

Der Sattelwinkel und sein Verhältniss zur Pro- und Orthognathie

von

Dr. Th. Landzert,

Ad. Professor der Anatomie an der Kaiserlichen medico-chirurgischen Academie
zu St. Petersburg.

Tafel XXVI—XXVIII.

(Gewidmet dem Herrn Professor Dr. Lucae.)

„Merkwürdig ist es, dass seit den ältesten Zeiten die gerade, lothrechte Gesichtslinie die edelsten Stämme des Menschengeschlechts ausgezeichnet hat und so zu sagen die Begleiterin der Cultur, der Prognathismus dagegen im Allgemeinen ein Bundesverwandter der Wildheit, Rohheit und des Heidenthums gewesen ist.“

Dieser Ausspruch des schwedischen Anatomen, dessen Verdienst es ist, auf die Verschiedenheit der Schädelformen der europäischen Volksstämme aufmerksam gemacht und dieselbe durch kurze Bezeichnungen ausgedrückt zu haben, beweist, dass er die grosse Bedeutung dieser Erscheinung erkannte; er legte sie bekanntlich mit zu Grunde in seinem craniologischen Systeme.

Den Grund dieser Verschiedenheiten in der Form des Schädels und Gesichts sucht Retzius in der verschiedenen Entwicklung der hinteren Gehirnappen, in der wechselnden Ausbildung der Zähne, der Kinnbacken und der Sinnesorgane, und leitet das Profil des Gesichts hauptsächlich von der Bildung der Kinnladen ab. Wie aber diese zu Stande kommt, gibt er nicht an und es war die Lösung der Frage über den Zusammenhang zwischen Schädelform und Gesichtsbildung späteren Zeiten vorbehalten.

Die Untersuchungen des genialen Virchow¹⁾ machten es klar, dass die Schädelbasis es ist, welche durch ihren Zusammenhang einerseits mit der Schädeldecke, andererseits mit dem Gesichtsskelet, auf beide Einfluss üben muss.

¹⁾ Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes mit 6 Tafeln Abbildungen. Berlin 1857.
Abhandl. d. Seelchenb. naturf. G. Bd. VI.

Bekanntlich hat Welcker¹⁾ den schon von Lucae²⁾ angefochtenen Ausspruch Virchow's, dass der Sattelwinkel zum Nasenwinkel in einem umgekehrten Verhältnisse stehe, entschieden verneint und durch Messungen an normalen Schädeln zu beweisen gesucht, dass der Nasenwinkel zugleich mit dem Sattelwinkel wachse.

„Als ein ganz bestimmtes Gesetz kann es ausgesprochen werden, dass der Sattelwinkel mit dem Nasenwinkel wächst; es zeigt sich dies bei sämtlichen Nationen, bei welchen ich an mindestens vier Individuen den Sattelwinkel messen konnte.“³⁾

Kürzere und stärkere Einknickung der Schädelbasis, Vorherrschen des Gehirnschädels über den Gesichtsschädel, Brachycephalie und Opisthognathie erscheinen nach Welcker's Untersuchungen als mehr oder weniger zusammengehörige Zustände, die theils einander bedingen, theils aus gleichen Bedingungen erfolgen.

„In entsprechender Weise verrathen die entgegengesetzten Zustände — Länge „und Geradlinigkeit der Schädelbasis, Vorherrschen des Gesichtsschädels, Dolichocephalie „und Prognathie — eine mehr oder weniger strenge Zusammengehörigkeit.“⁴⁾

Beschäftigt mit Schädelmessungen von Grossrussen stiess ich unwillkürlich auf diese allgemein craniologische Frage, und überzeugt, dass der Fortschritt einer vergleichenden Anthropologie, als einer Beobachtungswissenschaft, in der Untersuchung der Einzelheiten an einer möglichst grossen Zahl von Objecten liegt, und dass es Pflicht des Naturforschers ist, jede Beobachtung möglichst sorgfältig zu prüfen, bevor sie als eine Thatsache in die wissenschaftlichen Systeme aufgenommen wird, gebe ich hier die Resultate meiner Untersuchungen, mit der einfachen Erklärung: „quod vidi, scripsi.“

1) Untersuchungen über Wachstum und Bau des menschlichen Schädels. Leipzig 1862. 2) Zur Morphologie der Rassen Schädel. Frankfurt 1861—1864. 3) Welcker I. c. pag. 55. 4) I. c. pag. 51.

- 147 -

Kurz vor Virchow's bahnbrechenden Untersuchungen hatte L. Fick¹⁾ einen Versuch gemacht, für die gegenseitigen Beziehungen der den Schädel zusammensetzenden Theile einen scharfen Ausdruck zu finden.

Er fand ihn in dem von ihm genannten Basalwinkel, (einem Nebenwinkel des Sattelwinkels) dessen hinterer Schenkel von der verlängerten Ebene des Clivus und dessen unterer Schenkel einer Linie von dem hinteren Ende des planum sphenoidale bis zur Eintrittsstelle des nervus ethmoidalis zwischen Stirnbein und Siebbein. entspricht.²⁾

Die Schenkel dieses Winkels begrenzen also den Raum, den die vorderen Hirnlappen einnehmen. Von diesem Winkel wird durch die Orbitalentwicklung der Hemisphärentwicklung ein mehr oder weniger grosser Theil entzogen.

Fick³⁾ macht darauf aufmerksam, dass „nur allein bei den höheren Affenformen „ein annäherndes Verhältniss der Spinalgebilde, Cerebralgelbilde und Gesichtsgelbilde „unter sich wie bei dem Menschen besteht.“ Bei allen übrigen Säugethierklassen ergibt sich, dass die Cerebralgelbilde nicht mehr den Basalwinkel einnehmen und die Cerebralentwicklung so gering wird, dass die beiden höheren Sinne des Auges und der Nase vollständig in den vorderen Theil des Cerebralaumes (Basalwinkel) hinaufreichen, so dass die oberen Orbitalwände und die Siebplatte mit der Ebene des Clivus zusammenfallen. Von seinem Basalwinkel sagt Fick: „Dieser Winkel ist unter allen Umständen „grösser im Menschen als im Affen etc., und wächst im Menschen mit der Entwicklung „des Gehirnes und der Seelenthätigkeit von der Entstehung bis zur vollendeten Entwicklung; ebenso ist er grösser in der culturfähigen als in der culturunfähigen Menschenspecies. Es wächst dieser Winkel auch während der individuellen Körperentwicklung von der Geburt, bis zur vollendeten Entwicklung bei allen Thieren.“

Messungen an Schädeln, welche die ausgesprochenen Sätze bekräftigen oder beweisen, fehlen und es ist nicht bekannt, ob Fick überhaupt welche unternommen. Daher erklärt sich's, dass der Aufsatz von einigem missverstanden, von anderen ignoriert wurde.⁴⁾

Wir sehen also, dass Fick, auf einem anderen Wege, zu demselben Resultate gekommen, zu dem Welcker durch seine Messungen des Sattelwinkels geführt wurde, denn das Wachsen oder die Vergrösserung des Basalwinkels geht Hand in Hand mit der Verkleinerung des Sattelwinkels; nur glaubt Welcker⁵⁾ gegen den Ausspruch

¹⁾ Müller's Archiv 1853 pag. 88. ²⁾ I. c. pag. 131. ³⁾ I. c. pag. 131. ⁴⁾ Virchow hielt den Basalwinkel für identisch mit seinem Sattelwinkel. ⁵⁾ I. c. pag. 82.

Fick's, dass dieser Winkel (Sattelwinkel) bei dem wachsenden Thiere sich verkleinere — nachdrückliche Einrede hinzufügen zu dürfen.

Virchow brauchte zuerst für den Winkel der durch das planum sphenoidale und den Clivus des Tribasilarbeines gebildet wird, den Namen Sattelwinkel.¹⁾

„Betrachtet man“, sagt Virchow, „den vorderen, durch das Siebbein und das planum sphenoidale gebildeten Abschnitt des Schädelgrundes als eine Ebene, so wird der Abfall, den die Ebene des Clivus gegen denselben bildet, von der Geburt bis zur Pubertät grösser, ist aber am stärksten in der frühern Zeit des Fötallebens.“ (Kopfgesichtsbeuge Reichert.)

Bevor wir zur Messmethode, die Virchow zur Bestimmung des Sattelwinkels vorschlug, übergehen, wollen wir der Resultate, zu denen er gelangte, kurz erwähnen:²⁾

1. Es besteht ein gewisses Verhältniss zwischen dem Neigungswinkel des Clivus und dem Neigungswinkel des Nasenrückens so wie Stellung des Oberkiefers. Je steiler der Clivus ist, um so mehr pflegt der Nasenrücken vorgeschoben, die Nasenwurzel eingedrückt, die Oberkiefer vorgedrängt, die vordere Nasenöffnung erweitert zu sein und umgekehrt. Bedingt wird die grössere Steilheit des Clivus und die geringere Grösse des Winkels zwischen dem vorderen und hinteren Theile der Schädelbasis (Sattelwinkels) durch vorzeitige Synostose der Basisknochen.
2. Jedesmal ist ein kleiner Nasenwinkel und dem entsprechend ein grösserer Gesichtswinkel da vorhanden, wo die Entfernung der Nasenwurzel von der Synostosis sphenoccipitalis ein beträchtliches Maas erreicht.
3. Je grösser der Sattelwinkel ist, um so kleiner ist der Nasenwinkel, um so grösser der Gesichtswinkel.
4. Die sphenoidale Kyphose des Schädelgrundes ist die nächste Folge des vorzeitigen Abschlusses des Knochenwachsthums an den beiden Keilbeinen und dem Siebbein; Prognathismus ist der stete Begleiter derselben.
5. Kyphose des Schädelgrundes und Prognathismus des Gesichts fallen zusammen mit Kürze des Keilbeines und des Siebbeines, während Orthose des Schädelgrundes und Orthognathismus des Gesichtes sich bei langem Keilbein und Siebbein finden.“

¹⁾ Gesammelte Abhandlungen Frankfurt a. M. 1856. pag. 990. ²⁾ Gesammelte Abhandlungen pag. 990 und Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes, pag. 71. 73. 76.

So weit Virchow.

Lucae, der die grösste Anzahl verschiedener durchschnittener Rassenschädel untersuchte, sagt:¹⁾ „Wollte ich meinen Mittelzahlen allein einen grösseren Werth beilegen, so würde der Nasenwinkel in ein umgekehrtes Verhältniss zum Sattelwinkel treten und beide würden umgekehrt grösser oder kleiner werden.“

Da aber zwölf Schädel keine hinreichende Sicherheit rücksichtlich der Ergebnisse der Mittelzahlen abgeben können, so hatte er noch andere 28 Schädel einer genauen Messung unterworfen und nachdem er auch hier die Mittelzahlen in's Auge gefasst und sie mit den entschieden prognathen Negern und Australiern verglichen, war er zu dem Ausspruche berechtigt, dass „Nasenwinkel, Schädelbasis und Gesichtsbasis den Europäern gegenüber sehr gestiegen sind, dass aber der Sattelwinkel sich gleich geblieben ist, da für alle drei Gruppen die Zahl 134 vorkommt.“

Nachdem nun Lucae durch seine Messungen verschiedener Rassenschädel (Europäer, Neger, Chinesen, Australier) zu der Ueberzeugung gekommen, dass der Sattelwinkel bei zunehmender Prognathie indifferent sich verhalte, suchte er in den Wachstumsverhältnissen der Schädelbasis eine Erklärung für diese Indifferenz.

Die Vergleichung der Schädel Neugeborner mit denen der Erwachsenen²⁾ zeigt nun, dass die untere Fläche ungleich weniger wächst, als die obere, denn während bei dem Kinde die obere nur drei Millimeter grösser war als die untere, ist die Ausdehnung der oberen beim Erwachsenen um zwölf Millimeter der unteren gegenüber gestiegen. Infolge dessen entsteht nun an der oberen Fläche eine Ausdehnung, die sich in einem kleiner gewordenen Sattelwinkel darstellt. Den Einfluss den das Wachsen der intersphenoidalen und sphenoccipitalen Knorpelfuge im Einzelnen auf diesen Winkel ausübt, hat Virchow³⁾ nachgewiesen.

Indem nun Lucae das verschiedene Wachstum⁴⁾ der beiden Abschnitte der oberen und unteren Fläche der Schädelbasis, sowie die Verschiebung des Vomer nachweist und auf die Entwicklung der Keilbeinhöhlen, als Moment zur Verkleinerung des Sattelwinkels, aufmerksam macht, erkennt er in den Entwicklungsverhältnissen der Sattel-

¹⁾ pag. 20. ²⁾ pag. 33. ³⁾ Untersuchungen des Schädelgrundes pag. 49. 50. 51. ⁴⁾ Der vordere Abschnitt der unteren Fläche wächst verhältnissmässig mehr als der hintere Abschnitt dieser Fläche; umgekehrt verhält es sich auf der oberen Fläche.

gegend hinreichend den Grund, warum der Sattelwinkel zur pro- und orthognathen Gesichtsform sich indifferent verhalten muss.

„Es kann der Grund eines grossen oder kleinen Sattelwinkels und ebenso einer „grossen und kleinen ganzen Schädelbasis das eine Mal in der hinteren, das andere Mal „in der vorderen Schädelbasis liegen und daher für die Gesichtsbildung von verschiedener Bedeutung sein.“

Ebenso erkennt Lucae gestützt auf seine Messungen in dem Nasenwinkel kein Maas für die Prognathie, indem letztere auf der Grösse der Kiefer beruht und ersterer wohl die Ausdehnung der Nase anzeigt und durch die geringere oder stärkere Entwicklung der Stirnhöhlen alterirt wird, aber durchaus in keinem Verhältnisse zur Entwicklung des Kiefergerüsts steht.

Während also Virchow die Prognathie in der durch die Schädelbasis bedingten Stellung des Kiefergerüsts sucht, hält Lucae sie hauptsächlich abhängig von der Entwicklung der Kiefer und neigt also zu der ursprünglichen von Retzius ausgesprochenen Meinung.

Im schroffen Widerspruch zu diesen Ansichten Virchow's und Lucae's über den Sattelwinkel und sein Verhältniss zur Prognathie stehen, wie schon erwähnt, die Untersuchungen, die Welcker in seinem verdienstvollen Werke über Bau und Wachstum des menschlichen Schädels niedergelegt.

Es drängt sich uns unwillkürlich die Frage auf: wurde denn von allen drei Forschern eine und dieselbe Messmethode befolgt? Keineswegs.

Wollen wir also die verschiedenen Methoden, den Sattelwinkel zu messen, schärfer ins Auge fassen.

Wir haben schon gesagt, dass Virchow unter Sattelwinkel die Einknickung der Schädelbasis verstand, die durch den vorderen (planum sphenoidale) und hinteren Theil (Clivus) der Schädelbasis gebildet wird. Um aber den Winkel zu messen, entfernte er sich von der Oberfläche des Keilbeines und construirte künstlich auf dem Durchschnitt des Keilbeines einen Winkel, indem er die „Mitte des vorderen Randes des vorderen Keilbeines mit der Mitte der Sphenooccipitalfuge verband und diese mit dem vorderen Rande des Hinterhauptsloches.“

Angenommen, dass der vordere Rand des vorderen Keilbeines immer leicht zu finden und auch die Sphenooccipitalfuge bei allen zu messenden Schädeln als solche vorhanden wäre, so fragt es sich, ob diese Linien den Flächen des vorderen, mittleren und hinteren Keilbeins entsprechen und dieser Winkel auch dem eigentlichen Sattelwinkel

entspricht. Uebrigens sagt Virchow¹⁾ dass es ihm nicht gelungen, für den Sattelwinkel eine gleichmässige und ganz sichere Methode des Messens zu finden.

„So lange die Grenze zwischen den beiden Keilbeinen noch kenntlich ist, so kann man allerdings die Richtung des hinteren Keilbeins gegen das Hinterhauptsbein bestimmen; ist diese aber verstrichen, so bleibt nichts anders übrig, als die Richtung des Doppelkeilbeines gegen das Hinterhauptsbein zu suchen.“

An allen Schädeln, die in meiner Tabelle aufgeführt sind, habe ich versucht den Winkel nach Virchow's Methode zu messen und habe die erhaltenen Zahlen mit den Zahlen des eigentlichen Sattelwinkels (planum sphenoidale und Clivus) verglichen. Sie ergaben Differenzen von 50°. So z. B. hat der Schädel E (Grossrusse) einen Sattelwinkel von 92°, während er nach Virchow's Angabe gemessen, einen Winkel von 146° (nach Welckers Methode gemessen einen Winkel von 121°) darstellt.

Der Chinese XXI. 8. hat einen Sattelwinkel von 102°, und nach Virchow 150°; nach Welcker 132° erreicht.

Der Australneger (Owen zool. Trans. pl. 86) hat einen Sattelwinkel von 92°, nach Virchow 137° und nach Welcker gemessen 125°.

Man kann sich auf jedem Schädeldurchschnitt überzeugen, dass die Linie, welche vom vorderen Rande des foramen occipitale magnum zur Mitte der Sphenoccipitalfuge läuft, wenig von der Fläche des Clivus abweicht, während die andere, die von der Mitte der Sphenoccipitalfuge zur Mitte des vorderen Randes des vorderen Keilbeines läuft, nach vorn verlängert das planum sphenoidale in einem nach vorn gerichteten mehr oder weniger spitzen Winkel schneidet. (Besonders auffallend ist dieses bei den Australnegern.)

Lucae bemerkt mit Recht, dass wenn man den oberen Schenkel der Richtung des planum folgen lässt, so fällt sehr oft die Ausdehnung der Siebplatte höher und daher aus der Berechnung weg; berücksichtigt man letztere, so bleibt wieder die Neigung ersterer unberücksichtigt. Zieht man aber endlich zur Nasenwurzel, so bleiben beide vorhergehenden Flächen unberührt. Daher begnügte sich Lucae²⁾ in seiner ersten Schrift, wo er den Virchow'schen Ausspruch einer genauen Prüfung unterzog, den oberen Schenkel des Sattelwinkels dem planum sphenoidale folgen zu lassen, unbeküm-

¹⁾ Schädelgrund pag. 64. ²⁾ Zur Morphologie der Rassenschädel pag. 38.

mert um die Siebplatte. Da er aber nur die einzelnen Schädel (Australneger und Europäer) mit einander verglich und bei dem prognathesten Australier einen grossen Sattelwinkel, bei dem orthognathesten Europäer aber einen kleinen Sattelwinkel fand, schloss er, dass der Sattelwinkel sowohl bei den Australnegern als bei den Europäern einmal grösser, das andere Mal kleiner ist, dass seine Grösse aber am wenigsten eine Beziehung zur pro- und orthognathen Gesichtsform hat. Hätte Lucae aus seinen fünf Australnegerschädeln und fünf Europäern die Mittelzahl gezogen (Neger 111°, Europäer 113°) so hätte er den Ausspruch Virchow's auch in dieser kleinen Anzahl von Schädeln bestätigt gefunden.

In seinen späteren Untersuchungen brauchte Lucae zur Prüfung der Welcker'schen Methode den von diesem angegebenen Sattelwinkel und fand ihn, wie schon erwähnt, bei der Prognathie indifferent.

Ich habe es nun versucht, aus je zehn der 40 Europäerschädel, an denen Lucae den Sattelwinkel gemessen, die Mittelzahlen zu berechnen, nachdem ich sie nach abnehmenden Sattelwinkel geordnet.

Diese Mittelzahlen sind folgende:

	Sattelwinkel.	Nasenwinkel.
1—10)	142	67.
11—20)	135	67.
21—30)	131	66.
31—40)	125	68.

ein Resultat, welches mehr zu Gunsten des Virchow'schen Ausspruches spricht.

„Ich gebe es zu,“ sagt Welcker¹⁾ „dass eine Winkelmessung, welche wie der Sattelwinkel es soll, die Achse, nicht aber die Oberfläche des Knochens benutzt, principiell den Vorzug verdient, zweifle aber, ob die Mitte der Synostosis sphenoccipitalis und mehr noch die Mitte der Höhe des vorderen Randes des vorderen Keilbeines immer sicher zu constatare sind.“

Daher wählte Welcker zur Bestimmung der Knickung der Schädelbasis andere Punkte, nämlich die Nasenwurzel — das tuberculum ephippii und den vorderen Rand des Hinterhauptsloches.

Diese Wahl (Nasenwurzel und tuberculum ephippii) ist meiner Ansicht nach eine gänzlich misslungene; sie entspricht noch viel weniger wie die Virchow's der vorderen Schädelbasis.

¹⁾ Bau und Wachstum pag. 49. Anmerkung.

Wir brauchen ja nur die Tafel IX. Fig. 2. aufmerksam anzusehen, wo Welcker drei Schäeldurchschnitte (2 Europäer und 1 Neger) aufeinander gelegt, abbildet, um einzusehen, dass der prognatheste Neger eine in demselben Maasse geknickte Schädelbasis darstellt, wie der blaue opisthognate Europäer; man braucht nur den Neger etwas hinaufzuschieben und die Verbindung des Tuberculum ephippii mit der Nasenwurzel ganz aus dem Spiele zu lassen, so wird planum auf planum fallen. An dieser selben Zeichnung können wir uns überzeugen, dass die Verbindungslinie zwischen dem Sattelknopf und der Nasenwurzel bei dem Europäer wohl ziemlich genau dem planum sphenoidale oder der vorderen Schädelbasis entspricht, dass aber dieses bei dem Neger Schädel durchaus nicht der Fall ist.

Es ist einleuchtend, dass man bei so bewandten Umständen zu keinem übereinstimmenden Resultate gelangen konnte und dass es notwendig war, um über diese Frage ins Reine zu kommen, festzustellen, was man eigentlich unter dem Sattelwinkel zu verstehen habe und welche Linien diesen Winkel genau und richtig begrenzen.

Wenden wir uns aber zuerst zu den Messungen Welckers und sehen wir zu, ob die Mittelzahlen seiner Tabelle A. (pag. 49) zu dem von ihm aufgestellten Gesetze berechtigen.

In dieser Tabelle sind 30 Schädel enthalten, aber nur bei 15 ist der Sattelwinkel gemessen. Ueberhaupt hat Welcker den Sattelwinkel an vier Chinesen, vier Buggesen, sechs Neger Schädeln und 15 Europäerschädeln gemessen. Also im Ganzen an 29 normalen Menschenschädeln.

Es sind die Mittelzahlen für den Nasenwinkel aus je 10 von 30 Schädeln gezogen, während die zu diesen Zahlen beigesetzten Mittel des Winkels am ephippium nur von 15 Schädeln abstammen, die sehr ungleichmässig in der Tabelle vertheilt sind. Es enthält z. B. die mittlere Abtheilung 10 Schädel (11—20) mit 64 bis 67° Nasenwinkeln, nur 3 Schädel, an welchen der Sattelwinkel angegeben ist. Wenn wir überhaupt den Mittelzahlen in dieser Frage eine grosse Bedeutung zuschreiben wollen, so müssen wir, glaube ich, eine bedeutend grössere Anzahl von Schädeln der Untersuchung unterwerfen und ausserdem die Mittelzahlen für Nasen und Sattelwinkel aus einer und derselben Anzahl von Schädeln bestimmen.

Die Mittelzahlen Welckers sind folgende:

	Nasenwinkel.	Sattelwinkel.
1—10)	63,5	131,7
11—20)	65,8	134,8
21—30)	69,4	134,9.

Welcker gibt selbst zu, dass man eine grössere Stringenz der Ziffern fordern möchte, um die von Virchow ausgesprochenen Sätze zu erschüttern.

Nehme ich aus derselben Tabelle die zusammengehörigen Ziffern des Nasen- und Sattelwinkels, also im Ganzen fünfzehn Schädel und berechne die Mittel aus je fünf Schädeln, so erhalte ich:

1—5)	62°	130°
6—10)	65°	136°
11—15)	70°	132°

wir sehen den Nasenwinkel um 5° steigen und den Sattelwinkel um 4° fallen.

Gehen wir jetzt zu den Russenschädeln über.

Meine Tabelle A. enthält 25 normale Schädel Erwachsener (Männer von 25 bis 50 Jahren).

Ausser dem Nasen- und Sattelwinkel gibt diese Tabelle die Zahlen für die Schädelbasis (nb), den Scheitelbogen (nclb), den Procentwerth des Scheitelbogens (e), Gesichtsbasis (bx), den Abstand des vorderen Nasenstachels von der Nasenwurzel (nx) und endlich das Verhältniss der Länge des Schädels zu seiner Breite. Alle Maasse sind genau nach Welcker's Angaben genommen.

Es fällt uns zunächst auf, dass der Nasenwinkel die Zahl 78° erreicht bei so orthognathen Schädeln, wie es die der Russen sind. In der Reihe der Neger, Australneger und Chinesen, die ich gemessen, übersteigt der Nasenwinkel nicht 76°. Nur auf der Abbildung eines durchschnittenen Negerschädels in den Zool. Transact. Bd. IV. 1862. messe ich 82° (Sattelwinkel 125°). Nichts desto weniger sind die Russen sehr orthognath, und ich muss Lucae vollkommen beistimmen, dass der Nasenwinkel als Maas für die pro- und orthognathe Gesichtsform nicht dienen kann.

Ferner fällt es auf, dass der kleinste Nasenwinkel (56°) mit einem Sattelwinkel von 155° und der grösste Nasenwinkel (78°) mit einem Sattelwinkel von 132° vergesellschaftet sind. Die Anfangs- und Endzahlen meiner Tabelle sprächen also entschieden zu Gunsten Virchow's.

Fassen wir nun auch die Mittelzahlen in's Auge, so sehen wir auch hier den kleinsten Nasenwinkel (59°) mit dem grössten Sattelwinkel (146°) und den grössten Nasenwinkel (73°) mit einem Sattelwinkel von 136° Hand in Hand geben.

Dieses Verhältniss ist noch viel schärfer ausgedrückt in meiner zweiten Tabelle

(B), wo die Mittelzahlen der verschiedenen, von mir gemessenen Raçenschädel aufgeführt sind.¹⁾

Wir finden hier:

1) Australneger	Nasenwinkel	70°	Sattelwinkel	134°
2) Neger	„	72°	„	131°
3) Chinesen	„	66°	„	135°
4) Deutsche	„	67°	„	135°
5) Grossrussen	„	67°	„	135°

Um aus einer möglichst grossen Anzahl von Schädeln, in dieser Hinsicht, Aufschluss zu erhalten, habe ich die 40 Schädel von Lucae, 15 Schädel von Welcker und meine 25 Schädel nach dem wachsenden Nasenwinkel geordnet und aus je 10 folgende Mittelzahlen erhalten:

	Nasenwinkel	Sattelwinkel	Basis.
1—10)	59	136	99
11—20)	63	135	98
21—30)	64	132	101
31—40)	66	139	100
41—50)	67	131	102
51—60)	68	125	91
61—70)	70	138	90
71—80)	74	133	100

Der Sattelwinkel fällt fast ununterbrochen mit dem Wachsen des Nasenwinkels.

Was nun die Schädelbasis anbelangt, so ermutigt mich meine Tabelle, eben so wie die Mittelzahlen der 80 Schädel, zu keinem positiven Ausspruche. Ich finde sie hier bald länger, bald kürzer und nicht der Grösse des Sattelwinkels entsprechend.

Ein Blick auf die Tabelle B. zeigt aber, dass die Schädelbasis bei den prognathen Schädeln (Neger, Australier) länger ist, als bei den orthognathen Europäern. Jene haben eine Schädelbasis von 102^{mm}, diese 100 und 99^{mm}.

¹⁾ Um die Schädel der Russen mit denen anderer Nationen vergleichen zu können, liess ich mir 10 Schädel aus meiner Sammlung in Petersburg, nach Frankfurt a. M. kommen. Ich halte es für eine angenehme Pflicht, dem Herrn Prof. Lucae meinen innigsten Dank auszusprechen für die Gute und Bereitwilligkeit, mit der er mir, nicht nur seine Sammlung zur Verfügung stellte, sondern auch mir mit seinem Rath und seiner reichen Erfahrung stets zu Hülfe kam.

Ebensowenig kann ich wegen Unsicherheit der Messmethode, ein Gewicht auf die Zahlen legen, welche ich für die vordere Schädelbasis an den verschiedenen Raçenschädeln erhielt. Bei den orthognathen (Deutsche und Russen) erreicht sie eine Länge von im Mittel 74^{mm}, während sie bei den prognathen (Neger, Australier und Chinesen) Schädeln eine Länge von im Mittel 73^{mm} nicht übersteigt.

Die Maasse des Scheitelbogens (nclb) führen uns wieder zu der schon oben berührten Frage: Gewährt der Nasenwinkel einen zureichenden Ausdruck des Maases der vorhandenen Orthognathie und Prognathie?

Wir sehen bei den Mittelzahlen weder ein Zurücktreten der Calvaria beim wachsenden Nasenwinkel, noch ein Fallen in den Procentwerthen (Columna d. e.), weil der Typus des Schädels und das Verhältniss des Gesichtsschädels zur Hirnkapsel, trotz des wachsenden Nasenwinkels unverändert bleiben.

Andererseits zeigt uns aber die Columna (f.), dass mit Zunahme des Winkels an der Nasenwurzel die Linea bx¹) in stetem Zunehmen begriffen ist. Sie ist es auch, welche die Grösse des Winkels bedingt. Damit ist aber nicht gesagt, dass sie zugleich auch den Schädel prognath mache.

Die Prognathie, wie ich weiter beweisen werde, beruht nicht nur auf der Entwicklung, sondern und vorzugsweise auf der Stellung der Kiefer, was Welcker auch zugibt, indem er sagt: „die Prognathie beruhe auf der Richtung, in welcher das „Oberkiefergerüste — einfacher die Längsachse des Oberkiefers — gegen die Längsachse der Gehirnkapsel eingepflanzt ist. Flache Stirn ist, wie ich in dieser Beziehung „bemerken muss, eine Begleiterin der Prognathie; aber die Prognathie liegt nicht „in der Stirn“.

An und für sich können wir kein Gesicht prognath nennen, wir thun es ja nur, indem wir die Stellung des Gesichts zum Schädel, resp. Stirn in's Auge fassen.

C. Vogt²) drückt dieses Verhältniss treffend aus, indem er sagt: „In dem Bau des „thierischen Schädels ist mehr das Hintereinander, in demjenigen des Menschen „das Uebereinander ausgebildet, oder um es mit anderen Worten auszudrücken: „bei dem Menschen wölbt sich die Stirn hervor, während das Gesicht unter den Schädel „hinabschlüpft; bei dem Thiere im Gegentheile springt das Gesicht schnauzenförmig vor, „während die Stirne und mit ihr der Schädel nach hinten zurückweicht“.

¹) Entfernung des vorderen Nasenstachels vom vorderen Rande des Hinterhauptloches. ²) Vorlesungen über den Menschen I. B. pag. 39.

Die Prognathie liegt also nicht nur in dem Kiefer allein, sondern auch in der Stirn und es ist das von Lucae vorgeschlagene Verfahren, die Prognathie nach einem feststehenden Winkel zu bestimmen, der durch eine Senkrechte, welche durch die Nasenwurzel und eine Wagerechte, welche durch den Jochbogen geht, sicher das zuverlässigste. Bei diesem Verfahren wird sowohl das Zurücktreten der Stirn als das Vortreten des Kiefers berücksichtigt.

Den Ausspruch Welcker's, dass die Prognathie (wenn wir sie nach dem wachsenden Nasenwinkel bestimmen) mit Dolichocephalie zusammentrifft, finde ich in meiner Tabelle bestätigt (Columna a, und h).

Ich gehe nun zu dem Theil meiner Arbeit über, in dem ich mir, abweichend von dem bis jetzt geübten Verfahren ein klares Bild vom Wesen der Prognathie, so wie von dem Verhältniss des Sattelwinkels zu verschaffen mich bemühte.

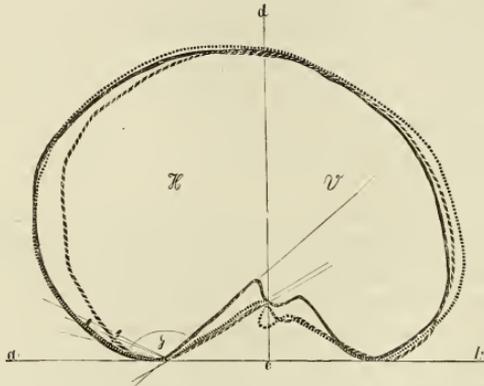
Betrachte ich die vor mir liegenden Schädeldurchschnitte der Neger, Australneger, Chinesen, Deutschen¹⁾ und Russen, abstrahire ich vollständig von der Nasenwurzel und dem Profil der Kiefer, verfolge ich nur den inneren Umriss der Schädelhöhle, so fällt mir die bedeutend geknicktere Linie der inneren Fläche der Schädelbasis prognathen Schädel auf.

Ich habe mir die Umrise der Schädelhöhle dieser verschiedenen Schädel abgebildet und sie alle auf eine Horizontale (ab)gelegt, so dass die Horizontale das unterste Ende des hinteren Keilbeines (vorderer Rand des foram. occip. magnum) und den Bogen der vorderen Schädelbasis tangirt (wie es die umstehende Abbildung verdeutlicht).

Um die Unterschiede der Schädelhöhlenumrisse des Australnegers, Deutschen und Russen schärfer hervortreten zu lassen, habe ich sie so übereinander gelegt, dass die Horizontalen und der hintere Tangirungspunkt sich decken.

¹⁾ Trotz der von Welcker ausgesprochenen Meinung, dass diese Schädel nicht normal seien, kann ich nichts pathologisches an ihnen finden; einen Beweis hierfür liefern auch die Mittelzahlen, die vollkommen denen der normalen Europäerschädel und Welcker's Zahlen entsprechen.

Wir bemerken, dass der Abstand des Türkensattels (Dorsum, ephippium) von der Horizontalen (ab.) beim Australnegerschädel (schwarze Contour) ein bedeutend grösserer ist, als bei den Europäern (Deutschen (punctirt) und Russen (gebrochene Linie), dass aber die Berührungspunkte mit der Horizontalen bei jenem einander näher stehen, als bei diesen. Mit andern Worten bildet der innere Umriss des Schädelbasisdurchschnittes eine geknickte Linie, einen kleineren Winkel bei dem prognathen Schädel und eine geschweifte, einen grösseren Winkel bei den orthognathen Europäerschädeln.



Die Neigung (Winkel g.) des foramen occipitale zur Fläche des Clivus beträgt bei den Australnegern 120° , bei den Russen 123° , bei den Deutschen 128° . Dieses Verfahren gibt uns auch ein sehr instructives Bild der Verschiedenheit in der Form der Schädelhöhen. Ziehen wir auf die Mitte des Abstandes der beiden Berührungspunkte eine Senkrechte dc. und vergleichen wir die vor (V) ihr und hinter (H) ihr liegenden Abschnitte der Schädelhöhe miteinander, so fällt uns die Kürze des hinteren Abschnittes des Russenschädels auf. Während die Höhe (von der Horizontalen) desselben der des Australnegerschädels gleich ist, wird dieser Abschnitt hinsichtlich der Länge von jenem bedeutend übertroffen. Fast die gleiche Höhe und Länge des hinteren Abschnittes zeigt der Australnegers und deutsche Schädel. Der vordere Abschnitt des Russenschädels überragt den des Australnegers unbedeutend, der Deutsche mehr, in der Länge; die Höhe von der Horizontalen ist in allen gleich.

Abgesehen aber von der bedeutenderen Breite des Europaerschädels ist der Unterschied in dem vorderen Abschnitte grösser, wenn wir die Höhe nicht von der Horizontalen messen, sondern von der vordern Schädelbasislinie. Die steil in die Höhe steigende vordere Schädelbasis schneidet bei dem Australneger ein bedeutend grösseres Stück ab; dasselbe geschieht auch bei der hintern Abtheilung. Es berechtigt uns vielleicht dieser Umstand zu folgendem Ausspruche: je geknickter die Basis der Schädelhöhle, desto geringer ihre Capacität. Auf meinen Abbildungen erreicht die Schädelbasis eines Russenschädels beinahe vollständig die Höhe des der Australnegerbasis; es fiel mir dieser Schädel dadurch auf und ich fand in meiner Tabelle den Innenraum dieses Schädels mit 1245 C.C. verzeichnet (sonst 1450 C.C.).

Was den vorderen Theil des Schädelumrisses der Deutschen anbetrifft, so finde ich ganz dasselbe Verhältniss wie vorher. Hinsichtlich der Höhe von der Horizontalen keinen Unterschied, wohl aber einen ziemlich bedeutenden von der vorderen Schädelbasis; der deutsche Schädel übertrifft aber, was die Länge des vorderen Abschnittes anbelangt, sowohl den Neger- als den Russenschädel.

Es wirft sich uns nun die Frage auf — welcher Methode, den Sattelwinkel zu messen, sollen wir den Vorzug geben?

Wie schon erwähnt, entspricht der nach Virchow's Vorschlag construirte Winkel nicht der Knickung der Schädelbasis und noch viel weniger geben uns die von Welcker gewählten und verbundenen Punkte ein richtiges Bild von der Krümmung der Schädelbasis.

Lucae hatte in seiner ersten Arbeit zur Morphologie der Raçenschädel zuerst den Winkel nach den Flächen (planum sphenoidale und Clivus) gemessen und dieses ist nach meiner Ansicht, das einzig Richtige.

Fick hat auch zur Construction seines Basalwinkels die Flächen benutzt.

Indem ich nun mich streng an die Fläche des planum sphenoidale und des Clivus hielt und auf diese Weise den Sattelwinkel construirte und die von Fick ausgesprochenen, aber so viel mir bekannt, gar nicht berücksichtigten Aussprüche, über das Verhältniss des Gesichts zum Schädel weiter verfolgte, bin ich zu manchen interessanten Resultaten gelangt, die ich in der Tabelle B. verzeichnet habe.

Verlängern wir (Taf. I. Fig. 1. 2.) die Linie, welche auf der Fläche des planum sphenoidale läuft, nach vorn und die auf dem Clivus laufende nach oben, so erhalten wir zwei Winkel — den Sattelwinkel *adb.* und den Sphenofrontalwinkel *adc.* (dieser

Winkel entspricht Fick's Basalwinkel, ich wähle aber den Ausdruck sphenofrontal, um jeder Verwechslung mit dem Sattelwinkel vorzubeugen).

Ziehen wir vom vorderen Rande des Hinterhauptloches (f) eine Linie bis zum Kinn (g), so wird der Winkel afg. den Raum einschliessen, der durch das Gesicht eingenommen wird.

Vom anatomischen Standpunkt ist es aber nothwendig, die Stirne vom eigentlichen Gesicht zu trennen und wir können die Augenbraunen als die Grenze ansehen, welche das Gesicht vom Schädel abtheilt. Den Augenbraunen entsprechen am Schädel die oberen Augenhöhlenränder und wenn wir von hier längs der Fläche des Augenhöhlen-daches eine Linie cd. gezogen denken, so wird von dem Raume, den die vorderen Hirnrippen einnehmen, oder von dem Sphenofrontalwinkel ein mehr oder weniger grosser Theil edc. abgeschnitten. Diesen Theil, der einen Abschnitt der Augenhöhle und Nasenhöhle einschliesst, nenne ich den Sphenoorbitalwinkel.

Vergleichen wir die auf Tafel I. abgebildeten Schädeldurchschnitte eines Grossrussen Fig. 1. und eines Australnegers Fig. 2. mit einander, so bemerken wir, dass die Linie cd. (das nach vorn verlängerte planum sphenoidale) bei dem Grossrussen nur wenig unter die Nasenwurzel fällt und der Sphenoorbitalwinkel klein ist, im Maximum 18° (siehe Tab. B. columna d.).

Unter acht Schädeln fällt diese Linie zwei Mal mit der Nasenwurzel zusammen (Schädel C. und H.) und der höchste Stand der Nasenwurzel über der Linie des planum sphenoidale übersteigt nicht 18^{mm} (Columna g.).

Der höchste Abstand des oberen Augenhöhlenrandes von dieser Linie beträgt bei dem Russenschädel 20^{mm} (bei den deutschen Schädel 12^{mm}). Wenden wir uns zu dem Australnegerschädel, so sehen wir dort die Linie cd. tief unter der Nasenwurzel verlaufen, so dass der grösste Abstand von dieser Linie bis zur Nasenwurzel bei diesem 23^{mm} betragen kann. Ebenso sehen wir einen viel grösseren Abschnitt der Augenhöhle sich über diese Linie erheben; der Stand des oberen Augenhöhlenrandes über der Linie des planum sphenoidale kann bei diesem eine Höhe von 38^{mm} erreichen. Das maximum des Sphenoorbitalwinkels beträgt 35°.

Vergleichen wir nun die Sphenofrontalwinkel adc. des Russen- und Australnegerschädels mit einander, so fällt uns die bedeutendere Grösse des letzteren auf. Die Tabelle B. (Columna C.) beweist auch, dass der Sphenofrontalwinkel mit der zunehmenden Prognathie wächst.

Er ist bedeutend grösser bei den prognathen Schädeln, als bei den orthognathen.

Europäer	Deutsche	}	66—67°
	Russen		
	Chinesen		70°
	Neger		67°
	Australneger		78°.

Die Negerschädel (5 an der Zahl) haben einen grossen Sattelwinkel und einen kleinen (67°) Sphenofrontalwinkel. Es kann aber diese meinem allgemeinen Resultate widersprechende Zahl nur dem Umstande zugeschrieben werden, dass 1) die Zahl der gemessenen Negerschädel geringer ist als die der anderen und 2) dass unter diesen Schädeln einer ist (Nr. 5.), der einen abnorm grossen Sattelwinkel und in Folge dessen auch einen sehr kleinen Sphenofrontalwinkel hat und selbstverständlich einen bedeutenden Einfluss auf die Mittelzahl ausübt.

Jedoch muss ich darauf aufmerksam machen, dass, wenn wir bei den Mittelzahlen für den Sphenofrontalwinkel, die Mittelzahlen des Sphenoorbitalwinkels in Abrechnung bringen, wir dennoch einen bedeutend grösseren Winkel ad. oder Raum für die vorderen Hirnlappen bei den Europäern erhalten als bei den Negern.

Der Winkel ad. beträgt bei den Negern 52°
 „ Australnegern 52°
 „ Chinesen 54°
 „ Europäer 56°.

Bei den Affen (Tafel XXVII. Fig. 1. 2. 3.) sehen wir, dass das Auge noch höher über die Linie cd. hinaufreicht und selbst bei fortschreitender Prognathie nicht nur den ganzen Sphenofrontalwinkel einnehmen kann, sondern auch über diesen hinaus, in den hinter der Linie ab. gelegenen Raum. Wir sehen bei dem jungen Orang (Fig. 1.) das den ganzen Sphenofrontalwinkel einnehmende Auge wenig über die Linie ab. steigen, so dass das Augenhöhlendach mit der verlängerten Linie des Clivus zusammenfällt. Bei dem alten Orang, Fig. 2., und dem Cynocephalus, Fig. 3., bei welchen die Prognathie bedeutend grösser, das Augenhöhlendach über die Linie ab. hinausrückt und der obere Augenhöhlenrand bedeutend über dieser Linie steht. Es fällt uns aber auf, dass der Sattelwinkel bei allen drei Schädeln fast gleich geblieben ist. Es müssen hier also andere Verhältnisse obwalten und auf die Gestalt der Schädelbasis Einfluss üben.

Ferner muss ich hervorheben, dass der Winkel afg. (Gesichtswinkel Columna e.) bei zunehmender Prognathie kleiner wird; die Europäer zeigen im Mittel 102 bis 103°, während die prognathen Schädel einen Winkel von 98° im Mittel aufweisen. Ich kann

aber diesen Zahlen keine grosse Bedeutung zuschreiben, weil ich nicht bei allen Schädeln, wegen Mangel der Unterkiefer, den Winkel messen konnte.

Der Abstand des vorderen Nasenstachels von der Nasenwurzel (Columna I.) ist bei allen gemessenen Schädeln im Mittel gleich; die kurze Gesichtsbasis (vom foramen occipitale magnum bis zum Nasenstachel) ist bei den prognathen Schädeln länger; einen noch grösseren Unterschied bietet die grosse Gesichtsbasis¹⁾ der prognathen Schädel. Sie ist bei diesen 104^{mm}, bei den Europäern 96^{mm} lang.

Wenn ich nun die Ergebnisse meiner Untersuchungen kurz zusammenfasse, so berechtigen sie mich zu folgenden Aussprüchen:

- 1) Den richtigen Ausdruck für die Knickung der Schädelbasis gewährt der nach der Oberfläche des Clivus und planum sphenoidale gemessene Winkel.
- 2) Der Sattelwinkel steht in einem umgekehrten Verhältnisse zum Nasenwinkel.
- 3) Der Nasenwinkel kann als Maas der Prognathie nicht dienen.
- 4) Der Sphenofrontalwinkel ist unter allen Umständen grösser beim Menschen als beim Affen. Er ist aber nicht, wie Fick behauptet, grösser bei der cultur-fähigen Menschenspecies, sondern kleiner in Folge des grösseren Sattelwinkels, der mehr geschweiften Schädelbasis.
- 5) Es wird aber dem Sphenofrontalwinkel, bei den Europäern, durch die Orbitalentwicklung ein bedeutend geringerer Abschnitt entzogen als bei den Negern, Australiern und Chinesen. —
- 6) Der Raum, den die vorderen Hirnlappen einnehmen, ist bei den Europäern bedeutend grösser als bei den Negern, Chinesen und Australnegern.
- 7) Die Capacität der Schädelhöhle wird bei sich zuspitzendem Sattelwinkel geringer (?).
- 8) Der Winkel am for. occipit. magnum (Gesichtswinkel afg.) ist durch die veränderte, d. h. nach vorn und oben gerückte Stellung der Kiefer, bei den prognathen Schädeln, kleiner als bei den orthognathen (?).
- 9) Die Prognathie, welche nicht nur durch das Wachsthum der Kiefer, sondern und hauptsächlich durch die Stellung derselben zur Hirnkapsel bedingt ist — kann nur nach Lucae's Vorschlage durch Ordinate und Abscisse gemessen werden.

¹⁾ Vom foram. occipit. magnum bis zur Alveole.

Die auf Tafel XXVIII abgebildeten Schädel sollen die eben berührten Punkte anschaulich machen. Die vordere Schädelbasis aller drei Schädel (Russe, Chinese und Australneger) liegt auf einer Ebene. Wir sehen bei zunehmender Prognathie den Sattelwinkel immer kleiner werden, das Gesicht höher, die Ohröffnungen nach vorn und unten rücken und die Stirn immer flacher werden.

Erläuterungen der Tafeln.

- XXVI. Tafel. Fig. 1. Durchschnitt eines Grossrussenschädels.
Fig. 2. Durchschnitt eines Australnegerschädels.
afg: Gesichtsraum.
adc: Sphenofrontalwinkel.
edc: Sphenoorbitalwinkel.
ade: Raum für die vorderen Hirnlappen.
- XXVII. Tafel. Fig. 1. Junger Orang
Fig. 2. Alter Orang (Pongo) } Senckenberg's Museum.
Fig. 3. Cynoecephalus }
adc: Sphenofrontalwinkel.
- XXVIII. Tafel. Aufeinander gezeichnete Schäeldurchschnitte eines Russen, Chinesen und Australnegers.
Russe: schwarz.
Chinese: roth.
Australneger: blau.
-

Tab. A.	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	
	Winkel an der Nasen- wurzel.	Winkel am Ephip- pium.	nb.	nclb.	nb. nclb. = 100.	bx.	nx.	L. Q. = 100.	
1	56	155	98	400	408	83	43	81	
2	56	160	100	378	378	84	55	84	
3	59	130	104	399	383	90	55	89	
4	63	138	102	415	406	91	60	81	
5	63	150	103	405	393	92	53	86	
6	63	132	98	412	420	98	56	81	
7	63	144	101	395	391	90	52	79	
8	64	132	94	389	413	86	48	82	
9	63	131	101	418	413	91	56	82	
10	66	132	99	375	378	91	53	78	
11	66	135	99	399	401	92	55	79	
12	67	140	105	417	397	101	58	80	
13	67	145	98	403	411	92	55	86	
14	67	143	105	398	379	99	62	86	
15	67	141	105	290	371	98	53	84	
16	68	137	101	405	400	94	48	82	
17	68	121	99	397	401	94	55	78	
18	68	130	99	395	398	93	50	73	
19	71	135	97	403	415	97	49	76	
20	71	157	100	378	378	96	48	79	
21	71	140	99	408	412	97	57	84	
22	72	138	98	384	391	100	64	88	
23	72	128	100	437	437	97	54	82	
24	73	145	98	385	392	97	50	75	
25	78	132	101	409	404	103	52	79	
Mittel:	1—5.	59	146	101	399	393	88	53	84
	6—10.	64	134	98	397	403	91	53	80
	11—15.	66	140	102	401	391	96	56	83
	16—20.	69	136	99	395	398	94	50	77
	21—25.	73	136	99	404	407	98	55	81
Mittel aus 1—25.	66	138	100	399	398	93	53	81	

Tab. B.		a.	b.		c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.	k.	l.														
			Sattelwinkel.											Spheo-frontal (Basal) Winkel.	Spheo-orbital Winkel.	Winkel am foran occipitale magnum. (Gesichtswinkel.)	Entfernung des oberen Augenlidrandes vom plan. sphenoid.	Entfernung des N. planum sphenoid.	Schädelbasis.	Gesichtsbasis, kleine.	Gesichtsbasis, grosse.	Gesichtslänge.					
			Nasenwinkel.	Winkler.																			Virchow-Lance.	nb.	bx.	ba.	nx.
Grossrussen.	1	C.	63	138	126	56	5	99	5	0	102	91	94	60													
	2	G.	63	132	98	81	18	106	18	18	98	98	91	56													
	3	K.	66	135	109	71	13	—	—	13	8	99	92	97	55												
	4	H.	67	145	122	58	5	—	—	5	0	98	92	93	55												
	5	E.	68	121	92	86	17	106	20	11	92	94	97	58													
	6	A.	69	140	120	60	12	94	13	8	105	101	103	55													
	7	B.	72	140	119	62	7	103	8	3	99	97	99	57													
	8	J.	78	132	112	68	7	—	—	10	1	101	103	104	52												
Deutsche.	1	Philipp Klein.	63	143	125	55	14	104	12	3	101	91	92	59													
	2	Denig.	64	130	111	68	11	102	12	5	100	89	94	51													
	3	Mundo.	65	142	114	66	13	105	12	10	97	89	96	57													
	4	Schultz.	68	126	108	75	15	105	13	7	100	95	101	58													
	5	Beinhardt.	69	135	108	72	11	108	12	9	99	94	98	59													
	6	Müller.	69	135	108	71	10	104	10	11	104	99	102	61													
	7	Schuhmacher. Klanke.	71	139	121	59	10	97	11	4	98	94	98	58													
	8	Klanke.	74	135	116	65	8	112	8	1	98	97	104	53													
Chinesen.	1	XXI. 7.	64	134	102	78	22	100	25	20	107	96	100	56													
	2	XXI. 5.	66	132	111	70	15	103	17	6	100	93	96	61													
	3	XXI. 3.	67	130	121	61	10	110	6	—	98	93	100	54													
	4	XXI. 4.	67	138	117	64	12	102	13	7	96	91	97	52													
	5	XXI. 9.	67	140	111	69	14	108	9	5	98	90	95	54													
	6	XXI. 8.	67	132	102	78	22	106	22	13	101	95	99	59													
Austral-Neger.	1	XXII. 11.	67	128	95	85	25	100	32	23	106	100	105	59													
	2	XXII. 12.	69	139	115	66	24	92	27	18	105	100	105	63													
	3	XXII. 9.	70	134	111	70	22	—	—	26	14	106	102	112	58												
	4	XXI. 37.	73	124	90	91	34	107	38	18	98	98	108	58													
	5	1a. 321.	71	142	118	62	22	95	25	14	106	105	112	59													
	6	XXII. 10.	75	130	95	85	22	—	—	25	21	105	106	116	57												
	7	Owen Zool. Tr. pl. 86.	82	125	92	89	35	—	—	35	17	90	95	105	47												
Neger.	1	1. a. 9.	64	130	105	75	15	110	19	11	105	95	104	55													
	2	1. a. 125.	65	128	115	63	14	101	15	8	110	100	106	55													
	3	1. a. 124.	72	133	111	68	16	102	18	10	110	109	112	58													
	4	1. 179.	74	134	118	74	17	97	16	11	109	102	108	57													
	5	XXII 6.	76	147	127	51	15	94	9	5	87	100	106	55													
Mittel.	Neger	70	134	115	67	15	100	17	9	102	101	107	56														
	Australneger	72	131	102	78	26	93	29	20	102	100	109	57														
	Chinesen	66	135	110	70	16	105	15	8	100	93	98	56														
	Deutsche	67	135	113	66	11	104	11	6	99	93	98	56														
	Grossrussen	67	135	112	67	10	101	11	6	100	96	97	56														

Fig. 1.

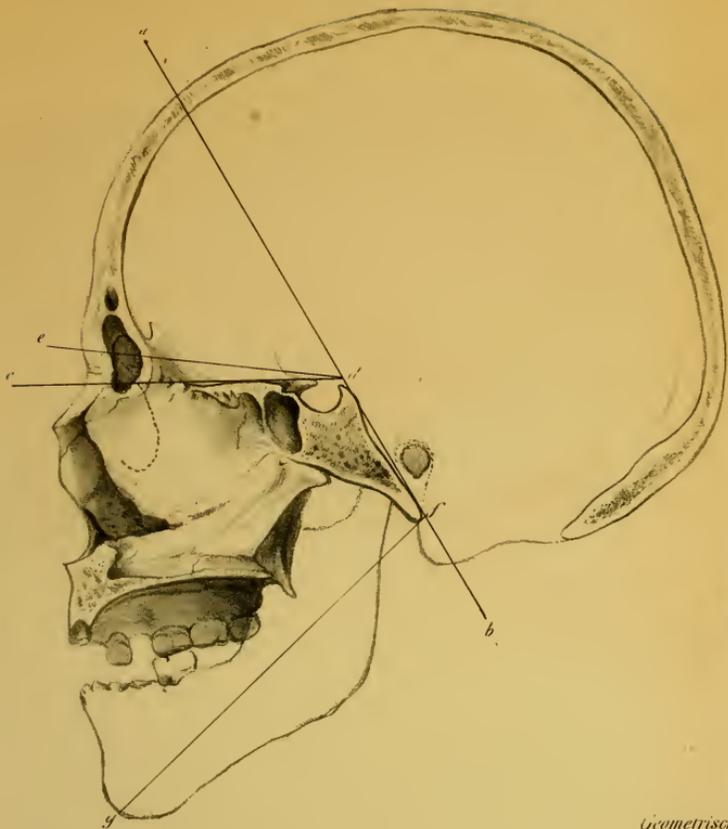
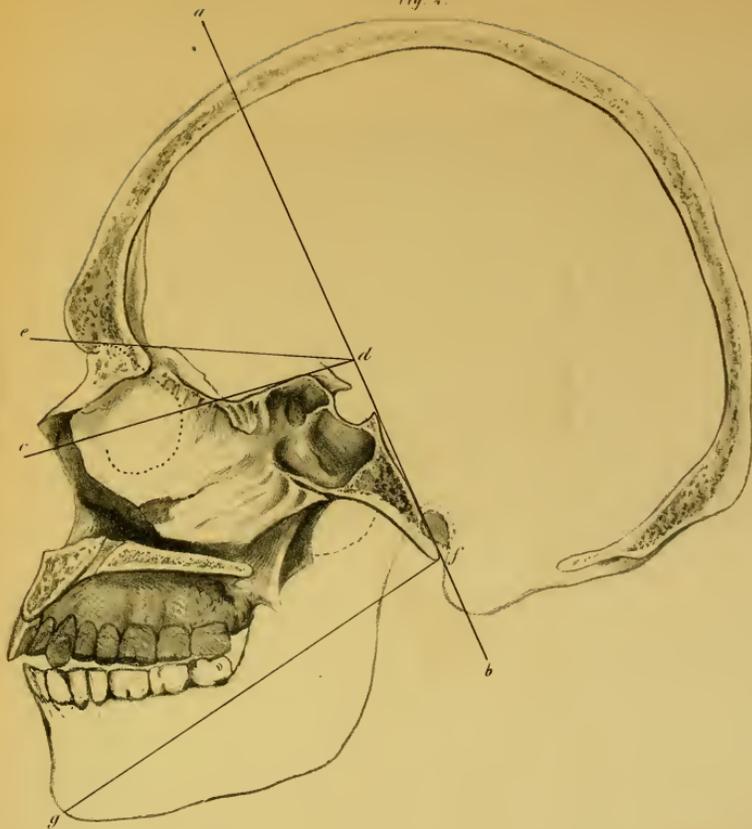


Fig. 2.



Geometrische Zeichnung.

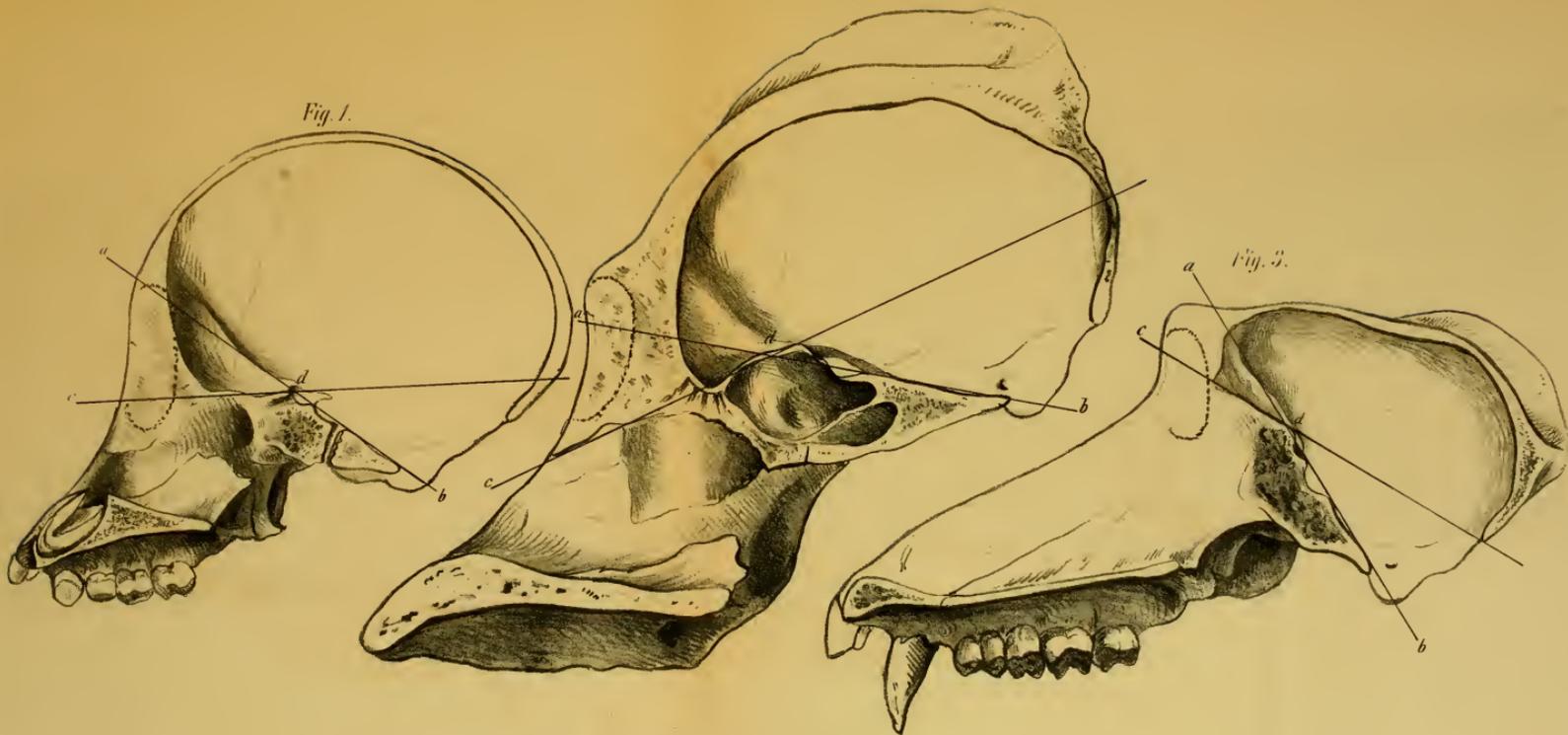
Nach d. Natur u. auf Stein gezeichnet v. Ph. Landzert.

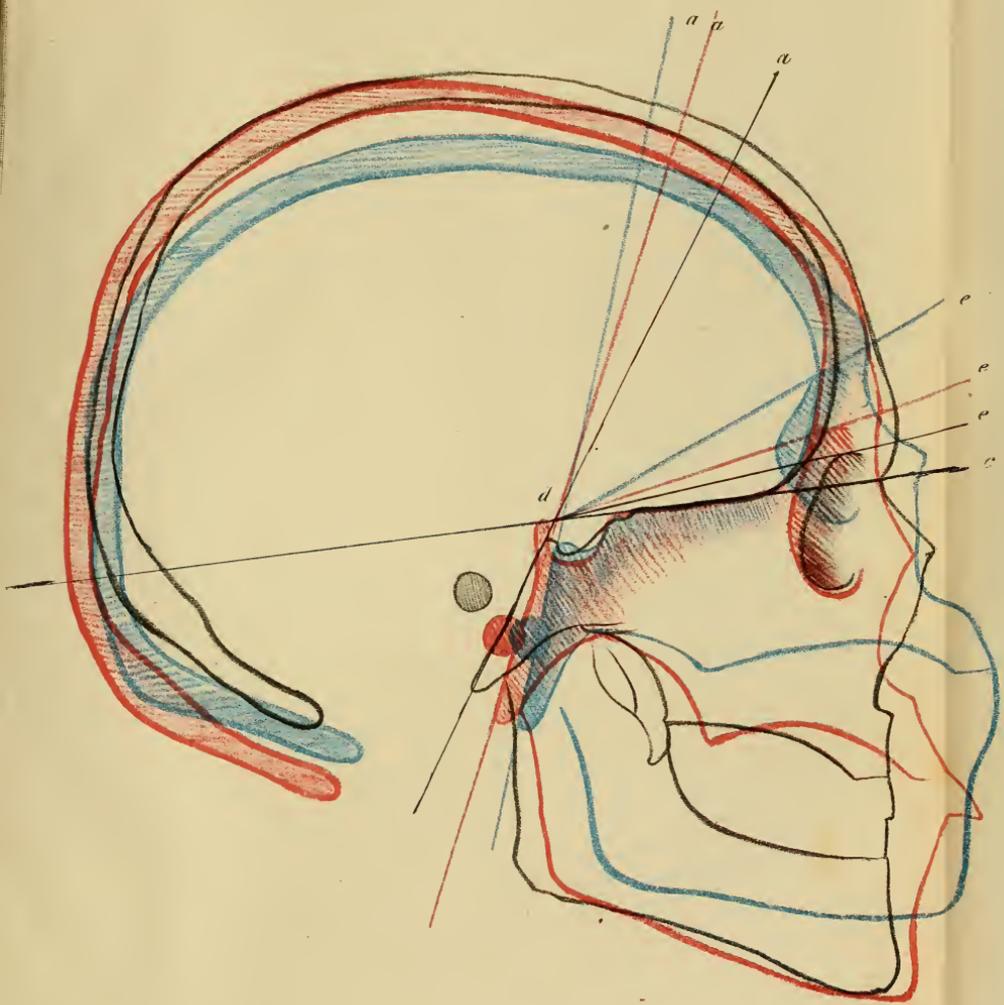
Druck v. J. Jung

Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 3.





Schwarz: Russe. (Europäer.)
Roth: Chineser.
Blau: Australneger.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1866-1867

Band/Volume: [6 1866-1867](#)

Autor(en)/Author(s): Landzert Th.

Artikel/Article: [Der Sattelwinkel und sein Verhältniss zur Pro- und Orthognathie 146-166](#)