© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Beschreibung

des

Skeletes des Gymnarchus niloticus

nebst

Vergleichung mit Skeleten formverwandter Fische.

Von

Professor Dr. M. P. Erdl,
Adjunct der anatomischen Sammlung des Staates.

Mit einer Tafel.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Beschreibung
des
Skeletes des Gymnarchus niloticus
nebst Vergleichung mit Skeleten formverwandter Fische.

Von
Professor Dr. M. P. Erdl.

Durch die grosse Güte meines sehr verehrten Freundes des Herrn Dr. Pruner, praktischen Arztes in Cairo, ist es mir möglich, über mehrere theils wenig, theils noch gar nicht untersuchte Nilfische Aufschluss zu geben. Ich wähle für diese Abhandlung aus dem schönen Material, welches mir vorliegt, vorläufig Gymnarchus niloticus zum Gegenstande der speciellen Darstellung, vergleichsweise aber ziehe ich noch Mormyrus, Polypterus und die Aale bei, um dadurch die systematischen Beziehungen des ersteren an das Licht stellen zu können.

Schon durch die verdienstvollen Arbeiten von Geoffroy, Agassiz und Müller ist man aufmerksam geworden auf die ganz wunderlichen Eigenthümlichkeiten der Bewohner des Nil, und in einer vorläufigen Anzeige (Gelehrte Anzeigen 1846, Bd. II.) habe ich einen nicht unbeträchtlichen Zuwachs zu denselben geliefert. In der That steht nach dem, was bis jetzt bekannt ist, der Nil unter allen Flüssen der Erde einzig da; seine Fische haben keinen besonders guten Geschmack, aber oft sehr sonderbare Formen und noch öfters von Fischen anderer Gewässer ganz abweichende innere Organisations-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Verhältnisse. Darin aber passen sie ganz in die Natur, welche in den Nilländern angetroffen wird; bei den dortigen Pflanzen und selbst Menschen vermisst man auch das *Aroma* (sit venia verbo), aber die Formen sind bei aller verkrüppelten oder gigantischen Entwicklung, wenn auch steif doch eigenthümlich und kraftvoll wie lebendige Hieroglyphen. — Von elektrischen Fischen beherbergt der Nil vier Arten in drei Gattungen (Malapterurus electricus, Gymnarchus niloticus, Mormyrus oxyrhynchus und dorsalis), mithin wenigstens ebenso viel, als alle Gewässer der übrigen Erde miteinander haben; in ihm leben die Silurinenformen Amerika's (Pimelodus) neben der nordischen Häringsform, und neben Tetrodonten die Forellen, neben allgemein verbreiteten Formen der Cyprinen der einzig dastehende Polypterus, wie ein Ueberbleibsel der vorsündfluthlichen Fauna etc.

Solche merkwürdige Verhältnisse dürften allein schon die Aufmerksamkeit der Naturforscher anlocken und zu sorgfältigen anatomischen Untersuchungen anregen, weil sie ganz besondere Organisationsverhältnisse vermuthen lassen. Dergleichen haben auch alle bisherigen Arbeiten über Nilfische nachgewiesen und gegenwärtige Abhandlung möchte neuerdings einen Beweis dafür liefern, von welchem Interesse die Untersuchung dieser Thiere sey.

Vorläufig behandle ich nur das Skelet des Gymnarchus in vergleichender Darstellung mit Mormyrus; in einer zweiten Abhandlung werde ich die Weichtheile dieser Thiere beschreiben. Bei der Schilderung der einzelnen Knochen suchte ich nur das, was zu ihrer gegenseitigen Verbindung von Wichtigkeit ist, und was sich an ihnen als eine bedeutungsvolle Eigenthümlichkeit heraus stellt, hervorzuheben und übergieng die kleineren Formverhältnisse, die mir eine untergeordnete Wichtigkeit zu haben schienen. Oefters habe ich einen Theil mit Worten nur kurz abgefertiget, wenn aus der Anschauung der beigegebenen Abbildung sich das Uebrige von selber versteht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das Skelet des Gymnarchus niloticus ist im Ganzen sehr zart und zierlich. Im Verhältnisse zur Grösse des Kopfes erscheinen die Wirbel klein, besonders kurz, alle Fortsätze dieser so wie Rippen und Flossenstrahlen sind schmächtig; auch die Extremitäten zeigen in allen ihren Theilen Zusammensetzung aus schwachen Knochenstücken. Die grössten und stärksten Knochen sind diejenigen, welche die Schedelbasis bilden nebst dem Unterkiefer und Zungenbeine; alle übrigen sind schwach und schmal, selbst die Kiemendeckel sind verhältnissmässig sehr klein.

Der Schedel von oben, unten oder von einer Seite betrachtet ist konisch, hinten sehr breit, nach vorne allmählig schmäler und niederer werdend. Der Gehirntheil hat verhältnissmässig eine sehr grosse Ausdehnung nach jeder Richtung, seitlich und oben eine schöne Rundung und ist von allen Höhlen des Gesichtes so abgeschlossen, dass wie bei dem Menschenschedel, nur Löcher für den Durchgang der Nerven als Communications-Oeffnungen vorhanden sind. Der verlängerte Gesichtstheil zeigt von unten eine viel grössere Breite als von oben, weil die Stirnbeine für ihre Länge ungemein schmal sind, auf der unteren Seite aber Unterkiefer, Zungenbein und Kiemendeckel zwei ineinandergeschobene, kräftige und ziemlich weit geschwungene Bögen bilden. Die Augenhöhlen communiciren nach innen nicht mit einander, sind sehr lang gezogen und durch einen bis zum Unterkiefergelenk hin vollkommen geschlossenen Boden von der Mundhöhle geschieden. Statt des Augenringes findet sich eine von der Nase bis zu dem hinteren Ende der Augenhöhle reichende, lange Kette aus kleinen Knochenstücken, welche in einen nach unten geschwungenen Bogen sich legt. Die Kiemendeckel stehen sehr tief, weil da, wo sie gewöhnlich bei anderen Fischen sich befinden, eine besondere, geräumige, mit einem eigenen Deckel verschliessbare äussere Gehöröffnung angebracht ist*).

---

*) Dieser Theil des Schedels ist eben so bei Mormyrus gestaltet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die einzelnen Knochen, welche den Schedel zusammensetzen, zeigen in mancher Hinsicht bedeutende Abweichungen von den entsprechenden Theilen aller anderen Fische, hie und aber nähern sie sich Formen von Fischen, welche systematisch dem Gymnarchus nichts weniger als nahe stehen. Die einzelnen Knochen sind folgende.

1. *Der Zwischenkiefer* ist paarig, jederseits ein viereckiges vorne dickeres hinten dünneres Knochenstück, mit einem vorderen convexen und hinteren concaven Rande, einer oberen etwas ausgehöhlten und unteren geraden Fläche. Im vorderen Rande befindet sich eine nach unten gerichtete Alveolarrinne zur Aufnahme von sieben Zähnen.

Anm. Mit Polypterus hat der Zwischenkiefer in so fern Aehnlichkeit, als bei jenem auch eine glatte, breite Gaumenplatte und ein breiter vorderer Rand für die Aufnahme der Zähne gefunden wird; die obere Fläche des Zwischenkiefers von Polypterus weicht aber darin sehr ab, dass sie grossentheils die Nasenöffnung bildet, während dieser Knochen bei Gymnarchus zur Nase in gar keiner Beziehung steht. Bei Mormyrus (besonders dorsalis) ist im Zwischenkiefer der Form nach noch mehr Aehnlichkeit mit dem von Gymnarchus vorhanden, ein greller Unterschied stellt sich jedoch dadurch wieder heraus, dass bei jener Gattung der Zwischenkiefer nur einfach und nicht paarig ist.

2. *Der Oberkiefer* besteht in einem schmalen, langen etwas ς förmig gebogenen, platten Knochenstücke mit -a- einem oberen vorderen an den Zwischenkiefer sich anfügenden Artikulationsende und -b- mit einem unteren, lanzettförmigen freien Ende. Das vordere Artikulationsende zerfällt in zwei Theile, die besonders an der innern Fläche deutlich durch eine längliche Grube von einander geschieden sind, nämlich: in einen vordern Gelenkkopf und in einen hinteren dünnen, dreieckigen, freien Fortsatz.

Anm. Bei Polypterus herrscht in Beziehung auf diesen Knochen keine Analogie, bei Mormyrus jedoch findet sich eine

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

merkwürdige Aehnlichkeit. Der Oberkiefer von Mormyrus dorsalis -2 A- ist ziemlich halbmondförmig, mit der Convexität nach vorne gerichtet. Oben spaltet er sich in -a- den Gelenkfortsatz und in einen dreieckigen Fortsatz -b-; beide sind von einander getrennt und selbstständig. Das untere freie Ende des Knochens -c- ist auch etwas lanzetförmig. Bei Mormyrus oxyrhynchus ändert die Form des Oberkiefers -2 B- bedeutender. Im Ganzen ist der Knochen auch etwas halbmondförmig, aber mehr gebogen als bei M. dorsalis, der Gelenkfortsatz -a- ist klein, der dreieckige Fortsatz sehr lang und zylindrisch, das lanzetförmige untere Ende -c- sehr breit.

3. *Das Nasenbein* erscheint als eine lange, schmale dünnwandige Knochenrinne, welche sich vorne -a- auf dem Zwischenkiefer hackenförmig nach aussen umbeugt.

Anm. Bei Polypterus ist ein sehr kurzer, knöcherner, dickwandiger Kanal, der sich nach hinten hackenförmig umbeugt, am meisten dem eben beschriebenen Knochen ähnlich; jener aber wird von Agassiz (poissons fossiles P. II. p. 39.) und Müller (über Ganoiden) für einen Nasenflügelknochen gedeutet. Das eigentliche Nasenbein wird in dem Nachtrage beschrieben. Bei Mormyrus oxyrhynchus bildet das Nasenbein eine sehr lange dünnwandige Knochenrinne, welche vorne auf dem Zwischenkiefer etwas abwärts gebogen, hinten aber flügelförmig nach aussen verbreitert ist. Dieselbe Form besizt das Nasenbein von M. dorsalis nur ist es sehr kurz.

4. *Ein nasenmuschelartiger Knochen* liegt auf dem Gelenkende des Oberkiefers auf und stellt den ersten (vordersten) Knochen des Augenringes vor. Er ist dünn, ziemlich oval, etwas schalig, mit dem breitern Ende nach vorne, mit dem schmälern nach hinten, mit der concaven Fläche nach oben, mit der convexen nach unten gerichtet. Nach vorne und aussen, gerade in der tiefsten Stelle des Knochens sind mehrere Löcher, ein grösseres und drei bis fünf äusserst kleine

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zum Durchgang des nervus olfactorius und sehr feiner Aeste des Trigeminus.

Anm. Bei Polypterus ist kein analoges Knochenstück vorhanden. Aber bei Mormyrus existirt es als eine dünne, breite, nach hinten in einen lanzettförmigen Fortsatz ausgezogene Knochenplatte mit einer grossen Oeffnung des nervus olfactorius. Bei M. dorsalis ist der Knochen kürzer, mehr zusammengeschoben, bei M. oxyrhynchus aber in allen Theilen gestreckter.

5. *Der Vomer* besizt eine sehr eigenthümliche Gestalt. Er ist verhältnissmässig sehr gross und besonders an seiner hinteren Hälfte ungewöhnlich breit. Vorne -a- bildet er eine Sutur zur Verbindung mit der pars nasalis ossis frontis*), dann -b- einen abgerundeten rauhen Rücken zur Verbindung mit einem anderen Theile desselben Knochenstückes; seitlich und nach aussen -c- bildet er ein schuppenförmiges Knochenblatt zur Verbindung mit dem os ethmoideum und ragt auch damit frei nach aussen hervor; nach hinten endet er -d- in einen breiten Suturtheil, der mit seiner unteren glatten, concaven Fläche den Gaumen mit bilden hilft, auf der oberen convexen Fläche mit einer mittleren rinnenförmigen Portion -f- an das Keilbein, vorne -e- an das Mittelstück des Riechbeines, seitlich -g- an das Gaumenbein sich anheftet.

Anm. Bei Polypterus zeigt der Vomer gar keine Aehnlichkeit mit der eben beschriebenen Form; über ihn wird im Nachtrage gehandelt. Auch bei Mormyrus duldet er seiner Schmächtigkeit wegen kaum einen Vergleich mit der beschriebenen Form.

6. *Das Riechbein, os ethmoideum***) (mihi) ist unpaarig und be-

---

*) Andere Forscher würden diesen Knochen os ethmoideum genannt haben. Diese, so wie die folgenden mir eigenthümlichen Deutungen werde ich im Nachtrage zu rechtfertigen suchen.

**) Von anderen würde dieser Knochen als Thränenbein gedeutet worden seyn. Meiner Ansicht nach fehlt dem Gymnarchus das Thränenbein ganz und Mormyrus hat vielleicht nur eine Spur davon.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

steht aus einem mittleren Theile, dem Körper, und aus seitlichen Flügeln. Der Körper -a- ist dick, etwas zylindrisch, hohl, nach vorne mit vier durch stabförmige Scheidewände von einander getrennte Oeffnungen ausmündend, wovon die zwei seitlichen am grössten, die obere die mittlere und die untere die kleinste. Nach hinten ist eine mittlere, ovale, grosse Oeffnung, auf welcher oben zwei seitliche kleinere sitzen. Der jederseits nach aussen und unten gerichtete Flügelfortsatz -b- ist sehr dünn und schuppenförmig.

Anm. Ueber ein os ethmoideum bei Polypterus werde ich im Nachtrage sprechen. Bei Mormyrus ist es paarig, jederseits ein ovales, höchst zartes muschelförmiges, auf die zierlichste Weise siebartig durchbrochenes Knochenstück. Die beiden Stücke aber werden oben durch einen dicken Knorpel mit einander vereiniget und dieser scheint dem Körpertheile des Riechbeines des Gymnarchus zu entsprechen.

7. *Der Nasentheil des Stirnbeines, pars nasalis ossis frontis* *) (mihi) zeigt sich sehr schmal und lang, oben convex, vorne für die Articulation mit dem Zwischenkiefer verbreitert und verdickt, nach hinten nimmt er an Breite zu, wird aber dünner, schalig, unten concav und durch eine Längsspalte in zwei Hälften getheilt, auf welchen die eigentlichen Stirnbeine liegen.

Anm. Bei Polypterus wird dieser Knochen durch zwei ziemlich viereckige Platten vorgestellt (Nachtrag). Bei Mormyrus oxyrhynchus besizt er in der Totalform viele Uebereinstimmung mit Gymnarchus, aber er ist vorne am dünnsten und nach hinten wird er allmählig dicker. An seiner hintersten Portion zerfällt er in einen mittleren cylindrischen Körper und in seitliche dreieckige Flügel, die gleich dem Riechbeine siebartig durchbrochen sind und vielleicht als Andeutung von Thränenbeinen gelten könnten. Bei M. dorsalis bleibt die Form dieses Knochens dieselbe, nur ist er sehr kurz und zusammengeschoben.

---

*) Dieser Knochen hiesse bei andern Forschern Riechbein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

8. *Das eigentliche Stirnbein, pars frontalis ossis frontis* ist sehr lang und sehr schmal, nach vorne -a- spitzig zulaufend, hinten -b- verbreitert, nach aussen mit einem dicken Orbitalrande versehen, nach innen -d- dünn und schuppenförmig. Der hintere breite Theil zieht sich -e- in einen nach aussen tretenden Fortsatz aus, welcher als hinterer oberer Augenhöhlenrand angesprochen werden kann. Am Orbitalrande -c- ist ein geräumiger Kanal für den Stirnnerven, welcher -f- eine lange Strecke hin nach oben offen steht.

Anm. Viele Aehnlichkeit findet sich an dem entsprechenden Knochen bei Mormyrus (besonders oxyrhynchus), nur ist der Augenhöhlenrand nicht gerade, rund und dick, sondern zugeschärft und an der hintern Hälfte mit nach aussen hervortretenden, dünnen, scharfkantigen, spitzigen Fortsätzen versehen. Bei Polypterus herrscht keine Aehnlichkeit an diesem Theile.

9. *Das Scheitelbein, os parietale* hat eine rhombische Form, eine obere convexe, eine untere concave Fläche, eine -a- vordere innere sehr lange Ecke, eine hintere äussere scharf zugespizte Ecke; die beiden anderen Ecken sind abgerundet. Der hintere Rand besizt eine starke Ausschweifung.

Anm. Bei Mormyrus ist das Scheitelbein mehr nach aussen gewölbt, vorne breiter; sonst aber mit der gegebenen Beschreibung harmonirend. Bei Polypterus findet sich auch hier keine Aehnlichkeit.

10. *Das Zwischenscheitelbein, os interparietale* bildet eine rechts und links am Hinterkopfe hervorstehende, fast Rosenstockartige, stumpfe konische Ecke, krümmt sich etwas nach unten und aussen, ist inwendig grösstentheils hohl, zum Theile mit spongiöser Masse ausgefüllt und lässt aussen an sich die scapula ansitzen.

Anm. Ganz anders ist dieser Knochen bei Polypterus, wo er wie im Nachtrage gezeigt wird, die Form des Scheitelbeines nachahmt. Mehr Aehnlichkeit findet sich bei Mormyrus oxyrhynchus sowohl als bei dorsalis. Bei ersterem ist

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der betreffende Knochen mehr wie die Hälfte eines der Länge nach getheilten Kegels mit der Convexität nach aussen gekehrt und an dieser mit der Form der äusseren Fläche des Interparietalknochens von Gymnarchus sehr übereinstimmend. Bei M. dorsalis ähnelt er mehr einem breitgedrückten Hacken.

11. *Die pars squamosa des Schläfenbeines* gleicht einem nach hinten offenen Halbringe, dessen breiter aber kürzerer oberer Schenkel -a- am Scheitelbeine anliegt; mit dem unteren schmaleren Schenkel -b- artikulirt er an dem Quadratbeine und den Kiemendeckeln. Ein unterer stark zugespitzter kurzer Fortsatz -c- ragt über das Quadratbein frei hervor, ein langer, schmaler vorderer Fortsatz -d- legt sich auf das Quadratbein. In dem unteren Schenkel liegt ein Knochenkanal, der an der innern Fläche des breiten Mittelstückes frei und nach oben gerichtet sich öffnet. Dieser Knochen bildet grösstentheils den oberen, ganz den inneren und unteren Rand der äusseren Gehöröffnung.

Anm. Auf ganz ähnliche Weise ist derselbe Knochen bei Mormyrus gestaltet, nur sind alle seine Theile, besonders das Mittelstück, breiter. Er begränzt auch bei dieser Gattung den grössten Theil der äusseren Gehöröffnung. Bei Polypterus bieten alle Theile des Schläfenbeines ganz andere Formen.

13. *Die pars occipitalis des Hinterhauptbeines* ist etwas schuppenförmig, fast herzförmig nach unten schwach zugespizt, nach aussen gewölbt, innen concav ohne spina, nur mit einer sehr schwach angedeuteten, in der Mitte unterbrochenen Längsleiste versehen. Sie besteht deutlich aus einer äusseren und inneren Knochentafel, zwischen welche Diploe (besonders seitlich und unten) einlagert.

Anm. Bei Mormyrus ist dieser Theil durch eine fast rechtwinklige Beugung in eine obere und untere Portion geschieden. Auf der oberen Portion erhebt sich eine ansehnliche frei nach hinten in einen Stachel auslaufende Leiste;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die untere Portion ist sehr dick, mit viel Diploe versehen. Die Totalform ähnelt aber der bei Gymnarchus. Auch hier lässt Polypterus keinen Vergleich zu.

12. Vor der äusseren Gehöröffnung liegt ein *Gehördeckel*, den man vielleicht mit den äusseren Gehörgangknochen mancher Säugethiere, z. B. des Bibers vergleichen könnte. Er ist oval, dünn, schalig, nach aussen gewölbt, und schliesst die äussere Gehöröffnung vollkommen zu.

Anm. Bei Mormyrus *) ist dieser Theil mehr dreieckig gestaltet, sonst aber in jeder Hinsicht obigem analog. Bei Polypterus fehlt ein ähnliches Gebilde ganz, wenn man nicht etwa die kleinen Zwickelknochen, welche zwischen die Kiemendeckel und die Knochen des Schedelgewölbes eingeschoben sind, hieher beziehen will.

14. *Der Gelenktheil des Hinterhauptsbeines* zeigt sich an der äusseren Fläche -14a- gewölbt und durch eine nach aussen und unten laufende Leiste in eine obere und untere Portion getheilt. Sein oberer Rand -a- verbindet sich mit der pars occipitalis, die obere Hälfte des innern Randes mit der pars condyloidea der anderen Seite, die untere Hälfte dieses Randes -c- begrenzt das foramen magnum, der untere innere Rand -d- legt sich an die pars basilaris, die innere Hälfte des unteren Randes -f- an den seitlichen Theil der pars basilaris, die äussere Hälfte -g- an die pars petrosa. An den oberen äusseren Rand -h- legt sich das os interparietale und die scapula an. Der vordere Rand -i- vereiniget sich mit dem unteren Schenkel der pars squamosa (11. b.). Nach aussen von

---

*) *Heusinger* hat in Mekels Archiv Jahrg. 1826 S. 324. eine Angabe über das Gehörorgan des Mormyrus cyprinoides niedergelegt, wo er diesen Knochen als pars squamosa deutet. Dieser Irrthum konnte sich leicht bei ihm einschleichen, da er den Schedel nicht zerlegte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dem foramen magnum beobachtet man noch ein ansehnliches foramen condyloideum -e-. Die innere Oberfläche dieses Knochenstückes -14. b.- ist im Ganzen concav, in ihrer Mitte aber mit einer grossen, dünnwandigen Knochenblase -k- für einen Fortsatz des Vestibulum versehen. Ausserdem wird der Knochen an seinen dickeren Stellen mit eigenwandigen, cylindrischen Knochenkanälen für Gefässe und Nerven durchzogen.

Anm. Im Wesentlichen zeigt dieses Knochenstück bei Mormyrus dieselben Gestaltverhältnisse und Verbindungen, nur ist auf der inneren Fläche statt einer Blase eine halbkugelige Vertiefung zugegen. Mit Polypterus ist auch hier kein Vergleich anzustellen.

15. *Die pars basilaris des Hinterhauptsbeines* zerfällt von innen betrachtet in den Körpertheil -a- und in den Suturentheil -b-. Ersterer ist etwas ausgehöhlt, nach vorne dreieckig und platt, nach hinten am Gelenke am dicksten und walzenförmig. Der Suturentheil erscheint gleichfalls ziemlich dreieckig, sehr dünn, schuppenartig und schiebt sich unter den Keilbeinkörper hinein. Nahe am Gelenke führt -c- seitlich eine Oeffnung in einen kurzen Kanal als Fortsetzung eines Kanales in der pars condyloidea. Die untere Fläche ist platt, breit convex.

Anm. Bei Mormyrus ist der Körpertheil dieses Knochens eben so gestaltet, der Schuppentheil ist aber sehr schmal, verhältnissmässig sehr lang, oben rinnenförmig ausgehölt nach vorne scharf zugespizt. Die untere Fläche ist schmal in eine stark hervorragende, aus zwei Lamellen zusammengesezte Knochenleiste umgewandelt, die sich durch den ganzen Suturentheil fortsezt. Polypterus ist auch hier in jeder Hinsicht anders beschaffen.

16. *Der Keilbeinkörper* ist lanzenförmig, durch eine seitliche Einkerbung -a- in eine vordere kleinere und grössere hintere Hälfte abgetheilt, sehr breit, besonders an seiner hinteren Hälfte, läuft nach

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

vorne in zwei nebeneinanderliegende lange, schmale, scharfe, nach hinten gleichfalls in zwei, aber breite, Spitzen aus. Die hintere Hälfte hat eine innere convexe und eine äussere concave Fläche, die vordere Hälfte aber ist aussen convex und innen concav. Auf der hinteren Hälfte sizt die untere Portion der ala magna -b- fest angewachsen auf, welche in einem beckenförmigen mit dem hinteren dickeren Theile aufwärts gebogenen, nach vorne immer niederer werdenden Knochenstücke besteht, und jederseits von einem ovalen Loche -c- durchbohrt wird. Durch die ungewöhnliche Breite bildet der Keilbeinkörper einen nach oben ganz geschlossenen Gaumen, indem er sich vorne in den vomer, hinten in die pars basilaris des Hinterhauptsbeines hineinschiebt und seitlich mit dem Quadratbeine in Verbindung tritt. Dadurch grenzt er aber auch Maulhöhle und Augenhöhle vollkommen von einander ab.

Anm. Bei der Gattung Mormyrus ist dieser Theil sehr verschieden gebaut. Bei M. oxyrhynchus ist er eine sehr lange, schmale Rinne, an welcher in der hinteren Hälfte flügelförmige dünne, zum Theile siebförmig durchbrochene Fortsätze als untere Portionen der alae magnae heraustreten. Die untere Fläche ist in eine scharfe Kante umgebildet, welche in der vorderen Hälfte grösstentheils breiter und mit bürstenförmigen Zähnchen besezt wird. Bei M. dorsalis besteht die hintere Hälfte dieses Knochenstückes in einer schmalen kurzen nach hinten spitzig zulaufenden Knochenrinne; die vordere, weit grössere Hälfte aber ist dreieckig mit der Spitze nach vorne gerichtet, breit, sehr dick und massiv. Die ganze untere, etwas concave Fläche desselben ist mit 130 kugligen Zähnchen besezt; an dem Rande des breitesten Theiles erheben sich jederseits zwei schuppenförmige Fortsätze als untere Portionen der alae magnae. Bei beiden Arten aber legt sich das Quadratbein an den Körper des Keilbeines an und schliesst Augenhöhle und Maulhöhle von einander ab, jedoch so vollkommen nicht, als diess bei Gymnarchus der Fall ist. Eine vollkommene Sonderung dieser beiden Höhlen findet sich aber bei Polypterus, und auch hier wird sie dadurch zu-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

stande gebracht, dass Keilbeinkörper, Quadratbein und os pterygoideum enge aneinander schliessen, um einen schön gewölbten, continuirlichen knöchernen Gaumen zu bilden. Der Keilbeinkörper dieses Fisches hat selbst einige Aehnlichkeit mit dem von Gymnarchus, nur ist er, mit Ausnahme der vorderen Hälfte, in allen Theilen mehr in die Länge gezogen.

17. *Die obere Portion der ala major ossis sphenoidei* legt sich mit -a- der oberen oder horizontalen Portion an das Stirnbein, der untere Rand der unteren oder perpendikulären Portion -b- steht auf dem festgewachsenen Theile der ala magna des Keilbeinkörpers (16. b.); der hintere Rand -c- stösst an die pars petrosa und der vordere an die ala minor.

Anm. Bei Mormyrus verhält sich dieser Theil so ziemlich auf dieselbe Weise. Bei Polypterus ist er in einer ganz anderen Form entwickelt und tritt nur wenig nach oben hervor.

18. *Die ala minor* besteht jederseits in einem länglich viereckigen Knochen von beträchtlicher Dicke, besonders an seinem oberen Theile verbreitert und an der äusseren Fläche etwas concav. Ihre Verbindungen sind aus der Abbildung ersichtlich.

Anm. Bei Mormyrus ist dieser Knochen völlig analog gebaut. Bei Polypterus aber sind beide alae minores durch eine Art vorderen Keilbeinkörpers mit einander vereiniget, sonst auch länglich viereckige Knochen.

19. *Die pars petrosa des Schläfenbeines* wird nach aussen von der pars squamosa und dem Gehördeckel gänzlich zugedeckt. Sie zerfällt in einen -a- horizontalen und -b- perpendikulären Theil. Ersterer ist an der hinteren Hälfte sehr breit, hilft den vollkommenen Schluss des Gaumens herstellen, indem er sich zwischen os quadratum, corpus ossis sphenoidei, pars basilaris und pars condyloidea des Hinterhauptbeines ausbreitet; die vordere Hälfte ist be-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

deutend schmäler; die untere Fläche glatt. Auf der Mitte der oberen oder inneren Fläche der breiteren hinteren Hälfte findet sich eine sehr geräumige rundliche Grube für das vestibulum. Von dem vorderen, inneren und hinteren Rande der Grube erhebt sich die pars perpendicularis in Form eines kleineren vorderen und hinteren grösseren breiten Bogens. Leztere grenzen an die grossen Keilbeinflügel und den Schuppentheil des Schläfenbeines und ragen mit der äusseren Fläche in die äussere Gehöröffnung herein, in welcher bei dem grösseren Bogen bei -c- der äussere Fortsatz des vestibulum mit dem schwimmblasenartigen Organe anliegt.

Anm. Bei Mormyrus ist dieser Knochen kürzer und dicker, sonst aber im Wesentlichen ganz ähnlich gebaut; ähnlicher bei M. dorsalis als bei oxyrhynchus. Bei Polypterus duldet dieser Knochen keinen Vergleich mit der beschriebenen Form.

20. *Das hintere Stück des os quadratum* ist länglich, ziemlich schalig; mit dem breiten oberen Rande -a- sizt es an dem unteren Schenkel der pars squamosa ossis temporum (11. b.) und vorne an dem oberen Ergänzungsstücke des os quadratum an. Hier ist es mit einem Loche -b- für den Durchgang des nervus facialis versehen. Die obere Hälfte -c- des vorderen Randes verbindet sich mit dem vorderen Stücke des os quadratum, die untere Hälfte dieses Randes -d- bleibt frei und begrenzt ein ovales grosses Loch zwischen Quadratbein und Kiemendeckel. Der untere -e- legt sich an das praeoperculum.

Anm. Ganz ähnlich ist dieses Knochenstück bei Mormyrus, nur etwas breiter und derber, ganz anders aber bei Polypterus beschaffen.

21. *Unteres oder vorderes Stück des os quadratum.* Ein ziemlich länglich viereckiger Knochen von ansehnlicher Dicke, welcher nach vorne -a- den Gelenkkopf für den Unterkiefer und nach oben einen -b- schuppenartigen Fortsatz für die Insertion des Gaumen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

beines bildet. Ausser diesem verbindet es sich noch mit dem Ergänzungsstücke, dem oberen Stücke des os quadratum und dem vorderen Kiemendeckel.

Anm. Bei Mormyrus ist der zur Insertion des Gaumenbeines dienende Fortsatz grösser, über dem Gelenkkopfe nach vorne stehend; sonst aber zeigt sich keine Verschiedenheit. Bei Polypterus ist der Gaumenbein-Fortsatz noch grösser, der ganze Knochen kürzer, nähert sich aber dabei der Form, die er bei Mormyrus zeigt.

22. *Das Ergänzungsstück des os quadratum*, eigentlich *os pterygoideum* ist länglich, schalig, steht mit dem Vomer und Keilbeinkörper in Sutnrenverbindung und trägt zur vollkommenen Abschliessung der Maul- und Augenhöhle wesentlich bei.

Anm. Bei Mormyrus ist es breit, dünn, dreieckig, schuppenförmig, legt sich nur an den Keilbeinkörper an, ohne Suturen zu bilden. Bei Polypterus hilft es auch die Continuität des knöchernen Gaumens herstellen, jedoch auf ganz andere Weise.

23. *Das Gaumenbein* erscheint verhältnissmässig klein, etwas dreieckig, am freien Rande -a- am dicksten, nach hinten in zwei schuppenförmige, zur Verbindung mit dem Gelenkstücke des Quadratbeines dienende Fortsätze, nach vorne und oben in einen -b- schmalen, stachelartigen Fortsatz auslaufend, welcher sich mit dem Vomer verbindet.

Anm. Merkwürdige Verhältnisse zeigt dieser Knochen bei Mormyrus. Bei M. dorsalis -23. A.- hat er ziemlich die eben beschriebene Gestalt, nur ist der nach vorne gerichtete stachelförmige Fortsatz stärker, breiter und von den schuppenförmigen Fortsätzen nur einer entwickelt. Bei M. oxyrhynchus bildet der vordere Fortsatz eine lange schmale, dünne, etwas einfach spiral gedrehte Lanze, während der hintere Schuppenfortsatz in drei Fortsätze gespalten auftritt -23 B-. Bei Polypterus herrschen ganz andere Verhältnisse.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

24—27. *Das Unterkiefer* wird von vier Knochenstücken zusammengesezt. Das erste -24- der Körpertheil, ist dick, breit, langgezogen, ziemlich dreieckig, bogig, oben mit einer tiefen Rinne zur Aufnahme von 14 Zähnen, am unteren Rande mit einer ähnlichen Rinne für Gefässe versehen. Das zweite -25- Winkel-Gelenkstück, ist dreieckig, bildet den stark hervorspringenden angulus mandibulae und die untere Hälfte der Gelenkfläche für das os quadratum. Das dritte -26- oder obere Gelenkstück liegt an der Innenseite des vorigen, daher von aussen nicht und nur von innen sichtbar, ist ein dicker, unregelmässig viereckiger Knochen, welcher die obere Hälfte der Gelenkfläche und die hintere Grenze des Unterkieferkanales bildet. Dieses Stück erinnert lebhaft an ähnliche Formen bei Amphibien. Das vierte -27- oder Ergänzungsstück ist ziemlich schmal und lang, etwas dreieckig gestaltet, sizt auf dem oberen Rande des Winkelstückes und des oberen Gelenkstückes, bildet den oberen Schluss des Unterkieferkanales, sowie einen Theil seiner inneren Wand und entspricht dem processus coronoideus. Gleichfalls eine amphibienartige Form.

Anm. Im Unterkiefer zeigt Mormyrus eine gewaltige Abweichung von Gymnarchus, Polypterus dagegen eine desto grössere Annäherung. Bei ersterem besteht die Mandibula aus den gewöhnlichen drei Stücken: dem Körper, Gelenk- und Winkelstücke, dabei sind alle drei sehr schwach, schmal und dünn. Bei Polypterus besteht dieser Knochen aus dem Körper, dem Asttheil oder Winkelstück, dem Gelenkstücke, welches aber allein das ganze Gelenk bildet, und dem Kronenfortsatze. Letzteres hat dieselbe Lage und Bedeutung wie bei Gymnarchus, nur ist es von viel grösserer Ausdehnung. (Die kleinen, mit Zähnen besezten Schleimhautknochen am vorderen Theile des Körpers dürften zum Skelete nicht zu rechnen seyn). *)

---

*) Merkwürdig ist es jedenfalls, dass bei oft systematisch nahe verwandten Fischen sehr grosse Verschiedenheit im Baue der Mandibula vor-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

28. *Der vordere Kiemendeckel, praeoperculum,* besteht aus einer kurzen breiten perpendikulären und aus einer langen schmalen, nach vorne ganz spitzig zulaufenden horizontalen Portion. Auf lezterer läuft eine stark hervorspringende Knochenleiste als Gewölb eines unter ihr liegenden Halbkanales. Der perpendikuläre Theil zerfällt in einen vorderen und hinteren Fortsaz. Der vordere ist cylindrisch, eigentlich nur ein Knochenkanal, der unten in den vorhin angegebenen Halbkanal mündet; der hintere ist breit, schuppenförmig.

Anm. Auch bei Mormyrus unterscheidet man eine perpendikuläre und horizontale Portion, aber erstere ist länger und schmäler als leztere, ausserdem einfach, aber doch auch mit einem der Länge nach im vorderen Rande laufenden Kanale versehen. Bei Polypterus sind ganz andere Verhältnisse in den Kiemendeckeln überhaupt.

29. *Der grosse Kiemendeckel, operculum,* ist länglich, ziemlich schmal und dünn, im Ganzen schalig gebaut.

Anm. Bei Mormyrus ist er fast eben so breit als lang, fast dreieckig gestaltet.

30. *Der Zwischenkiemendeckel, interoperculum,* stellt sich als ein kleiner an die vordere untere Spitze des operculum angehefteter ziemlich dreieckiger Knochen dar.

Anm. Bei Mormyrus hat er die Form eines schmalen langgestreckten Dreieckes.

---

kommt, wie z. B. bei Chaetodon, wo sie bei den einen aus den gewöhnlichen drei Knochen, welche in der bekannten Weise in einander eingreifen, besteht, während sie bei anderen eine wahre Artikulationsverbindung zwischen Körper und Aststück zeigt. Bei anderen einander oft ferne stehenden Gattungen kommt dagegen in diesem Knochen grosse Verwandtschaft vor, z. B. Citharinus und Mugil.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

31. *Der untere Kiemendeckel, suboperculum*, erscheint verhältnissmässig sehr lang, sehr dick, ziemlich schmal.

Anm. Dieselbe Form und Ausdehnung zeigt dieser Knochen auch bei Mormyrus.

32. *Der Augenring* wird von mehreren längeren und kürzeren dünnen Knochen, die zu Halbkanälen zusammengebogen sind, zusammengesezt und inserirt sich vorne an dem nasemuschelartigen Knochen, hinten an die pars squamosa des Schläfenbeines.

Anm. Lage und Insertion des Augenringes sind bei Mormyrus ebenso, aber die Zahl der Glieder desselben ist geringer, dafür sind sie aber länger und meistens breiter. Polypterus hat nichts Aehnliches.

33—35. *Zungenbein.* Der Körper des Zungenbeines ist ziemlich massiv und lang, hat einen -a- nach vorne in die sehr fleischige breite Zunge eindringenden Griffelfortsatz und einen -b- hinteren lamellenartig verbreiterten Fortsatz. Die Gelenkfläche -c- für das grosse Horn ist hervorstehend. Das vordere Stück des grossen Hornes ist -34- in der Mitte walzenförmig, vorne in das Gelenkende angeschwollen, hinten in einen Suturentheil verbreitert, welcher sich in -34*- das hintere Stück des grossen Hornes hineinschiebt. Lezteres ist ziemlich viereckig, dick. -35- Kleines Zungenbeinhorn, ein länglicher, ziemlich cylindrischer Knochen. Beide kleine Hörner stossen mit ihrem vorderen Theile an einander, nach hinten divergiren sie.

Anm. Ganz anders und eigenthümlich ist das Zungenbein bei Mormyrus gebaut. Der Körper besteht aus drei untereinander liegenden Knochen. Der obere ist bei M. oxyrhynchus -36 A- sehr lang und schmal, an der oberen Fläche mit bürstenförmigen Zähnchen besezt und gleicht ganz dem gegenüberliegenden Theil des Keilbeinkörpers. Das Mittelstück -33. A- ist ein längliches, prismatisches schwammiges Knochenstück, an seiner Oberfläche überall mit Löchern durchbrochen. Ihm sitzen seitlich -c- die grossen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hörner an, vorne -a- steht es mit der Zunge in Verbindung. Das dritte untere Stück -33 A*- gleicht in einiger Hinsicht dem Körper des Zungenbeines von Gymnarchus; man unterscheidet an ihm einen langen prismatischen Fortsatz, auf welchem das Mittelstück ruht, und eine breite -b- nach hinten ragende, perpendikulär stehende Knochenplatte. Das grosse Horn gleicht dem von Gymnarchus, nur sind die beiden es zusammensetzenden Stücke kürzer, gedrungener, dicker. Im Ganzen ist das Zungenbein eben so bei M. dorsalis, nur der obere Knochen des Körpers ist, da er auch hier die Form des ihm gegenüberstehenden Theiles des Keilbeinkörpers nachahmt, breit, dreieckig, massiv, an der freien Fläche mit 74 kugligen Zähnen besezt. Die übrigen Bestandtheile des Zungenbeines sind wie bei M. oxyrhynchus nur zusammengeschobener, kürzer und dicker *). Polypterus bietet ganz andere Formen.

34. *Kiemenstrahlen* zählt man jederseits vier. Sie sind ziemlich lang, in ihrer ganzen Ausdehnung fast gleich dick, etwas massiv. Der zweite ist der längste, der vierte der kürzeste.

Anm. Mormyrus hat fünf Kiemenstrahlen, die verhältnissmässig länger und schmäler sind als bei Gymnarchus. Hier ist der vorderste der kürzeste, der vierte der längste, der fünfte der massivste und so lang wie der zweite. Polypterus besizt kein ähnliches Gebilde.

---

*) Bei aller Verschiedenheit im Baue des Zungenbeines zwischen Gymnarchus und Mormyrus lässt sich vielleicht doch einige Analogie nachweisen. Der obere Knochen des Zungenbeinkörpers bei Mormyrus scheint den kleinen Zungenbeinhörnern des Gymnarchus zu entsprechen und in ihm nur ein ähnlicher Wechsel in dem Grössen-Verhältnisse ausgesprochen zu seyn, wie bei manchen Säugethieren. Der mittlere Knochen des Zungenbeinkörpers des lezteren entspricht wohl dem mittleren Theile des Körpers des Zungenbeines des ersteren nebst dem nach vorne gehenden griffelförmigen Fortsatze, während der untere Knochen offenbar die hintere verbreiterte Hälfte des Zungenbeinkörpers des Gymnarchus repräsentirt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

35. Wo das Extremitätengerüste an das Hinterhaupts- und Interparietalbein angefügt ist, legt sich auf die äussere Seite dieser Gelenkverbindung ein kleiner, etwas kreuzförmiger Knochen, in dem ein Kanal läuft. Er entspricht ganz den knöchernen Kanälen, welche häufig bei anderen Fischen und oft in grosser Ausdehnung, vorkommen*).

Anm. Bei Mormyrus ist dieser Knochen auffallend gross sichelförmig, nach oben und vorne gerichtet, aber an seiner breiten Basis auch mit dem Kanale versehen.

36. *Das Schulterblatt* hat, wie die Extremitätenknochen dieses Thieres überhaupt, keine bedeutende Grösse, ist oben walzenförmig, verbreitert sich von oben nach abwärts schnell und zeigt einen vorderen dicken runden und einen hinteren dünnen scharfen Rand.

Anm. Bei Mormyrus ist im Wesentlichen die Scapula ebenso, nur ragen an dem hinteren Rande ihrer oberen Hälfte noch zwei sehr breite, dünne, lamellenartige Fortsätze nach hinten. Bei M. dorsalis sind diese Fortsätze kleiner.

37. *Die vordere Clavicula* ist bogig, ziemlich schmal, dreikantig, oben gabelig in zwei kurze, breite, stumpfe Fortsätze gespalten: in einen dünneren und längeren vorderen, und in einen hinteren, kürzeren breiteren.

Anm. Sehr grossartig entwickelt tritt dieser Theil bei Mormyrus auf. Im Ganzen auch bogig gestaltet, besteht er eigentlich ohne Körper aus drei dünnen, breiten mit Löchern verschiedener Grösse durchbrochenen Kanten. Der hintere Fortsatz des oberen Endes ist gewaltig gross, flügelartig verbreitert, aber ganz dünn und durchscheinend.

38. *Die hintere Clavicula* besteht aus einem ziemlich breiten in seiner Mitte von einem runden Loche durchbohrten, dreieckigen

---

*) Dieser Knochen wird auch wohl als oberes Schulterblatt gedeutet werden können.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Blatte, welches nach vorne in einen langen, sehr feinen Stachel ausläuft, der sich an die innere Kante des vorderen Schlüsselbeines anstemmt.

Anm. Bei Mormyrus zeigt sich dieser Knochen viel länger, breiter, sehr dünn, im Wesentlichen aber ebenso gestaltet. Bei alten Exemplaren verwächst er mit dem vorderen Schlüsselbein.

39. *Das Oberarmbein* ist bei der äusseren Ansicht der Extremität nicht sichtbar; es liegt hinter der hinteren Clavicula und den Handgebilden und besteht in einem sehr kleinen, dünnen Knochenbogen, der sich mit seinen etwas angeschwollenen Gelenkenden zwischen die beiden Claviculae stemmt. Seine Convexität ist nach innen gerichtet.

Anm. Bei Mormyrus erscheint dieser Knochen wieder in der nämlichen Lage und Grundform, aber ziemlich gross und besonders an den Enden sehr verbreitert. Das untere Ende zumal läuft nach vorne in eine dünne, durchsichtige, an ihrem freien Rande mit langen Spitzen versehene Lamelle aus.

40. *Der Vorderarmknochen*, ein kleines, etwas halbmondförmiges, dickliges Knochenplättchen ist vor dem Humerus zwischen beide Claviculae eingelegt. Durch ein Loch in ihm ist die Abtheilung in eine grössere und kleinere Portion -ulna und radius- angedeutet.

Anm. Ganz so, nur in allen Theilen viel grösser existirt dieser Knochen bei Mormyrus.

41. *Mittelhandknochen* sind ihrer drei zugegen, alle sehr klein, von aussen nach innen rasch an Grösse abnehmend. Der äussere ist länglich viereckig, platt gedrückt, die beiden anderen sind walzenförmig. Auf ihnen sitzen 10 Flossenstrahlen als fingerartige Gebilde auf, welche an ihrer Basis nach innen und aussen mit hakenförmigen Fortsätzen versehen sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Anm. Völlige Uebereinstimmung zeigt Mormyrus auch hier wieder, nur sind alle Theile grösser und neben den kleinsten Mittelhandknochen noch einige kleine, würfliche Knochen angefügt, die wahrscheinlich bei alten Exemplaren von Gymnarchus auch nicht fehlen. Flossenstrahlen sind bekanntlich zahlreicher.

Von anderen Fischen zeigen noch zwei Gattungen im Schedelbaue Aehnlichkeit mit Gymnarchus, nämlich Muraena und Gymnothus.

Bei Muraena stimmt die Totalform des Kopfes sehr mit der des Gymnarchus überein und auch die Ansicht des Schedels von oben hat wegen der Schmalheit der Stirnbeine und ziemlichen Verbreiterung des Schedels hinter denselben viele Aehnlichkeit. In der Form und selbst Lage der einzelnen Knochen, vorzugsweise an der Basis des Schedels finden sich jedoch die grössten Abweichungen. Merkwürdig und lebhaft an Gymnarchus erinnernd sind aber folgende Theile. Ein ziemlich viereckiger Knochen über dem vorderen Theile des oberen Gelenkendes des os quadratum, an die pars squamosa durch Suturenverbindung geheftet, dürfte an den Deckel auf der äusseren Gehöröffnung bei Mormyrus und Gymnarchus erinnern. Das Nasenbein ist, freilich wie bei noch vielen anderen Fischen, ähnlich dem des Gymnarchus. Die Mandibula zeigt darin Annäherung, dass sie aus dem Körper, einem Aste, der Winkel- und Gelenkstück zugleich ist, und aus einem kleinen Ergänzungsstück, das dem processus coronoideus entspricht, zusammengesezt wird.

Gymnotus ähnelt dem Gymnarchus eigentlich nur in so ferne, als er Verwandtschaft mit Muraena hat. Die Stirnbeine sind noch schmäler, und die plötzliche ausserordentliche Verschmälerung des Schedels am vorderen Ende des Gehirntheiles ist ganz dem Zitteraal eigenthümlich. Der Gaumen ist bei lezterem mehr geschlossen als bei dem gewöhnlichen Aale, daher auch dem Gymnarchus verwandter. Das mit dem breiten Gaumenbeine vereinigte, ebenfalls

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sehr breite Flügelbein legt sich mit seiner vorderen Hälfte an die Schedelbasis an, um einen geschlossenen Gaumen zu bilden; seine hintere Hälfte aber entfernt sich wieder und zwischen dieser und dem hinteren Stücke des Quadratbeines bleibt eine weite Lücke. Diese ist jedoch nicht ohne Analogie bei Gymnarchus, den an dem hinteren Stücke seines Quadratbeines -20.b- ist eine nicht unansehnliche Oeffnung, welche bei Mormyrus noch grösser ist. Das Nasenbein des Gymnotus ist aalähnlich, der Augenring aber gleicht in Beziehung auf Insertion und Zusammensetzung ganz dem von Gymnarchus. Die Mandibula ist wie bei Muraena zusammengesezt, auch die Knochen der Schedelbasis sind ebenso schmal wie bei lezterer.

Aus der bisher angestellten vergleichenden Betrachtung ergibt sich, dass Gymnarchus unter den bis jezt bekannten Fischen sehr isolirt dastehe, dass aber Mormyrus, besonders dorsalis ihm sehr nahe komme. Nächst diesem würde Gymnotus zu stehen kommen. Offenbar aber sind die Sprünge von einer dieser Formen zur anderen sehr gross und wahrscheinlich fehlen noch ansehnliche Zwischenglieder, welche uns die Zukunft liefern wird. Aus der Betrachtung der Weichtheile der bisher angeführten Fische ergeben sich, wie später gezeigt wird, ganz ähnliche Verhältnisse.

Die Rumpftheile des Skeletes von Gymnarchus zeichnen sich durch Kleinheit, Zartheit und Zierlichkeit aus. Die sehr lange Wirbelsäule wird aus hundert und fünfzig kurzen, walzenförmig-runden Wirbelkörpern zusammengesezt, welche in der Nähe des Kopfes sehr kurz aber breiter, fast scheibenförmig sind, nach hinten aber länger und schmäler werden. Gegen die Mitte des Schwanzes verlieren sie auch an Rundung im Querdurchmesser und erscheinen von beiden Seiten her flach gedrückt. An dem Flossenfreien Theile des Schwanzes laufen sie zulezt so fein aus, wie Schwanzknochen an den feinsten Eidechsenschwänzen, so dass man sie nur mit der grössten Anstrengung noch zählen kann — eine Eigenthümlichkeit,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

welche unter allen bis jezt bekannten Fischen keiner mit Gymnarchus theilt. Die ganze äussere Oberfläche der Wirbelkörper ist wie ciselirt -42.a- bis auf die vorderste und hinterste Portion -b.c.-, welche einen Ring continuirlicher Knochenmasse vorstellt. Die Längenfurchen des Mittelheiles des Wirbelkörpers sind von verschiedener Grösse, häufig ausserordentlich fein; unter ihnen zeichnen sich aber zwei obere und zwei untere (immer eine rechts und eine links) durch grosse Tiefe und Weite aus. Das obere Paar dieser Gruben -d- dient zur Aufnahme eigenthümlicher zapfenförmiger Gelenkfortsätze des Wirbelbogens, das untere Paar -e- aber zur Aufnahme ganz ähnlicher Fortsätze der Rippen. An den ersten achzig Wirbeln sind die Bogentheile nie an die Körper angewachsen, sondern beweglich mit ihnen verbunden, bestehen aus einem breiten Bogentheile, der durchbrochene, flügelförmige, zarte Fortsätze -f.g.- nach vorne und hinten besizt und unten in einen dicken, zapfenförmigen Gelenkfortsatz -h- endet. Der von dem Bogentheil für das Rückenmark umschriebene Raum -i- ist oval, ziemlich gross und sein Ende nach oben wird durch feine scharfe gegen einander stehende Ecken -k- der hier breiter werdenden beiden Bogenhälften bezeichnet. Von da an laufen die Bogenhälften noch eine Strecke weit nach oben getrennt -l- und verschmelzen erst dann zu einem sehr feinen langen und sehr spitzig zulaufenden processus spinosus -m-. An den ersten fünf Wirbeln sind die Bogentheile ganz gespalten und die processus spinosi getheilt; an den drei nächsten erscheinen sie schon zum Theile verwachsen. An dem ersten Wirbelbogen sitzt nach vorne ein accessorischer Bogen an, welcher mit jenem durch Bänder verbunden ist und aus zwei Stücken besteht, die nach unten den ersten Wirbelkörper nicht berühren und oben weit von einander klaffen.

Die unteren Dornfortsätze mit ihren Bogentheilen verhalten sich auf ganz ähnliche Weise, wie die oberen.

Die Rippen, zweiundvierzig an der Zahl, erstrecken sich vom dritten bis dreiundvierzigsten Wirbel, sind sehr schön geschwungen -n-, dabei

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

aber kurz und unten in eine höchst feine Spitze geendet. Oben schwellen sie nur wenig zu einem Gelenkköpfchen -o- an, an dieses aber wird durch ein starkes Kapselband noch ein die Artikulation mit dem Wirbelkörper bewerkstelligendes besonderes Gelenkstück -p- geheftet. Dieses ist zapfenförmig, ganz wie das Gelenkstück an dem Wirbelbogen beschaffen und nur darin von diesem verschieden, dass es mit der Rippe artikulirt, lezteres aber mit seiner Bogenhälfte anchylosirt ist. Man unterscheidet daher auch bei ersterem eine Gelenkhöhle -q- für das Rippenköpfchen und einen Gelenkfortsatz -r- für den Wirbelkörper. Lezterer ist ziemlich fest eingekeilt und hat wohl nur eine geringe Beweglichkeit; die Hauptbewegung der Rippe wird immer an dem freieren Gelenke des Rippenköpfchens statt haben. Die ersten zwölf Rippen sind feiner als alle übrigen und dabei nach aussen und oben gerichtet, während die hinteren wie gewöhnlich nach unten stehen. Die lezte Rippe ist sehr kurz, aber an ihrem Gelenktheile sehr breit. Hinter ihr bilden sich die Knochen, welche bisher Gelenkstücke für die Rippen waren, zu Querfortsätzen der Wirbel um, verlängern sich rasch nach unten und gegeneinander und verschmelzen zu den unteren Dornfortsätzen.

Nebenrippen sitzen ihrer zwölf an den Bogentheilen des dritten bis vierzehnten Wirbels. Die erste ist äusserst klein, die übrigen zeigen sich an Grösse ziemlich einander gleich, fein, wie Intermusculargräten, nach unten und aussen gerichtet.

Die inneren Flossenstrahlen -45- sind ziemlich stark rundlich nach vorne und hinten -a. b- mit zarten, durchsichtigen, Flügelfortsätzen, nach oben mit einem ziemlich breiten Gelenkkopfe -c- versehen. Auf diesem, durch Kapselbänder mit ihm verbunden liegen ein oder zwei sehr kleine würflige Knochen -46-, welche die äusseren Flossenstrahlen -47- tragen. Nur die langen, den mittleren Theil der Flosse einnehmenden inneren Flossenstrahlen stehen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

mit den Dornfortsätzen in Verbindung, die vorderhalb und hinterhalb gelegenen aber erreichen die Dornfortsätze nicht, sondern enden in einer derben sehnigen Haut, welche zwischen ihren unteren Enden und den Dornfortsätzen liegt.

In Beziehung auf die eben geschilderten Formen an der Wirbelsäule steht unter den bis jezt untersuchten Fischen Gymnarchus fast einzig da.

Nur die ächten Häringe haben analoge Bildung aufzuweisen. Bei Clupea (nilotica, finta, harengus, etc.) sind auch die Wirbelbögen mit den Wirbelkörpern nicht verwachsen, sondern bestehen aus zwei seitlichen (am Bauchtheile der Wirbelsäule) ganz von einander getrennten Hälften, welche mit einem breiten Gelenkstücke in den Wirbelkörper nach Analogie des Gymnarchus eingekeilt sind. Auch die vorderen Rippen artikuliren bei Clupea ebenso wie bei Gymnarchus nur mittelbar durch besondere keilförmige, in die Wirbelkörper beweglich eingefügte Gelenkstücke. Die processus spinosi der vorderen Hälfte des Bauchtheiles der Wirbelsäule sind bei Clupea gleichfalls vollkommen bifidi, aber dadurch eigenthümlich, dass an ihrer Einfügungsstelle in den Wirbel von ihnen fast rechtwinklig nach aussen ein langer Fortsatz entspringt, der die Form und die Bedeutung einer Intermusculargräte hat. Die vorderen sechzehn Rippen erscheinen bei Clupea (nilotica) als eine reine nur abwärts gerichtete Wiederholung der Bogentheile, da ihre Artikulationsweise an den Wirbeln dieselbe ist, und die mit ihrer Gelenkstelle verwachsenen Nebenrippen sich wie die eigenthümlichen Fortsätze an den Bögen verhalten. An dem Gelenktheile des Hinterhauptbeines sizt eine ziemlich starke Gräte mit Nebengräte an, welche als Wirbelbogenbildung gleich dem entsprechenden Gebilde bei Gymnarchus betrachtet werden muss.

Bei Mormyrus dorsalis sind zwar die Wirbelkörper auch klein und walzenförmig, aber ihre Rundung ist nie so schön gleichmässig

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und die äussere Oberfläche ist mit unregelmässigen Gruben und Höckern besezt. Bei M. oxyrhynchus sind die Wirbel schon massiver von den beiden Seiten ziemlich zusammengedrückt und haben nicht im Entfernten das zierliche Ansehen derer des Gymnarchus. Bei Mormyrus sind die Wirbelbögen mit den Körpern verwachsen, beschreiben einen dreieckigen Raum für die Aufnahme des Rückenmarkes, welcher überdiess verhältnissmässig klein ist. An dem Ursprunge sind die Bogentheile der ersten 8—10 Bauchwirbel analog denen des Gymnarchus mit freilich viel plumperen flügelförmigen Fortsätzen versehen und vereinigen sich nach oben frühzeitiger zu einem ziemlich massiven und langen processus spinosus. An den weiter rückwärts stehenden Bauch- und ersten Schwanzwirbeln sind besonders bei M. oxyrhynchus die Bogentheile einfache, breite, dicke Knochenstäbe und erst nach ihrer Verschmelzung zum processus spinosus bildet sich an diesem ein vorderer und ein hinterer langgezogener, einfacher, dünner und scharfkantiger, flügelförmiger Fortsatz aus. An dem bisher betrachteten Theile der Wirbelsäule nimmt aber die Breite eines Bogens nur den dritten bis vierten Theil der Länge des Wirbelkörpers ein und vor und hinter dem Bogentheile entsprossen, ihn gleichsam vervollständigend, dem oberen Theile des Wirbelkörpers scharfe Spitzen und Stacheln. Leztere verschmelzen durch Breiterwerden an den Wirbeln der hinteren zwei Drittheile des Schwanzes mit den eigentlichen Bogentheilen und bilden so für das Rückenmark eine längliche Knochenkapsel, die nach oben geschlossen, seitlich siebartig durchlöchert ist, und hinten in einen immer kürzer aber immer etwas breiter werdenden processus spinosus ausläuft. Zugleich bildet sich an ihnen ein hinteres und ein vorderes Paar wahrer processus obliqui aus.

Die unteren Dornfortsätze des Schwanzes bei Mormyrus zeigen in jeder Hinsicht dieselbe Beschaffenheit wie die oberen und bilden ganz ähnliche Bogentheile und Knochenkapseln mit Gelenkfortsätzen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die obere, so wie die untere Knochenkapsel ist mit mehreren kleineren und grösseren Löchern versehen, durch welche Nerven zu dem elektrischen Organe gehen.

Merkwürdig sind bei Mormyrus ein oberes und ein unteres Paar langer, dünner und schmaler Knochenstäbe, welche die Spitzen der unteren und oberen processus spinosi der nächsten zehn Wirbel hinter der Afterflosse zwischen sich nehmen und durch Bandmassen mit ihnen verbunden sind. Diese Wirbel sind aber dieselben, an welchen die Knochenkapselbildung der Bogentheile und die processus obliqui am vollkommensten entwickelt und die processus spinosi am breitesten sind, dieselben, auf welchen jederseits das elektrische Organ aufliegt und auf lezteres scheinen sich die feinen Knochenstäbe zu beziehen. Vielleicht dienen sie dazu, eine grössere Elasticität des Schwanzes zu bewerkstelligen und das feste Eingreifen der Wirbel ineinander durch obere und untere processus obliqui für die Beweglichkeit unschädlich zu machen *).

Die Rippen sind bei Mormyrus lang, ziemlich stark und von dem zweiten bis vierzehnten Wirbel mit breiten Gelenkenden in den Wirbelkörper eingefügt. Weiter rückwärts werden die Rippen schmäler und kürzer, sitzen nicht mehr an dem Wirbelkörper, sondern an den von dem sechzehnten Wirbel an sich bildenden unteren Dornfortsätzen. Diese Nebenrippen sind dem zweiten bis neunten Wirbelkörper eingefügt und stehen mit den Rippen selbst in keiner Verbindung.

---

*) Durch den angegebenen Bau in den Wirbelbögen und Gelenkfortsätzen scheint die Natur eine möglichste Isolation des Rückenmarkes von den elektrischen Organen, so wie durch die feste Artikulation die Vermeidung von Verrenkung beim Austheilen electrischer Schläge zu bezwecken.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In mancher Beziehung lassen sich auch die Wirbel des Polypterus mit denen des Gymnarchus vergleichen. Die Wirbelkörper sind auch ziemlich kurz und rund, und besonders an der unteren Fläche mit freilich grossen, breiten Längenfurchen versehen. Aber seitlich haben sie lange und starke processus transversi und auf der oberen Fläche eine überall geschlossene Knochenkapsel für das Rückenmark. Erinnernd jedoch an Gymnarchus ist, dass wie bei diesem die ganzen Bogentheile, so bei jenem die processus spinosi auf den Wirbeln artikuliren und nicht mit lezteren verwachsen sind; ferner, dass zwischen Hinterhaupt und erstem Wirbel noch ein Wirbelbogen eingeschaltet ist, der sich jedoch nach oben schliesst und auch seinen besonderen processus spinosus trägt. An dem Schwanze bilden die unteren processus spinosi und ihre Bogentheile immer ein Knochenstück, das wie bei Gymnarchus an den Wirbeln artikulirt.

Sehr ausgezeichnet steht auf den ersten Blick Polypterus dadurch da, dass an mehr als den vorderen zwei Drittheilen des Bauchtheiles der Wirbelsäule die Nebenrippen sehr stark entwickelt auftreten und an den äussersten Enden der processus transversi angeheftet sind, während die ihnen entsprechenden wahren ungemein klein und rudimentär erscheinen und meistens zwischen je zwei Wirbeln angefügt sind. Erst an dem kleineren hinteren Drittheile der Bauchwirbelsäule verkümmern die Nebenrippen, und jezt erst treten die eigentlichen Rippen in prächtiger S förmiger Schwingung immer grösser hervor, während sie an dieser Stelle bei anderen Fischen immer kleiner werden und vorne am grössten sind.

So sehr auch bei oberflächlicher Betrachtung Polypterus durch seine mächtig entwickelten processus transversi von Gymnarchus sich unterscheidet, so dürfte doch bei lezterem ein Analogon nicht fehlen. Ich halte die zapfenförmigen Gelenkstücke der Rippen des Gymnarchus (42. p.) für processus transversi, die nur hier ebenso wie bei

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

den Häringen selbstständig wurden und an den Wirbeln artikuliren, wie dieses bei Polypterus an den Dornfortsätzen der Fall ist. An den ersten drei Wirbeln hinter der lezten Rippe ist der Uebergang von den Rippen tragenden Gelenkstücken zu den unteren Dornfortsätzen durch allmählige Verlängerung und Neigung ersterer nach unten höchst deutlich ausgesprochen. An dem vierten Wirbel sind sie bereits hinreichend nach unten verlängert, dass ihre Spitzen sich zu einem unteren Dornfortsatz vereinigen können. Gymnarchus dürfte durch diese Bildung ein neuer Beweis dafür seyn, dass die unteren processus spinosi bei allen Fischen nur die nach abwärts gerückten und von beiden Seiten her vereinigten processus transversi sind, — ein Beweis der ohnehin unbestreitbar klar von Bagrus, Pimelodus, Silurus, Lepidoleprus, Mugil geliefert wird, wo man das allmählige Herabrücken der processus transversi mit einer Deutlichkeit verfolgen kann, die nichts mehr zu wünschen übrig lässt. Für diese Deutung sprechen übrigens noch viele andere Fische wie Perca, Sparus, Holocentrus, Zeus etc.

Bei den Aalen entfernt sich die Wirbelform weit von der der bisher betrachteten Fische, so dass wohl eine Verwandtschaft mit diesen nicht mehr als mit anderen offenbar noch ferner stehenden Gattungen anzunehmen ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nachtrag.

Durch die sehr dankenswerthen und allgemein rühmlichst anerkannten Arbeiten von Geoffroy (description de l'Egypte), Agassiz (Poissons fossiles T. II.) und Müller (über Ganoiden, dann noch in dessen Archiv 1843. Jahresbericht) sind die anatomischen, besonders osteologischen Details von Polypterus Bichir sehr ausführlich bekannt geworden; aber dennoch scheint mir hie und da ein kleiner Nachtrag zur Anatomie dieses merkwürdigen Fisches wünschenswerth und möglich.

Die Deutung der Schedelknochen der Fische, ein Lieblingsgegenstand der Naturforscher dieses Jahrhunderts, beurkundet sich schon durch die grossen Meinungsverschiedenheiten als eine höchst schwierige Aufgabe, deren völlige Lösung erst durch länger noch fortgesezte Forschungen wird errungen werden können. Desswegen möchte auch jeder auf wahre Naturanschauung und ernste Vergleichung beruhende Beitrag als nicht überflüssig erscheinen und die nachfolgende Betrachtung über den wirklich schwer zu studirenden Schedel des Bichir geneigte Berücksichtigung finden.

Den Irrthum Agassiz über Ausdehnung und Form des Zwischenkiefers hat zwar J. Müller in den beiden oben angeführten Arbeiten berichtiget, aber nicht vollständig. Der vordere Rand der Schnauze wird von dem paarigen Zwischenkiefer gebildet; zwischen diesem und den von Agassiz und Müller sogenannten Nasenbeinen zählte Müller drei Knochen; ich aber finde ihrer fünf: nämlich in der Mitte das os ethmoideum Müll., aussen jederseits ein Flügelbein Müll.; zwischen diesen liegt jederseits noch ein Knochen von ziemlich viereckiger fast kreuzförmiger Gestalt, dick, plattgedrückt. Mit der unteren rauhen Fläche verbindet sich dieser Knochen mit dem Zwi-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

schenkiefer; seine obere Fläche liegt frei. Ich möchte ihn als das wahre Nasenbein deuten. Was Agassiz und Müller für Nasenbeine nehmen, wäre dann pars nasalis ossis frontis. Der mittlere Knochen scheint mir nicht os ethmoideum, sondern Vomer zu seyn. Für meine Annahme sprechen folgende Gründe. 1) Am Körper des Keilbeines ist kein Knochen zu finden, welchen man als Vomer deuten könnte, und doch ist der Vomer überall bei Fischen, wo er an dieser Stelle vorkommt, nie selbst nicht bei alten Individuen mit dem Keilbeinkörper verwachsen. Bei alten Exemplaren von Brama und Regalacus z. B., wo so gerne Verwachsung in den Schedelknochen eintritt, ist dennoch der Vomer von dem Keilbeinkörper leicht zu sondern. Auch bei einem jüngeren Exemplare von Bichir fand ich keinen Vomer an dem Keilbeinkörper. Dass wie Agassiz meint, Vomer und Keilbeinkörper in einen Knochen verschmolzen seyen, kommt mir daher nicht wahrscheinlich vor. 2) Die Gaumenplatten der Zwischenkiefer schliessen nicht ganz aneinander und gegen die dadurch gebildete Lücke senkt sich ein kurzer dicker Fortsatz des fraglichen Knochens herunter, welcher zugleich eine theilweise Sonderung der Nasenhöhlen in rechte und linke bewerkstelliget. 3) Es findet sich aber zwischen den Augenhöhlen ein mit den Geruchsnerven in innigster Beziehung stehender Knochen, der eher Anspruch hätte os ethmoideum genannt zu werden.

Ausserdem kann ich es nicht verhehlen, dass es mir ein ganz unlogisches und durch Naturanschauung nie zu rechtfertigendes Verfahren zu seyn scheint, wenn man das Riechbein über das Nasenbein hinaus versetzen will. Ersteres muss doch wohl immer dem Gehirne näher liegen als lezteres. Dass das Riechbein bei manchen Fischen gänzlich fehle, dürfte als begründet anzunehmen seyn, da selbst bei Säugethieren analoge Fälle auftreten. Wie bekannt verkümmert es schon bei manchen Affen z. B. bei Calitrix sciurea sehr und ist kaum mehr als solches erkennbar bei Delphinen. Dass aber

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Vomer sich oft sehr verlängere und für die Nasenbeine hinaustrete, dürfte auch schon bei Säugethieren, Dickhäutern und Cetaceen bewiesen seyn.

Ueberhaupt scheinen mir die Fische am Schedelbaue alle Säugethierformen zu wiederholen und der Satz, dass die Extreme einander begegnen, bestätiget sich auch hier wieder.

Der Knochen, welchen Cuvier als os ethmoideum, Agassiz und Müller als Nasenbein deuten, scheint mir pars nasalis ossis frontis zu seyn. Denn an ihn befestigen sich mittelbar oder unmittelbar alle vor und neben ihm liegenden Knochen des Gesichtes, was wieder bei Menschen und Säugethieren volle Analogie findet. Ausserdem würde noch von dem Riechbein erfordert, dass es in näherer Beziehung zu dem *inneren* Geruchsapparate stehe, was an dem fraglichen Knochen bei vielen Fischen gar nicht der Fall ist. Auch wechselt dieser Knochen bei den verschiedenen Fischen an Lage und Gestalt: er ist bald schmal und einfach, wie bei Gymnarchus, bald einfach und breit, wie bei Cyprinus, Characinus, Labrax, Siluroiden und besonders Brama; bald besteht er aus zwei seitlichen Hälften, wie bei Polypterus und Regalacus. Solcher Wechsel tritt in dem Riechbeine der Säugethiere nie ein, aber an der pars nasalis ihres Stirnbeines sind ganz entsprechende Verhältnisse zugegen. Schmal und lang ist sie z. B. bei Robben, breit und frühzeitig in *ein* Stück verschmolzen bei Einhufern, in zwei breite, seitliche Portionen getheilt bei Cetaceen.

Das Nasenbein zeigt wohl bei Säugthieren eine grosse Mannigfaltigkeit an Formen und Ausdehnung, aber seine Beziehung zu den nachbarlichen Gesichtstheilen bleibt sich überall so ziemlich gleich und sind jedesmal sehr beschränkt, so dass auch dadurch eine Rechtfertigung meiner Deutung des fraglichen Knochen gegeben seyn dürfte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das os orbitale anterius Müller ist wohl ohne Zweifel Thränenbein. Seine Lage, seine Verbindungen, seine Ausdehnung und Form mit allen Verschiedenheiten, sind ganz bei dem Thränenbeine der Säugethiere repräsentirt. Wie bei manchen Dickhäutern und Ruminanten bildet es bei Silurus, Porcus, Pimelodus einen ansehnlichen Theil der Gesichtsfläche; wie bei vielen Nagern z. B. Lepus zeigt es sich auch bei Regalacus als dünnes, kleines, mehr accessorisches Knochenstückchen u. dgl.

Was ich an Polypterus os ethmoideum nennen möchte, ist, was, wenn ich recht verstehe, Müller Orbitalflügel des Keilbeins heisst*). Dieser Knochen, aus zwei symmetrischen Hälften durch Sutur verbunden, stellt einen viereckigen knöchernen Kasten vor, der zwischen den Augenhöhlen liegt, und sie von einander sondert. Nach vorne endet er in zwei weite, kurze, knöcherne Röhren, durch welche der Nervus olfactorius tritt, nach hinten ist er mit den eigentlichen kleinen Keilbeinflügeln verwachsen. Auch an diesem Knochen glaube ich wieder viele Analogie mit den Säugethieren zu finden. Mit den vorderen Keilbeinflügeln verwächst bei ihnen das Riechbein häufig und oft schon sehr frühzeitig, und während es bei den einen z. B. Monotremen, Insectivoren ungemein gross wie bei Polypterus entwickelt ist, erscheint es bei Delphinus so rudimentär wie bei Regalacus u. s. w.

Auf der oberen Fläche des vorderen Endes des Gaumenbeines, os palatinum (Müller über Gan. T. I. f. 2. k.) finde ich einen halbmondförmigen dicken in Knorpelsubstanz eingebetteten Würfelknochen, an welchen aussen das Thränenbein, oben und innen das Riechbein stösst. Er scheint mit dem dicken Würfelknochen, welchen man bei Karpfen vorderes Gaumenbein nennt, einerlei zu seyn.

---

*) Agassiz beschreibt ihn Tom. II. p. 44. ziemlich genau als grand canal olfactiv der Schedelhöhle.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vielleicht entspricht er der pars perpendicularis nebst orbitalis des Gaumenbeines des Menschen und der Säugethiere. Aber seine Lage möchte Zweifel dagegen erregen.

An der hinteren Hälfte des äusseren Randes des Stirnbeines (pars frontalis) finde ich einen ansehnlichen Knochen, welchen weder Agassiz noch Müller erwähnt; auch ist er in ihren Abbildungen ganz ausgelassen. Nur ein sehr kleiner Theil seiner Oberfläche ist zwischen Stirnbein, os orbitale posterius Müll., und den vorderen vier Interkalarknochen eingekeilt sichtbar und mit emaillirter granulirter Masse bekleidet. Sein breitester schuppenförmiger Theil schiebt sich unter das Stirnbein hinein, hinten zieht er sich in einen dicken starken Fortsatz aus, welcher nach einwärts und unten gerichtet noch an das Scheitelbein grenzt und einem processus zygomaticus des Stirnbeines der Säugethiere und des Menschen völlig gleicht.

Ich glaube, dass dieser Knochen die pars orbitalis des Stirnbeines vorstelle und der von Müller sogenannte os orbitale posterius eine andere Bedeutung habe. Ich halte diesen für das eigentliche Jochbein. Dafür sprechen seine Verbindungen, seine Lage, seine Beziehung zur Augenhöhlenbildung und seine Analogie mit Formen bei Säugethieren. Bei Affen ist es in der Beziehung ganz ähnlich wie bei Polypterus. Merkwürdig tritt an diesem Knochen bei Säugthieren die ganze Mannigfaltigkeit, welche man bei den Fischen findet, wieder auf. Wie er bei Erinaceus nur ein accessorischer, schuppenartiger Lückenbüsser wurde, findet er sich auch bei Lophius; wie er Manis ganz fehlt, fehlt er auch dem Balistes, mit der gewaltigen Verbreiterung bei Nagern, tritt er wieder bei Gadus und Sparus auf, bei Cottus in ähnlichem Richtungs- und Grössenverhältnisse wie bei Felis u. dgl.

Auch in der Deutung des Zwischenscheitelbeines muss ich von der bisher giltigen Ansicht abweichen. Als solches spreche ich den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

am meisten nach hinten und innen gelegenen Schedelknochen an, welchen Müller (l. c. fig. 1 i''' und 55.) zwei Bedeutungen zuschreibt. Den oberen, breiten, emaillirten Theil nennt er einen Hautknochen, den nach hinten gehenden Fortsatz aber os superscapulare. Dieser Knochen besizt im Ganzen die Form des Scheitelbeines, mit welchem er auch in Verbindung steht. Das Scheitelbein läuft nach rückwärts und aussen in einen ziemlich langen, cylindrischen Fortsatz aus, welcher mit seiner inneren Hälfte und der ganzen Spitze unter das os interparietale hineingeschoben und in einer besonderen Rinne desselben festgehalten ist. Der mit dem Zwischenscheitelbeine nicht verbundene, und von ihm nicht bedeckte Theil dieses Fortsatzes wird von einem os intercalare verdeckt. Das Zwischenscheitelbein läuft nach hinten und innen in einen ähnlichen Fortsatz aus, welcher mit der Extremität nichts zu schaffen hat, sondern zur Unterstützung der hier liegenden knöcherunen Hautschuppen dient. Die scapula sezt sich nach innen von diesem Fortsatze an dem breiten Theile des Zwischenscheitelbeines an. Dieser Umstand, so wie die angegebene Verbindung mit dem eigentlichen Scheitelbeine dürfte um so mehr meine Deutung rechtfertigen, als der fragliche Knochen selbst in seiner ganzen Form nur eine wahre Imitation des Scheitelbeines ist. Dass sich Interkalarknochen zwischen diesen Knochen und das Scheitelbein drängen, dürfte für die Deutung von gar keinem Belange seyn, da einmal die beiden Knochen doch in Verbindung stehen, andrerseits auch die Kiemendeckel durch Interkalarknochen von den Schedelknochen getrennt, dennoch als solche betrachtet werden.

Eine wahre pars squamosa ossis temporum fehlt meiner Ansicht nach auch dem Polypterus nicht. Der hintere von den zwei Interkalarknochen, welche nach Müller (l. c. f. i. i'') die Klappe über dem Spritzloche bilden, ruht auf einem mit der pars petrosa durch eine knorpelige Zwischenschichte verbundenen Knochen. Dieser ist länger dreieckig, mit der Spitze nach aussen und unten gerichtet, wo er an die Kiemendeckel stösst. Seine Basis grenzt an den un-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

teren Theil des äusseren Randes des Scheitelbeines und wird von oben gleichfalls durch einen Interkalarknochen zugedeckt; Lage und Verbindungen scheinen hinreichend die Deutung dieses Knochens als pars squamosa zu rechtfertigen. Die Interkalarknochen dürften für die Deutung der Schedelknochen von gar keinem Einflusse seyn. Bei den meisten Fischen (z. B. Gadus, Cyprinus, Labrus, Caranx, Silurus etc.) zieht sich an der Seite des Schedels von dem Extremitätengerüste her zwischen den Kiemendeckeln einerseits, den Scheitelbeinen und Stirnbeine anderseits eine bald breitere, bald schmälere Schläfengrube bis zum Augenringe hin. Diese wird aussen von der Haut bedeckt, und da diese bei Polypterus knöcherne Schuppen hat, befinden sich auch solche nothwendig als Interkalarknochen in der Schläfengrube. Sie gehören demnach zur Haut und nicht an den Schedel.

Noch möchte ich mir einige Bemerkungen über den Rumpf des Polypterus erlauben.

Ich untersuchte zwei Exemplare dieses Fisches und fand bei dem einen den zwölften, dreizehnten und vierzehnten, bei dem anderen den zwölften und dreizehnten Wirbel mit einander verwachsen. Der dadurch gebildete gemeinschaftliche Wirbelkörper ist nur um die Hälfte länger als der nächst benachbarte einfache. Die processus spinosi derselben sind schmäler, mehr an einandergedrängt, aber artikuliren wie gewöhnlich; die processus transversi dagegen sind an ihrer inneren Hälfte mit einander verwachsen, mit ihrer äusseren frei und tragen wie gewöhnlich die Nebenrippen. Diese Bildung erinnert an ähnliche Verhältnisse der ersten Wirbel bei mehreren anderen Fischen, z. B. Pimelodus, Porcus. Bei lezteren bezieht sich diese Bildung auf die Schwimmblase; was sie bei Polypterus zu bedeuten habe, vermag ich nicht zu entscheiden. Erst würde sich wohl fragen, ob sie konstant vorkomme — was ich fast vermuthen möchte, wenn auch Agassiz und Müller derselben keine Erwähnung thun. Sollte dieses der Fall seyn, so würde doch ihre

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Beziehung zur übrigen Organisation eine andere seyn müssen, als bei den oben genannten Fischen, weil unter den Querfortsätzen sich erst noch die Rippen befinden und alle hier liegenden Eingeweide von ersteren entfernt halten.

Nach Agassiz Darstellung (Atlas 1. Tab. c. mittlere Figur) laufen nur an den vorderen zwei Drittheilen der Bauchwirbelsäule die Nebenrippen über den wahren Rippen hin, an dem hinteren Drittl aber senken sich die Nebenrippen immer mehr, dagegen kommen die wahren Rippen höher empor, so dass sie sich kreuzen und leztere oben und erstere unten liegen. Dem ist aber in der Natur nicht so. Die Nebenrippen liegen alle bis zur lezten *über* den wahren Rippen, was schon dadurch nothwendig wird, weil sie mit ihrem angeschwollenen freien Ende immer gegen die Seitenlinie gerichtet sind. Die wahren Rippen dagegen stehen besonders an der hinteren Hälfte des Bauchtheiles der Wirbelsäule, wo sie auch am längsten sind, stark nach unten gebogen und begrenzen allein von der Seite her die Bauchhöhle, zu welcher die Nebenrippen in gar keine Beziehung treten. Bei keinem Fische ist übrigens die Wölbung und Höhlenbegrenzung der Rippen an der hinteren Leibeshälfte so schön, wie bei Polypterus und hierin findet sich nur bei Schlangen Aehnlichkeit.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Erklärung der Abbildungen.

Profilansicht des ganzen Schedels des Gymnarchus niloticus, einzelne Knochen desselben und des Rumpfes nebst einigen Schedelknochen von Mormyrus. Die Bezifferung ist in dem ganzen und in dem zerlegten Schedel gleich.

1. Zwischenkiefer, os incisivum; -a- sein vorderer dicker Theil, b- Alveolarrand, -c- Zähne, -d- Gaumenplatte.
2. Oberkiefer maxilla, superior; -a- Gelenkfortsatz, -b- unteres lanzettförmiges Ende.
3. Nasenbein, os nasi; -a- sein vorderer Hacken.
4. Nasenmuschel, concha; -a- Loch in derselben, durch welches der Geruchsnerv heraufkommt.
5. Pflugschaarbein, vomer von oben; -a- Sutur zur Verbindung mit der pars nasalis ossis frontis, -b- rauher Rücken für dieselbe Verbindung, -c- schuppenförmiges Knochenblatt, vielleicht ein Rudiment des Thränenbeines, -d- breite Fortsätze zur Bildung des vorderen Theiles des Gaumens, -e- mit dem Riechbeine sich verbindende Stelle, -f- Sutur zur Verbindung mit dem Keilbeinkörper, -g- Sutur zur Verbindung mit dem Gaumenbeine.
6. Riechbein, os ethmoideum, von der Seite; -a- dessen Körper, -b- Flügelfortsatz.
7. Nasentheil des Stirnbeines, pars nasalis ossis frontis.
8. Mittleres Stirnbein, pars frontalis ossis frontis, von oben; a- vorderes, spitziges Ende, -b- hinteres, breites Ende,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

c- Orbitalrand, -d- innerer Rand, -e- äusserer Fortsatz des breiten Endes, -f- Rinne.

9. Scheitelbein, os parietale, von oben; -a- vordere innere, -b- hintere äussere Ecke.
10. Zwischenscheitelbein, os interparietale, von oben.
11. Schuppentheil des Schläfenbeines, pars squamosa ossis temporum, von aussen; -a- Dessen oberer breiter und -b- unterer schmaler Schenkel, -c- unterer, -d- vorderer Fortsatz.
12. Gehördeckel, operculum pori acustici, von aussen.
13. Schuppentheil des Hinterhauptbeines, pars occipitalis ossis occipitis, von oben.
14. Gelenktheil des Hinterhauptsbeines, pars condyloidea ossis occipitis und zwar 14a von aussen, 14b von innen. -a- Rand zur Verbindung mit der pars occipitalis ossis occipitis; b- Rand zur Verbindung mit der pars condyloidea der anderen Seite, -c- Rand für das foramen magnum, -d- Rand zor Verbindung mit dem hinteren Theile der pars basilaris, e- foramen condyloideum, -f- Rand zur Verbindung mit dem seitlichen Theil der pars basilaris, -g- Rand zur Verbindung mit der pars petrosa, -h- Rand zur Verbindung mit dem os interparietale, -i- Rand zur Verbindung mit der pars squamosa, -k- Knochenblase für einen Fortsatz des vestibulum.
15. Basaltheil des Hinterhauptsbeines, pars basilaris ossis occipitis von oben; -a- Körpertheil, -b- Suturentheil, -c- Kanal.
16. Keilbeinkörper, corpus ossis sphenoidei von oben; -a- vordere kleinere Hälfte, -b- angewachsener Theil der ala magna, c- ovales Loch.
17. Obere Portion der ala magna ossis sphenoidei von der Seite; a- horizontale Portion, -b- perpendikuläre Portion, -c- Rand zur Verbindung mit der pars petrosa.
18. Kleiner Keilbeinflügel, ala minor ossis sphenoidei, von der Seite.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

19. Felsentheil des Schläfenbeines, pars petrosa, von der Seite; a- horizontale Portion, -b- perpendikuläre Portion, -c- Loch zum Durchgange des äusseren Fortsatzes des vestibulum.
20. Hinteres Stück des os quadratum von aussen; -a- Rand zur Verbindung mit der pars squamosa ossis temporum, -b- Loch zum Durchgang des nervus facialis, -c- Rand zur Verbindung mit der vorderen Hälfte des os quadratum, -d- freier Rand, -e- Rand zur Verbindung mit dem praeoperculum.
21. Vorderes Stück des os quadratum, von aussen; -a- Gelenkfläche für die Mandibula, -b- schuppenförmiger Fortsatz zur Verbindung mit dem Gaumenbeine.
22. Ergänzungsstück oder Flügelfortsatz, os pterygoideum, von oben.
23. Gaumenbein, os palatinum, von der Seite; -a- freier Rand, -b- Fortsatz zur Verbindung mit dem vomer.
24. Körper des Unterkiefers, corpus mandibulae, von aussen.
25. Ast des Unterkiefers, ramus mandibulae.
26. Gelenkstück des Unterkiefers, pars articularis mandibulae.
27. Kronenfortsatz des Unterkiefers, pars coronoidea mandibulae.
28. Vorderer Kiemendeckel, praeoperculum.
29. Kiemendeckel, operculum.
30. Zwischenkiemendeckel, interoperculum.
31. Unterer Kiemendeckel, suboperculum.
32. Augenring, ossa orbitalia (os zygomaticum).
33. Körper des Zungenbeines, corpus ossis hyoidei. -a- Griffelfortsatz, -b- hinterer Fortsatz, -c- Gelenkfläche für das grosse Horn.
34. Vorderes Stück des grossen Zungenbeinhornes) cornu majus
34* Hinteres „ „ „ „) ossis hyoidei.
35. Kleines Zungenbeinhorn, cornu minus ossis hyoidei.
36. Unteres und
36* oberes Schulterblatt, scapula inferior et superior.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

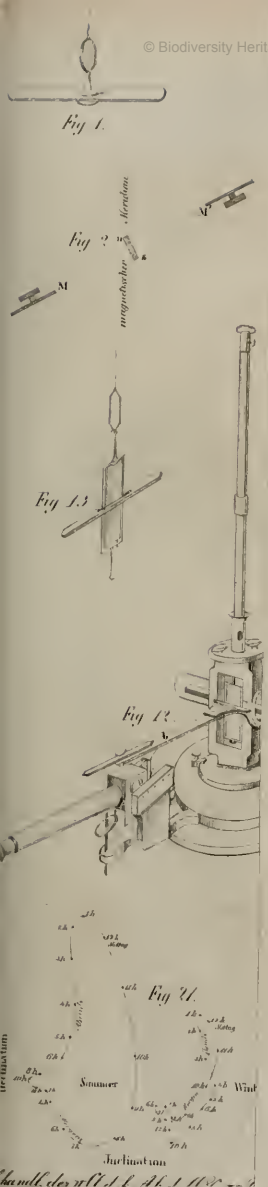
37. Vorderes Schlüsselbein, clavicula anterior.
38. Hinteres Schlüsselbein, clavicula posterior.
39. Oberarmbein, humerus.
40. Vorderarmbein, antibrachium.
41. Mittelhandknochen, metacarpus.
42. A. Rückenwirbel aus der vorderen Hälfte der Bauchwirbelsäule, von der Seite gesehen; -42- B von vorne dargestellt. a- ciselirte äussere Fläche, -b- vorderer Rand, -d- obere Grube, -e- untere Grube, -f- vorderer und -g- hinterer Fortsatz des Wirbelbogens, -h- Gelenkzapfen des Wirbelbogens, i- Raum für das Rückenmark, -k- obere Begrenzung desselben, -l- Spalte in -m- dem Dornfortsatze. -n- Rippe o- ihr Gelenkköpfchen, -p- ihr besonderes Gelenkstück, -q- dessen Gelenkhöhle für die Rippe und -r- Zapfenfortsatz für den Wirbel.
43. Wirbel aus der Mitte des Schwanzes.
44. Wirbel aus dem hinteren Theile des Schwanzes.
45. Innerer Flossenstrahl; -a- vorderer, -b- hinterer Flügelfortsatz, Gelenkköpfchen.
46. Zwischengelenk-Knochen.
47. Aeusserer Flossenstrahl.

2. A. Oberkiefer von Mormyrus dorsalis; -a- Gelenkfortsatz, b- dreieckiger Fortsatz, -c- lanzettförmiges unteres Ende.
2. B. Oberkiefer von Mormyrus oxyrhynchus, Bezeichnung wie oben.
23. A. Gaumenbein von Mormyrus dorsalis.
23. B. Gaumenbein von Mormyrus oxyrhynchus.

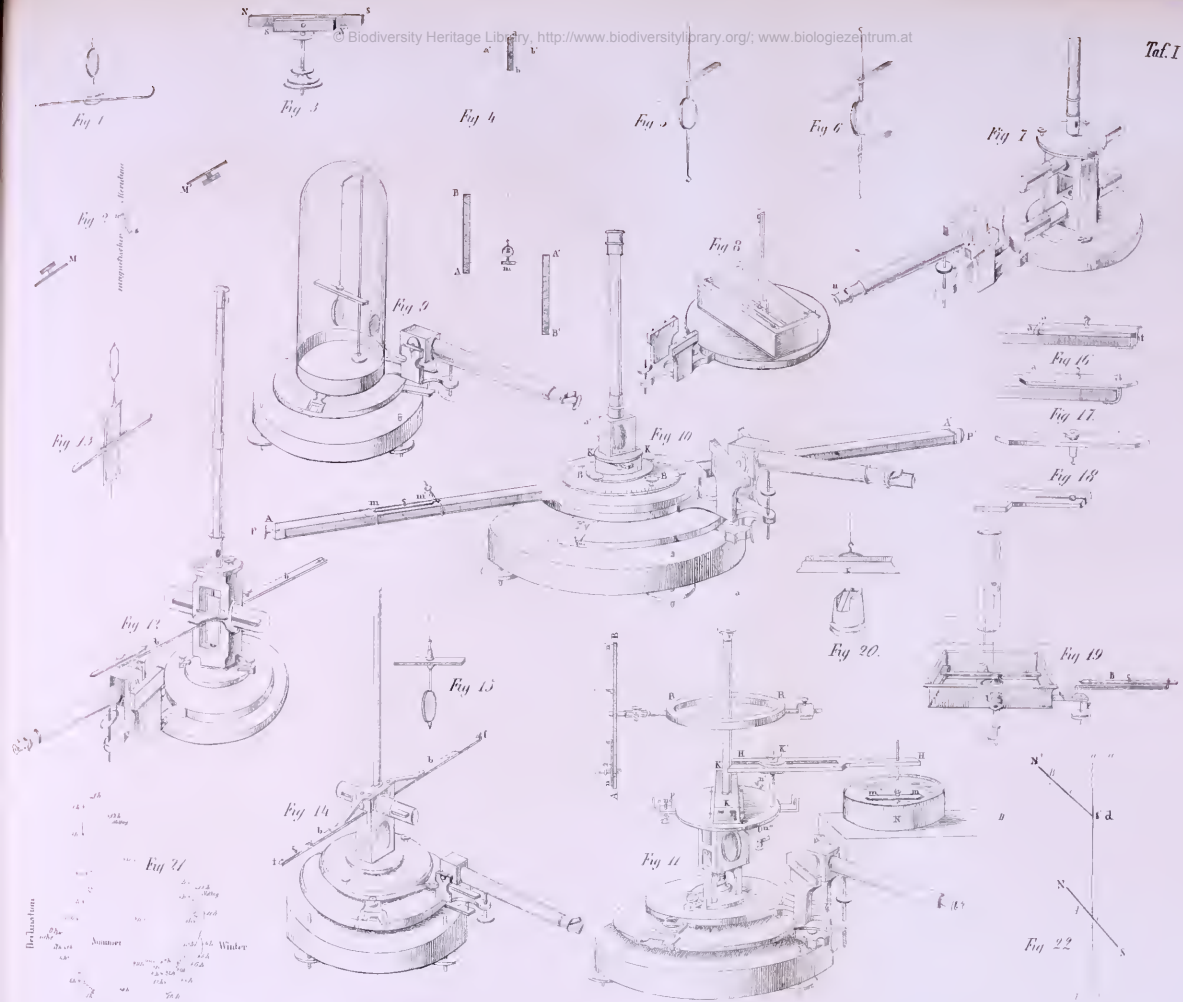
33. A. Mittlerer
33. A* Unterer
35. A. Oberer

} Knochen des Zungenbeinkörpers von Mormyrus oxyrhynchus; -a- Rudiment des Griffelfortsatzes, -b- hinterer Fortsatz, -c- Gelenk für das grosse Zungenbeinhorn.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Abhandl. der II Cl. d. k. Ak. d. Wiss. V. Bd. I. Abth.

Zu Lamont's Resultaten des magnet. Observatoriums.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 1 Phyllostoma pusillum Natt. Fig. 2. 4 Ph obscurum Neuw. Fig. 5. 7 Ph perspicillatum Geoffr. Fig. 8 Ph longifolium Natt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

BRITISH NATURAL HISTORY

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 1 Chilonycteris gymnonotus Natt. Fig. 2 - 6 Ch. rubiginosa Natt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

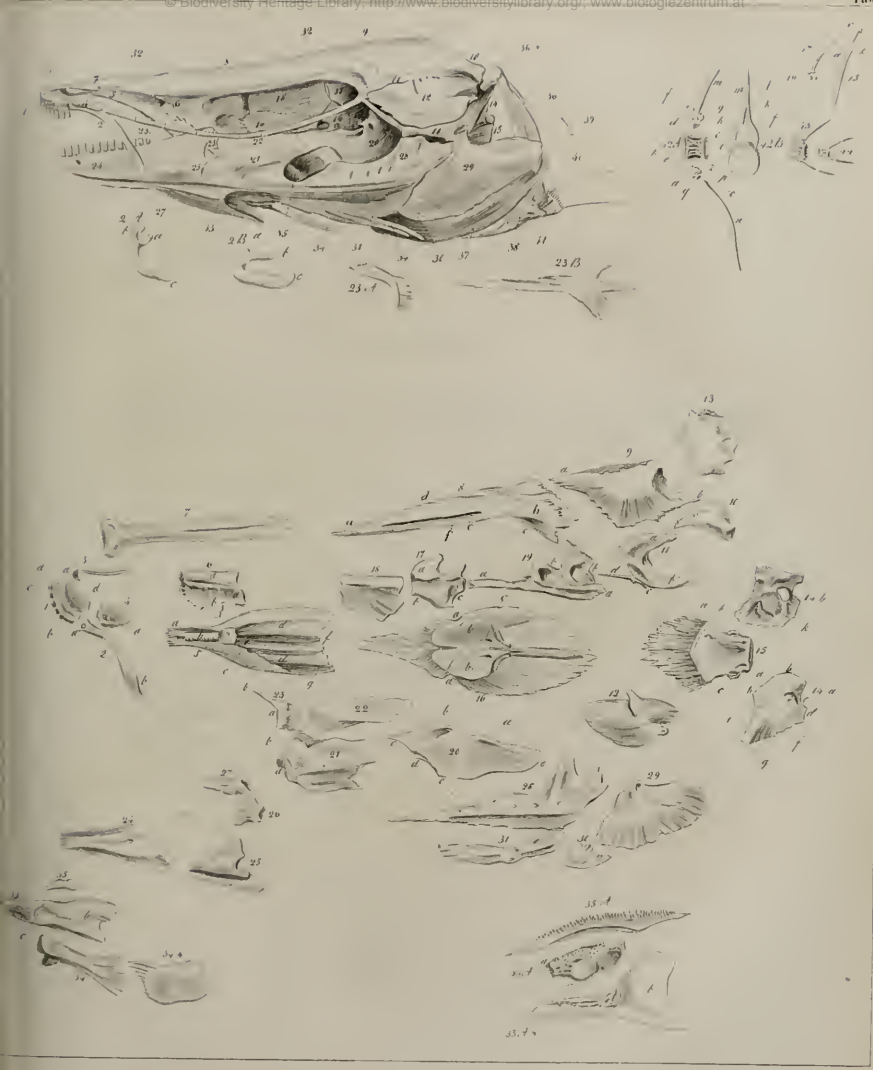
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 1 Dysopes glaucinus Natt. Fig. 2 D. perotis Neuw. Fig. 3 D. velox Natt. Fig. 4 D. auritus Natt.
Fig. 5 7 Emballonura canina Neuw. Fig. 8 10 E. macrotis Wagn.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften - Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1850

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Erdl Michael Pius

Artikel/Article: Beschreibung des Skeletes des Gymnarchus niloticus nebst Vergleichung mit Skeleten formverwandter Fische. 209-252