich erkannte, dass derselbe sehr trügerisch sein könne, und zeigte dies an dem Beispiel des Egisheimer Schädelns, der bei sorgfältiger Untersuchung keineswegs die ihm zugeschriebene fliehende Stirn besitzt. Ich bemühte mich, zahlenmässige Ausdrücke für die Formeigentümlichkeiten zu finden, welche eine „fliehende Stirn“ bedingen. Zwei Momente sind es, welche hier

1) Am Gipsabguss.

in Betracht kommen: 1. starke Neigung der Stirnbeinschuppe gegen die Glabella-Inion-Horizontale, und 2. schwache Wölbung der Pars cerebralis. Da ich über diese wichtige Seite craniologischer Untersuchung in meiner Pithecanthropus-Arbeit S. 115—162 ausführlich berichtet habe, so will ich unter Verweisung auf die dort gegebenen Auseinandersetzungen hier nur das Wichtigste, auf den Neanderthaler Bezügliche, zusammenstellen:

a) Die Neigung des Stirnbeins bestimmte ich

a) durch Ermittelung des Bregmawinkels (Textfigur 7 *bgf*), d. h. des Winkels, welchen eine von der Glabella zum Bregma gezogene Linie mit der Glabella-Inion-Linie bildet. Ich ermittelte den Wert dieses Winkels an einer Profilkurve des Originals zu 44° . Der Schädel von Spy 1 besitzt einen Bregmawinkel von 45° , von Spy 2 von $50,5^{\circ}$. Als Mittel für die Spy-Gruppe erhält man also $46,5^{\circ}$. Ungleich grösser ist der Bregmawinkel der menschlichen Schädel. Hier finden wir Werte von 53 — 66° ; dieselben sind also durch eine ansehnliche Kluft von dem für die Neanderthalmenschen ermittelten Wert getrennt. Bei den Elsässern speziell beträgt der Wert des Bregmawinkels durchschnittlich 60° . Andererseits bleiben aber die Affen mehr oder weniger weit unterhalb der Neanderthalgruppe. Der höchste Wert ($39,5$) fand sich hier beim erwachsenen Schimpanse. Es ergiebt sich überhaupt aus der Tabelle XXII. meiner Pithecanthropus-Arbeit auf das Deutlichste die Zwischenstellung, welche die Neanderthalrasse zwischen Affen und Mensch einnimmt, in diesem Charakter mit grösserer Annäherung an die Affen.

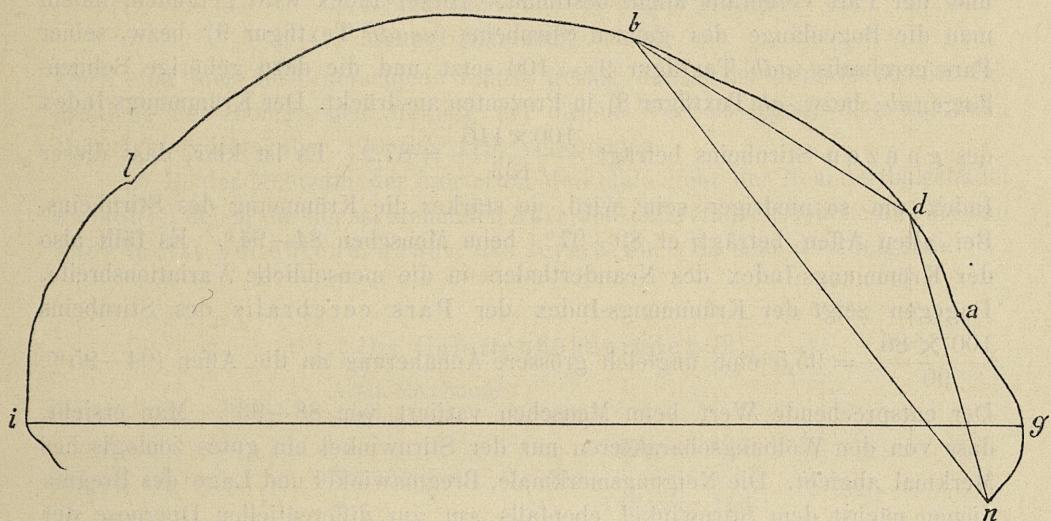
β) Nicht minder kommt die grössere Neigung gegen die Horizontale durch Ermittelung der Lage des Bregma über der Horizontale zum Ausdruck. Man ziehe (Textfigur 7) eine Vertikale vom Bregma auf die Glabella-Inion-Linie (*bf*), messe den Abstand ihres Fusspunktes *f* von der Glabella = *fg* und drücke diesen Wert in Prozenten der Nasion-Inion Linie aus. Dann erhält man einen Index, *L a g e - I n d e x d e s B r e g m a*, welcher bei vergleichender Betrachtung ebenfalls sehr charakteristische Ergebnisse liefert. Der Abstand des Fusspunktes der Bregmähöhe von der Glabella beträgt beim Neanderthaler

$\frac{76,5 \times 100}{199} = 38,4$. Er

muss offenbar um so grösser sein, je grösser bei relativ entsprechender Stirnbeinlänge die Neigung des Stirnbeins ist; es ist aber selbstverständlich, dass auch die individuell variable Stirnbeinlänge diesen Index und den Bregmawinkel beeinflusst; dennoch haben sich beide sehr brauchbar erwiesen. An den Neanderthaler schliesst sich Spy 1 mit $34,5$, Spy 2 mit $35,2$ an. Unter den rezenten Menschenschädeln, die mir zur Disposition standen, besitzt der einer Australnegerin mit $34,3$ den höchsten Lage-Index des Bregma, schliesst sich also unmittelbar an die untere Grenze der Werte für die Neanderthalgruppe an. Bei den Elsässern beträgt dieser Wert im Mittel $30,5$, was also einer bedeutend geringeren Neigung des Stirnbeins entspricht. Die Schädel erwachsener Affen, besonders die der amerikanischen und des *Hylobates*, haben alle ungleich höhere Werte (42 — 63).

b) Die Wölbung des Stirnbeins kann man ebenfalls auf verschiedenen Wegen zu ermitteln suchen. Ich habe zunächst

a) den Stirnwinkel bestimmt. So nenne ich den Winkel, welchen eine von der Glabella zum vorspringendsten Teile der Pars cerebralis des Stirnbeins gezogene Linie mit der Glabella-Inion-Linie bildet¹⁾ (Textfigur 7 *fgm*). Ich finde diesen Stirnwinkel beim Neanderthaler zu 62° (Spy 1 = $57,5$; Spy 2 = 67°). Eine höchst bedeutende Kluft von 30° (!) trennt den Stirnwinkel der Elsässer (92) von dem des Neanderthalers. Selbst der kleinste beim Menschen gefundene Wert (80° bei einem Kalmücken) ist immer noch um 18°



Figur 9.

Mediankurve des Neanderthalschädel, mit dem Lissauerschen Diagrammen aufgenommen; $\frac{2}{3}$ natürl. Grösse. *n* Nasion; *g* Glabella; *a* Grenze der Pars glabellaris und cerebralis des Stirnbeins; *b* Bregma; *l* Lambda; *i* Inion; *gi* Glabella-Inion-Linie; *bnd* Krümmungswinkel des Stirnbeins.

grösser als der des Neanderthalers. Bei erwachsenen Affen fand ich als höchsten Wert 56° (beim erwachsenen Schimpanse), sodass auch hier die untere Grenze der Neanderthalgruppe erreicht wird.

β) Der verschiedene Grund der Wölbung kommt ferner zum Ausdruck im Krümmungswinkel des Stirnbeins. Derselbe (vgl. Textfigur 9) wird erhalten, wenn man die höchste Stelle der Stirnbeinkrümmung über der Nasion-Bregma-Linie *d*, einerseits mit dem Nasion, andererseits mit dem Bregma

1) Selbstverständlich wird dieser Winkel auch durch die Neigung des Stirnbeins in seinem Werte beeinflusst. Bei gleicher Wölbung des Stirnbeins ist er grösser, wenn die Neigung des letzteren eine grössere ist; bei gleicher Neigung giebt er die stärkere Wölbung allein an. Durch Neigung und Wölbung zugleich beeinflusst, ist zu erwarten, dass er die Differenzen zwischen den einzelnen Gruppen stärker zum Ausdruck bringen wird.

verbindet (Winkel *bdn*). Dieser Krümmungswinkel ist beim Neanderthaler 139° . Bei Spy 1 ermittelte ich ihn zu 151° , bei Spy 2 zu $141,5^{\circ}$. Bei erwachsenen Affen aller Gruppen variiert er von $144-171^{\circ}$. Beim Menschen variiert er zwischen 119 und 143 . Im Mittel beträgt er bei Elsässern 130° . Er bildet also keinen besonders guten zoologischen Charakter, zeigt nur im Allgemeinen wieder die Zwischenstellung der Neanderthalgruppe zwischen Affe und Mensch. Auch die ganz analoge Bestimmung des Bogenwinkels der Pars cerebralis allein ergibt kein scharfes Merkmal. Ich will deshalb hier nur anführen, dass dieser Winkel beim Neanderthaler 152° beträgt.

γ) Endlich habe ich noch den Krümmungs-Index des ganzen Stirnbeins und der Pars cerebralis allein bestimmt. Dieser Index wird gefunden, indem man die Bogenlänge des ganzen Stirnbeins (*ngadb* Textfigur 9) bzw. seiner Pars cerebralis (*adb* Textfigur 9) = 100 setzt und die dazu gehörige Sehnennlänge (*nb*; bzw. *ab* Textfigur 8) in Prozenten ausdrückt. Der Krümmungs-Index des ganzen Stirnbeins beträgt $\frac{100 \times 116}{133} = 87,2$. Es ist klar, dass dieser Index um so niedriger sein wird, je stärker die Krümmung des Stirnbeins. Bei alten Affen beträgt er $89-97^{\circ}$, beim Menschen $84-94^{\circ}$. Es fällt also der Krümmungs-Index des Neanderthalers in die menschliche Variationsbreite. Dagegen zeigt der Krümmungs-Index der Pars cerebralis des Stirnbeins $\frac{100 \times 86}{90} = 95,5$ eine ungleich grössere Annäherung an die Affen ($94-95^{\circ}$).

Der entsprechende Wert beim Menschen variiert von $88-93^{\circ}$. Man ersieht, dass von den Wölbungscharakteren nur der Stirnwinkel ein gutes zoologisches Merkmal abgibt. Die Neigungsmerkmale, Bregmawinkel und Lage des Bregma dienen nächst dem Stirnwinkel ebenfalls gut zur differentiellen Diagnose der Schädelformen.

Am Schluss dieses Abschnittes erscheint es mir zweckmässig, die wichtigsten Form-Merkmale des Neanderthalschädels unter Vergleichung mit den Schädelformen der Affen und des Menschen zusammenzustellen.

A) Innerhalb der menschlichen Variationsbreite findet sich der Längenbreiten-Index (1¹), der Frontoparietalindex (3) und der Interorbital-Index (5). Längenbreiten-Index und Frontoparietalindex kommen in demselben Wert auch bei den Affen vor; da sie keine differentiellen zoologischen Merkmale bieten, gehe ich hier nicht noch einmal darauf ein. Der für den Interorbitalindex des Neanderthalers gefundene Wert (27) wird dagegen unter den Affen nur vom Schimpanse erreicht, entspricht den höheren Interorbitalbreiten beim Menschen.

1) Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen die betreffenden Teile des vorstehenden Abschnittes, in welchen der betreffende Form-Charakter Besprechung gefunden hat.

B) Affencharaktere, die am menschlichen Schädel sich nicht finden, sind:

1. Die auffallende Länge der Pars glabellaris (subcerebralis) des Neanderthalers (8). Ich finde hier den Index 44,2, bei Affen 24—64, beim Menschen nur 21,4—31,8. Die Affen, welche in diesem Charakter dem Neanderthalen am nächsten stehen, sind die Anthropoiden. Die Differenz des Neanderthalers gegenüber dem Menschen sind 15 Index-Einheiten.

2. Der niedrige Scheitelbein-Index (7)

Macacus rhesus	88,6
Schimpanse	82,6
Neanderthal	82,7
Mensch (Minimum)	89,3

Doch sind hier die Unterschiede relativ gering und es ist deshalb für die Beurteilung der zoologischen Stellung nur darauf Wert zu legen, dass nur beim Menschen Indices über 100 (bis 119) vorkommen.

C) In der Mehrzahl der erörterten Merkmale steht der Neanderthalschädel zwischen denen der höchst stehenden Affen und den rein menschlichen, ersteren aber meist bedeutend näher, als letzteren. Es sind dies folgende:

1. Der Calottenhöhenindex (2).

Affen-Maximum	
Schimpanse	37,7
	Differenz 2,7
Neanderthal	40,4
	Differenz 11,4
Mensch (Minimum)	52

2. Der Bregmawinkel (9, a, α).

Affen-Maximum	
Schimpanse	39,5
	Differenz 4,5
Neanderthal	44
	Differenz 9
Mensch (Minimum)	53

3. Lage des Bregma (9, a, β),

Affen-Minimum	
Orang	43,5
	Differenz 5,1
Neanderthal	38,4
	Differenz 4,1
Mensch (Maximum)	34,3

4. Stirnwinkel (9 b).

Affen-Maximum	
Schimpanse	56°
	Differenz 6
Neanderthal	62°
	Differenz 18
Mensch (Minimum)	80°.

Man sieht hier in sehr übersichtlicher Weise, dass von den 4 berücksichtigten Merkmalen nur eines (3) den Abstand des Neanderthalers von den Affen etwas grösser erscheinen lässt, als vom Menschen, die drei anderen (1, 2, 4) aber eine ungleich bedeutendere Annäherung der Form des Neanderthalers an die Affen ergeben, als an den Menschen. Nimmt man dazu die 2 (oder 3) unter B angeführten Affen-Charaktere des Neanderthalschädels, so zeigt sich hier noch deutlicher die sehr grosse Annäherung der Form des Neanderthalschädels an die Schädelformen der Affen. Leider muss sich die Betrachtung auf die Schädelcalotte beschränken. Zähne und Kiefer, wenn vorhanden, würden in ihren Formverhältnissen zweifellos in demselben Sinne sprechen. Auch der unter 6 der oben gegebenen Beschreibung der Formeigentümlichkeiten besprochene Schädelwölbungsindex, der gewissermaassen Ähnliches aussagt, wie der Calottenhöhen-Index, bestätigt die Kluft, welche zwischen dem Neanderthalschädel und den menschlichen Schädeln besteht. Er beträgt 66,3 beim Neanderthaler, 56,6—59,6 beim Menschen.

Ich habe bei der Anfzählung der Formverhältnisse in diesem Kapitel wiederholt der von Fraipont und Lohest (13) beschriebenen Schädel von Spy gedacht, die in so vielen Merkmalen mit denen des Neanderthalschädels übereinstimmen. Es wird zweckmässig sein, noch einmal die betr. Werte der einzelnen Formmerkmale übersichtlich zusammen zu stellen, um diese Übereinstimmung anschaulicher zu gestalten. Allerdings sind die von mir für die Spy-Schädel ermittelten Werte an Gipsabgüssen genommen und können deshalb nicht die Genauigkeit der für den Neanderthaler festgestellten beanspruchen. Immerhin sind sie vollkommen brauchbar.

1. Längenbreiten-Index

a) Länge = Nasion-Inion-Linie

Neanderthal	73,9
Spy 1	72,2 (Fraipont et Lohest 70,0)
Spy 2	77,2 (" " 74,8)

b) auf „wahre Länge“ bezogen

Neanderthal	79,0
Spy 1	74,4
Spy 2	81,1

2. Calottenhöhen-Index

Neanderthal	40,4
Spy 1	40,9
Spy 2	44,3

3. Frontoparietal-Index

Neanderthal	73,1
Spy 1	71,2
Spy 2	71,2

4. Die Differenz der Glabella-Union- und der Glabella-Lambda-Länge habe ich oben nicht angeführt. Sie beträgt beim

Neanderthaler	14 mm
Spy 1	14 mm
Spy 2	7 mm

Es bleiben diese Differenzen noch an einem grösseren Schädel-Material genauer zu ermitteln.

5. Interorbital-Index

Neanderthal	27
Spy 1	28—29 (nicht genau zu bestimmen)
Spy 2	? (gar nicht zu bestimmen)

6. Schädelwölbungs-Index

Neanderthal	66,3
Spy 1	70,2
Spy 2	66,9

7. Scheitelbein-Index

Neanderthal	82,7
Spy 1	104,3 (nach Fraipont berechnet: 112,4)
Spy 2	96,7 („ „ „ 95,0)

8. Verhältnis der Sehne der Pars glabellaris des Stirnbeins zu der der Pars cerebralis

Neanderthal	44,2
Spy 1	41,5
Spy 2 (nicht zu ermitteln)	

9. a) B r e g m a w i n k e l

Neanderthal	44°
Spy 1	45°
Spy 2	50,5°

a) β) L a g e - I n d e x d e s B r e g m a

Neanderthal	38,4
Spy 1	33,8
Spy 2	35,2

b) a) S t i r n w i n k e l

Neanderthal	62°
Spy 1	57,5°
Spy 2	67°

b) β) K r ü m m u n g s w i n k e l d e s S t i r n b e i n s

Neanderthal	139°
Spy 1	151°
Spy 2	141,5°

b) γ) K r ü m m u n g s - I n d e x d e s S t i r n b e i n s

Neanderthal	87,2
Spy 1	93,9
Spy 2 ?	92,7

Betrachtet man diese zusammengestellten Werte, so ergibt sich, dass in den meisten Punkten eine auffallend grosse Übereinstimmung zwischen Neanderthal und Spy 1 besteht, nämlich in Nr. 1 a und 2, 3, 5, 9 a, α. Nur geringe Unterschiede bestehen in 8, 9 a β, 9 b α und 9 b γ. Am grössten ist die Differenz in Nr. 7 und 9 b γ; in Nr. 7 ist die grosse Differenz darauf zurückzuführen, dass der Schädel von Spy 1 ein relativ kurzes Stirnbein besitzt. Um so auffallender ist die geringe Wölbung, die in Nr. 9 b β zum Ausdruck gelangt; diese entfernt in diesem Charakter den Schädel von Spy 1 noch weiter von dem des Menschen, als den des Neanderthalers. In demselben Sinne spricht der Stirnwinkel (9 b α) und der Krümmungs-Index des Stirnbeins (9 b γ).

Der Schädel von Spy 2 vermittelt dagegen mehr nach der rein menschlichen Seite, wie aus Nr. 4, 9 a α, 9 b α hervorgeht. Seine Formverhältnisse halten sich aber dennoch im Allgemeinen näher denen von Neanderthal und Spy 1, sodass seine Zugehörigkeit zu dieser Gruppe unverkennbar ist.

Wir haben im Vorstehenden einen festen Boden für die Beurteilung der Schädelform des Neanderthalers gewonnen, auf welchem ich am Schluss weiterbauen werde. Zunächst habe ich meine Beschreibung des Neanderthalschädelns dadurch zu vervollständigen, dass ich die bisher noch nicht berücksichtigten Form-Eigentümlichkeiten der einzelnen Schädelknochen in aller Kürze der Reihe nach beschreibe.

V. Beschreibung der einzelnen Schädelknochen.

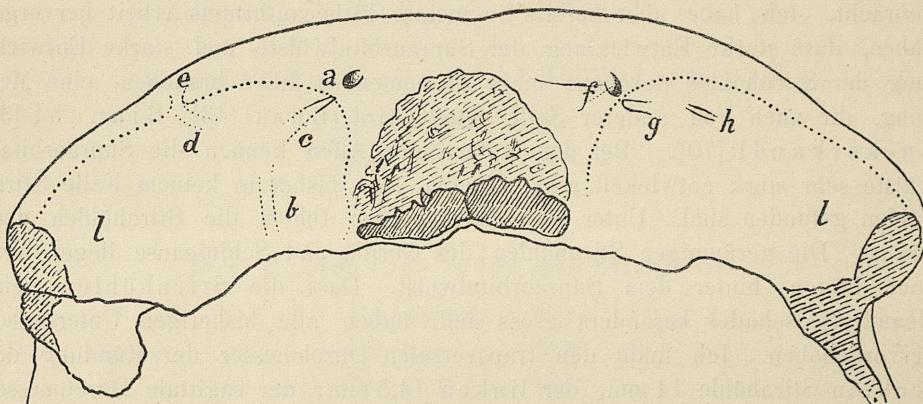
1. Das Stirnbein.

Von den Eigentümlichkeiten des Stirnbeins haben oben (S. 11, 29) die *Tori supraorbitales* bereits eine Besprechung gefunden. Ihre, schon den ersten Untersuchern des Neanderthalschädelns auffallende starke Entwicklung wurde im Allgemeinen mit der Entwicklung der Stirnhöhlen in innige Beziehung gebracht. Ich habe aber bereits in meiner *Pithecanthropus*-Arbeit hervorgehoben, dass starke Entwicklung der Supraorbitalwülste und starke Entwicklung der Stirnhöhlen durchaus nicht zusammen zu fallen brauchen, eine Meinung, die auch von anderer Seite geteilt wird (Busk [43], Bianchi [3], Zuckerkandl [70]). Bei den katarrhinen Affen können die Supraorbitalwülste sehr stark entwickelt sein, obwohl hier bisher in keinem Falle Stirnhöhlen gefunden sind. Unter den Anthropoiden fehlen die Stirnhöhlen dem Orang. Die geräumigen Stirnhöhlen des Gorilla und Schimpanse liegen weit nach hinten, hinter dem Supraorbitalwulst. Dass die Stirnhöhlen beim Neanderthalschädel besonders gross sind, haben alle bisherigen Untersucher hervorgehoben. Ich finde den transversalen Durchmesser der Mündung der rechten Stirnhöhle 14 mm, der linken 14,5 mm; der sagittale Durchmesser der Mündung beträgt rechts 6 mm, links etwa 12 mm. Beim Sondieren ergiebt sich, dass sich die rechte Seite viel weiter noch lateral erstreckt, als die linke; erstere ist am Rande des hinten nach rechts abweichenden Septums 37 mm tief, letztere nur 30,5. Von der linken Stirnhöhle führt noch eine enge sekundäre Ausbuchtung gerade nach hinten.

Viel wichtiger als die bedeutenden Dimensionen der Stirnhöhlen ist die Thatsache, dass ihre vordere Wand eine auffallende Dicke erreicht. Diese Dicke der vorderen Wand beträgt rechts 13 mm, links 15 mm; die hintere Wand dagegen wird nur durch eine dünne Lamelle getildet. Es erinnern diese Verhältnisse, diese relativ bedeutende Entfernung vom Supraorbitalrande, sehr an das Verhältnis der Stirnhöhlen bei den anthropoiden Affen.

Kehren wir zu den Supraorbitalwülsten zurück, so finden wir, dass sie an der Glabella durch eine minimale Einsenkung geschieden sind (Figur 2, Tafel I); der höchste Gipfel der Glabella liegt weiter nasal als die medialen Ende der *Tori supraorbitales* (c, Textfigur 2 S. 11). Am oberen Ende der Glabella befindet sich eine ganz schwache breite Depression (Textfigur 2, d S. 11), welche nach oben in das Gebiet der *Fossa supraglabellaris* übergeht.

Diese zeigt aber keine Depression, sondern eine ihre mittleren Partieen erfüllende sanfte niedrige Erhebung, die ich als *Eminentia supraglabellaris* bezeichnen will (Textfigur 2, e). Sie ist auch am Gipsabguss deutlich. Nach oben geht sie in eine deutliche *Crista frontalis externa* (Textfigur 2, f) über, welche bereits von Virchow (58) hervorgehoben ist, ebenso wie die am Bregma des Neanderthalschädels befindliche leichte Protuberanz, welche offenbar analog ist der stärkeren Protuberanz, welche der *Pithecanthropus*-Schädel hier zeigt. In der Deutung der Crista und Protuberanz stimme ich im Allgemeinen Virchow bei, welcher sagt: „eine Hervorbringung entsteht, wenn bei langsamem Wachstum die noch häutige Stelle dem Gehirndruck nachgeben kann“ (S. 160). Die einfachste Deutung ist wohl die, dass die Stirnbeine beim Neanderthaler relativ früh synostosierten, die grosse Frontanelle aber sich noch längere Zeit offen erhielt. Der frühe Schluss der Stirnnaht würde als eine Affenähnlichkeit bezeichnet werden können.



Figur 10.

Orbitaler und nasaler Teil des Stirnbeins des Neanderthalschädels. Umriss-Skizze zu Fig. 7, Taf. I. a rechtes Foramen supraorbitale mit seiner frontalen und orbitalen Mündung; b, c, d die im Text beschriebenen Rinnen am Dach der rechten Orbita; e Incisura supraorbitalis des rechten Supraorbitalrandes; f linkes Foramen supraorbitale; g und h die im Text beschriebenen Rinnen am Dach der linken Orbita; ll Fossa glandulae lacrymalis dextra und sinistra.

Die Supraorbitalwülste bilden die *Pars subcerebralis* oder *glabellaris* des Stirnbeins. Über das Verhalten dieser zur *Pars cerebralis*, der eigentlichen Stirnbeinschuppe, habe ich bereits oben (S. 29) Mitteilung gemacht.

Die bei der Ausgrabung des Schädels dem Stirnbein beigebrachten Verletzungen, Risse und Sprünge, sind an Textfigur 1, S. 4 in ihrer Grösse und ihrem Verlauf deutlich zu erkennen. Über die möglichen Falls pathologische Rinne des rechten Supraorbitalwulstes und die punktförmigen Vertiefungen auf der Oberfläche der *Arcus superciliares* ist ebenfalls oben (S. 12) schon gesprochen.

Die Supraorbital r ä n d e r können nur im Zusammenhang mit den nicht vollständig erhaltenen Partes orbitales besprochen werden (Figur 7 und die dazu gehörige Skizze: Textfigur 10). Der rechte Supraorbitalrand zeigt an der Umbiegungsstelle in die mediale Wand der Orbita ein Foramen supraorbital (besser *Canalis supraorbitalis*) (Textfigur 10, *a*) von 4 mm Länge, welches vom Dach der Orbita schräg medianwärts zur Vorderfläche des Arcus superciliaris führt und zweifellos für den kleineren medialen Ast des *N. supraorbitalis* bestimmt ist. Man erkennt nämlich am Dach der Orbita näher der medialen Wand derselben eine sagittale Rinne (*b*), welche etwa 12 mm hinter dem Supraorbitalrande als solche aufzuhören scheint, aber unter einem stumpfen Winkel zu dem medialen oben beschriebenen *Canalis supraorbitalis* eine seichte sich nach dem Supraorbitalrande zu allmählich vertiefende Zweigrinne (*c*) entsendet. Weniger deutlich lässt sich eine laterale Abzweigung der sagittalen Hauptrinne erkennen (bei *d*, Textfigur 10); sie führt zu einer 18 mm lateral vom *Canalis supraorbitalis* gelegenen *Incisura supraorbitalis* (Figur 7 u. Textfigur 10, *e*), die bereits S. 12 Erwähnung gefunden hat. Ich vermute, dass Rinne und Incisur dem stärkeren lateralen Aste des *N. supraorbitalis* entsprechen.

Im medialen oberen Winkel jeder Orbita befindet sich eine grosse Fossa trochlearis, welche medianwärts durch eine Art Knochenkante begrenzt wird. Der grösste Durchmesser der Fossa trochlearis beträgt in sagittaler Richtung rechts etwa 9,5 mm, in transversaler 6 mm, links sind die entsprechenden Maasse nur 8 bzw. 4 mm.

Lateral befindet sich unter dem Dach der Orbita jederseits eine ziemlich tiefe Fossa glandulae lacrymalis (Fig. 7, Textfigur 10 *l*, *l*). Die Breite der Orbita vom medialen Rande der Fossa trochlearis bis zum entferntesten Punkte der Innenfläche der lateralen Wand der Orbita beträgt rechts 43 mm, links 41,5 mm, die Dicke der lateralen Wand rechts 10 mm, links 9 mm. Die Interorbitalbreite wurde oben schon zu 32 mm angegeben. Die äussere biorbitale Breite misst 120 mm.

Der linke Supraorbitalrand zeigt ein etwas abweichendes Verhalten. Auch er besitzt im oberen medialen Winkel einen *Canalis supraorbitalis*, welcher aber nur 2,75 mm lang ist (Fig. 7, Textfigur 10 *f*). Am Dach der Orbita führt in ziemlich transversaler Richtung auf die innere oder orbitale Öffnung der *Canalis supraorbitalis* eine 5 mm lange Rinne (Textfig. 10 *g*). Eine zweite quere Rinne (*h*) von etwa $5\frac{1}{2}$ mm Länge liegt weiter lateral und nach hinten am Dach der Orbita; doch liegt hier möglichenfalls eine postmortale Verletzung vor. Eine laterale *Incisura supraorbitalis* fehlt dem linken oberen Augenhöhlenrande; an ihrer Stelle findet sich nur eine sanfte Ausbuchtung des Randes, auf welche medianwärts eine leichte Anschwellung desselben folgt, wie bereits oben S. 12 beschrieben und durch Fig. 2, bzw. Textfigur 2 erläutert wurde.

Eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit der Aussenfläche der eigentlichen Stirnbeinschuppe ist das Fehlen wirklicher *Tubera frontalia*. Man könnte

höchstens sagen, sie seien nur angedeutet. Die Stellen, welche man als *Tubera frontalia* deuten könnte, liegen dann aber auffallend nahe der Mittellinie. Genau lässt sich ihre höchste Erhebung nicht feststellen. Ungefähr liegt dieselbe nur 20 mm von der Medianebene; beide *Tubera* sind also, wenn man die betr. sanften Rundungen so deuten will, nur 40 mm von einander entfernt.

Der geringen Entwicklung der *Tubera* entspricht die geringe Wölbung des Stirnbeins. Über diese sowie über die *Neigung* des Stirnbeins, über die auffallend fliehende Stirn s. oben S. 29—32 im Zusammenhange.

Die *Lineae temporales* sind am Stirnbein links gut zu verfolgen, weil hier noch die glänzende *Tabula externa* der Schädeldachknochen erhalten ist. Sie sind im ganzen Stirnbeingebiet einheitlich; eine Teilung in 2 *Lineae temporales* erfolgt erst am *Stephanion*. Über diese s. unten unter Scheitelbein.

Die *Innenfläche* des Stirnbeins ist mit den bekannten Dendriten (s. S. 5) bedeckt. Rechts ist die Innenfläche eigentlich glatt, weissgrau. Es entspricht dies wohl der Stelle, welche *Virchow* als *hyperostotisch* bezeichnet. Die *Juga cerebralia* und *Impressiones digitatae* sind an der Innenfläche des Stirnbeins gut entwickelt. Eine *Crista frontalis interna* ist vorhanden. Dass innen die Kranznaht bis auf eine unbedeutende Spur obliteriert ist, wurde bereits oben S. 5 erwähnt.

2. Die Scheitelbeine.

Beide Scheitelbeine sind, wie schon oben S. 5 erwähnt wurde, in der *Sutura sagittalis* vollkommen synostosiert. Auf der inneren Oberfläche entspricht der Obliterationsstelle ein medialer Längswulst, der von der Mitte an nach hinten zu einem *Sulcus sagittalis* vertieft erscheint. Das *rechte* Scheitelbein ist vollständig erhalten, aber das dem vorderen unteren Winkel (*Pterion-Winkel*) entsprechende Stück war abgebrochen und ist wieder angeleimt. Zweifellos enthält dies Stück noch einen kleinen Teil des mit dem *Pterion-Winkel* des Scheitelbeins synostosierten *Alisphenoid* (des grossen Keilbeinflügels), dessen Nahtgrenze auf der inneren Oberfläche noch deutlich zu erkennen ist; hier ist auch das untere Ende der *Coronalnaht* angedeutet. Von der Schläfenbeinschuppe dagegen ist weder rechts noch links etwas erhalten. Dem *linken* Scheitelbein fehlt der *Pterionwinkel*. Sonst sind überall die natürlichen Ränder des Knochens erhalten. Der von der Schläfenbeinschuppe bedeckte Teil des *Margo squamosus* des rechten Scheitelbeins ist 16 mm breit, der entsprechende des linken 14 mm.

Eine sehr wichtige Eigentümlichkeit der Scheitelbeine des Neanderthalers liegt in dem *Größenverhältnis* der 4 Ränder. Die *Bogenmaasse* der Ränder des menschlichen Scheitelbeins sind nach Hollander (22) folgende:

- 1) Margo sagittalis 131,5
- 2) M. coronalis 117,8
- 3) M. temporalis 106,8
- 4) M. lambdoideus 98,8

Es ist also der M. sagittalis der grösste, der M. lambdoideus der kleinste. Was aber besonders hervorgehoben werden muss, es ist der M. temporalis bedeutend kürzer als der M. sagittalis! Die entsprechenden Maasse des Neanderthalschädel sind:

- 1) M. sagittalis 110
- 2) M. coronalis 107
- 3) M. temporalis 118
- 4) M. lambdoideus 80

Es hat eine auffallende Verschiebung der Werte stattgefunden. Der beim Menschen erst an dritter Stelle stehende M. temporalis ist an erste Stelle gerückt, übertrifft sowohl die Bogenlänge des M. sagittalis als coronalis. Trotz der grossen Dimensionen des Neanderthalschädel sind aber ferner alle Bogenmaasse kleiner und zwar 1) wegen geringerer Grösse des Scheitelbeins (s. oben S. 28) und 2) wegen geringerer Wölbung (Krümmung). — Von besonderer Bedeutung ist die Thatsache, dass beim Neanderthaler der M. sagittalis kleiner ist als der M. temporalis. Darin unterscheidet sich der menschliche Schädel, wie bereits King (25) in seiner wohl nur wenig bekannten Arbeit¹⁾ hervorgehoben hat, auffallend von dem Neanderthaler. Es steht diese geringere Entwicklung, besonders des sagittalen Randes, zweifellos im Zusammenhang mit der viel geringeren Wölbung des Neanderthalschädel. Die bei fortschreitender phylogenetischer Zunahme des Gehirns zunehmende Aufrichtung des Stirnbeins, welche in einer Zunahme des Stirn- und Bregma-Winkels zum Ausdruck kommt, und die gleichzeitig erfolgende Aufrichtung der Oberschuppe des Hinterhauptbeins, welche eine Zunahme der Glabella-Lambda-Linie zur Folge hat, bedingt eine stärkere Entwicklung des der oberen Schädelwölbung entsprechenden Randes des Scheitelbeins, des Margo sagittalis. Das Verhältnis: M. sagittalis < M. temporalis bezeichnet also zweifellos eine niedrigere, ungünstigere Stufe der Schädelentwicklung, als das rein menschliche Verhältnis: M. sagittalis > M. temporalis. Sehr instruktiv ist in dieser Beziehung eine Vergleichung mit Repräsentanten der 3 Hauptgruppen von Affen. Meine vorläufigen Ermittelungen lege ich in folgender kleinen Tabelle nieder, dieselbe Reihenfolge wie beim Menschen wählend. Eine Messung der Bogenlängen ist bei niederen Affen wegen der Kleinheit der Objekte und schwacher Krümmung der Ränder von keinem Wert; es wurden deshalb Zirkelmessungen ausgeführt.

1) Quatrefages und Hamy (36) erwähnen King's Mitteilungen über das Scheitelbein, führen aber abweichend von dem, was ich bei Blake aus King's Arbeit mitgeteilt finde, an, dass beim Neanderthaler bestehe: une tendance à l'égalité du bord inférieur de l'os et de son bord postérieur (im Original nicht gesperrt gedruckt).

Lineare Messungen des:	Ateles (Nr. 810)	Cynocephalus sphinx (Nr. 598)	Schimpanse (Bogenmessung)
M. sagittalis	39	51	60
M. coronalis	52	54	77
M. temporalis	44	52	72
M. lambdoideus	28	45	71

Sehen wir von den anderen Rändern vorläufig ab, so ist bei Affen aller Familien der M. sagittalis kleiner als der M. temporalis. Man kann also dies auch dem Neanderthaler zukommende Verhältnis als eine Affenähnlichkeit bezeichnen. Von dem Scheitelbein des Affen unterscheidet sich aber das des Neanderthalers auffallend dadurch, dass beim Neanderthaler der coronale Rand kleiner ist als der sagittale, während ersterer bei allen Affen, welche ich bisher darauf untersucht habe, grösser nicht nur als der sagittale, sondern überhaupt als alle anderen Ränder gefunden wird. Der M. lambdoideus ist im Allgemeinen beim Menschen, beim Neanderthaler und bei den Affen der kleinste; nur beim Schimpanse fand ich ihn noch kleiner den M. sagittalis.

Es wurde oben zur Erklärung dieser Verhältnisse der Randmasse die geringere Wölbung des Neanderthalschädels herangezogen. Man kann sich eine exactere Vorstellung machen, wenn man die Sehnenlänge jedes Scheitelbeinrandes in Prozenten der Bogenlänge ausdrückt. Es ergibt sich dann:

	Neanderthal			Mensch (87 b)		
	Bogen	Sehne	Index	Bogen	Sehne	Index
M. sagittalis	110	104	94,5	114	101	88,6
M. coronalis	107	94	87,8	109	89	81,6
M. lambdoideus	80	69	86,2	88	73	82,9

Für den höchst unregelmässigen M. temporalis lässt sich eine derartige Untersuchung nicht durchführen. Würde man allen Knickungen dieses Randes folgen, so würde er noch bedeutend grösser als der M. sagittalis erscheinen, nämlich 130 mm lang.

Besonderer Wert wird von mancher Seite auf das Verhalten der Schläfenlinien gelegt. Virchow betont (S. 161), dass die Linea semicircularis nur schwach entwickelt ist, und sagt: „Es ist also nach dieser Richtung durchaus kein Zeichen jenes brutalen Charakters gegeben, der bei den australischen Wilden und bei den Eskimos auftritt.“ Auch ich kann nichts Auffallendes an den Lineae temporales nachweisen. Rechts ist ihr Verlauf nur schlecht zu verfolgen, weil an den meisten Stellen die Tabula externa abgeblättert ist. Links kann man dagegen leicht konstatieren, dass bis zum Stephanion die aus der Crista frontalis lateralis hervorgehende Schläfenlinie einfach ist; vom Stephanion an finden wir zwei Schläfenlinien, eine obere oder äussere und eine untere oder innere. Die obere Schläfenlinie steigt zunächst mit der Coronallnaht eine kleine Strecke aufwärts, um sich dann im Bogen nach hinten zu wenden und sich etwa 45 mm hinter der Teilungsstelle

mittelst einer nach unten gerichteten Einkerbung der unteren Linea temporalis bis auf einen Abstand von 7 mm wieder zu nähern. Bis zu dieser Strecke grösserer Annäherung ist im vorderen Scheitelbeingebiet der Abstand zwischen oberer und unterer Schläfenlinie bis auf 11 mm gewachsen. Nach hinten von der eben beschriebenen Annäherungsstelle nimmt der Abstand beider Linien wieder bis auf 15 mm zu; die untere Linie verstreicht bedeutend früher, als die obere, ist im hinteren Parietalgebiet nicht mehr zu erkennen. Zwischen beiden Schläfenlinien zeigt das linke Scheitelbein eine Andeutung einer senkrecht dazu verlaufenden Strichelung, besonders im mittleren Scheitelbeingebiet, wo die Strichelung auch abwärts auf das Planum temporale übergeht.

Aus dem Verhalten der Schläfenlinien lassen sich bestimmte Schlüsse über die systematische Stellung des Schädels nicht ziehen. Die grösste Annäherung der oberen Schläfenlinie an die Medianebene wurde links zu 64 mm Bogenlänge und 61 mm¹⁾ Sehnenlänge ermittelt, während die Bogenlänge des ganzen Scheitelbeins an dieser Stelle 106 mm vom temporalen bis zum sagittalen Rande misst. Eine besonders grosse Annäherung an die Mittellinie ist darin nicht ausgesprochen. Ganz analoge Verhältnisse zeigen die beiden Schädel von Spy nach Fraipont und de Lest.

Die starke Abflachung der Scheitelbeine bedingt es, dass man von einem Tuber parietale nicht reden kann. Über die von Virchow auf Malum senile zurück geführte stärkere rechtsseitige Abflachung habe ich mich schon oben S. 9, über das Foramen parietale S. 14 geäussert.

Was endlich die innere Oberfläche der beiden in der Sagittalaht verwachsenen Scheitelbeine betrifft, so ist schon der mediane in seinem hinteren Gebiet mit einem Sulcus sagittalis versehene Längswulst S. 40 erwähnt worden. Die auf der Innenfläche der rechten Stirnbeinhälfte oben S. 40 beschriebene weissliche (hyperostotische) Trübung setzt sich auch auf den vorderen Teil des rechten Parietale fort. Die bekannten schwarzen Dendritenbildungen finden sich an den übrigen Stellen der Innenfläche der Scheitelbeine sehr verbreitet.

Die auffallendste Erscheinung an der Innenfläche, welche von beinahe allen Untersuchern betont wurde, aber bekanntlich in derselben ausgebildeten Weise an menschlichen Schädeln gefunden wird, sind die durch die Pacchioni-schen Granulationen verursachten Eindrücke (Impressiones meningeales). An der Innenfläche des rechten Scheitelbeins finden sich 2 Gruppen dieser Gruben; die vorderste Gruppe liegt unmittelbar hinter der auf der Innenfläche obliterierten Kranznaht; von ihr aus zieht sich längs des vorderen Randes des Parietale eine 5—6 mm breite Venenrinne lateral abwärts, um unmittelbar hinter dem vorderen unteren Winkel des Scheitelbeins den freien Rand zu erreichen. Etwas unterhalb seiner Mitte nimmt dieser Sulcus venosus von vorn her einen

1) Dies stimmt mit Virchow's Angabe, dass die Schädelwölbung zwischen den beiderseitigen Linien an der engsten Stelle noch einen Querumfang von 120 mm habe, nahezu überein.

vorn blind endigenden Kanal von 14 mm Länge, 3 mm Breite auf, in den höchst wahrscheinlich eine Brechet'sche Knochenvene mündet, was nicht mehr zu erkennen war. Die zweite Pacchioni'sche Grube der rechten Seite liegt etwa 16 mm hinter der ersten. Beide Gruppen von Eindrücken liegen etwa nur 10 mm lateral von der Mittellinie. Auf der rechten Seite finden sich 3 Gruppen von Impressionen, von denen die vorderste zweilappige die grösste ist und in einen $4\frac{1}{2}$ mm breiten Sulcus venosus übergeht, der einen ähnlichen Verlauf wie der linksseitige erkennen lässt. Die zweite bedeutend kleinere Gruppe liegt etwa 7 mm hinter der ersten, die dritte 10 mm hinter der zweiten. Die Entfernung von der Mittellinie beträgt 5 bis 10 mm. Die zweite Grube entsendet keinen, die dritte einen kleinen nur 7 mm weit zu verfolgenden Sulcus venosus. An keiner Stelle ist das Schädeldach durchscheinend. Auf eine genaue Beschreibung der rechts und links gut ausgebildeten Sulci arteriosi verzichte ich.

Die Dicke des linken Scheitelbeins ist hinten unten am bedeutendsten, bis 8,5 mm; sie beträgt am Lambda 7 mm, in der Mitte des oberen Randes des Margo temporalis oberhalb der schuppenförmigen Zuschärfung desselben 6,5 mm. Die entsprechenden Maasse waren rechts 7,5, 7 bzw. 6,5 mm.

3. Das Hinterhauptsbein.

(Fig. 3 und 8.)

Vom Hinterhauptsbein ist leider nur die Oberschuppe vollständig erhalten. Sie wird jederseits nach unten begrenzt durch einen halbmondförmigen echten Torus occipitalis (Ecker); beide Tori werden in der Mitte durch den 4 mm breiten Inionwulst (s. oben S. 23) vereinigt. Jeder Torus springt etwas weiter nach hinten vor, als die Mitte des Inionwulstes. Die sagittale Breite des rechten Torus (also Breite in der Richtung von oben nach unten) beträgt 14 mm. Der mediale obere Rand des rechten und linken Torus ist infolge der von Virchow zuerst beschriebenen Usurfläche (s. oben S. 13) nicht mehr intakt: es hat sich hier die Usurfläche in das Torusgebiet hineingeschoben. Der obere Rand des linken Torus (Linea nuchae suprema) geht lateral in eine wulstige Crista occipitalis lateralis über, mit der sich der untere Rand des Toruswulstes (Linea nuchae superior) ebenfalls lateral vereinigt. Rechts ist das Occipitale vor der Vereinigungsstelle des oberen und unteren Torusrandes abgebrochen. Die von Virchow beschriebene, von der rechten Hälfte der Usurfläche zum rechten Seitenrand schräg herablaufende Rinne ist auch links angedeutet und bezeichnet nur den oberen Rand des Torus selbst (s. oben S. 13).

Das oberhalb der Tori und des queren Inionwulstes gelegene Gebiet des Hinterhauptsbeins, das Planum supraoccipitale, ist viel breiter in transversaler als sagittaler Richtung. Der transversale Durchmesser (Zirkelmessung) beträgt 97 mm, der sagittale in der Mittellinie bis zum Inion (ebenfalls Zirkelmessung) nur 52 mm. Die Projectionszeichnung der Oberschuppe des Hinter-

hauptsbeins ist deshalb ein stumpfwinkeliges Dreieck mit der oberen Torusgrenze als Basis, mit dem stumpfen Winkel am Lambda. Sehr bemerkenswert ist aber, dass nicht der medianste Teil der Sutura lambdoidea am weitesten nach vorn vorspringt, sondern lateral daneben befindliche lappige Zacken, wie aus Fig. 3 deutlich zu ersehen ist. Schaltknochen finden sich nicht in der Lambdanaht. Dass der occipitale Rand der Lambdanaht in einem höheren Niveau liegt als der parietale, ist schon längst, besonders von Virchow, für den Neanderthalschädel hervorgehoben worden. Die Lambdanaht ist im Allgemeinen durch gröbere lappige Zacken charakterisiert, welche sich von hinten nach vorn über das Niveau des Parietale hervorschieben. -- King (25) hat auf die geringe Höhe der Oberschuppe gegenüber der Breite schon Gewicht gelegt. Ehe aber nicht eine auf ein grosses Material sich stützende vergleichende Untersuchung vorliegt, wage ich es nicht zu entscheiden, ob diese von King berührte Eigentümlichkeit eine individuelle oder spezifische ist.

Dagegen stimme ich King vollständig zu, wenn er als besonders charakteristisch das „forward and upward curving of the upper portion of the occipital bone“, wie es beim Neanderthaler sich findet, bezeichnet. Auch Huxley (23) hat diese Thatsache besonders hervorgehoben und als einen pithekoiden Charakter bezeichnet. Er hat schon betont, dass, wenn man die Schädel nach der Glabella-Inion-Ebene orientiert, die Protuberantia occipitalis externa dem hintersten Ende des Schädels entspricht. Ich hatte diese Thatsache (vgl. S. 27) so ausgedrückt, dass ich sagte: es sei bei dem Neanderthaler und den Affen die Glabella-Inion-Länge grösser als die Glabella-Lambda-Länge, während beim Menschen häufig letztere die grössere ist. Es ist vielleicht zweckmässig, diesen Satz noch in anderer Weise zu formulieren. Beim Menschen liegt die am weitesten nach hinten hervorragende Stelle des Occipitale oberhalb des Inion, also im Gebiet der Oberschuppe, beim Neanderthaler und bei den Affen im Inion selbst. Es ist also bei letzteren die ganze Oberschuppe nach vorn und oben gewendet und relativ stark nach vorn geneigt, beim Menschen dagegen nur ein Teil der Oberschuppe und dieser noch dazu steiler aufgerichtet. Ein genaues Eingehen auf diese Verhältnisse behalte ich mir für den zweiten Teil meiner Pithecanthropus-Arbeit vor. Ebenso werde ich dort der sagittalen und transversalen Eigenkrümmung der Oberschuppe gedachten müssen. Einen Ausdruck für die sagittale Krümmung erhält man, wenn man den Wert des Medianbogens der Oberschuppe = 100 setzt und die Sehne in Prozenten dieses Bogens ausdrückt. Die Bogenlänge beträgt 57, die Sehnenlänge 52 mm, also ist dieser Krümmungsindex 91,2. Es bezeichnet dies eine relativ schwache Krümmung. Die entsprechenden Zahlen sind für Spy 1: Bogen 59 mm, Sehne 55 mm, Index 93,2. Es findet sich also hier eine noch schwächere Krümmung. Übrigens fand ich bei recenten Schädeln ebenfalls den Krümmungsindex 91, sodass der Neanderthaler in diesem Charakter nicht aus der Variationsbreite des Menschen herausfällt.

Von der Unterschuppe ist leider nur ein sehr kleiner Teil erhalten. Unter dem linken Torus findet sich ein sehr charakteristisches in transver-

saler Richtung 29 mm breites, sagittal 11 mm messendes, leicht eingetiefstes Feld erhalten (Fig. 3), welches sich nach vergleichender Untersuchung mit aller Bestimmtheit als Insertionsfläche des Musc. semispinalis capitis definiren lässt. Damit ist aber der obere Rand dieses Feldes, welcher dem unteren Rande des Torus entspricht, als Linea nuchae superior bestimmt.

Auf der rechten Seite liegt die Bruchstelle unmittelbar unter dem Torus. In der Mitte unter dem queren Inionwulst ist noch eine links 8 mm, rechts 12 mm in sagittaler Richtung messende rauhe Fläche erhalten, an welcher keine Spur einer Protuberantia externa zu erkennen ist.

Die Innenfläche des Hinterhauptsbeines (Fig. 8, Tafel I) zeigt, wie auch bei menschlichen Schädeln, die Lambdanahrt feiner gezackt; zum Unterschied von der Aussenfläche ist hier die Lambdanahrt median am meisten vorspringend, es zeigt also das Hinterhauptsbein hier eine gut ausgebildete Spitze, deren Winkelwert 118° ist. Die lineare Entfernung von der Spitze bis zum abgebrochenen Rande ist hier genau dieselbe wie aussen, nämlich 50 mm.

In 26 mm nach hinten von der Spitze der Lambdanahrt beginnt eine Crista occipitalis interna (Fig. 8 c) sich aus dem bei den Scheitelbeinen beschriebenen, auf die Innenfläche des Hinterhauptsbeins fortsetzenden Torus sagittalis zu entwickeln, aber nicht median, sondern links, um dann jedoch zur Medianebene sich zu wenden und rasch an Höhe zuzunehmen. Der abgebrochene Rand entspricht median etwa der Protuberantia occipitalis interna (Fig. 8 p), sodass also dieselbe etwas tiefer liegt (näher dem hier fehlenden Hinterhauptsloch), als der die Tori aussen verbindende quere Inionwulst. Wieviel das „innere Inion“ tiefer liegt, als das „äußere“, ist leider beim Neanderthaler nicht genau zu ermitteln, da gerade hier der Bruch eingetreten ist. Bei Spy 1 liegt nach Fraipont und Lohest (13) das innere Inion 10 mm tiefer als das äußere. Es ist diese Thatsache der tieferen Lage des inneren Inion deshalb von grosser Bedeutung, weil dadurch eine Deutung des Neanderthalschädels zurückgewiesen wird, nämlich die, dass er der Schädel eines Idioten, Mikrocephalen, sei. Wenn auch die erhebliche Capacität (s. unten) schon nicht gerade zu Gunsten dieser Auffassung spricht, so ist noch entscheidender die Lagebeziehung der Protub. occipitalis interna oder des an oder neben ihr befindlichen Confluens sinuum zum äusseren Inion. Beim Menschen kommt sowohl eine vollständige Übereinstimmung in der Lage der Protub. externa (Inion) und interna vor, als eine Verschiebung der letzteren bald in der Richtung zum Lambda, bald in entgegengesetzter Richtung (Rieger [39]). Doch sind normaler Weise diese Schwankungen nicht bedeutend. Bei den Affen der verschiedensten Familien liegt der Confluens sinuum mehr oder weniger nach dem Hinterhauptsloch zu verschoben. Es sind dafür 2 Momente causal verantwortlich: 1) die mächtigere Entwicklung der Nackenmuskulatur, welche ein grösseres Planum nuchale erfordert und auf der äusseren Fläche des Hinterhauptsbeins deshalb die der Linea nuchae superior entsprechende Crista lambdawärts verschiebt; 2) im

entgegengesetzten Sinne wirkt auf der inneren Fläche des Hinterhauptsbeins die stärkere Entwicklung des Hinterhauptslappens und schwächere Entwicklung des Kleinhirns namentlich bei den niederen Affen. Bei menschlichen Mikrocephalen findet man dagegen den Confluens sinuum bezw. die Protuberantia occipitalis interna infolge der mangelhaften Entwicklung des Grosshirns je nach dem Grade der Störung stets mehr oder weniger weit nach dem Lambda verschoben, in extremen Fällen am Lambda selbst. Besonders die zahlreichen Abbildungen der bekannten Arbeit von C. Vogt über die Mikrocephalen (65), aber auch von späteren Autoren, Aeby (1), Cunningham (7), Marchand (29), zeigen die von mir hervorgehobene abnorm hohe Lage der Protuberantia interna in allen möglichen Zwischenstufen. Es findet sich also bei Mikrocephalen gerade das Umgekehrte wie bei Affen, und schon dies genügt, um C. Vogt's Meinung von der atavistischen Bedeutung seiner Mikrocephalen oder Affenmenschen zu widerlegen.

Wenden wir nun diese Erfahrungen auf das am Neanderthalschädel Beobachtete an, so müssen wir sofort die Ansicht, dass es sich hier um einen mikrocephalen Idioten handle, zurückweisen. Das Lage-Verhältnis des inneren und äusseren Inion zu einander befindet sich innerhalb der menschlichen Variationsbreite; das innere Inion steht aber tiefer, als das äussere, nähert sich also der Seite, an welcher wir es bei den Affen finden, ohne das bei den Affen gefundene Extrem zu erreichen.

Kehren wir zum Relief der inneren Oberfläche des Neanderthalschädel zurück, so finden wir links von der Crista occipitalis interna eine für die Spitze des Hinterhauptslappens bestimmte Grube, Impressio lobis occipitalis (Fig. 8 a), aus der nach dem abgebrochenen Rande zu sich noch 2 quere unregelmässige Eindrücke von Windungen hervorheben (Fig. 8 b und d). Den untersten derselben hat Huxley (23) wohl irrtümlicher Weise für den Anfang des linken Sinus transversus gehalten, während nach dem plastischen Bilde des Schädelausgusses es als sicher angenommen werden kann, dass dieser Eindruck einer Occipitalwindung entspricht. Rechts von der Crista occipitalis interna findet sich ein vom Torus sagittalis herabziehender 9 mm breiter Sulcus (Fig. 8 s), der mit seinem medialen Rande in einer Entfernung von 20 mm von der Mittellinie den abgebrochenen Rand erreicht und hier in die Querrichtung überzugehen scheint. Es ist so gut wie sicher, dass wir es hier mit einem Übergang des Sulcus, also auch des Sinus sagittalis, in den rechten Sulcus (Sinus) transversus zu thun haben. Die übrige Innenfläche der rechten Hälfte des Hinterhauptsbeins ist mit einer einheitlichen Aushöhlung (e) für den Hinterhauptslappen des Gehirns versehen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Dicke des Hinterhauptsbeines am lateralen Ende der Lambdabahn rechts 9 mm, links $8\frac{1}{2}$ mm beträgt, am unteren Rande der für den Musc. semispinalis capitis bestimmten Fläche, welche, wie oben erwähnt, nur links erhalten ist, 4,5 mm.

Aus den verschiedenen Dickenmessungen, die ich im Laufe dieser speziellen Beschreibung der Schädelknochen des Neanderthalers gegeben habe,

wird die bedeutende Dicke des Schädeldachs ersichtlich. Vergleichende Messungen an dicken und dünnen menschlichen Schädeln würden hier die Beurteilung verschärfen; ich habe dieselben aber bisher nicht ausgeführt. Nun liegen allerdings zahlreiche Messungen an 12 verschiedenen Punkten von 154 menschlichen Schädeln vor, welche Anderson (2) ausgeführt hat. Dieselben sind aber leider in Vierundsechzigsteln von inches ausgeführt. Es bleibt leider aus diesem Grunde die sorgfältige Anderson'sche Arbeit unverwertbar.

VI. Capacität des Schädels.

Allen früheren Untersuchern ist die relativ hohe Capacität des Neanderthalschädelns aufgefallen. Schaaffhausen (42) suchte zuerst durch Messung des kubischen Inhalts der vorhandenen Hirnschale zu einer annähernden Vorstellung über die Gesamt-Capacität des Schädels zu gelangen. Nach ihm fasst die Hirnschale 1033,24 ccm. Das Fehlende des Schädelinnenraumes schätzte er nach anderen Schädeln zu 214,69 ccm, sodass der ganze Schädelinhalt 1247,93 betragen würde. In seiner Monographie über den Neanderthalschädel (47) findet er aber den Inhalt der Hirnschale mit Wasser gemessen nur zu 930 ccm. Daraus berechnet er unter Vergleichung mit einem „roh gebildeten Schädel von 1305 ccm Inhalt“, dessen unterer Teil 195 ccm fasste, das ganze Schädelvolum des Neanderthalers auf nur 1093,13 ccm, unter Vergleichung mit einem Negerschädel nach einer analogen Methode (Absägen eines der Neanderthal-Calotte entsprechenden Stückes des Gypsausgusses) die Capacität des ganzen Schädels auf 1099 ccm. Auf derselben Grundlage, der Bestimmung der thatsächlichen Capacität der Calotte und Abschätzung des Innenraums des fehlenden basalen Abschnitts der Schädelkapsel, beruht Huxley's (23) Schätzung der Capacität des Neanderthalschädelns auf ungefähr 1230 ccm. Er setzt den Wert für den Binnenraum der Calotte nach Schaaffhausen's erster Bestimmung auf 1033,24 ccm und nimmt an, dass der ganze Schädel nicht weniger als 12 Kubikzoll (198,8 ccm) mehr enthalten konnte.

Ranke (37) kommt auf anderem Wege zu einem ganz anderen Ergebnis. Er sagt: „Nach der Tabelle Welcker's für Schätzung der Capacität des Schädels nach dem Horizontalumfang mit Berücksichtigung des Breitenindex würde die Capacität eines Schädels von dolichocephaler Form mit einem Umfang von 527 mm sich auf 1532 ccm belaufen, was den mittleren Schädelinhalt der wegen ihrer besonders günstigen Gehirnentwicklung berühmten altbayerischen Landbevölkerung um 29 cm übertrifft.“ Virchow (58) hält den Schädelinhalt ebenfalls für sehr ansehnlich, teilt aber keine Zahlen mit. Es ist nun klar, dass von den beiden extremen Abschätzungen die Ranke'sche sich auf weniger sicherem Boden befindet, wie die erstere. Die Ranke'sche sieht gänzlich ab von der sehr geringen Höhe des Schädels und versucht überhaupt nicht, wenigstens das Vorhandene anzumessen. Die Angabe von Schaaffhausen und Huxley dagegen rechnet zunächst mit einem sicheren Faktor,

der durch direkte Messung ermittelten Calotten-Capacität. Dass dieselbe tatsächlich dem bei weitem grössten Teile des Schädel-Innenraums entspricht, wird jeder zugeben, welcher einmal der Glabella-Union-Profillinie entsprechend die Schädel-Calotte abgetragen hat. Man sieht dann sofort, dass der untere Schädelraum, abgesehen von einer minimalen, dem Siebbein entsprechenden Aushöhlung und den Vertiefungen der mittleren Schädelgruben im wesentlichen aus dem für das Cerebellum bestimmten Raume besteht. Ich erkenne also mit Schaffhausen (47) in der Bestimmung des Rauminhaltes der Schädelcalotte den einzigen richtigen Ausgangspunkt für eine auf Vergleichung beruhende Berechnung des fehlenden Abschnitts der Schädelhöhle.

Ich habe diese Methode bereits früher bei Gelegenheit des Versuches einer annähernden Bestimmung der Schädelcapacität von *Pithecanthropus erectus* ausgebildet und darüber mit Herrn Dubois korrespondiert, bin damals zu einer annähernden Bestimmung der Schädelcapacität jener hochinteressanten Form gelangt, wie Dubois. In der Fortsetzung meiner Studien über *Pithecanthropus* werde ich darüber berichten. Virchow (63) hat es ebenfalls versucht, sich „eine ungefähre Vorstellung von der Grösse dieses unteren Schädelraumes zu verschaffen“. Um dies zu thun, sagt er, „habe ich den Maassinhalt desselben an 2 Affenschädeln bestimmt, deren Dach in der von Herrn Dubois angegebenen Sagittal-Linie (bezw. -Ebene) horizontal¹⁾ abgesägt war“. Er erhielt

	Gesamtschädel	Calvaria	unterer Schädelraum
beim <i>Hylobates leuciscus</i>	90 ccm	49 ccm	41 ccm
„ <i>Orang Utan</i> „	360 ccm	200 ccm	160 ccm

Virchow gelangt darauf hin zu dem Urteil: „Nach diesem Maassstabe müsste die Calvaria des fossilen Schädelns²⁾ eine Capacität von mehr als 500 ccm haben, also die Capacität des grössten Gorillaschädelns beinahe erreichen.“ Um dies aber bestimmt behaupten zu können, hätte Virchow eine direkte Messung entweder der Calvaria oder des hier gänzlich fehlenden unteren Schädelraums besitzen müssen. Nur dann hätte durch eine Proportion unter Vergleichung mit den direkt ermittelten Zahlen bei den Affen eine Berechnung der Gesamt-Capacität des Schädelns erfolgen können. Thatsächlich habe ich zu bemerken, dass die Capacität der Schädelcalotte des *Pithecanthropus*, deren wahrer Wert ja von Dubois inzwischen nach Entfernung der Ausfüllungsmasse direkt gemessen ist, noch grösser erscheint, als die von Virchow für so unwahrscheinlich erklärte von 500 ccm. Doch habe ich hierüber an anderer Stelle zu berichten. Hier aber will ich besonders hervorzuheben, dass es durchaus nicht gleichgültig ist, ob man bei der Berechnung des unteren Schädelraumes bei Formen, deren Calotte allein er-

1) Ich darf dies wohl so verstehen, dass Virchow mit dieser horizontalen Absägung in der Sagittal-Linie meint: entsprechend einer Ebene, welche im Profilbilde durch die Glabella-Union-Linie bestimmt ist.

2) Nämlich des *Pithecanthropus*.

halten ist, die Verhältnisse des menschlichen Schädels oder der Schädel von Affen zu Grunde legt. Denn die Glabella-Inion-Ebene trennt bei beiden sehr verschiedenartigen Teile. Ich habe schon oben mitgeteilt, dass bei den Affen das „innere Inion“ tiefer liegt, als das äussere. Wir können das auch so ausdrücken, dass letzteres bei den Affen eine relativ hohe Stelle am Hinterhauptbein einnimmt, beim Menschen eine relativ tiefe. Dadurch wird der Calottenraum der Affen im Verhältnis zu dem des Menschen viel zu klein, der untere Schädelraum aber umgekehrt bei den Affen viel zu gross. Um vergleichbare Messungen zu erhalten, muss man also bei den Affen die Ebene zu Grunde legen, welche hinten durch das „innere Inion“ verläuft. So wird in beiden Fällen, beim Menschen und Affen, im Allgemeinen der Grosshirnraum von dem übrigen Raum der Schädelkapsel abgegrenzt. Beim Neanderthal er, um endlich auf diesen zurückzukommen, kann man aber getrost das äussere Inion wie beim Menschen wählen, da ja dies gegenüber dem inneren nur um ein Geringes verschoben ist. Die messende Aufgabe stellt sich also so, dass man zunächst die Capacität der Schädelcalotte oberhalb der Glabella-Inion-Ebene zu ermitteln hat. Dann darf man natürlich nicht die gesamte Calotte, die mit der Wölbung nach unten gelagert wird, mit dem Füllungsmaterial anfüllen, sondern muss, so gut als möglich, das Glabella-Inion-Niveau einhalten. Ich habe diese Bestimmung der Calotte nach der Welcker'schen Methode, Füllung mit Erbsen, vorgenommen¹⁾. Die gefundenen Werte lagen zwischen 1010 und 1020 cem, sind also etwas kleiner als Schaffhausen's erste Zahl 1030²⁾. Dies ist selbstverständlich, da Schaffhausen's Füllung nicht durch die Glabella-Inion-Ebene, sondern durch die abgebrochenen in das untere Schädelgebiet teilweise übergreifenden Ränder des Schäeldachs bestimmt war. Für die weitere Berechnung kann ich also wohl das Mittel 1015 zu Grunde legen.

Die weitere Aufgabe war, einen recenten menschlichen Schädel in der Glabella-Inion-Horizontale zu durchsägen und die Capacität sowohl der Calotte als des unteren Schädelraumes zu ermitteln. Ich wählte den Neu-Irländer Nr. 160 unserer Sammlung, dessen Schädlänge mit 189 mm die zu 186 mm gemessene „wahre Schädlänge“ des Neanderthalers (s. oben S. 23) sogar noch etwas übertraf. Als Mittel aus einer grossen Anzahl von Messungen erhielt ich:

für den Innenraum der Calotte	1160 cem
für den unteren Schädelraum	250 cem
also für die gesamte Capacität	1410 cem

Es ist dies ein Wert, welcher den von Mehnert im Schädel-Katalog der Strassburger Sammlung angegebenen nur um 10 cem übertrifft, also ihm

1) Die neueste schöne Methode von Török (54) war mir bei Ausführung meiner Messungen noch nicht bekannt.

2) Ich habe die zweite von Schaffhausen (47) für den Cubikinhalt der Neanderthal-Calotte gefundene Zahl von 930 cem nicht weiter berücksichtigt, weil sie durch Wasserfüllung ermittelt ist, und ich mich überzeugt habe, dass dabei in Folge der Porosität der Knochen und der hier bestehenden Fissuren Fehler unvermeidlich sind.

so nahe kommt, wie es bei diesen Messungen nur möglich ist. Setzt man nun die Calotte des Neanderthalers nach der direkten Messung mit 1015 an, so berechnet sich die Capacität des unteren Schädelraums des Neanderthalers nach der Proportion $1160 : 250 = 1015 : x$ auf 218,7 cem. Daraus ergiebt sich als die wahrscheinlichste Gesamt-Capacität des Neanderthalschädel 1233,7, also rund 1230 cem, eine Zahl, die mit der ersten von Schaffhausen (42) und der von Huxley angenommenen auffallend übereinstimmt.

Selbstverständlich wird es noch nötig werden, eine noch grössere Sicherheit durch eine analoge vergleichende Berechnung mit noch anderen menschlichen Schädeln zu gewinnen. Ich glaube aber kaum, dass die dann erhaltenen Zahlen aus dem Gebiet 1200—1250 herausfallen werden.

Ich bin also zu dem einigermaßen sicheren Resultat gekommen, dass wir für die Capacität des Neanderthalschädel nicht die hohe Ranke'sche, sondern die Zahl 1230 cem anzunehmen haben. Prüfen wir nun, wie sich diese Zahl den für die rezenten Menschen gefundenen einreihet.

Ich lege dabei die sorgfältige Tabelle III von Weleker (68, S. 106) zu Grunde, in der die Mittelwerte der Capacität von 10 zu 10 Einheiten nach den Menschenrassen zusammengestellt sind. Unter 1230 finden sich hier (mit 1176 cem) nur 7 künstlich deformierte Nordamerikaner; mit 1232 folgen dann Kariben, mit 1240 Buschmänner, 1258—1285 Hindus, Abessinier, Nukahiver und deformierte Altpuuaner, bei 1294 die ersten Neger, bei 1321 Australneger. Wenn wir also den individuellen Wert der Capacität des Neanderthalschädeln mit den Mittelwerten, welche für die Capacität der verschiedenen Menschenrassen ermittelt sind, vergleichen und von den deformierten Schädeln absehen, so würde der Neanderthal am untersten Ende der ganzen Reihe stehen. Trotz seiner hervorragenden Grösse (Länge und Breite) hat der Neanderthalschädel eine geringere Capacität als die mittlere der Hindus und Buschmänner, welche durch kleine Köpfe und geringe Körpergrösse ausgezeichnet sind. Selbstverständlich sind die individuellen Capacitätswerte in den Welcker'schen Tabellen, namentlich die der weiblichen Individuen viel tiefer herabreichend. Eine Vorstellung der prozentischen Verteilung der Capacitätsgrössen auf die Individuen einer Gruppe gewährt Welcker's Tabelle S. 123, welche sich auf 300 Schädel bezieht. Von diesen haben 22 = 7% Capacitäten unter 1200 cem, 41 (14%) von 1200—1299 und 237 oder 79% Capacitäten über 1300 cem. Da nun die individuelle Capacität des Neanderthalers viel näher an 1200 als an 1300 liegt, so darf man wohl höchstens ein Drittel der 41 Schädel aus der Capacitätsgruppe 1200—1299 unter den Neanderthalern stellen, also etwa 14 Schädel. Dann erhalten wir überhaupt nur 36 Schädel (12%) mit geringerer Capacität, dagegen 264 Schädel (88%) mit höherem Rauminhalt der Schädelhöhle. Nun wird aber diese tiefe Stellung des Neanderthalschädel noch deutlicher, wenn man bedenkt, dass in jener Reihe die weiblichen Individuen mit den männlichen zusammen statistisch verwertet sind. Aller Wahrscheinlichkeit nach hat der Neanderthalschädel einem männlichen Individuum angehört, während die Mehr-

zahl der Fälle, welche eine geringere Capacität als der Neanderthaler aufweisen, sich auf weibliche Individuen beziehen.

Es wird also durch eine solche Vergleichung die geringe Capacität des Neanderthalers scharf hervorgehoben. Nicht minder kann man sich davon eine Vorstellung machen, wenn man sich aus dem Kataloge einer Schädelssammlung, z. B. unserer Strassburger Sammlung, Schädel aussucht, welche in Länge und Breite dem Neanderthalen gleich oder nahe kommen und die dazu gehörigen Capacitäten notiert. Ich gebe hier einige Beispiele:

	Länge	Breite	Capacität
Neanderthal	199	147	1230
Schwede ♂ (Nr. 236)	200	144	1625
Ostfriesland (Nr. 220)	199	150	1625
Elsässer ♀ (Nr. 101)	201	149	1775
Russe ♂ (Nr. 263)	194	147	1690
Tatare ♂ (Nr. 277)	193	143	1565
Esthe (Nr. 278)	197	156	1575
Japaner ♂ (Nr. 285)	190	146	1625

Man sieht, dass unter den rezenten Rassen ähnlichen Längen- und Breitenmaassen ungleich höhere Capacitäten zu entsprechen pflegen. Es kommt auch hier wieder die geringe Höhe des Neanderthalschädel zum Ausdruck, sowie die starke Vergrösserung der Längen-Dimension durch den starken supraorbitalen Anbau. Die zu 175 mm gefundene Länge und mit 137 mm ermittelte Breite des Innenraums lassen schon eher auf geringere Capacität schliessen, welche durch die geringe Entwicklung der Höhe, wie erwähnt, noch bedeutend herabgedrückt wird.

Die thatsächlich für den Neanderthalen ermittelte Capacität stellt also in Anbetracht der Grösse des Aussenschädels eine für den Menschen sehr niedrige, bei gleichen Schäeldimensionen überhaupt wohl nicht vorkommende vor. An der Thatstache, dass die Capacität des Neanderthalschädel nicht mehr als 1230 ccm beträgt, ist jedenfalls nicht zu zweifeln.

VII. Zoologische Beurteilung des Neanderthalschädel.

Bekanntlich sind die Ansichten über die Natur des Neanderthalschädel seit der Entdeckung durch Fuhlrott und ersten Beschreibung durch ihn und Schaaffhausen sehr auseinandergegangen. Schaaffhausen kam bei seiner ersten grundlegenden Untersuchung (42) zu dem Resultat, welches ich am besten mit seinen eigenen Worten wiedergebe: „Die menschlichen Gebeine und der Schädel aus dem Neanderthale übertreffen aber alle die anderen an jenen Eigentümlichkeiten der Bildung, die auf ein rohes und wildes Volk schliessen lassen; sie dürfen, sei nun die Kalkhöhle, in der sie ohne jede Spur menschlicher Kultur gefunden worden sind, der Ort ihrer Bestattung gewesen, oder seien sie wie anderwärts die Knochen erloschener Tiergeschlechter in dieselbe hineingeschwemmt worden, für das älteste Denkmal der früheren Bewohner Eu-

ropas gehalten werden.“ Und diese Überzeugung hat Schaaffhausen (47) auch in seiner letzten Arbeit allen Angriffen gegenüber aufrecht erhalten. Dieser Meinung trat Mayer (30) entgegen, welcher den Schädel für den eines mongolischen Kosaken vom Jahre 1814 erklärte, der lebend in die Höhle geraten und dort gestorben sei. Pruner Bey (35) erklärte den Neanderthaler für einen Kelten und vielleicht auch Idioten, Wallace (67) für einen Wilden, R. Wagner (66) für einen alten Holländer, ähnlich dem von Blumenbach beschriebenen Batavus genuinus, dem später Spengel (53) in seinem Aufsatz über neanderthaloide Schädelformen eine besondere Aufmerksamkeit widmete. Für eine individuelle, nicht typische Form, welche zahlreiche pathologische Veränderungen zeige, erklärte Virchow (58) in einer Arbeit, auf welche ich in diesem Aufsatz wiederholt, namentlich im Abschnitt II und III genauer eingehen musste, das Schädeldach aus dem Neanderthal. Später scheint er, wie bereits oben S. 2 erwähnt wurde, sich mehr dahin zu neigen, die pathologischen Charaktere als die Form nicht beeinflussend anzusehen. In seiner Arbeit „Zur physischen Anthropologie der Deutschen“ vergleicht Virchow (60) das Neanderthal-Schädeldach mit friesischen Schädeln. Er sagt (S. 356): „Die Analogieen mancher dieser“ (nämlich friesischer) „Schädel mit dem Neanderthaler sind so gross, dass die Frage berechtigt ist, ob derselbe nicht wirklich dieser Gruppe angehört.“ Barnard Davis (9, 10) erklärte den Schädel für einen durch frühzeitige Synostose deformierten, Blake (4) ist geneigt, ihn für den eines Idioten anzusehen. Eine vortreffliche Untersuchung verdanken wir Huxley (23). Derselbe formuliert zuerst mit aller Schärfe einige besonders niedrige Merkmale des Schädelns, die entschieden pithekoider Natur sind. Wegen der relativ grossen Schädelcapacität aber, die in die Variationsbreite niederer menschlicher Rassen hineinfällt, und wegen der Beschaffenheit der Extremitäten-Knochen vermag Huxley den Neanderthaler nicht als ein intermediäres Glied zwischen Mensch und Affe anzusehen, sondern nur als ein tiefstes Glied in einer Reihe von menschlichen Formen, welche in mancher Hinsicht eine grosse Ähnlichkeit mit Australneger-Schädeln zeigen. Aus einer Superposition eines australischen Schädelns von Western-Port und des Neanderthalers scheint sich dies nach Huxley's Meinung ungezwungen zu ergeben. Mit Recht wurde von anderer Seite, so von Spengel (53) darauf aufmerksam gemacht, dass der Australneger-Schädel sich doch durch die bedeutende Höhe vom Neanderthaler sehr unterscheide. Quatrefages und Hamy (36), die ebenfalls eine grosse anatomische Ähnlichkeit zwischen der Schädelform des Neanderthalers und des Australneger konstatieren, beschränken indessen diese Ähnlichkeit auf die Australneger des westlichen und südlichen Australiens, die durch Platydolichocephalie von den übrigen hypsodolichocephalen verschieden seien. Huxley's Auffassung wird im Allgemeinen von C. Vogt (64) geteilt, der aber in nicht sehr glücklicher Weise den damals so berühmt gewordenen Schädel von Engis mit dem Neanderthaler zu einer Gruppe vereinigt, und meint, letzterer habe gewiss einem muskelkräftigen stupiden Manne, der Engisschädel dagegen vielleicht einem intelligenten Weibe angehört. Jetzt ist wohl allgemein aner-

kannt, dass der hochgewölbte Engisschädel nichts mit dem Neanderthalschädel zu thun hat; er gehört vielmehr der Cro-Magnon-Rasse von Quatrefages und Hamy an.

Letztere Autoren kamen zu der Überzeugung, dass der Neanderthalschädel einer paläontologischen Rasse angehört, deren Charaktere er übertreibe, welche Rasse, mit den späteren Rassen vermischt, ihre Existenz noch im Auftreten einzelner Individuen mit neanderthaloider Schädelform verrate¹⁾. Im Grunde genommen weicht die Ansicht von Quatrefages und Hamy nur dadurch von Schaffhausen's Auffassung vom Jahre 1858 ab, dass letzterer die isolierte gänzlich von den existierenden Formen abweichende Stellung des Neanderthalers in den Vordergrund stellte, während Quatrefages und Hamy zwar auch die Form des Neanderthalschädels für eine *typische*, nicht *individuelle* erklären, aber diesen Typus nicht als vollständig erloschen, sondern bis in die historischen Zeiten hineinreichend betrachten. Quatrefages und Hamy geben ferner ihrer ältesten paläontologischen Rasse einen besonderen Namen; sie bezeichnen sie nach dem von allen zuerst entdeckten Schädelfragment von Cannstatt als die *Rasse von Cannstatt* und rechnen zu dieser Rasse ausser diesem Schädelfragment und dem des Neanderthalers eine Reihe ältester Schädel und Schädelreste, wie z. B. den Schädel von Brux, die Calotte von Egisheim, den Unterkiefer von la Naulette u. s. w. Von grösster Bedeutung war dann später die hochwichtige Entdeckung der Skelette von Spy in Belgien und ihre Beschreibung durch Fraipont und de Lohest (13). Diese Forscher erkennen auf Grundlage einer sorgfältigen anatomischen Untersuchung der Skelettreste von Spy und der Vergleichung derselben mit den Skelettresten aus dem Neanderthal eine besondere Cannstatt-Rasse als verschieden von allen jetzt lebenden vollkommen an, der also nunmehr die Spy-Skelette einzureihen sind; sie bevorzugen aber den Namen: *Neanderthalrasse*. Dieser Namenswechsel hat sich vollends als dringend notwendig erwiesen, seitdem durch Hölder (21) die Bedeutung des Cannstattschädels zu einer höchst problematischen gemacht wurde, seit ich (48) für ihn und für den Egisheimer die *anatomische* Verschiedenheit von den Schädeln aus dem Neanderthal und von Spy nachgewiesen habe. In einer neueren Arbeit sichtet Fraipont (14) das Material der Neanderthalrasse, entfernt ebenfalls aus ihr den Schädel von Cannstatt, hält aber an der Rasse selbst trotz der Anthropologen-Versammlung von Ulm (1892) fest.

Während nun aber alle diese Autoren, so verschieden auch im Einzelnen ihre Meinungen sein mögen, die Zugehörigkeit des Neanderthal-Cranium zu der jetzt lebenden Species *Homo* annehmen, wenn auch z. T. mit der Modifikation, dass man es mit der primitivsten tierähnlichsten Urrasse des Menschen zu thun

1) Sie sagen wörtlich: „l'existence d'une race paléontologique dont le crâne du Néanderthal exagère les caractères et qui, fondue avec les races postérieures, accuse son existence passée par l'empreinte qu'elle impose encore aujourd'hui à quelques rares individus.“

habe, gehen King (25) und Cope (6) weiter. Cope betont mit aller Schärfe als Paläontolog, dass die Verschiedenheiten der Neanderthalrasse vom Menschen so bedeutend seien, dass sie mindestens die Aufstellung einer besonderen Species rechtfertigen, des *Homo Neanderthalensis*. Bis vor Kurzem war ich der Meinung, dass Cope zuerst die spezifische Verschiedenheit des Neanderthalsmenschens gegenüber allen ausgestorbenen und noch lebenden Menschenrassen, die unter dem alten Linné'schen Namen *Homo sapiens* zusammengefasst werden, ausgesprochen habe. Bei der Durchmusterung der z. T. sehr schwer erhältlichen älteren Litteratur wurde ich auf die Mitteilung von King (25) aufmerksam, die ich mir allerdings nicht im Original zu verschaffen wusste. Glücklicher Weise enthält aber die mir zugängliche Arbeit von Carter Blake (4) eine nahezu vollständige wörtliche Wiedergabe der Arbeit von King. Ich war überrascht, in dieser kleinen Mitteilung eine sehr klare Beschreibung der charakteristischen Merkmale des Neanderthalschädel zu finden. Bei der Special-Beschreibung des Stirnbeins, der Scheitelbeine und des Hinterhauptsbeins bin ich auf die speziellen Ausführungen von King, so weit es notwendig war, eingegangen. Hier füge ich hinzu, dass bereits King die Bezeichnung *Homo Neanderthalensis* gebraucht hat. Er fasst die verschiedenen Charaktere als simial characters zusammen und gelangt zu dem Schluss: „a wider gap as a mere generic one separates the human species from the Neanderthal fossil“; und ferner: „it presents only an approximate resemblance to the cranium of man, that it more closely conforms to the braincase of the Chimpassee.“ Was die systematische Stellung des Neanderthalers betrifft, so sagt er: „but I now feel strongly inclined to believe that it is not only specifically, but generically distinct from Man“¹⁾.

Die Arbeit von King ist in der deutschen Litteratur wenig beachtet worden. Ich lernte sie, wie erwähnt, aus Blake's Aufsatz kennen. Gewürdigt wurde sie auch von Quatrefages und Hamy (36), Schaaffhausen (47) und de Mortillet (32). Quatrefages und Hamy erwähnen lobend King's Beobachtungen, schliessen sich aber trotzdem nicht seiner Auffassung des Schädel an. Huxley (24) geht ebenfalls auf King's Anschauungen genauer ein, lehnt sie aber ebenfalls ab, sucht vielmehr den Satz zu beweisen, „dass es möglich ist, unter den menschlichen Schädeln der Jetztwelt eine Reihe auszuwählen, welche durch unmerkliche Übergänge von dem Neanderthalschädel zu den gewöhnlichsten Formen hinüberleitet.“ Er betont namentlich die Übereinstimmung des Abgusses des Inneren des Neanderthalschädel mit dem entsprechenden Abguss „eines besonderen australischen Schädel“. Mit Huxley's aus den sog. neanderthaloiden Schädelformen entnommenem Einwand werde ich weiter unten mich beschäftigen. Auf die Vergleichung des Ausgusses des Neanderthalschädel aber mit den Ausgüssen von Schädeln rezenter Menschen werde ich bei anderer Gelegenheit eingehen; hier will

1) Im Original nicht gesperrt gedruckt.

ich nur soviel erwähnen, dass das Material der anthropologischen Sammlung in Strassburg nichts analoges liefert. Ausgüsse besonders flacher australischer Schädel standen mir allerdings nicht zur Disposition. Derartige Formen scheinen sehr selten zu sein. Huxley selbst spricht ja von einer besonderen Form australischer Schädel. Aus Huxley's Figur aber, in welcher die Seitenansichten beider Abgüsse über einander gezeichnet sind, lässt sich nichts Positives entnehmen; vor allem fehlt eine genaue Abgrenzung des Temporallappens. Nach meiner Kenntnis des Neanderthalabgusses kann die Spitze des Temporallappens überhaupt nur um ein wenig die abgeschnittene untere Fläche des Neanderthal-Ausgusses überragt haben, während Huxley's Abbildung die Spitze des Schläfenlappens des Australnegers um ein Bedeutendes jene Fläche überragend zeigt.

Die im Vorstehenden zum Teil sehr kurz wiedergegebenen Meinungen lassen sich nun übersichtlich in folgende Kategorien bringen.

I. Der Neanderthalschädel ist keine typische, sondern eine modifizierte, individuelle Schädelform;

1. durch frühzeitige Synostose künstlich deformiert:

Barnard Davis.

2. gehörte einem Idioten an:

Blake, C. Vogt z. T., Pruner-Bey z. T., Hölder, Zittel¹⁾.

3. zeigt so zahlreiche pathologische Veränderungen, ebenso wie das ganze Skelett, dass man ihn nicht zum Typus einer Rasse machen darf.

Virchow (1872), J. Ranke.

II. Der Neanderthalschädel gehört der noch lebenden Menschenart an

1. ist ein ganz rezenter Schädel: Kosackenschädel: Mayer.

2. er gehört historischen Völkern an:

a) alter Kelte oder Germane: Pruner-Bey.

b) alter Holländer oder Friese,

Batavus genuinus: R. Wagner;

Friese: R. Virchow (1876) z. T.

3. er gehört einer primitiven menschlichen Rasse an; die aber durch Zwischenformen (neanderthaloide Formen) mit den jetzt lebenden niedrigsten Rassen verbunden ist.

a) Ähnlichkeit mit Australnegern;

Huxley, Lyell, C. Vogt, [auch Quatrefages u. Hamy].

b) älteste paläontologische dolichocephale Rasse: Cannstatt-²⁾Rasse:

Hamy, Quatrefages u. Hamy.

1) Es sei bei dieser Gelegenheit erwähnt, dass Virchow (S. 337) sich 1895 entschieden dagegen verwahrt, er habe „seiner Zeit den Neanderthal-Schädel als einen Idioten-Schädel angesehen“.

2) Es ist nicht, wie es gewöhnlich geschieht: Cannstatt, sondern Cannstatt zu schreiben.

4. a) er gehört einer in manchen Charakteren von den jetzt lebenden Menschen gänzlich verschiedenen primitiven, wilden Urrasse an:

Schaffhausen.

Neanderthal-Rasse:

Fraipont u. de Lohest, Fraipont.

- b) diese Rasse unterscheidet sich von den jetzt lebenden Menschen mehr, wie der Neger vom Weissen.

Neanderthal-Rasse:

de Mortillet.

Hierher ist auch die Meinung von Sergi (52) zu rechnen, der zwar von einem *Homo Neanderthalensis* als besonderer Species redet, aber unter Arten und Varietäten des Menschen (*specie e varietà*) das verstehlt, was man gewöhnlich als Rassen und Unterrassen bezeichnet, allerdings mit einer ihm eigenen Klassifikation nach der Schädelform.

III. Der Neanderthalschädel gehört einer Form an, die vom rezenten Menschen spezifisch, vielleicht sogar generisch verschieden ist;

King, Cope, G. Schwalbe¹⁾.

Was ergiebt nun meine neue Untersuchung des Neanderthalschädel? Ich glaube, dass ein Jeder, der meiner Beschreibung und Vergleichung gefolgt ist, sich für die letztere Meinung Nr. III entscheiden muss. Dass die Schädelform des Neanderthalers eine pathologische sei, diese Ansicht in jeder der 3 ausgesprochenen Formen glaube ich im Abschnitt I—III erschöpfend widerlegt zu haben. Im 4. und 5. Abschnitt habe ich dann unter steter Vergleichung mit den Affen einerseits, mit Menschen andererseits, den Nachweis geliefert, dass 1. eine Anzahl von Charakteren am Neanderthalschädel gefunden werden, die sonst nur Affenschädeln zukommen (S. 33), 2. dass aber in der Mehrzahl der Charaktere der Neanderthalschädel eine Zwischenstellung einnimmt zwischen denen der höchst stehenden Affen und den rein menschlichen, doch so, dass er in diesen Merkmalen den Affen meist bedeutend näher steht, als dem rezenten Menschen (S. 33 u. 34). Ich habe es sogar vermocht, zahlenmässige Ausdrücke für den Grad dieser intermediären Stellung geben zu können; alle unter oben II, 1—3 angeführten Annahmen werden dadurch hinfällig. Es würde also nur Nr. 4 möglich bleiben, die Annahme einer besonderen primitiven Urrasse. Dann müsste aber die Differenz der Charaktere zwischen dem Neanderthaler und den niedersten Menschenrassen eine geringere sein, als zwischen ersterem und den Affen. Ich habe nun gerade das Umgekehrte

1) Hierher gehört gewissermaassen auch de Mortillet nach den Auseinandersetzungen auf S. 244 der neuesten Aufl. (1900) von: *Le Préhistorique*.

gefunden, und somit bleibt mir weiter nichts übrig, als nur noch begründeter auszusprechen, was ich schon in einer früheren Mitteilung (50) geäussert habe, dass die Neanderthal-Gruppe mindestens als eine besondere Art des Genus *Homo*, welche spezifisch verschieden ist von allen jetzt lebenden Menschenformen, angesehen werden muss, wenn nicht gar als eine besondere Gattung, wie King meint, die dann den Namen *Pithecanthropus* mit besserem Recht führen würde, als Dubois' *Pithecanthropus erectus*. Letzterer würde besser als *Anthropopithecus* zwischen Affen und Neanderthaler gestellt werden können¹⁾.

Man könnte nun nach dem so oft gehörten Einwand wiederholen, ein einzelnes isoliertes Schädelstück sei nicht geeignet, darauf eine ganze Rasse, geschweige denn eine neue Art oder sogar Gattung aufzubauen.

Dagegen habe ich Folgendes zu erwidern. Es handelt sich am Schädel des Neanderthalers um eine grössere Anzahl von Merkmalen, welche keine der ausgestorbenen und jetzt lebenden Rassen des *Homo sapiens* besitzt. In allen diesen Merkmalen steht der Neanderthalschädel mehr oder weniger weit ausserhalb der Variationsbreite des Menschen. Ist dies aber der Fall, so werden wir mit ganz demselben Recht seinen Träger für eine besondere Art erklären müssen, wie dies schon bei geringfügigeren Unterschieden bei der Klassifikation der Tiere geschieht. Die Unterschiede, welche ich am Schädel des Neanderthalers hervorgehoben habe, sind ungleich grösser als die der meisten spezifischen Merkmale der systematischen Zoologie. Sie würden, wenn es sich nicht gerade um eine dem Menschen nahestehende Art handeln würde, unbedingt der Mehrzahl der Systematiker genügend erscheinen, um daraufhin eine neue Gattung zu errichten. Wir handeln aber nur streng wissenschaftlich, wenn wir in der Anthropologie nach denselben Grundsätzen verfahren, uns durch keine vorgefasste Meinung zurückschrecken lassen. Stellen wir uns auf diesen unbefangenen Standpunkt rein zoologischer Systematik, so können wir nicht anders, als auf Grundlage der in diesem Aufsatz mitgeteilten Thatsachen den Neanderthaler nach Art und vielleicht sogar nach Gattung vom rezenten Menschen zu trennen.

1) Dann müsste man natürlich für die Schimpanse-Gattung ausschliesslich den Namen *Troglodytes* in Anwendung bringen. Dass der *Pithecanthropus* Dubois kein *Hylobates* sein kann, habe ich in meiner *Pithecanthropus*-Arbeit sicher bewiesen. In einer anderen Mitteilung hob ich die grosse Ähnlichkeit des Schädels mit der eines Schimpansen hervor, ohne ihn aber für einen Schimpanse-Schädel zu erklären. W. Krause hält es für nötig, diese Ansicht dadurch zu bekämpfen, dass er in einem kurzen Referate über meine Arbeit behauptet, der Schimpanse besitze einen Scheitelkamm und sei dadurch von *Pithecanthropus* verschieden. Mir ist es unbegreiflich, wie Krause zu dieser vollständig falschen Meinung kommen konnte, da er doch angiebt, Selenka gelesen zu haben. Auf S. 156 von Selenka's Arbeit (51) über den Schädel des Gorilla und Schimpanse steht deutlich genug, dass beim weiblichen Schimpanse der Scheitelkamm stets fehle, beim männlichen nur selten vorkomme und dann nur schwach ausgebildet sei. Die Exemplare erwachsener männlichen und weiblichen Schimpanses, welche mir zur Verfügung standen, entbehrten vollständig des Scheitelkammes.

Überdies ist das Schädeldach aus dem Neanderthal nicht der einzige Rest dieser vom Menschen so verschiedenen Art. Ich habe auch in diesem Aufsatz die grosse Übereinstimmung des Neanderthalschädel mit den Schädeln von Spy hervorgehoben und S. 34—36 die übereinstimmenden Charaktere zusammengestellt. Höchst wahrscheinlich gehören noch andere von Quatrefages und Hamy (36) beschriebene und ihrer Neanderthalrasse zugeschriebene Schädelfragmente und Unterkiefer hierher. Ich verweise in dieser Beziehung auf eine neuere Arbeit von Fraipont (14), in welcher eine kritische Zusammenstellung der zu seiner Neanderthalrasse zu rechnenden Skelettfunde gegeben wird, sowie auf de Mortillet's (32) schöne Darstellung unserer Kenntnis vom quaternären Menschen. Es wird hier bereits der Cannstatt-Schädel ausgeschlossen, dagegen der Schädel von Egisheim noch hinzurechnet, von dem ich sodann nachwies, dass er von der Neanderthalgruppe zu trennen und der Cro-Magnon-Rasse zuzurechnen sei. Wenn somit auch die Schädel von Cannstatt und Egisheim sicher der Neanderthalart nicht angehören, so umfassen die bisher bekannten Reste des *Homo Neanderthalensis* jedenfalls nicht allein die Schädel von Spy und aus dem Neanderthal, ganz abgesehen vom Unterkiefer von La Naulette. Sehr nahe steht dem Neanderthaler wohl auch der Mensch der Diluvialzeit Mährens, dessen Reste wir durch Makowsky (27, 28) kennen gelernt haben. Ich kenne allerdings die beiden von Makowsky beschriebenen Schädel nur aus seinen Abbildungen. Der 1891 gefundene Schädel aus dem Löss von Brünn ist zweimal abgebildet (Tafel I und Tafel IX, Fig. 2 a, b, c); er stimmt, soviel ich sehe, mit den Schädeln des Neanderthalmenschen sehr nahe überein. Der andere schon 1885 im Löss des Roten Bergs gefundene Schädel (Taf. IX, Fig. 1 a u. b) scheint mir nicht hierher zu gehören, sondern der Egisheim-Cannstatt-Gruppe angeschlossen werden zu müssen. Doch will ich für jetzt von einer Aufzählung der übrigen in diese Gruppe gehörigen Schädelfragmente abschren. Meine Absicht war hier zunächst nur hervorzuheben, dass wir für eine Beschreibung dieser vom rezenten Menschen spezifisch verschiedenen Art keineswegs auf den einzigen Fund des Neanderthalschädel angewiesen sind, sondern bereits auf diesem Gebiet über ein ansehnliches Material verfügen.

Ich will noch ein anderes Argument für die Berechtigung der spezifischen bzw. generischen Unterscheidung des *Homo Neanderthalensis* anführen. Wenn ein erfahrener Paläontolog, der über ein reiches Material fossiler Säugetierreste verfügt, das Fragment eines Unterkiefers finde, in welchem die wenigen erhaltenen Zähne in ihren Zahl- und ihren Formverhältnissen von denen einer bereits bekannten und beschriebenen Form nur um ein Geringes abweichen, so wird er sofort sich veranlasst sehen, eine neue Art daraus zu bilden, und Niemand wird ihm die Berechtigung dazu bestreiten. Dasselbe gilt für die spezifische Trennung von Schädeln oder Schädelfragmenten ausgestorbener Säugetiere. Man denkt dabei nicht einmal an die Möglichkeit einer grösseren Variationsbreite, wie sie tatsächlich bei Tieren in ganz derselben Weise wie beim Menschen besteht. Wir haben es nun in unserer Neanderthalcalotte auch

mit einem fossilen Rest zu thun, sind aber in einer günstigeren Lage, als ein Paläontologe in dem angegebenen Falle. Schon mit den 2 Schädeln von Spy bildet unser Neanderthaler eine geschlossene Gruppe, und diese Gruppe zeigt eine Anzahl spezifischer Charaktere, die nirgends in die Variationsbreite der entsprechenden Charaktere des Menschen hineinfallen. Es ist deshalb durchaus keine Phantasie, es ist streng zoologische Methode, wenn wir beide Formen, die Neanderthaler und die menschliche, mindestens spezifisch trennen.

Nun hat man endlich noch gesagt, die uralte rein menschliche Neanderthalrasse sei thatsächlich noch nicht vollständig verschwunden, sie trete gewissermaßen atavistisch noch jetzt in einzelnen Individuen auf. Quatrefages und Hamy haben eine ganze Reihe solcher neanderthaloider Formen zusammengestellt, und auch Spengel (53) hat sich eingehend damit beschäftigt. Ich habe nun schon in einer früheren Mitteilung (48) hervorgehoben, dass zwar einzelne Merkmale sich denen des Neanderthalers nähern können, aber die Mehrzahl der Charaktere trotz der scheinbaren durch die starken Augenbrauenbogen und die „fliehende“ Stirn bedingten Ähnlichkeit bei beiden sehr verschieden erscheint. Sasse (40) hat sich neuerdings meiner Meinung angeschlossen. Ich will hier nur 2 extreme Beispiele nach den für die Neanderthalmenschen charakteristischsten Merkmalen speziell analysiren:

	Batavus genuinus (Spengel Tafel V, 1)	Fries (Virchow S. 234)	Neanderthal	Mensch
1) Calottenhöhen-Index	56,5	45,6	40,4	52 (Min.)
2) Stirnwinkel	72°	67°	62°	80° (Min.)
3) Bregmawinkel	52°	52°	44°	53 (Min.)
4) Lage-Index des Bregma	38,0	31,0	38,4	34,3 (Max.)
5) Verhältnis des Pars glabellaris zur P. cerebralis des Stirnbeins	26	32,4	44,2	31,8 (Max.)

Man sieht sofort, dass der Schädel des Batavus genuinus, den übrigens auch schon Huxley (24) nicht als ähnlich dem des Neanderthalers anerkannte, in Charakter 1 und 5 ganz in die menschliche Variationsbreite fällt, vom Neanderthaler durch eine weite Kluft getrennt ist; dass er in Charakter 2 und 3 sich weit vom Neanderthaler unterscheidet, die menschliche Variationsbreite zwar nicht ganz erreicht, ihm aber besonders in Charakter 3 sehr nahe kommt. Nur Charakter Nr. 4 (Lage-Index des Bregma) ist beim Batavus genuinus neanderthaloid. Umgekehrt fällt Virchow's (60) Friesenschädel, der von Virchow mit dem Neanderthalschädel verglichen wurde, in Charakter 4 in die menschliche Variationsbreite, kommt derselben in Charakter 3 und 5 ausserordentlich nahe, bei weitem Abstand vom Neanderthaler, steht in Charakter 1 und 2 zwischen Mensch und Neanderthaler etwa in der Mitte.

Die beiden Schädel sind also, wie die genauere Analyse der Formmerkmale ergiebt, trotz ihrer anscheinenden Ähnlichkeit vom Neanderthalschädel sehr verschieden. Die geringe Calottenhöhe des Friesenschädels dürfte vielleicht auf pathologische Verhältnisse (sog. eingedrückte Schädelbasis, Platyccephalie) zurückzuführen sein. Ganz ähnliche Resultate erhält man, wenn man

mittelst der von mir angegebenen Methoden die Profil-Abbildungen der anderen als neanderthaloid bezeichneten Schädel, wie des Schädels von Borreby, des Schädels von Bougon, des Kai Lyke etc. vergleicht, deren Abbildungen man bei Quatrefages und Hamy (S. 31, 35, 36) findet. Die scheinbare Ähnlichkeit, welche zwischen diesen sog. neanderthaloiden Formen und den Schädeln aus dem Neanderthal und von Spy besteht, wird dadurch hervorgerufen, dass man nicht die Glabella-Inion-, sondern die Nasion-Lambda-Linie als Basislinie der Vergleichung der Profilkurven zu Grunde legte. Letztere nimmt auf die Gesamtentwicklung des Grosshirns keine Rücksicht.

Es ergiebt sich also, dass von einem atavistischen Auftreten von Schädelformen, die der des Neanderthalers oder der Spy-Bewohner gleichen, in historischer Zeit nicht die Rede sein kann. Alle hierher gerechneten Schädelformen bleiben mit einzelnen der unter 1—5 aufgezählten Merkmale innerhalb der menschlichen Variationsbreite, mit anderen stehen sie zwischen letzterer und dem Neanderthaler und nur sehr selten stimmt ein einzelner Charakter vollständig mit dem des Neanderthalers überein. Das ist dann aber, wenn man von der möglichen Deutung, es in diesen Fällen mit pathologischen Schädelformen zu thun zu haben, absieht, nichts anderes wie das Auftreten eines einzelnen niederen Merkmals beim Menschen, wie wir sie ja als theromorphe oder pithekoide Merkmale mehrfach beschrieben finden. Es ist das also durchaus kein Grund, deshalb die Neanderthaler- und Spy-Schädel für nicht spezifisch vom Menschen verschieden zu erklären. Mit demselben Recht müssten wir dann auch Affen als nicht spezifisch verschieden vom Menschen ansehen, weil zuweilen einzelne für eine Affen-Gruppe specifische Merkmale beim Menschen als Ausnahme vorkommen; ich erinnere an die Verbindung der Schläfenbeinschuppe mit dem Stirnbein, welche beim Gorilla nahezu konstant ist, beim Schimpanse sehr häufig.

Somit ergiebt sich wohl wenigstens die Folgerung, dass wir wegen des sporadischen Auftretens einzelner neanderthaloider Merkmale am Schädel des rezenten Menschen nicht genötigt sind, die Neanderthal-Spy-Gruppe mit der Species *Homo sapiens* zu vereinigen. Es liegt in dem Auftreten vereinzelter neanderthaloider Anklänge beim Menschen also kein Grund vor gegen die Annahme, dass die Neanderthal-Spy-Gruppe wenigstens als eine besondere vom rezenten Menschen verschiedene Art angesehen werden muss.

Schliesslich noch einige Worte über das geologische Alter des Neanderthalschädelns.

Eine vollständige Zusammenstellung der für den Fund charakteristischen geologischen Verhältnisse findet man bei v. Dechen (11; 1884), eine ausführliche geschichtliche Darstellung bei Schaffhausen (47). Thatsache ist, dass das Schädeldach und die Extremitätenknochen im August 1856 in der an der linken Thalseite (Südseite) des Neanderthals bei Düsseldorf im devonischen Kalk befindlichen sog. kleinen Feldhofer Grotte eingebettet in eine 6 Fuss dicke Schicht diluvialen Lehms gefunden wurden (Fuhlrott), und zwar der Schädel näher der Mündung, als die übrigen Knochen, 2 Fuss unter

der Oberfläche der den Höhlenboden bedeckenden Lehmschicht, ohne jegliche Beigaben, ohne dass gleichzeitig aus derselben Lokalität Reste diluvialer Säugetiere entnommen werden konnten. Thatsache ist ferner, dass zur Zeit der Entdeckung die Höhlenmündung, welche etwa 60 Fuss über der Thalsohle, 100 Fuss unter dem oberen Rande der betreffenden Thalwand gelegen war, durch den Lehm so vollständig ausgefüllt war, dass zwischen Wölbung des Höhleneingangs und der Oberfläche der den letzteren erfüllenden Lehmschicht nur eine Spalte von 6—7 Zoll Höhe vorhanden war (Fuhlrott). Die betr. Knochen scheinen so fest vom erhärteten Lehm umhüllt gewesen zu sein, dass die Arbeiter erst spät darauf aufmerksam wurden, die Skelettreste unvorsichtig behandelten und am Abhange des Thales herunter gleiten liessen; es wurde um so weniger Wert darauf gelegt, als man diese Skelettreste anfangs gar nicht für menschliche, sondern für Knochen vom Höhlenbären hielt, bis Fuhlrott (15—18) ihre hohe Bedeutung erkannte und die erste Untersuchung der Fundstätte und der Knochen vornehmen konnte. Nach der Meinung von Fuhlrott und Lyell (26), der 1860 das Neanderthal besuchte, als allerdings von der Grotte kaum noch das hintere Drittteil vorhanden war (Fuhlrott 17. S. 49), sind die Skelettreste von oben durch eine der vielen im devonischen Kalkstein befindlichen Spalten hineingeschwemmt worden, die mit dem oberen Plateau, das mit einer 15 Fuss mächtigen Schicht desselben Lehms bedeckt war, communicieren. Lyell bildet in einem schematischen Durchschnitt durch die Grotte eine solche von oben her mit dem diluvialen Lehm erfüllte Spalte ab; eine Abbildung, die in der Folge mehrfach, unter Anderen von Fuhlrott (17) reproduziert worden ist, während die tatsächliche Existenz einer solchen Spalte nie nachgewiesen wurde. In einer geologisch identischen Lehmschicht wurde schon 1858 in der Nähe bei Dornap ein Mammutzahn gefunden (Fuhlrott 16), 1860 kurz vor Lyell's Besuch in einer Seitenverzweigung der Fundgrotte selbst ein Eckzahn angeblich eines Bären, der aber nicht genauer untersucht wurde. Besonders wichtig war sodann, dass im Jahre 1865 auf derselben Seite der Neanderschlucht und kaum 100 Meter von der Stelle, wo im August 1856 das berühmte Schädeldach und die dazu gehörigen Knochen gefunden wurden (kleine Feldhofer Grotte), in einer Grotte, der sog. Teufelskammer, zahlreiche fossile Tierknochen entdeckt wurden (Schaaffhausen 1866), von Rhinoceros tichorhinus, Ursus spelaeus, Hyaena spelaea, deren Farbe, Schwere und Festigkeit mit den in der Feldhofer Grotte gefundenen Knochen des „Neanderthalmenschen“ vollkommen übereinstimmten, während die Knochen, welche Equus und Bos gehörten, ein jüngeres Ansehen zeigten. Einen weiteren Fund machte sodann Fuhlrott 1874, indem er in einer Spalte desselben Kalkgebirges, die nur 15 Meter über der kleinen Feldhofer Grotte lag, zahlreiche Mammutreste, sowie solche von Nashorn und Pferd entdeckte (Schaaffhausen 1875). Von menschlichen Werkzeugen wurde keine Spur gefunden; wenigstens ist mir aus der Litteratur keine Angabe darüber bekannt; auf mündliche Aussagen von Hörensagen über angebliche Funde ist aber kein Wert zu legen. So gewissenhafte Forscher wie Fuhlrott, Schaaffhausen und Lyell hätten sicher

darüber berichtet. Virchow (S. 163) erwähnt allerdings eines späteren Fundes von Fuhlrott, der „in denselben diluvialen Schichten“ 2 Bruchstücke von polierten Steinbeilen gefunden habe. Die geologische Gleichalterigkeit dieser Beile mit den Resten des *Homo Neanderthalensis* ist aber zum mindesten nach Virchow sehr zweifelhaft, welchem Urteil Schaffhausen (47) beipflichtet.

Soweit der Thatbestand. Aus Allem folgt wohl mit grösster Wahrscheinlichkeit die Gleichalterigkeit mit den Säugetieren, deren Reste in nächster Nähe unter denselben Verhältnissen gefunden wurden, also die diluviale Natur der betreffenden Reste. Jedenfalls sind die bekannt gegebenen Thatsachen keineswegs gegen ein hohes geologisches Alter der Reste des *Homo Neanderthalensis* zu verwerten. Leider ist ja schon sehr bald nach der Entdeckung desselben eine genaue geologische Aufnahme nicht mehr möglich gewesen, da die Steinbruchsarbeiten, welche zur Eröffnung der Höhle und Entdeckung der berühmten Knochen geführt haben, unaufhaltsam ihren Fortgang nahmen und Alles zerstörten.

Die geologischen Zeugnisse, welche ich hier kurz mitgeteilt habe, sprechen also nicht gegen ein hohes geologisches Alter. Das in vorliegender Arbeit durchgeführte Studium der Form des Schädelns hat aber entscheidendere Ergebnisse geliefert, indem durch dasselbe die tiefe Stellung des Neanderthalers, die specifische Verschiedenheit desselben vom jetzt lebenden Menschengeschlecht und dessen ausgestorbenen Rassen meines Erachtens vollständig sicher nachgewiesen wurde.

Auf die Frage der Abstammung des Menschen gehe ich in dieser rein systematisch zoologischen Arbeit nicht ein; ich hoffe nach Abschluss meiner Studien über *Pithecanthropus erectus* meine Anschauungen darüber im Zusammenhang entwickeln zu können.

Nachtrag.

Während des Druckes dieser Arbeit wurde ich durch Herrn C. Koenen darauf aufmerksam gemacht, dass er in mehreren Schriften (74, 75) eine von der üblichen, auch von mir reproduzierten Darstellung der Fundumstände abweichende Beschreibung der geologischen Verhältnisse gegeben habe. Die Lehmsschicht, in welcher die Neanderthalknochen gefunden wurden, gehört nach Koenen nicht dem Diluvium an, sondern stammt aus vordiluvialer tertiärer Zeit. Koenen sagt wörtlich (74; S. 100): „Es ergab sich, dass auch an der Fundstelle des Neanderthales die Tertiärgeschiebe von den diluvialen Flussgeschieben deutlich zu unterscheiden sind, dass die den Neanderthaler Menschen umschliessende Geschiebeschicht als eine von den diluvialen Schichten derselben Fundstelle verschiedene, und zwar deshalb mitteltertiäre Bildung erscheint, weil die älteren und jüngeren Tertiärschichten in diesem Bezirk vollständig fehlen.“ Da ich diese schwierigen geologischen Verhältnisse als Anatom nicht zu beurteilen vermag, so enthalte ich mich jedes Urteils, dies den Geologen von Fach überlassend. An meiner in dieser Arbeit ausführlich

begründeten anatomischen Beurteilung des Neanderthalschädels ändert aber die Auffassung Koenens nichts. Mag man die Schicht, in welcher die Knochen des Neanderthalers gefunden wurden, für diluvial oder tertiär erklären, oder ihr ein höheres Alter absprechen, die typische Eigentümlichkeit des Neanderthalschädels bleibt in der von mir geschilderten Weise vollkommen bestehen.

VIII. Zusammenstellung der Maasse der Skelettteile aus dem Neanderthal.

Im Folgenden gebe ich behufs bequemer Vergleichung noch eine Zusammenstellung der von mir am Schädel und den Extremitätenknochen des Neanderthalers genommenen Maasse. In Klammern füge ich meine alten, dem Gypsabguss entnommenen Zahlen hinzu:

I. Schädel.

Grösste Länge (Glabella-Inion)	199 mm (204)
Nasion-Inion-Länge	192 „ (202)
Wahre Länge	186 „
Glabella-Lambda-Länge	185 „
Nasion-Lambda-Länge	184 „
Länge des Schädel-Innenraumes	175 „
Grösste Breite	147 „ (152)
Äussere biorbitale Breite	120 „ (126)
Innere biorbitale Breite	111 „ (112)
Postorbitale Breite	108 „ (112)
Kleinste Stirnbreite	107 „
Interorbitalbreite	30 „ (32)
Breite des Innenraumes	137 „
Calottenhöhe	80,5 „ (88)
Breite der Orbita rechts	43 „
Breite der Orbita links	41,5 „
Bogenlänge des ganzen Stirnbeins	133 „ (133)
Sehnenlänge „ „ „ „	116 „ (119)
Bogenlänge der Pars glabellaris des Stirnbeins	43 „
Sehnenlänge „ „ „ „	38 „ (37,5)
Bogenlänge der Pars cerebralis des Stirnbeins	90 „ (95)
Sehnenlänge „ „ „ „	86 „ (87)
Bogenlänge des Scheitelbeins	110 „ (119)
Sehnenlänge „ „ „ „	104 „
Bogenlänge der Oberschuppe des Hinterhauptsbeins	57 „
Sehnenlänge der Oberschuppe des Hinterhauptsbeins	52 „
Gesamter Medianbogen vom Nasion zum Inion	300 „
Horizontalumfang total	590 „
Horizontalumfang zwischen supraglabellarem Punkt α u. Inion	452 „ (am Gipsabguss)
Horizontalumfang des Innenraumes	505 mm
Frontalbogen in Querschnittsebene des Bregma	240 „

Bregmawinkel	44° (47°)
Stirnwinkel	62° (70°)
Krümmungswinkel des Stirnbeins	139° (142°)
Bogenlänge des Margo temporalis des Scheitelbeins	118 mm
" " Margo coronalis	107 "
" " Margo lambdoideus	80 "
Sehnenlänge " Margo coronalis	94 "
" " Margo lambdoideus	69 "
Capacität der Calotte (gemessen)	1015 ccm
" des ganzen Schädels (berechnet)	1230 ccm

Berechnete Indices.

Längen-Breiten-Index (grösste Länge)	73,9 mm (74,5)
Längen-Breiten-Index (wahre Länge)	79,0 " (80,0)
Calottenhöhen-Index	40,4 " (43,5)
Index der Lage der Calottenhöhe	57,3 " (60,8)
Frontoparietalindex	73,1 " (73,6)
Interorbitalindex	27,0 " (28,8)
Schädelwölbungs-Index	66,3 "
Stirn-Scheitelbein-Index (Stirnbeinlänge = 100)	82,7 "
Krümmungs-Index des ganzen Stirnbeins	87,2 " (89,4)
" " der Pars celebrialis	95,5 " (95,7)
Verhältnis der Sehne des glabellaren zu der des cerebralen	
Teiles des Stirnbeins (cerebrale Sehne = 100)	44,2 " (43,1)
Lage-Index des Bregma	38,4 " (40,1)
Krümmungs-Index der Oberschuppe des Hinterhauptsbeins	91,2 "
" " des Margo sagittalis des Scheitelbeins	94,5 "
" " Margo coronalis	87,8 "
" " Margo lambdoideus	86,2 "

2. Extremitäten.

Rechter Humerus.

Grösste Länge	312 mm
Transversaler Dm. des Humerus-Kopfes (vom lateralen bis zum medialen Rande der Gelenkfläche gemessen)	48 "
Sagittaler Dm. des Humerus-Kopfes	46,5 "
Transversaler Dm. vom Tuberculum majus bis zum medialen unteren Rande der Gelenkfläche	56 "
Transversale Dicke des Humerus am Collum chirurgicum	31 "
Sagittaler Dm. in der Mitte des Humerus am V deltaeideum	25,5 "
Breite des distalen Endes zwischen den Epicondylen	63 "
Grösste Breite der Trochlea	28 "
Breite der Eminentia capitata	19 "

Dickendurchmesser des distalen Humerus-Endes im medialen Randgebiet der Trochlea	29 mm
Dickendurchmesser der Eminentia capitata	21 „
Breite der Fossa olecrani	28,5 „
Höhe „ „ „	25 „
Entfernung des unteren Endes der Tuberositas pectoralis vom distalen Ende des Humerus	213 „
also oberhalb desselben noch	99 „
Entfernung des unteren Endes des V deltoideum vom distalen Ende des Humerus	141 „

Linker Humerus

unvollständig, es fehlt oberes Ende.	
Grösste Länge des erhaltenen Stückes	260 „
Entfernung des unteren Endes der Tuberositas pectoralis vom distalen Ende des Humerus	203 „
Entfernung des unteren Endes des V deltoideum vom distalen Ende des Humerus	131 „
Sagittaler Dm. im Gebiet des oberen Endes	21 „
Transversaler Dm. ebenda	17,5 „
Epicondylen-Breite	64 „
Grösste Breite der Trochlea	30 „
Breite der Eminentia capitata	17 „
Breite der Fossa olecrani	32,5 „
Höhe „ „ „	25 „

Rechte Ulna

normal, aber nur ein proximaler Teil erhalten.	
Länge des erhaltenen Stückes	148 „
Berechnete Länge	271 „
Entfernung des oberen Randes der Incisura radialis vom proximalen Ende	37 „
Entfernung des oberen Randes des Processus coronoides vom vorderen Rande des Processus olecrani	26 „
Entfernung des Foramen nutritium vom Proc. coronides	66 „

Linke Ulna

vollständig, aber pathologisch, verkürzt.	
Grösste Länge der ganzen Ulna	237 „
Sagittaler Dm. des Capitulum ulnae	20 „

Rechter Radius

vollständig erhalten, normal.	
Grösste Länge (excl. proc. styloides)	234 „
(mit „ „ „)	238 „
Grösster Dm. des Capitulum	24 „
Grösste Höhe der Circumferentia articularis	10 „
Entfernung des proximalen Endes der Tuberositas radii vom proximalsten Punkt des Köpfchens	22 „

Länge der Tuber ositas radii	21 mm
Entfernung des Foramen nutritium vom proximalen Ende des Radius	73 "
Grösste Breite des distalen Endes	36 "
Grösster dorsoventraler Dm. des distalen Endes	23 "
Dorsoventraler Dm. des Radius in der Mitte seiner Länge	11,5 "
Transversaler Dm. (Breite) des Radius in der Mitte seiner Länge	16,5 "

Rechtes und linkes Femur,

beide normal, bis auf kleine Defekte (Fehlen des linken Trochanter, Defekt am Condylus lateralis des linken Femur) vollständig erhalten. Die eingeklammerte Zahl bezieht sich stets auf das linke Femur.

Projektionslänge des rechten Femur (gemessen mit der Planche ostéométrique)

439 mm (440,5)

Länge von der Tangente der am weitesten distalen Teile der Condylen (Condylenlinie) bis zum Trochanter (Projektion)	419 "	(423)
Abstand vom Condylus lateralis zur Spitze des Trochanter major	423 "	
Vom Condylus lateralis zum Caput femoris	440 "	
Grösste Breite des distalen Endes (Epicondylenbreite)	85 "	(85)
Grösste Breite der Fossa patellaris	45 "	(46,5)
" " " " des Condylus medialis	33,5 "	(32)
" " " " lateralis	30,5 "	(30,5)
Breite der Fossa intercondyloidea	23 "	(25)
Grösster frontaler Dm. des Kopfes (von oben lateral nach unten medial)	53 "	(54)
Grösster Dm. des Kopfes von vorn nach hinten	50,5 "	(52)
Abstand von der Spitze des Trochanter major bis zum oberen Rande der Gelenkfläche des Kopfes	35 "	(35?)
Abstand des Trochanter minor vom unteren Rande der Gelenkfläche des Kopfes	44 "	(46?)
Diameter antero-posterior in der Mitte der Schaftlänge	31 "	(31)
" transversus ebenda	30,5 "	(29,5)
" antero-posterior unterhalb des Trochanter minor	30 "	(29,5)
" transversus ebenda	34 "	(35,5)
Abstand der Spitze des Trochanter major von der Mitte des Trochanter minor	84 "	(84,5?)
Länge des Schaftes vom distalen Ende der Basis des Trochanter minor zum hinteren Rande der Incisura intercondyloidea	298 "	(300)
Foramen nutritium superius befindet sich unterhalb der Basis des Trochanter minor	67 "	(55,5)
Foramen nutritium inferius	fehlt	(fehlt)
Umfang des Femurschaftes in der Mitte der Diaphyse	94 mm	(96)
Neigung der Diaphyse gegen die Horizontale	84°	(85°)
Winkel des Schenkelhalses	119°	(118°)

Die anderen S. 3 Nr 7—10 aufgezählten Knochen bezw. Knochenteile habe ich bisher nicht untersucht, auch keine Maasse von denselben genommen.

Strassburg im Oktober 1900.

Erklärung der Figuren auf Tafel I.

Figur 1. Linke Norma lateralis des Neanderthalschädels. $\frac{4}{5}$ natürlicher Grösse. Die Sutura coronaria ist vom Dach bis zur Nachbarschaft der oberen Schläfenbeinlinie zu erkennen. Nach einer Photographie.

Figur 2. Vorderfläche des unteren Teiles des Stirnbeins des Neanderthalschädels. Erklärung der Einzelheiten siehe in Textfigur 2 auf S. 11.

Figur 3. Äussere Fläche des Hinterhauptsbeins des Neanderthalschädels. Erklärung der Einzelheiten siehe in Textfigur 3 auf S. 13.

Figur 4. Proximales Ende der linken pathologischen Ulna des Neanderthalers. Ansicht der Radialseite. *a*, die Gelenkfläche des Processus coronoides, welche hier der Incisura radialis entspricht; *b*, dreiseitiges Feld wahrscheinlich neu gebildete, eine Infraktion des Gelenkendes ausfüllende Knochensubstanz.

Figur 5. Radiale Seite des proximalen Endes der rechten normalen Ulna des Neanderthalers. *a*, Incisura radialis; *b*, radiale für die Trochlea humeri bestimmte Gelenkfacette des Processus coronoides ulnae.

Figur 6. Obere Ansicht der für die Trochlea humeri bestimmten Gelenkfacetten des Processus coronoides der linken pathologischen Ulna. *r*, radiale, *u* ulnare Seite. Man erblickt anstatt zweier 3 Gelenkfacetten, von denen *b* und *c* mit der Trochlea humeri, *a* mit dem Capitulum humeri in Contact stehen. *a* ist die ursprünglich für das Radiusköpfchen bestimmte Facette (Incisura radialis), welche nunmehr mit dem Humerus in Kontakt gekommen ist.

Figur 7. Orbitaler und nasaler Teil des Stirnbeins des Neanderthalers. Erklärung der Einzelheiten siehe in Textfigur 10, S. 38.

Figur 8. Innere Oberfläche des Hinterhauptsbeins. *a*, Impressio lobi occipitalis sinistri, aus der sich 2 kleinere Windungs-Abdrücke *b* und *d* hervorheben; *c* Crista occipitalis interna; *p*, Protuberantia occipitalis interna (inneres Inion); *e*, Impressio lobi occipitalis dextri; *s*, Furche für den aus dem Sinus sagittalis superior hervorgehenden Sinus transversus dexter; *p*, Sulcus für den Sinus sagittalis superior.

**Verzeichnis
der benutzten Litteratur.**

1. Aeby, Chr., Beiträge zur Kenntnis der Mikrocephalie. Archiv für Anthropologie VI 1873. VII.
2. Anderson, R. J., Observations on the thickness of the human skull. Dublin Journal of medical science. October 1882. 13 pp.
3. Bianchi, J seni frontali e le arcate sopracciliari studiate nei crani dei delinquenti, degli alienati e dei normali. Archivio per l'antrop. e l'etnologia 1892.
4. Blake, C. Carter, On the alleged peculiar characters and anumed antiquity of the human cranium from the Neanderthal. Journal of the anthropological society of London. Vol. II 1864, p. 139—157. — On certain simious skulls, with especial reference to a skull from Louth in Ireland. Memoirs of the Anthropol. Society of London. t. II, p. 74. 1866.
5. Broca, P., Discussion zu Pruner-Bey No. 35.
6. Cope, E. D., The genealogy of man. The American naturalist. Vol. 27, 1893.
7. Cunningham, D. J., The brain of the microcephalic idiot. Transactions of the Royal Dublin Society. Vol. V (series II) 1895.
8. Davis, Barnard, De la valeur réelle de la forme spéciale d'un fragment de crâne trouvé dans la grotte de Néanderthal. Bulletins de la société d'anthrop. de Paris T. V. 1864, p. 708—718.
9. Davis, J. Barnard, The Neanderthal skull: its peculiar conformation explained anatomically. London 1864. Printed for private distribution.
10. Davis, J. Barnard, Thesaurus craniorum 1867. p. 49—57.
11. von Dechen, H., Geologische und paläontologische Übersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1884. Höhlen im Neanderthale bei Erkrath. S. 791—793.
12. Ecker, A., Über den queren Hinterhauptwulst (Torus occipitalis transversus) am Schädel verschiedener aussereuropäischer Völker. Archiv für Anthropol. X. 1878.
13. Fraipont, J. et Lohest, M., La race humaine de Néanderthal ou de Canstadt en Belgique. Archives de Biologie VII. 1887, p. 587 ff.
14. Fraipont, J., La race „imaginaire“ de Canstadt ou de Néanderthal. Bulletin de la Société d'anthropologie de Bruxelles. T. XIV 1895—96.
15. Fuhlrott, C., Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalen. 14. Jahrgang 1857. Korrespondenzblatt S. 50.

16. Fuhlrott, C., Menschliche Überreste aus einer Felsengrotte des Düsselthals. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 16. Jahrgang 1859, S. 131—153.
17. Fuhlrott, C., Der fossile Mensch aus dem Neanderthal. Duisburg 1865.
18. Fuhlrott, C., Über die Kalksteinschichten in der unmittelbaren Umgebung der kleineren Feldhofer Grotte im Neanderthal, in welcher (Sommer 1856) fossile Reste eines menschlichen Skeletts, der sog. *Homo Neanderthalensis* aufgefunden wurde. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 25. Jahrgang 1868. Korrespondenzblatt, S. 62—70.
19. Gruber, Wenzel, Über congenital weite Foramina parietalia. *Virchow's Archiv*, Bd. 50. 1870. S. 124—134.
20. Hamy, E. T., *Précis de paléontologie humaine*. Paris 1870, p. 236—242.
21. Hölder, v., Die Schädel von Canstatt und Neanderthal. Korrespondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie etc. 23. Jahrgang 1892, S. 88 ff. Diskussion *Virchow* (S. 91), Kollmann.
22. Hollander, P. von, Ein Beitrag zu Anatomie der Scheitelbeine des Menschen. Diss. Königsberg i. Pr. 1894. 1 Tafel.
23. Huxley, Th. H., *Man's place in nature* 1863.
24. Huxley, Th. H., Fernere Bemerkungen über die menschlichen Überreste aus dem Neanderthale. Aus dem Juli-Heft der „*Natural history review*“, übersetzt von Prof. Dr. Fuhlrott. *Archiv für Anatomie, Physiologie etc.* Jahrgang 1865. S. 1—24.
25. King, The reputed fossil man of the Neanderthal. *Quarterly Journal of science*. 1864.
26. Lyell, Ch., *The antiquity of man*. 1863, p. 75—79.
27. Makowsky, A., Der diluviale Mensch im Löss von Brünn. Mitteilungen der Anthropol. Gesellschaft in Wien. Bd. 22 1892. S. 73—84. 1 Tafel.
28. Makowsky, A., Der Mensch der Diluvialzeit Mährens. Festschrift der K. K. technischen Hochschule in Brünn 1899. 52 Stn. 9 Tafeln.
29. Marchand, Mikrocephalie und Mikrenkephalie. *Real-Encyclopädie der gesamten Heilkunde*, herausgegeben von Eulenburg. 3. Auflage, S. 7.
30. Mayer, Über die fossilen Überreste eines menschlichen Schädels und Skeletts in einer Felsenhöhle des Düssel- oder Neanderthales. *Archiv für Anatomie und Physiologie*, herausgegeben von Reichert u. Du Bois-Reymond. 1864, S. 1—26 und: Über den sogenannten Neanderthalschädel. Ebenda 1865.
31. Meyer, von, Briefliche Mitteilung an Schaaffhausen, zitiert in dessen Arbeit, No. 42. 1858, S. 459.
32. de Mortillet, *Le Préhistorique*. Paris 1883. 3. Auflage 1900.
33. de Mortillet, *Formation de la nation française*. Paris 1897.
34. Poirier, P., *Traité d'anatomie humaine*. T. I. *Ostéologie*.
35. Pruner-Bey, Observations sur le crâne de Néanderthal. *Bulletins de la société d'anthropol. de Paris*. T. IV. 1863, p. 318—323.
36. Quatrefages, A. de, et Hamy, E. T., *Crania ethnica*. 1882, p. 11—15.
37. Ranke, J., Der Mensch. 2. Auflage, 2. Band, S. 478. 1894.
38. Ranke, J., Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldaches. Abhandlungen der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften. II. Kl. XX. Bd. II. Abth. 1899, S. 68 ff.
39. Rieger, C., Eine exakte Methode der Craniographie. Jena 1885, S. 12—22.
40. Sasse, J., Over Neanderdalschedels en het al of niet voorkomen daarvan in Nederland. *Nederlandsche Anthropologische Vereeniging*. 1. vergadering. 1898.
41. Schaaffhausen, D., Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande und Westfalens. XIV. Bonn 1857. Korrespondenzblatt S. 50—52.
42. Schaaffhausen, D., Zur Kenntnis der ältesten Rassenschädel. *Müller's Archiv* 1858. S. 453—478, 1 Tafel.

43. Schaffhausen, D., On the crania of the most ancient races of man (from Müller's Archiv 1858). With remarks and original figures, taken from a cast of the Neanderthal cranium. By George Busk. The natural history review. 1861. pp. 155—176. 2 Tafeln.
44. Schaffhausen, D., Opuscule de M. Fuhlrott sur l'homme fossile. Bulletins da la société d'anthrop. de Paris. T. VI 1865, p. 688—690.
45. Schaffhausen, D., Verhandl. d. naturh. Vereins der preuss. Rheinlande und Westfalens. 22. Jahrgang 1865. Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellschaft. S. 75—77.
46. Schaffhausen, D., Über einen Fund zahlreicher fossiler Knochen und Zähne einer Grotte, der sog. Teufelskammer im Neanderthal. Verhandl. d. naturhist. Vereins der preussischen Rheinlande u. Westfalens. 23. Jahrg. 1866. Sitzungsberichte der niederrh. Gesellschaft, S. 14—15 und 32. Jahrgang 1875. Sitzungsberichte S. 136.
47. Schaffhausen, D., Der Neanderthaler Fund. Bonn 1888.
48. Schwalbe, G., Über die Schädelformen der ältesten Menschenrassen mit besonderer Berücksichtigung des Schädels von Egisheim. Mitteil. d. philomath. Gesellschaft in Elsass-Lothringen. V 1897.
49. Schwalbe, G., Studien über Pithecanthropus erectus Dubois. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Bd. I 1899.
50. Schwalbe, G., Über die ältesten Menschenrassen. Wiener klinische Wochenschrift 1899. Nr. 1.
51. Selenka, E., Menschenaffen. 2. Lieferung. 2. Kapitel: Schädel des Gorilla und Schimpanse. Wiesbaden 1899. S. 156.
52. Sergi, G., Specie e varietà umane. Torino 1900, p. 199.
53. Spengel, J., Schädel vom Neanderthal-Typus. Archiv für Anthropologie. Bd. 8. 1875.
54. Török, A. von, Über ein neues Verfahren bei Schädelcapacitäts-Messungen etc. Virchow's Archiv, Bd. 159. S. 248—288 und S. 367—447, 1900.
55. Turner, W., The fossil skull controversy: on human crania allied in anatomical character to the Engis and Neanderthal skulls. The quarterly journal of Science Nr. 2. 1864. (Ist mir nur aus Huxley Nr. 24 bekannt).
56. Turner, W., Additional note on the Neanderthal skull. The quarterly journal of science. 1864. (War mir nicht zugänglich).
57. Virchow, R., Über die Involutionskrankheit (Malum senile) der platten Knochen, namentlich des Schädels. Würzburger Verhandlungen, Bd. IV. 1853 und Gesammelte Abhandlungen zur wissensch. Medizin, S. 1000—1014. 1862.
58. Virchow, R., Untersuchung des Neanderthal-Schädel. Zeitschrift f. Ethnologie, Bd. IV 1872. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. S. 157—165.
59. Virchow, R., Über die ursprüngliche Bevölkerung Deutschlands und Europas. 4. Allgemeine Versammlung der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte zu Wiesbaden, 15.—17. September 1873. S. 49, Archiv für Anthropologie, Bd. 6. 1873.
60. Virchow, R., Beiträge zur physischen Anthropologie der Deutschen. Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1876.
61. Virchow, R., Diskussion zu: „v. Hölder die Schädel von Canstatt und Neanderthal“. Anthropol. Korrespondenzblatt 1892. S. 91.
62. Virchow, R., Zeitschrift für Ethnologie 1894. Verhandlungen S. 425.
63. Virchow, R., Über Pithecanthropus erectus. Zeitschrift für Ethnologie. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 1895. a, p. 84; b, p. 337.
64. Vogt, C., Vorlesungen über den Menschen. 2. Bd. Giessen 1863. S. 74—80.

65. Vogt, C., Über die Mikrocephalen oder Affenmenschen. *Archiv für Ethnologie* II. 1867.
66. Wagner, R., *Göttinger Nachrichten* 1864. Nr. 5, 9. März. S. 95.
67. Wallace, A. R., *The origin of human races and the antiquity of man deduced from the theory of „natural selection“*. *Journal of the anthrop. society of London*. Vol. II 1864. p. 158—170.
68. Welcker, H., *Die Capacität und die drei Hauptdurchmesser der Schädelkapsel bei den verschiedenen Nationen*. *Archiv für Anthropologie*, Bd. XVI. 1885.
69. Zittel, K. A., *Handbuch der Paläontologie*. 1. Abteilung. *Paläozoologie*, IV. Bd. *Vertebrata* (Mammalia) 1893. p. 718.
70. Zuckerkandl, E., *Normale und pathologische Anatomie der Nasenhöhle und ihrer pneumatischen Anhänge*. I. Bd. 2. Auflage 1893.

N a c h t r a g.

71. Dwight, Th., *The closure of the cranial sutures as a sign of age*. *Boston medical and surgical journal*. 1890.
72. Lehmann-Nitsche, *Beiträge zur prähistorischen Chirurgie*. *Dissert. Buenos Ayres* 1898. S. 18—20 (Abdruck der Krankengeschichte des Neanderthalers nach Virchow, Nr. 58).
73. Ribbe, F. C., *Étude sur l'ordre d'oblitération des sutures du crane dans les races humaines*. *Thèse de Paris*, 1885.
74. Koenen, C., *Die erste Spur des Menschen im Rheinlande*. *Rheinische Geschichtsblätter*. 1. Jahrgang 1894—1895. Bonn 1895. S. 96—101 und S. 154—163.
75. Koenen, C., *Gefässkunde*. Bonn 1895. S. 3—7.