

# Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Klasse

der

**K. B. Akademie der Wissenschaften**

zu München

---

1913. Heft II

Mai- bis Julisitzung

---

München 1913

Verlag der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften  
in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth)

## Über Schädelnähte und basale Fugen bei Menschen und Menschenaffen.

Von J. Ranke.

Vorgetragen in der Sitzung am 7. Juni 1913.

E. Selenka<sup>1)</sup> macht über die „Obliteration der Nähte am Affenschädel, speziell am Schädel des Orangutan“, nur die kurze, durch eine tabellarische Zusammenstellung illustrierte Mitteilung:

„Anhangsweise sei hier noch der Rhythmus erwähnt, in welchem die äußeren Schädelnähte nach Vollendung der zweiten Dentition zu verschwinden pflegen. Die Synostosen geschehen in beiden Geschlechtern in ungefähr der gleichen Zeitfolge.“

„Als Maß des Alters der Schädel wurde im allgemeinen der Grad der Abnutzung der vorderen Molaren angenommen, was freilich nicht unbedingt richtig ist, weil die Zähne einiger Gebisse auffallend weich sind und sich außergewöhnlich rasch abgenutzt haben.“

„Die Beobachtung lehrt, daß die drei zuletzt genannten Suturen oberhalb großer diploischer Hohlräume liegen, deren Erweiterung geschehen kann, solange sie offen bleiben! Die Innennähte dieser Suturen ossifizieren jedoch fast durchweg schon früher.“

Die drei erwähnten Suturen sind: Sphenooccipitalnaht, Squamooccipitalnaht, Squamoparietalnaht. Außerdem wurden noch geprüft: Lambdanaht, Sagittalnaht, Kranznaht, Sphenofrontalnaht.

<sup>1)</sup> E. Selenka, Menschenaffen, I. Lieferung: Rassenschädel und Bezeichnung des Orangutan. Wiesbaden 1898, S. 27 ff.

Die Zählungen führte Selenka an 22 männlichen und 22 weiblichen erwachsenen Orangutan aus. Die Verwachsung der Sphenofrontalnaht zeigte kein regelmäßiges Ansteigen mit dem zunehmenden Alter. Von den drei großen Schädeldachnähten verstreicht zuerst die Lambdanaht, dann die Sagittalnaht und ziemlich viel später die Kranznaht. Die Sphenobasilarnaht war, mit einer einzigen Ausnahme, noch offen, während die drei großen Schädelnähte schon verstrichen waren, in zehn Fällen, in acht Fällen war sie mit den drei großen Schädelnähten verstrichen. In neun Fällen war sie offen gleichzeitig mit den drei Nähten; sieben Schädel zeigten die Sphenoccipitalfuge offen und nur die Lambdanaht verstrichen, bei zwölf Schädeln waren Lambdanaht und Sagittalnaht verwachsen und die Sphenobasilarfuge noch offen. Unter den 44 Schädeln erwachsener Orangutan zeigten nur neun Verwachsung der Sphenoccipitalfuge = 20%, bei 80% war die genannte Fuge, die Basalfuge, noch offen, obwohl die Zahnung vollendet erschien; unter 22 männlichen Schädeln war sie dreimal, unter 22 weiblichen sechsmal geschlossen. Nach dem Erscheinen der dritten Molaren wächst der Eckzahn bei den Männchen nach Selenka noch jahrelang weiter, die noch offene Basalfuge gestattet dafür noch Wachstum, besonders Verlängerung der Schädelbasis zu einer Zeit, wenn das Hirnschädelwachstum durch Verschluss der großen Nähte schon beendet ist.

Die Beobachtungen von Bolk<sup>1)</sup> an neun erwachsenen Orangutan-Schädeln mit vollkommenem Dauergebiß (l. c. S. 112) stimmen im allgemeinen mit denen von Selenka insofern, als unter den neun Schädeln zwei eine vollkommen, einer eine teilweise offene Basalfuge besitzen; bei sechs Schädeln ist sie verwachsen. Bei allen neun ist die *Sutura lambdoidea* verstrichen, ebenso, mit nur einer Ausnahme (mit nur teilweiser Verstreichung), bei allen die *Sutura sagittalis*; dagegen ist bei

<sup>1)</sup> Prof. L. Bolk, Amsterdam, Über die Obliteration der Nähte am Affenschädel, zugleich Beitrag zur Kenntnis der Nahtanomalien. Zeitschrift f. Morphologie u. Anthropologie, Bd. XV, Heft 1, S. 1–206, 1912.

einem die Kranznaht noch vollkommen, bei den übrigen fünf noch teilweise offen. Die Sutura squamosa ist nur bei einem von den neun Schädeln vollkommen verschlossen, bei dreien ganz, bei fünf noch teilweise offen. Sehr charakteristisch ist das Verhalten der Sutura occipito-mastoidea: nur drei Schädel weisen Verschuß derselben auf, bei den übrigen sechs ist noch keine Spur von Verwachsung nachzuweisen.

Die Reihenfolge des Nahtverschlusses ist sonach wie bei Selenka: Lambda-, Sagittal-, Kranznaht. In keinem Fall ist vor Durchbruch der dritten Molaren die Basalfuge geschlossen, sie ist nach Herstellung des Dauergebisses bei drei Schädeln von neun, also in 33%, noch ganz oder teilweise offen.

In dieser Beziehung ergibt sich sonach ein bemerkenswerter Unterschied zwischen dem Schädelwachstum des Orangutan und des Menschen. Bei dem Menschen erfolgt in der weit überwiegenden Anzahl der Fälle der Verschuß der Basalfuge vor Vollendung des Dauergebisses. C. Toldt sagt in seinem Lehrbuch der Anatomie<sup>1)</sup>: Die völlige knöcherne Verschmelzung des Hinterhauptsbeins mit dem Keilbein pflegt zwischen dem 16. und 18. Lebensjahr zu erfolgen, während der dritte Molar, der Weisheitszahn, zwischen 18. und 25. Lebensjahr erscheint. Die Angaben der Autoren schwanken in Betreff der beiden Zeitpunkte etwas. H. Welcker<sup>2)</sup> setzt den Verschuß der Basalfuge zwischen 16. und 20. Lebensjahr, ihm schließt sich Graf von Spee<sup>3)</sup> an und auch C. Toldt<sup>4)</sup> gab früher für den Verschuß der Basalfuge das 16. bis 20. Lebensjahr und für den Durchbruch der Weisheitszähne das 18. bis 24. Lebensjahr an. Aber das ist gewiß, daß bei dem Menschen ein

1) v. Langer-Toldt, Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie, VI. Aufl., 1897, S. 65.

2) H. Welcker, Untersuchung über das Wachstum und den Bau des menschlichen Schädels. Leipzig 1868.

3) F. Graf von Spee, Kopf, in: Handbuch der Anatomie des Menschen von K. von Bardeleben. Jena 1896.

4) K. Toldt, Die Knochen in gerichtsarztlicher Beziehung, in: J. Maschka, Handbuch der gerichtlichen Medizin, 1882, III. Bd.

Schädel mit vollständig ausgebildetem Dauergebiß und gleichzeitig noch offener Basalfuge zu den ausgesprochenen Seltenheiten gehört. Gelegentlich muß aber auch beim Menschen nach den mitgeteilten Erfahrungen der Fall zur Beobachtung kommen. Ich kann einen Schädel mit vollkommenem Dauergebiß und offener Basalfuge hier vorführen; es ist ein „Neger-schädel“ aus der Zoologisch-zootomischen Sammlung des Staates.

In Beziehung auf den verspäteten Verfluß der Basalfuge verhält sich nach den Beobachtungen von Bolk der Gorilla-Schädel dem Orangutan-Schädel recht ähnlich. Bei zwei Schädeln mit vollkommenem Dauergebiß, unter zwölf vollkommen

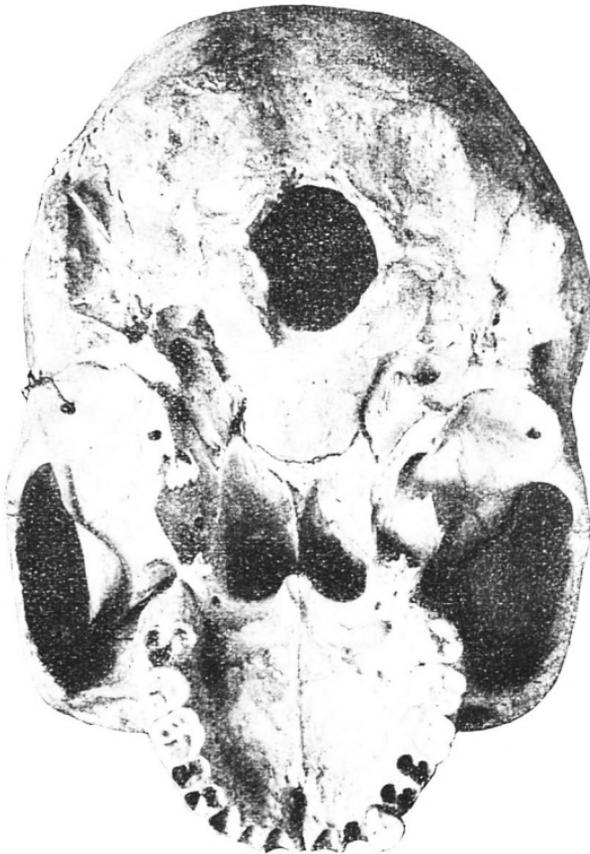


Fig. 1. Abbildung, Neger-schädel mit Dauergebiß und offener Basalfuge.

erwachsenen, war die Basalfuge noch offen, während bei beiden die Lambdanaht vollkommen verschlossen war, ebenso bei beiden die Sagittalnaht, dagegen war die Kranznaht noch teilweise offen. Die Lambdanaht war bei allen zwölf erwachsenen Schädeln verwachsen, ebenso die Sagittalnaht bei elf ganz, bei einem teilweise; dagegen war die Kranznaht bei einem Schädel noch ganz, bei zweien — jenen beiden mit offener Basalfuge — noch teilweise offen. Danach erscheint für die drei großen Schädeldachnähte die Reihenfolge des Verschlusses wie bei Orangutan: Lambda-, Sagittal-, Kranznaht. Die Sutura occipito-mastoidea, „welche sich bei den übrigen Affen meistens durch ihre Persistenz auszeichnet und wenigstens zuletzt sich schließt“, fand Bolk<sup>1)</sup> unter den zwölf erwachsenen Gorilla-Schädeln nur bei 5 = 42,6 % (ganz (zwei) oder teilweise (drei)) offen, also bei etwas weniger als der Hälfte. Ziemlich ebenso verhält sich die Sutura squamosa, bei fünf Schädeln war sie noch ganz (drei) oder teilweise (zwei) offen. „Das Wichtigste ist, daß die Obliteration an je der vier großen Nähte schon angefangen, ja schon beendet sein kann, während die Basalfuge noch ganz offen ist.“

## Meine neuen Beobachtungen an Gorilla und Schimpanse.

### Gorilla-Schädel.

Ich habe neun vollkommen erwachsene, zum Teil wahrhaft riesenmäßige Gorilla-Schädel mit vollkommenem Dauergebiß prüfen können<sup>2)</sup>. Von diesen zeigen drei (zwei männlich, einer weiblich) keine Nahtspuren mehr, jeder Schädel bildet einen einheitlichen Knochen, auch die Basalfuge ist vollkommen verstrichen. Bei einem männlichen Schädel ist die Basalfuge noch vollkommen offen, aber alle vier großen Hirnschädeldachnähte: Kranz-, Sagittal-, Lambda-, Schuppennaht vollkommen

<sup>1)</sup> Bolk, l. c. S. 124.

<sup>2)</sup> Über die Herkunft der untersuchten Schädel siehe S. 403 und J. Ranke, Über das Parietale und die Verknöcherung des Schädeldachs bei Affen. Sitzungsber. d. math.-phys. Kl., 1913, S. 223.

verstrichen, dagegen die Sutura occipito-mastoidea noch offen. Bei einem zweiten männlichen Schädel konnte die Basalfuge nicht genau untersucht werden, doch scheint sie unverschlossen gewesen zu sein (?), dagegen war von all den genannten Schädelnähten auch nur die letzte, die Sutura occipito-mastoidea, noch nicht verstrichen. Bei einem dritten, ebenfalls männlichen Schädel, bei welchem die Basalfuge noch teilweise offen war, war von den vier großen Schädelnähten auch die Schuppennaht noch nicht vollkommen verstrichen, ebenso wieder die Sutura occipito-mastoidea. Von zwei männlichen und einem weiblichen Schädel mit Verschuß der Basalfuge zeigte einer die Schuppennaht noch ganz, zwei teilweise offen; der eine weibliche Schädel besaß neben der teilweise offenen Schuppennaht noch eine intakte Sutura occipito-mastoidea; einer der beiden männlichen Schädel hatte neben der vollkommen offenen Schuppennaht eine nur teilweise verschlossene Sutura occipito-mastoidea, bei dem zweiten männlichen Schädel fand sich neben der nur teilweise verstrichenen Schuppennaht die Sutura occipito-mastoidea rechts teilweise, links vollkommen offen.

Unter den neun Schädeln hatten zwei resp. drei die Basalfuge noch ganz oder teilweise offen, während die drei großen Schädeldachnähte vollkommen verstrichen waren, dagegen war bei allen dreien die Sutura occipito-mastoidea noch offen, bei zwei ganz, bei einem teilweise. Bei verstrichener Basalfuge zeigten drei Schädel (zwei männlich, einer weiblich) von den Schädeldachnähten nur die Schuppennaht (zwei teilweise, einer ganz) noch offen, das gleiche Verhältnis ergibt sich für die Sutura occipito-mastoidea (einer ganz, zwei teilweise).

Auch beim Gorilla kann sonach die Basalfuge auch nach meinen Beobachtungen noch offen sein, während die drei großen Hirnschädeldachnähte vollkommen verstrichen sind, dagegen ist in einem Fall die Schuppennaht noch teilweise und die Sutura occipito-mastoidea noch ganz oder wenigstens noch teilweise offen.

Gorilla-Schädel mit Dauergebiss  
Verschluß der Schädelnähte

Nummer	Bezeichnung	Geschlecht	Basalfuge	Kranznaht	Sagittalnaht	Lambdanaht	Schuppennaht	Sutura occipito-mastoidea
1.	8.	♂	—	—	—	—	—	—
2.	9.	♀	—	—	—	—	—	—
3.	3. Z. Z.	♂	—	—	—	—	—	—
4.	5.	♂		—	—	—	—	
5.	6.	♂	(?)	—	—	—	—	
6.	1. Z. Z.	♂	×	—	—	—	×	×
7.	2. Z. Z.	♂	—	—	—	—		×
8.	4. Z. Z.	♂	—	—	—	—	×	links   rechts ×
9.	5. Z. Z.	♀	—	—	—	—	×	

Bemerkungen. Bezeichnung nach Bolk: | offen, — verschlossen, × teilweise offen. Z. Z. Schädel stammt aus der Zoologisch-zootomischen Sammlung des Staates. Die unbezeichneten Schädel gehören der Anthropologisch-prähistorischen Sammlung des Staates.

Schimpanse-Schädel mit Dauergebiss.

Herr Bolk macht keine näheren Angaben über den Schimpanse-Schädel, von dem er sechs Exemplare verglichen hat. Meine Beobachtungen beziehen sich auf zwölf Schimpanse-Schädel mit Dauergebiß, davon fünf weiblichen, drei männlichen und vier unbekanntem Geschlechts, welche ich der männlichen Gruppe anreihe.

Von den weiblichen Schädeln mit Dauergebiß zeigen zwei noch vollkommen offene Basalfuge, bei dem einen sind alle großen Schädelnähte und auch die Sutura occipito-mastoidea noch unverschlossen, bei dem zweiten beginnt die Schuppennaht zu verstreichen, Lambdanaht und Sutura occipito-mastoidea konnten, da der Schädel defekt, nicht beobachtet werden. Die

drei übrigen weiblichen Schädel zeigten die Basalfuge verwachsen, bei allen dreien waren alle großen Schädelnähte verstrichen, bei einem auch die Sutura occipito-mastoidea, die bei den beiden anderen noch teilweise offen war.

Von den drei sicher männlichen Schimpanse-Schädeln hatten zwei eine noch offene Basalfuge, gleichzeitig zeigten sich auch alle großen Hirnschädelnähte sowie die Sutura occipito-mastoidea offen. Bei dem dritten war die Basalfuge verschlossen und mit ihr die großen Hirnschädelnähte, mit Ausnahme der Kranznaht, die noch ganz und der Sutura occipito-mastoidea, die noch teilweise offen ist.

Von den Schädeln unbekanntes Geschlechts hatten zwei noch offene Basalfuge, der eine zeigte von den großen Schädelnähten die Kranz- und die Sagittalnaht noch offen, die Lambdanaht ganz, die Schuppennaht teilweise verwachsen, an der Sutura occipito-mastoidea waren noch keine Verwachsungsspuren zu bemerken. Bei dem zweiten, bei dem übrigens die Basalfuge nicht sicher zu beobachten war, waren noch alle die hier geprüften Schädelnähte ganz oder teilweise unverschlossen. Zwei Schädel mit vollkommen verwachsener Basalfuge verhielten sich sehr verschieden. Während bei dem einen noch alle Schädelnähte offen waren, nur an der Lambdanaht hatte die Verwachsung begonnen, waren bei dem zweiten die Sagittal- und die Lambdanaht ganz, die Kranznaht, Schuppennaht und Sutura occipito-mastoidea teilweise verschlossen.

Nach der Vollendung des Dauergebisses kann bei den weiblichen wie männlichen Schimpanse-Schädeln die Basalfuge und mit ihr alle hier geprüften Schädelnähte noch offen sein.

Die drei weiblichen Schädel mit Verschluss der Basalfuge zeigen keine Spur mehr von den großen Schädelnähten, so daß jeder von ihnen als ein im wesentlichen einheitliches Knochengebilde erscheint; bei einem von ihnen ist auch die Sutura occipito-mastoidea ganz, bei den beiden anderen wenigstens teilweise verwachsen.

Mein Material ist zu klein für sichere Schlüsse, aber es erscheint doch bemerkenswert, daß bei drei von den fünf weib-

lichen Schädeln die Konsolidierung zu einem einheitlichen Knochengebilde ganz oder beinahe ganz erfolgt ist, während keiner der männlichen Schädel oder Schädel unbestimmten Geschlechts eine so weitgehende Nahtvereinigung zeigt.

Schimpanse-Schädel mit Dauergebiss.

Nummer	Bezeichnung	Geschlecht	Basalfuge	Kranznaht	Sagittalnaht	Lambdanaht	Schuppennaht	Sutura occipito-mastoidea	
I. Weibliche Schädel:									
1.	35. Z. Z.	♀							1. Von Oberleutnant Bertram.
2.	8.	♀				?	×	?	
3.	35/36. Z. Z.	♀	—	—	—	—	—	×	3. Von demselben, Südkamerun.
4.	2.	♀	—	—	—	—	—	×	
5.	Z. Z.	♀	—	—	—	—	—	—	5. Von demselben.

II. Männliche Schädel und Schädel unbestimmten Geschlechts:

6.	21. Z. Z.	♂							6. Von Dr. Martin, Kongo.
7.	23. Z. Z.	♂							7. Von Frank, Kongo.
8.	22. Z. Z.	♂	—		—	—	—	×	8. Von Zimmerer, Kamerun.
9.	5.	?				—	×	—	
10.	4.	?	—			×			
11.	3.	?	—	×	×	—	×	×	
12.	1.	?	?	×		×	×		12. Tschego nach Haberer, Basis zerbrochen.

Bemerkungen. Die Schädel mit Nr. 2, 4, 9, 10, 11, 12 sind Geschenke von Professor Dr. Haberer an die Anthropologisch-prähistorische Sammlung des Staates.

Die Lambdanaht ist in zwei Fällen geschlossen, während die anderen Schädelnähte noch ganz oder teilweise offen sind; die Kranznaht ist noch offen, obwohl alle anderen Nähte bis auf die Sutura occipito-mastoidea, diese teilweise, geschlossen sind. Das entspricht den Verhältnissen des Nahtverschlusses

bei Orang und Gorilla, über den Verschuß der Sagittalis geben meine Aufzeichnungen keinen Aufschluß. Bei den Schädeln männlichen und unbestimmten Geschlechts fand sich, wie gesagt, keiner mit so vollkommenem Verlust aller Schädelnähte, wie wir einen solchen bei drei weiblichen Schädeln konstatierten. Das scheint nicht dafür zu sprechen, daß bei dem Schimpansen-Weib die Schädelnähte persistenter sind als bei dem Schimpanse-Mann. Auch bei Schimpanse bleibt nach dem Verschuß der Basalfuge und aller oder beinahe aller Schädelnähte noch die Sutura occipito-mastoidea offen, so daß der Schädel an dem entsprechenden Abschnitt der Basis noch weiter wachsen kann. Nr. 10, bei welchem die Basalfuge geschlossen, dagegen die Schädelnähte noch offen sind, nähert sich dadurch menschlichen Verhältnissen bemerkenswert an.

### Schädel von *Hylobates*, niederen Affen und Menschen.

Über *Hylobates*-Schädel habe ich zu dem vorliegenden Zweck keine neuen Untersuchungen angestellt, da das von Bolk bearbeitete und aus der Literatur beigezogene Material, das sich zum Teil auch auf Schädel unserer Sammlung bezieht, genügend groß ist, um bezüglich den uns hier vor allem beschäftigenden Fragen exakte Antworten zu geben.

Bolk faßt die Resultate über „Siamang“ (*Hylobates*) l. c. S. 107 zusammen: Bei Siamang obliterieren die Nähte des Schädeldachs ungefähr gleichzeitig mit der basalen Fuge. Es fehlen Geschlechtsdifferenzen. Mit der Synchondrosis basilaris schließen sich wenigstens drei der großen Nähte am Ende der juvenilen Periode, die vierte folgt bald darauf, „nur die Sutura squamosa folgt etwas später“. — S. 123 heißt es: Die Sutura occipito-mastoidea „gehört zu jenen Nähten, welche sich im allgemeinen am längsten offen erhalten, nicht selten sogar einen permanenten Charakter tragen“, sie schließt sich bei fast allen Affen zuletzt, beim Gorilla ist sie aber „bei erwachsenen Schädeln meist verstrichen“. Siehe die Tabelle S. 403.

Soviel ich sehe, hat Emil Selenka<sup>1)</sup> zuerst energisch auf das Offenbleiben der Sutura occipito-mastoidea bei Affenschädeln (1899) hingewiesen. Er bringt sie, wie oben schon angeführt, in Beziehung zu den im Schläfenbein stets ausgebildeten, am mächtigsten bei Schimpanse und Gorilla aufgetriebenen, diploischen Räumen: „ihre Bedeutung ist offenbar, den Muskeln große Ansatzflächen zu schaffen, ohne den Schädel stark zu beschweren. Da das Wachstum dieser diploischen Buckel bis ins Alter hineinreicht, erhält sich die äußere Schläfenbein-Occipitalnaht am längsten unter allen Schädelnähten“.

Eine vortreffliche Serie von 410 Schädeln stand Bolk von einer niederen katarrhinen Affen-Spezies: *Macacus cynomolgus* für seine Untersuchung zur Verfügung. Die Ergebnisse stützen sich sonach auf ein wahrhaft großes Material. Für die folgenden Betrachtungen interessieren uns namentlich folgende Sätze: I. c. S. 54. „Die Synostose ist beim weiblichen Geschlecht intensiver als beim männlichen“, es gilt das für die sphenobasale Fuge. Bei den männlichen erwachsenen Schädeln war die Naht noch ganz offen in 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, bei den weiblichen nur in 18<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. „Entweder bleibt (sonach) die Schädelbasis beim männlichen *Macacus* länger wachsen als beim weiblichen, oder es kommt die Eruption des Dauergebisses schneller zum Abschluß als beim Weibchen.“ Das Resultat sei so zu deuten: daß beim Weibchen von *Macacus cynomolgus* die Hirnschädelnähte länger offen bleiben als beim Männchen, mit Ausnahme vielleicht der sphenobasalen Fuge. „Für den Menschen ist das gleiche Resultat erzielt worden durch Untersuchungen von Schwabe und besonders von Frédéric.“

Bei Frédéric<sup>2)</sup> finde ich übrigens keine eingehende Mitteilung über die Verwachsung der Basalfuge (siehe unten).

1) E. Selenka, Menschenaffen, II. Lieferung: Schädel des Gorilla und Schimpanse. Wiesbaden 1899, S. 156.

2) J. Frédéric, Untersuchungen über die normale Obliteration der Schädelnähte. Zeitschrift f. Morph. und Anthropol. IX, Heft 3, S. 373 bis 456, 1906.

Über die Sutura occipito-mastoidea sagt Bolk (l. c. S. 77): „Einen partiellen Verschuß der Sutura occipito-mastoidea fand ich bei 121 männlichen *Macacus*-Schädeln in 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, d. h. 22 mal, bei 110 weiblichen Schädeln nur 5 mal.“

Sehr interessant ist seine tabellarische Vergleichung zwischen männlichen und weiblichen *Macacus*-Schädeln, die ich hier in zusammengezogener Form wiederhole.

#### Macacus-Schädel,

männlich 121 Schädel, weiblich 111 Schädel.

Das Männchen besitzt 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> offene Basalfuge (35 Fälle).

Das Weibchen besitzt 16<sup>0</sup>/<sub>0</sub> offene Basalfuge (18 Fälle).

Das Männchen besitzt 52<sup>0</sup>/<sub>0</sub> verschlossene Basalfuge (63 Fälle).

Das Weibchen besitzt 66<sup>0</sup>/<sub>0</sub> verschlossene Basalfuge (73 Fälle).

Das Männchen besitzt 47<sup>0</sup>/<sub>0</sub> = 227 offene Nähte des Schädeldachs<sup>1)</sup>.

Das Weibchen besitzt 61<sup>0</sup>/<sub>0</sub> = 268 offene Nähte.

Das Männchen besitzt 28<sup>0</sup>/<sub>0</sub> = 137 verschlossene Nähte.

Das Weibchen besitzt 18<sup>0</sup>/<sub>0</sub> = 79 verschlossene Nähte.

Das Weibchen hat mehr offene Schädelnähte

Das Weibchen hat weniger verschlossene Schädelnähte.

Dagegen ist bei den erwachsenen männlichen *Macacus*-Schädeln die Basalfuge beinahe doppelt so häufig (30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>:16<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) offen wie bei den erwachsenen Weibchen. Bei dem Männchen ist sonach, wie sich uns daraus ergibt, die Wachstumsmöglichkeit für die Schädelbasis noch vielfach gegeben zu einer Zeit, in welcher bei dem weiblichen Schädel diese Wachstumsmöglich-

<sup>1)</sup> Die Nähte sind: Kranz-, Pfeil-, Lambda-, Schuppen-Naht. — Die teilweise verschlossenen Nähte sind hier weggelassen, für die Basalfuge ist die Anzahl der teilweise verschlossenen Nähte: männlich 23, weiblich 19.

keit in der überwiegenden Anzahl der Fälle schon beendet ist. Für unsere folgenden Betrachtungen an Orangutan-Schädeln sind diese gesicherten Ergebnisse an Schädeln eines niederen Affen von hoher Wichtigkeit.

Aus den Ergebnissen, welche Frédéric an Menschen-schädeln gewonnen hat, sind hier noch hervorzuheben (l. c. S. 455): „Die größten Ossifikationsmittel besitzen die Sutura sagittalis, coronalis und speno-frontalis, dann kommen die Sutura speno-parietalis, lambdoidea und mastoidea-occipitalis, zuletzt die Sutura squamosa, speno-temporalis und parieto-mastoidea. Die drei letzteren Nähte werden häufig noch im hohen Alter unverwachsen angetroffen. Am häufigsten beginnt die Syniostose am Obelion in der S. sagittalis, seltener in der Pars temporalis der S. coronalis oder in der S. speno-frontalis. In letzterem Fall kommt aber die S. coronalis direkt nachher. Ausnahmsweise fällt der Beginn auf eine andere Naht, z. B. S. mastoidea-occipitalis.“ (l. c. S. 442): „Wie verhält sich die Nahtobliteration am weiblichen Schädel?“ „Für die Europäer haben Picozzo und Schwalbe nachgewiesen, daß die „Nähte beim weiblichen Geschlecht sich später und seltener schließen als beim männlichen“. Frédéric's Tabellen zeigen, daß in der Tat bei den Frauen viel mehr Nahtabschnitte und ganze Nähte auch im höheren Alter frei sind als bei den Männern. Sogar im Greisenalter zeigen mehrere weibliche Schädel keine oder nur sehr geringe Spuren von Verwachsung. Es steht fest, daß beim Weib die Ossifikationstendenz geringer ist als beim Manne.“

„Bei den Elsässer, Lothringer, Badener und Württemberger Weibern ist die Sutura squamosa keinmal, die Pars asterica der Lambdoidea ein einziges Mal, die Sutura parieto-mastoidea nur bei einer 84jährigen Elsässerin, auf der linken Seite in geringem Maße, desgleichen die S. speno-temporalis nur einmal; die S. sagittalis nicht vor dem 26. (bei Männern im 24.), die Lambdoidea nicht vor dem 43. (bei Männern im 27.), die Coronalis nicht vor dem 25. (bei Männern schon im 21.), die S. speno-frontalis in ihrem orbitalen Teil nicht

vor dem 25. (bei Männern nicht vor dem 27.), die *S. mastoidea-occipitalis* nicht vor dem 24. (bei Männern gewöhnlich nicht vor dem 31., ausnahmsweise schon im 21.), die *S. spheno-parietalis* nicht vor dem 32. (bei Männern nicht vor dem 36.) Lebensjahr verwachsen. Die *Pars complicata* obliteriert bei Frauen erst von 50—60 Jahren.\*

Die *Sutura mastoidea-occipitalis* (= *occipito-mastoidea*), welche bei Affenschädeln im allgemeinen wenig Tendenz zur Ossifikation zeigt, schließt sich nach dem Vorstehenden beim menschlichen Weibe beträchtlich viel früher (24. Lebensjahr) als beim Manne (31. Lebensjahr), was für eine längere Wachstumsperiode der Schädelbasis bei dem Manne spricht.

Die Reihenfolge der Ossifikation ist sonach bei dem Menschen: Sagittal-, Coronal-, Lambdanaht;  
 Affen: Lambda-, Sagittal, Coronalnaht.

## Neue Beobachtungen am Orangutan-Schädel.

### Die Sphenobasilarfuge der Orangutan-Schädel.

Unter 174 Orangutan-Schädeln mit Dauergebiß, welche nach Selenka als erwachsen, alt und uralt gruppiert werden können, fand ich 99 Schädel, deren *Sphenobasilarfuge* noch ganz oder teilweise offen war, und 75, d. h. 43,6%, bei welchen diese Fuge, die *Basalfuge*, vollkommen verwachsen war. In mehr als der Hälfte aller Schädel war, was beim Menschen so selten zu beobachten ist, die *Basalfuge* nach Erscheinen der dritten Molaren resp. nach relativem Abschluß der zweiten Zahnung noch nicht ossifiziert und damit das Längenwachstum der Schädelbasis noch nicht abgeschlossen.

Dem Geschlecht nach gehörten von den 174 erwachsenen Orangutan-Schädeln dieser Reihe nach den genauen an der frischen Leiche gemachten Aufzeichnungen Selenkas 106 dem weiblichen, 68 dem männlichen Geschlechte an. Unter den 106 weiblichen Schädeln zeigten 60, d. h. 56,6%, vollkommene Verwachsung der *Sphenobasilarfuge*, dagegen von den 68 männlichen Schädeln nur 15, d. h. 25,0%. Dieser auf-

fallende Unterschied der Geschlechter tritt noch anschaulicher hervor bei Vergleichung der von Selenka aufgestellten verschiedenen Lebensaltergruppen: erwachsen, alt und uralt.

Übersichtstabelle.

Verwachsung der Sphenobasilarfuge:

	bei weiblichen Schädeln	bei männlichen Schädeln
erwachsen . . . . .	40,0 % <sub>0</sub>	9,1 % <sub>0</sub>
alt . . . . .	61,5 „	9,1 „
uralt . . . . .	85,7 „	60,0 „

Im einzelnen ergab die Untersuchung folgendes:

Haupttabelle.

Verwachsung der Sphenobasilarfuge

an 106 weiblichen und 60 männlichen Orangutan-Schädeln bei

	erwachsenen		alten		uralten	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Skalau	13 : 2	13 : 1	15 : 8	5 : 3	16 : 10	4 : 3
Dadap	2 : 0	3 : 0	6 : 4	3 : 0	5 : 5	8 : 4
Bogau	2 : 2	2 : 0	5 : 3	2 : 0	2 : 2	— —
Landak	3 : 1	3 : 1	3 : 3	— —	4 : 4	1 : 1
Batangtu	2 : 2	— —	4 : 2	8 : 1	— —	— —
Berantau	1 : 0	— —	2 : 1	2 : 1	— —	— —
Rantei	3 : 2	3 : 0	2 : 2	— —	1 : 1	— —
Genepai	5 : 0	5 : 1	2 : 1	— —	— —	2 : 1
B. Bara	6 : 5	2 : 0	— —	— —	— —	— —
Ketungau	1 : 1	1 : 0	— —	— —	— —	— —
Kapuas	2 : 1	1 : 0	— —	— —	— —	— —
	40 : 16	33 : 3	39 : 24	20 : 5	28 : 22	15 : 9
	♀=40,0% <sub>0</sub>	♂=9,1% <sub>0</sub>	♀=61,5% <sub>0</sub>	♂=25% <sub>0</sub>	♀=85,7% <sub>0</sub>	♂=60% <sub>0</sub>

Bei den weiblichen Orangutan ist die Verwachsung der Sphenobasilarfuge = Basalfuge schon im jungerwachsenen Alter bei 40 % eingetreten, bei den männlichen dagegen erst bei 9 %. Bei den weiblichen beginnt sonach die Verwachsung dieser für

das Wachstum und Formgestaltung des Schädels so wichtigen Fuge früher als bei den männlichen und hat im mittleren Alter, bei den oben in der Tabelle als alt bezeichneten weiblichen Schädeln, schon die gleiche Anzahl (61,5%) erreicht wie bei den männlichen im höchsten Alter, in der Tabelle als uralt bezeichnet (60%). Im höchsten Alter ist bei fast allen Schädeln der weiblichen Orangutan (85,7%) die Verwachsung der Basalfuge eingetreten, während an den uralten männlichen Schädeln noch bei 40% die Fuge offen ist.

Für das Wachstum der Schädelbasis ist der früher oder später erfolgende Verschluß der Basalfuge von hoher Bedeutung. Bei dem männlichen Orangutan kann die Schädelbasis bei offener Basalfuge längere Zeit noch an Länge zunehmen, wodurch z. B. für die nach Selenkas Beobachtungen noch jahrelang nach dem Durchbruch fortwachsenden Eckzähne der erforderliche Platz im Kiefer geschaffen werden kann. Mit dem Durchbruch der dritten Molaren ist bei dem männlichen Orangutan im Gegensatz gegen den Menschen das Dauergebiss noch nicht vollkommen entwickelt, da der Eckzahn, wie gesagt, noch fortwächst und entsprechend mehr und mehr Raum im Kiefer beansprucht. Die weiblichen Eckzähne bleiben nicht nur viel kleiner als die männlichen, sie beenden auch ihr Wachstum früher, so daß ein weiteres Längenwachstum der Schädelbasis für die Ausgestaltung des Gebisses nicht mehr notwendig erscheint.

Die Behauptung, daß sich bei den beiden Geschlechtern des Orangutan keine **Geschlechtsdifferenzen** bezüglich der Verwachsung der Schädelnähte nachweisen lassen, gilt sonach wenigstens für die Basalfuge nicht, hierin altert der weibliche Orangutan entschieden früher als der männliche. Ersterer fixiert in Beziehung auf die gesamte Entwicklung des Schädels im voll erwachsenen Leben einen unausgebildeteren, in gewissem Sinne jugendlicheren Zustand. Die Schädelbasis und mit dieser auch der Gesichtsschädel mit den Kauwerkzeugen kann nach Verschluß der Basalfuge kaum mehr wesentlich wachsen. Das relative Zurückbleiben

des Wachstums des Gesichtsschädels im Vergleich zum Hirnschädel bei den weiblichen Orangutan bezieht sich zum Teil auf dieses Verhältnis. Bei dem männlichen Orangutan wächst entsprechend dem mächtigen Eckzahn der ganze Kauapparat mit seinen gewaltigen Knochen und Muskelentfaltungen bei offener Basalfuge, mit der sich vergrößernden, vornehmlich verlängernden Schädelbasis fort. Darauf beruht zum Teil die extreme Umgestaltung der männlichen Schädelform gegenüber den kindlichen und weiblichen Verhältnissen, woran sich anderen Teils auch das Übergreifen der Nackenmuskulatur auf den Schädel sehr wesentlich beteiligt.

Das jugendliche Aussehen des weiblichen Orangutanschädels beruht sonach nicht auf einer dauernden Konservierung jugendlicher Verhältnisse des Wachstums, sondern im Gegenteil auf einem dem männlichen Schädel gegenüber früher eintretenden definitiven Abschluß des Wachstums. Der weibliche Schädel konserviert jugendliche, ja in gewissem Sinne kindliche Form, weil er früher altert als der männliche. Die jugendliche, kindliche, sonach auch die weibliche Gestalt des Orangutan-Schädels ist wegen der geringeren Ausgestaltung seines gesamten Visceralteiles entschieden menschenähnlicher als der des erwachsenen männlichen Tieres. Auch die frühe Verwachsung der Basalfuge erweist sich als Menschenähnlichkeit. Bei dem Menschen tritt die Verwachsung der Basalfuge, wie gesagt, relativ früher ein als bei dem Orangutan, bei erwachsenen Menschen ist die Verknöcherung der Fuge so gut wie ausnahmslos erfolgt; die raschere Verwachsung der Basalfuge bei dem weiblichen Orangutan erscheint danach als ein anthropomorpher Charakter. Es werden dadurch eine Reihe von Annäherungen der weiblichen Orangutan-Schädelform an menschliche Verhältnisse bedingt.

Vor allem ist die Schädelbasis der erwachsenen weiblichen Orangutan nicht so ausgesprochen tierisch gestaltet als die der erwachsenen männlichen Tiere.

### Die Knickung der Schädelbasis bei dem Orangutan.

Durch die frühzeitige Ossifikation der Basalfuge konserviert der weibliche Orangutan-Schädel bis ins höchste Alter, wie gesagt, gewisse kindliche und damit menschenähnliche Formverhältnisse.

Ein auffallendes Beispiel für diese scheinbar jugendlichen Alterserscheinungen ist in der Gestalt der Schädelbasis gegeben, welche bei dem weiblichen Orangutan entschieden menschenähnlicher ist als bei dem männlichen. Ich habe an

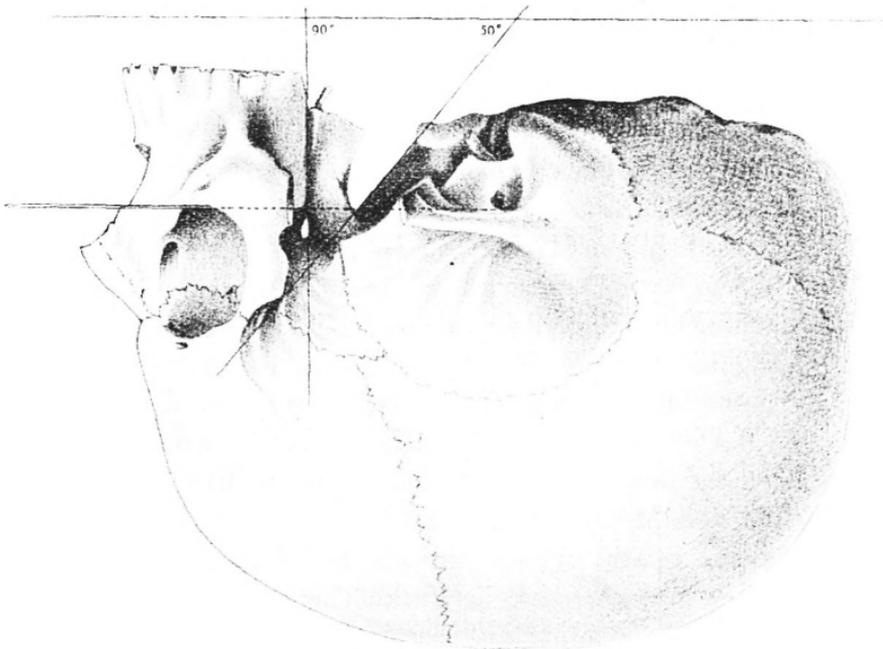


Fig. 2. Menschenschädel.

anderer Stelle darauf hingewiesen<sup>1)</sup>, daß in der Bildung der Schädelbasis besonders charakteristische Differenzen zwischen dem Schädel des Menschen und dem der anthropoiden Affen

<sup>1)</sup> J. Ranke, Über einige gesetzmäßige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn und Gesichtsschädel. Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern, II. Band, 1892. München, F. Bassermann.

resp. dem Schädel aller Wirbeltiere hervortreten. Diese Unterschiede zeigen sich besonders scharf bei der Vergleichung der Schädel erwachsener Menschen unserer Rasse mit denen erwachsener männlicher menschenähnlicher Affen, beide in der deutschen Horizontale aufgestellt, namentlich dann, wenn man die Schädel, was mit meinem Kraniophor ohne Schwierigkeit ausführbar ist, um  $180^{\circ}$  gedreht, mit der Basis horizontal nach oben gerichtet, von der Seite her betrachtet. (Fig. 2 und 3.)

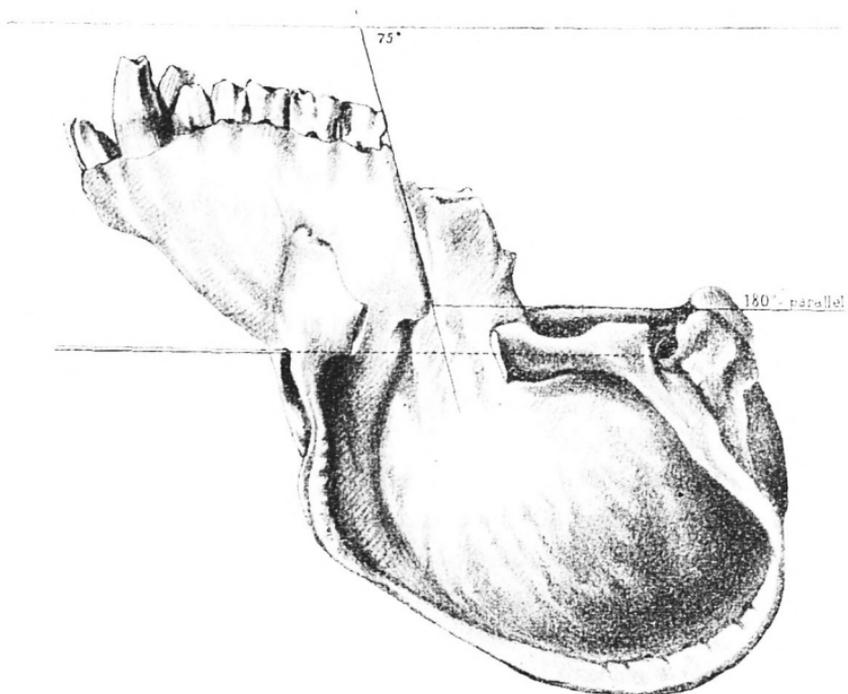


Fig. 3. Männlicher Orangutan-Schädel.

„Bezeichnen wir (l. c. S. 16) den vor der Synchondrosis sphenobasilaris gelegenen Abschnitt als den Gesichtsteil der Schädelbasis, den hinter ihr liegenden als Hinterhauptsteil, so ergibt sich ohne weiteres, daß der Gesichtsteil bei den anthropoiden Affen, und das gleiche gilt für alle anderen Säugetiere, auffallend viel mächtiger entwickelt ist als der Hinterhauptsteil, während dagegen beim Menschen der Hinter-

hauptteil der Schädelbasis den Gesichtsteil an Ausdehnung übertrifft. Mit diesem Verhältnisse hängt dann einerseits die relativ zentrale Lage des Hinterhauptslochs in der Schädelbasis (Norma basilaris) des Menschen zusammen, ebenso wie andererseits das relative Zurücktreten des Hinterhauptslochs gegen die Norma occipitalis bei den menschenähnlichen Affen und allen anderen Säugetieren.“

„Diese allbekannten typischen Unterschiede zwischen dem Menschen- und Affenschädel werden in ihrem Eindruck auf den Beschauer noch wesentlich gesteigert durch die Verschiedenheiten der Winkelbiegung oder Knickung der beiden Abschnitte der Schädelbasis gegeneinander. Während bei dem Affen der Körper des Hinterhauptsbeins mit seiner Unterfläche beinahe oder ganz horizontal liegt, d. h. parallel zur Ebene der deutschen Horizontale, und sich von ihm der Oberkiefer bei aufrechter Richtung des Schädels nach vorne in einen stumpfen Winkel nach abwärts, die Ebene des Hinterhauptslochs ebenfalls in einen stumpfen Winkel, aber nach hinten und aufwärts biegt, finden diese Winkelknickungen bei dem Menschen in gewissem Sinne in entgegengesetzter Richtung statt. Die Unterfläche der Pars basilaris neigt sich bei dem erwachsenen Menschen entschieden gegen die Horizontale zu nach aufwärts und bildet mit ihr meist annähernd einen halben rechten Winkel; der Oberkiefer neigt sich mit seinem s. v. v. Hinterrande, nicht wie bei den Affen nach vorn und auswärts, sondern (meist) nach einwärts und hinten, mit dem Körper des Hinterhauptsbeins nicht einen stumpfen, sondern einen spitzen Winkel bildend; während sich bei dem Affen die Ebene des Hinterhauptslochs, wie gesagt, nach aufwärts und hinten wendet, ist die typische Richtung dieser Ebene bei dem Menschen unserer Rasse (speziell habe ich die alt-bayerische Bevölkerung darauf untersucht) umgekehrt, d. h. von dem Hinterrande des Foramen magnum gegen den Vorderrand nach vorn und abwärts gerichtet.“ (Fig. 2 und 3.)

Ein besonders wesentlicher Unterschied zwischen Menschen- und Tierschädel spricht sich sonach darin aus,

daß bei letzterem die Schädelbasis, speziell die Unterfläche der Pars basilaris des Hinterhauptsbeins, annähernd flach, d. h. parallel zur deutschen Horizontale liegt, während bei dem Menschenschädel die Schädelbasis resp. die Unterfläche der Pars basilaris die typische Abknickung in der Sphenobasilarfuge zeigt. Ich habe l. c. nachgewiesen, daß ein Zusammenhang existiert zwischen der Flachlegung oder Knickung der Schädelbasis, der Stellung des Gesichts zum Gesamtschädel und der relativen Größe des Hirnschädels resp. der relativen Größe des Gehirns. Ein typischer Affenschädel ist nur denkbar, verbunden mit dem im Verhältnisse zum Gesichtsschädel relativ kleinen Gehirnschädel und kleinen Gehirnvolumen des Affen; ein typischer Menschenschädel ist nur möglich, verbunden mit dem relativ großen Gehirnschädel und Gehirnvolumen des Menschen. Sonach ist es das relative Verhältnis des Gehirns zum Schädel, was diesem die menschliche Form aufdrückt. Das ist der Grund, warum die Köpfe der Embryonen der Säugetiere, aber auch noch die Köpfe der neugeborenen Säugetiere, nicht nur der Affen sondern auch der Hunde, Katzen, Rinder, Schafe, Schweine u. a., vor der vollen Ausbildung der Kauwerkzeuge eine ganz unverkennbare Annäherung an die menschliche Form erkennen lassen. Solange der Gehirnteil des Schädels an Masse den Gesichtsteil überwiegt, ist die Schädelform menschenähnlich; sie weicht von diesem primär allgemeinen menschlichen Typus mehr und mehr ab, je mächtiger sich die Kiefer und alle Gesichtszüge unter Zurückbleiben der Gehirnentwicklung entfalten.

Für die Affen habe ich festgestellt, daß, innerhalb der von der Spezies gegebenen Grenzen der Wachstums- und Formbildung mit dem relativ größeren Gehirn, wie es für die Embryonen, Jungen und Weibchen (in abnehmendem Grade dieser Reihe) typisch ist, relativ menschlichere Verhältnisse am Hirnschädel, am Gesichtsschädel und an der Schädelbasis verbunden sind: speziell eine mehr oder weniger menschenähnliche Abbiegung der Unterfläche der Pars basilaris

in der Sphenobasilarfuge. Umgekehrt werden mit dem relativ kleineren Gehirn bei den erwachsenen Männchen auch alle die anderen betreffenden Verhältnisse am Affenschädel tierischer.

Durch das frühere Altern der weiblichen Orangutan, durch den frühzeitigeren Verschluß ihrer Basalfuge werden mit dem relativ größeren Gehirnschädel im Verhältnis zum Gesichtschädel auch die jugendlichen, relativ menschenähnlichen Knickungsverhältnisse der Schädelbasis konserviert.

Ich habe an 45 männlichen und 67 weiblichen Orangutan-Schädeln aus unserer Selenkaschen Sammlung, alle von der gleichen Schußgegend Skalau, und an der Leiche nach dem Geschlecht genau bestimmt, die Winkelstellung der Pars basilaris-Unterfläche zur deutschen Horizontale gemessen. Die Messungsergebnisse illustrieren das im vorstehenden Gesagte.

### Tabelle.

#### Messungen der Basalfuge, absolute Werte, an 112 Orangutan-Schädeln,

45 männliche Schädel:			67 weibliche Schädel:		
	Nr.	Basalwinkel		Nr.	Basalwinkel
10 Säuglinge	285	+ 20 <sup>0</sup>	2 Säuglinge	166	+ 18 <sup>0</sup>
	64	19		119	16
	182	19			
	181	16			
	63	16			
	62	13			
	131	13			
	49	13			
	286	8			
	126	7			
8 Kinder	208	+ 8 <sup>0</sup>	10 Kinder	88	+ 9 <sup>0</sup>
	93	7		224	9
	279	6		241	9
	125	5		80	7
	94	5		108	6
	216	2		47	3
	281	1		212	3
	160	± 0 <sup>0</sup>		221	2
				110	2
		258	± 0		

Männliche Schädel:			Weibliche Schädel:		
	Nr.	Basalwinkel		Nr.	Basalwinkel
6 Junge	157	+ 10 <sup>0</sup>	13 Junge	83	+ 5 <sup>0</sup>
	201	5		75	4
	103	3		213	4
	158	2		87	3
	174	± 0 <sup>0</sup>		137	2
	97	0		254	2
				90	2
				211	1
				70	1
				79	1
				206	± 0 <sup>0</sup>
				208	0
				86	0
12 Erwachsene	96	+ 5 <sup>0</sup>	14 Erwachsene	107	+ 4 <sup>0</sup>
	203	3		91	2
	255	3		106	2
	127	2		122	2
	121	2		263	2
	124	± 0 <sup>0</sup>		209	2
	102	0		256	2
	123	0		264	2
	161	0		132	1
	156	0		219	± 0 <sup>0</sup>
	155	0		207	0
	98	0		231	0
		85		- 1 <sup>0</sup>	
		262		- 4	
5 Alte	129	± 0 <sup>0</sup>	15 Alte	78	+ 4 <sup>0</sup>
	100	0		116	2
	200	0		217	2
	204	- 3 <sup>0</sup>		76	2
	162	- 3		69	1
				214	1
		150		1	
		84		1	
		210		1	
		92		1	
		113		± 0 <sup>0</sup>	
		118		0	
		89		0	
		77		0	
		72		0	
4 Uralte	18	± 0 <sup>0</sup>	13 Uralte	82	+ 4 <sup>0</sup>
	142	- 3 <sup>0</sup>		95	3
	17	- 5		132	2
	180	- 6		218	2
		74		1	
		104		1	

## Männliche Schädel:

Nr. Basalwinkel

## Weibliche Schädel:

Nr. Basalwinkel

257	+ 1
73	$\pm 0^0$
111	0
265	0
81	0
205	0
147	- 5

## Übersichtstabelle

der absoluten Werte über die Messungen der Basalwinkel  
von 112 Orangutan-Schädeln.

Säuglinge: Kinder: Junge: Erwachsene: Alte: Uralte:  
10 ♂ 2 ♀ 8 ♂ 10 ♀ 6 ♂ 13 ♀ 12 ♂ 14 ♀ 5 ♂ 15 ♀ 4 ♂ 13 ♀

+ 20	1										
19	2										
18	—	1									
16	2	1									
13	3										
10	—			1							
9	—			—							
8	1	1	3	—							
7	1	1	—	—							
6		1	1	—							
5		2	—	1	1	1					
4		—	—	—	2	—	1		1		1
3		—	2	1	1	2	—		—		1
2		1	2	1	3	2	7		3		2
1		1	—	—	3	—	1		6		3
$\pm 0^0$		1	1	2	3	7	3	3	5	1	5
- 1							1	—			
3							—	2		1	—
4							1			—	—
5										1	1
6										1	

Für die Zusammenfassung der Resultate vereinige ich Kinder und Junge und Alte und Uralte und berechne die Ergebnisse in Prozenten. Es ergeben sich dann die beiden folgenden reziproken Tabellen. Die erste gibt an, wie viele prozentisch bei den beiden Geschlechtern in den vier Altersstufen: Säuglinge, Kinder und Junge, Erwachsene, Alte und Uralte den typischen Affencharakter der Schädelbildung, d. h. Pars basilaris-Winkel (Basalwinkel) horizontal (=  $\pm 0^0$ )

oder negativ (—) aufweisen; die zweite Tabelle bietet die entsprechenden prozentischen Zahlen für die mehr oder weniger große Annäherung an den Menschentypus, d. h. Pars basilaris-Unterfläche mehr oder weniger positiv (+) abgeknickt.

Tabelle I, relative Werte,  
Basalwinkel  $\pm 0^\circ$  oder  $-^\circ$  (äffisch):

	männlich	weiblich
Säuglinge	0,0%	0,0%
Kinder und Junge	21,4%	17,4%
Erwachsene	59,2%	35,7%
Alte und Uralte	100,0%	38,6%

Tabelle II, relative Werte.

Basalwinkel mehr oder weniger + (menschenähnlich):

	männlich	weiblich
Säuglinge	100,0%	100,0%
Kinder und Junge	78,6%	82,6%
Erwachsene	40,8%	64,3%
Alte und Uralte	0,0%	61,4%

Die Zahlen sprechen für sich selbst; während alle Säuglinge bei den hier untersuchten Orangutan-Schädeln bei beiden Geschlechtern eine mehr oder weniger menschenähnliche positive (+) Knickung der Schädelbasis besitzen, steigt die Anzahl der Schädel mit flacher resp. zur deutschen Horizontale paralleler Schädelbasis oder mit negativer (—) Knickung derselben, d. h. mit ausgesprochenem Affencharakter mit zunehmendem Lebensalter, so daß bei Schädeln von männlichem Geschlecht alle alten und uralten nur noch den äffischen Formcharakter aufweisen, bei fünf von neun Schädeln = 55,5% ist sogar die Knickung der Schädelbasis der typisch menschlichen positiven (+) Knickung, wie bei niederen Säugetieren, entgegengesetzt, negativ (—).

Die weiblichen Schädel, alte und uralte, zeigen dagegen noch zu 61,4% eine mehr oder weniger starke positive (+)

menschenähnliche Abknickung der Schädelbasis, während nur 38,6% den äffischen Charakter der flachen, d. h. zur deutschen Horizontale parallelen Gestalt der Schädelbasis besitzen, darunter nur ein Schädel mit negativer (—) Knickung der Unterfläche der Pars basilaris.

Gelegentlich kann sich übrigens auch bei ganz jungen Orangutan-Schädeln eine horizontale resp. „tierische“ Stellung der Pars basilaris (Pars basilaris-Winkel  $\pm 0^\circ$ ) finden, wie ich bei dem Schädelchen des „neugeborenen“ Orangutan Quix gefunden habe.<sup>1)</sup> Es stimmt das mit meiner Beobachtung am Menschenschädel, daß bei neugeborenen Menschen die Abknickung der Schädelbasis eine geringere ist als im Kindes- und Erwachsenenalter.

Als Resultat unserer Untersuchung ergibt sich, daß in der Tat der weibliche Orangutan-Schädel sich in höherem Grade als der männlichen Schädel kindliche und damit menschenähnliche Formverhältnisse bis ins Alter erhält, aber nur dadurch, daß er früher altert als der männliche Schädel und durch frühzeitigere Verknöcherung der Schädelbasis (Basilarfuge) Bauverhältnisse konserviert, welche für die männlichen Orangutan-Schädel Durchgangsstadien zu weiterer Ausgestaltung sind.

#### Verschluss der Hirnschädelnähte, Kranz- und Pfeilnaht bei Orangutan.

Solange die Fugen an der Schädelbasis noch nicht knöchern verwachsen und damit definitiv verschlossen sind, kann die Schädelbasis noch wachsen und sich verändern.

Bei dem männlichen Orangutan bleibt die Basalfuge bis in höhere Altersstufen offen als das bei dem weiblichen der Fall ist, bei dem männlichen Schädel kann sonach noch ein Wachs-

<sup>1)</sup> J. Ranke, Über das Interparietale und die Verknöcherung des Schädeldachs bei Affen. Vorgetragen in der Sitzung am 1. Februar 1913. Sitzungsberichte der K. Bayer. Akad. d. Wissensch., mathem.-physik. Klasse, 1913, S. 223–269.

tum und eine Umgestaltung der Basis und der mit dieser verbundenen Schädelpartien erfolgen in einer Altersstufe, auf welcher die Schädelbildung bei den weiblichen Schädeln schon abgeschlossen ist. Der männliche Schädel kann daher in der typischen Formentwicklung von der für beide Geschlechter gemeinsamen embryonalen und jugendlichen menschenähnlichen Ausgangsform sich weiter entfernen als der weibliche, welcher sich durch früheres Altern jugendlichere, menschlichere, das heißt in gewissem Sinn unfertige Bauverhältnisse dauernd konserviert.

Aber nicht nur der Visceralschädel des männlichen Orangutan sondern auch sein Cerebralschädel, speziell die Hirnhöhle, zeigt gegenüber dem weiblichen Schädel ein gesteigertes Wachstum, die Hirnschädelhöhle der erwachsenen männlichen Orangutan-Schädel ist, wie auch Selenka festgestellt hat, beträchtlich weiter, ihr Volum größer als der der weiblichen Schädel; das männliche Orangutan-Gehirn ist dementsprechend besser entwickelt, größer und schwerer, als das weibliche.

Diese Tatsache legt den Gedanken nahe, daß sich doch, vielleicht gegen bisher festgehaltene Meinungen der Autoren, zeitliche Differenzen in dem Nahtverschluß des Hirnschädels bei den beiden Geschlechtern des Orangutan finden lassen möchten, welche das gesteigerte Wachstum des männlichen Hirnschädels, das der männlichen Hirnschädelhöhle, im Vergleich mit dem weiblichen Schädel verständlich machen würden.

Ich habe zur Entscheidung dieser Frage sämtliche Orangutan-Schädel unserer Selenkaschen Sammlung untersucht. Für die Gruppeneinteilung nach dem Alter schloß ich mich auch hier den auf jeden Schädel von Selenkas Hand geschrieben stehenden Bezeichnungen: Säugling, Kind, Jugendlich, Erwachsen, Alt, Uralt ausnahmslos an. Das Geschlecht der Tiere war, wie gesagt, von jedem Tier an der Leiche festgestellt, ein ganz besonderer Vorzug unserer Orangutan-Schädel-Sammlung.

Im folgenden teile ich zunächst meine statistischen Zählungen über den Verschluß der Kranznaht und Sagittalnaht

mit; für die Lambdanaht bestehen durch die Bildung des Occipitalkammes so besondere Verhältnisse, daß sie eine gesonderte Darstellung verlangt. Im Nachtrag gebe ich noch einige Bemerkungen zur Stirnnaht.

Das Nähere ergeben die folgenden Tabellen.

### Kranznaht des Orangutan.

#### Tabelle I.

Orangutan-Schädel mit teilweise oder vollkommen verwachsener Kranznaht.

#### Weibchen.

	Anzahl der Individuen	Kranznaht verschlossen bei:
Säuglinge	4	0 = 0%
Kinder	15	0 = 0%
Junge	17	0 = 0%
Erwachsene	40	22 = 55%
Alte	39	33 = 84%
Uralte	28	20 = 100%
Summe	143	

#### Männchen.

	Anzahl der Individuen	Kranznaht verwachsen bei:
Säuglinge	14	0 = 0%
Kinder	9	0 = 0%
Junge	12	0 = 0%
Erwachsene	33	3 = 9,1%
Alte	20	14 = 70,0%
Uralte	15	15 = 100,0%
Summe	103	

Die Weibchen zeigen schon bei den Erwachsenen 55% Verwachsungen, die Männchen nur 9% Verwachsungen.

Auch bei der Gruppe der Alten sind die Weibchen noch den Männchen entschieden voraus: Alte Weibchen haben 84,60%

(= 85%), alte Männchen erst 70%, bei denen die Kranznaht teilweise oder ganz verwachsen ist.

Bei der Gruppe der Uralten findet sich keine offene Koronalnaht mehr weder bei dem männlichen noch weiblichen Geschlecht.

Ich habe auch jene Schädel von vollkommen erwachsenen nach der Bezeichnung von Selenkas alten, männlichen und weiblichen Individuen gezählt, bei denen die Kranznaht sich vollkommen verwachsen zeigte, das Resultat der Zählung gibt die folgende kleine Tabelle.

Tabelle II.

Orangutan-Schädel mit vollkommen verwachsener Kranznaht.

Weibchen.

	Anzahl der Individuen	Kranznaht verschlossen bei:
Erwachsen	40	1 = 2,5%
Alt	39	11 = 28,2%

Männchen.

Erwachsen	33	0 = 0%
Alt	20	3 = 15,0%

Das Resultat entspricht der Voraussetzung. Namentlich nach unserer Tabelle I sind die zeitlichen Unterschiede in dem Verschluß der Kranznaht bei beiden Geschlechtern unverkennbar.

Die Weibchen zeigen schon bei der Selenkaschen Gruppe der Erwachsenen 55% Verwachsungen bei den Männchen 9,1%.

Die weiblichen Orangutan altern sonach auch in dieser Beziehung, in der Verwachsung einer der wichtigsten Hirnschädelnähte, früher als die Männchen.

Auch die Gruppe der alten Männchen besitzt noch die doppelte Anzahl von Schädeln mit offener Kranznaht als die Weibchen:

Weibchen 15%,  
Männchen 30%.

Das gleiche ergibt auch unsere Tabelle II: vollkommen verwachsen zeigt sich die Kranznaht

bei Männchen in 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,

bei Weibchen in 28<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Bei den männlichen Orangutan kann sonach, da die offenen Hirnschädelnähte länger eine Erweiterung des Hirnraums gestatten, das Gehirn länger als bei den Weibchen wachsen, es wird ja tatsächlich größer.

### Pfeilnaht der Orangutan.

Tabelle I.

Orangutan-Schädel mit teilweise oder vollkommen verwachsener Pfeilnaht.

#### Weibchen.

	Anzahl der Individuen	Pfeilnaht verwachsen bei:
Säuglinge	4	0 = 0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Kinder	15	2 = 13,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Junge	17	5 = 29,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Erwachsene	40	31 = 77,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Alte	39	38 = 97,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Uralte	28	28 = 100,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

#### Männchen.

	Anzahl der Individuen	Pfeilnaht verwachsen bei:
Säuglinge	14	0 = 0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Kinder	9	0 = 0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Junge	12	4 = 33 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Erwachsene	33	33 = 63,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Alte	20	18 = 90,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Uralte	15	15 = 100,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

In Beziehung auf die Verwachsung der Pfeilnaht verhalten sich beide Geschlechter der Orangutan recht ähnlich, immer-

hin sind die Weibchen den Männchen auch hierin im Altern voraus.

Schalten wir die Säuglinge mit 0% bei beiden Geschlechtern aus, so erhalten wir folgende Tabelle für alle sonstigen Altersgruppen:

Tabelle II.

Orangutan-Schädel (ohne Säuglinge) mit teilweise oder vollkommen verwachsener Pfeilnaht.

	Anzahl der Individuen	Pfeilnaht verwachsen bei:	offen bei:
Weibchen	139	74,5%	25%
Männchen	89	65,2%	35%.

Bemerkenswert erscheint es auch, daß bei den Kindern nach Selenkas Gruppierung

von den weiblichen Schädeln 13,2%,  
von den männlichen Schädeln 0,0%

Verwachsungserscheinungen an der Pfeilnaht aufweisen.

Die gesonderte Zählung der nur teilweise verwachsenen Pfeilnähte hat kein statistisch verwertbares Ergebnis geliefert, da die Zahlen zu gering sind. Es fanden sich mit nur teilweiser Verwachsung der Pfeilnaht:

	Weibchen	Männchen
Kinder	1	0
Junge	3	1
Erwachsene	5	5
Alte	3	1
	<hr/> Summe 12	<hr/> Summe 7

Über die Zeit der Verwachsung der Kranznaht und der Sagittalnaht resp. über die Altersstufen, in welchen die Verwachsung erfolgt, geben die im vorstehenden mitgeteilten Haupttabellen erwünschten Aufschluß. Ich stelle dazu nur die prozentischen Zahlen in einer vergleichenden Tabelle nebeneinander.

## Tabelle.

Die Alterstufen, in denen die Verwachsung der Kranznaht und der Sagittalnaht bei Orangutan erfolgt.

	Teilweise oder vollkommene Verwachsung der			
	Kranznaht: Pfeilnaht: bei Weibchen		Kranznaht: Pfeilnaht: bei Männchen	
Säuglinge	0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Kinder	0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	13,2 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Junge	0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	29,4 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	33,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Erwachsene	55,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	77,5 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	9,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	63,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Alte	84,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	97,4 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	70,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	90,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Uralte	100,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	100,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	100,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	100,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>

In den Altersstufen der Säuglinge, Kinder und Junge, in welchen bei den Weibchen die Kranznaht noch ohne Ausnahme offen ist, weist die Pfeilnaht nur bei den Säuglingen keine Verwachsung auf, dagegen bei der Altersstufe der Kinder schon 13,2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> und bei den Jungen 29,4<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, sonach im ganzen schon bei 42<sup>o</sup>/<sub>o</sub> der hierfür in Frage kommenden Schädel. Auch in den weiteren Altersstufen ist die Verwachsung der Pfeilnaht der der Kranznaht entschieden voraus, bei den Affenweibchen haben noch 16<sup>o</sup>/<sub>o</sub> offene Kranznaht, offene Pfeilnaht dagegen nur 3<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (2,6<sup>o</sup>/<sub>o</sub>).

Entsprechend verhalten sich auch die Männchen. Bei Säuglingen, Kindern und Jungen zeigt sich noch keine Verwachsung der Kranznaht, während die Pfeilnaht in dieser Jugendgruppe schon 33<sup>o</sup>/<sub>o</sub> Verwachsungen aufweist (bei Jungen). Die Pfeilnaht verschließt sich auch bei den Männchen früher als die Kranznaht, in allen in Frage kommenden Altersstufen sind wieder die Weibchen den Männchen in der Anzahl der verschlossenen Nähte voraus. Während bei den weiblichen Kindern schon 13,2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> Verwachsung der Pfeilnaht zeigen, findet sich in dieser Altersstufe bei Männchen noch keine.

Für den knöchernen Verschuß der Basalfuge hat die Untersuchung (s. oben S. 411) die folgende Reihe ergeben, die ich hier zur Vergleichung wiederhole:

	Weibchen	Männchen
Erwachsene	40,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	9,1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Alte	61,5 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	25,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Uralte	85,7 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	60,0 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>

Während bei der Gruppe der uralten männlichen und weiblichen Orangutan-Schädel die Basalfuge noch in 40<sup>o</sup>/<sub>o</sub> und 14,3<sup>o</sup>/<sub>o</sub> unverknöchert ist, sind die beiden großen Hirnschädelnähte, Kranznaht und Pfeilnaht, bei beiden Geschlechtern schon vollkommen verschlossen. Wachstumsveränderungen der Schädelbasis können sonach bei beiden Orangutan-Geschlechtern noch, wenn auch mit verschiedener Energie, erfolgen, nachdem das Wachstum des Hirnschädels resp. des Hirnraums der Schädelhöhle schon vollkommen abgeschlossen ist.

Dadurch unterscheidet sich der Affenschädel (Orangutan-Schädel) sehr wesentlich vom Menschenschädel, bei welchem das Wachstum der Schädelbasis durch Verschluß der Basalfuge schon in einer Altersstufe beendet ist, in welcher die Hirnschädelnähte im wesentlichen noch offen sind.

Von dem Gesichtspunkt der Konservierung jugendlicher Bauverhältnisse des weiblichen Schädels, was ja auch für den Menschen zutrifft, verdient die Bestimmung der Verschlußzeit der Basalfuge und der Hirnschädelnähte und deren eventuelle zeitliche Verschiedenheit auch bei dem menschlichen Weibe eine erneuerte Prüfung. Mir selbst stehen entsprechende Aufnahmen, die am sichersten in den Anatomien gemacht werden können, nicht zur Verfügung.

Vielleicht handelt es sich bei dem menschlichen Weibe nur um ein früheres Altern der Schädelbasis und der zunächst mit dieser verbundenen Schädelnähte. Ich habe schon oben (S. 409) bei Besprechung der Ergebnisse, welche Frédéric am Menschenschädel gewonnen hat, darauf hingewiesen, daß die frühzeitigere Verwachsung der Sutura mastoidea-occipitalis (= S. occipito-mastoidea) beim menschlichen Weibe (bei dem Weibe erfolgt der Verschluß schon im 24. Lebensjahr, bei dem Manne erst im 31. Lebensjahr) wohl für eine verlängerte Periode des Breitenwachstums der Schädelbasis beim Manne spricht.

Bleibt die Schädelbasis durch frühzeitigere Verwachsung kleiner, so ergibt der bei dem menschlichen Weibe nach Schwalbe und Frédéric verzögerte Verschuß der Hirnschädelnähte und das dadurch noch ermöglichte Wachstum des Hirnschädels (und Gehirns) aus entwicklungs-mechanischen Gründen die Konservierung der relativ kindlichen Form des weiblichen Hirnschädels.

Zum Schluß dieser Betrachtungen möchte ich noch auf eine wie mir scheint ziemlich allgemein geltende Gesetzmäßigkeit im Verschuß der Nähte und Fugen der Schädel hinweisen.

Bei dem Menschen werden die Schädelknochen in ausgedehnterem Maße zur Herstellung der mächtigen Hirnschädelskapsel beigezogen als bei niederen Säugetieren, aber auch bei den Affen, speziell bei dem Orangutan. Bei diesem werden geradezu die unteren Partien der Hirnschädelknochen teilweise zur Verbreiterung der Schädelbasis verwendet, gewissermaßen in diese einbezogen.

Diejenigen Teile des Schädels, welche im nachembryonalen Leben bis zum voll erwachsenen Alter ein besonders gesteigertes Wachstum zu entfalten haben, bei dem Menschen also die Schädelkapsel, der Cerebralschädel, bei dem betreffenden Affen der Gesichtsteil, der Visceralschädel, erhalten sich die protrahierte Wachstumsmöglichkeit durch längeres Offenhalten der Nähte und Fugen in den späteren Altersperioden. Infolge davon kann bei dem Menschen der Hirnschädel, bei dem betreffenden Affen der Viceralschädel noch ein andauerndes Wachstum in vergleichsweise fortgeschrittenen Altersperioden entfalten.

In dieser Beziehung möchte ich noch auf zwei Orangutan-Schädel der Selenkaschen Sammlung besonders hinweisen.

Es sind zwei weibliche Schädel, der eine aus Landak, der andere aus Bogau.

Bei beiden Schädeln sind alle Hirnschädelnähte vollkommen verwachsen bis auf die Schuppennaht, die *Sutura occipito-mastoidea* und das (beim Menschen ganz besonders früh verwachsene) untere Ende der Kranznaht. Die Basalfuge ist bei beiden vollkommen verknöchert, dagegen sind die genannten

Nähte und Nahtstrecken noch vollkommen offen und bilden gleichsam eine zusammenhängende offene Grenznaht zwischen Cerebral- und Visceralschädel, durch welche eine Verbreiterung der Schädelbasis noch gestattet ist, zu einer Zeit, da das Hirnschädelwachstum schon abgeschlossen ist.

### Stirrnahtreste bei Orangutan.

An anderer Stelle<sup>1)</sup> habe ich vor kurzem darauf hingewiesen, es wäre wünschenswert, daß die Anthropoiden-Schädel der Zoologischen Sammlungen überall auf das Vorkommen der Stirrnaht oder Stirrnahtresten durchgesehen werden. An 245 Orangutan-Schädeln habe ich selbst die vorkommenden Stirnnähte und Stirrnahtreste gezählt. Es fanden sich:

1 vollkommen offene Stirrnaht bei dem weiblichen neugeborenen Orangutan „Quix“;

11 Schädel mit Stirrnahtresten unter 244 = 4,5<sup>0</sup>/<sub>o</sub>.

Das Schädelchen des kleinen „Quix“ muß, da es ein Unikum ist, von der statistischen Berechnung ausgeschlossen bleiben.

Die Stirrnahtreste sind im allgemeinen recht unscheinbar, mehrfach nur im Stirnnahtfortsatz des Stirnbeins nachzuweisen. Immerhin ist das Resultat der Zählung für die hier vorliegende Frage der zeitlichen Differenzen in der Verknöcherung beider Geschlechter nicht bedeutungslos.

Von den 244 Orangutan-Schädeln sind 103 männlich, 140 weiblich.

Unter den Schädeln mit Stirnnahtresten sind zwei weiblich = 1,4<sup>0</sup>/<sub>o</sub> (unter 140) und acht männlich = 7,7<sup>0</sup>/<sub>o</sub> (unter 103).

Unter den acht männlichen Schädeln sind drei als „Säuglinge“ bezeichnet, diese Altersstufe fehlt bei meinen weiblichen Stirnnahtschädeln.

Nach diesen freilich statistisch noch nicht ausreichenden Zählungen scheint bei dem weiblichen Geschlecht der

<sup>1)</sup> J. Ranke, Über das Interparietale und die Verknöcherung des Schädeldachs bei Affen. Diese Sitzungsberichte, mathem.-physik. Klasse, 1913, S. 240.

Verschluß der Stirnnaht im allgemeinen früher und vollständiger als bei dem männlichen Geschlecht des Orangutan einzutreten, der weibliche Schädel auch hierin früher zu altern als der männliche.

### Die Verknöcherung des Hinterhauptsbeins.

#### Synchondrosis condylo-squamosa bei Mensch und Orangutan.

Das knorpelig vorgebildete Hinterhauptsbein gliedert sich bekanntlich bei seiner Entwicklung und noch im ersten Kindesalter in vier gesonderte, durch Knorpelfugen verbundene Stücke, es sind das elementare Primärknochen, wie Entwicklungsgeschichte und vergleichende Anatomie erweist (Fig. 4). Die allgemein anerkannten Elementarbestandteile des knorpelig vorgebildeten Hinterhauptsbeins sind:

1. Die Unterschuppe des Hinterhauptsbeins, *Os occipitale superius*, dessen Bildung aus zwei getrennten Anlagen nun festgestellt ist.

2. Die beiden Gelenkteile des Hinterhauptsbeins, *Exoccipitalia*, *Exoccipitale dextrum et sinistrum*, jederseits eine *Pars lateralis seu condyloidea ossis occipitis*.

3. Der Basilarteil des Hinterhauptsbeins, *Os basilare*, *Processus seu Pars basilaris ossis occipitis*.

Bei dem Menschen erfolgt die knöcherner Verschmelzung der Unterschuppe mit den Gelenkteilen nach den Beobachtungen von C. Toldt in der zweiten Hälfte oder gegen Ende des ersten Lebensjahres und zwar beginnt die Verschmelzung beiderseits in den seitlichen äußeren Abschnitten der die Gelenkteile mit der Unterschuppe verbindenden Knorpelfugen, die als hintere Interoccipitalfuge oder *Synchondrosis condylo-squamosa* bezeichnet werden; etwas später folgt die Verknöcherung des mittleren Abschnittes. Nach dem ersten Viertel des zweiten Lebensjahres ist normal die Verknöcherung der Fuge eine vollständige. Häufig trifft man indessen noch bis in das dritte Lebensjahr hinein Reste der Fuge

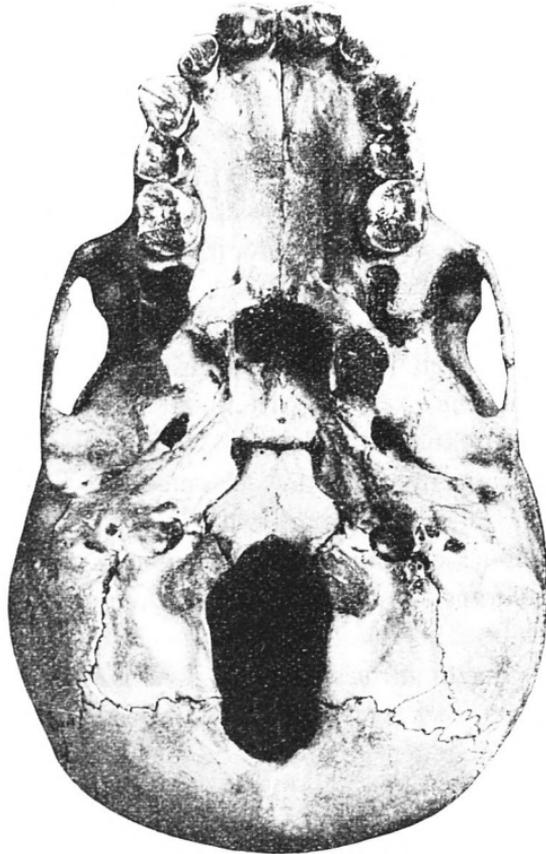


Fig. 4. Schädel eines kindlichen weiblichen Orangutan mit noch offenen basalen Fugen.

am Hinterhauptsloch<sup>1)</sup>. „Ausnahmefälle, in denen diese sogenannte hintere Occipitalfuge bis ins vierte oder selbst ins siebente Lebensjahr zur Gänze offen bleibt, sind schon wiederholt und vorzugsweise an Stirnnahtschädeln beobachtet worden (vgl. u. a. Welcker)<sup>2)</sup>.“ Sie sind in der Tat nicht gar selten. C. Toldt hat selbst den im ganzen wohlgebildeten Schädel eines acht Jahre alten Mädchens präpariert, an welchem die beiden hin-

<sup>1)</sup> C. Toldt, Die Knochen in gerichtsarztlicher Beziehung. In: J. Maska, Handbuch der gerichtlichen Medizin, 1882, S. 515 ff.

<sup>2)</sup> H. Welcker, Untersuchung über das Wachstum und den Bau des menschlichen Schädels. Leipzig 1882.

teren und die linke vordere Interoccipitalfuge ganz offen sind. Die vordere Interoccipitalfuge, zwischen Gelenk- und Basilartheil, Synchrondrosis condylo-basilaris, synostiert erst konstant im 6. Lebensjahr und zwar von der inneren, medialen Seite nach außen, lateralwärts fortschreitend. Auch hier findet man häufig bis ins siebente und achte Lebensjahr an einzelnen Stellen noch Reste der Fuge vor. „Daß die manchmal am Erwachsenen vorkommende Zweiteilung der Gelenkfläche in den Condylen nicht mit der Knorpelfuge zusammenfällt, ist schon wiederholt betont worden<sup>1)</sup> (vgl. u. a. A. Virchow).“

Nach R. Virchow<sup>2)</sup> fängt die Verwachsung der Synchrondrosis condylo-squamosa gewöhnlich schon im ersten Lebensjahr an der lateralen Seite an, der mediale, beim Manubrium squamae (Ossiculum Kerkringii) liegende Teil bleibt bis zu drei Jahren offen; bei einem zweijährigen Kinde sah R. Virchow die Trennung zwischen Bogenstücken und Schuppe noch ganz erhalten. „Die Besonderheit, daß die vordere innere Knorpelfuge (Synchrondrosis condylo-basilaris) zuerst am Umfang des Loches verknöchert, die hintere (Synchrondrosis condylo-squamosa) dagegen gerade an diesem Umfang am längsten offen bleibt, erklärt offenbar die größere Breite, welche das Loch gewöhnlich an seinem hinteren Abschnitt hat<sup>3)</sup>.“

H. Welcker gab<sup>4)</sup> 1862 eine Lebensalterstatistik für die Obliteration der Gelenkteile mit der Schuppe vom 1.—7. Lebensjahr. Die Fugenreste finden sich danach stets am Rande des Foramen occipitale, während die lateralen Teile der Fuge verknöchert sind.

Nach der Literaturzusammenstellung von T. Zaaier bildeten 1864 Rambaud und Renault<sup>5)</sup> das Hinterhauptsbein

1) C. Toldt, l. c. S. 518.

2) R. Virchow, Untersuchung über die Entwicklung des Schädeldruckes. Berlin 1857, S. 13.

3) R. Virchow, l. c. S. 25, 26.

4) H. Welcker, l. c. S. 85, 86.

5) A. Rambaud et Ch. Renault, Origine et développement des os. Mit Atlas. Paris 1864.

eines 10jährigen Kindes ab, an welchem die medialen Teile der Synchrondrosis condylo-squamosa (rechts 11, links 13 mm lang) noch offen sind. Sappey findet 1867, die Verwachsung schreitet von außen nach innen fort.

Im Jahre 1894 erschien eine vorläufige Mitteilung von Professor T. Zaaizer<sup>1)</sup> in Leiden über: Die Persistenz der Synchrondrosis condylo-squamosa am Hinterhauptsbein des Menschen und der Säugetiere. Noch in dem gleichen Jahre (1894) wurde eine ausführliche Abhandlung T. Zaaizers unter dem gleichen Titel wie die vorläufige Mitteilung veröffentlicht<sup>2)</sup>.

Nach einer eingehenden Darstellung der Literatur folgen die eigenen umfassenden Beobachtungen des Autors, über welche (l. c. S. 206) als Schlufresultat mitgeteilt wird:

„1. Die Obliteration der Synchrondrosis condylo-squamosa fängt gewöhnlich im 2. Lebensjahre an und wird darin auch größtenteils, wenn nicht ganz, zu Ende geführt.

2. Der laterale, an die Sutura masto-occipitalis stoßende Teil bleibt fast ohne Ausnahme am längsten offen.

3. Die Verwachsung geht fast immer von der Gehirnofläche des Knochens aus.“

S. 212: „Offene Reste der Synchrondrosis condylo-squamosa am erwachsenen Schädel sind nicht so ganz selten, sie kommen in 5,3% der untersuchten Fälle vor und haben höchstens kaum die Hälfte der Länge der ganzen Fugen (Maximum 29 mm).

Sie finden sich ohne Ausnahme an dem lateralen Ende der Synchrondrose vor.

„Das an die Sutura masto-occipitalis stoßende (laterale) Ende der Synchrondrose liegt im Durchschnitt 26 mm unterhalb des Asterions.“

S. 222: „Die Persistenz der Synchrondrosis condylo-squamosa ist als eine Hemmungsbildung aufzufassen. Bei einzelnen

<sup>1)</sup> T. Zaaizer, Anatomischer Anzeiger, Bd. IX, 1894, S. 337 ff. Siehe auch das folgende Zitat.

<sup>2)</sup> T. Zaaizer, Anatomische Hefte, XI. Heft (IV. Bd., Heft 1), 1894. S. 192—222 mit 3 Tafeln.

Säugetiergruppen kommt aber an erwachsenen Tieren die Persistenz der totalen Synchronosis condylo-squamosa nicht so ganz selten vor, während sie bei anderen Gruppen, wie beim Menschen, nicht beobachtet wurde. Am zahlreichsten fanden wir die offene Synchronose bei Antilopidae und bei den Suideae.“

Zur Frage der Bedeutung der Persistenz bemerkt Zaaïjer (l. c. S. 221): „Bei den niederen Wirbeltieren, Fischen, Amphibien bleiben die Teile, welche das Hinterhauptsbein bilden, getrennt, bei den höheren Wirbeltieren aber zeigen die zusammensetzenden Stücke eine Neigung zur Verwachsung, so daß bei den Säugetieren die relativ frühzeitige Verwachsung aller Nähte oder Synchronosen des Os occipitis wohl als Regel zu betrachten ist. Eine Ausnahme findet man aber bei der Oberschuppe, welche als Os interparietale bei vielen Säugetieren getrennt bleibt, beim Menschen aber (meist) mit der Unterschuppe zu verschmelzen pflegt.“

„Nach Gegenbaur<sup>1)</sup> können die Stücke des Hinterhauptsbeins, z. B. bei Beuteltieren, bei Monotremen, sehr lange getrennt bleiben. Romiti fand das an *Ornithorhynchus* bestätigt, während bei *Makropus* und *Sariga* (*Didelphis*), nämlich bei den erwachsenen Tieren, die vier Stücke verschmolzen waren; am Rande fanden sich aber noch deutliche Spuren der früheren Trennung.“

„Ist der Persistenz der Synchronosis condylo-squamosa als Rassenmerkmal einiger Wert beizulegen?<sup>2)</sup> Hier auf muß ich — sagt Zaaïjer — leider die Antwort schuldig bleiben, da das mir zur Verfügung stehende Material zur Lösung dieser Frage bei weitem nicht hinreichend ist. Unter den Schädeln, an welchen die Anomalie sich vorfand, kommen zwar relativ viele aus dem Ostindischen Archipel vor; dies findet aber seine Erklärung darin, daß ein sehr bedeutender Teil unserer Sammlung in unseren ostindischen Kolonien haupt-

<sup>1)</sup> Zaaïjer, l. c. S. 915. — Gegenbaur, Grundzüge der vergleichenden Anatomie, 1870, S. 657. — G. Romiti, Lo sviluppo e le varietà dell' osso occipitale nell' uomo. Siena 1881.

<sup>2)</sup> Zaaïjer, l. c. S. 212.

sächlich von dem verdienstvollen Dr. C. Swaving zusammengebracht ist. Mit einer etwaigen größeren Frequenz der Anomalie bei den ostindischen Völkern hat dies also nichts zu schaffen.“

Zur Beantwortung der Frage über die Persistenz der Synchronosis condylo-squamosa bei Erwachsenen hat Zaaïjer 895 Menschenschädel durchmustert. Daran reiht sich die Untersuchung von 1364 Tierschädeln von erwachsenem Alter:

Simiae 443; Carnivora 311; Ruminantia 210; Pachydermata 101; Sirenia 4; Cetacea 41; Rodentia 155; Insectivora 20; Chiroptera 23; Bruta 21; Marsupialia 35.

Unter Zuzählung der untersuchten jugendlichen, noch nicht erwachsenen Schädel steigt die Gesamtsumme der von Zaaïjer untersuchten Tierschädel auf 1885.

Die Abhandlung ist durch zahlreiche Abbildungen erläutert.

Wie vollkommen anerkannt die Beobachtungen Zaaïjers unter den deutschen Anatomen sind, beweist z. B. das Zitat von Professor Dr. F. Graf von Spee in seinem klassischen Werke: Kopf<sup>1)</sup>.

„Die Verwachsung der Schuppen mit den Seitenteilen kann sich verzögern oder überhaupt bloß unvollkommen vollziehen, so daß eine Spalte, entsprechend der lateralen Abteilung der Synchronosis condylo-squamosa<sup>2)</sup>, bestehen bleibt. Vorkommen bei Erwachsenen in 5,3<sup>0</sup>/<sub>10</sub> der untersuchten Fälle (nach Zaaïjer).“ „Beim Menschen beteiligen sich regelmäßig sämtliche knorpelig präformierten Elemente des Occipitale an der Umrandung des Hinterhauptslochs (nach Zaaïjer).“

Zwischen den Beobachtungen der älteren Autoren über den Gang der knöchernen Verwachsung der Fuge zwischen den Gelenkteilen und der Unterschuppe des Hinterhauptsbeins an Kinderschädeln und dem im vorstehenden mitgeteilten Resultate

<sup>1)</sup> Graf von Spee l. c. Jena 1896, S. 105 und 106.

<sup>2)</sup> Diese Bezeichnung der Fuge scheint Herr Zaaïjer in die Anatomie eingeführt zu haben.

des Herrn Zaaier an einer so großen Anzahl von Schädeln Erwachsener besteht nach dem vorstehend Mitgeteilten ein bisher unausgeglichener Gegensatz. Nach den ersteren finden sich gelegentlich Fugenreste bei jungen Schädeln im Anschluß an den Rand des Foramen magnum, also medial; Zaaier, dem sich ein so ausgezeichnete Kenner des menschlichen Schädels wie Graf von Spee rückhaltlos anschließt, konstatiert dagegen an 895 erwachsenen Menschenschädeln die von ihm statistisch aufgenommenen Fugenreste ausnahmslos lateral an dem an die Sutura masto-occipitalis anstoßenden Ende der Synchrondrosis.

Seit Jahren habe ich mich mit dieser Frage beschäftigt.

Ehe ich meine eigenen statistischen Aufnahmen zu dieser Frage veröffentlichen konnte, erschien die Abhandlung des Herrn Professor Dr. Bolk, Amsterdam, Über die Obliteration der Nähte am Affenschädel, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Nahtanomalien<sup>1)</sup>, welche eine Fülle neuen und wichtigen Beobachtungsmaterials vorwiegend an Affenschädeln bringt.

Auffallenderweise wird, trotz sonstiger eingehender Literaturangaben, von Herrn Professor Dr. L. Bolk in Amsterdam die eben in ihren Resultaten dargelegte Abhandlung des Herrn Professor Dr. Zaaier in Leiden nicht erwähnt oder berücksichtigt, was um so näher gelegen wäre, weil die Resultate beider Autoren in dem obenerwähnten unausgeglichene Gegensatz zueinander stehen.

Herr Bolk sagt l. c. S. 154: „Sutura condylo-squamosa. Diese Naht gehört auch am Menschenschädel zu jenen, welche sich ziemlich kurz nach der Geburt schließen. Wir haben jedoch im deskriptiven Teil schon mehrfach Gelegenheit gehabt, darauf hinzuweisen, daß bisweilen der Verschuß dieser Naht bei Affen retardiert ist. Beim Menschen ossifiziert bekanntlich die Verbindung zwischen Pars condylica und Squamosa des Occipitale am Ende des zweiten Lebensjahres, also nachdem das Milchgebiß komplett geworden ist.“ „Wenn man mensch-

<sup>1)</sup> L. Bolk, l. c. S. 1—206, 912. — S. auch Ranke l. c.

liche Schädel auf diesen Punkt untersucht, so kann man sich leicht überzeugen, daß der Verschluß meistens in der Mitte anfängt, um von hieraus zunächst in lateraler Richtung fortzuschreiten. Untersucht man deren auch Kinderschädel aus dem letzten Trimensium des zweiten Jahres, dann findet man gewöhnlich den lateralen Teil der Naht verstrichen und nur die mediale, vom Rand des Foramen magnum ausstrahlenden Reste sind noch da. Der mediale Teil der Naht

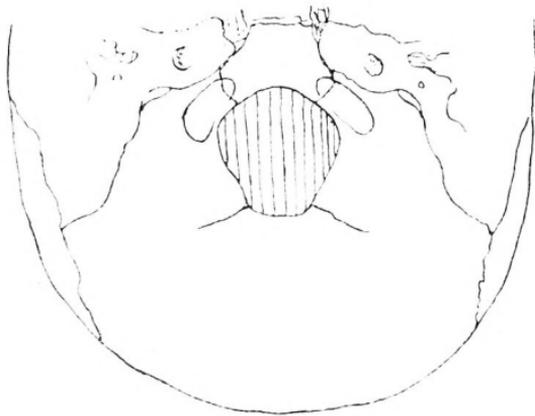


Fig. 5 nach Bolk. Synchondrosis condylo-squamosa.  
Kindlicher Menschenschädel.

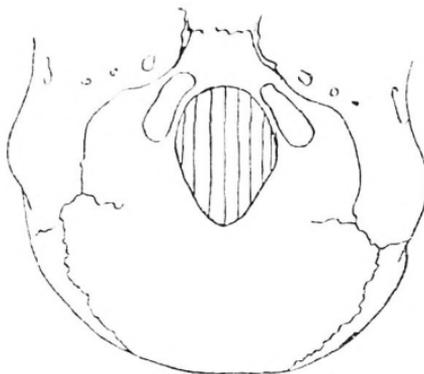


Fig. 6 nach Bolk. Synchondrosis condylo-squamosa.  
Kindlicher Orangutan-Schädel.

schließt sich somit am spätesten. Die Figur 5 (l. c. S. 155) gibt Lagerung und Ausbreitung der Nahtreste an einem Kinderschädel von 20 Monaten wieder. In diesem Obliterationsvorgang steht der Mensch unter den Primaten wohl einzig da. Denn was die Affen anbelangt, so findet man ohne Ausnahme eine andere Obliterationsrichtung. Auch hier fängt meistens die Obliteration in der Mitte an, um von hier, statt wie beim Menschen in lateraler Richtung in medialer fortzuschreiten, um zuerst den Rand des Foramen magnum zu erreichen. Die Figur 6 (l. c. S. 155) bringt zum Beweis davon eine Skizze der occipitalen Region eines jungen Orangutan-Schädels mit Milchgebiß und erstem Dauermolaren. Im Gegensatz gegen den Menschen sind hier auch die lateralen Reste der Naht zubeobachten. Wie gesagt ist diese Verschlusrichtung eine für alle Affen geltende. Man vergleiche dazu z. B. auch die Figur 3 (l. c. S. 16). Die laterale Hälfte ist es nun, welche bei den Affen sich bisweilen auffallend lang erhält.“



Fig. 7.

Nach den Resultaten Zaaikers gilt das gleiche aber auch beim (erwachsenen) Menschen in ca. 5% der Fälle. Der Autor gibt eine anschauliche Abbildung<sup>1)</sup> der Hinterfläche eines Hinterhauptsbeins eines 16 bis 18jährigen Mannes aus einem Grabe auf der Insel Disko an der dänischen Westküste Grönlands mit großen (23 mm langen) seitlichen Resten der Synchondrosis condylo-squamosa (Fig. 7); dieser auffällige Befund veranlaßte ihn, die Verwachsungsverhältnisse der Fuge näher zu studieren. (Fig. 7, 8 und 9.)

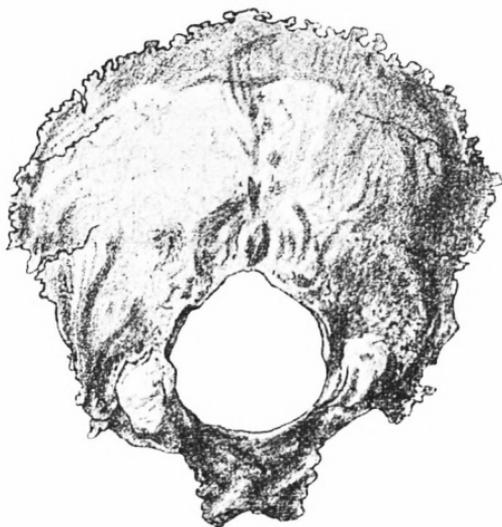


Fig. 8.

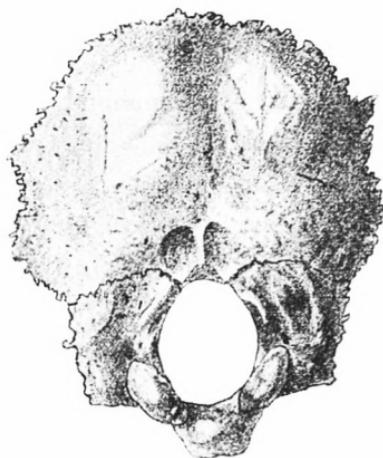


Fig. 9.

Fig. 7, 8 und 9. Synchondrosis condylo-squamosa beim Menschen nach Zaaiker. — Fig. 7 und 8 Syn. c.-sq. noch teilweise lateral offen, Fig. 9 noch ganz offen.

<sup>1)</sup> T. Zaaiker, Anatomischer Anzeiger, Bd. IX, 1894, S. 338 und derselbe: Anatomische Hefte, I. Abt., Bd. IV, Heft II, Taf. XVI, Fig. 1, 2, 3.

## Meine Untersuchungen über Persistenz von Resten der Synchrondrosis condylo-squamosa am erwachsenen Schädel des Menschen und des Orangutan.

### 1. Untersuchung an erwachsenen Menschenschädeln. (1000 Europäer, 200 Südsee-Eingeborene.)

Die weit überwiegende Mehrzahl der von mir auf die Persistenz von Resten der fötalen Synchrondrosis condylo-squamosa untersuchten 1000 erwachsenen Europäerschädel stammt aus drei Regierungsbezirken Bayerns: Oberbayern, Oberpfalz, Oberfranken, außerdem wurden noch in die Untersuchung einbezogen eine Anzahl von Schädeln aus Württemberg und einige aus Paris stammend.

Unter den 1000 erwachsenen europäischen Schädeln fanden sich 10 mit einem einseitigen oder mit doppelseitigem Rest der fötalen Synchrondrosis condylo-squamosa.

Die Einzelbeobachtungen stelle ich in der folgenden Tabelle zusammen. Eine Trennung der Schädel nach dem Geschlecht habe ich nicht vorgenommen. Jugendliche Schädel vor Vollendung der zweiten Zahnung waren hier ausgeschlossen.

Tabelle I.

Über das Vorkommen von Resten der Synchrondrosis condylo-squamosa unter 1000 erwachsenen Europäerschädeln.

Anzahl	Herkunft der Schädel	Synch. cond.-squam.	
		rechts	links
Oberbayern			
1.	(Neukirchen)	—	11 mm
	"	—	11 mm
3.	(Münchener Landbevölkerung)	8 mm	8 mm
4.	Oberpfalz (Chammünster)	14 mm	13 mm
5.	(Burglengenfeld)	17 mm	17 mm

Anzahl	Herkunft der Schädel	Synch. cond.-squam.		
		rechts	links	
6.	Oberfranken (Ebrach)	6 mm	— . .	mit Stirnnaht.
7.	"	—	7 mm	
8.	"	—	24 mm	
9.	Württemberg	19 mm	— . .	mit Stirnnaht.
10.	Frankreich (Paris)	—	5 mm	

Bemerkungen. — fehlend, | vorhanden. Die Zahlen geben die gerade Länge der Synchondrosenreste in Millimeter an.

Unter den in der vorstehenden Tabelle aufgeführten zehn Schädeln mit Resten der fötalen Synchondrosis condylo-squamosa fanden sich drei, bei denen die Reste doppelseitig, rechts und links, und sieben, bei denen solche Reste nur einseitig vorhanden sind, bei zwei von diesen rechts und bei fünf links.

Die gerade Erstreckung des Fugenrestes, die Länge, auf welche die fötale Fuge noch offen ist, schwankt zwischen 5 und 24 mm. Es stimmt das mit den Resultaten von Zaaier gut überein, ebenso fand ich wie er: die Lage des persistierenden Restes der fötalen Fuge, Synchondrosis condylo-squamosa bei erwachsenen Europäerschädeln ausnahmslos lateral.

Wenn ich somit die Angaben Zaaiers, im Gegensatz gegen Bolk u. a. (siehe oben S. 438) bestätige, so besteht zwischen den statistischen Ergebnissen von Zaaier und mir doch ein auffallender Unterschied: während Zaaier 5% gezählt hat unter 895, zählte ich nur 1% unter 1000 Schädeln erwachsener Europäer mit fötalen Resten der fraglichen Fuge.

Zaaier hat es trotz der großen Anzahl der von ihm zu seiner Statistik benützten Menschenschädel abgelehnt, eine Antwort auf die Frage zu geben, ob der Persistenz der Synchondrosis condylo-squamosa als Rassenmerkmal einiger Wert beizulegen sei. Er weist aber doch darauf hin, daß unter den Schädeln, an welchen er diese Anomalie vorfand, relativ viele

aus dem Ostindischen Archipel stammen (siehe S. 436). Da ihm aber zur Vergleichung europäisches Material nicht in genügender Anzahl zur Verfügung stand, glaubte er sich doch nicht zu dem Schluß berechtigt, daß seine Zählungen etwas für eine größere Frequenz der Anomalie bei den ostindischen Völkern beweise.

Die Frage nimmt nun aber nach unseren Untersuchungen an ausschließlich europäischen Schädeln ein anderes Gesicht an. Wir dürfen fragen: Erklärt sich die auffallende Differenz in der Häufigkeit der Reste der fötalen Synchondrosis condylo-squamosa nach den Zählungen von Zaaiker und mir daraus, daß ersterer der Hauptsache nach ostasiatische, ich lediglich europäische Schädel auf die betreffende Anomalie untersucht habe?

Danach scheint doch die Vermutung berechtigt, daß bei den Ostasiaten die Anomalie weit häufiger sich findet (5%) als bei den Europäern (1%).

Als Beitrag zur Lösung der Frage nach der etwaigen Bedeutung der Persistenz der condylo-occipitalen Fuge als Rassenmerkmal habe ich an 200 voll erwachsenen Schädeln aus Neu-Pommern und den Salomons-Inseln (aus der Kollektion Frizzi unserer anthropologischen Sammlung) das Vorkommen der fraglichen Anomalie gezählt. Das Resultat gibt die folgende Tabelle.

Tabelle II.

Über das Vorkommen von Resten der Synchondrosis condylo-squamosa unter 200 erwachsenen Schädeln aus Neu-Pommern und den Salomons-Inseln.

Anzahl	Herkunft der Schädel	Synch. cond.-squam.	
		rechts	links
	Neu-Pommern		
1.	(Gunanur)	6 mm	6 mm
2.	"	7 mm	—
3.	"	9 mm	10 mm
4.	"	15 mm	—

Anzahl	Herkunft der Schädel	Synch, cond.-squam.	
		rechts	links
5.	"	—	16 mm
6.	(Baining) Salomons-Inseln	4 mm	12 mm
7.	(Baku)	9 mm	—

Bemerkungen siehe Tabelle I S. 443. Stirnnahtschädel fehlen unter den 200 Schädeln.

Unter den 200 der vorstehenden Tabelle zu Grunde liegender erwachsenen Schädel, die ich als Südseeschädel bezeichnen will, fanden sich nach dem Vorstehenden: sieben Schädel mit Resten der Synchrondrosis condylo-squamosa. Bei drei Schädeln zeigte sich die Persistenz von Resten der fötalen Fuge doppel-seitig, rechts und links, bei vier Schädeln nur einseitig, dreimal rechts, einmal links. Auch hier fanden sich wie bei den erwachsenen Europäerschädeln die Reste der fötalen Synchrondrosis condylo-squamosa ausnahmslos lateral.

Die fraglichen Fugenreste sind sonach unter unseren 200 Südseeschädeln auffallend viel häufiger als unter unseren 1000 Europäerschädeln. Bei ersteren fanden sie sich unter 200 siebenmal, bei den zweiten unter 1000 nur zehnmal. Unter 1000 Südseeschädeln hätten wir dagegen 35 mit der fraglichen Anomalie zu erwarten = 3,5<sup>o</sup>/<sub>o</sub>.

Das ergibt folgende Reihe:

1000 Europäerschädel (J. Ranke)	. . .	1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
200 Südseeschädel (J. Ranke)	. . .	3,5 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
895 Schädel vorwiegend aus dem Ostindi- schen Archipel (Zaaijer)		5 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> .

Diese statistischen Ergebnisse deuten doch entschieden auf eine größere Häufigkeit der teilweisen Persistenz der Synchrondrosis condylo-squamosa bei den Eingeborenen des Ostindischen Archipels und der deutschen Südseebezirke.

Da nach dem definitiven Verschuß der Fugen an der Schädelbasis das Wachstum der letzteren in den betreffenden

Richtungen beendet ist, so scheint bei jenen außereuropäischen Völkern das Wachstum der Schädelbasis häufiger etwas länger andauern zu können als bei den Europäern.

Anhangsweise mögen hier noch einige Zählungsergebnisse an kleineren Schädelserien mitgeteilt werden über das Vorkommen von Resten der Synchondrosis condylo-squamosa bei verschiedenen Menschenrassen.

I. Europäer:	Anzahl der untersuchten Schädel	davon zeigen Reste der Synch. con.-sq.
Kelte (Isländer) . . . . .	1	0
Pariser . . . . .	16	0
Ungarn . . . . .	30	1
Tiroler . . . . .	17	2
Osterreichische Slaven:		
Petrowatz . . . . .	29	1
Olmütz . . . . .	30	0
Nobol . . . . .	29	0
Dubidirtsch . . . . .	10	0
	} 98	} 1
Aus einst slavisch. Gegenden Bayerns:		
Weischenfeld . . . . .	101	4
Weiden . . . . .	4	0
	} 105	} 4
Bayerische Westfranken:		
Ebrach . . . . .	73	3
	Summe 340	Summe 11
		= 3,2%
II. Amerikaner:		
Altamerikaner . . . . .	5	2
Indianer . . . . .	8	2
Eskimo . . . . .	2	0
	} 13	} 4
III. Australier und Südsee- Insulaner:		
Australier . . . . .	5	1
Bismarck-Archipel . . . . .	6	0
Neu-Guinea . . . . .	2	0
	} 8	} 0

	Anzahl der untersuchten Schädel	davon zeigen Reste der Synch. con.-sq.
IV. Asiaten . . . . .	3	0
V. Afrikaner:		
Massai . . . . .	9	2
Pare-Neger . . . . .	4	1
Usambara . . . . .	2	0
Jaunde . . . . .	1	0
Bakwiri . . . . .	3	0
Dahome . . . . .	2	0
	} 12	} 1
	Summe 52	Summe 7
		= 19,2%.

Die Gesamtsumme der im vorstehenden aufgeführten Schädel beträgt 392 (340 Europäer, 52 Nichteuropäer), darunter 18 = 4,6% mit Resten der Synchronosis condylo-squamosa.

Die Serien sind ja viel zu klein, als daß sie eine Grundlage für eine sichere Statistik abgeben könnten, aber immerhin ist es im Hinblick auf unsere im vorausgehenden mitgeteilten Resultate beachtenswert, daß auch diese Reihe ein bedeutendes Überwiegen des Vorkommens von Resten der Synchronosis condylo-squamosa bei dem außereuropäischen Schädelmaterial (hier 19,2%) gegenüber dem europäischen (hier 3,2%) ergibt. —

Da sich unter den außereuropäischen Schädeln in überwiegender Anzahl solche von dolichocephaler Form finden, könnte man auf die Vermutung kommen, daß die Dolichocephalie als solche, also nicht eigentlich die Rasse, eine Ursache für ein häufigeres Persistieren von Resten der betreffenden fötalen Fuge abgebe.

Unter unseren im vorstehenden aufgeführten bayerischen Schädeln zeigen zwei größere Serien: einerseits die 101 Schädel aus Weischenfeld aus einer einst slavischen Gegend und andererseits die 73 Schädel der Serie der den urgermanischen Rheinfranken und Thüringern nächststehenden bayerischen Westfranken (Ebrach) beide relativ gleichmäßig hohe prozentische

Werte für das Persistieren der Fuge ca. 4<sup>0</sup>/<sub>10</sub>. Aber die Weischenfelder Schädel sind überwiegend brachycephal, die Ebracher vorwiegend dolichocephal und mesocephal. Das spricht entschieden gegen den Gedanken, daß die Schädelform als solche die Ursache der Persistenz sein könne. —

R. Virchows Bemerkungen scheinen darauf hinzuweisen (siehe oben S. 434), daß die Persistenz der Symphysis condylo-squamosa in irgend einer Beziehung zu der Verknöcherung des Ossiculum Kerckringii, das bei fötalen Schädeln sich in der Mitte des Hinterrandes des Foramen magnum findet<sup>1)</sup>, stehen könnte.

Ich habe bei den 392 Schädeln der vorstehenden Reihe das Vorkommen eines deutlichen Ossiculum Kerckringii gezählt.

Während es in all den anderen Serien der vorstehenden Reihe (S. 446) fehlt, fand ich das Ossiculum Kerckringii

unter	9 Massai . . . . .	1 mal
"	3 Bakwiri . . . . .	1 "
"	16 Parisern . . . . .	1 "
"	30 Schädeln aus Olmütz . . . . .	1 "
"	101 Schädeln aus Weischenfeld . . . . .	1 "
"	233 Schädeln der anderen Serien der vorstehenden Reihe . . . . .	0 "

Summe 392 Schädel verschiedener Rasse zeigen  
ein Ossiculum Kerckringii . Summe 5 mal  
= 1,25<sup>0</sup>/<sub>10</sub>.

Das Vorhandensein eines deutlichen Ossiculum Kerckringii (in 1,25<sup>0</sup>/<sub>10</sub>) ist danach eine weit größere Seltenheit als die Persistenz der Reste der fötalen Synchronosis condylo-squamosa (in 4,6<sup>0</sup>/<sub>10</sub>) und ein Zusammenhang zwischen beiden Bildungen läßt meine Zählung nicht erkennen.

Immerhin muß daran erinnert werden, daß die Verknöcherung des Innenrandes des Foramen magnum in der Mitte, also an der Stelle des Ossiculum Kerckringii gar nicht selten verzögert erscheint, aber, soviel ich sehe, ohne erkennbaren Zusammenhang mit jener Synchronose.

<sup>1)</sup> J. Ranke (Hautknochen), l. c.

### z Untersuchung von 70 erwachsenen europäischen Stirnnahtschädeln.

Unter den älteren Angaben über die Häufigkeit der Persistenz der fraglichen Fuge wurde oben die Beobachtung von H. Welcker erwähnt, daß er den verzögerten Verschuß der Synchronosis condylo-squamosa vorzüglich an Stirnnahtschädeln beobachtet habe.

In der Tabelle I (S. 443) sind unter den zehn Schädeln mit offenen Resten der betreffenden fötalen Fuge zwei Schädel mit Stirnnaht angeführt. Es deutet das offenbar in die gleiche Richtung wie Welckers Beobachtungen. Die zwei Stirnnahtschädel bilden 20% der Reihe, während das Vorkommen der Stirnnaht auch bei Europaerschädeln ein weit selteneres ist.

Unter 1500 erwachsenen Europaerschädeln unserer anthropologischen Schausammlung finden sich 70 Stirnnahtschädel, also 3,7 (3,66)%.

Ich habe diese 70 Schädel auf das Vorkommen von Resten der Synchronosis condylo-squamosa untersucht. Es fanden sich außer den zwei in Tabelle I enthaltenen noch vier, also im ganzen sechs Schädel mit solchen Resten.

Während in den 1000 darauf untersuchten Schädeln erwachsener Europäer nur 1% mit Persistenz der betreffenden Fugenreste gefunden wurden, wurden unter den 70 Stirnnahtschädeln sechs, das sind 8,6%, gezählt.

Das bestätigt die Angabe von H. Welcker, daß sich an europäischen Stirnnahtschädeln der verzögerte Verschuß der Synchronosis condylo-squamosa häufiger als an anormalen Schädeln findet.

Die Einzelresultate ergibt die folgende Tabelle.

## Tabelle III.

Über das Vorkommen von Resten der Synchrondrosis condylo-squamosa unter 70 erwachsenen europäischen Stirnnahtschädeln.

Anzahl	Herkunft der Schädel	Synchron. cond.-squam. rechts	links
Oberfranken			
1.	(Ebrach) (6)	6 mm	—
2.	Württemberg (9)	19 mm	—
Oberpfalz			
3.	(Chammünster)	—	25 mm
4.	(Waischenfeld)	18 mm	20 mm
5.	"	—	14 mm
6.	"	—17 mm	—

Bemerkungen. 1 und 2 stehen schon in Tabelle I als Nr. 6 und 9.

Ich hebe speziell hervor, daß auch bei diesen erwachsenen Stirnnahtschädeln die Reste der Synchrondrosis condylo-squamosa sich stets, ausnahmslos, nur lateral gefunden haben.

Wenn sich, trotz meiner negativen Befunde, medial, am Rande des Foramen magnum gelegene persistierende Reste dieser Fuge bei erwachsenen Menschenschädeln finden sollten, so würde das jedenfalls als ein ausgesprochen seltenes Vorkommen zu gelten haben. Ich möchte aber die Fachgenossen auf diese Frage speziell aufmerksam machen, da ein solches Vorkommen, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, in der Tat als mehr als wahrscheinlich vorausgesetzt werden muß.

### 3. Untersuchungen von 42 menschlichen Kinderschädeln.

Gutes Material für eine statistische Untersuchung menschlicher Kinderschädel ist in den kraniologischen Sammlungen ziemlich spärlich vertreten.

Ich konnte aus unserer anthropologischen Sammlung 42 Kinderschädel für die vorliegende Frage verwenden. Ihre Herkunft ist eine ziemlich bunte:

Es stammen:

	Anzahl
aus Bayern	
steinzeitliche Höhlenschädel . . . . .	2
südbayerische Land- und Stadtbevölkerung	17
aus Böhmen (Tschechen) . . . . .	1
aus Frankreich (Paris) . . . . .	1
aus Labrador (Eskimo) . . . . .	2
aus Peking und Formosa (Chinesen) . . . . .	4
aus Altperu . . . . .	8
Südsee-Insulaner . . . . .	6
aus Madagaskar . . . . .	1
Summa	42 Schädel.

Die Synchronosis sphenobasilaris, die Basalfuge, aller dieser Schädel ist noch weit offen, weitaus die Mehrzahl besitzt ein vollständiges Milchgebiß, bei zwei ist die erste Zahnung noch nicht vollendet, bei einem dieser letzterwähnten sind die oberen Schneidezähne eben durchgebrochen, bei dem zweiten fehlt noch der zweite Milchmolar; vier Schädel haben schon die ersten bleibenden Molaren. Alle können sonach als Kinderschädel bezeichnet werden.

Nur die Verhältnisse der Kinderschädel können uns wohl die Lösung des Rätsels bringen, wie es möglich ist, daß zwischen den Resultaten der Autoren der im vorstehenden festgestellte Gegensatz hervortritt.

Während Zaaier, Graf Spee und ich, gestützt auf eine etwa 2000 Schädel umfassende Statistik, die persistierenden Reste der Synchronosis condylo-squamosa bei erwachsenen Menschenschädeln sehr differenter Rassen ausnahmslos lateral angetroffen haben, findet Bolk diese Fugenreste beim Menschen im Gegensatz gegen die Verhältnisse bei Affen stets medial am Rande des Foramen magnum. Nach den oben S. 432 ff. gegebenen Notizen aus der älteren Literatur fanden auch R. Virchow, C. Toldt, H. Welcker, Rambaud und Renauld, auch Sappey, die persistierenden Fugenreste medial, am Rand des Foramen magnum.

Alle die letztgenannten Autoren haben an kindlichen Schädeln untersucht. Die Differenz der Resultate erscheint sonach in verschiedenem Material, das den Untersuchungen zu Grunde lag, begründet.

Nach Bolk u. a. beginnt beim Menschen die Verknöcherung der Fuge in einer mittleren Strecke derselben und schreitet von da lateralwärts fort, die mediale Strecke schließt sich zuletzt.

Auch nach R. Virchow schließt sich zuerst der laterale Abschnitt der Fuge und der mediale Abschnitt des Foramen magnum bleibt noch erhalten; anders bei der die Pars condyloidea des Hinterhauptbeins mit der Pars basilaris desselben Knochens verbindenden Fuge, der Synchrondrosis condylo-basilaris, bei welcher die Verknöcherung medial, am Rand des Foramen magnum beginnt und lateral fortschreitet, so daß ein Fugenrest in den äußeren Teilen noch persistiert, während die inneren (am Foramen magnum) schon fest verknöchert sind.

Ich will hier zunächst hervorheben, daß meine Untersuchungen an den Kinderschädeln den erwähnten Gang an der Synchrondrosis condylo-basilaris vollkommen bestätigen. An drei dieser Schädel war diese Fuge teilweise verknöchert, bei allen drei war die Verknöcherung am Rand des Foramen magnum eingetreten, während die Außenpartie der Fuge noch relativ weit offen geblieben war.

Meine Resultate bezüglich der Verknöcherung der Synchrondrosis condylo-squamosa fasse ich in folgende Tabelle zusammen.

Tabelle IV.

Über das Vorkommen von Resten der Synchrondrosis condylo-squamosa unter 42 Kinderschädeln verschiedener Rassen.

Anzahl	Herkunft der Schädel	Synchrond. cond.-squam.			
		rechts		links	
		innen (medial)	außen (lateral)	innen (medial)	außen (lateral)
Bayern					
1.	(Höhlschädel)	—	10 mm	—	—
2.	(Landbevölkerung)	—	—	—	15 mm

Anzahl	Herkunft der Schädel	Synchond. cond.-squam.			
		rechts		links	
		innen (medial)	außen (lateral)	innen (medial)	außen (lateral)
3. Landbdvölkerung					
4.	"	—	—	—	7 mm
5.	"	ganz offen		20 mm	—
6.	"	6 mm	—	6 mm	—
7.	Peking	zerbrochen		—	23 mm
8.	Paris	zerbrochen		5 mm	15 mm
9.	Südsee	13 mm	24 mm	9 mm	—
10.	"	14 mm	16 mm	—	—
11.	"	—	8 mm	—	5 mm
12.	"	—	6 mm	—	4 mm
13.	Peru (Ancon)	10 mm	—	zerbrochen	

Bemerkungen.

| offen, — geschlossen.

1. und 2. Der zweite bleibende Molar im Durchbruch.
4. Oben und unten nur der erste Milchmolar vorhanden.
6. Stirnnaht.
7. Links nur die Mittelpartie der Synchondrosis verschlossen.
9. Rechts nur die Mittelpartie der Synchondrosis verwachsen.
12. Oben der erste bleibende Molar durchgebrochen.
13. Schöner, vollständiger Inkaknochen. Erster bleibender Molar durchgebrochen.

Unter den 42 Kinderschädeln fanden sich 13 mit Resten der fötalen Synchondrosis condylo-squamosa. Bei Nr. 4 war die Fuge auf der rechten Seite des Schädels noch ganz offen.

Bei acht Schädeln fanden sich die Reste der fötalen Fuge nur lateral, außen.

Bei fünf Schädeln fanden sich mediale Reste der Fuge.

Bei einem Schädel der letzteren Gruppe (Nr. 4) war rechts die Fuge noch ganz offen, links teilweise und zwar medial. Nr. 5 zeigt rechts und links nur mediale Fugenreste. Bei Nr. 7, 8 und 9 zeigt sich die Mittelpartie der Fuge verwachsen, bei Nr. 7 links, bei den beiden anderen, Nr. 8 und 9, rechts. Nr. 8 zeigt auch links einen medialen Fugenrest.

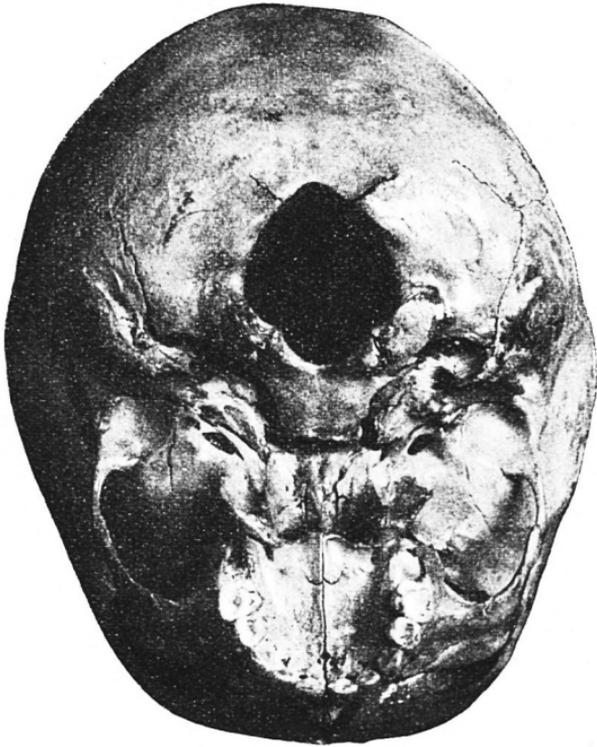


Fig. 10. Photographie nach Original. Pariser Kind (7 Jahre).

An Kinderschädeln finden sich sonach in der That die von den genannten Autoren beschriebenen medialen Fugenreste am Rand des Foramen magnum vor, aber auch bei den Kinderschädeln sind die Fugenreste lateral weit häufiger als die medialen. Nur bei zwei dieser Schädel sind nur mediale Fugenreste vorhanden. Bei drei Schädeln sind sowohl rechts wie links in den gleichen Fugen laterale und mediale Reste vorhanden, mit anderen Worten die Fuge zeigt erst in ihrem mittleren Verlauf Verknöcherung und ist rechts und links noch offen (Fig. 10) — welche Seite sich zuerst schließen wird, ob also ein medialer oder lateraler Rest der Fuge bleiben wird, ist nicht zu bestimmen.

Das Resultat der Untersuchung der Kinderschädel kann dahin zusammengefaßt werden, daß bei diesen sowohl la-

terale wie mediale Reste der fötalen Synchronosis condylo-squamosa vorkommen, daß aber die lateral liegenden weit häufiger sind, so daß dadurch das ausschließliche Vorhandensein letzterer bei Erwachsenen verständlich wird.

Eine in dem Grade strikte Gesetzmäßigkeit der Verknöcherung der Fuge für den Menschen, wie ihn die älteren Autoren angenommen haben, kann nicht mehr festgehalten werden.

#### 4. Untersuchung von 246 (244) Orangutan-Schädeln der Selenkaschen Sammlung.

Bei der Gruppe der männlichen 15 und weiblichen 4 Säuglinge (nach Selenkas Bezeichnung) ist die Synchronosis condylo-squamosa beiderseits noch vollkommen offen. Die Stelle, an welcher die Fuge an die Pars mastoidea der Lambdanaht, Sutura mastoidea, anstößt, bildet eine Art von Fontanelle, hier finden sich bei zahlreichen Schädeln erwachsener Orangutan beider Geschlechter, bei denen die Fuge vollständig verknöchert und verstrichen ist, Wormsche Knochen, welche sonst bei den Orangutan-Schädeln zu den Seltenheiten gehören. An der typischen Stelle, etwa in der Mitte der Sutura mastoidea, darf sonach dieser Schaltknochen als ein Fontanellknochen angesprochen werden<sup>1)</sup>.

Bei der Gruppe der Kinder, 8 männlichen und 14 weiblichen Geschlechts, ist die Synchronose bei weiblichen zu 80%, bei männlichen zu 71% ganz oder teilweise offen.

Bei der Gruppe der Jungen, 12 männlichen und 20 weiblichen Geschlechts, sind die prozentischen Zahlen noch 65 und 59.

Bei der Gruppe der Uralten, 16 männlichen und 28 weiblichen Geschlechts, haben sich keine Reste der Fuge erhalten.

Die Gruppe der Erwachsenen setzt sich zusammen aus 30 männlichen und 33 weiblichen Geschlechts, zusammen 63 Schädel.

Die Gruppe der Alten umfaßt 19 männliche und 39 weibliche Schädel, zusammen 58.

Bei der relativen Seltenheit der gesuchten Anomalie erscheint

<sup>1)</sup> Siehe Figur 4 S. 433.

es wünschenswert, um größere Vergleichszahlen zu erhalten, die Gruppen der Erwachsenen mit der der Alten zu vereinigen, die kombinierte Gruppe umfaßt dann 121 Schädel, davon 49 männlichen und 72 weiblichen Geschlechts. Dazu kommen noch als „unbezeichnet“ aufgeführt fünf weibliche Schädel, so daß dadurch die Summe der weiblichen Schädel auf 77, die Gesamtsumme der Schädel beider Geschlechter auf 126 steigt.

Mit Resten der fötalen Synchronosis condylo-squamosa haben sich gefunden Schädel von

	Weibchen	Männchen
Erwachene	6	7
Alte	6	2
Summe	12 von 77 Schädeln	9 von 49 Schädeln
	in Prozenten 15,6%	18,4%

Unter der Gesamtsumme der erwachsenen und alten Schädel 126 fanden sich sonach 21 Schädel mit Resten der fötalen Synchronosis condylo-squamosa = 16,66%.

Die Anzahl der Reste der fötalen Synchronose fanden sich bei Menschen verschiedener Rassen von 1%—5%.

Bei den erwachsenen Orangutan ist sonach die Anzahl der Reste der fötalen Synchronosis condylo-squamosa zum wenigsten mehr als dreimal häufiger als bei dem Menschen; wir dürfen danach ihr Vorkommen bei dem Menschen als ein **Merkmal niederer Rasse** bezeichnen.

Auch bei dem Orangutan finden sich die Reste der Fuge so gut wie ausnahmslos wie beim erwachsenen Menschen **lateral**.

Nur an einem männlichen kindlichen Schädel (Nr. 63 Skalau) mit vollständigem Milchgebiß habe ich einseitig die Fuge links medial noch offen gefunden. Auf der rechten Seite war sie noch vollkommen offen, auf der linken verwachsen bis auf eine medial, am Rand des Foramen magnum gelegene Strecke von fünf Millimetern.

## Anhang.

### Das Supraoccipitale des Schweins.

Herr Gegenbaur macht in seiner vergleichenden Anatomie die auffallende Mitteilung, daß den Schweinen ein Interparietale fehle (siehe oben).

Die Untersuchung frühfötaler Schweineschädel ergibt für die Untersuchung mit freiem Auge in der Tat, daß das Supraoccipitale als eine einheitliche Bildung, als ein schmaler Verknöcherungsstreifen unter der auffallend weiten hinteren Fontanelle zuerst zu Gesicht kommt. Die Anlage unterscheidet sich durch ihr kompaktes Aussehen als Knorpelknochen in auffallender Weise von den durch ihre faserig-maschige Struktur sich als Hautknochen zu erkennen gebenden beiden Parietalia und Frontalia. Die Verkalkung des Supraoccipitale nimmt mit dem Wachstum des Embryo an Breite und Höhe zu, von unten schneidet in die etwa schildförmige Anlage ein über die Mitte reichender, relativ breiter Spalt ein. Dabei wird dem freien Auge von einem gesonderten Interparietale nichts sichtbar, der Oberrand der Supraoccipitalanlage rückt mehr und mehr den Hinterrändern der Parietalia näher, wodurch die hintere Fontanelle verkleinert wird.

Bei Verwendung von stärkeren Lupenvergrößerungen klärt sich das Verhältnis auf. Die dem Interparietale entsprechende Hautverknöcherung liegt nicht vor, sondern über dem Vorderrand des Supraoccipitale und wird dadurch für das freie Auge von unten her gedeckt. Daß aber doch eine den Anlagen bei den übrigen Säugetieren entsprechende fötale Anlage eines Interparietale besteht, zeigt die von Herrn stud. med. Golling angefertigte Zeichnung (Fig. 11). Bei wenig älteren Embryonen ist das Verhältnis auch mit freiem Auge zu erkennen.

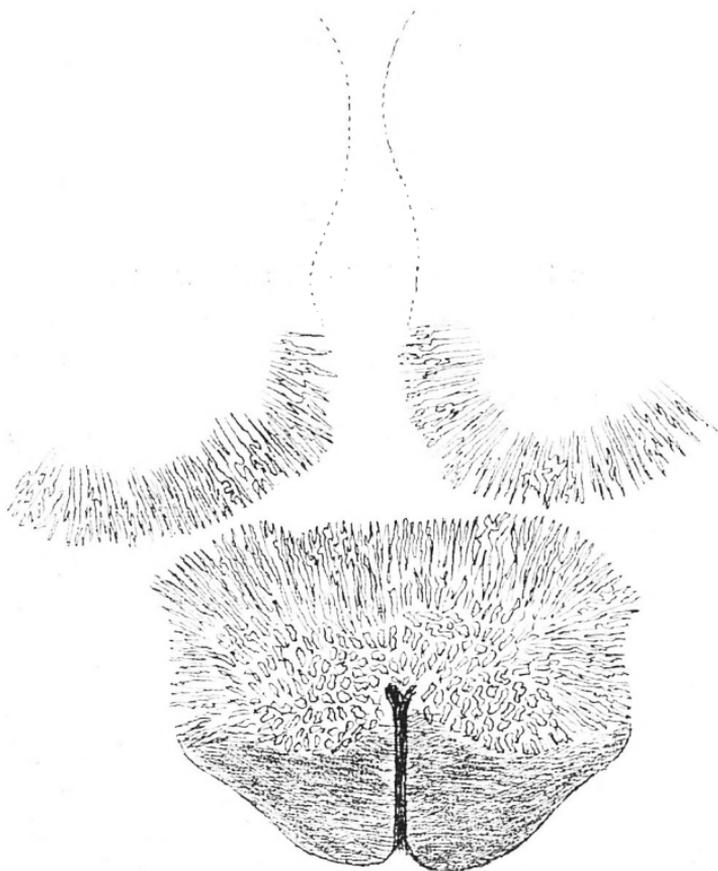


Fig. 11. Hinterhauptsbein eines Schweinembryo.

Die Verknöcherung des Occipitale superius, das sich als Knorpelknochen bildet, erscheint gegen die als Hautknochen entstehenden Hirnschädelknochen beim Schwein auffallend verzögert.

1. Der kleinste Schweinembryo, der mir zur Untersuchung vorlag, hatte eine Scheitelsteißbeinlänge von 18 mm.

Das Stirnbein erscheint als eine charakteristische Hautverknöcherung als zwei schmale Bogen über den Augen.

Das Scheitelbein ist noch sehr klein und schmal und läßt nur ein Verknöcherungszentrum erkennen.

Vom Hinterhauptsbein ist noch nichts zu sehen.

2. Embryo von 22 mm Scheitelsteißbeinlänge.

Die Verknöcherung des Stirnbeins und des Scheitelbeins etwas gewachsen, mit deutlicher Hautknochenstruktur, sonst wie bei 1.

Vom Hinterhauptsbein ist noch nichts zu sehen.

3, 4, 5. Embryonen von 21,5 mm Scheitelsteißbeinlänge, Verknöcherung des Schädeldachs wie bei 2. Die Verknöcherung der Skelettknochen beginnt.

6. Embryo von 42 mm Scheitelsteißbeinlänge.

Während die Verknöcherung von Stirnbein und Scheitelbein weiter vorgeschritten, ist von einer Hinterhauptsverknöcherung nichts zu sehen.

7. Embryo von 42 mm Scheitelsteißbeinlänge.

Trotz gleicher Größe wie 6 zeigt die Verknöcherung des Schädeldachs bei 7 weitere Fortschritte, entsprechend der schon weit fortgeschritteneren Skelettverknöcherung.

Das Stirnbein zeigt beiderseits am Augenrand die dichteste Partie, darüber die lockere Hautknochenstruktur ohne weiteres Verknöcherungszentrum.

Das Scheitelbein erscheint beträchtlich gewachsen.

Die Gestalt ist länglich viereckig (8:5 mm) mit abgerundeten Ecken. Die hintere Hälfte ist etwas dichter als die vordere, am oberen Rand des linken Scheitelbeins ist eine kleine Partie abgetrennt und nur durch einzelne Knochenfäserchen mit dem Hauptstück verbunden. Das rechte Scheitelbein ist mehr einheitlich.

Das Hinterhauptsbein erscheint als ein kleiner, tiefer als die Hautverknöcherungen liegender und sich durch das dichtere Aussehen als Knorpelverknöcherung zu erkennen gebender, schmaler Verknöcherungspunkt, 1,5 mm lang und ganz schmal. Es ist die Verknöcherungsanlage des Occipitale superius. Von einem Interparietale ist nichts zu sehen.

Ein ebenso großer Embryo von 42 mm Scheitelsteißbeinlänge zeigt die Verknöcherung des Schädeldachs im ganzen und auch das Occipitale superius beträchtlich weiter fortgeschritten. Es erscheint gut verknöchert, ca. 5 mm breit und

ca. 2,5 mm hoch. Die Form ist im allgemeinen oval, der Unterrand in der Mitte vorgebuchtet. Der obere Rand ist schwach konvex, die Seitenränder sind abgerundet, der Unterrand zeigt in seiner mittleren Hervorbuchtung einen tiefen Einschnitt.

Noch ist das Interparietale mit freiem Auge nicht zu erkennen. Das gelingt erst bei Embryonen von 80 und 85 mm Scheitelsteißbeinlänge, bei welchen das Supraoccipitale beträchtlich gewachsen ist. Bei einem Embryo von 80 mm habe ich das Supraoccipitale gemessen zu ca. 8 mm Länge und zirka 4 mm Höhe.

Die weiteren Verhältnisse gibt die Abbildung Fig. 11.

---