

Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden.

Von

L. NEUMAYER, München.

(Mit Taf. XXVI—XXIX und 5 Textfiguren.)

VON HERRN DR. E. STROMER WURDEN MIR MEHRERE CHARAKTERISTISCH GEFORMTE STEINKERNE ZU EINGEHENDER UNTERSUCHUNG ÜBERWIESEN, WELCHE DERSELBE¹ AUF EINER IM JAHRE 1901/02 NACH ÄGYPTEN UNTERNOMMENEN REISE IM OBEREOCÄN IN DER MITTLEREN KASR ES SAGHA-STUFE IM NORDEN DES FAJÛM GEFUNDEN HATTE. DIE STÜCKE WURDEN VON STROMER SELBST ALS SCHÄDELAUSGÜSSE BEZEICHNET UND DIE VERMUTUNG AUSGESPROCHEN, DAß DIESELBEN ALS SCHÄDELAUSGÜSSE VON PANZERWELSEN ANZUSEHEN SEIN DÜRFTEN.

ICH DANKE AUCH AN DIESER STELLE HERRN DR. STROMER UND DEM VORSTAND DER PALÄONTOLOGISCH-GEOLOGISCHEN SAMMLUNG, HERRN PROFESSOR DR. ROTHPLETZ, FÜR DIE GÜTIGE ÜBERLASSUNG DES MATERIALS.

EINE WERTVOLLE ERGÄNZUNG DIESER FUNDSTÜCKE VON DER GLEICHEN FUNDSTELLE WURDE MIR VON HERRN PROFESSOR DR. E. FRAAS AUS DEM STUTTGARTER NATURALIENKABINETT, VON HERRN DR. WEGNER IN Breslau UND VON HERRN PROFESSOR DR. KINKELIN AUS DEM SENCKENBERG'SCHEN MUSEUM ZU Frankfurt a. M. ZUR VERGLEICHENDEN UNTERSUCHUNG ÜBERWIESEN. AUCH DIESEN HERREN SPRECHE ICH HIER MEINEN DANK FÜR DAS LIBERALE ENTGEGENKOMMEN AUS.

IM GANZEN STANDEN MIR 10 GRÖßERE STÜCKE ZUR VERFÜGUNG, VON DENEN 4 AUS DER MÜNCHENER PALÄONTOLOGISCHEN SAMMLUNG, 3 AUS DEM STUTTGARTER NATURALIENKABINETT, 2 AUS DEM SENCKENBERG'SCHEN MUSEUM, 1 VON HERRN DR. WEGNER STAMMEN.

ICH SCHICKE VORANS, DAß DER ERHALTUNGSZUSTAND DER EINZELNEN AUSGÜSSE, WIE NICHT ANDERS ZU ERWARTEN, EIN SEHR VERSCHIEDENER IST. DOCH GEBEN GERADE EINIGE WENIGER GUT ERHALTENE OBJEKTE IM ZUSAMMENHALT MIT DEN BESSEREN STÜCKEN WERTVOLLE BEFUNDE, SO DAß ES MÖGLICH IST, EIN EINGEHENDES BILD DER OBERFLÄCHENKONFIGURATION DER SCHÄDELINNENFLÄCHE WIE EINZELNER TEILE DES ZENTRALNERVENSYSTEMS ZU GEWINNEN.

NACH DEN ANGABEN VON STROMER, WELCHEN ICH HIER FOLGE, IST DER FUNDORT DER VON IHM GESAMMELTEN STÜCKE OBEREOCÄNEN DATUMS, ENTHÄLT ABER AUCH MITTELEOCÄNE, ANDERERSEITS OLIGOCÄNE MEERESTIERE. ALS LAGE DESSELBEN WIRD DIE PLATEAUECKE WESTLICH DES HYÄNENBERGES BEI DIMEL ANGEGBEN.

¹ Diese Zahlen beziehen sich auf die am Schlusse der Abhandlung befindlichen Literaturangaben.

1. Beschreibung der fossilen Schädelausgüsse und ihrer topographischen Beziehungen zum fossilen Schädel.

Der deskriptiven und topographischen Beschreibung seien die Maße, zunächst des besterhaltenen Stückes von STROMER'S Material vorausgeschickt, welches in den Tafelfiguren 1 u. 2 und in der Konturzeichnung (Textfig. 1) in annähernd natürlicher Größe wiedergegeben ist.

1. Mediane Länge (a—a) 10,4 cm,
2. größte Breite in der Höhe der Labyrinth (b—b) 8,9 cm (Labyrinth lb),
3. größte Breite in dem vor dem Labyrinth gelegenen Abschnitte des Stückes (c—c) 4,2 cm,
4. Breite des axialen Stückes zwischen den Labyrinth an der Ventralseite (d—d) 1,6 cm,
5. Höhe der Labyrinth 3,8 cm,
6. Höhe des axialen Stückes zwischen den Labyrinth 3,5 cm,
7. größte Breite und Höhe des Wirbelkanausgusses am Bruchende (e—e) 1,3 cm resp. 1 cm,
8. größte Länge der Labyrinthanhänge (f—g) 5,7 cm,
9. größte Breite der Labyrinthanhänge (b—d) 4,1 cm.

Ich beginne die Beschreibung mit den besterhaltenen Stückchen, welche in je zwei Ansichten, von der Dorsal- und Ventralseite auf den Tafeln XXVI—XXIX abgebildet sind.

Das Hauptstück des von STROMER stammenden Materiales ist in den Tafelfiguren 1 und 2 fast

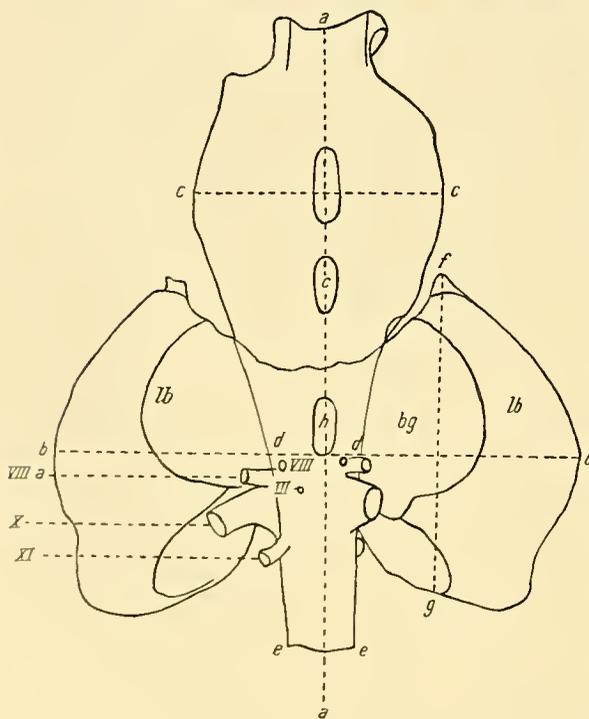


Fig. 1.

Konturzeichnung der Ventralseite des in Textfig. 1 und 2 abgebildeten Stückes. $\frac{3}{4}$ natürl. Größe.

der natürlichen Größe entsprechend wiedergegeben. Es stellt den Ausguß einer Schädelhöhle mit zwei damit in Verbindung stehenden Höhlen (lb) dar und war nach den Mitteilungen STROMER'S teilweise von einem bis zur Unkenntlichkeit verwitterten Knochen der Schädelbasis bedeckt, welcher von STROMER nachträglich abpräpariert wurde. Er fand das Objekt an der Oberfläche frei herausgewittert auf einer grauen Mergelschicht; es konnte der Verwitterung trotzen, da es vorzugsweise aus einer rotbraungefärbten Kieselmasse besteht.

Die Oberfläche an der Unterseite des Stückes (Tafelfigur 2) ist glatt und zeigt ein Relief, das genau der Oberflächenkonfiguration der abpräparierten Schädelbasis entsprechend geformt ist. An der Oberseite (Tafelfig. 1) finden sich jedoch Auflagerungen in Form von traubigen Kieselkonkretionen, deren Gestalt und Lage sicher nicht der von der Kieselmasse erfüllten Innenfläche des Schädeldaches entspricht. Ich möchte diese Konkretionen als accidentelle Bildungen betrachten, welche wahrscheinlich sekundär im Verlaufe oder nach der Verwitterung und Zerstörung der Schädelknochen entstanden sind. Ähnliche zum Teil kristallinische Auflagerungen finden sich auch an den seitlichen

Partien des Ausgusses, namentlich aber auf der Oberseite der Labyrinth und sie haben auch hier mit der Innenkonfiguration des Schädels nichts zu tun. Wohl aber wäre für diese Konkretionen eine andere Entstehungsursache denkbar. Es ist eine bekannte Tatsache, daß aus der Nervensubstanz organische Verbindungen, welche der Gruppe der Eiweißkörper angehören, wie das Lecithin, Cerebrin, ferner das zur Gruppe der Gallenstoffe zählende Cholesterin, teils kristallinisch, teils in Form traubiger Drusen zur Ausscheidung kommen. Es ist nun die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß diese Körper in größeren und kleineren Komplexen der Gehirnoberfläche fest aufsitzend ebenso wie die organisierte Nervensubstanz dem Fossilisationsprozeß unterlagen und jene charakteristischen Auflagerungen bilden konnten, welche viele der vorliegenden Steinkerne zeigen.

An seinem Vorderende ist der Schädelausguß schräg in ventrorostraler Richtung abgestutzt. In diese, artifizuell entstandene fünfkantige Fläche (Tafelfig. 1) dringt auf der linken Seite ein sich von oben nach unten verjüngender, spitz auslaufender Hohlraum (Tafelfig. 1 x), von der Matrize einer fossilisierten turmförmigen Schnecke herrührend, ein, dessen Lichtung eine von links nach rechts gewendete Spirale von etwa zwei Touren abgedrückt zeigt, an die sich nach oben an der nicht abgesprengten Wand noch zwei Halbtouren anschließen.

Diese Tatsache läßt die Annahme berechtigt erscheinen, daß der Schädel vor oder während des Petrifikationsprozesses an der oben erwähnten Stelle eröffnet war und auf irgend eine Weise dieses Fossil in die noch weiche Masse des Schädelinhaltes gedrückt wurde, wo es dann ebenfalls der Verkieselung verfiel. Jedenfalls kann aus dieser Erscheinung mit größter Wahrscheinlichkeit erschlossen werden, daß sich die Einwirkung der Verkieselungsmasse auf einen längeren Zeitraum erstreckt haben muß, bis sie den ganzen Schädelinhalt resp. Binnenraum vollkommen ausgefüllt hatte. Für diese Art einer langdauernden Einwirkung eines anfänglich mehr minder dünnflüssigen Mediums sprechen auch die oben erwähnten drusigen Auflagerungen, die, falls ihnen wirklich organische Ausscheidungsprodukte des Nervensystems als Grundlage dienten, bei langdauernder Einwirkung dünnflüssiger Agentien die günstigsten Bedingungen für ihre Bildung finden konnten.

Außer dem in den Figuren 1 u. 2 der Tafel XXVI abgebildeten Hauptstücke ist noch ein Fragment der zugehörigen Schädelbasis vorhanden, dessen dorsal konkave Flächen dem mittleren Teile des Ausgusses und einem kleinen Teile des ventralen und medialen Abschnittes des rechten Labyrinthes kongruent sind. Ferner gehören zu diesem Fundstücke außer zwei weiteren, kleinen dreieckigen zirka 2 cm in größter Ausdehnung messenden Knochenstücken, welche der Seite des Ausgusses anlagen, noch zwei miteinander verwachsene Stücke, deren Zugehörigkeit zum Schädel zweifelhaft erscheint.

Das Hauptstück selbst (Tafelfig. 1 und 2) besteht aus drei zusammenhängenden Teilen, welche die Form eines Kreuzes mit langem Mittelstück und kurzen Querbalken haben. Der axiale Teil hat im wesentlichen birnförmige Gestalt; an seinem sich verjüngenden Teil sitzt jederseits ein kurzer Querbalken in Form eines halbkugelförmigen oder ovoidgestalteten Ausgusses der Labyrinthhöhlen auf.

In der seitlichen Ansicht erscheint der axiale Schenkel leicht gekrümmt und läßt demnach eine dorsalkonvexe und ventralkonkave Seite unterscheiden, die in bezug auf ihre Oberflächenstruktur wesentliche Unterschiede aufweisen.

Die konvexe, schmale Dorsalseite zeigt in ihrem vorderen Abschnitte ein lanzettförmiges Mittelfeld mit einem in der Längsachse verlaufenden, nur wenig über das Niveau hervorragenden spindel-

förmigen Grate (Tafelfig. 1 w). Zu beiden Seiten desselben finden sich leicht geschwungene Leisten und Rillen, die gegen die beiden Pole des Mittelfeldes hin konvergieren. An den stumpfen Winkeln, welche die Längsseiten bilden, erheben sich nicht genau gegenüberliegend spitze Höcker (Tafelfig. 1 a). Das Mittelfeld fällt zu beiden Seiten steil nach vorne und hinten ab. Im oberen Abschnitte der Seitenwandungen finden sich zahlreiche warzen- und drusenförmige Auflagerungen (Tafelfig. 1 d a); die unteren Partien sind mehr glatt, zeigen aber auf jeder Seite einen von hinten und unten nach vorne und oben gerichteten Wulst mit alter Bruchstelle (Tafelfig. 1 b).

Die halbkugelförmigen Anhänge überragen die Oberfläche des axialen Mittelstückes um etwa 11 mm; dieses zeigt in diesem Bereiche ein dreieckiges, mit der Spitze nach hinten gerichtetes Feld, das von zahlreichen Rillen und Leisten durchzogen wird und nach vorne von einer schräg verlaufenden, das ganze Stück durchsetzenden Bruchlinie begrenzt wird.

Der hinter den Labyrinthanhängen folgende Teil des Mittelstückes verjüngt sich kaudalwärts, um mit einem von oben nach unten und hinten verlaufenden rauhen Bruchfelde abzuschließen. In der Mediane zieht auf der Dorsalseite dieses Stückes eine schwach ausgeprägte Leiste entlang, von der sich nach links und rechts die glatten Seitenflächen in leicht dorsalkonvexem Bogen abdachen.

Die beiden halbkugeligen, das Querstück darstellenden Bildungen (1b) sitzen dem axialen Mittelstücke am Ende des mittleren und Anfang des hinteren Drittels jederseits in einer Länge von 3,5 cm und einer Höhenausdehnung von 2,7 cm auf. Sie sind sowohl nach vorne, oben, hinten wie unten durch mehr oder minder tief einschneidende Furchen vom Mittelstücke getrennt. An der medialen, oberen Wand zieht jederseits ein von vorn und unten nach oben und hinten vorspringender Wulst (Tafelfigur 1 nw), der unten 12,5 mm breit beginnt und auf der rechten Seite 7,5 mm über die Oberfläche des halbkugeligen Seitenstückes (1b) emporragt. Die Innenseite eines jeden dieser Wülste zeigt eine der Länge nach verlaufende Furche, wodurch dieselben in einen vorderen und hinteren Abschnitt gegliedert werden. Der erstere endet jederseits mit einer artifiziellen, länglichen Bruchstelle (Tafelfigur 1 nw); der letztere setzt sich bogenförmig, der medialen hinteren Kante folgend kaudalwärts fort (Tafelfigur 1 nw¹).

Zahlreicher und vielgestaltiger sind die Gebilde, welche an der konkav gekrümmten, ventralen Seite des Stückes gefunden werden.

An dem vorderen, verjüngten Ende des Mittelstückes springen zu beiden Seiten der Mittelebene zwei 7,5 mm voneinander entfernte Wülste ventralwärts vor, von welchen der eine, besser erhaltene, auf dem Querschnitt eine ovoide Form besitzt und in einer Ausdehnung von 8 mm nach vorne gegen die Medianebene gerichtet zieht (Tafelfig. 1 und 2, II.).

2,6 cm vom vorderen Pol des Stückes entfernt, in der Verlängerung der Führungslinien b Tafelfigur 2, zeigt sich in der Mitte ein 1 cm langes und 4 mm breites ovales Feld, das durch hellere Färbung, glatte Fläche und scharfe Begrenzung deutlich gegen die umgebende Partie absticht. Diese zeigt eine aus konzentrischen Leisten und Rillen gebildete Zeichnung, welche am oralen Pol beginnt und gegen die eben beschriebene Bildung ausläuft.

Eine ähnliche, ebenfalls aus Leisten und Furchen bestehende Oberflächenstruktur, deren Konkavität lateral und nach oben gerichtet ist, findet sich um die seitlich vorspringenden Wülste (Tafelfigur 2b) angeordnet. An dieses Feld schließen sich weiter zurück ähnliche, aber wenig deutlich ausgeprägte Systeme von Furchen und Leisten an. Die ganze Oberflächenstruktur gleicht in vieler Hinsicht

zusammen mit ähnlichen, an der mediolateralen Seite gelegenen komplementären Bildungen jener charakteristischen Struktur, welche die Knochenlamellen auf dem Querschnitte im mikroskopischen Bilde zeigen.

In 3,9 cm Entfernung vom oralen Pol liegt in der Mitte des Stückes eine muldenförmige, 1,2 cm lange und 7,5 mm breite Einsenkung (Tafelfig. 2 c) in deren vordere Hälfte ein viereckiges, etwa 4 mm langes und 3 mm breites Plättchen eingelagert ist und die ihren oralen Abschluß in einer etwa 1 cm langen und 3–4 mm breiten, vorn und hinten abgerundeten Platte findet.

Der nun anschließende Teil des Mittelstückes springt kielförmig vor und ist nach vorne durch einen quer durchschneidenden Riß begrenzt; nach hinten geht er ohne scharfe Grenze abgeflacht in das frei im Bogen ventralwärts gekrümmte Endstück (Tafelfig. 1 u. 2 m und Textfig. 1 dd—ee) über, an den Seiten liegen ihm die Labyrinthausgänge (lb) an.

Von diesem Teile des Stückes entspringen von beiden Seiten mehrere Fortsätze, die am vorliegenden Stücke in ausgezeichneter Weise erhalten sind und mehr minder gut auch an mehreren anderen Objekten gefunden werden; auch in der Mitte dieser Partie zeigen sich einige bemerkenswerte Strukturen, welche zunächst geschildert werden sollen.

Es ist hier zunächst eine 7,5 mm lange und 5 mm breite ovoide Bruchstelle hervorzuheben (Tafelfig. 2 h und Textfig. 1 b), die nach vorne und den Seiten glatt gegen die Basis abfällt und nach rückwärts durch an der Oberfläche raue Auflagerungen begrenzt wird.

Von besonderem Interesse sind hier die seitlich entspringenden Fortsätze, von denen an dem Stücke sich jederseits drei finden und von welchen wieder die der rechten Seite (Textfig. 1 und Tafelfig. 2 VIIIa, X, XI) den besten Erhaltungszustand aufweisen. Die beiden vorderen Fortsätze VIIIa und X entspringen aus einer Furche, welche von dem Mittelstück und den ihm seitlich ansitzenden Labyrinthanhängen gebildet wird. Der vordere (VIIIa) derselben ist bei einer mittleren Breite von 3,5 mm in ventrodorsaler Richtung abgeflacht und mißt 7,5 mm in der Länge. Ihm unmittelbar anliegend und von demselben an seinem Ursprung im vorderen Bereiche zum Teil bedeckt, erstreckt sich der zweite Fortsatz (Tafelfig. 2 X und Textfig. 1 X) in leichtgeschwungenem Bogen nach hinten unten und schief lateral. An der Basis mißt derselbe in longitudinaler Richtung 9,5 mm, sein Querdurchmesser am distalen Ende — an der Bruchstelle — beträgt 6 mm, seine größte Länge 10,3 mm.

Der dritte dieser Fortsätze (XI) ist auf der linken Seite des Stückes kurz abgebrochen, auf der rechten Seite (in der Tafelfig. 2 XI und Textfig. 1 XI links) in einer Länge von 3,5 mm und einer Dicke von 2,5 mm erhalten. Er entspringt frei von der seitlichen Wand des kaudalen Abschnittes des Mittelstückes. Die Entfernung seiner Basis von jener des vor ihm liegenden Fortsatzes beträgt beiderseits 3 mm, die Entfernung von dem hinteren Ende der Bruchfläche des Mittelstückes (m) auf der Seite gemessen) 11,5 mm.

Außer diesen überall mehr minder deutlich vorhandenen Bildungen finden sich in diesem Bereiche des Stückes noch zwei weniger prägnante Marken, von denen die eine (Textfig. 1 VIII und Tafelfig. 2 VIII) beiderseits, die andere nur rechts (Textfig. 1 III und Tafelfig. 2 III) zu sehen ist.

Ich gehe nunmehr zur Beschreibung der beiden, dem Mittelstück aufsitzenden, halbkugeligen Gebilde (Textfig. 1 lb und Tafelfig. 1 und 2 lb) über, deren Maße bereits auf S. 252 angegeben wurden. Ich habe diese Anhänge, der Begründung vorgreifend, als Labyrinthanhänge bezeichnet.

Bei der Betrachtung von oben (Tafelfig. 1) zeigen dieselben eine stark höckerige, nach den

Seiten leicht abgedachte Fläche mit drei Rändern, denen vier mehr minder stumpfe Ecken entsprechen. Die beiden medialwärts gestellten Ränder fallen ventralwärts unter Bildung einer scharfen Kante in steilen, unter einem Winkel von 100° gestellten Flächen ab. An sie legen sich von der medialen Seite die pag. 281 ff. eingehender beschriebenen Fortsätze (Tafelfig. 1nw und nw₁) des axialen Stückes an. Der vordere der beiden Ränder ist von dem Mittelstück durch eine breit einschneidende Furche getrennt und zieht nach vorne unten in zackigem Kontur gegen die Unterseite des Stückes, wo er sich als leicht vorspringender Wulst in einem etwa kreisförmigen Felde (Textfig. 1bg und Tafelfig. 2bg) verliert. Der orale Teil dieses Randes verläuft in gerader Flucht und zeigt nach oben, außen und unten eine streckenweise deutlich erkennbare Abgrenzung von der Hauptmasse der Labyrinthanhänge, so daß der Eindruck entsteht, als ob es sich hier um ein durch den Verkieselungsprozeß sekundär mit dem Labyrinth verlotetes Gebilde handle, das keinen integrierenden Bestandteil desselben bildet. Ein definitiver Entscheid über die Bedeutung dieser Bildungen ist nur auf Grund des Vergleiches mit rezenten Formen möglich, worüber unten (S. 272 u. ff.) berichtet werden wird.

Die beiden medialen Ränder endigen vorne und hinten je in einer stumpfen Ecke, die lateral durch einen in dorsoventraler Richtung abgerundeten Rand mit einander verbunden sind. Dieser springt etwa in der Mitte zu einer — vierten — stumpfen Ecke vor, die einen Winkel von ca. 155° einschließt. Um diese Prominenz ziehen Leisten und dazwischen gelegene Rillen (Tafelfig. 1le) in konzentrischer Schichtung; an sie legen sich außen medial- und kaudalwärts verlaufende an. Außer dieser charakteristischen Zeichnung, welche in ihrem ganzen Habitus viel gröber ist als die in der vorderen Partie des Mittelstückes beschriebene, finden sich hier zahlreiche, kleinere wie größere warzen- und drusenförmige Inkrustationen sowie zum Teil deutlich krystallinische Auflagerungen.

Die kaudalen Teile dieser seitlichen Anhänge sind abgeflacht und leicht ~förmig gekrümmt. Gegen den freien Rand zieht ein etwa 5 mm breiter Wulst mit daran schließender Furche entlang. Die leicht konkave Unterseite der Anhänge zeigt in ihrer medialen und oralen Partie (Tafelfig. 2bg) eine seitlich durch eine Furche abgesetzte Calotte, an deren vorderem und hinterem Pole je ein sich etwa 4 mm tief einsenkendes Grübchen findet. Vom Rande dieser Bildung gehen nach den Seiten radiär ausstrahlende Leisten und Furchen aus, welche namentlich auf der linken Seite (in der Tafelfig. 2 rechts) deutlich ausgeprägt sind. Mit diesem Stücke zusammen wurden, wie erwähnt, zwei kleinere, dreieckige, miteinander verklebte Stückchen gefunden, deren Deutung und Zugehörigkeit zum Schädelausgüsse nicht klar erscheint.

Ein weiteres Fundstück, welches mir aus dem Stuttgarter Naturalienkabinett durch die Güte von Herrn Prof. FRAAS überlassen wurde, ist in den Tafelfiguren 3 u. 4, Taf. II von der Dorsal- und Ventralseite abgebildet. Es ist als Schädelausguß von *Fajumia Schweinfurthi* STR. bezeichnet und wurde im Jahre 1906 von dem Sammler MARKGRAF bei Kasr el Sagha gefunden.

In einigen Details zwar weniger gut erhalten als das vorher beschriebene Stück zeigt dasselbe das axiale Mittelstück in einer viel größeren Ausdehnung nach vorne als jenes. Das Objekt mißt bei einer größten Breite — in der Höhe der Labyrinthanhänge gemessen — von 8,2 cm in der Mediane des Mittelstückes 15,7 cm in der Länge. Das Mittelstück ist an der Stelle seiner größten Ausladung 3,8 cm, an dem schaufelförmigen vorderen Ende 3 cm im Maximum breit. Ein Vergleich der übrigen Maße mit jenen des erstbeschriebenen Objektes ergibt nur geringe Differenzen, so daß nach diesen beiden Stücken zu schließen die beiden Tiere, von welchen die Ausgüsse stammen, von ziemlich gleicher Größe

angenommen werden können. Andererseits läßt, abgesehen von anderen Kriterien die bis in die einzelnen Details gleiche Oberflächenkonfiguration den Schluß zu, daß die beiden wie alle übrigen vorliegenden Stücke ein und derselben Spezies oder zum mindesten sehr nahe stehenden Formen angehörten.

Das Mittelstück eines in den Tafelfiguren 3 u. 4 von der Dorsal- und Ventralseite abgebildeten zweiten Objektes hat die Form einer langhalsigen Amphora, deren verjüngter Körper zwischen die beiden henkelartig geformten Labyrinthanhänge eingelagert erscheint. In ventraler wie dorsaler Richtung ist der Hals jenes Abschnittes kielförmig verjüngt und zeigt auf der dorsalen Seite (Tafelfig. 3l) eine scharfe gratförmige Leiste, die sich nach hinten bis ungefähr in die Mitte des spindelförmigen Körpers fortsetzt, während sie vorne 2,4 cm vom oralen Pol entfernt in einem artifizuell entstandenem Querbruch gegen das schaufelförmige Ende des Stückes steil abfällt. Dieser Abschnitt ist 2,3 cm lang und mißt an seiner vorderen, breitesten Stelle 3,9 cm, an seinem schmalen, hinteren Ende 1,7 cm. Diesen Maßen entsprechend divergieren die seitlichen Ränder dieses Stückes nach vorne, wo sie lefzenförmig dorsalwärts aufgebogen sind. Eine mediane, in longitudinaler Richtung ziehende, gratförmige 3 mm breite, an den Seiten abgedachte Kante teilt die Fläche in zwei Felder. Diese Kante verläuft direkt in der Richtung des Grates des Hauptstückes und geht nach rückwärts steiler werdend in die Seitenwände des Mittelstückes über. Der Körper des Mittelstückes zeigt sowohl auf der Oberseite wie an den steil abfallenden Seitenwänden zahlreiche Leisten und Rillen. Dieselben verlaufen auf der Oberseite hauptsächlich in der Längsrichtung, an den Seiten ziehen sie festonartig bis zur halben Höhe des Stückes herab, wo sie im hinteren, unteren Abschnitt durch senkrecht von oben nach unten gerichtete gleichgeformte Bildungen begrenzt werden. Im vorderen, unteren Bereich erheben sich zu beiden Seiten zwei zirka 2,4 cm lange, von unten hinten nach vorne und oben ziehende Ausladungen mit rauher, oblonger Bruchfläche (Tafelfig. 3 und 4b). Nach vorne kurz abgerundet verlieren sie sich nach hinten in einem lang ausgezogenen, bis nahe an den vorderen Pol der Labyrinthanhänge reichenden und sich allmählich abflachenden Sattel, welcher in der Richtung gegen die Unterseite des Mittelstückes eingestellt ist.

Zu beiden Seiten des hinteren Endes des Mittelstückes, von der medialen Seite der Labyrinthanhänge bedeckt, steigen senkrecht zwei Leisten empor, von welchen die rechte deutlicher ausgeprägt in ventrodorsaler Richtung aus dem Niveau der Seitenwand vorspringt.

In der Höhe der hinteren Begrenzung der Labyrinthanhänge endet das Mittelstück kurz abgebrochen mit rauher Oberfläche. Die ihm beiderseits anliegenden Labyrinthanhänge gleichen in ihrer Grundform vollkommen den gleichen Gebilden des ersten Fundstückes, zeigen aber in einigen Einzelheiten einen weniger guten Erhaltungszustand. Besonders deutlich treten hier zwei, im rechten Winkel an der medialen, vorderen Fläche des rechten Labyrinthes entspringende Wülste (Tafelfig. 3w₁ und w₂) hervor, von denen der eine dünnere (Tafelfig. 3w₁), 2 mm dicke nach vorne und oben, der hintere, dickere (Tafelfig. 3w₂) am Ursprung 9 mm, am Ende 2 mm messende Schenkel nach hinten und oben etwa 4,5 mm über das Niveau der Oberfläche des Labyrinthanhanges emporragt.

An der vorderen Kante der Labyrinthanhänge zieht ein von unten nach oben sich mehr und mehr absetzender, wulstförmiger Grat (Tafelfig. 3g), der, wie die scharfe, quere Bruchstelle der rechten Seite oben erkennen läßt, einen oblongen Querschnitt hat und allem Anscheine nach keinen integrierenden Bestandteil der Labyrinthe darstellt. Die dorsale Oberfläche der Labyrinthe ist namentlich linkerseits von zahlreichen, in verschiedenen Richtungen verlaufenden Leisten und Rillen bedeckt, die sich

auch auf den seitlichen, abgerundeten Rand erstrecken, die Unterseite der Labyrinthanhänge jedoch frei lassen.

Das orale, schaufelförmige Ende des axialen Stückes zeigt eine ventral-konvexe Fläche, der zu beiden Seiten je eine breit nach vorne ansteigende Leiste (Tafelfig. 4o, o₁) aufsitzt, die 3,3 cm lang scharfkantig nach rückwärts mit der der andern Seite leicht konvergierend ausläuft und sich bis zu 4 mm Höhe über das Niveau der Unterseite erhebt. Rückwärts schließen diese beiden Leisten eine 6 mm dicke, 11 mm hohe und ebenso lange 5kantige, mit schmaler Basis der Unterseite des Mittelstückes aufliegende Platte ein (Tafelfig. 4p). Von dieser Stelle ab verjüngt sich das axiale Stück im Querdurchmesser, wölbt sich ventralkonvex vor und hat am Übergange in den breit ausladenden Körper zwei, etwa 7 mm hohe, 11 mm lange und 4 mm dicke, in einem Winkel von 112° gestellte Plättchen aufsitzen (Tafelfig. 4II und II₁). An der Unterseite des Mittelstückkörpers finden sich zahlreiche kleinere und größere höckerige Erhabenheiten und das kaudal sich verjüngende Ende schließt zwischen den Labyrinthanhängen mit einer durch einen Querbruch in einen vorderen größeren (Tafelfig. 4h) und kleineren hinteren Abschnitt geteilten ovalen Kuppe ab (Tafelfig. 4h₁).

Unmittelbar vor dem kaudalen Ende des Mittelstückes entspringen von demselben jederseits je ein zylindrischer, an der Basis 7 mm, am distalen Ende 4,5 mm breiter und 9 mm langer Stumpf, welcher der medialen und unteren Seite des Labyrinthes dicht anliegt (Tafelfig. 4X).

Der ventralen wie kaudalen Labyrinthoberfläche sitzen (Tafelfig. 4bg) halbkreisförmige, mit der Konvexität nach außen gerichtete, kuppelförmige Felder auf, die gegen die anschließende Labyrinthfläche durch eine seicht einschneidende Furche abgesetzt sind. Es sind in ihrer Art dieselben, hier aber weniger gut erhaltenen Bildungen, die an dem zuerst beschriebenen Objekte (S. 256) besonders deutlich hervortreten. Von diesen an der Unterseite der Labyrinth gelegenen Feldern gehen radiär ausstrahlende Rillen und Furchen aus, die bis nahe an den seitlichen Umschlagsrand emporziehen und, wie hier gleich hervorgehoben sei, der Matrize der Innenkonfiguration der Knochen des Schädels entsprechen.

Ein drittes, in den Tafelfiguren 5 und 6, Tafel XXVI abgebildetes Fundstück stammt aus der im Frankfurter Museum befindlichen Kollektion Dr. STROMER'S und wurde im Jahre 1904 in der unteren Säugetier-Schichte bei Dimah im Fajûm gefunden.

Ich gebe zunächst einige Maße an, soweit sie zum Vergleiche mit den übrigen Objekten von Bedeutung sind. Die größte Länge in der Mediane gemessen beträgt 10,8 cm, die größte Breite des Körpers des Mittelstückes 4,4 cm; die größte Breite in der Höhe der Labyrinth 8,8 cm; die größte Breite der Labyrinth 4 cm und die größte Höhe des Ausgusses 3,7 cm. Der Erhaltungszustand dieses Stückes ist im wesentlichen weniger gut als der der beiden vorher beschriebenen Objekte. Besonders der orale und ventrale Teil des Mittelstückes zeigt vielfache Absplitterungen. Gut erhalten sind mehrere Details an den Seiten, der ventrokaudalen und dorsalen Seite des Mittelstückes und an den Labyrinthen.

So treten an den Seiten des Mittelstückes jederseits die breiten Ausladungen (Tafelfig. 5 und 6b) deutlich in Erscheinung, welche schräg von unten nach oben und vorne aufsteigend kaudalwärts in einen sich allmählich abflachenden Grat übergehen. An der Oberseite des Mittelstückes sind längs und schräg verlaufende Leisten und Furchen eingedrückt; durch sie wird in dem keilförmig zwischen den Labyrinthen gelegenen Teil des Mittelstückes ein ovoides Feld ausgeschnitten, welches kaudal links mit einer breiten

Bruchstelle, rechts an einer der medialen Wand des Labyrinthes entlang ziehenden Auflagerung abschneidet. An der medialen Wand und zugleich der medialen Kante der Labyrinth anliegend steigt jederseits eine sich nach oben verjüngende Leiste (Fig. 5nw) empor, um — linkerseits — im Niveau der hinteren Kante des Labyrinthes in einer runden Bruchstelle zu enden,

In der Mitte der breitesten ventralen Partie des Mittelstückes (Tafelfig. 6 c₁) unmittelbar an die orale Bruchstelle anschließend ist eine halbkreisförmige Einsenkung, welche, wie der Vergleich ergibt, der hinteren Hälfte der in Fig. 2c₁ beschriebenen Stelle entspricht.

Einen besonders guten Erhaltungszustand zeigen auf der Ventralseite des Stückes die vom kaudalen Teil des Mittelstückes kommenden und an der medialen und unteren Seite der Labyrinthanhänge entlang ziehenden Fortsätze (Tafelfig. 6 VIII, VIIIa, X). Es sind beiderseits je zwei aus dem Winkel zwischen Labyrinthanhang und Ende des Mittelstückes in divergenter Richtung ziehende Stümpfe zu beobachten, von denen der eine (Tafelfig. 6 VIIIa) etwa 8 mm lange und 2 mm breite von der vorderen Grenze des mit etwa 7,5 mm breiter Basis entspringenden hinteren (Tafelfig. 6 X) ausgeht, um in geradegestrecktem Zuge in einem Winkel von 70° nach vorne, außen und unten zu ziehen. Der zweite, stärkere (Fig. 6 X) mißt distal an seiner Bruchstelle 4 mm im Durchmesser bei etwa 8 mm Länge. Sein Verlauf ist anfangs parallel zur Frontalebene nach außen und unten, dann leicht gekrümmt nach hinten gerichtet. Vor diesen beiden Gebilden entspringt ebenfalls aus dem Winkel zwischen Labyrinthanhang und Mittelstück ein dritter kurzer Stumpf — dieser ist deutlich auf der rechten Seite in Tafelfig. 6, bei VIII zu sehen —, welcher 3,5 mm in der Länge, 3 mm in der Breite mißt und kurz mit rauher Bruchstelle endet. An den Labyrinthanhängen treten an der Ventralseite vor allem die beiden ovoiden Calotten (bei bgh, Tafelfig. 6) deutlich hervor, von deren lateralen Grenzfurchen radiär verlaufende Leisten und Furchen ausgehen. Die hintere, leicht bogenförmig gekrümmte Leiste wird von einem unten 10 mm breiten, nach oben sich verjüngenden Wulst begrenzt, welcher gegen die mediale Verbindungsstelle der Labyrinthanhänge verbreitert endigt.

Ein weiteres Fundstück (Taf. XXVIII, Fig. 7 u. 8) stammt aus dem gelben Sandstein der unteren Säugetierschichte nördlich von Kasr Kerun und ist vor allem deshalb von Interesse, weil der Dorsal-seite des Schädelausgusses (Fig. 7) noch die Schädelknochen in großer Ausdehnung aufliegen und so bestimmte topographische Beziehungen zwischen diesen und dem Schädelinhalt erschlossen werden können.

Die Gesamtlänge dieses Schädelausgusses in der Mediane gemessen beträgt 5,9 cm, die größte Breite in der Höhe der Labyrinth 6,8 cm, die größte Länge der Labyrinth selbst je 4,1 cm und ihre Breite je 3,2 cm. Die größte Höhe des Stückes mit Schädeldecke mißt 5,2 cm. Die Unterseite des Stückes (Tafelfig. 8) zeigt den Schädelausguß fast in derselben Ausdehnung wie das vorausgehend beschriebene Stück ebenso die Seitenflächen zu zwei Drittel ihrer Höhe, während das obere Drittel bereits von dem seitlich abfallenden Schädeldache bedeckt wird. Im Ganzen weniger gut erhalten als die oben beschriebenen Objekte treten hier im vorderen Bereiche des Mittelstückes zwei gegen die Medianebene konvergierende Wülste (Tafelfig. 8 II) hervor, die vorne abgerundet, nach hinten schief abgestumpft enden.

Auch die beiden sonst regelmäßig vorhandenen und von der Seitenwand des Mittelstückes entspringenden Ausladungen (Tafelfig. 8b), welche nach vorne und oben aufsteigen, finden sich hier vor. Von ihnen endet die linke mit einer rauhhöckerigen Bruchfläche; im Bereiche der rechten öffnet sich

eine 1,7 cm lange und 0,8 cm breite, rauh umrandete Höhle, welche schief nach innen und hinten in einer Länge von 1,9 cm in den Körper des Mittelstückes eindringt.

Von den zwischen den Labyrinthanhängen und dem Mittelstücke entspringenden Fortsätzen ist auf der rechten Seite (Tafelfig. 8 X) der größere in seinem Ursprunge erhalten; er endet 3,5 mm lang mit einer rauhen Bruchfläche. Im interlabyrinthären Gebiete findet sich eine dreieckige Einbruchstelle (Tafelfig. 8 I), während das kaudale Ende des Mittelstückes mit einer scharfen Spitze abschließt. Die übrigen Partien des Mittelstückes zeigen in Folge vielfacher Abspaltungen und Brüche einen schlechten Erhaltungszustand; besser ist die Oberflächenstruktur der Labyrinthanhänge erhalten. Deutlich findet sich hier jederseits an der Ventralseite die durch Wulst und Furche abgesetzte Calotte (Tafelfig. 8 bg), von deren Rändern strahlenförmig Leisten peripherwärts auslaufen. Am hinteren Rande jedes Labyrinthanhanges zieht nach außen und oben gerichtet ein Wulst (Tafelfig. 8 bb) im Bogen, der deutlich auf der linken Seite der planen hinteren Fläche des Labyrinthanhanges entlang ausgeprägt ist. Er besteht aus einem vertikalen und einem dazu fast im rechten Winkel gestellten, horizontalem Schenkel, von dem ein Ast nach vorne der lateralen Fläche des Labyrinthanhanges entlang verläuft (Tafelfig. 8 bv). Von besonderem Interesse erscheint es, an diesem Stücke die der Dorsalseite des Schädelausgusses auflagernde Schädelkapsel in ihren topographischen Beziehungen zu jenem selbst, d. h. zu seiner freiliegenden Unterseite zu prüfen. Um diese Verhältnisse in übersichtlicher Weise zur Anschauung zu bringen, wurden in Fig. 9, Taf. XXVIII auf die Ventralansicht des Schädelausgusses, wie derselbe in Fig. 8 dargestellt ist, die charakteristischen Grenzlinien des Schädeldaches projiziert und sollen dieselben im Zusammenhalt mit einem zweiten ähnlichem Stücke im folgenden eingehender gewürdigt werden.

Zwei ähnliche, auf der Oberseite ebenfalls von Knochen bedeckte Schädelausgüsse sind in den Figuren 10 u. 11, Taf. XXVIII u. XXVII abgebildet.

Der erstere besitzt eine größte Länge von 7,2 cm, eine größte Breite von 8,1 cm in der Höhe der Labyrinth; der größte Querdurchmesser eines Labyrinthanhanges beträgt 5 cm, die maximale Dicke des ganzen Stückes mit Einschluß des Schädeldaches 6,4 cm.

Die freiliegende Unterseite des Ausgusses zeigt den vordern Abschnitt des Mittelstückes zu $\frac{2}{3}$ der Gesamtlänge abgesprengt. Den beiden Labyrinthanhängen sitzen die bereits früher eingehend beschriebenen Calotten (Fig. 10, Taf. XXVIII bg) auf, von deren scharfem Grenzwall namentlich auf der linken Seite scharf ausgeprägte, radiär gestellte Leisten ausgehen. Von wesentlicheren Strukturverhältnissen finden sich auch hier die vom seitlichen und hinteren Umfang des Mittelstückes entspringenden Fortsätze. Dieselben sind wie immer der medialen und unteren Labyrinthwand angeschmiegt und ziehen in Form eines vorderen dünneren (Fig. 10, Taf. XXVIII, VIII a) und eines hinteren dicken (Fig. 10, Taf. XXVIII, X) etwa 8 mm langen Fortsatzes ventrolateralwärts. Kaudal davon sitzt der seitlichen Zirkumferenz des Mittelstückes je ein kleiner, etwa 5 mm vorspringender Höcker auf, von denen jener der linken Seite am ausgeprägtesten hervortritt (Fig. 10, Taf. XXVIII, XI).

Der in Fig. 11, Taf. XXVII abgebildete Schädelhöhlenausguß zeigt die freiliegende Unterseite des Stückes. Bei 6,9 cm Gesamtlänge und 5,7 cm größter Breite entstammt er wohl einem absolut kleineren Individuum als jener des vorherbeschriebenen Tieres. Das Mittelstück ist etwa in der Höhe seiner größten Breite quer abgebrochen und auf dieser Bruchfläche finden sich mehrere stecknadel- bis hirsekorngroße, glattwandige Löcher. Im oberen Abschnitt dieser Bruchfläche senkt sich eine, im Querschnitt

etwa mondsichelförmige Höhle (Tafellig. 111) 13 mm tief ins Innere des Kernes ein. Ihre größte Breite beträgt 20 mm, ihre größte Höhe 10 mm. Die Wandungen des Hohlraumes sind glatt, nur im linken oberen Bereiche der Dachpartie finden sich krystallinische Auflagerungen von Kiesmassen. Die auch in feineren Details relativ gut erhaltene Ventralseite des Ausgusses läßt namentlich deutlich die mediane, zwischen den Labyrinthanhängen gelegene Protuberanz (Tafellig. 11h) erkennen; von den aus dem hinteren und seitlichen Abschnitte des Mittelstückes entspringenden Fortsätzen sind auf der rechten Seite — die Abbildung ist im Spiegelbilde wiedergegeben — drei (Tafellig. 11, VIIa, X, XI), auf der linken Seite einer in Form eines kurzen Bruchstückes erhalten. Für die Bestimmung der geologischen Ablagerung und gewisser, bei der Fossilisation sich abspielender Vorgänge erscheint ein auf der rechten Seite des Stückes im Bereiche der Schädeldwand eingelagerter fossilisierter Muschelabdruck von Bedeutung.

Auf der linken Seite des Stückes ist die Seitenwand des Labyrinthes angebrochen; die freiliegende Höhlung hat eine raue Wandung und ist etwa 7 mm tief; auf ihre Oberflächenstruktur und ihre morphologische Deutung als otolithenartige Bildung wird unten S. 273 u. f. eingegangen werden.

Ein vollkommen isolierter Schädelhöhlenausguß mit abgetrennten Labyrinthanhängen ist in den Figuren 12 u. 13, Taf. XXVII von der Dorsal- und Ventralseite dargestellt. Der Erhaltungszustand dieses fast nur das isolierte Mittelstück zeigenden Objektes ist wenig gut; seine größte Länge in der Medianebene gemessen beträgt 9,2 cm, seine größte Breite 4,2 cm und seine Höhe 3,8 cm. Die dorsale Längskannellierung des trapezförmigen Mittelstückes ist gut zu sehen und durch zwei Querbrüche, welche das ganze Stück durchziehen, unterbrochen. Etwas unterhalb der halben Höhe der Seitenwand, vom lateralen, stumpfen Winkel beginnend, erstreckt sich nach vorne eine zirka 2,8 cm lange und 1,2 cm breite Bruchstelle (Tafelfigur 12 und 13b), deren Verlauf wie an den früheren Objekten von hinten und unten nach vorne und oben gerichtet ist. Stark zerklüftete Bruchflächen finden sich auch am kaudalen Abschnitt des Stückes; es sind die seitlichen Abbruchstellen der Labyrinthanhänge. Ein Rest eines solchen ist auf der linken Seite des Mittelstückes (Tafellig. 12 und 13b) erhalten. Von charakteristischen Marken an der Unterseite erwähne ich hier eine paarige, gegen den oralen Teil des Stückes konvergent verlaufende Leiste (Tafellig. 13), welche oral und kaudal im Niveau der Unterfläche des Stückes verstreicht. Mit diesem Stücke zusammen wurde noch ein kleineres Fragment gefunden, welches in keinem Zusammenhang mit jenem stehend, zahlreiche in die Steinmasse eingelagerte, fossilisierte, radiärgerippte marine Muscheln zeigt.

Besonderes Interesse bietet wegen seiner charakteristischen und einzigartigen Konfiguration der Oberseite ein aus dem Münchener Materiale STROMER's stammender Schädelausguß, welcher in den Textfig. 4 und 5 von der Ventral- und Dorsalseite in natürlicher Größe abgebildet ist. Das Stück, welches ebenfalls im Norden des Fajûm am Westende des Kerûn-Sees in wohl diluvialen Seeablagerungen gefunden und von Dr. STROMER² als zu *Clarias anguillaris* gehörig bestimmt wurde, mißt in seiner größten Länge 12,4 cm, in seiner größten Breite im Bereiche des Mittelstückes 3,5 cm, sein größter dorso-ventraler Durchmesser beträgt 2,5 cm.

Die Gesamtform gleicht im wesentlichen jener der früher beschriebenen Fundstücke; nur die als Labyrinthanhänge gedeutete Ausladung ist weniger gut erhalten. Sie zeigt nicht die oben beschriebene charakteristische Form, vor allem erscheint die untere Fläche der Ohrkapseln flach.

Die Ventralseite (Textfig. 4) gliedert sich in ein in der Querebene verbreitertes Mittelstück, welches sich oral und kaudal verzüngt. Der apikale Abschnitt (in Textfig. 4 rechts) hat von unten gesehen im wesentlichen lanzettähnliche Form, endigt mit scharfer Bruchfläche und zeigt in der Mitte links und rechts aufsitzend je eine Ausladung, welche als von hinten nach vorne verlaufender Grat am ventralen und lateralen Umfang des Stückes beginnt und bei *Silurus glanis* einer Knochenfurche entspricht, in welcher der Opticus entlang zieht (Textfig. 4 o). Dem Mittelstück (Textfig. 4 m) sitzen lateral oralwärts divergierende, von unten und hinten nach oben und vorne ziehende Wülste (Textfig. 4 b) auf. Nach den an den oben beschriebenen Schädelausgüssen gemachten Befunden sind dieselben, wie unten ausgeführt werden soll, identisch mit den als Trigeminsleiste bezeichneten Bildungen, d. h. den Abdrücken, welche die an der Innenseite der Schädelwand entlang laufende Trigeminsfurche und die Austrittsstelle dieses Nerven am Ausgusse entstehen ließen. Von dem oralen Ende des Mittelstückes beginnend zieht bis zum vorderen Ende des Stückes der ganzen Unterseite entlang eine gratförmige Leiste, die während

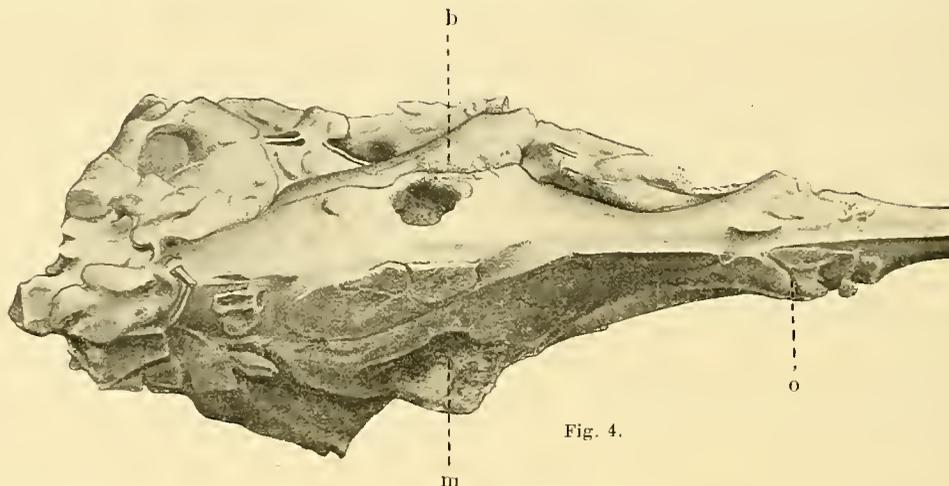


Fig. 4.

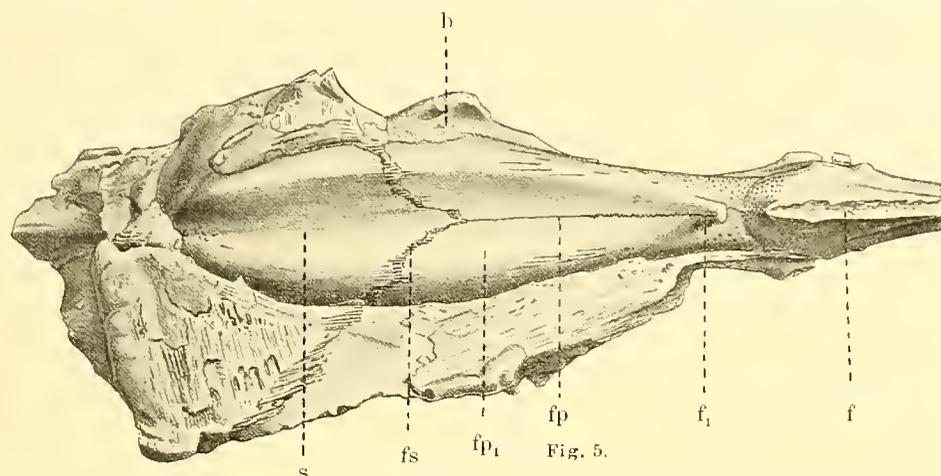
ihres Verlaufs nicht genau der Medianebene entspricht, sondern etwas nach links deviiert und wohl durch Verschiebung der Basis cranii diese Verlagerung angenommen hat.

Von allen übrigen Stücken abweichend und in vorzüglicher Weise erhalten ist an diesem Schädelausgusse die Dorsalseite (Textfig. 5), welche bei Übergabe des Stückes zum großen Teil noch von den aufliegenden brüchigen Schädelknochen überlagert war und erst nach Abpräparation derselben zutage trat.

Sie hat von oben gesehen einen spindelförmigen Kontur; seitlich ragen im oralen und kaudalen Bereiche paarige, symmetrische Ausladungen hervor, von denen die erste (Textfig. 5 zwischen f und f₁) der Opticusfurche, die zweite (Textfig. 5 b) jener des Trigemins, die dritte und hinterste (in der Fortsetzung der Führungslinie s der Textfig. 5 gegeben) den Labyrinthen entspricht. Die Oberfläche des Mittelstückes ist in ganzer Ausdehnung in querer Richtung leicht ventral-konkav eingebuchtet. In dieser Mulde verläuft, etwa ihre halbe Länge einnehmend, eine feinzackige Leiste, welche von dem kaudalen Ende der in Textfig. 5 mit f₁ bezeichneten Stelle beginnt und bis in die Höhe der Trigeminsausladungen (Textfig. 5 b) zieht. Hier spaltet sie sich in zwei lateral und kaudal divergierende Schenkel (Textfig. 5 fs). Diese und die median verlaufende Leiste stimmen in ihrer charakteristischen zackigen Verlaufsrichtung

genau mit Nahtlinien von Knochen des abgehobenen Schädeldaches überein, welche als paarige Frontoparietalia (Textfig. 5 fp₁, Region des Frontoparietale dextr.) und unpaares Supraoccipitale (Textfig. 5 s Region des Supraoccipitale) das Dach des Schädelinnenraumes hier bilden. Die Matrize der zackigen Nahtlinien dieser Knochen ist in den oben geschilderten Leisten zum Abdrucke gekommen, welche demnach einer medianen sutura frontoparietalis (Textfig. 5 fp) und zwei suturae frontoparieto-supraoccipitales (Textfig. 5 fs) entsprechen.

Im oralen Abschnitt des Stückes erhebt sich, von hinten nach vorne allmählich ansteigend, ein kegelförmiger, abgestumpfter Zapfen (Textfig. 5 f₁). Diese Stelle entspricht bei einigen rezenten Siluriden (z. B. *Clarias*) jener Region, wo die beiden Frontoparietalia zur Bildung eines in die Medianebene eingestellten, schlitzförmigen Foramen parietale divergieren. Ein Innenabdruck der korrespondierenden Stelle des Schädeldaches von *Clarias* ergibt, verglichen mit der betreffenden Partie des fossilen Schädelausgusses ein vollkommen kongruentes Bild. Oral, aber durch einen etwa 7 mm breiten Einschnitt da-



von getrennt, schließt an die zapfenförmige Erhebung (Textfig. 5 f₁) eine gratförmige Leiste mit rauhem Bruche an. Sie verdankt ebenso wie die vorhergehend geschilderte Bildung ihre Entstehung der Binnenstruktur des Schädeldaches.

Die topographischen Beziehungen des Gehirnes rezenter Siluriden zum Schädeldache lassen bei den fossilen Vergleichsobjekten eine Beziehung der eben erwähnten Bildungen zum Gehirne zweifelhaft erscheinen.

Im besonderen gilt dies für jene an der Dorsalseite des in Textfig. 5 abgebildeten und mit f₁ bezeichneten Zapfens. Derselbe liegt am Schädeldache im Bereiche des Foramen parietale und würde als integrierender Bestandteil des Hirnes betrachtet einer Epiphysenbildung resp. im Sinne O. JAEKEL'S³² einer »Epidyse« entsprechen können. Gegen eine Deutung in ersterem Sinne sprechen außer der Syn-
topie des fossilen Gehirnes vergleichend anatomische Tatsachen und die geringe Wahrscheinlichkeit der Erhaltung einer epiphysenartigen Bildung durch Fossilisation. Jedenfalls erscheint es mehr berechtigt und auch den an anderer Stelle beobachteten Verhältnissen entsprechend, sowohl die erwähnte kegelförmige Bildung (Textfig. 5 f₁) wie die davor gelegene gratförmige Leiste (Textfig. 5 f) als Matrize zweier an

der Innenseite des Schädeldaches gelegener Impressionen zu deuten, welche, sei es als offene oder geschlossene Parietalbildungen, der Frontoparietal- und Ethmoidalregion angehören.

An dieser Stelle sei in Kürze auf die Deutung und die Schlußfolgerungen eingegangen, welche O. JAEKEL in der oben zitierten Arbeit der Epiphyse und Hypophyse gegeben hat. O. JAEKEL (loc. cit. S. 57) erblickt in der Epidyse, d. h. dem Scheitelloche, eine Bildung, welche »der äußere Urmund selbst« wäre, »der bei dem dorsalen Abschlusse der Gehirnanlage stehen geblieben wäre«. Diese Anschauung stützt JAEKEL auf die Angabe A. GOETTE'S,³⁴ wonach bei *Bombinator igneus* die Zirbel da entstehe, wo das Hirnrohr sich am spätesten schließe. Demgegenüber sei auf neue, eingehende Untersuchungen, vor allen KUPFER'S³⁵ verwiesen, welche für zahlreiche Wirbeltiere den sicheren Nachweis erbringen, daß der letzte Schluß des Gehirnes an einer Stelle oral und dorsal am Gehirne erfolgt, eine Tatsache, welche ich für Säugetiere und erst in jüngster Zeit wieder A. J. P. v. d. BROEK³⁷ für den Menschen bestätigen konnte. Diese Stelle des Gehirnes, zunächst offen und als Neuroporus anterior bezeichnet, löst sich definitiv vom Ektoderm unter Zusammenschluß der Hirnränder ab und besteht zeitlebens als mehr oder minder deutliche Marke in Form einer Ausbuchtung, Recessus neuroporicus, fort. An dieser Stelle kommt es zu keiner Ausstülpung des Hirndaches, welche einer epi- oder paraphysenartigen Bildung entspräche. Diese selbst sind sekundäre Bildungen, welche von dem bereits zum Rohre oder soliden Strange geschlossenen und dann sekundär hohl gewordenen Nervensystem ausgehen. Sie treten unabhängig vom Schließungsvorgange und bei allen Wirbeltieren relativ spät in Erscheinung.

Nach dem Stande unserer heutigen Kenntnis der vergleichenden Ontogenie des Gehirnes besteht keine Möglichkeit, die Epiphyse im Sinne eines letzten Restes eines »äußeren Urmundes« zu deuten, diese Stelle ist vielmehr weiter oral, vor der Anlage der Epiphyse resp. Paraphyse im Gebiete des Telencephalon resp. intermediären Sphäreencephalon zu suchen.

Bezüglich der von O. JAEKEL an gleicher Stelle gegebenen Deutung der *Hypophysis cerebri* verweise ich hier nur auf die Tatsache, daß in die Bildung derselben zwei oder wie bei *Rana I*, den Knochenfischen u. a. drei Komponenten eintreten: ein cerebraler, entodermaler und ektodermaler Anteil. In dem ektodermalen Anteil, der aus der RATHKE'schen Tasche seinen Ursprung nimmt, ist nach dem Vorgange KUPFER'S das Paläostoma zu sehen, das mit Überresten des präoralen Darmes in Verbindung tritt. Damit wird vor Auftreten des definitiven Mundes, des Neostoma, eine frühe dorsale Kommunikation des Vorderdarmes mit dem Exoderm und damit durch die RATHKE'sche Tasche nach außen geschaffen. Mit der Abschnürung des präoralen Darmes und seiner Verbindung mit der ektodermalen RATHKE'schen Tasche wird dieses Zellmaterial in die Anlage der Hypophysis aufgenommen. Die zweite Komponente, der entodermale Anteil, ist ein Derivat der dorsalen Wand des präoralen Darmes; mit dieser verbindet sich für kurze Zeit, beim Hühnehen z. B. in Stadien mit 5 Urwirbeln, der Boden des Zwischenhirns. Es kommt so zu einer soliden strangförmigen Vereinigung von Hirn und Darm, welche, wie z. B. bei Schildkröten, eine offene Kommunikation darstellt. Sie wird *Canalis neurentericus anterior* bezeichnet und findet sich in derselben Weise temporär bei Ascidienlarven und Salpen als Kanal zwischen Sinnesblase und vordersten Darmabschnitt. Bei der Lösung dieser Verbindung vom Darmdache treten Elemente dieses, z. B. bei Petromyzonten, Teleostiern, Amphibien und Amnioten in den Aufbau der Hypophysis mit ein und können in früher Zeit als differente Bildungen derselben unterschieden werden. Sie dokumentieren hiemit auch nach der Loslösung die dreifache vordem bestandene Verbindung zwischen

Ektoderm, -präoralen Darm und Gehirn und die weitgehende Übereinstimmung, welche zwischen Canalis neurentericus anterior der Tunicaten und der Verbindung von Infundibulum und Darm der Vertebraten besteht.

Der Rest des mir zur Verfügung stehenden Materiales besteht aus 5 Bruchstücken und zwar aus 4 isolierten Labyrinthanhängen und 1 isolierten Mittelstücke eines Schädelausgusses. Letzteres kann mit 2 von den 4 Labyrinthanhängen zu einem Ganzen zusammengefügt werden, das an seiner Oberseite von den Knochen des Schädeldaches bedeckt ist. Doch zeigt sowohl dieses wie die beiden einzelnen Labyrinthstücke einen Erhaltungszustand, welcher die oben beschriebenen Einzelheiten der gut erhaltenen Fundstücke schwer erkennen läßt.

Trotz großer Schwierigkeiten, alle Grenzlinien der Schädeldachknochen an den vorliegenden fossilen Stücken bei einem

2. Vergleich des Schädeldaches fossiler und rezenter Siluriden

einwandfrei festzustellen, erschien es doch möglich, einige wichtige Knochengrenzen festzulegen, welche um so größere Bedeutung besitzen, als sie in analoger Weise an einem zweiten, in Projektion in der Fig. 10, Taf. XXVIII wiedergegebenen Stücke sich finden und mit den Angaben und Abbildungen des rezenten und fossilen Materiales früherer Untersucher übereinstimmen.

Ich beziehe mich vor allem auf die Untersuchungen und Abbildungen von HYRTL, J.³, HUXLEY F. H.⁴, GÖLDI, E. A.⁵, LYDEKKER, R.⁶, NEWTON, E. T.⁷, LAUBE, G. C.⁸, SCHELAPUTIN, G.⁹, KOSCHKAROFF, D. N.¹⁰, CUVIER ET VALENCIENNES¹¹, SPIX¹², ROSENTHAL¹³, GEOFFROY¹⁴ und BOULENGER¹⁵.

Von diesen konnte ich im besonderen die von LYDEKKER, R.⁶, beschriebenen fossilen Siluriden des Tertiär und Posttertiär der Siwalik Hills des Punjab im britischen und indischen Museum in London mit dem mir zur Verfügung stehenden Materiale vergleichen.

Doch sollen die Knochen des Schädeldaches nur insofern hier in die Betrachtung hereingezogen werden, als es für die topographische Vergleichung der in ihren Rayon fallenden Abschnitte der fossilen und rezenten Schädelausgüsse notwendig erscheint.

Dabei ergab sich neben weitgehender Übereinstimmung der Schädelknochengrenzen die Tatsache, daß selbst die besterhaltenen Stücke, wie das auch von LYDEKKER abgebildete Kopfskelett von *Heterobranchus Palaeindicus* L., *Rita grandiscutata* L., *Chrysiichthys (?) Theobaldi* L. ebensowenig wie ein ausgezeichnet erhaltenes Kopfskelett von *Heterobranchus intermedius* GÜNTHER in der Labyrinthregion — ohne Präparation — eine Andeutung von Otolithen erkennen ließen.

Von den in Fig. 9 u. 10, Taf. XXVIII eingetragenen Grenzlinien ist vor allem die mit dem Buchstaben *a* bezeichnete charakteristisch und sowohl auf den meisten mir zur Verfügung stehenden fossilen Fundstücken wie auf den von LYDEKKER, R.⁶ und NEWTON, E. T.⁷ gegebenen Abbildungen fossiler Siluridenschädel zu sehen. Die von LYDEKKER, R. (l. c.) abgebildeten schönsten Fundstücke entstammen tertiären und posttertiären fossilen Siluriden der Siwalik Hills und zeigen in ausgezeichneter Weise die Begrenzung der einzelnen Schädeldachknochen. Besonders deutlich ist bei diesen Objekten die mit *a* bezeichnete Grenzlinie auf der unteren Seite der Tafelfig. 7 zu sehen; sie entspricht der in der Tafelfig. 9 mit *a*

bezeichneten Bogenlinie, welche ein etwa kegelförmiges, auf einer Seite abgeschrägtes Feld aus dem Stücke ausschneidet. Die Trennung dieses Stückes von dem übrigen Schädel tritt um so deutlicher hervor, als außer der erwähnten bogenförmigen Grenzlinie auch die kegelförmigen, den Schädeldachknochen aufsitzenden Hautzälme in charakteristischer Weise radiär angeordnet sind und so ein in sich geschlossenes System von Hautbildungen in markanter Weise darstellen.

Genau dieselbe Grenzlinie findet sich auch auf der Oberfläche des in Figur 10 abgebildeten Stückes auf beiden Seiten. Ich habe dieselben auf die die Ventralseite des Stückes wiedergebende Zeichnung eingetragen. Beim Vergleiche mit dem Schädel eines rezenten Welses, z. B. von *Clarias* oder *Silurus glanis* ergibt sich, daß diese Grenzlinie (α der Tafelfiguren 7, 9 und 10) die mediale Abgrenzung des Sphenoticum darstellt, wie das auch die entsprechenden Abbildungen des Schädeldaches von *Clarias* bei SCHELAPUTIN, G.⁹ und eine Reihe anderer von KOSCHKAROFF, D. N.¹⁰ untersuchter Siluriden zeigen.

Unmittelbar kaudal von diesem Felde schließt sich eine kleinere Platte an, welche an dem in Tafelfig. 10 abgebildeten Stücke deutlich als quadranguläre Fläche (Tafelfig. 10 bei β) medial, oral und kaudal abgegrenzt ist; von ihr ist an den in den Tafelfiguren 7 und 9 gegebenen Abbildungen nur die mediale Begrenzungslinie eine kurze Strecke zu erkennen.

Verglichen mit anderen fossilen Siluriden und rezenten Welsen ist dieser Knochen mit dem Pteroticum zu identifizieren und deckt hier wie dort den lateralen Rand der Labyrinth, während der orale Teil des Labyrinthes von dem kaudalen Umfange der Sphenotica überlagert wird.

Ein drittes, in der Tafelfig. 9 wenig scharf durch die Grenzlinie γ , deutlicher und auf beiden Seiten umschriebenes Feld auf Tafelfig. 10 gehört dem kaudalen und lateralen Umfange des Schädeldaches an und entspricht dem von NEWTON⁷ als Parietale (?), von SCHELAPUTIN⁹ bei *Clarias* als Eptoticum (et Pteroticum, Squamosum) bezeichneten Schädelknochen. Es wird von STROMER² bei *Fajumia Schweinfurthi* STR. abgebildet und beschrieben; es bildet dort die Schädelhinterecken, wobei es nach außen und hinten ragt und an seiner Unterseite eine tiefe Grube zur Eingelenkung des Posttemporale trägt. An dieses reiht sich lateral und kaudal das Posttemporale sowohl bei fossilen (NEWTON⁷) als rezenten (SCHELAPUTIN⁹) Formen an; dieses Knochenstück fehlt jedoch größtenteils an allen von mir untersuchten Fundstücken aus dem Fajum. Es deckt bei *Fajumia Schweinfurthi* den laterokaudalen Rand des Labyrinthes, während der größere, medial davon gelegene Bezirk desselben durch das in den vorliegenden Stücken medial nicht abgrenzbare Eptoticum überlagert wird.

Die im vorausgehenden beschriebenen Knochengrenzen des Schädeldaches konnten verglichen mit rezentem Materiale mit genügender Sicherheit definiert werden; ausgeschlossen erscheinen bei dem regelmäßigen Auftreten dieser Grenzlinien Verwechslungen mit Artefacten, z. B. hervorgerufen durch Bruch. Auch die oft tief einschneidenden Schleimkanäle wurden in Berücksichtigung gezogen und ihr von den Knochengrenzlinien abweichender Verlauf bei rezenten Welsen, namentlich bei *Clarias* und *Silurus* festgestellt.

Aus dem oben gegebenen Vergleiche folgt, daß an der Bildung des Labyrinthdaches der fossilen und rezenten Welse im wesentlichen hier wie dort die gleichen Knochenelemente beteiligt sind. Ich unterscheide eine mediale Gruppe, bestehend aus dem Supraoccipitale, von einer lateralen Reihe von Schädeldachknochen, welche an dem vorliegenden Materiale vielfach nicht gut voneinander abzu-

grenzen sind. In der lateralen Reihe folgen sich von hinten nach vorne gezählt das Eptoticum (Parietale (?) nach NEWTON) und Pteroticum (s. Squamosum), an das sich nach außen und hinten das Posttemporale anlegt. Diese Knochen decken die laterokaudale Circumferenz des Labyrinthes; die vordere Zone desselben wird von dem Sphenoticum als letztem Knochen der lateralen Reihe überlagert.

Es sind demnach 5 Knochen, welche dorsal im Bereiche oder an der Grenze des Labyrinthes bei *Fajunia Schureinfurthi* liegen und in derselben Zahl beteiligen sich auch dieselben Knochen an der Überdachung des Labyrinthes bei rezenten Formen von Siluroiden; ähnlich zeigen sich die Verhältnisse bei den nahestehenden Characiniden. Besteht in dieser Hinsicht in der Gruppierung mehrerer Knochen eine Übereinstimmung zwischen rezenten Welsen und jenen des Obereocän, so tritt diese auch vielfach beim Vergleich einzelner Knochen in Erscheinung.

Es ist nicht im Rahmen des Themas gelegen, diesen Vergleich im einzelnen durchzuführen; es sei hier nur auf die charakteristische Form des Sphenoticum von *Fajunia Schureinfurthi* verwiesen, welches die gleiche Konfiguration zeigt wie der homologe Schädelknochen bei der rezenten Form von *Arius thalassinus* und des fossilen, von LYDEKKER (l. c. Taf. 36, Fig. 2) abgebildeten, allerdings nur im kaudalen Abschnitt erhaltenen Schädels von *Arius* sp. der Siwalik Hills. Bestehen demnach in dieser und anderer Hinsicht zahlreiche Vergleichspunkte, welche in deutlicher Weise die Ähnlichkeiten der Formen zeigen, so treten doch vielfach auch Divergenzen in Erscheinung. Sie sind, wie das bereits HUXLEY⁴ für fossile und HYRTL, J.³ bei Beschreibung der rezenten Form von *Clavates Heuglinii* im Vergleiche mit *Synodontis* hervorhebt, z. B. in den topographischen Beziehungen des Labyrinthes zu bestimmten Schädelknochen zu beobachten. Die Erklärung für diese Erscheinung ist nach SAGEMEHL, M.¹⁶ in der Volumenfaltung des Labyrinthes zu suchen, wodurch es bei den höheren Fischen sogar zu einer Usur der medialen Begrenzungswand kommt, so daß unter Reduktion der z. B. bei *Amia calva* noch deutlich ausgeprägten Begrenzungsleisten der Labyrinthische eine direkte Verbindung der Labyrinth- mit der Schädelhöhle resultiert.

3. Der Schädelinnenraum rezenter Siluriden verglichen mit den fossilen Stücken.

Die gegebene Beschreibung der fossilen Schädelausgüsse ließ es wünschenswert erscheinen, rezentes Material zum Vergleiche heranzuziehen. Auf diese Weise war einerseits Sicherheit für die Erklärung einiger an den fossilen Stücken beobachteter Strukturen zu erwarten, andererseits konnte der vom paläontologischen wie vergleichend-anatomischen Gesichtspunkte aus gleich wichtigen Frage näher getreten werden, ob wesentlich gleiche oder differente Merkmale zwischen den eocänen und rezenten Formen in bezug auf das *Cavum cranii* existieren. Eine Entscheidung der letzteren Frage erscheint auch gerade für die nähere Bestimmung des fossilen Materiales von ausschlaggebender Bedeutung.

Im innigen Konnex hiemit wird die Frage zu erörtern sein, ob die fossilen Fundstücke nur als Schädelausgüsse, d. h. allein als Matrize des Schädelinnenraumes zu betrachten seien oder ob gewisse Strukturverhältnisse der Oberfläche oder auch Schiffe, von geeigneten Stellen des Materiales hergestellt, darauf hinweisen, daß auch Teile des Gehirnes dem Fossilisationsprozesse verfielen.

Zur Entscheidung obiger Fragen stand mir von rezenten Welsformen *Silurus glanis* zur Verfügung, welcher in einigen Seen der bayrischen Voralpen und im Stromgebiet der Isar resp. Donau heimisch und in Exemplaren bis zu 3 m Länge nicht schwer zu erhalten ist. Außerdem wurden mir durch das freundliche Entgegenkommen des k. zoologischen Museums in Berlin verschiedene Spezies von Siluriden der im Nil vertretenen Arten und zwar je ein Exemplar von *Charotes laticeps* RÜPP., von *Clarias lacera* C. V., *Malapterurus electricus* L. und *Chiloglanis Deckenii* PTRS. zur Verfügung gestellt. Weiters erhielt ich von der zoologischen Staatssammlung in München je ein Exemplar von *Clarias lacera* und *Synodontis* S., welche von dem von STROMER gesammelten rezenten Siluridenmaterial aus dem Nile stammten sowie zwei Exemplare von Siluriden (Spez. ?) welche von Herrn Dr. MÜLLER-MAINZ an der Mündung des Amazonasstroms gesammelt und mir zur Verfügung gestellt wurden. Ich drücke auch hier meinen Dank für die freundliche Überlassung dieses wertvollen rezenten Vergleichsmaterials aus.

Von den beiden mir vom Berliner Museum überlassenen Spezies, *Clarotes laticeps* R. und *Clarias lacera* C. V. wurden nach Entfernung des Schädelinhalts Gipsabgüsse des Schädelinnenraumes angefertigt, welche in den Figuren 14, 15, 16, 17, Taf. XXIX abgebildet sind.

Tafelfig. 14 stellt den Ausguß von *Clarotes laticeps* R. von der Dorsalseite dar. Derselbe mißt in orokaudaler Richtung 4,4 cm, in der größten Breite 1,6 cm und in der Höhe 1 cm. Die Gesamtform des Ausgusses gleicht den fossilen Hirnhöhlenkernen in vieler Hinsicht. An einem axialen rhomboiden Mittelstücke sitzen am kaudalen Ende seitlich ein Paar ovoider Anhänge (Tafelfig. 14, 15b), welche an der Dorsalseite durch eine deutliche Furche von dem Mittelstücke abgesetzt sind. Irgendwelche feinere Oberflächendetails können weder an diesen Anhängen noch an dem Mittelstücke unterschieden werden. Nach oben und oral von diesen paarigen Anhängen, welche den als Labyrinthanhänge bezeichneten Bildungen der fossilen Stücke entsprechen, zieht ein oral scharf abgesetzter Wulst, der seitlichen, kaudalen Partie des Ausgusses anliegend, entlang. Seine analoge Bildung finde ich an den in Tafelfig. 1 u. 3 abgebildeten Stücken am medialen und oralen Labyrinthrande in den dort beschriebenen Wülsten vertreten. Etwas abweichend von den fossilen Stücken erscheint an dem Ausgusse von *Clarotes laticeps* R. die mittlere Partie des Längsschenkels. Sie entspricht der Matrice der mittleren Hirngrube und bildet von oben her gesehen (Tafelfig. 14) ein rhomboides Feld mit scharf ausgeprägten seitlichen Ecken, das nach unten verjüngt in einen stumpfabgerundeten Grat übergeht. Oral endigt dieser mit einem kleinen Höcker (Tafelfig. 15c), welcher der in Tafelfig. 6 (bei c) abgebildeten Bildung des fossilen Stückes entspricht und den Ausguß eines kleinen Loches im Basisphenoid darstellt, durch welches ein Gefäß in das *Cavum cranii* eintritt.

Nach vorne verjüngt sich das Mittelstück zunächst sowohl an der ventralen wie dorsalen Seite, um in eine oral und ventral abfallende Platte (Tafelfig. 14p) mit abgerundeten Ecken überzugehen. Auf diese Platte setzt sich der an der Dorsalseite des Mittelstückes verlaufende Grat fort und teilt dieselbe in ein rechtes und linkes Feld. Von Bedeutung ist ein an der Unterseite des Stückes zwischen den beiden Labyrinthen gelegene Ausladung mit einer vorderen und hinteren knopfförmigen Verdickung (Fig. 15h), welche ihrer Lage nach der in Textfig. 1, Tafelfig. 2 und 4 mit h bezeichneten Stelle entspricht. Diese Region liegt, wie ein Vergleich mit dem Skelette der Basis *cranii* von *Clarotes laticeps* R. ergibt, dem Basisphenoid — HUXLEY'S Parasphenoid — auf. In ihm ist in einer Grube die *Hypophysis cerebri* eingelagert, und es ist demnach der mit h bezeichnete Vorsprung des Ausgusses der Fig. 15h

von *Clarotes laticeps* R. ebenso wie die analogen Gebilde in den Tafelfiguren 2, 4 und Textfig. 1, welche vollkommen der Stelle h des rezenten Ausgusses entsprechen, als Matrize der Hypophysengrube zu deuten.

Der zweite, etwas kleinere Gipsausguß gibt die Form des Schädelinnenraumes von *Clarius lacera* C. V. wieder und ist in den Tafelfiguren 16 und 17 von der Dorsal- und Ventralseite abgebildet. Seine Maße betragen in der größten Länge vom oralen Pol bis zur hinteren Grenze der Labyrinth 2,7 cm, seine größte Breite 1,1 cm — im Bereiche der Labyrinth gemessen —, seine größte Höhe 6 mm. In den wesentlichen Oberflächenbildungen sowohl wie besonders in der Gesamtform gleicht derselbe dem Ausgusse von *Clarotes laticeps* R. Auch hier läßt sich ein längeres Mittelstück von zwei seitlich und kaudal demselben aufsitzenden Ausladungen unterscheiden. Das Mittelstück verjüngt sich von oben oder unten gesehen zunächst und verbreitert sich dann an seinem Ende, wo es in zwei seitlich gerichtete Spitzen ausläuft, in die von vorne eine seichte, quergestellte konkave Furche einschneidet. Die seitlichen Anhänge (1b) weichen in ihrer Form im einzelnen wie in der Gestaltung, welche sie dem ganzen Ausgusse in diesem Abschnitte sowohl von der Dorsal- wie Ventralseite verleihen, in manchen Punkten von dem oben beschriebenen rezenten Stücke ab. Von oben her (Tafelfig. 16) erscheint diese Partie, die Matrize der fossa cranii media, als Ganzes betrachtet in Form einer viereckigen Platte. Oral und seitlich (Tafelfig. 16 u. 17b) ziehen von oben nach unten in orokaudaler Richtung zwei Wülste, welche den bei *Clarotes laticeps* R. schwächer ausgebildeten und in Tafelfig. 15b abgebildeten flachen Leisten entsprechen. Sie stellen den Ausguß einer lateral und innen in der Schädelseitenwand verlaufenden Furche und Öffnung dar, in welcher der Hauptstamm des Trigemini eingebettet liegt. Hinter diesen Gebilden trennt eine Einsenkung, welche viel seichter erscheint als bei *Clarotes laticeps* R. eine zweite, mehr kaudal gelegene Ausladung (Tafelfig. 16 u. 17b) ab, welche bei ihrer Kleinheit wenig charakteristisch modelliert den bei Tafelfig. 14 u. 15b als Labyrinthanhänge gedeuteten dorsalkonvexen, muschelähnlichen Anhängen entspricht. An der Unterseite dieses Stückes finden sich wenig prägnante Oberflächenbildungen; nur eine Stelle ist auch hier nicht zu verkennen: es ist die in Tafelfig. 17 mit h bezeichnete Partie, welche ventralwärts in Form einer warzenartigen Bildung die Einsenkung der Hypophysengrube im Basisphenoid markiert und sich hier wie bei allen fossilen und rezenten Formen in der Mitte zwischen den Labyrinthanhängen findet.

Prägnanter, weil größer und auch in vielen Oberflächendetails den fossilen Stücken ähnlicher zeigt den Schädelinnenraum ein Gipsausguß des *Cavum cranii* von *Silurus glanis*, welcher in den Tafelfiguren 18 und 19 von der Dorsal- und Ventralseite wiedergegeben ist.

Der von oben gesehene rhombische Hauptteil (Tafelfig. 18m) des Mittelstückes ist der Ausguß der fossa cranii media; er geht nach vorne in eine in der Quere verdünnte Platte von etwa 3,8 cm Länge über, welche unten und oral sich verbreitert und in zwei, scherenartig zu einander gestellten, flachen Stücken endigt. Kaudal verjüngt sich das Mittelstück im dorsoventralen und Querdurchmesser und diesem Abschnitte sitzen ohrmuschelartig die Ausgüsse der Labyrinthhöhlen (Tafelfig. 18, 19b) auf. Das ganze Stück mißt in der Längsachse 18,5 cm, die größte Breite des Mittelstückes in der Führungslinie von m beträgt 2 cm, in der Höhe der Labyrinthanhänge — von den obersten seitlichen Rändern dieser gemessen — 4,8 cm. In vielen Punkten gleicht die Oberseite dieses Mittelstückes in ihrer feineren Ausarbeitung den fossilen Objekten. Neben zahlreichen feinen, parallel gestellten Rillen und Leisten findet sich ein scharfer medianer

Grat (Tafelfig. 18 l). Es sind dies Bildungen, welche hier wie dort als Matrize des Innenreliefs des Schädelinnenraumes, d. h. der das Schädeldach bildenden Knochen anzusprechen sind. Eine dieser medianen Leiste analoge, aber breitere Bildung liegt dem oralen und dorsalen Teil des Schädelausgusses (Tafelfig. 18 la) auf. Dieselbe findet sich an der Innenseite des Schädeldaches in Form einer langgestreckten Rinne zwischen den paarigen Frontoparietalia und stellt den Ausguß der als Fontanella (anterior) bezeichneten Lücke zwischen diesen beiden Knochen dar. Von besonderem Interesse ist die orale Partie des Stückes (Tafelfig. 18 u. 19 n). Während dieselbe z. B. in dem in Tafelfig. 3 abgebildeten fossilen Objekte als eine dorsal konkave, ventral konvexe, mit breiter Furche versehene Platte erscheint, welche an ihrer Oberseite durch einen medianen Grat geteilt ist, zeigt der rezente Ausguß zwei, medianwärts durch einen im Maximum 7 mm breiten Spalt voneinander getrennte, trapezförmige flache Platten, deren kürzeste Seite lateralwärts und deren Spitzen oralwärts sehen. Sie stellen die Ausgüsse der Hohlräume dar, welche unter den Praefrontalia gelegen sind und es erscheint berechtigt, die löffelartige orale Platte des fossilen Mittelstückes der Tafelfig. 3 u. 4 mit der kaudalen Hälfte der beiden plattenartigen Fortsätze (Tafelfig. 18, 19 nc) des rezenten Stückes zu vergleichen und zwar würde die vordere Grenze in der Verbindungslinie zwischen den beiden seitlichen und hinteren Ecken gegeben sein. Diese Partie, im rezenten Schädel bilaterale, flache Gruben bildend, in welche der Nervus olfactorius eintritt, ist durch ein medianes Septum gespalten. Im fossilen Stück wurde dieses zugleich mit den Matrizen der angrenzenden Höhlen, als Leiste zum Teil erhalten und füllt so jene mediane Spalte aus, welche am rezenten Ausgüsse die beiden scherenartigen Platten trennt. Die vorderen Abschnitte dieser Praefrontalhöhlen sind an keinem der mir zur Verfügung gestellten fossilen Objekte im Zusammenhange erhalten; wohl aber fanden sich zwei, im wesentlichen dieselbe Form zeigende, miteinander verklebte Stücke isoliert unter dem von STROMER im Fajum gesammelten Stücken; dieselben wurden auf S. 253 erwähnt und ihre Zugehörigkeit zu dem in den Tafelfig. 1, Taf. XXVI abgebildeten Objekte, als fraglich bezeichnet. Auch die beiden in der Tafelfig. 4 mit o und o₁ bezeichneten Leisten sind an der Ventralseite des rezenten Stückes zu sehen ebenso wie die eben beschriebenen vorne bruchartig endenden Wülste (Tafelfiguren 1, 2, 3, 4 und 19 b), welche vor den Labyrinthanhängen an der Seitenfläche der Ausgüsse hervortreten, nach vorne und oben etwas ansteigen, um in halber Höhe des Mittelstückes mit rauher Oberfläche zu enden.

An dieser Stelle findet sich an dem rezenten Stücke eine etwa 5 mm breite, den erwähnten Wulst von oben nach unten durchbrechende Einkerbung; dieselbe ist durch eine an der Innenseite der Prootica in dorsoventraler Richtung ziehende Crista hervorgerufen, vor welcher ich, im Gegensatz zu der von E. H. WEBER¹⁷ gegebenen Abbildung von *Silurus Glanis*, den Trigemini in zwei schon intrakranial geteilten Ästen durch zwei kaudal von den Prootica, oral vom Parasphenoid und dorsal von den Alisphenoidea begrenzte Öffnungen hindurchtreten sehe.

Einige wesentliche Unterschiede bestehen zwischen jenen fossilen und rezenten Abschnitten der Schädelausgüsse, welche als Labyrinthanhänge gedeutet jederseits dem kaudalen Teil des Mittelstückes aufsitzen. Charakteristisch ist hier im Gegensatz zu den fossilen Stücken vor allem die in dorsoventraler Richtung abgeflachte, dorsal konvexe, ventral konkave Form bei *Silurus glanis*. Der freie Rand dieser ohrmuschelähnlichen Anhänge (Tafelfig. 18, 19 lb) wird von einer stumpfen Kante gebildet, welche am dorsalen Umfang an zwei Stellen stärkere Einkerbungen zeigt. Von hier zieht der Rand ventromedial

gerichtet gegen den Körper des Mittelstückes, um dort nach hinten und unten einbiegend zu enden. An dieser Stelle (Tafelfig. 19bga) schiebt sich lateral und oral zwischen Mittelstück und Labyrinth ein distal abgestumpfter Wulst ein und ein ähnlicher liegt der kaudalen Kante des Labyrinthanhanges (Tafelfig. 19bgp) an. Die untere, in der Mitte konkave Fläche der Labyrinth zeigt eine von der vorderen Randkerbe nach abwärts ziehende Rinne (Tafelfig. 19r), welche sich in drei Schenkel spaltet, von denen der eine ventromedial, der zweite in oraler, der dritte in kaudaler Richtung zieht. Letzterer wird durch zwei Furchen und drei Leisten gebildet, welche vor dem hinteren Rand des Labyrinthanhanges im stumpfen Winkel kaudal und ventral abbiegen, während von der nach außen gerichteten Ecke eine seichte Furche gegen den lateralen Rand hin abzweigt. Auf diese Weise wird auf der Unterseite ein lanzettförmiges Stück der Labyrinthanhänge abgegrenzt, welches in ähnlicher Form auch auf der Dorsalseite zu erkennen ist. Hier schneidet außerdem eine bogenförmige, etwa von der Mitte der eben erwähnten Furche beginnende und bis zur vorderen, oberen Grenze der Labyrinth ziehende Leiste (Tafelfig. 18bf) ein laterales Feld ab, dessen Oberfläche feine, konzentrisch verlaufende, zirkuläre und radiäre Leisten und Rillen aufweist. An dem vorderen dorsalen Umfang des Ansatzes der Labyrinthanhänge zieht (Tafelfig. 18w) im Bogen ein Wulst, welcher mehr und mehr aus dem Niveau hervortretend in dorso-kaudaler Richtung verläuft, sich abflacht und einen Schenkel auf der lateralen Fläche des Mittelstückes nach oben und vorne sendet. Die mediale Partie der Labyrinthoberfläche erhebt sich zu einem stumpfen Höcker (Tafelfig. 18h), welcher von seiner Basis bis zur Spitze von konzentrisch angeordneten Leisten und Rillen umzogen wird.

Vergleicht man diesen Labyrinthausguß von *Silurus glanis* mit jenem der fossilen Stücke, so fällt vor allem neben den eben geschilderten Formverschiedenheiten der Größenunterschied auf. Dieser resultiert zum Teil aus dem absolut größeren Gehörorgan der fossilen Formen, zum Teil ist er darin begründet, daß hier nicht die Matrize des Binnenraumes allein sondern auch das häutige Labyrinth mit den perilymphatischen Räumen fossilisiert vorliegt. Zudem sind die fossilen Labyrinthanhänge auch noch von Knochensubstanz umlagert, wie die mikroskopische Untersuchung der z. B. dem ventralen, lateralen und kaudalen Abschnitten entnommenen Probestücke beweist.

Die große Masse dieser Schliffe besteht aus maschenartig angeordneten, größere und kleinere Räume einschließenden Strängen, in welche braunes bis schwarz gefärbtes Pigment vermischt mit kristallinischen Gebilden eingelagert ist. Außerdem finden sich in den Präparaten noch Anschliffe von fossilen Lamellibranchiaten und größeren und kleineren Knochenstücken, welche mehr minder deutlich den typischen Aufbau aus Knochenlamellen und Knochenkörperchen aufweisen. An letzteren sind auch in einigen Fällen auf kürzere Strecken Primitivröhrchen erhalten. Dieser mit Sicherheit erbrachte Nachweis von Knochensubstanz im lateralen, ventralen und dorsalen Bereich der fossilen Labyrinthanhänge darf als genügende Begründung der Annahme gelten, daß diese Gebilde der Schädelausgüsse zum Teil als fossilisierte knöcherne Labyrinth zu deuten sind, welche in sich das häutige Labyrinth zusammen mit den Otolithen umschließen. Es war nicht zu erwarten, fossilisierte Reste des häutigen Labyrinthes in der Masse der fossilen Labyrinthanhänge identifizieren zu können; wohl aber wies die Mehrzahl derselben auf der Oberfläche eine Konfiguration auf, welche es als wahrscheinlich erscheinen ließ, daß ein Relief dieser Bildungen, vor allem der Bogengänge und der mit ihnen verbundenen Ampullen erhalten sei. Die eingehende Beschreibung derselben wurde oben bei der Schilderung der einzelnen Stücke gegeben. In

ausgezeichneter Weise sind dieselben an einem in der Münchener paläontologischen Sammlung befindlichen und von STROMER gesammelten Stücke zu erkennen, welches in den Tafelfig. 1 u. 2, Taf. XXVI, von der Dorsal- und Ventralseite, in der Tafelfig. 20, Taf. XXIX von den kaudalen Flächen der Labyrinth hier gesehen wiedergegeben wurde.

Die Dorsalansicht des Stückes (Tafelfig. 1, Taf. XXVI) zeigt an dem linken, in der Figur oben gelegenen Labyrinthanhänge, an der vorderen und hinteren medialen Kante entlang ziehend je einen Wulst (bga und bgp), welche sich in der Mitte der Labyrinth an deren Medialseite und oberen Kante (in der Tafelfig. 1, Taf. XXVI mit * bezeichnet) im stumpfen Winkel treffen. Es ist das zugleich jene Stelle, an welcher der sog. WEBER'sche Nerv (Tafelfig. 1, Taf. XXVI nw) schief nach oben und hinten aufsteigt. Der am oralen, medialen Rande verlaufende Bogenwulst (Tafelfig. 1 und 2, Taf. XXVI bga) zieht bis zu dem an der Unterseite der Labyrinth gelegenen kalottenartigen Felde, wo er in dessen oralen Bereiche mit einer kolbigen Auftreibung endet (Tafelfig. 2, Taf. XXVI aa).

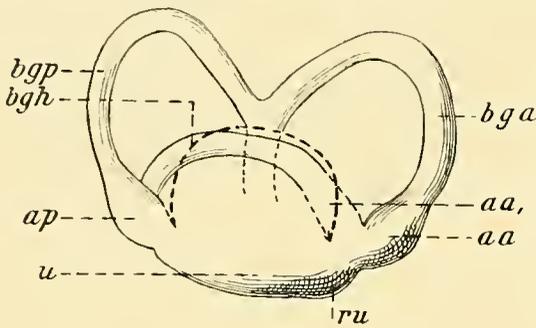


Fig. 2.

aa vordere Ampulle, aa₁ seitliche Ampulle, ap hintere Ampulle, bga vorderer (sagittaler), bgh horizontaler, bgp hinterer frontaler Bogengang, u Utriculus, ru Recessus utriculi.

Die kaudalen Wülste, welche in Fig. 2, Taf. XXVI bgp von der Ventralseite, in Tafelfig. 20, Taf. XXIX von demselben Stücke von der Kaudalseite zu sehen sind, ziehen in der Frontale im Bogen ventromedial und etwas oralwärts. Sie verlassen in dem oberen Drittel ihres Verlaufes die Labyrinthkante und wenden sich mehr an die Hinterfläche, um unmittelbar lateral von dem als Vagusstamm gedeuteten Wulst (Tafelfig. 2, Taf. XXVI, X) ebenso wie der orale Wulst in einer kolbigen Verdickung (Tafelfig. 1, Taf. XXVI ap) zu enden.

Im Umkreis der an der Ventralseite der Labyrinthanhänge beschriebenen Kalotte zieht sich ein mehr minder deutlicher Wulst dem Rande entlang, der z. B. in Figur 6,

Taf. XXVI bgh deutlich im hinteren und lateralen Bezirke zu

sehen ist, während er sich nach vorne an diesem Präparate in der Fläche der Labyrinthbasis verliert.

Ich habe in der beistehenden Textfig. 2 diese drei Wülste nach dem in den Tafelfig. 1 u. 2 abgebildeten Fundstücke graphisch rekonstruiert und so ein Bild erhalten, das mit den in drei Ebenen gelegenen Bogen in typischer Weise die Lage der Hohlräume des Labyrinthes von der Medialseite gesehen wiedergibt. Zur Erklärung des Bildes sei beigefügt, daß die an dem Fundstücke mit Sicherheit erkennbaren Wülste mit ausgezogenen Strichen, die nicht oder nicht deutlich erkennbaren durch punktierte Linien angegeben wurden. Vergleicht man die Rekonstruktionsfigur mit zwei der charakteristischen Typen von Fischlabyrinth, z. B. mit jenem, welches E. KOKEN¹⁸ von *Labrax lupus* und jenem, welches V. IJERING¹⁹ von *Arius Commersoni* LAC. geben, so fällt die große Ähnlichkeit im besonderen mit der letzteren Form sofort auf. Es kann demnach kein Zweifel bestehen, daß die an den fossilen Stücken als Labyrinthanhänge bezeichneten Bildungen tatsächlich solche sind, deren Relief im folgenden gedeutet werden soll. Hier wie bei dem fossilen Labyrinth von *Fajunia Schreinf.* STR. findet sich ein außerordentlich stark entwickelter Utriculus (Textfig. 2u) — resp. Vestibulum. Im Hinblick hierauf spreche ich jene charakteristische Kalotte, welche an der Unterseite der Labyrinthanhänge bei der fossilen Form (z. B. Tafelfig. 2bg) ge-

funden wird, in ihrem zentralen Abschnitt als Abdruck dieses mächtig entwickelten Utriculus an, der ebenso wie bei *Arius* (IHERING, l. c.) von dem horizontalen, halbkreisförmigen Kanal (Textfig. 2bgh) in Form eines wallartigen Wulstes umsäumt wird. In dieser stark ausgebildeten Form des Utriculus beruht nun unzweifelhaft die auffallende Formdifferenz zwischen den fossilen und rezenten Labyrinthanhängen z. B. von *Silurus glanis* und andern Siluriden, deren Utriculus klein ist und dementsprechend einen kleinen Lapillus enthält und die typische, in dorsoventraler Richtung verflachte, ohrmuschelförmige Gestalt aufweist. Im Gegensatze hiezu findet sich nun auch in dem großen Utriculus von *Arius* ein ausnahmsweise großer Lapillus von ganz charakteristischer Form und Lage, welcher in beiden Beziehungen in weitgehender Weise dem im Labyrinth von *Fajumia Schweinf.* enthaltenen Gehörsteine gleicht.

Bei Beschreibung der fossilen Stücke wurde (S. 261) eine in der Seitenwand eines Labyrinthes beobachtete Höhlung erwähnt und auf deren Deutung als eventuelle otolithenartige Bildung hingewiesen.

Dieser Befund ließ eine eingehendere Untersuchung der fossilen Stücke auf die Existenz von

4. Otolithen von *Fajumia Schweinfurthi* Str.

um so wünschenswerter erscheinen, als auf Grund der eine eingehende Literaturübersicht enthaltenden Beobachtungen von E. KOKEN^{18,20} an rezenten und fossilen, von H. v. IHERING¹⁹ an rezenten Materiale mit Sicherheit dargetan wurde, daß die Form der bei den Fischen vorkommenden Otolithen für die Klassifikation derselben von größter Bedeutung ist. Für die Paläontologie haben gerade die Untersuchungen E. KOKEN's, und in jüngster Zeit jene von R. J. SCHUBERT²⁸⁻³¹ dargetan, daß in vielen Fällen die einzige Möglichkeit des Beweises der Existenz von Fischen überhaupt, dann ihre nähere Determination nur in dem Funde resp. der Konfiguration der Otolithen basiert. Sie werden in den meisten Fällen in großen Mengen allein, seltener zusammen mit anderen Fischresten und höchst selten in situ im Kopfe fossiler Fische gefunden. Da die oben angeführte Beobachtung einer otolithenartigen Bildung zunächst die einzige blieb, welche ich an dem fossilen Materiale aus dem Fajum machen konnte, seien die Bedingungen für ihre Erhaltung bei den Siluriden einer kurzen Prüfung unterzogen.

Vor allem ergibt die Überlegung, welche auch von E. KOKEN¹⁸ für die frei außerhalb des Fischskelettes vorkommenden Otolithen ausgesprochen wurde, daß die großen Gehörsteine, wie sie z. B. bei den Perciden, Gadiden u. a. ebenso wie bei den Arciden sich finden, günstigere Bedingungen für ihre Erhaltung finden, als die kleinen Gehörsteinchen der Clupeiden, die zudem auch leicht dem Sammler entgehen. Von größter Bedeutung für ihre Erhaltung ist ihre Widerstandsfähigkeit äußeren Einflüssen, vor allem den Atmosphärien gegenüber und diese ist im wesentlichen begründet in der Härte und damit im wesentlichen in ihrem chemischen und physikalischen Verhalten. Es ist verständlich, daß die ein lockeres Haufwerk darstellenden Otolithen der Haie und Rochen (E. KOKEN¹⁸) ungünstigere Bedingungen für den Fossilisationsprozeß bieten als die porzellanartig festen, ebenfalls der Hauptsache nach aus kohlensaurem Kalke unter günstigsten physikalischen Bedingungen aufgebauten Gehörsteine der Teleostier und höheren Ganoiden.

Als ausschlaggebender Faktor für die Erhaltung eines Otolithen muß auch die chemische Zusammensetzung des umgebenden Mediums, hier des Wassers, in Betracht gezogen werden. Diese Gebilde finden für ihre Erhaltung gemäß ihrer eigenen chemischen Konstitution als kohlensaurer Kalk in

kohlensäurereichem Wasser weniger günstige Verhältnisse als in kohlensäurearmen, welches den kohlensuren Kalk der Steine weniger leicht zu lösen vermag und die gleichen Gesetze gelten aus den gleichen Gründen für die im tiefen Wasser gelegenen, also unter erhöhtem Drucke stehenden Steine gegenüber den zum Beispiel an flachen Küsten deponierten, welche unter geringerem Wasserdrucke auch einer geringeren Kohlensäureeinwirkung ausgesetzt sind.

Aber auch die Lagerung der Otolithen im Schädel, mit andern Worten der anatomische Bau der betreffenden Fische ist für die Erhaltung der Otolithen durch Fossilisation wichtig. Es werden Gehörsteine, welche von einer abgeschlossenen knöchernen Labyrinthkapsel umgeben sind, andere Fossilisationsbedingungen bieten als jene, welche in einem zum Teil offenen, knöchernen Labyrinth liegen, wo das Fossilisationssubstrat nur die häutigen Hüllen zu durchdringen hat. So liegen bekanntlich bei einigen rezenten Welsen (*Loricaria*) das Vestibulum und die halbkreisförmigen Kanäle in der Schädelhöhle, während sich der Sacculus und die Lagena in einer Höhlung der Schädelbasis finden und mit dem Vestibulum durch einen mehr oder minder langen *Canalis communicans* — *Ductus utriculo-saccularis* — verbunden sind. Bei der Mehrzahl der Panzerwelse sind jedoch Sacculus und Lagena in der Schädelhöhle nur zum Teil durch eine knöcherne Kapsel umschlossen und an der Medialseite vom *Carum cranii* durch eine Membran getrennt, so daß man nach Entfernung dieser membranösen Scheidewand z. B. bei den Characiniden (SAGEMEHL²¹) leicht von der Schädelhöhle in die Labyrinthische gelangen kann.

Die eingehenden Untersuchungen über die Otolithen und das Gehörorgan der Fische durch E. KÖKEN (l. c.), H. v. IHERING (l. c.), C. HASSE²², G. RETZIUS²⁴, R. J. SCHUBERT²⁵⁻³¹ u. a. haben ergeben, daß den einzelnen Abschnitten des Labyrinthes jeweils typisch gelagerte und meist ihrem Größenverhältnis nach reziproke Gehörsteine zukommen, welche unter sich verschieden durch ihre charakteristische Form einzelne Gruppen und Gattungen der Fische zu unterscheiden erlauben: Es ist der Lapillus des Utriculus (*Ventriculus*) oder *Recessus Utriculi*, die *Sagitta* des Sacculus und der *Asteriscus* der Lagena. Von ihnen erscheint der Lapillus am konstantesten in bezug auf seine Form und fossilisiert scheint nur die *Sagitta* der Teleostier sowie der *Asteriscus* der Cyprinoiden (E. KÖKEN¹⁸) gefunden worden zu sein.

Über den Bau und die Formunterschiede der einzelnen Steine sei hier nur das für die vorliegende Untersuchung einschlägige angeführt und im übrigen namentlich auf die Untersuchungen von E. KÖKEN (l. c.), H. v. IHERING (l. c.) und C. FRYD²³ verwiesen.

Der Lapillus der verschiedenen Formen der Siluriden stellt eine verschieden geformte Scheibe mit dorsaler und ventraler Fläche dar. Die dorsale, wenig gewölbte Fläche zeigt z. B. bei *Arius Commersonii* LAC. (Abbildung bei IHERING l. c.) in der Mitte eine erhöhte Platte, von der aus eine breite, gewölbte Leiste nach vorne zur Spitze und drei feinere, aber scharfbegrenzte Rippen gegen den medialen Rand ziehen; etwas außen von der Mitte findet sich eine breite Längsfurche, während auf der glatten, gleichmäßig gewölbten ventralen Fläche der sog. *Dens* mehr oder weniger vorspringt, welcher bis in einen Einschnitt am Rande reicht.

Der *Asteriscus* der Siluriden ist ein flaches, vertikal stehendes, glattrandiges oder nur wenig gezacktes Plättchen mit fast ebener lateraler Fläche, während an der medialen der breite *sulcus acusticus* einschneidet, dessen breiterer kaudaler Teil sich nach vorne zu verjüngt.

Die *Sagitta* liegt im Sacculus schräg vertikal zu beiden Seiten der *Medulla oblongata* und berührt die Innenwand des Sacculus; von seiner Außenwand ist sie durch Flüssigkeit getrennt. An der meist

konvexen Innenwand verbreitert sich der *N. acusticus* im *Sulcus acusticus*, welcher am Vorderrande in einem Einschnitte, der *excisura ostii* enden kann. Die konkave äußere Seite kann strahlenartige, von dem Mittelpunkte ausgehende Zeichnung mit und ohne konzentrische Anwachslinien aufweisen.

Im wesentlichen lassen sich die verschiedenen Formen in der Fischreihe in bezug auf die Struktur nach E. KOKEN¹⁸ in zwei, nach C. FRYD²³ in drei Typen teilen: 1. die strahlig-faltige und 2. die tuberkulöse nach E. KOKEN; nach C. FRYD 1. in die spindelförmig-tuberkuläre (z. B. bei *Gadus morrhua*), 2. die spindelförmig-faltige (z. B. bei *Perca fluviatilis*) und 3. strahlig-zyklische Form (z. B. bei Cyprinoiden).

Die Größenverhältnisse schwanken in weiten Grenzen: so mißt der Lapillus eines *Arius Commersonii* Lac. nach H. v. IHERING'S (l. c.) Angaben 18 mm in der Länge, 12 mm in der Breite und 7 mm in der Dicke; der von *Otocinclus* sp. n. nur 0,6:0,4:0,7 mm und jener von einem 375 mm langen Exemplare von *Loricaria anus* VAL. 3 mm in der Länge. Die Maße des Asteriscus desselben Exemplares von *Arius Commersonii* LAC. betragen 5,5 mm in der Länge, 5 mm in der Höhe und 1,5 mm in der Dicke.

Bei einem von Dr. ZUGMAYER an der Mekranküste bei Gwadar gefangenen und mir freundlichst zur Verfügung gestellten Siluriden (*Arius*, spec.?) bestimmte ich die Länge des schräg von innen unten nach außen oben eingestellten Lapillus auf 1 cm, seine größte Breite auf 8 mm und die Dicke auf 5 mm.

Der größte Gehörstein ist im allgemeinen bei allen Fischen mit Ausnahme der Cyprinoiden und Siluriden die Sagitta. Sie kann nach den Angaben von E. KOKEN¹⁸ z. B. bei *Gadus morrhua* eine Länge von 23,5 mm, eine Breite von 11 mm und eine Dicke von 4,2 mm erreichen; für die Sagitta von *Arius Commersonii* LAC. findet H. v. IHERING (l. c.) 14,5 mm Länge bei 3,5 mm Breite.

Ich verweise hier zum Vergleich auf eine Mitteilung von O. M. REIS³³, welcher bei zahlreichen Stücken von *Lycoptera* aus den Fischeschiefern von Transbaikalien gut erhaltene Otolithen in situ fand. Dieselben zeigen im Gegensatze zu den meisten Teleostiern ein umgekehrtes Verhalten, indem der hintere der beiden Otolithen, also der der *Lagena* angehörige Asteriscus größer ist als die Sagitta des Sacculus. Dieses Verhalten würde *Lycoptera* mit *Amia* und *Polypterus* unter den Ganoiden, Cypriniden und Characinen unter den Teleostiern teilen.

Bei einem mir von Herrn Dr. MÜLLER-Mainz gütigst zur Verfügung gestellten, am unteren Amazonenstrom gesammelten, 24 cm langen Siluriden (Spez.?) beträgt die Länge des ein plankonvexes Scheibchen darstellenden Lapillus 4,5 mm, seine größte Breite 3 mm.

Diese kurzen Angaben über Bau und Lage der Fischotolithen mögen als Grundlage für die folgenden Betrachtungen dienen.

Bei Beschreibung der Schädelausgänge (S. 261 u. a. O.) fand eine in einem Labyrinthanhange gelegene Höhlung kurze Erwähnung mit dem Hinweise, es könnte sich hierbei um eine mit Otolithen in Beziehung stehende Bildung handeln. Die eingehende Untersuchung ergibt nun Folgendes.

Die Höhle liegt fast zentral im linken Labyrinthanhang des relativ gut erhaltenen Stückes, hat eine etwa mandelförmige Gestalt mit spindelförmigem Querschnitt. Sie erstreckt sich mit ihrem Längsdurchmesser auf 2,3 cm, in der Vertikale auf 1,1 cm und in die Tiefe 1,4 cm; mit ihrem Längsdurchmesser ist sie in die Horizontalebene, mit ihrem Querdurchmesser schief von außen und oben nach innen unten etwa in einem Winkel von 45° eingestellt, so daß eine dorsomediale Fläche von einer

ventrolateralen unterschieden werden kann. Die Innenseite des Daches der Höhle ist in dorsomedialer Richtung konvex ausgebuchtet und mit Ausnahme einiger unregelmäßig verteilter Höcker und Vertiefungen glatt; der nach unten und außen konvexe Boden zeigt in seinem hinteren Abschnitt kleinere, zum Teil radiär gestellte spitzkonische Höcker. Am medialen Teil begrenzt ein von hinten nach vorne aus dem Höhlenboden etwas ansteigender Randwall eine Gruppe von kleinen Löchern. Diese reichen bis an eine von außen nach vorne und innen ziehende seichte Furchte, vor welcher eine gratförmige, scharf ausgeprägte Leiste nach vorne und innen herabsteigt.

Ein von dieser Höhlung hergestellter Zelloidinausguß zeigt im Negativ, dessen Abbildung von der Ventralseite in Fig. 25, Taf. XXIX gegeben ist, die Konfiguration der Wandungen ziemlich gut; es läßt sich aus der Konfiguration des Stückes erschließen, daß etwa die Hälfte oder zwei Drittel des Otolithen erhalten sind. Die Dachpartie weist eine stärkere Wölbung als der Boden auf und der Rand endet an seiner oralen Zirkumferenz mit zwei Vorsprüngen, Rostrum und Antirostrum, zwischen welche (Fig. 25, Taf. XXIXar und r) eine an der Ventralseite des Ausgusses entlang ziehende und von außen nach innen und vorne herabsteigende Furche (Fig. 25, Taf. XXIXsa) ausmündet, welche dem Sulcus acusticus entsprechen dürfte. Diese Bildung, deren Form für sich allein nicht mit Bestimmtheit einen Otolithen diagnostizieren läßt, wenn auch gewisse Merkmale die Charakteristika eines solchen zeigen, war zunächst das einzige Anzeichen einer im Innenraum eines fossilen Labyrinthanhanges bei *Fajunia Schweinfurthi* STR. erhaltenen otolithenähnlichen Körpers resp. Otolithenabdruckes. Versuche, Sägeschnitte in verschiedenen Richtungen durch den Labyrinthanhang zu führen und so erhaltene, fossilisierte Otolithen nachzuweisen, führten zu keinem positiven Resultate.

Erst die Zertrümmerung eines Labyrinthanhanges von einem weniger gut erhaltenen Fundstücke, das zu diesem Zwecke geopfert werden konnte, ließ mit aller Sicherheit den Nachweis eines im Labyrinthanhang eingeschlossenen fossilisierten Otolithen erbringen; eine vorsichtige Präparation der korrespondierenden anderen Seite ergab auch hier ein positives, wenn auch nicht gleichwertiges Resultat.

Ich gebe in Fig. 21, Taf. XXIX eine Abbildung des ganzen Stückes zur Orientierung über die allgemeinen topographischen Beziehungen und zwar in der Ansicht schief von der ventrokaudalen Seite. Man sieht zwischen den Labyrinthanhängen lb und lb₁ den kaudalen Abschnitt des Schädelausgusses (m) mit einem in der Medianebene vorspringenden Höcker (h), welcher dem Infundibularbezirke resp. der Hypophysenregion entspricht. Auf der rechten Seite der Abbildung ist an der medialen Seite des betreffenden Labyrinthes und über den zentralen Teil des Schädelausgusses kaudal hinausragend eine flache Grube (o₁) zu sehen, welcher an korrespondierender Stelle der anderen Seite ein medialwärts vorspringender Höcker (o) mit schwach angedeuteter zirkularer Grenze entspricht.

In den Fig. 22, 24, Taf. XXIX sind die in Betracht kommenden Stellen (o, o₁) der aus dem Zusammenhange genommenen Labyrinthanhänge von der Medialseite gesehen abgebildet, während die Fig. 23, Taf. XXIX ein direktes Aufsichtsbild der dem linken Labyrinthe resp. dieser Grube (Fig. 22, Taf. XXIX) gegenüberliegenden Stelle des zentralen Schädelausgusses gibt.

Charakteristisch in Lage und Form erscheint die Fig. 22, Taf. XXIX dargestellte Bildung in der ventromedialen Wand des linken Labyrinthanhanges. Sie kann als schüssel- oder napfförmige Einsenkung von 2 cm vertikalem und 2,5 cm horizontalem Durchmesser bezeichnet werden bei einer größten,

in der Mitte gemessenen Tiefe von 7 mm. Den Durchmessern entsprechend ist das ganze Gebilde etwas länger als hoch und wird oben von einer leicht welligen Kontur mit steil abfallender Seite begrenzt. Oral zeigt der Rand innen eine feine Riefelung, nach unten ist derselbe mehr glatt und kaudal leicht wellig abgebrochen. Im Grunde der Einsenkung zeichnet sich eine 3 mm im Durchmesser aufweisende flache Platte ab (Fig. 22, Taf. XXIXu), an deren Unterseite ein zirka einen Drittelsbogen messender Sektor ausgeschnitten ist, welcher bis an den Rand der ganzen Bildung reicht. Um die zentrale Platte (u) sind in der dorsalen und oralen Partie 3—5 mehr oder minder deutlich ausgeprägte Halbringe konzentrisch angeordnet. Dieselben sind zum Teil glattkantig, zum Teil aus Reihen kleiner, diskontinuierlich aneinandergereihter Höcker gebildet. Von diesen Ringen strahlen nach der Peripherie Furchen und Rillen radiär aus, von denen einige bis an den Rand reichen. Nach unten und vorne zieht von der zentralen Platte, in dem Sektorauschnitt beginnend, ein scharfer, mit mehreren spitz-tuberkulären Höckerchen besetzter Grat und nach unten in dem Sektorauschnitt 3 fächerförmig distal auseinandergehende rippenartige Leisten mit leicht höckeriger oder flacher Oberfläche.

Der Beschreibung dieser nach außen und dorsal konvexen, im Labyrinthhange gelegenen Fläche schließe ich jene der noch im Zusammenhang mit dem Mittelstück des Schädelausgusses stehenden und in der Fig. 23, Taf. XXIX abgebildeten lateral konvexen Stelle an, welche in Fig. 21 mit o_1 bezeichnet direkt der vorher beschriebenen schüsselförmigen Aushöhlung (Fig. 21, Taf. XXIX o_1) gegenüber liegt. Diese den kaudalen und dorsalen Abschnitt des Mittelstückes flankierende Bruchfläche ist gegen die Vertikalebene in einem Winkel von etwa 50° geneigt und stößt kaudal in der Medianebene mit der homologen Bildung der andern Seite zusammen. Oralwärts divergieren diese beiden Bruchflächen in einem Winkel von etwa 100° und sitzen mit ihren medialen und ventralen Flächen dem dorsalen Gebiete des hintern Schädelausgusses (Fig. 21, Taf. XXIXm) auf.

In bezug auf die topographischen Beziehungen dieser Labyrinthbildungen herrscht Übereinstimmung mit Angaben, welche C. FRYD²³ über die Lage der Sagitta bei Knochenfischen (mit Ausschluß der Cyprinoiden) gibt: Hier ist die Sagitta zum Gehirne derart gestellt, »daß die Steine beider Seiten längs der Medulla oblongata liegen, und zwar konvergieren sie nach oben (dem verlängerten Marke) zu, divergieren nach unten; das ganze ist vergleichbar mit dem Dache eines Hauses, dessen First die Medulla bildet, während die Außenflächen der Steine die schräg abfallenden Flächen darstellen.“

Wenn auch an dem fossilen Stücke nicht die Medulla oblongata die Stelle des Firstes einnimmt, sondern dieser durch die konvergenten oberen Ränder der beschriebenen Labyrinthgebilde zustande kommt, so weist doch die Stellung dieser Bildungen und ihre durch mehr dorsale Lagerung des Labyrinthes verschobene topographische Beziehung so weitgehende Übereinstimmungen auf, daß in dieser Hinsicht mit Recht von großer Ähnlichkeit in bezug auf Syntopie und weitgehender Morphogenie zwischen den rezenten und fossilen Formen unbeschadet der spez. Deutung der Gebilde gesprochen werden kann. Hier soll noch die charakteristische Oberflächenstruktur dieser Stelle des Ausgusses (Fig. 21, Taf. XXIX o_1 und Fig. 23, Taf. XXIX) beschrieben werden, welche auch auf der korrespondierenden, gegenüberliegenden Seite (Fig. 21, Taf. XXIXo), wenn auch bedeutend weniger prägnant, zum Ausdruck kommt.

Nach den übereinstimmenden Angaben von E. KOKEN¹⁸, C. FRYD²³ u. a. zeigen Otolithen der rezenten Fische vom Mittelpunkte resp. einer Zentralspindel aus nach allen Richtungen radiär ausstrahlende

Stäbchen von Kalkspathkrystallen und diese werden, wie entsprechend gelegte Querschliffe zeigen, durch konzentrisch und radiär angeordnete Linien voneinander getrennt.

An der in Fig. 23, Taf. XXIX separat und direkt von oben abgebildeten Bruchfläche sind nach allen Seiten radiär ausstrahlende Krystalle zu erkennen, welche in drei Schichten treppenförmig ansteigend eine scharfe Grenze zwischen äußerer und mittlerer, eine weniger scharfe zwischen dieser und der zentralen Partie erkennen lassen. Ich möchte diese Grenzlinien, welche konzentrisch den Mittelpunkt des Otolithen umkreisen, mit jenen von E. KÖKEN¹⁸ auch am Schliffe beschriebenen Anwachsstreifen vergleichen, welche «den Kern des Otolithen wellig umsäumen und durch organische Substanz, besonders wenn diese durch äußere Einflüsse verändert, also durch Fossilisation z. B. verkohlt ist, in fast regelmäßiger Weise heller und dunkler gefärbt sind.»

Zu erwägen wäre noch, ob die hier beobachteten Kalkspathkrystalle mit den, ursprünglich die Otolithen zusammensetzenden, also primär im lebenden Tiere vorhandenen identisch sind oder ob dieselben sekundär während des Fossilisationsprozesses paramorphotisch entstanden sind. Diese Frage läßt sich wohl einer absolut sicheren Entscheidung nicht zuführen. Nach allem aber, was die Untersuchung der Otolithen rezenter Fische, im besonderen der Siluriden lehrt und was die an fossilen Formen bekannt gewordenen Tatsachen bestätigen, dürfte die letztere Annahme die größere Wahrscheinlichkeit für sich haben. Nach meinen eigenen Beobachtungen sind die Otolithen von *Silurus glanis* und *Pimelodus catus* wenig hart, also ziemlich labile Gebilde und dürften eben nur dann günstigere Bedingungen für ihre Erhaltung finden, wenn die Fossilisation in einem mit gelösten Salzen, z. B. kohlensaurem Kalk imprägnierten Medium erfolgen konnte. Auf diese Weise erscheint die Möglichkeit der Lösung des kohlensauren Kalkes der Otolithen durch freie, im Überschuß im Wasser vorhandene Kohlensäure ausgeschlossen, eine paramorphotische Umwandlung hingegen, eventuell sogar unter appositionellem Wachstum der Kalkspathkrystalle, möglich.

Die lateral in Form eines zerklüfteten Höckers vorspringende Masse von Kristallen ist weder der ihr gegenüberliegenden schüsselförmigen Bildung (Fig. 21, Taf. XXIX o₁) in der Form kongruent noch gibt dieselbe einen Abdruck des Oberflächenreliefs derselben wieder. Das erklärt sich aus den bei der Zertrümmerung des Stückes entstandenen Abbröckelungen, wodurch der kristallinische Kern des Otolithen angebrochen wurde, während die dem Außenrelief noch locker aufsitzenden Kristalle abpräpariert wurden.

Nur andeutungsweise ist die kongruente Stelle der andern Seite des Mittelstückes zu erkennen, doch zeigt sich auch hier wie dort, daß der kristallinische Körper eine medial konvexe Oberfläche und dieselbe Ausdehnung hatte. Deutlicher ist die Bildung an der dem Labyrinth noch anhaftenden Bruchfläche zu sehen, welche im Totalpräparat Fig. 21, Taf. XXIX bei o, isoliert von oben gesehen in Fig. 24, Taf. XXIX abgebildet ist. Sie präsentiert sich in Form eines stumpfen Höckers mit zerklüfteter Oberfläche, aus der einige Kalkspathkrystalle ohne bestimmte Orientierung herausragen.

Nach allem, was die vergleichende Untersuchung rezenter und fossiler Gehörsteine der Fische erschließen läßt, kann eine Deutung der oben beschriebenen Gebilde als Otolithen als richtig angenommen werden: hierfür spricht ihre charakteristische, symmetrische Lage im Gebiete der Labyrinthregion nicht weniger wie das Oberflächenrelief und der Aufbau aus typisch angeordneten Kristallen.

Die Richtigkeit dieser Deutung vorausgesetzt bliebe jetzt noch zu entscheiden, welcher der drei oben angegebenen Otolithenformen die vorliegende fossile zuzurechnen wäre. Für die Entscheidung dieser Frage ist von ausschlaggebender Bedeutung Lage und Konfiguration der betreffenden Gebilde.

Nach der oben gegebenen Deutung der fossilen Labyrinthanhänge liegt der z. B. bei *Arius Commersonii* stark entwickelte Utriculus lateral der Medulla oblongata an und zwar so, daß seine mediale Wand schief von unten und außen nach innen und oben ansteigt. Auf diese Weise konvergieren die medialen Wände der beiden Seiten nach oben. Genau in derselben Weise findet man, wie oben beschrieben wurde, die Otolithen von *Fajunia Schweinfurthi* STR. gelagert. Da nun in diesem Bezirke der fossilen Labyrinthregion nach meinen Befunden kein anderer Abschnitt des Gehörorgans liegt als der stark entwickelte Utriculus, so wären die in demselben gelegenen Otolithen als Lapilli zu bezeichnen. Für diese Deutung spricht auch ihre Oberflächenkonfiguration, spez. jene der nach außen und oben gerichteten Fläche. Sie erscheint wie bei dem Lapillus von *Arius Commersonii* LAC. gewölbt und zwar nur wenig und unregelmäßig. In ihrer Mitte erhebt sich eine rundliche, hervortretende Platte (umbo), von welcher gegen den Rand hin wie bei dem Lapillus von *Arius* drei deutlich ausgeprägte Leisten ziehen. Der Außenrand ist an dem fossilen Abdrucke nicht in seiner ganzen Ausdehnung erhalten, doch läßt sich die etwas ungleichmäßige, aber im allgemeinen runde Form erkennen, zu deren Außenkontur konzentrisch angeordnete Kreise auf der Dorsalseite des Otolithen zu beobachten sind, ein Bild, wie es auch H. v. IHERING (l. c.) vom Lapillus von *Arius Commersonii* LAC. (seine Fig. 10, Taf. XXXI) gibt und in ähnlicher Weise von R. J. SCHUBERT³¹ an einer Siluridenform vom Tertiär des Pausramer Mergels beschrieben wird.

Von besonderem Interesse erscheint ein Vergleich dieses Otolithen resp. seiner Matrize mit einer von KOKEN¹⁸ bereits im Jahre 1884 beschriebenen und als *Otolithus crassus* (incertae sedis) zusammengefaßten Gruppe von Otolithen, deren übereinstimmende Form von KOKEN zunächst in einem Referate über NEWTON'S²⁵ Mitteilung eines in situ gefundenen und einem Ariiden zugeschriebenen Otolithen, dann in seinen Untersuchungen über tertiäre Otolithen betont wurde.

Einen in seinem Gesamthabitus ähnlichen Otolithen beschreibt R. J. SCHUBERT³¹ aus dem Pausramer Mergel als *Otolithus (Arius?) moravicus* sp. nov. Die Ähnlichkeit dieses Otolithen mit *Otolithus (Arius) crassus* ist auffallend und veranlaßte SCHUBERT, diesen Otolithen mit Vorbehalt zu *Arius* zu stellen, wenn er auch möglicherweise einer verwandten Gattung angehört.

Die wesentlichen Merkmale der hier als ariusähnlicher Otolithen angegebenen Formen scheinen auch die von BASOLI, G. G.³⁸ beschriebenen Gehörsteine aufzuweisen, welche aus Brokenhurst (Hampshire) stammen und als *Otolithus (Arius) anglicus* bezeichnet wurden. Diese mehr dreieckigen Formen sind auf der einen Seite stark, auf der anderen weniger stark konvex und zeigen hier radial und konzentrisch angeordnete Linien.

Der Vergleich der bei *Fajunia Schweinfurthi* in situ gefundenen Form und der eben erwähnten Objekte sowie der von KOKEN²⁰ als *Otolithus (Arius) germanicus* KOKEN benannten Form läßt die große Ähnlichkeit des Oberflächenreliefs der einen Seite mit den radiär gerichteten Strahlen und konzentrischen Ringen erkennen. In Bezug auf den Außenkontur ist ein sicherer Vergleich nicht möglich, da die Matrize des Otolithen von *Fajunia Schweinfurthi* die äußerste periphere Grenze nicht wiedergibt.

In Übereinstimmung mit KOKEN²⁰ deute ich diesen Otolithen ebenfalls als Lapillus und nicht als Sagitta des sacculus, da, wie oben eingehend begründet wurde, auch bei *Fajumia Schweinfurthi* STR. ein relativ stark entwickelter Utriculus diesen Otolithen enthält, der zu beiden Seiten und im oberen Bereiche der Medulla oblongata gelagert ist.

Aber abweichend von den Angaben NEWTON's finde ich die charakteristische Zeichnung konzentrischer Ringe und der von einer Art Mittelschild (Umbo) ausgehenden Radien an der schräg von außen unten nach oben und innen gerichteten Außen- oder Dorsalseite, die leicht konvex nach außen gekrümmt ist. Der von NEWTON in situ gefundene und einer Ariusform zugeschriebene Otolith zeigt die obere Seite konvex und glatt, die untere, stärker konvexe mit konzentrischen und radiären Linien gezeichnet, gleicht also jenem, welcher als *Otolithus (Arius) Vangionis* KOKEN von KOKEN²⁰ beschrieben wird. In übereinstimmender Weise beschrieb auch E. SISMONDA²⁶ die von ihm im Miocen des Tortonese gefundenen Otolithen und E. KOKEN's²⁰ Abbildungen des *Otolithus (Arius) germanicus* KOKEN (Taf. I, Fig. 3—6b und Taf. VI, Fig. 8) und *Otolithus (Arius) Vangionis* KOKEN (Taf. IV, Fig. 4, 4a) zeigen die Innenseite (ventrale) glatt, die Außen- oder Dorsalseite mit radiären und konzentrisch angeordneten Leisten versehen. In der ersten Mitteilung KOKEN's¹⁸ weist der *Otolithus (inc. sed.) crassus* auf der Innenseite die oben erwähnte Linienskulptur auf, die Außenseite erscheint glatt, während *Otolithus (inc. sed.) umbonatus* mit den zwei erst genannten Formen kongruiert.

Lassen demnach die hier hervorgehobenen wesentlichsten Vergleichspunkte zusammen mit dem typischen kristallinen Aufbau die Deutung dieses Otolithen als Lapillus genügend gesichert erscheinen, so geht jene der im Labyrinthanhänge (S. 275) beschriebenen Höhlenbildung resp. ihres Abgusses über Wahrscheinlichkeitsschlüsse nicht hinaus. Auf Grund ihrer Lage in der Utricularregion des Labyrinthanhanges wäre diese Bildung ebenfalls als halber Negativabdruck eines Lapillus zu betrachten, dessen andere Hälfte entweder mit dem abgesprengten Labyrinthstück ausgefallen oder während der Fossilisation aufgelöst und der zurückgebliebene Teil aus seiner ursprünglichen Lage zu beiden Seiten der Medulla oblongata mehr lateralwärts verschoben wurde. Für diese Deutung als Lapillus würde neben der Größe auch die an dem Ausgusse deutlich zu sehende Einkerbung mit den beiden sie begrenzenden lippenartigen Bildungen sprechen, welche in Anlehnung an analoge Bildungen rezenter und fossiler Otolithen bereits bei Beschreibung des Stückes (S. 276) als Incissur, Rostrum und Antirostrum bezeichnet wurden.

Weitere an der Oberfläche der fossilen Labyrinthanhänge zu beobachtende Bildungen, welche durch Vergleich mit den rezenten Objekten gedeutet werden können, sind die Ampullen.

Dieselben sind besonders deutlich an dem in Fig. 2, Taf. XXVI abgebildeten Stücke des von STROMER gesammelten Materiales zu sehen und wurden auch nach diesem Objekte in der schematischen Rekonstruktionsfigur S. 272 eingetragen. Der dort gegebenen Beschreibung sei hier beigelegt, daß die in den erwähnten Figuren mit aa₁ bezeichnete wulstförmige Bildung beim Vergleich mit dem rezenten Labyrinth von *Arius Commersonii* LAC., welches z. B. von H. v. IHERING in der Tafelfig. 1 abgebildet wurde, seiner Form und topographischen Beziehung nach der Ampulle des horizontalen Bogenganges entspricht. Medial davon, mit konvexer Oberfläche gegen das Mittelstück gerichtet, findet sich ein höckerartiges Gebilde, Fig. 2, Taf. XXVI und Textfig. 2aa, welches unmittelbar an die laterale Seite des Mittelstückes

angrenzt. Verglichen mit dem rezenten Labyrinth entspricht seine Lage der Ampulle des sagittalen Bogengangs und die in der hinteren Labyrinthwand als Abschluß des in flachem Relief heraustretenden frontalen Bogens (Fig. 2, Taf. XXVI bgp, Textfig. 2 bgp und Fig. 20, Taf. XXIX bgp) bemerkbare kolbige Erweiterung ist der hinteren oder Ampulle des frontalen Bogens (Fig. 2, Taf. XXVI und Textfig. 2 ap, Fig. 20, Taf. XXIX ap) homolog, die demnach, wie aus Fig. 20, Taf. XXIX zu ersehen ist, dorsal von dem als Vagus (Fig. 2, Taf. XXVI und Fig. 20, Taf. XXIX, X) gedeuteten Fortsatze liegt.

Das Oberflächenrelief der als stark vergrößerter Utriculus gedeuteten Calotte zeigt, wie das z. B. die Fig. 2, Taf. XXVI wiedergibt, einen oder zwei Höcker, welche als stumpfkegelige Erhebungen namentlich am linken Labyrinth — in der Fig. 2, Taf. XXVI auf der rechten Seite — im vorderen und hinteren Bereiche hervortreten. Von diesen möchte ich die hintere (Fig. 2, Taf. XXVI dus) ihrer Lage nach mit jener Stelle homologisieren, wo am rezenten Labyrinth z. B. von *Arius Commersonii* LAC. der Ductus utriculo-sacculus seinen Ausgang nimmt, welcher bekanntlich mehr minder entwickelt eine Verbindung des Utriculus mit dem bei einigen Spezies in der Basis cranii gelagerten Sacculus und Lagena herstellt.

Für die Deutung anderer, sowohl am fossilen wie rezenten Schädelausguß zu beobachtender Bildungen erscheint es zunächst notwendig, das Verhältnis des Gehirnes und seiner Nerven zum Cavum cranii bei rezenten Siluroiden einer Betrachtung zu unterziehen. Es läßt sich als charakteristischer Unterschied der von mir untersuchten rezenten Gattungen folgendes feststellen: Bei der einen Form findet sich ein relativ kleines Gehirn in einem relativ großen Cavum cranii, z. B. bei *Silurus glanis*; bei der zweiten Form füllt ein relativ großes Gehirn den größten Teil des Cavum cranii aus (z. B. bei *Clarias lacera* und *Syndontis* S.). In Ergänzung der folgenden Ausführungen verweise ich auf die von E. H. WEBER¹⁷ in Seitenansicht gegebene (Fig. 30) Figur des Schädels von *Silurus glanis*, welche den eröffneten Schädelraum mit dem Gehirn seitlich von oben gesehen wiedergibt.

Wie die Konfiguration des Schädelinnenraumes dort erkennen läßt, können drei hintereinander gelegene Abschnitte desselben, der vordere, mittlere und hintere Schädelraum (Fossa cranii anterior, media und posterior) von je einem seitlich und kaudal gelagerten kleineren Abschnitt der Labyrinth-region unterschieden werden. Von diesen in der Längsachse gelegenen drei Abteilungen bildet die mittlere und größte bei der Ansicht von oben eine ovoide Höhle, an die sich kaudal und oral engere Abteilungen anschließen. In dem kaudalgelegenen Raume liegt die Hauptmasse des Gehirnes, während ein kleinerer oraler Teil desselben, das Corpus striatum — mihi — von E. H. WEBER¹⁷ Ganglia olfactoria genannt, in die mittlere, größte Erweiterung, fossa cranii media, hineinreicht. An diesen Gehirnabschnitt schließt kaudal und dorsal, jedoch durch eine Querfurche abgesetzt, je ein sich nach oben verjüngender Wulst an, dessen Achse in dorsoventraler und orokaudaler Richtung verläuft. In der Medianebene vereinigen sich die beiden, von E. H. WEBER (l. c.) als Ganglia optica bezeichneten und als Mesencephalon zu deutenden Wülste in einer dorsalkonkaven Mulde, in welche sich das von oben und hinten vorspringende Kleinhirn einlagert. Dieses liegt mit dem größten Teil seiner Masse in dem dritten Abschnitt (Fossa cranii posterior) des Cavum cranii, welches vorne von den Labyrinth begrenzt und eingeengt sich zunächst in querer Richtung weitet, um dann, sich verjüngend, in den Wirbelkanal überzugehen. Es war nicht zu erwarten, daß irgend ein Detail der oben beschriebenen Strukturverhältnisse des Gehirnes an den fossilen Schädelausgüssen in Erscheinung treten würde. Der mittlere und weiteste Schädelabschnitt er-

scheint aber auch im Ausgusse als größter Teil der Steinkerne, deren Oberfläche mit seiner rillen- und leistenförmigen Kannellierung eine Matrize der Innenfläche der Knochen des Schädeldaches darstellt.

Von Bedeutung sind jedoch Gebilde, welche vorne und nach unten von den Labyrinthen entspringend sowohl am fossilen wie rezenten Schädelausguß zu erkennen sind. Wie die von E. H. WEBER l. c.) gegebene Abbildung erkennen läßt, tritt an der Seitenwand des Gehirnes hinter dem Mesencephalon der Nervus trigeminus (E. H. WEBER, l. c., Fig. 30 V) in Form eines in der Querrichtung abgeflachten Stranges aus, der sich intrakranial in 3 Äste teilt: einen dorsal und etwas nach hinten aufsteigenden Ast (Fig. 30 V₁), welcher dem sog. Nervus Weberi entspricht und von E. H. WEBER selbst in zutreffender Weise als Nervus lateralis accessorius bezeichnet wurde. Der zweite Ast, von E. H. WEBER Ramus parvus Trigemini benannt, zieht, ebenso wie der Nervus lateralis accessorius in einer seichten Furche der Prootica liegend, nach vorne und oben, während der dritte und stärkste Ast direkt oral und etwas nach unten gerichtet in einer Furche der Prootica bis an das vordere Ende des mittleren Teiles des Cavum cranii zieht, wo er in zwei Äste, einen dorsalen und ventralen, gespalten, das Cavum cranii durch zwei Öffnungen zwischen dem Prooticum, dem Ali- und Basisphenoid verläßt.

Diese drei Äste des Trigemini sind nun wie an rezenten so auch an fossilen Schädelausgüssen zu erkennen. Eine dem Ramus accessorius entsprechende Leiste ist an dem Ausgusse des Cavum cranii von *Silurus glanis* an der mit w bezeichneten Stelle der Fig. 18, Taf. XXIX zu sehen. Sie ist ebenso wie die folgenden Marken der Verlaufsrichtung der Nerven als Matrize jener seichten Knochenfurche zu betrachten, in welcher der Ramus lateralis accessorius der Innenseite der Schädelkapsel entlang zieht. Bei einem Vergleiche mit den fossilen Schädelausgüssen kommen als analoge Bildungen die mit w₁ und w₂, resp. nw₁ in den Tafelfig. 3 u. 1 bezeichneten Wülste in Betracht, welche sich weniger prägnant auch an dem Schädelausgusse von *Clarotes laticeps* R. finden und in Tafelfig. 14, Taf. XXIX abgebildet wurden.

Die analoge Bildung des rezenten Schädelausgusses wie die bei *Silurus glanis* beschriebene und in der Fig. 18, Taf. XXIX mit w bezeichnete Leiste entspricht in ihrer Verlaufsrichtung und Größe einem gleichartigen fossilen Gebilde, dessen topographische Beziehungen jedoch etwas differieren. Bei den fossilen Schädelausgüssen ziehen diese Stränge in der Mitte der medialen Seite der Labyrinthanhänge entlang, bei den rezenten Formen verlaufen dieselben im oralen Bereiche der Labyrinth. Eine Erklärung für diese Verschiedenheit in den Lagebeziehungen möchte ich unter andern in der Verschiedenheit der Bildung des fossilen und rezenten Ausgusses finden, von denen ersterer in den als Labyrinthanhänge bezeichneten Stücken das häutige wie knöcherne Labyrinth petrifiziert wiedergibt, der Ausguß des rezenten Labyrinthes jedoch nur die Matrize des Binnenraumes darstellt, also der Pars membranacea kongruent ist. So ist es erklärlich, daß eine Verschiebung der Grenzen der Labyrinthanhänge überhaupt und damit auch eine Veränderung der Lagebeziehungen derselben zu den angrenzenden Organen zu beobachten ist. Daß tatsächlich bei den fossilen Objekten in den Fossilisationsprozeß der Labyrinth Knochensubstanz mit einbezogen wurde, konnte an Schläfen, welche der oralen und ventralen Partie der Labyrinth eines Stückes entnommen wurden, mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Bei der Deutung dieser Elemente als Komponenten des Trigemini wäre noch in Erwägung zu ziehen, ob es sich nicht um Äste des Vagus oder um Blutgefäße handelt, welche in der hinteren Zirkumferenz

der medialen Seite der Labyrinthanhänge verlaufen. Ersterer entspringt kaudal und medial von den Labyrinthen, seitlich und ventral aus der Medulla oblongata; er sendet einen Ast kaudal, einen zweiten kleineren oral. Das Verhalten dieser Äste weicht jedoch von den an den fossilen Objekten als Stämme des Trigeminus beschriebenen Gebilden nicht nur in bezug auf die Verlaufsrichtung und die mehr ventrale Lage, sondern auch in bezug auf das Kaliber ab, so daß eine Deutung in jenem Sinne als ausgeschlossen gelten dürfte.

Die zweite zur Entscheidung stehende Frage betrifft die Deutung dieser Leisten und Wülste als fossilisierte Blutgefäße. Zu diesem Behufe erschien es notwendig, den Verlauf der Hauptstämme der Hirngefäße an einem rezenten Siluriden zu untersuchen. Da eine makroskopische Präparation oder eine einfache Untersuchung mit der Lupe bei der Kleinheit der in Frage kommenden Gebilde keine befriedigenden Resultate ergab, wurden die Gefäße des Schädels eines frisch getöteten *Silurus glanis* mit feinst zerriebener Tusche, welche mit geschlagenem und filtriertem Hühnereiweiß zu einer Emulsion zerrieben wurde, injiziert. Das in situ injizierte Gehirn wurde dann auf einige Tage in 70^o%, dann in 80^o% Alkohol gehärtet, der Schädelinnenraum eröffnet und das Gehirn nach eintägigem Nachhärten in Alkohol zunächst in situ und dann nach der Herausnahme untersucht. Dabei zeigten sich die oberflächlichen Arterien des Gehirnes wie die intrakranial verlaufenden Schädelknochengefäße bis in ihre feineren Verzweigungen mit der Eiweißtusche gefüllt und ermöglichten so, ein sicheres Resultat über die topographische Verbreitung der Gefäße zu gewinnen. Es ergab sich, daß es vor allem die basalen Gefäße sind, welche zur Entscheidung der in Betracht kommenden Frage zu untersuchen waren und

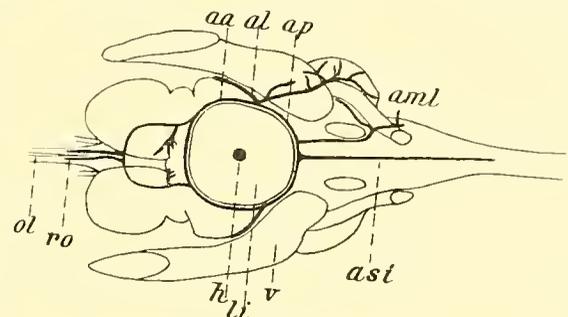


Fig. 3.

von diesen wieder speziell jene Stämme, welche im oralen und ventralen Bereich des Gehirns ihren Verlauf nehmen. Diese sind in der Textfig. 3 abgebildet. Ich füge hier bei, daß eine spezielle Berücksichtigung der Schädel- resp. Gehirnenen unterblieb und in das Schema (Textfig. 3) nur die größeren Arterienstämme eingetragen wurden.

Die Abbildung (Textfig. 3) zeigt das Gehirn von *Silurus glanis* von unten gesehen mit dem als circulus arteriosus bezeichneten Gefäßbogen (in der Figur durch stärkere Linien hervorgehoben), der um eine zentrale, von den Lobi inferiores oder Hypothalamus gebildeten Area (Textfig. 3li) gelegen ist.

Von den hier dargestellten Gefäßen kommen bei der Deutung der fossilen Schädelausgüsse nur zwei paarige Äste in Betracht: der mit al bezeichnete Stamm, welcher lateral am Mittelhirne empor vom Trigeminus (Textfig. 3V) flankiert wird und ein oraler, aus dem Gefäßringe entspringender Ast, ro, der jederseits unter und etwas medial von dem gleichseitigen Olfactoriusstamme (Textfig. 3ol) nach vorne zieht. Dieser Zweig liegt zusammen mit dem Olfactorius bei rezenten Siluriden (*Silurus glanis*) zunächst medial neben dem sehr dünnen Optikus, um dann mit dem ersteren Nerven die mittlere Schädelgrube gerade nach vorne ziehend zu verlassen und in der vorderen in gerader Richtung weiter zu verlaufen; dabei liegen beide Stämme in einer medialen Grube der Basis cranii eingebettet, deren Matrize in

Fig. 4, Taf. XXVII bei p erscheint. Vorne im Bereiche der Ethmoidalia divergieren Nerv und begleitende Arterie; als ihre Matrize, der Hauptsache nach einer Knochenfurche entsprechend, könnte in Fig. 4, Taf. XXVII die paarige Leiste bei o und o₁ gedeutet werden.

Das zweite Gefäß (Textfig. 3al), ich bezeichne es als Arteria cerebri lateralis, ist ebenso wie der mit dem Nervus olfactorius ziehende Stamm von relativ kleinem Kaliber. Ihrem Verlaufe entsprechend könnte derselben am fossilen Objekte ein der oralen Kante entlang nach oben verlaufender Wulst entsprechen; derselbe ist namentlich sehr deutlich an dem in Fig. 1, Taf. XXVI abgebildeten Stücke bei al zu sehen.

Von sicher zu deutenden Gebilden seien hier noch die an zahlreichen fossilen und auch am rezenten Schädelausgüsse an der Ventralseite zu beobachtenden und mit II bezeichneten Leisten hervorgehoben.

Sie finden sich etwa in halber Länge des ganzen Schädelausgusses der fossilen und rezenten Stücke in Form von 7—8 mm langen, schief von oben nach unten und außen gerichteten Leisten. Ein Vergleich des Schädelausgusses von *Silurus glanis* mit dessen Schädelinnenraum zeigt, daß diese Vorsprünge der Matrize jener Stelle entsprechen, wo der Nervus opticus die Schädelwand durchbricht und eine seitliche Ausbuchtung dem Foramen opticum vorgelagert ist.

Es ist das eine Bildung, welche in derselben Weise und auf Grund derselben morphologischen Bedingungen bereits eingehende Berücksichtigung bei Beschreibung der mit b bezeichneten Stelle des Mittelstückes gefunden hat, und die in gleicher Weise beim fossilen wie rezenten Materiale als konstanter Befund erhoben wurde. Auch hier handelt es sich um die Matrize einer Grube der Schädelwand im Bereiche des Prooticums, in der, wie oben ausgeführt wurde der Hauptstamm des Trigemini eingebettet liegt. Zur Beurteilung der als Nervenstämme gedeuteten Gebilde wurde neben den topographischen Beziehungen als ev. weiteres Kriterium auch die mikroskopische Untersuchung von Schliffen herangezogen.

Zu diesem Zwecke wurden von mehreren ihrer Lage nach mit Sicherheit als Nervenstämme zu deutenden Fragmenten Querschliffe angefertigt, so vor allem durch einen Vagus- und einen als I. spinalen Nerven zu deutenden Stumpf (in den Figuren bezeichnet mit X und XI). Diese Schliffe zeigen ein netzförmiges, mineralisches Gefüge, welches aus dünneren und dickeren Balken gefügt, kleinere und größere runde und multianguläre Hohlräume einschließt. In ihnen wie in dem Balkensystem ist gelbes bis gelbbraunes Pigment in Form von Körnchen, Drusen und Schollen eingelagert. In einigen der Maschenräume finden sich Massen kristallinischer Bruchstücke, vielfach mit dunkelbraunen bis schwarzen Pigmentschollen und Körnern durchsetzt. Die mikrochemische Untersuchung ergab eine sehr schwache Berlinerblaureaktion, doch erbrachte die an größeren Stückchen vorgenommene Rhodanreaktion und ebenso die Schmelzprobe den positiven Nachweis von Eisen. Die chemische Untersuchung wurde mit Unterstützung von Herrn Professor Dr. J. BRANDL, Vorstand des pharmakologischen Institutes der tierärztlichen Hochschule München ausgeführt, wofür ich auch hier meinen ergebensten Dank zum Ausdruck bringe. Die Veraschung ergab eine geringe Menge organischer Substanzen, deren Substrat im mikroskopischen Bilde in keiner Weise ersichtlich hervortrat und demnach bei den untersuchten Proben nur

als strukturlose Masse der anorganischen Grundlage beigefügt war, ohne an irgend einer Stelle das mikroskopische Bild des Nervengewebes, sei es von Nerven oder Ganglienzellen, zu bieten.

Es stützt sich demnach die Deutung der aus dem Mittelstücke entspringenden Fortsätze als Hirnnerven, wie sie im 4. Abschnitte gegeben wurde, im wesentlichen auf die topographische Vergleichung mit rezentem Materiale, die auch ohne histologischen Beweis für sich hinreichend sein dürfte, die daraus gezogenen Schlüsse als berechtigt erscheinen zu lassen.

5. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Die eingehende Untersuchung der aus dem Obereozän der mittleren Kasr es Sagha Stufe im Norden des Fajüm stammenden Fundstücke läßt auf Grund deskriptiver und vergleichend-anatomischer Beobachtungen folgende Schlüsse zu:

1. Es bestätigt sich die bereits von STROMER gegebene Deutung der Stücke als Ausgüsse von Welsschädeln, welche zusammen mit marinen Formen, Süß- und Brackwasserkonchilien sowie Blattresten von Dikotyledonen in einer als Deltaablagerung zu deutenden Fundstelle deponiert wurden.

2. Die fossilen Ausgüsse umfassen in einigen Fällen den Steinkern der mittleren und hinteren Schädelgrube im Zusammenhange mit den Labyrinthen; an einigen Stücken ist auch die vordere Schädelgrube ganz oder teilweise erhalten.

Diese Steinkerne beweisen, verglichen mit rezenten Siluridenschädelausgüssen, daß keine wesentlichen Unterschiede zwischen neogenen und paläozoischen Formen in bezug auf die räumliche Ausdehnung des Cavum cranii zu beobachten ist.

An der Oberfläche der Ausgüsse finden sich Bildungen, welche beim Vergleiche mit rezenten Formen als charakteristische Strukturen des Zentralnervensystems zu deuten sind; es sind neben Andeutungen einer Hypophyse resp. Hypophysenstieles vor allem bestimmte Nervenstämme erhalten, welche durch ihre topographischen Beziehungen und ihre auf die hintere Schädelgrube beschränkte Lage ebenfalls den Beweis erbringen, daß der als Mittelstück der Ausgüsse bezeichnete Teil als Matrice des Cavum cranii zusammen mit dem Gehirne zu deuten ist, wobei ersteres wie bei einigen rezenten Siluriden (z. B. *Silurus glanis*, *Heterobranchus anguillaris*) das Gehirn um ein Bedeutendes an Ausdehnung übertrifft. Irgendwelche Anzeichen einer Gehirngliederung war am Oberflächenrelief der Stücke nicht zu erkennen. Dieser Abschnitt der Schädelausgüsse zeigt Übereinstimmung mit den gleichen Teilen der Schädelausgüsse rezenter Siluriden, doch ist die Analogie nicht so weit gehend, um mit Bestimmtheit eine engere Klassifikation der fossilen Stücke vornehmen zu können. Die Möglichkeit hiezu bietet erst die vergleichende Anatomie der den Mittelstücken der Gehirnausgüsse aufsitzenden Labyrinth mit den Otolithen.

3. Von ausschlaggebender systematischer Bedeutung ist auch das an der Oberfläche der fossilen Labyrinth beobachtete Relief der Unterseite, wo eine als Teilabdruck eines enorm stark entwickelten Vestibulums vorspringende Kalotte auch Spuren eines Ductus utriculosaccularis vermuten läßt. Dieser Befund läßt *Fajumia Schweinfurthi* jener Gruppe der Teleostier verwandt erscheinen, welche wie die Characiniden und ein Teil der Siluriden nur das Vestibulum mit den Bogengängen in der Schädelhöhle

beherbergen, während Saëculus und Lagena in einem Abschnitte der Schädelbasis liegen und mit dem Vestibulum durch einen Kanal, den Ductus utriculosaccularis verbunden sind. Diese charakteristische Eigentümlichkeit weisen unter den Siluriden die Pimelodinen und Ariinen sowie einige Panzerwelse (*Loricaria*) auf.

4. Für die eben gegebene Deutung der fossilen Labyrinthes spricht vornehmlich auch der in situ gefundene Otolith. Auf Grund seiner Lage und seines Oberflächenreliefs war auch in dieser Hinsicht die Möglichkeit für eine weitergehende systematische Bestimmung gegeben, welche eine große Formähnlichkeit mit den vor allem von E. KÖKEN (l. c.) beschriebenen fossilen und von H. v. INERING (l. c.) bei *Arius Commersonii* LAC. gefundenen rezenten Otolithen ergibt.

Literatur.

1. STROMER v. REICHENBACH, E., Bericht über eine von den Privatdozenten Dr. M. BLANCKENHORN und Dr. E. STROMER v. REICHENBACH ausgeführte Reise nach Ägypten. Einleitung und ein Schädel und Unterkiefer von *Zeuglodon Osiris* DAMES. Sitz.-Ber. k. b. Akad. Wiss., Bd. 32, 1902.
2. STROMER v. REICHENBACH, E., Nematognathi aus dem Fajûm und dem Natrontale in Ägypten. Neues Jahrb. Mineral. Geol. u. Paläontol., Jahrg. 1904, Bd. I, 1904.
3. HYRTL, J., *Clavotes Heuglini*. Denkschr. Akad. Wiss. Math. Naturw. Kl., Wien, Bd. 16, 1859.
4. HUXLEY, T. H., Preliminary essay upon the systematic arrangement of the fishes of the Devonian Epoch. Mem. Geolog. Survey Unit. Kingd., Dez. X. 1861.
5. GÖLDI, E. A., Kopfskelett und Schultergürtel von *Loricaria catafracta*. Jen. Zeitschr. Naturw., Bd. 17, 1884.
6. LYDEKKER, R., Indian tertiary and post-tertiary Vertebrata. Tertiary fishes. Mem. Geol. Surv. of India, Ser. X, Vol. III, p. 7, 8, 1886.
7. NEWTON, T. F., A contribution to the history of eocene Siluroid fishes. Proc. Zool. Soc. London 1889.
8. LAUBE, G. C., Bericht über Siluroidenreste aus der böhmischen Braunkohlenformation. Verhandl. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien 1897.
9. SCHLAPUTIN, G., Das Cranium von Clarias. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, Ann. 1905, N. S., T. XIX.
10. KOSCHKAROFF, D. N., Beiträge zur Morphologie des Skeletts der Teleostier. Das Skelett der *Siluroidei*. Bull. Imp. Nat. Moscou, Ann. 1905, N. S., T. XIX.
11. CUVIER et VALENCIENNES, Hist. Nat. Poissons, Vol. 14. Paris 1839.
12. SPIX, J. B., AGASSIZ, L., MARTIUS, F. C. PH. DE, Selecta genera et species piscium. Monachii 1829.
13. ROSENTHAL, F., Ichthyotomische Tafeln. Berlin 1812, 1839.
14. GEOFFROY, ST. HILAIRE, Poissons du Nil. In: Histoire de l'expédition française en Egypte. Paris 1822.
15. BOULENGER, G. A., Zoology of Egypt. The Fishes of the Nile. London 1907.
16. SAGEMEHL, M., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. I. Das Cranium von *Amia calva* L. Morph. Jahrb. Bd. 9, 1883.
17. WEBER, E. H., De aure et auditu hominis et animalium. Pars I. De aure animalium aquatilium. Lipsiae 1820.
18. KOKEN, E., Über Fischotolithen, insbesondere über diejenigen der norddeutschen Oligocän-Ablagerungen. Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch., Bd. 36, 1884.
19. IHERING, v. H., Über die zoologisch-systematische Bedeutung der Gehörorgane der Teleostier. Zeitschr. Wiss. Zoologie, Bd. 25, 1891.
20. KOKEN, E., Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen. II. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 43, 1891.

21. SAGEMEHL, M., Beiträge zur Anatomie der Fische. III. Das Cranium der Characiniden nebst allgemeinen Bemerkungen über die mit einem WEBER'schen Apparat versehenen Physostomenfamilien. Morph. Jahrb. Bd. 10, 1884.
22. HASSE, C., Das Gehörorgan der Fische. Anat. Studien, Leipzig 1873. — Die vergleichende Morphologie und Histologie des häutigen Gehörorganes der Wirbeltiere nebst Bemerkungen zur vergleichenden Physiologie. Suppl. Anat. Studien, Leipzig 1873.
23. FRYD, C., Die Otolithen der Fische in Bezug auf ihre Bedeutung für Systematik und Altersbestimmung. Inaug.-Diss., Kiel 1901.
24. RETZIUS, G., Studien über den Bau des Gehörlabyrinthes. 1. Abt.: Das Gehörlabyrinth der Knochenfische. Stockholm 1872 u. a. O.
25. NEWTON, T. F., A contribution to the history of eocene siluroid fishes. Proc. Zool. Soc. London 1889. Ref. von E. KOKEN im Neuen Jahrb. Mineral.
26. SISMONDA, E., Descrizione dei pesci e dei crostacei fossili nel Piemonte. Mem. R. Acad. Scienze, Torino, Ser. II, T. X, 1849.
27. HYRTL, J., Das arterielle Gefäßsystem der Rochen. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math. Naturw. Klasse, Bd. 15, 1858.
28. SCHUBERT, R. J., Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs, I. Die Sciaeniden. Jahrb. k. k. Geolog. Reichsanst., Bd. 51, 1901.
29. — — Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs, II. Macruriden und Beryciden. Ebenda. Bd. 55, 1905.
30. — — Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs, III. Ebenda. Bd. 56, 1906.
31. — — Die Fischotolithen des Pausramer Mergels. Zeitschr. Mähr. Landesmus., Bd. 8, 1908.
32. JAEKEL, O., Über die Epiphyse und Hypophyse. Sitz.-Ber. Ges. Naturf. Freunde. Jahrg. 1903.
33. REIS, O. M., Explorations géologiques et minières le long du chemin de fer de Sibérie. Livraison XXIX, 1910.
34. GOETTE, A., Die Entwicklungsgeschichte der Unke (*Bombinator igneus*). Leipzig 1873.
35. KUPFFER, C., 1. Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Kranioten. Heft 1—4. — 2. Die Morphogenie des Centralnervensystems. In: Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Herausgegeben von O. HERTWIG. Jena 1906. — 3. Die Deutung des Hirnanhanges. Sitz.-Ber. Ges. Morph. Phys. München 1894 u. a. O.
36. NEUMAYER, L., 1. Studie zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns der Säugetiere. Festschr. f. C. v. KUPFFER. Jena 1899. — 2. Zur Morphogenie des Gehirns der Säugetiere. Sitz.-Ber. Ges. Morph. Phys. München 1900. — 3. Alte und neue Probleme auf dem Gebiete der Entwicklung des Centralnervensystems. Sitz.-Ber. Ges. Morph. Phys. München 1903.
37. BROEK, v. d. A. J. P., Über die Lagerung des Neuroporus anterior beim Menschen. Fol. Neurobiol., Bd. 5, 1911.
38. BASSOLI, G. G., Atti Soc. Nat. Mat. Modena, Ser. IV, Vol. XI, Anno XLII, 1909.

Tafel XXVI.

L. Neumayer: Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXVI.

- Fig. 1. Schädelausguß von *Fajunia Schweinfurthi* STR. von der Plateau-Ecke westlich des Hyänenberges bei Dimah. Dorsalansicht. Nat. Größe. a vorspringender Höcker; b Bruchstelle; da drusig-kristallinische Auflagerungen; lb Labyrinthanhänge; m Bruchstelle im Bereiche des Rückenmarkes; nw vorderer medialer Randwulst; nw₁ hinterer medialer Randwulst; w medianer Längsgrat; x Höhle mit spiraligen Impressionen; II—II oral konvergierende und an der Ventralseite des Stückes gelegene Wülste.
- » 2. Derselbe Ausguß von der Ventralseite. Nat. Größe. c muldenförmige Einsenkung; h ovoide Erhebung in der Medianebene des Stückes. II, III, VIII, VIIIa, X und XI Fortsätze von der ventralen und lateralen Seite des interlabyrinthären Gebietes entspringend; aa vordere Ampulle; aa₁ seitliche Ampulle; bga, bgh, bgp vorderer, horizontaler, hinterer frontaler Bogengang. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1.
- » 5. Schädelausguß von *Fajunia Schweinfurthi* STR. Aus der unteren Säugetierschicht von Dimah, Fajum. Kollekt. MARKGRAF. Dorsalansicht. Nat. Größe. Bezeichnungen wie bei der Fig. 1.
- » 6. Dasselbe Objekt von der Ventralseite. Bezeichnungen wie bei der Fig. 2. Nat. Größe.

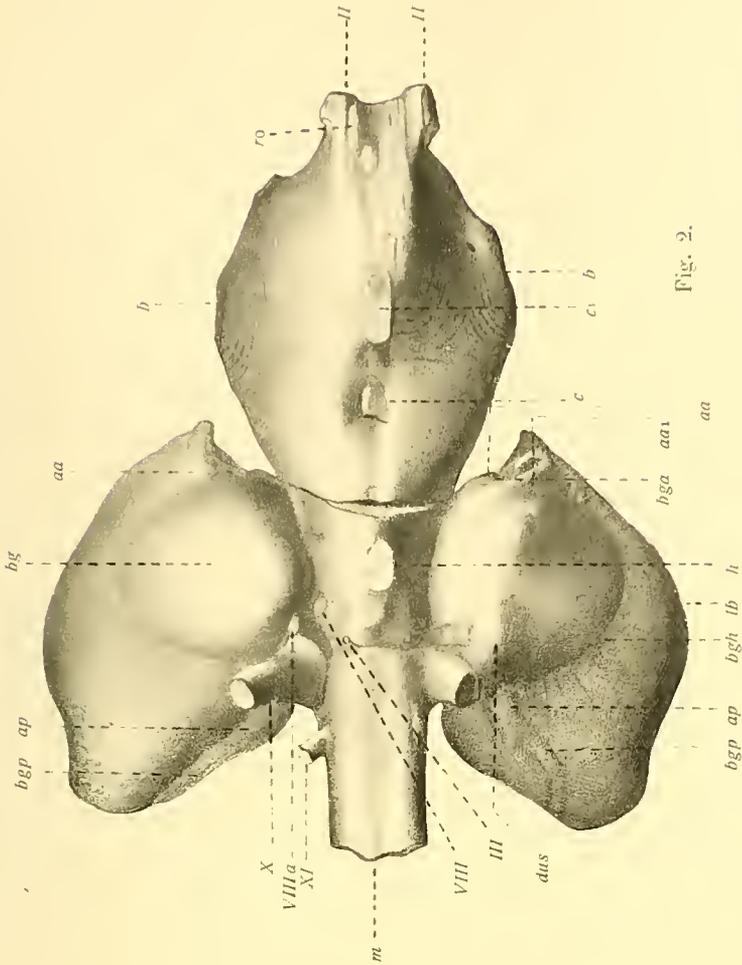


Fig. 2.

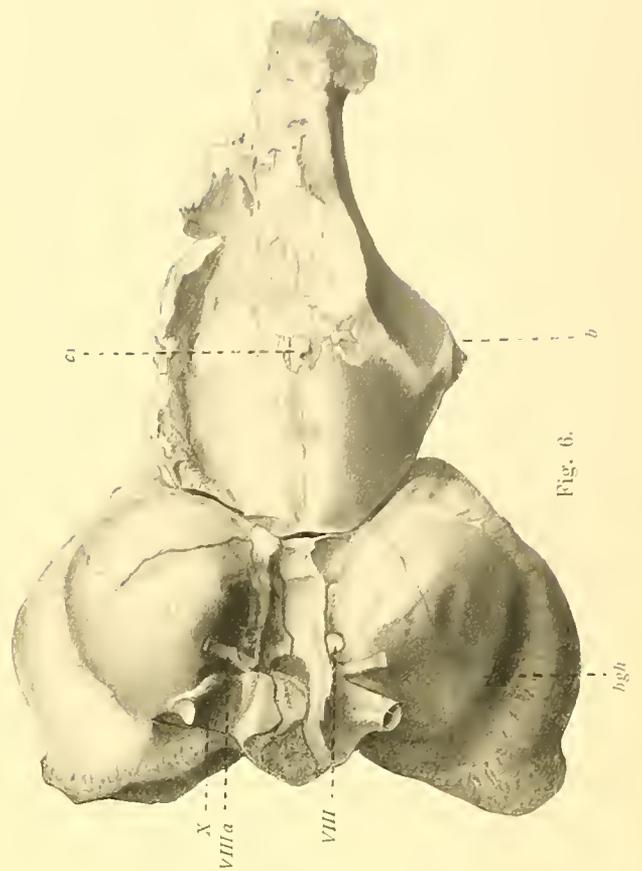


Fig. 6.

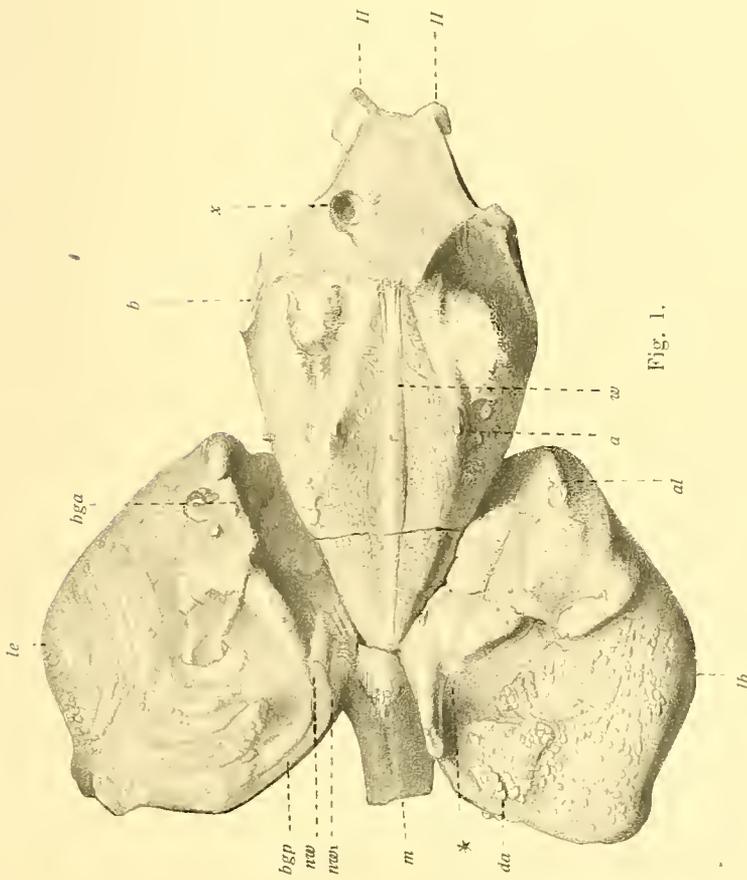


Fig. 1.

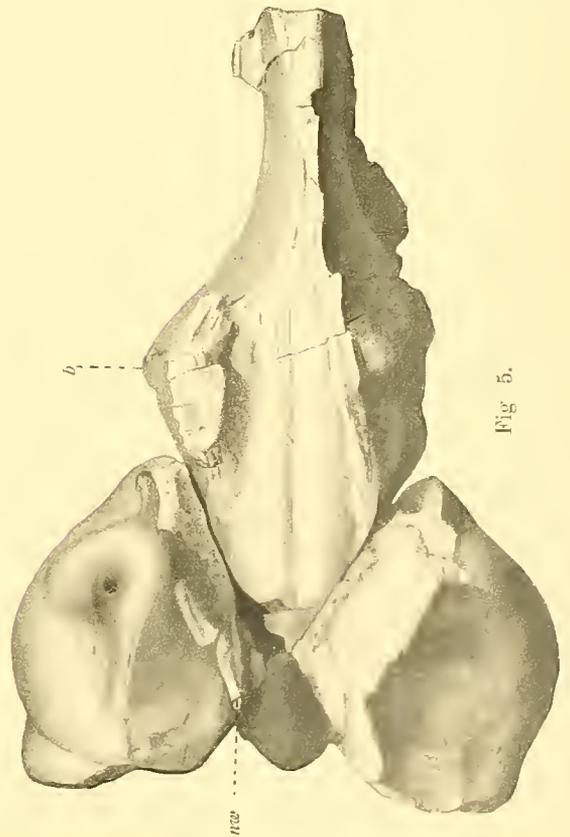


Fig. 5.

Tafel XXVII.

L. Neumayer: Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXVII.

- Fig. 3. Schädelausguß von *Fajumia Schweinfurthi* STR. Fundort Kasr el Sagha. Aus der Stuttgarter Naturaliensammlung. Dorsalansicht in natürlicher Größe. bb seitliche Bruchstellen; g an der oralen Kante der Labyrinthanhänge aufsteigender Wulst; l mediane dorsale Leiste; w₁ vordere und w₂ hintere, an der medialen Labyrinthwand aufsteigende Leiste.
- » 4. Dasselbe Objekt von der Ventralseite gesehen in natürlicher Größe. bg der Ventralseite der Labyrinthanhänge aufsitzende Calotte; h u. h₁ ovoide Erhebung in der Medianebene des Stückes durch einen Querbruch in ein vorderes und hinteres Feld getrennt; o und o₁ orale, kaudal konvergierende Leisten, die zwischen sich eine mediangestellte Platte p einschließen; die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 2, Taf. XXVI.
- » 11. Schädelausguß von *Fajumia Schweinfurthi* STR. Ventralansicht mit aufgelagertem Schädeldache. Nat. Größe. l im Mittelstücke gelegene Höhle; p in den Schädelausgußmantel eingelagerte Pectenform. Die übrigen Bezeichnungen wie in den vorausgehenden Figuren.
- » 12. Isoliertes Mittelstück eines Schädelausgusses von *Fajumia Schweinfurthi* STR. Dorsalansicht in nat. Größe. Bezeichnungen wie in den übrigen Figuren.
- » 13. Dasselbe Stück von der Ventralseite.

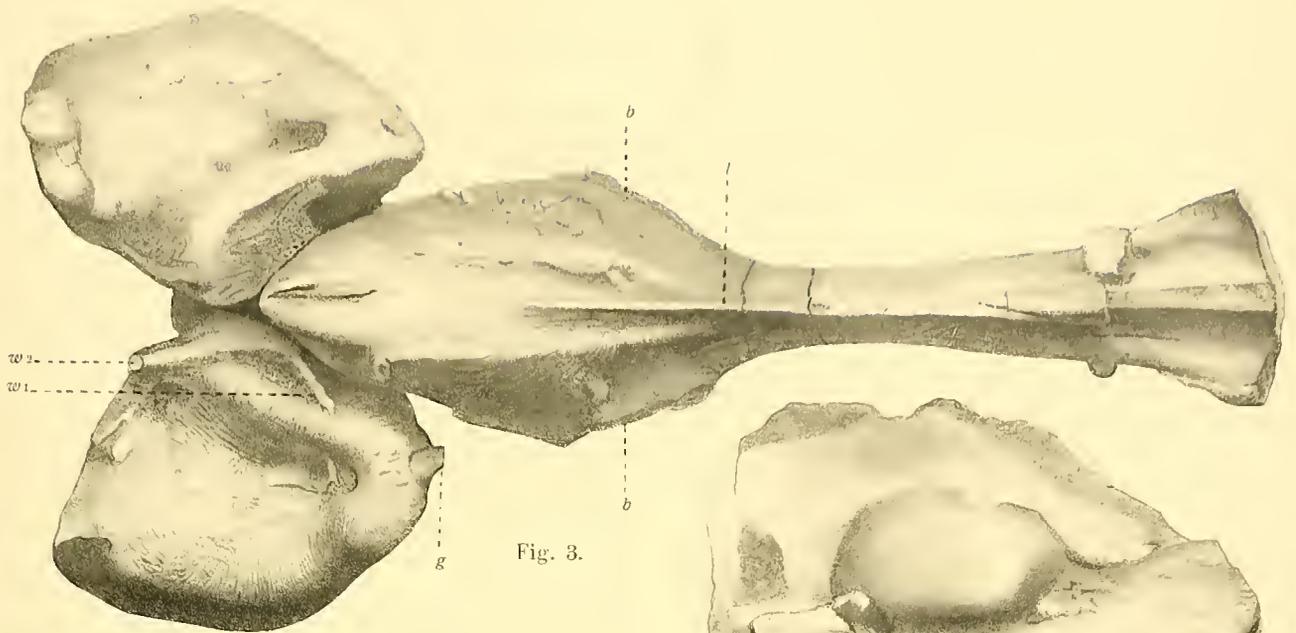


Fig. 3.

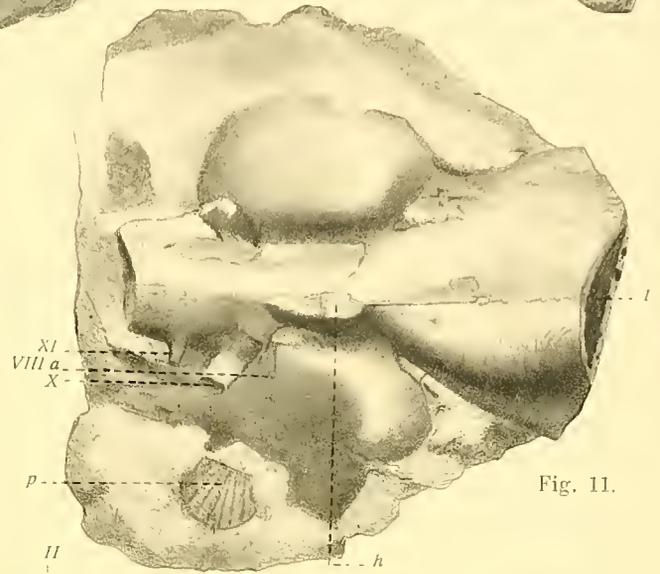


Fig. 11.

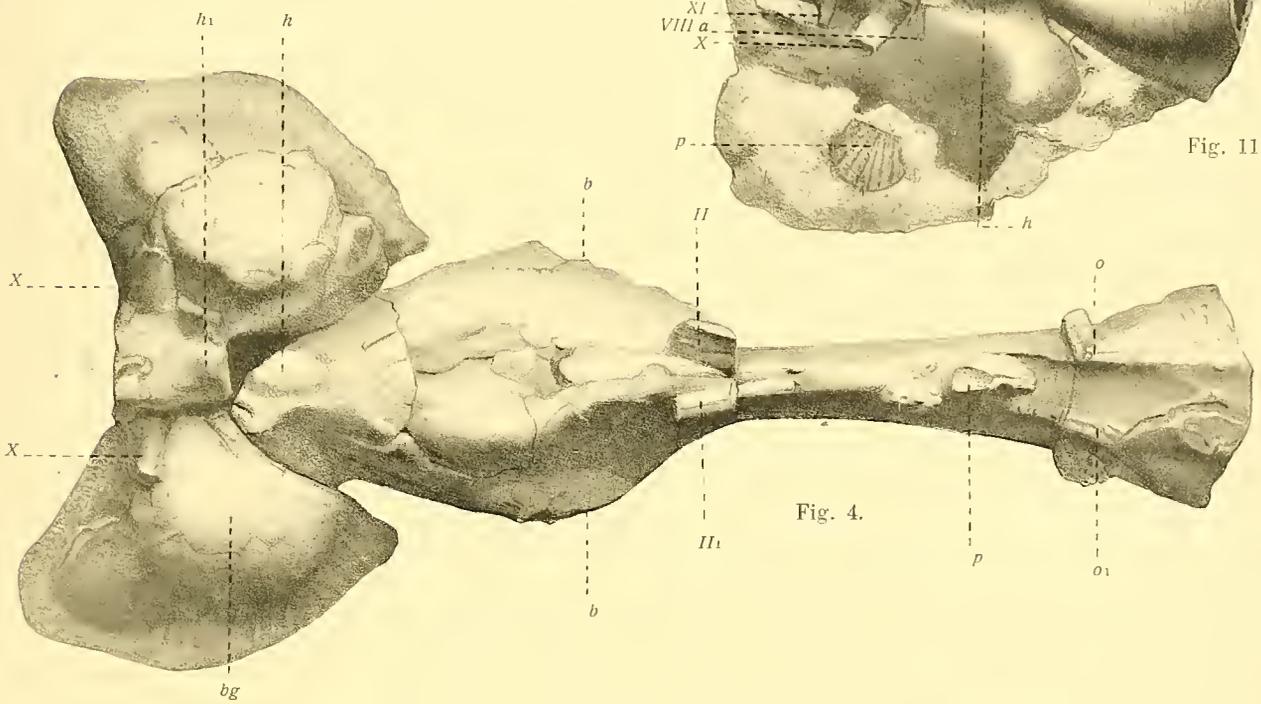


Fig. 4.

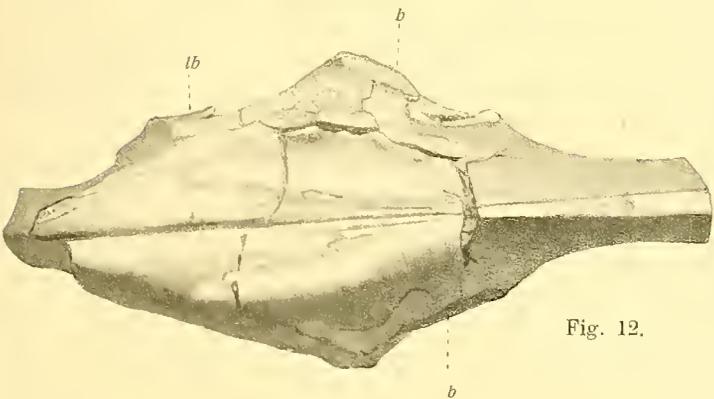


Fig. 12.

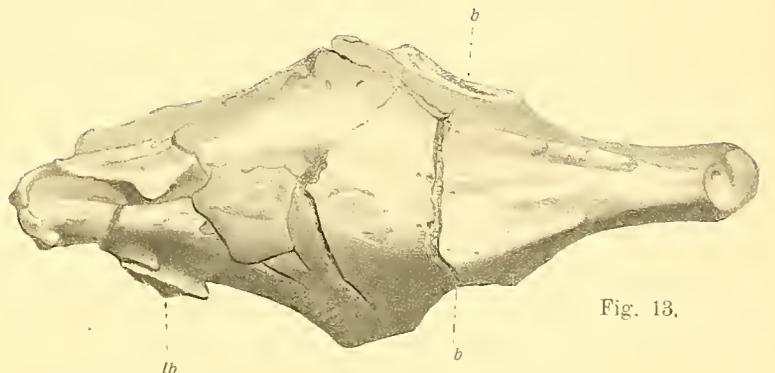


Fig. 13.

Tafel XXVIII.

L. Neumayer: Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXVIII.

- Fig. 7. Schädelausguß von *Fajunia Schweinfurthi* STR. aus dem gelben Sandstein der unteren Säugetierschichte nördlich von Kasr Korum. Dorsalansicht mit aufliegenden Schädeldachfragmenten. Nat. Größe. α Grenzfurche (mediale Grenze des Sphenoticum; β Grenzfurche des Pteroticum; γ Grenzfurche des Parietale (NEWTON).
- » 8. Dasselbe Objekt von der Ventralseite. l Einbruchstelle im interlabrynthären Gebiete; lb Wulst am kaudalen Umfang des Labrynthanhanges mit seinem horizontalen Schenkel bv. Die übrigen Bezeichnungen wie in den vorausgehenden Figuren.
- » 9. Dasselbe Objekt von der Ventralseite mit Projektion der auf dem Schädeldache erkennbaren Grenzmarken.
- » 10. Schädelausguß von *Fajunia Schweinfurthi* STR. Ventralansicht mit aufgelagertem Schädeldache und aufgetragenen Grenzlinien desselben. Nat. Größe. Aus dem Materiale des Münchener paläontologischen Museums. Bezeichnungen wie in den vorausgehenden Figuren.
-

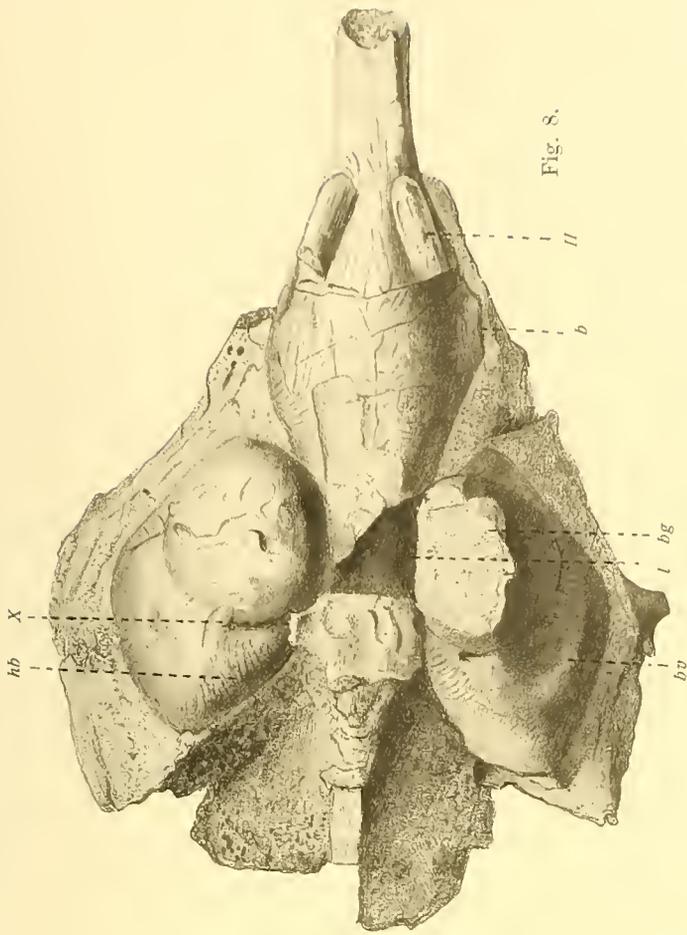


Fig. 8.

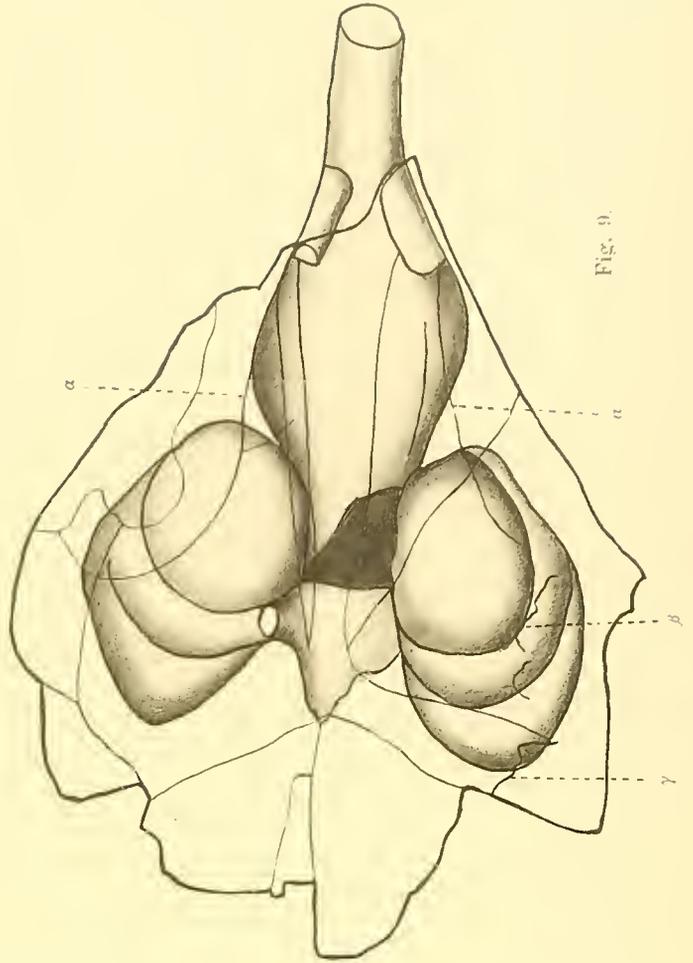


Fig. 9.

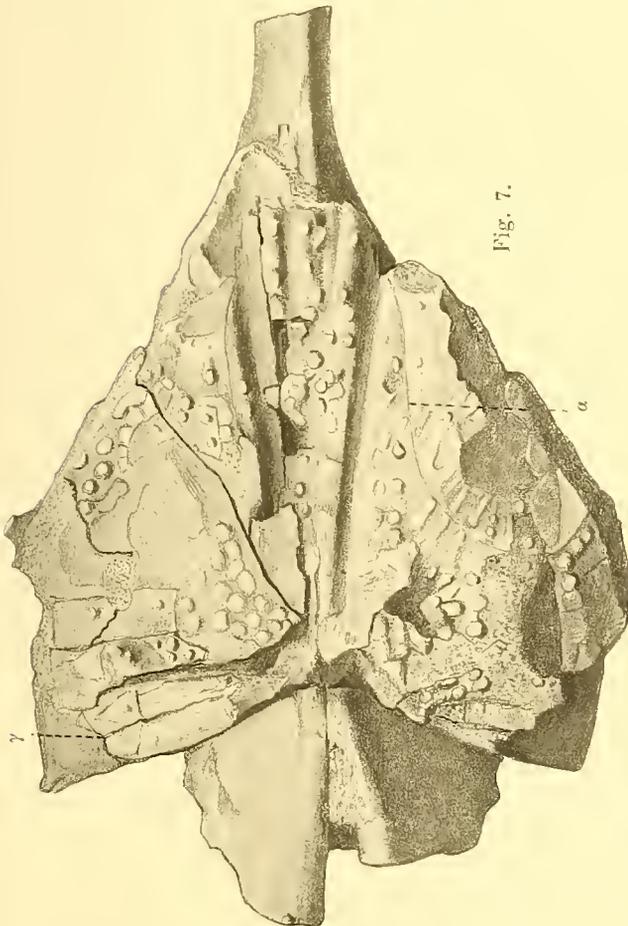


Fig. 7.

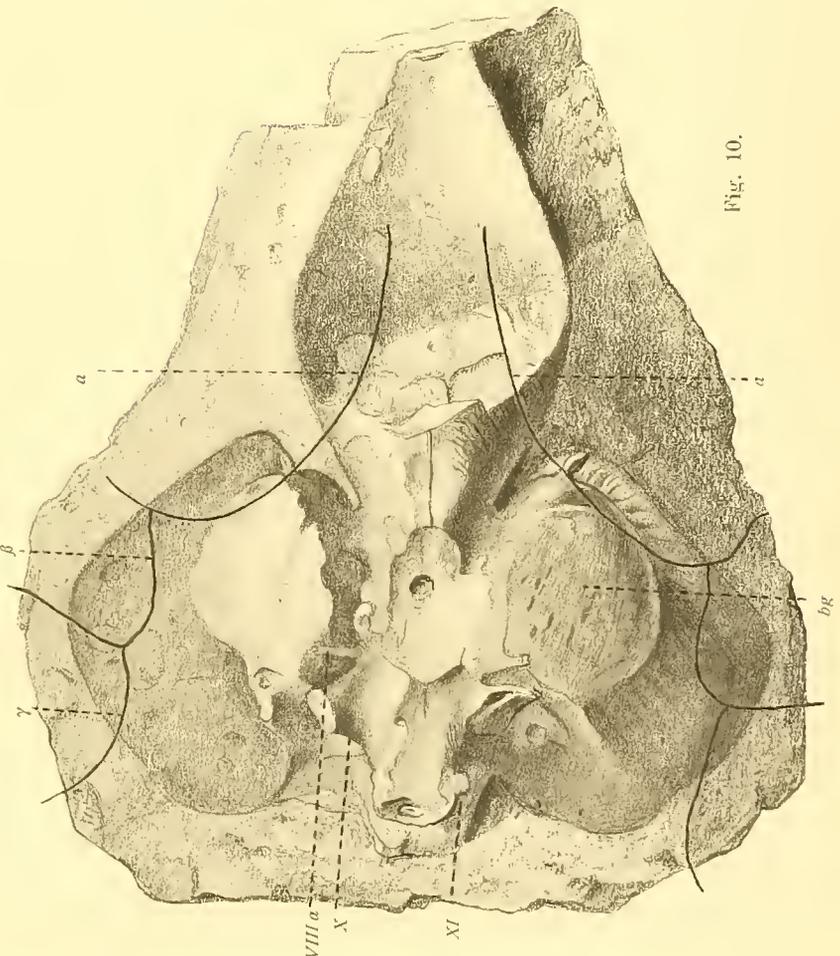


Fig. 10.

Tafel XXIX.

L. Neumayer: Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXIX.

- Fig. 14. Schädelausguß von *Clarotes laticeps* Rüpp. Nat. Größe. Dorsalansicht.
- » 15. Dasselbe Stück von der Ventralseite. c Ausguß der Gefäßeintrittsstelle; b Trigeminsleiste; h Hypophysigrubenausguß; lb Labyrinthanhänge; p Ausguß der fossa cranii anterior; w Wülste in der Region des Verlaufes der sog. WEBER'schen Nervenstämme (Ram. accessorius N. Trigemini).
 - » 16. Schädelausguß von *Clarias lacera* C. V. Nat. Größe. Dorsalansicht.
 - » 17. Derselbe Ausguß von der Ventralseite. b Trigeminsleiste; h Hypophysenwulst; lb Labyrinthanhänge.
 - » 18. Schädelausguß eines *Silurus glanis*. Nat. Größe. Dorsalansicht. l Leiste in der Mediane, die Matrize einer Furche des Supraoccipitale und der paarigen Frontoparietalia wiedergebend; la orale Leiste im Bereiche des Ausgusses der fossa cranii anterior, zugleich die Matrize der zwischen den beiden Frontoparietalia gelegenen Fontanelle (anterior) darstellend.
 - » 19. Derselbe Schädelausguß von der Ventralseite. b Bruchstelle mit ausladender Trigeminsleiste; fo Ausguß des Foramen occipitale magnum; lb Labyrinthanhänge; m Ausguß der fossa cranii media; n Verbreiterungen der fossa cranii anterior (cavum praefrontale); nc hinterer Abschnitt des Ausgusses des cavum praefrontale.
 - » 20. Kaudalansicht der Labyrinthanhänge des in Fig. 1 u. 2, Taf. XXVI abgebildeten Fundstückes von *Fajumia Schweinfurthi* STR.; ap Ampulla posterior; bgp hinterer (frontaler) Bogengang.
 - » 21. Ventrokaudale Ansicht eines Schädelausgusses von *Fajumia Schweinfurthi* STR. (nat. Größe), dessen rechtes (lb) und linkes Labyrinth (lb₁) von dem Mittelstücke (m) zur Darstellung der Otolithen abgesprengt wurden; o der dem rechten Labyrinth aufsitzende Otolithenkörper (separat in Tafelfig. 24 abgebildet); o₁ laterale Oberfläche mit zum Teil sichtbarer Oberflächenzeichnung des linken Otolithen im linken Labyrinth (separat abgebildet in Tafelfig. 22); o₂ Teil des linken Otolithenkernes im Zusammenhange mit dem Mittelstücke m (separat abgebildet in Tafelfig. 23).
 - » 22. Laterale Oberfläche des linken Otolithen. u die als Nabel — umbo — bezeichnete Mittelpartie desselben.
 - » 23. Kristallinischer Körper des linken Otolithen.
 - » 24. Körper des rechten Otolithen mit wenigen, an der Oberfläche sichtbaren Kalkspatkristallen.
 - » 25. Celloidinausguß von der im Labyrinthanhänge auf Seite 261 beschriebenen otolithenartigen Höhlung; etwa $\frac{4}{5}$ der natürlichen Größe. sa Sulcus acusticus; r Rostrum; ar Antirostrum.

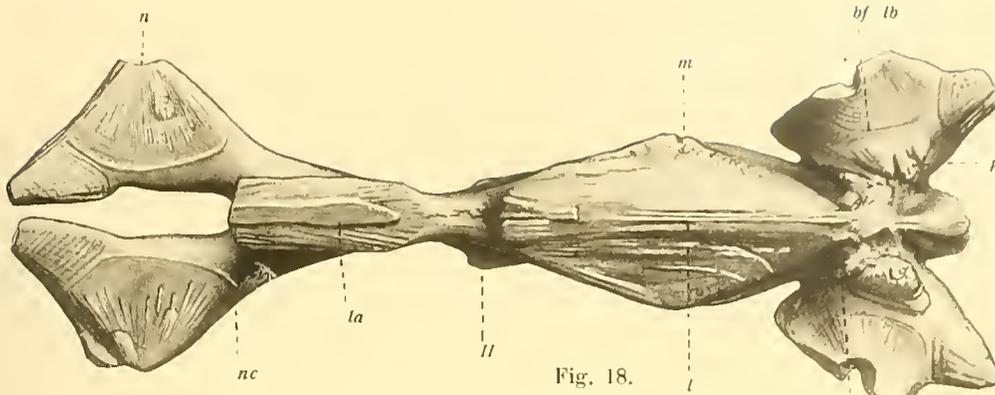


Fig. 18.



Fig. 24.

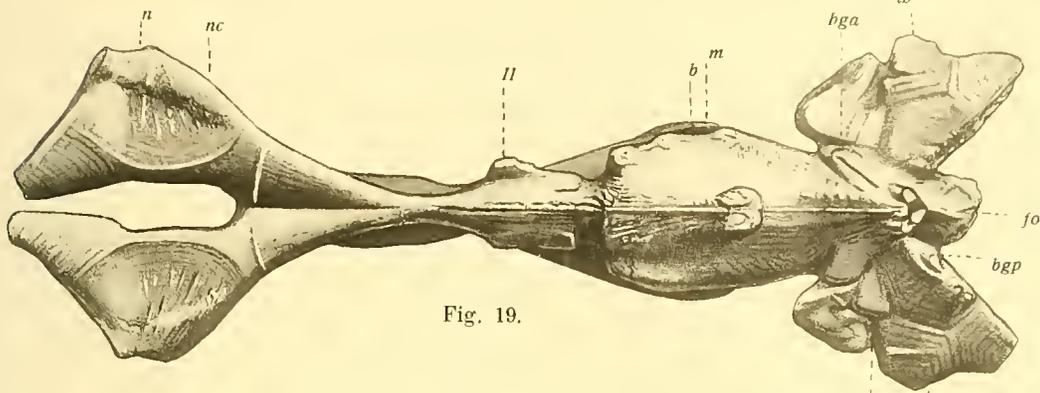


Fig. 19.

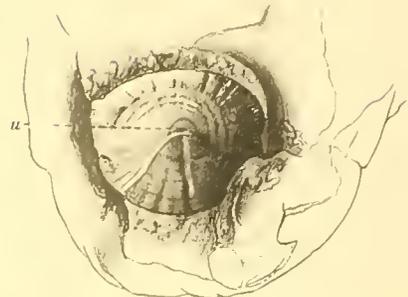


Fig. 22.

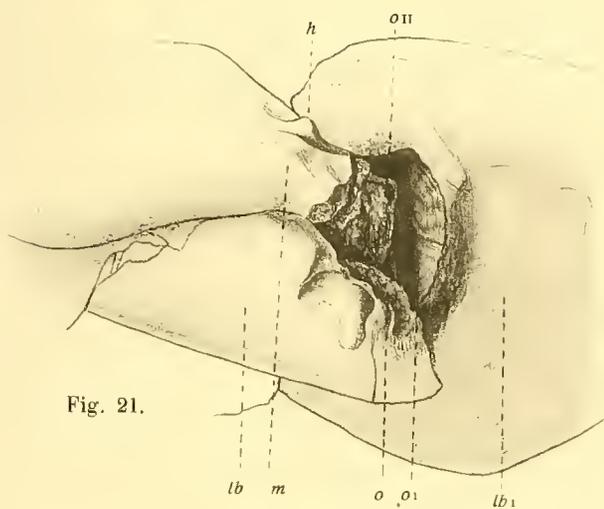


Fig. 21.

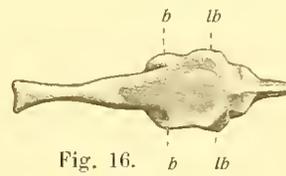


Fig. 16.

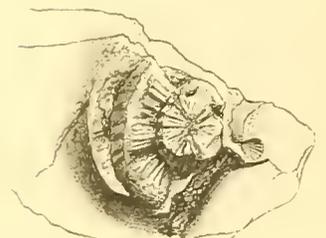


Fig. 23.

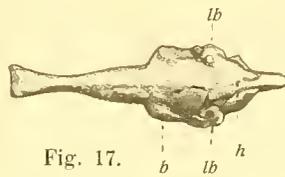


Fig. 17.



Fig. 25.

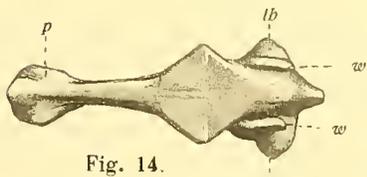


Fig. 14.

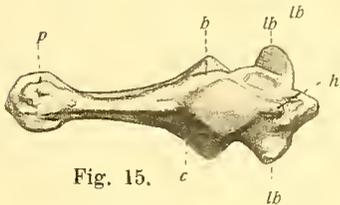


Fig. 15.

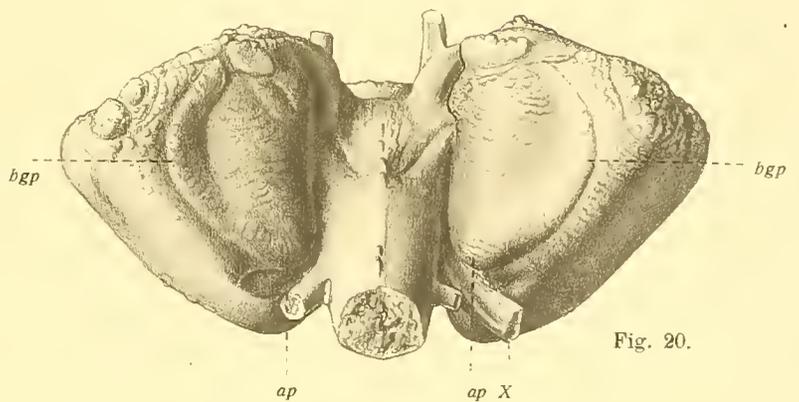


Fig. 20.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeontographica - Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [59](#)

Autor(en)/Author(s): Neumayer L.

Artikel/Article: [Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden. 251-288](#)