

## Ein unverdrückter Ichthyosaurus-Schädel.

Von Prof. Dr. E. Fraas, K. Naturaliensammlung, Stuttgart.

Mit Tafel I und II.

Bei der Häufigkeit der Ichthyosaurier im schwäbischen oberen Liasschiefer sollte man glauben, daß längst alle Einzelheiten des Skelettbaues geklärt seien, aber dies ist leider doch nicht der Fall, und zwar liegt der Grund in dem ungünstigen Erhaltungszustand. Bekanntlich sind die in den Schiefen eingebetteten Skelette von seltener Vollständigkeit und liefern prächtige Habitusbilder, da die Knochen noch im Zusammenhang, zuweilen sogar noch mit den Überresten der Haut und der Fleischteile erhalten sind. Alle diese Skelette leiden aber daran, daß sie plattgedrückt sind, und zwar so sehr, daß die großen, mehr oder minder walzenförmigen Körper auf einer Ebene ausgebreitet liegen und damit natürlich ein falsches Bild geben. Obgleich bei dieser Pressung meistens auch die einzelnen Knochen notgelitten haben, so bleibt doch das Gesamtbild im Körperskelett bewahrt, wogegen die Verhältnisse am Schädel sehr schlimm liegen. Hier konnten für gewöhnlich nur die soliden vorderen Kieferstücke einigermaßen Widerstand leisten, während der ganze übrige Teil des Kopfes durch den Druck so sehr verschoben und durcheinandergedreht ist, daß es meist ausgeschlossen ist, die einzelnen Skeletteile wieder zu entwirren. Am schlimmsten kommt dabei die Schädelkapsel weg, zumal der hintere Abschluß des Kopfes nicht solide geschlossen war und deshalb bei der Mazeration zerfiel; hier sehen wir denn auch meist nur ein unentwirrbares Haufwerk von Knochensplintern und Skeletteilen durcheinanderliegen, deren Deutung unmöglich ist.

Etwas besser liegen die Verhältnisse, wenn die Schädel nicht im Schiefer, sondern im harten Stinkstein eingebettet oder als sogen. Mumien von hartem Kalk umschlossen sind, da dann die Verdrückung weniger gewirkt hat. Wir müssen annehmen, daß die Stinksteinlagen und Kalkumhüllungen dadurch entstanden sind, daß der feinere und kalkreichere Schlamm langsamer zum Absatz kam als bei den Schiefen, und zwar so, daß sich auch der Innenraum der Leichen mit Schlamm erfüllen konnte, ehe die Pressung der

darüber lagernden Schichten wirksam wurde, und daß außerdem der erhärtende Kalkschlamm mehr Widerstand leistete als der tonige Schlick. Dementsprechend finden wir auch in den Stinksteinen und Mumien ein geringeres Maß von Verdrückung, aber auch hier bleibt z. B. die hintere Schädelkapsel nur äußerst selten voll erhalten. Dazu kommt noch der leidige Umstand, daß die Knochen in dem Kalkgestein so fest verwachsen sind, daß eine gute Präparation unendlich viel Sorgfalt und Zeit in Anspruch nimmt. Kein Wunder, daß deshalb auch die in dem Stinkstein erhaltenen Saurier nur untergeordnete Beachtung finden und nur dann in Arbeit genommen werden, wenn sie etwas Außergewöhnliches versprechen. Daß man aber auch aus dem Stinkstein hervorragende Präparate gewinnen kann, beweist am besten der einzig schöne *Plesiosaurus* (*Thaumatosaurus*) VICTOR. Auch das nunmehr zu besprechende Stück hat die mühsame Präparation aus dem Stinkstein wohl gelohnt und gehört zweifellos zu den Meisterwerken, welche aus der kunstfertigen Hand von B. HAUFF, dem wir ja schon so viele herrliche Stücke aus Holzmaden verdanken, hervorgegangen sind.

Es handelt sich um einen nahezu unverdrückten, stattlichen Schädel von *Ichthyosaurus*, der uns Aufschluß gibt sowohl über die Form und Gestaltung des Schädels als über die gegenseitige Lagerung der Knochen, insbesondere an dem so selten erhaltenen Hinterhaupt. Für Württemberg bildet dieses Prachtstück ein Unikum, aber auch sonst sind nur wenige Exemplare von derartiger Vollständigkeit und Klarheit des Schädelbaues erhalten, so daß es sich wohl lohnt, dasselbe bekannt zu machen. Gefunden wurde das Stück im Februar 1910 in den bekannten Schieferbrüchen von Holzmaden, und zwar lag der Schädel als Mumie zwischen den Schiefen ca. 20 cm über dem oberen Stinkstein in den Lagern, die durch ihren Reichtum an Saurierresten bekannt sind. Herr BERNHARD HAUFF, welcher sofort die Präparation des Stückes ausführte, konnte sich lange Zeit nicht entschließen, das Prachtstück, das eine Zierde seiner Sammlung bildete, abzugeben, und ich freue mich nun um so mehr, dasselbe als die erste Gabe des Vereins zur Förderung der K. Naturaliensammlung in Stuttgart unserer vaterländischen Sammlung einverleiben zu können. Ich verbinde damit den Dank sowohl an Herrn HAUFF wie auch an alle Freunde der Sammlung, denen wir die Schenkung verdanken.

Der 1,30 m lange Schädel gehörte zu den großen, lang-schnauzigen Arten mit kräftiger Bezahnung; diese werden, wie ich

in meiner Monographie der schwäbischen Ichthyosaurier (Tübingen 1891) S. 66 ausgeführt habe, am besten mit dem englischen *Ichthyosaurus acutirostris* OWEN vereinigt und als Nachfolger des unterliassischen *I. platyodon* CONYB. angesehen. Es ist jedenfalls die häufigste unter den großen *Ichthyosaurus*-Arten Süddeutschlands und schwankt in der Gesamtlänge des Körpers zwischen 5 und 7,5 m. Bei einem Exemplar der Stuttgarter Sammlung von 5,17 m Länge mißt der Schädel 1,09 m, bei einem Riesenexemplar der Tübinger Sammlung von 7,45 m haben wir eine Schädellänge von 1,36 m, und diese Verhältnisse auf unser Exemplar übertragen, lassen auf ein Tier von 7 m Gesamtlänge schließen.

Der Rumpf von *I. acutirostris* war, wie aus anderen Exemplaren hervorgeht, langgestreckt und gegenüber dem *I. quadriscissus* schlank gebaut mit auffallend langen, schmalen Vorder- und Hinterflossen (syn. *I. longipinnis* MANTEL und *I. longipes* v. WURSTENBERGER), welche zahlreiche Kerben an der vorderen Plattenreihe tragen (syn. *I. multiscissus* QUENST.). Dieselbe Art läuft auch noch unter den Synonymen *I. tenuirostris* bei THEODORI, *I. platyodon* bei QUENSTEDT und *I. Burgundiae* GAUDRY. Die Wirbel, von welchen auch einige zu unserem Exemplar gehörige vorliegen, sind verhältnismäßig klein, mit annähernd kreisrunder Gelenkfläche und mäßig tiefer Aushöhlung. Der Durchmesser der Gelenkfläche an dem verwachsenen Atlas und Epistropheus beträgt 90 mm, am 3. Wirbel messen wir noch 75 mm und an einem der späteren Wirbel (etwa 6. oder 7.) nur noch 70 mm. Nach hinten nehmen die Wirbel an Größe wieder zu und erreichen in der Lendenregion einen Durchmesser von 85 mm. Es ist dies ein sehr kleines Ausmaß, wenn wir dagegen *I. ingens* betrachten, von welchem Wirbelkörper mit 180, ja sogar 240 mm Durchmesser bekannt sind. Die Länge der Wirbel beträgt am Atlas und Epistropheus 50 mm, am 3. Halswirbel 28 mm, am 7. Wirbel 32 mm und am Lendenwirbel 29 mm. Sehr gut erhalten sind die Schaltstücke (Intercentra) unterhalb der ersten Wirbel, und zwar haben wir ein großes vorderes Interzentrum zwischen dem Condylus und Atlas und ein zweites kleineres zwischen diesem und dem Epistropheus. Ein drittes, noch kleineres Interzentrum lag vor dem dritten Wirbel, ist aber nur in seiner Ansatzfläche erhalten. Auch die beiden Coracoide liegen von unserem Exemplar vor. Es sind abgerundet quadratische Scheiben mit einer Länge von 145 und einer Breite von 140 mm. An der medianen Symphyse sind die Coracoide außerordentlich verdickt und ebenso an den gegen-

überliegenden distalen Seiten; an der Außenecke der Vorderkante befindet sich die charakteristische tiefe Einkerbung.

Der gewaltige, so vorzüglich erhaltene Schädel macht einen imponierenden Eindruck und wirkt trotz seiner Schlankheit überaus wuchtig, was besonders darauf zurückzuführen ist, daß Ober- und Unterkiefer bei geschlossenem Rachen in natürlicher Stellung zusammenhängend sind. Denken wir uns den kräftigen Unterkiefer weg, so bleibt ein verhältnismäßig recht schlanker und niedriger Oberschädel übrig, der jedoch nach hinten sehr breit ausladet, so daß wir am Hinterrande ungefähr doppelte Breite gegenüber der Höhe messen. Die linke Seite hat vollständig die natürliche Form bewahrt, während die rechte in der hinteren Schädelkapsel etwas nach innen gedrückt und dementsprechend deformiert ist.

Die Größenverhältnisse sind folgende:

Gesamtlänge (Condyl. occ. bis Schnauzenspitze)	1,285 m
Länge der Schnauze (bis Hinterrand des Max.) . .	0,850 „
Entfernung der Nasengrube von der Schnauzenspitze	0,760 „
Länge der Nasengrube .	0,095 „
Breite „ „ . . . . .	0,020 „
Entfernung der Augenhöhle von der Schnauzenspitze	0,910 „
Länge der Augenhöhle	0,215 „
Breite „ „ . . . . .	0,140 „
Entfernung vom Hinterrand des Schädels . . . . .	0,125 „
„ des Parietallochs von der Schnauzenspitze	1,065 „
„ vom Hinterrand .	0,100 „
Durchmesser . . . . .	0,015 „
Länge der oberen Schläfengrube .	0,170 „
Breite „ „ „ . . . . .	0,080 „
Höhe des Schädels mit Unterkiefer am Hinterrand .	0,310 „
„ „ „ ohne Unterkiefer	0,220 „
Größte Breite am Hinterrand .	0,460 „
Gesamtlänge des Unterkieferastes	1,275 „
Größte Höhe des Unterkiefers .	0,110 „

Die Gesamtform des Schädels (Taf. I Fig. 1) weicht insofern von dem gewöhnlichen Bilde ab, als derselbe sich auffallend flach mit einer fast ebenen, median sogar etwas eingesenkten Stirne darstellt. Erst hinter der Parietalgrube erhebt sich ein medianer Kamm zwischen den oberen Schläfengruben. Der Hinterrand ist stark nach vorne eingebuchtet, ragt aber nur wenig über die Occipitalregion hinaus.

Die weichlichen runden Formen an dem Schädel und der Mangel von kräftigen Ansatzstellen für die Muskulatur deutet darauf hin, daß sowohl die Kau- wie die Nackenmuskulatur verhältnismäßig schwach entwickelt war. Der Schädel ging offenbar, wie bei den Walen und Fischen, ohne eigentlichen Hals und Nacken in den spindelförmigen Rumpf über. Die Schnauze ist der Spezies *acuti-rostris* entsprechend lang und nimmt fast  $\frac{2}{3}$  des Schädels ein. Sie spitzt sich nach vorn ganz gleichmäßig zu. Sehr charakteristisch für das Wasserleben ist die Lage und Gestalt der Nasenlöcher, welche überaus schmal und zugleich steil nach oben gerichtet sind. Die Augenhöhlen sind wie bei allen Ichthyosauriern groß und seitlich gelegen; das Auge selbst war schief nach oben gestellt und der Augapfel durch einen überaus kräftigen Ring mit 15 Sklerotikalplatten geschützt. Der Unterkiefer ist sehr kräftig gebaut, so daß er im vorderen Teil der Schnauze dem Oberkiefer vollkommen gleichkommt. Die mediane Symphyse reicht 0,55 m, also nahezu bis zur Hälfte der Kieferlänge, zurück. Dann treten die Äste entsprechend der breiten Form des Schädels bis zu 0,34 m auseinander. Auffallend wie bei allen Ichthyosauriern ist die geringe Entwicklung des hinteren Gelenkfortsatzes, der kaum über den Hinterrand des Schädels hinausragt. Auch dies spricht dafür, daß der *Ichthyosaurus* keinen kräftigen Biß, wie etwa das Krokodil, ausführte, sondern daß der lange Rachen mehr zum Erfassen und Festhalten der Beute diente, wobei das Gebiß gewissermaßen als Rechen gebraucht wurde. Ob aber dabei so große Tiere wie die jungen Ichthyosaurier in toto und zuweilen in mehreren Exemplaren zugleich verschlungen werden konnten, ist mir doch sehr fraglich. Zum mindesten wäre es ein seltsamer Zufall, daß wir schon sehr viele derartige Skelette von Jungen im Leibe der alten Tiere gefunden haben — BRANCA<sup>1</sup> führt 14 alte mit zusammen 42—46 jungen an, — noch niemals aber ein ähnlich vollständiges Skelett von einem Fisch oder Teleosaurier. Was wir von sicheren Nahrungstieren im Magen der Ichthyosaurier kennen, sind stets stark verkaute und aufgelöste Reste von kleinen Ganoidfischen und insbesondere von Tintenfischen, unter denen die Belemniten in erster Linie stehen. Dies wird auch von BERNHARD HAUFF bestätigt, dem schon Hunderte von Skeletten durch die Hand

---

<sup>1</sup> W. Branca, „Sind alle im Innern von Ichthyosauriern liegenden Jungen ausnahmslos Embryonen?“ Abh. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. vom Jahre 1907. S. 1, und derselbe, „Nachtrag zur Embryonenfrage bei *Ichthyosaurus*.“ Sitz.-Ber. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. 1908. XVIII. S. 392.

gegangen sind und der deshalb doch wohl als bester Beurteiler in dieser Frage gelten darf. Ich will damit keineswegs die Möglichkeit bestreiten, daß der *Ichthyosaurus* Exemplare seiner eigenen Sippe verschlingen konnte, sondern nur auf die Unwahrscheinlichkeit hinweisen, daß uns derartige Beweise von Gefräßigkeit so häufig erhalten geblieben sein sollen. Andererseits ist immer wieder darauf hinzuweisen, daß *Ichthyosaurus*, dem das Ablegen der Eier auf dem Lande seiner Organisation nach unmöglich war, die Brut wohl sicher im Mutterleib zur Entwicklung brachte, wobei sich leicht auch Unterschiede in der Anzahl und in den Größenverhältnissen der einzelnen Tiere ergeben konnten.

Das Gebiß ist bei unserem Exemplar kräftig und besteht aus einer dichtgedrängten Pallisade von Zähnen, die gegenseitig ineinander eingriffen. Da sie aber nicht in Alveolen steckten, sondern nur durch Bänder und Zahnfleisch in der allgemeinen Alveolarrinne befestigt waren, so sind sie vielfach beim Mazerieren des Tieres gelockert und in schiefe Stellungen gekommen. Die einzelnen Zähne zeigen die für *I. acutirostris* charakteristische Form mit großer, kolbiger Zahnwurzel und einer mit feinem, gerunzeltem Schmelz bedeckten Zahnkrone, welche jeweils vorn und hinten eine Kante aufweist.

Der Aufbau des Schädelskelettes (Taf. I Fig. 1) liegt bei unserem Exemplar in seltener Klarheit vor. Der ganze vordere Schnauzenteil wird, wie schon erwähnt, durch das Intermaxillare (Zwischenkiefer) dargestellt, ein überaus kräftiges Knochenpaar, das auf der Gaumenseite mittels einer bis zur Symphyse vorspringenden Knochenleiste die Alveolarrinne bildet. Auf den Querbrüchen an der Schnauze (Taf. II Fig. 2—5) sind diese Verhältnisse sehr klar zu erkennen, ebenso wie die Beteiligung des Vomer und Palatinum an dem Aufbau des harten Gaumens. Das Maxillare (Oberkiefer) bildet nur eine schmale Knochenspanne auf der Außenseite des Kieferrandes. Der Querbruch (Taf. II Fig. 2) belehrt uns aber, daß der größere Teil dieses Knochens vorn vom Intermaxillare und hinten vom Jugale gedeckt wird und daß er in Wirklichkeit unter dieser Knochendecke bis zur Nasengrube reicht. Die Bildung der Alveolarrinne ist auf dem Maxillare ganz konform mit der des Intermaxillare. In der Medianlinie schieben sich zwischen die Intermaxillaria die Nasalia (Nasenbeine) ein, an welche sich mit sehr fester, kaum erkennbarer Suture die Frontalia (Stirnbeine) und an diese sodann die Parietalia (Schläfenbeine) anreihen. Das

kleine, ovale Parietalloch liegt nahezu auf der Grenze zwischen den Schläfen- und Stirnbeinen. Die Augenhöhle wird umschlossen unten von dem schmalen, spangenförmigen Jugale (Jochbein). Am Vorder- rand lagert ein großes Knochenstück, das den ganzen Raum zwischen Augen- und Nasengrube ausfüllt und gewöhnlich als Lacrimale (Tränen- bein) bezeichnet wird. Nach den Untersuchungen von E. GAUPP (Anatom. Anz. XXXVI. Bd. 1910. S. 529 u. ff.) haben wir diesen Knochen jedoch nicht dem Lacrimale der Säugetiere gleichzustellen und er wird deshalb richtiger nach dem Vorschlage von GAUPP als Adlacrimale bezeichnet. Das Präfrontale (vorderes Stirnbein) legt sich als schmale Knochenspange zwischen das Frontale und die Augenhöhle und umfaßt im vorderen Winkel des Auges das oben- genannte Adlacrimale. Die Brücke zwischen der Schläfen- und Augengrube bildet das kräftige Postfrontale (hinteres Stirnbein), während der Hinterrand der Augengrube vom Postorbitale (hinteres Augenbein) umschlossen wird. Am hinteren Abschluß der Schädelkapsel nehmen zwei große Knochenstücke teil. Das eine derselben ist das Squamosum (Schuppenbein), welches, von der oberen Ecke des Schädels ausgehend in drei Äste sich verzweigt, deren einer als Spange die Schläfengrube umfaßt, der andere sich schuppenförmig nach vorn ausbreitet, während der dritte gegen das Quadratum gerichtet ist und dieses auf der Rückseite stützt. Ein Prosquamosum (Supratemporale), das ich zwischen diesem Knochen und dem Postorbitale einschalten müßte, kann ich bei unserem Stücke nicht auffinden. Die untere Ecke des Schädels schließlich wird von dem Quadratojugale abgeschlossen, welches sich zwischen das Jugale und Quadratum einschaltet. Das Quadratum (Quadratbein) selbst fällt ganz auf die Hinterseite des Schädels und besteht aus einem kräftigen, ohrförmig gestalteten Knochen, der oben vom Squamosum, unten auf der Außenseite vom Quadratojugale, auf der Innen- seite vom Pterygoid gestützt wird, und mit dem außerdem noch der kräftige Stapes verbunden ist. Zwischen dem Quadratum und dem Quadratojugale bleibt noch eine längliche Öffnung frei in derselben Weise, wie wir dies auch z. B. bei *Sphenodon* vorfinden, dagegen ist die untere Schläfengrube, welche noch bei den triassischen Ichthyosauriern vorhanden ist, bei unseren liassischen Arten voll- ständig geschlossen und vom Quadratojugale überdeckt.

Die so selten erhaltene Hinterseite des Schädels (Taf. II Fig. 1) nimmt unser besonderes Interesse in Anspruch, denn hier liegen annähernd in natürlichem Verbande die Hinterhaupt- und

Gehörknochen. Während wir früher nur auf wenige Präparate über diese Region angewiesen waren (vergl. E. FRAAS, Ichthyosaurier, S. 13) hat in neuerer Zeit die bekannte englische Lokalität Fletton bei Peterborough aus dem oberen braunen Jura (Oxfordien) ein herrliches Material von *Ophthalmosaurus*, einer dem *Ichthyosaurus* sehr nahestehenden Form, geliefert, das von C. W. ANDREWS<sup>1</sup> eingehend bearbeitet wurde. Die im weichen Ton eingebetteten Knochen liegen isoliert, sind dafür aber um so leichter und schöner herauszupräparieren und können nicht unschwer wieder zusammengesetzt werden<sup>2</sup>. Weniger günstig erhalten, aber dafür im Zusammenhang gefunden, ist ein von C. W. GILMORE<sup>3</sup> beschriebenes Präparat des Hinterhauptes von *Baptanodon* (*Ophthalmosaurus*) aus den amerikanischen Oxford-Schichten.

Auffallend ist zunächst am Hinterhaupt der lose Verband der einzelnen Skelettstücke, wodurch der Schädel einen nur unvollständigen Abschluß bekommt. Es ist dies, wohl auch auf die Anpassung an das Wasserleben zurückzuführen und hängt mit dem Schwund der Hals- und Nackenmuskulatur zusammen. Wir finden etwas Ähnliches unter den Säugetieren bei den Sirenen und auch Analogien bei den Thalattosuchiern und Pythonomorphen. Das Hauptstück bildet das überaus kräftige Basioccipitale (unteres Hinterhauptstück) mit dem mächtig entwickelten Gelenkkopf des Condylus occipitalis. Satt auf dem Basioccipitale aufsitzend, haben wir die Exoccipitalia (Seitenstücke des Hinterhauptes), welche das Foramen magnum seitlich umfassen. Auch sie sind kräftig gebaut und viel höher als bei *Ophthalmosaurus* und *Baptanodon*. Deutlich ist auf dem unteren Teil dieser Knochen der Eintritt und Austritt eines Nerves sichtbar, der von ANDREWS als der hintere Ast des Hypoglossus gedeutet wird. Den Abschluß nach oben bildet das einheitliche Bogenstück des Supraoccipitale (oberes Hinterhauptstück), welches am Unterrand eine tiefe Einbuchtung trägt und damit eine Vergrößerung des Foramen magnum nach oben bildet. In dem Winkel zwischen dem Basalstück und den Seitenstücken des Occipitale ist ein kräftiger Gehörknochen eingeschaltet, der als

---

<sup>1</sup> Andrews, Charles William. Catalogue of the marine Reptils of the Oxford Clay. Part. I. (London, Brit. Mus. 1910.)

<sup>2</sup> Ein vorzügliches derartiges Präparat von Peterborough befindet sich auch in unserer K. Naturaliensammlung.

<sup>3</sup> Gilmore, C. W., Memoires of the Carnegie Museum. Osteology of *Baptanodon*. Vol. II. No. 2.



Opistoticum (hinterer Gehörknochen) zu bezeichnen ist, während das kleine, deckelförmige Prooticum (vorderer Gehörknochen) nach vorne dem Opistoticum aufgelagert ist. Beide zusammen umschließen, wie aus den englischen Präparaten ersichtlich, den Meatus auditorius (Gehörgang), der als breiter Kanal eintritt und sich in zwei Äste gabelt, von denen der eine dem vorderen (horizontalen), der andere dem hinteren (vertikalen) halbzirkelförmigen Kanal entspricht. Zu diesen beiden Gehörknochen tritt noch als weiteres Element der Stapes (Columella auris), der als kräftiger, proximal und distal verdickter Knochenstab von der Seite des Basioccipitale zum Quadratum reicht und an letzterem in einer tiefen Narbe eingefügt ist.

Die Unterseite des Schädels (Taf. I Fig. 2) konnte wenigstens in der hinteren Hälfte bloßgelegt werden und liefert hier ein sehr instruktives Bild. An das Basioccipitale schließt sich das Basisphenoid (Keilbein) mit dem nach vorn gerichteten stabförmigen Parasphenoid an. Das Basisphenoid ist mit einer Länge von 90 mm und einer Breite von 85 mm außergewöhnlich groß und kräftig gebaut; die Flügel gegen das Pterygoid sind wohl entwickelt, ähnlich wie bei *Ichthyosaurus Brunsvicensis* BROILI<sup>1</sup>. Die Ansatzfläche an das Basioccipitale ist verhältnismäßig klein, während der seitliche Teil des Knochens von den Pterygoiden umfaßt wird. Bei allen Ichthyosauriern ist das Basisphenoid von einem Kanal durchbohrt, der von ANDREWS als Foramen der Carotis gedeutet wird, während BROILI darin die Eintrittsstelle der Hypophyse (= Hypodyse von JAEKEL<sup>2</sup>) zu erkennen glaubt. Dieser Kanal verändert offenbar seine Form bei den einzelnen Arten. So finden wir ihn bei dem cretacischen *I. Brunsvicensis* ebenso wie bei *Ophthalmosaurus* als kreisrundes, durchlaufendes Loch; bei *I. quadriscissus* und verschiedenen anderen liassischen Ichthyosauriern ist der dorsale Eintritt des Kanales einfach, der ventrale Austritt aber durch eine mediane Leiste gespalten. Bei unserm Exemplar ist nur die ventrale Seite sichtbar, aber hier beobachten wir 2 durch einen Zwischenraum von 17 mm voneinander getrennte Eintrittsstellen. Leider liegen keine Beobachtungen über das Verhalten dieses Kanales bei den unterliassischen und triassischen Ichthyosauriern vor, aber das Verhalten bei *I. acutirostris*, der jedenfalls dem unterliassischen *I. platyodon* sehr nahesteht, scheint mir darauf hinzuweisen, daß die Anlage

<sup>1</sup> Palaeontographica. LV. Band. 1909. S. 296.

<sup>2</sup> O. Jaekel, Über die Epiphyse und Hypophyse. Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde. 1903. S. 27.

dieses Kanales ursprünglich eine paarige war und deshalb wohl kaum einer Hypodyse entsprechen kann, sondern als Carotisloch zu deuten ist. Die Pterygoide (Flügelbeine) endigen nach hinten in zwei Flügeln, deren innerer das Basisphenoid umschließt und auch mit dem Basioccipitale verbunden ist, während der äußere Flügel an das Quadratum anschließt. Schon diese hinteren Flügel zeigen eine Drehung gegenüber der Horizontale der Schädelbasis und diese Drehung tritt noch stärker bei dem vorderen Flügel hervor, dessen hinterer Teil eine nahezu vertikale Stellung einnimmt. Erst weiter vorn dreht sich dieser Flügel wiederum, um dann zusammen mit dem Palatinum die Ebene des harten Gaumens zu bilden. Durch diese Lagerung der Flügelbeine erscheint die Schädelbasis mit dem Keilbein tief eingesenkt. Die vorderen Endigungen der Pterygoide und Palatina sind nicht mehr bloßgelegt und ebensowenig die Choanenöffnung, welche nach den an einem Querbruch sichtbaren Verhältnissen (Taf. II Fig. 2) annähernd senkrecht unter der Nasenöffnung liegt. Außer diesen Schädelknochen sehen wir noch ein Paar 230 mm langer, im Mittel 20 mm dicker, rippenartig gebogener Knochenstäbe, welche die Hyoide oder Zungenbeine darstellen.

Der Unterkiefer ist in seinem Aufbau teils durch Präparation der Oberfläche, teils durch die zahlreichen Querschnitte an den Bruchstellen des Schädels recht klar zu erkennen. Nur das vorderste Schnauzenende in einer Länge von 0,15 m wird ausschließlich vom Dentale (Zahnbein) gebildet. Aber dieser Knochen, welcher auf der Innenseite die charakteristische Hohlrinne für die Zähne entwickelt hat (Taf. II Fig. 4 u. 5), ist trotzdem der stärkste Unterkieferknochen und reicht bis zum vorderen Augenwinkel mit einer Länge von 0,93 m. Auf der Unterseite schiebt sich zwischen das Dentale, schon 15 cm von der Schnauzenspitze entfernt, ein Paar innerer Belegknochen ein, welche die Innenseite des Kieferastes bedecken und am richtigsten als Operculare (Deckelbein) bezeichnet werden. Auch dieser Knochen erreicht eine Länge von 0,92 m und endigt hinten als dünne, langgezogene Knochenschuppe. Zwischen diesem Operculare und dem Dentale schieben sich auf der Vorderseite zwei weitere Knochenpaare ein, welche nach hinten mehr und mehr an Stärke zunehmen und den Kieferast auf der Außenseite bedecken. Das untere dieser beiden Stücke ist das Angulare (Winkelbein), das obere das Supraangulare (oberes Winkelbein). Auf der Innenseite des Kieferastes schließt sich hinter

dem Operculare das Coronoid (Kronenbein) an, welches das Angulare nach innen deckt, aber keinen Kronenfortsatz ausgebildet hat, so daß es auch auf der Vorderseite nicht sichtbar wird (es ist derselbe Knochen, der bei ZITTEL, Handbuch der Palaeontologie Bd. III, Fig. 426 als Supraangulare bezeichnet wird). Die Artikulation mit dem Schädel ist leider bei unserem Exemplar nicht in wünschenswerter Klarheit erhalten, zeigt aber doch so viel, daß die Gelenkfläche zum Quadratum klein ist und ganz hinten am Kieferast auf dessen Innenseite liegt. Sie wird vermittelt durch ein kleines, abgerundet quadratisches Articulare (Gelenkbein) mit einwärts gewölbter Gelenkfläche und Ansatzstellen für das Supraangulare und Coronoid. Dieses Gelenkstück scheint sich leicht abzulösen und wurde schon mehrfach isoliert gefunden, blieb aber ohne Deutung, bis die schon erwähnten Funde aus dem Oxfordien von Peterborough (vergl. ANDREWS, l. c. S. 34) Klarheit brachten.

Diese osteologische Beschreibung unseres Stückes beweist auf das beste, welche Bedeutung einem derartigen Funde zukommt und wie viele Einzelheiten durch ihn geklärt werden, deren Deutung bei unseren verdrückten Exemplaren immer nur unsicher, ja sogar unmöglich war. Wir dürfen *I. acutirostris* als einen überaus charakteristischen Typus der echten Ichthyosaurier auffassen und sehen in ihm schon alle die Merkmale ausgebildet, welche für diese interessanten Meersaurier gelten. Die ausgiebigen Funde aus der Trias von Kalifornien, Spitzbergen und der Lombardei und deren vortreffliche Bearbeitung, insbesondere durch MERRIAM und WIMAN, haben unsere Kenntnis über den älteren Stamm der Ichthyosaurier wesentlich erweitert, ebenso wie wir auch über eines der jüngeren Glieder, *Ophthalmosaurus*, und den ihm sehr nahestehenden *Baptanodon* durch ANDREWS und GILMORE unterrichtet sind. Stammesgeschichtlich sind natürlich die alten Formen von besonderer Bedeutung, jedoch prävalieren auch bei diesen schon die typischen Ichthyosaurusmerkmale so sehr, daß sie nur wenige Schlüsse über die Stammesgeschichte zulassen. Im allgemeinen können wir wohl sagen, daß z. B. bezüglich der Flossen, des Schwanzes, Beckens und der Bezahnung Abweichungen vorliegen, welche eine geringere Anpassung an das marine Leben zeigen und damit andeuten, daß wir den Grundstamm der Ichthyosaurier unter den Landreptilien zu suchen haben und daß die eigenartige Ausbildung dieser Formen durch Anpassung an das marine Leben hervorgegangen ist. Die

Analogie des Schädelbaues mit dem der Rhynchocephalen weist weiter darauf hin, daß die Urformen der Ichthyosaurier einen gewissen Rhynchocephalen-Charakter getragen haben; aber damit ist, streng genommen, wenig erreicht, denn nahezu alle alten Reptilien aus der Gruppe der Diapsiden tragen mehr oder minder den Rhynchocephalen-Charakter, so daß ein überaus weiter Spielraum bleibt. Ich glaube, wir müssen uns vorläufig damit bescheiden und zugeben, daß wir über den Grundstamm der Ichthyosaurier noch nichts wissen, daß es aber wahrscheinlich ist, daß derselbe auf Landreptilien von Rhynchocephalen-Charakter zurückgeht und jedenfalls geologisch schon sehr alt ist, d. h. weit in das Paläozoicum zurückgreift. In der Trias finden wir die Ichthyosaurier schon annähernd vollständig mit allen charakteristischen Merkmalen des Seetieres ausgebildet, und zwar schon in einer weitgehenden Differenzierung der Geschlechter, was auch den großen Formenreichtum im Lias erklärt. In die ältere Stufe dieser Periode (Lias Alpha von Lyme-Regis und Street) fällt der Höhepunkt der Entwicklung und im oberen Lias wiederholen sich vielfach die älteren Formen, zu denen auch unser *I. acutirostris* gehört. Auffallend ist das Verschwinden der breitflossigen, sogen. latipinnaten Formen, welche sich durch die große Zahl der Phalangenreihen auszeichnen, dagegen zeigen die schmalflossigen, sogen. longipinnaten Gruppen eine überaus reiche Entfaltung. Aus den jüngeren Formationen sind uns zwar nur wenige Reste erhalten, aber auch diese tragen noch denselben Charakter wie die liassischen Formen; einzelne Unterschiede in der Flosse, dem Schwanz und der Bezahnung lassen sich am besten durch die vorgeschrittene Anpassung an das Wasserleben erklären. Niemals aber beobachten wir irgendwelche Abweichung vom typischen Reptilienskelett und etwa eine Annäherung an das der Seesäuger, ebensowenig wie wir unter den alttertiären Wältieren (*Zeuglodon* und *Squalodon*) eine Abweichung vom typischen Säugetierbau in der Richtung nach den Reptilien finden können. Es erscheint mir deshalb im höchsten Grad unwahrscheinlich, daß hier eine stammesgeschichtliche Brücke besteht, wie dies G. STEINMANN annimmt, sondern ich bin überzeugt, daß wir hier nur eine konvergente Entwicklung zweier Tierstämme vor uns haben, welche stammesgeschichtlich nicht zusammenhängen, so wenig als wir berechtigt sind, die Ichthyosaurier trotz der Ähnlichkeit der Form und Lebensart mit den Fischen zu vereinigen.

---

## Erklärung der Tafel I.

*Ichthyosaurus acutirostris* OWEN.

Oberer Lias, Holzmaden.

Fig. 1. Schädel, halb von oben (1,28 m lang),

im Oberschädel:

Im = Intermaxillare (Zwischenkieferbein).

M = Maxillare (Oberkieferbein).

N = Nasale (Nasenbein).

L = Adlacrimale (Tränenbein).

F = Frontale (Stirnbein).

P = Parietale (Schläfenbein).

Prf = Praefrontale (vorderes Stirnbein).

Ptf = Postfrontale (hinteres Stirnbein).

Pto = Postorbitale (hinteres Augenbein).

J = Jugale (Jochbein).

Sq = Squamosum (Schuppenbein).

QuJ = Quadratojugale (Quadratjochbein).

im Unterkiefer:

D = Dentale (Zahnbein).

A = Angulare (Winkelbein).

SA = Supraangulare (oberes Winkelbein).

Fig. 2. Derselbe Schädel von unten,

an der Schädelbasis:

O = Occipitale (Hinterhauptbein).

Sp = Sphenoid und davor Parasphenoid (Keilbein).

Pt = Pterygoid (Flügelbein).

Tr = Transversum (Querbein).

H = Hyoid (Zungenbein).

im Unterkiefer:

D = Dentale (Zahnbein).

Op = Operculare (Deckelbein).

A = Angulare (Winkelbein).

Fig. 1.

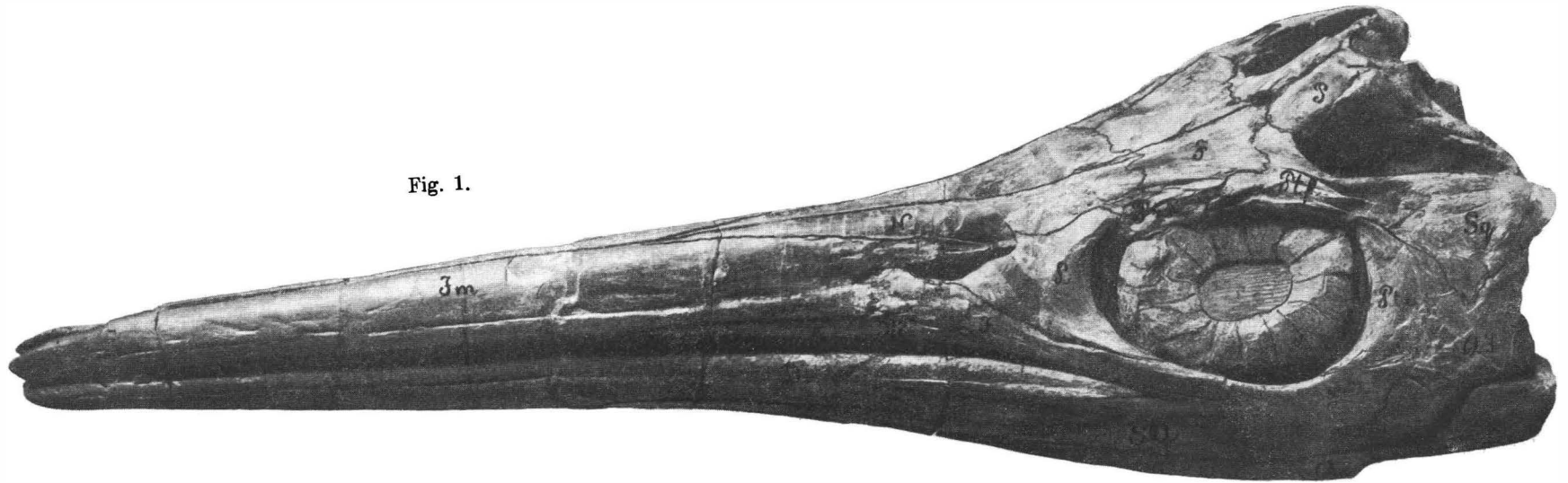
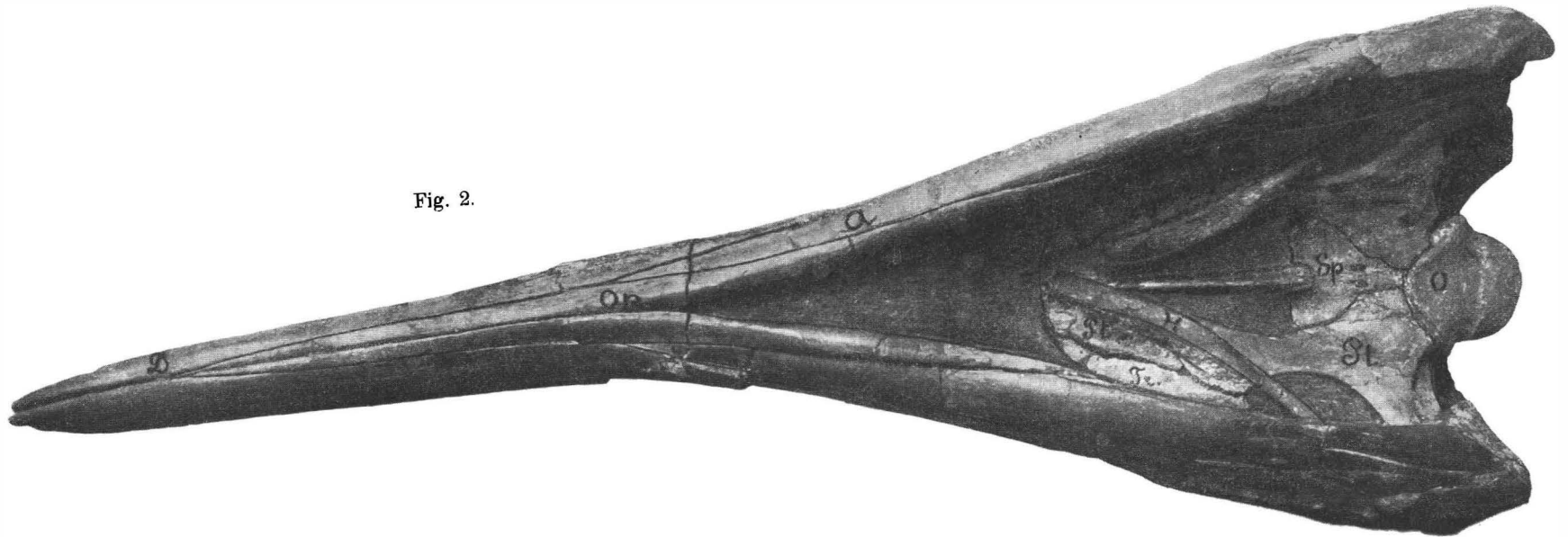


Fig. 2.



## Erklärung der Tafel II.

*Ichthyosaurus acutirostris* OWEN.

Oberer Lias, Holzmaden.

Fig. 1. Schädel von hinten:

- P = Parietale (Schläfenbein).
- Sq = Squamosum (Schuppenbein).
- QuJ = Quadratojugale (Quadratjochbein).
- Q = Quadratum (Quadratbein).
- Pt = Pterygoid (Flügelbein).
- O = Occipitale inferius (unteres Hinterhauptbein).
- EO = Exoccipitale (seitliches " ).
- SO = Supraoccipitale (oberes " ).
- oO = Opistoticum (hinterer Gehörknochen).
- Sp = Stapes (Säule des Gehörapparates).
- Art = Articulare (Gelenkbein des Unterkiefers).
- Cor = Coronoid (Kronenbein).
- A = Angulare (Winkelbein).

Fig. 2. Querschnitt des Schädels an der Nase (Bezeichnungen wie auf Taf. I).

Fig. 3. Querschnitt 0,590 m von der Schnauzenspitze.

Fig. 4. " 0,280 "

Fig. 5. " 0,130 " " " " "

(In seltener Klarheit zeigen diese Querschnitte den eigenartigen Aufbau des Kiefers mit der Rinne für die Zähne.)

Fig. 6. Die verwachsenen beiden ersten Halswirbel mit den darunter liegenden Schaltstücken (Intercentra)  $\frac{1}{2}$  nat. Gr.

- Co = Condylus occipitalis (Hinterhauptgelenkkopf).
- A = Atlas.
- E = Epistropheus.
- III = Dritter Halswirbel.

