PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

KARL A. v. ZITTEL,
Professor in München.

Unter Mitwirkung von

Freih. von Fritsch, W. Waagen und W. Branco
als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Vierundvierzigster Band.

Mit 27 Tafeln und zahlreichen Figuren im Text.

Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Koch).
1897. 1898.

Inhalt.

Erste und zweite Lieferung.

Juni 1897.

	Seite
Philippi, E. Ueber Ischyodus suevicus nov. spec. (Mit Taf. I—II).	1—10
Leonhard, R. Die Fauna der Kreideformation in Oberschlesien. (Mit Taf. III—VI und 12 Fig.).	11—70

Dritte und vierte Lieferung.

Dezember 1897.

Blanckenhorn, M. Zur Kenntniss der Süsswasserablagerungen und Mollusken Syriens. (Mit Taf. VII—X und 8 Fig.)	71—144
Böse, E. Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Nebst einem Anhange über die Fauna des unteren Dogger im bayrischen Innthale. (Mit Taf. XI—XVI).	145—236

Fünfte und sechste Lieferung.

Mai 1898.

Schellwien, E. Die Fauna des karnischen Fusulinenkalks. Teil II. (Mit Taf. XVII—XXIV).	237—282
Bauer, Fr. Die Ichthyosaurier des oberen weissen Jura. (Mit Taf. XXV—XXVII). .	283—328

Die Ichthyosaurier des oberen weissen Jura.

Von

Dr. Franz Bauer.

Einleitung.

Das palaeontologische Staatsmuseum in München besitzt ein im Jahr 1894 im lithographischen Schiefer Solnhofens aufgefundenes Exemplar eines Ichthyosauriers, sowie eine prachtvolle Schwanzflosse derselben Art, die mir von Herrn Geheimrath Dr. v. Zittel zur Bearbeitung anvertraut wurden.

Da diese Stücke ganz unerwartete osteologisch und systematisch wichtige Details darbieten und andererseits in engster Beziehung zu den bereits vorhandenen und von Wagner beschriebenen Funden stehen, und da ferner, wie bereits Fraas bemerkte, die Systematik der Weissjura-Ichthyosaurier eine sehr verworrene ist, so ergab es sich von selbst, dass bei der ungenauen und vielfach unrichtigen Beschreibung der früheren Funde durch A. Wagner die Arbeit sich auch auf diese ausdehnen musste.

E. Fraas war es, der auf die Verwandtschaft der bayrischen Arten mit *Ophthalmosaurus* Seeley hinwies und als entscheidendes Merkmal hiefür die Beschaffenheit des clavicularen Gürtels und der Flossen bezeichnete; ebenso hatte Lydekker bereits eine theilweise Synonymie englischer und Kelheimer Arten konstatirt.

Aus diesen Gründen mussten auch diese Beziehungen näher untersucht und erörtert werden.

Zweck und Aufgabe der vorliegenden Arbeit musste es demnach sein:

I. die Beschreibungen A. Wagner's richtig zu stellen und zu ergänzen (pag. 284—300);

II. die neuen Funde einer eingehenden Untersuchung zu unterstellen, da sie gerade in den wichtigsten Punkten werthvolle Aufschlüsse bieten (pag. 300—317);

III. durch Vergleichung des gesammten bayrischen Materials mit den gleichalterigen englischen und französischen Funden die Beziehungen der aufgestellten Arten zu prüfen und ihre systematische Stellung klarzulegen (pag. 317—327).

Es drängt mich, an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrath v. Zittel, meinen Dank auszusprechen nicht nur für die gütige Ueberlassung des Materials, sondern mehr noch für die anregenden Winke, die er mir gerade in Deutung der wichtigsten Skelettheile in so zuvorkommender und liebenswürdiger Weise zu Theil werden liess.

Als Resultat meiner Arbeit glaube ich das erwiesen zu haben, was schon im Handbuche der Palaeontologie ausgesprochen ist, nämlich dass die bisherigen Funde von Ichthyosauriern aus dem weissen Jura sich unter das alte Genus *Ichthyosaurus* unterbringen lassen und dass die Aufstellung neuer mit *Mixosaurus* Baur und *Ichthyosaurus* Koenig gleichwerthiger Genera nicht aufrecht zu halten ist.

*

Die erste Erwähnung des Vorkommens von Ichthyosauriern im weissen Jura finden wir bei QUENSTEDT (Petrefaktenkunde 1852 pag. 129), welcher ein Fossil „mit Polygonalknochen in den Finnen und damenbrettförmigen Wirbelkörpern" aufführt, das sich in der Sammlung des Landarztes HÄBERLEIN zu Pappenheim befinde.

Desselben Stückes gedenkt er ferner in einem Aufsatze „über Gaviale und Ichthyosauren des schwäbischen Jura" (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1855 pag. 428).

Durch QUENSTEDT's Bemerkungen ward auch A. WAGNER auf das HÄBERLEIN'sche Exemplar aufmerksam und machte davon in einem Vortrage in der Sitzung der kgl. bayrischen Akademie der Wissenschaften vorübergehend Mitteilung, ohne indess eine nähere Beschreibung zu geben (Gelehrte Anzeigen XXXVI. Nr. 3).

Erwähnt wird dasselbe noch in seiner 1858 erschienenen „Geschichte der Urwelt" (Bd. II. pag. 450), beschrieben aber erst 1861 in den Abhandlungen der bayrischen Akademie der Wissenschaften, math.-physik. Classe (Bd. IX. pag. 119 und tab. VI). Daselbst wurden abgebildet der Abdruck eines Wirbels, ein Theil des Skleroticaringes, 7 Zähne, die beiden Schulterblätter mit dem Rabenschnabelbein, sowie der Oberarm und einige Rippenfragmente. Die beiden letzteren deutete er indess irrigerweise als Basisphenoid und dessen schwertförmigen Fortsatz als Praesphenoid; ausserdem sind noch gegen hundert Polygonaltäfelchen der Vorderflosse wiedergegeben. Fast sämmtliche Abbildungen sind jedoch ungenau, so dass sie kein gutes Bild des Originals zu geben vermögen, wie dies H. v. MEYER schon, namentlich mit Bezug auf die Zähne, erklärte (Palaeontographica Bd. XI. pag. 223). Von späteren Bemerkungen über das gedachte Exemplar, welches von WAGNER zu der von ihm 1852 aufgestellten Art „*Ichthyosaurus leptospondylus*" gestellt wurde, sei noch erwähnt:

ZITTEL, Handbuch der Palaeontologie, Bd. III. pag. 471, sowie der bezügliche Abschnitt bei FRAAS, die Ichthyosaurier der süddeutschen Trias und Juraablagerungen, 1891, pag. 74. Es befindet sich gegenwärtig in der Münchener palaeontologischen Staatssammlung.

Im nämlichen Jahre, da QUENSTEDT das HÄBERLEIN'sche Exemplar erwähnte, beschrieb A. WAGNER einen Zahn aus dem Diceraskalke von Kelheim und begründete auf demselben die Species „*Ichthyosaurus posthumus*". Die Beschreibung findet sich in den Abhandlungen der bayrischen Akademie der Wissenschaften 1850—1852. Bd. VI. pag. 702 und tab. IV. Fig. 4 und 5. cf. ZITTEL, l. c. III. pag. 470 und FRAAS, l. c. pag. 73. Das Original befindet sich ebenfalls in der Münchener Staatssammlung.

1852 gab A. WAGNER Nachricht von Ichthyosaurierresten aus dem lithographischen Schiefer von Kehlheim, dem sog. OBERNDORFER'schen Exemplar, und begründete darauf die Species des „*Ichthyosaurus leptospondylus* WAGNER" (Gelehrte Anzeigen XXXVI, Nr. 3. pag. 25).

Er beschreibt einige Schädelbruchstücke, sechs Zähne, ein Schulterblatt, einige Wirbel und Rippen. Die Beschreibung umfasst zwar die vorhandenen Knochenreste in ziemlicher Vollständigkeit; gleichwohl sind — wie später gezeigt werden soll — ein paar Beobachtungsfehler gemacht worden; auch dürfte die Einlässlichkeit ziemlich vermisst werden.

Abbildungen wurden hiezu nicht gegeben; nur zwei Zähne werden anderenorts abgebildet (Abhandlungen der bayr. Akademie der Wissenschaften, Bd. VII. pag. 264 und tab. III. Fig. 14 und 15).

E. Fraas stellt dieses Stück, auf welchem — wie erwähnt — die Species „*Ichthyosaurus leptospondylus*“ errichtet wurde, zu *Ichthyosaurus posthumus* auf Grund der Zähne.

Das Exemplar befindet sich gleichfalls in der Münchener Staatssammlung.

Ebenda findet sich noch ein Zahn aus dem weissen Jura von Mörnsheim (Fraas, l. c. tab. XI. Fig. 18), sowie zwei Zähne aus dem oberen weissen Jura von Kelheim, welche von Fraas ebenfalls zu *Ichthyosaurus posthumus* gestellt werden.

1863 beschrieb Hermann v. Meyer (Palaeontographica Bd. XI. pag. 222 und tab. XXIII) ein Schädelbruchstück aus dem lithographischen Schiefer von Eichstätt und stellte es — allerdings wegen Ungenauigkeit der Wagner'schen Abbildungen fraglicherweise — zu *Ichthyosaurus leptospondylus* Wagn. ?; er gab von dem Schädel sowohl als von den Zähnen genaue Abbildungen.

Fraas rechnet auch diesen Fund auf Grund der Zähne zu *Ichthyosaurus posthumus,* so dass für die Species *Ichthyosaurus leptospondylus* nur das eine, 1861 von Wagner beschriebene und aus der Häberlein'schen Sammlung stammende Exemplar übrig bleibt.

Das H. v. Meyer'sche Exemplar befindet sich im British Museum zu London (Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum, part II. by R. Lydekker. London 1889. pag. 31).

Zu den bisher aufgeführten Funden kommt noch das 1894 auf dem Maxbruch bei Solnhofen aufgefundene Exemplar, das als das best erhaltene bezeichnet werden muss, weniger mit Bezug auf den allgemeinen Habitus, als vielmehr wegen der Menge genauer osteologischer Einzelheiten, die es bietet, so dass auf Grund dieses neuen Beobachtungsmaterials die früheren Beschreibungen ergänzt werden können und eine sichere specifische Umgrenzung der Weissjura-Ichthyosaurier ermöglicht wird.

Es erscheint dies um so mehr wünschenswerth, als die Wagner'schen Arbeiten vielfache Ungenauigkeiten in Beschreibung und Abbildungen und manche Fehler in der Deutung der einzelnen Theile — wie die Folge zeigen wird — aufweisen. Sodann liegt aber auch der Gedanke nahe, die neuen Aufstellungen Fraas' an der Hand des reichlich vermehrten Materials zu berücksichtigen.

Kommt der letztgenannte Forscher doch selbst zu dem Resultate, dass sich „aus den bisherigen dürftigen Ueberresten keine sicheren Schlüsse über die systematische Stellung der Weissjura-Ichthyosaurier ziehen lassen“ (l. c. pag. 74).

Um eine Uebersicht über vorstehend kurz erwähnte Funde und deren Systematisirung zu geben, mögen dieselben tabellarisch unter Berücksichtigung der zeitlichen Aufeinanderfolge kurz aufgeführt werden. Dabei sollen keine Berücksichtigung zwei dünne Schieferplatten finden, welche in der hiesigen Staatssammlung aufbewahrt werden, aber keinerlei Interesse verdienen, indem die eine derselben — aus dem lithographischen Schiefer von Kelheim stammend — Rippenfragmente und zerbrochene Wirbel aufweist, die andere — von Solnhofen — Polygonaltäfelchen in buntem, regellosem Durcheinander enthält, ohne dass eine von beiden irgend welche wichtigere Aufschlüsse zu bieten geeignet wäre.

1852 *Ichthyosaurus posthumus* Wagner.
Zahn aus dem Diceraskalk Kelheims.

1853 *Ichthyosaurus leptospondylus* Wagner. = *I. posthumus* Fraas.
Oberndorfer'sches Exemplar.

1861 *I. leptospondylus* Wagner.
Häberlein'sches Exemplar.

1863	*I. leptospondylus* WAGNER ?. H. v. MEYER'sches Exemplar.	=	*I. posthumus* FRAAS.
1894	*I. posthumus* WAGNER. Neuer Fund.		
?			*I. posthumus* FRAAS. Zähne von Mörnsheim und Kelheim.

Wie aus vorstehender Zusammenstellung ersichtlich ist, stellt E. FRAAS alles, was sich an Ichthyosaurierresten im lithographischen Schiefer von Kelheim, Solnhofen und Eichstätt bis jetzt vorfand, zur Species des *Ichthyosaurus posthumus*, mit einziger Ausnahme des HÄBERLEIN'schen Exemplares. Da seine Begründung lediglich auf Form und Ausbildung der Zähne basiert, so sind vor Allem die Angaben hierüber zusammenzustellen und sodann zu untersuchen, inwieweit die Species *Ichthyosaurus leptospondylus* auszudehnen bezw. einzuschränken ist, oder ob sie überhaupt aufrecht erhalten werden kann.

WAGNER gibt von dem *Ichthyosaurus posthumus* folgende Beschreibung: „Der Zahn ist, zumal gegen die Spitze hin, gekrümmt; die eigentliche Krone stellt einen sehr kurzen, merklich gekrümmten, im Umfange rundlichen, schwarzgefärbten Kegel dar, der seiner Länge nach mit ziemlich feinen, geraden, sehr zahlreichen Längsrippen besetzt ist. Die gerippte Krone setzt plötzlich ab und legt sich mit ihrem unteren Rande über den glatten, glänzenden Ring, der sie vom Wurzeltheile trennt, über welchen letzterer mit seinem unteren Ende hinübergreift. Schon an ihm wird der seitliche Durchmesser von aussen nach innen grösser, als der von vorn nach hinten d. h. nach der Richtung der Zahnkrümmung gehende. Noch mehr ist dies am Wurzeltheile der Fall, der unterhalb des Ringes in seiner Breite schnell anschwillt, dann in dieser fast bis zum Ende anhält, während er an Dicke abwärts immer mehr abnimmt. Seine ganze Oberfläche ist der Länge nach unregelmässig und fein gefurcht. Seine Vorderfläche von der hinteren durch eine stumpfe Längskante geschieden.“ (Abhandlungen der bayr. Akademie der Wissensch. 1852. Bd. VI. pag. 703.)

Vom OBERNDORFER'schen Exemplare sagt er: „Der mit Schmelz belegte Kronentheil ist der Länge nach regelmässig und deutlich gefurcht. Der Wurzeltheil ist durch unregelmässige und unterbrochene Längsfurchen mehr grubig ausgehöhlt.“ (Gelehrte Anzeigen Bd. XXXVI. 1851. pag. 29.)

H. v. MEYER hebt hervor, dass „die rund kegelförmige, schwach gekrümmte, gut beschmelzte Krone gewöhnlich deutlich gestreift ist, aber auch ganz glatt sein kann.“ (Palaeontographica Bd. XI. pag. 225.)

Von den Zähnen des HÄBERLEIN'schen Exemplares bemerkt WAGNER, dass sie „von geringer Grösse, höchstens 6½″ lang, dabei etwas gekrümmt, am Wurzeltheile stark gefurcht, an der Krone fast ganz glatt, nur einige mit sehr feinen Längsstreifen“ versehen seien. (Abhandl. der bayr. Akademie der Wissensch. Bd. IX. pag. 120.)

Dagegen notirt FRAAS: „Die Zähne sind klein, scharf gekrümmt und mit grosser, aber vollständig glatter Zahnkrone versehen; die Zahnwurzel, wie der ganze Zahn, ist bedeutend schlanker als bei *Ichthyosaurus posthumus*“ (l. c. pag. 74).

Eine Vergleichung der Angaben WAGNER's über den isolirten Zahn aus den Diceraskalken und die Zähne des OBERNDORFER'schen Exemplares zeigt, dass die Beschreibung des letzteren ungenau ist, dass aber die angegebenen Merkmale nichts weniger als eine Artverschiedenheit zu begründen vermögen, im Gegentheile in der Hauptsache vollkommen im Einklang stehen. Unbedenklich würden wir dasselbe auch mit

Bezug auf die H. v. MEYER'schen Exemplare zu sagen berechtigt sein, würden nicht seine Angaben über das Vorhandensein auch ganz glatter Zahnkronen eine gewisse Zurückhaltung des Urtheils nahe legen.

Hält man aber die zuletzt aufgeführten Bemerkungen über ein und dasselbe HÄBERLEIN'sche Exemplar einander gegenüber, so springt sofort in die Augen, dass bei widersprechender Beschreibung von einer Seite Beobachtungsfehler gemacht sein müssen. FRAAS spricht von „vollständig glatten Zahnkronen", während WAGNER „einige Zähne mit feinen Längsstreifen versehen" sein lässt und damit das Exemplar dem von H. v. MEYER beschriebenen nahe rückt.

Da weiterhin aus dem Gesagten feststeht, dass bei ein und demselben Exemplare (H. v. MEYER'schen nach dessen Angaben und Abbildungen; HÄBERLEIN'schen nach Combination der WAGNER'schen und FRAAS'schen Notizen) gerippte bezw. gestreifte Kronentheile sowohl als ganz glatte zu beobachten sind, so ist vor allem diese Thatsache näher zu beleuchten.

KIPRIJANOFF, welcher über Zähne und deren Structur und Bildungsverhältnisse die ausgedehntesten Untersuchungen gemacht hat, stellt die Behauptung auf, „dass bei jungen Zähnen die Krone aus Dentinschichten bestehe, die mit Schmelzschichten bedeckt sind, deren Rippen noch nicht vollständig ausgebildet". Diese auf reiches empirisches Beweismaterial gestützte Aufstellung findet denn auch ihre Bestätigung durch die Beschaffenheit der Zähne an dem HÄBERLEIN'schen Exemplare, das wir nach den Gesammtgrössenverhältnissen als ein junges Tier zu bezeichnen genöthigt sind, und ist im Stande, die, trotz des nicht umfangreichen Materials, in der Literatur entstandene Verwirrung zu heben.

Denn nach dem Vergleiche mit dem Original sind die Angaben WAGNER's und FRAAS' miteinander zu combiniren, indem die Kronen bei einigen Zähnen glatt, bei anderen dagegen mit deutlichen Längsstreifen versehen sind, ganz so wie es H. v. MEYER angibt. Zwei von mir angefertigte Querschliffe lassen die Furchen bei ganz kleinen Exemplaren bereits 0,003 bezw. 0,002 m unter der Spitze deutlichst erkennen. Wo dies — wie an einem 0,008 m langen Zahne — äusserlich noch nicht hervortritt, heben sich die Rippenanlagen doch schon durch dunkle, bräunliche Tönung von den dazwischen gelegenen Furchenfeldern ab. „Ging ja — nach KIPRIJANOFF l. c. pag. 60 — die Bildung der Schmelzschicht von dem schwachen Cement aus, und zwar in Form von Rippen, die sich allmählig von oben herabsenkten, während die Furchen zwischen denselben später durch neu entstandene Schmelztheile ausgefüllt wurden."

Diese Zusammengehörigkeit erscheint noch mehr begründet, wenn man die Grössenverhältnisse ins Auge fasst. Das HÄBERLEIN'sche Exemplar erreichte eine Länge von ungefähr 1,50 m, während das zu dem Zahne aus den Diceraskalken gehörige Thier wohl 3—4 mal so lang war. Dass bei einer so gewaltigen Grössendifferenz dieselben Merkmale und Eigenschaften in ihrer bezüglichen Ausbildung innerhalb gewisser Grenzen auch Abweichungen aufweisen werden, ist wohl selbstverständlich. Lässt man aber diese Thatsache der verschiedenartigen Gestaltung je nach den verschiedenen Altersstufen völlig unberücksichtigt, so sieht man sich wohl genöthigt, junge und alte Thiere derselben Species auseinander zu reissen und unter ganz verschiedene Arten zu subsumiren.

Dasselbe ist man gezwungen zu thun, falls man in Anbetracht des raschen Zahnwechsels gerade bei unseren Thieren die verschiedenen simultan auftretenden Entwickelungsphasen ausser Acht lässt, indem ganz junge und halbausgebildete in bunter Abwechslung mit alten vorhanden sein können, ja wo selbst nach der Stellung im Kiefer die Maass- und Entwickelungsverhältnisse von Krone und Wurzel die mannigfaltigste Abwechslung aufweisen.

Unter Berücksichtigung alles dessen muss wohl vom HÄBERLEIN'schen Exemplar dasselbe gelten, was H. v. MEYER von den Zähnen des von ihm beschriebenen und mit Recht von FRAAS zu *Ichthyosaurus posthumus* gestellten Exemplare sagt: „dass die gut beschmelzte Krone gewöhnlich deutlich gestreift, aber auch ganz glatt sein kann.“ (Palaeontographica Bd. XI. pag. 225.)

Immerhin steht soviel fest, dass ein mehr oder weniger in der Ausbildung eines Merkmals keinen specifischen, haltbaren Unterschied zu begründen im Stande ist — Plus vel minus non specificat!

Nach dem Vorgange FRAAS' stelle ich daher nicht nur das OBERNDORFER'sche Exemplar zur Art des *Ichthyosaurus posthumus*, das ihm nach Grösse und Ausbildung am nächsten steht, sondern auf Grund der eben geschilderten Verhältnisse auch das HÄBERLEIN'sche.

H. v. MEYER hat „über die Identität der Species wegen Ungenauigkeit der Abbildungen bei WAGNER“ nichts sicheres — wie er selbst sagt — entnehmen können und desshalb die Richtigkeit seiner Bestimmung offen gelassen. FRAAS hat denn auch mit vollem Rechte das fragliche Exemplar zu *Ichthyosaurus posthumus* gestellt und hätte konsequenterweise dasselbe auch mit dem HÄBERLEIN'schen Stücke thun müssen.

Fügen wir dem noch hinzu, dass das neu aufgefundene und unten näher zu beschreibende Exemplar ebenfalls die Merkmale der Art des *Ichthyosaurus posthumus* in Bezug auf die Zähne aufweist, so dürfte als feststehend anzunehmen sein, dass sämmtliche bisher im weissen Jura Bayerns aufgefundenen Ichthyosaurierreste unter einer Species zu begreifen sind, welcher unter Wahrung der Priorität der Name

Ichthyosaurus posthumus WAGNER

beizulegen ist und die — wie sich am Schlusse der Arbeit zeigen wird — als synonym mit *Ichthyosaurus trigonus* OWEN zu betrachten ist. Im Anschlusse hieran mögen die mikroskopisch-anatomischen Verhältnisse der Zähne eingehender erörtert werden, während in Bezug auf Grössenverhältnisse, Stellung der Zähne in den Kieferknochen und Zahnwechsel auf das im Vorhergehenden Gesagte, sowie auf die bezüglichen Angaben bei Beschreibung der einzelnen Theile verwiesen sein mag.

Der Zahn zerfällt im ausgewachsenen Zustande in deutlich unterschiedene drei Theile: **Krone, Hals** und **Wurzel.**

An der Bildung derselben nehmen gleichfalls drei verschiedenartige und leicht zu trennende Substanzen Theil: **Schmelz, Dentin** und **Cement** oder **Osteodentin.**

Von einem Kronencement, wie ihn R. OWEN und PANDER (De dentium structura. Dissertat. inaug. St. Petersburg 1856) angeben, konnte ich gleich FRAAS an meinen Präparaten nichts wahrnehmen; die Angaben KIPRIJANOFF's hierüber sollen weiter unten Berücksichtigung finden.

Der Schmelz legt sich von der Spitze des Zahnes aus über das Dentin und besteht aus doppeltbrechender Substanz, welche aus einzelnen Prismen gebildet wird, deren Längsachsen senkrecht zur Zahnoberfläche gestellt sind. Nach aussen und innen ist er in scharfen Linien abgegrenzt.

In unregelmässiger Weise ist er von geradlinig verlaufenden Querrissen durchsetzt, welche sich zum Theil bis ins Dentin erstrecken. Sie sind rein mechanischen Ursprungs, theilweise hohl, zum Theil aber von dem später eingedrungenen Nebengestein ausgefüllt worden, das an einigen Stellen meiner Querschliffe äusserlich noch angelagert ist.

Seine bedeutendste Dicke erreicht der Zahnschmelz an der Spitze, wo er eine glatte Oberfläche besitzt, die indess bald regelmässige Faltung zeigt, indem sie sich der Faltung des darunter gelegenen Dentins anschliesst.

Als eine Alterserscheinung muss es angesehen werden, was Koken von *Ichthyosaurus hildesiensis* anführt, dass nämlich die stärkeren Rippen ihrerseits 2—4 unregelmässige Längsstreifen tragen, die durch ihre dunklere Färbung im Relief gar nicht oder kaum merklich hervortreten, sowie dass der ganze Schmelz — mit Ausnahme der Spitze — fein höckerig granuliert sei. Diese Erscheinungen treten an dem ältesten Zahne von *Ichthyosaurus posthumus* aus dem Diceraskalke Kelheims deutlich hervor. (Siehe Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 1883. Bd. 35. pag. 773.)

Die Schmelzrippen sind gegen den meist etwas eingeschnürten Halstheil scharf abgesetzt, indem an dieser Stelle auch die darunter liegenden Dentinfalten in kurzen Ausläufen endigen.

Kiprijanoff gibt nun an, dass „der Zahnhals d. h. derjenige Theil, durch welchen der Zahn im Gaumen befestigt ist, nie mit Schmelz überzogen sei, sondern ganz aus Dentin bestehe, welches von einer dünnen Cementschicht bedeckt sei, in der jedoch keine Knochenzellen vorhanden sein sollen". l. c. pag. 47 u. 54.

Im Gegensatze hiezu setzt an *Ichthyosaurus posthumus* der Schmelz sich auch über den Zahnhals fort, wobei er eine glatte Oberfläche besitzt. Beim Beginne der Wurzel wird er vom Cemente bedeckt, unter welchem er dem Verlaufe des Zahnbeines oder Dentins folgend sich allmählig und unregelmässig auskeilt. Diese Verhältnisse treten an einer Serie von Präparaten deutlich zu Tage, wobei der Schmelz wegen des Vermögens der Doppeltbrechung in seinem Verlaufe leicht nachgewiesen werden konnte.

Unterhalb der dicken Schmelzlage der Zahnspitze beginnt **das Dentin,** welches sich bald in oberflächlich verlaufende Falten legt und damit auch die Rippung und Furchung des Schmelzes verursacht. Die Dentinrippen verschwinden kurz nach Beginn des glatten Zahnhalses. Im Innern des Dentins liegt die ziemlich grosse Pulpahöhle, welche sich in einem dünnen Kanälchen bis nahe an die Zahnspitze fortsetzt.

Nach unten wird es vom Cemente aufgenommen und erreicht somit nicht jenen Umfang, wie wir ihn an liassischen Arten wahrnehmen; auch fehlt hier die dort durch Einfaltung des Dentins erzielte eigenthümliche labyrinthische Structur.

Das Dentin setzt sich aus feinen radial verlaufenden dünnwandigen Kanälchen zusammen, welche sich nach aussen mehrfach verzweigen, dabei immer enger werden und schliesslich in einer körnig aussehenden Interglobularsubstanz endigen. Ein Eindringen dieser Kanälchen in den Schmelz konnte ich nicht beobachten. Das Dentin zeigt — auch am Schmelze tritt dies, wenn auch weniger deutlich, hervor — concentrisch schaalige Anwachsstreifen.

Die dritte an der Zusammensetzung des Zahnes betheiligte Substanz ist **das Cement,** welches die Wurzel der Hauptsache nach bildet und aufbaut. Es beginnt, wie wir oben gesehen haben, am unteren Ende des glatten Halses und erweitert sich von da an rasch nach unten, indem es bauchig anschwillt, jedoch verläuft es nicht gleichmässig, sondern wird von aussen nach innen zu etwas eingeengt, so dass die Form der Wurzel subquadratisch wird.

An der Aussenseite ist es glatt, an seiner unteren Endigung dagegen besitzt es eine rauhe Oberfläche — ein Umstand, der vielleicht auf eine synostotische Verbindung mit der Zahnrinne hinweist.

Nach innen springt das Wurzelcement unregelmässig kegelförmig in die Pulpahöhle vor und endigt

nicht, wie Fraas angibt — l. c. tab. XI. Fig. 22 — bei Beginn derselben. Ueberhaupt gibt diese Abbildung ein unrichtiges Bild von der Vertheilung des Cements und Dentins, da es von einem nach unten noch nicht geschlossenen Zahne genommen ist. Auch Hulke gibt von *Ichthyosaurus enthekiodon* dieses Vorspringen des Cements in die Pulpahöhle an (The base of the cavity contains a small plug of osteodentin. Quart. Journal 1871. Bd. 27. pag. 440.). (Siehe Taf. XXVI. Fig. 27.)

Nach Pander ist an dem äusseren Rande des Schmelzes eine Schicht regelmässig verbundener Zellen sichtbar, welche sich an der Cementbildung betheiligen. Kiprijanoff nimmt nun an, dass diese „Kronencement" genannte Substanz durch die Querrisse des Schmelzes in das Dentin eindringt und dasselbe zerstört, wobei die von ihm abgebildeten, stark schematisirten Verästelungen im Dentin entstehen sollen. (cf. Kiprijanoff, l. c. pag. 51 und tab. IV. Fig. 2—5 und 10.)

Nun wurde aber bereits hervorgehoben, dass an unseren Zähnen von einem Kronencement nichts beobachtet wird, während andererseits u. d. M. bei schwacher Vergrösserung dieselben dendritischen Bildungen beobachtet werden. Andererseits bieten meine Querschliffe durch den Hals eines Zahnes, welche von Voigt und Hochgesang in Göttingen angefertigt wurden, u. d. M. bei starker Vergrösserung dasselbe Bild, welches Kiprijanoff (Th. I. tab. V. Fig. 1 und 2) gibt. Wir sehen den Verlauf der Dentinkanälchen mit ihren feinen Endigungen, die Interglobularsubstanz und eine kleine Parthie von Zahnschmelz. Der übrige Theil des Schmelzes fehlt; seine Stelle wird eingenommen von theils im Querschnitte, theils im Längsschnitte getroffenen breiten wurmförmig verlaufenden Kanälen, deren Durchmesser bedeutend grösser ist als jener der Dentinkanälchen. Kiprijanoff bezeichnet sie als „Reihen verlängerter primärer Zellen, die in Kanälchen und Kalk- oder Dentinröhrchen übergehen, wo auch ihre Wandungen und ihr kalkiger Inhalt zu sehen ist".

Dementsprechend lässt er in den erwähnten Abbildungen einen Theil dieser wurmförmigen Röhren in die viel engeren zarten Dentinkanälchen verlaufen, während ein anderer Theil blind endigt, wieder andere im Querschnitt getroffen sind. Letztere spricht er theils als Haversische Kanäle, theils als Odonto- bezw. Osteoblasten an.

Diese Deutungen, sowie die darauf gegründeten Ausführungen über die Entstehung der Zähne müssen jedoch als unrichtig bezeichnet werden; denn wir haben es hier nicht mit primären Bildungen zu thun, sondern mit secundären Krankheitserscheinungen, welche das Produkt kalkfressender Algen sind.

Dass dem wirklich so ist, geht aus meinen Schliffen deutlich hervor (Taf. XXVI. Fig. 28—31), wo diese wurmförmigen Durchbohrungen des Schmelzes und Dentins nicht nur an der Grenze des Schmelzes, sondern von der Spitze bis zum Wurzelcement beobachtet werden. An manchen Stellen ist der Schmelz dadurch vollständig zerstört, während er an anderen erhalten geblieben ist. Daraus ferner, dass an den Kiprijanoff'schen Präparaten diese Algen besonders in der Gegend des Zahnhalses auftreten, erklärt sich auch die Angabe, der Halstheil entbehre des Schmelzes. Denn die Th. I. Taf. V. Fig. 1 und 2 abgebildeten Schliffe gehen durch den Th. I. Taf. II. Fig. 4 a und b abgebildeten Zahn bezw. den Hals desselben.

Aehnliche Gebilde wurden namentlich in den Schaalen von Acephalen und Gastropoden von Wedl, Lagerheim u. a. nachgewiesen und auf parasitische, den Conferven angehörige Algen zurückgeführt (Wedl); Lagerheim begründete darauf ein neues Genus „*Mastigocoleus*", welches er in die Ordnung der Phycochromaceen stellte.

Roux beobachtete dieselben Erscheinungen in Knochen und Knorpeln von Fischen und Sauriern der

verschiedensten Formationen (Muschelkalk-Pliocaen) und erklärte sie als Mycelfäden von Pilzen, welchen er den Namen „*Mycelites ossifragus*“ beilegte.

Es liegt indess nicht im Sinne dieser Arbeit, diesen Fragen näher zu treten, und es mag genügen, hier auf ihre Gleichartigkeit mit den eben erwähnten Bildungen hingewiesen zu haben. [1])

Nachdem wir durch Betrachtung der Zähne bereits eines der „wichtigsten Kennzeichen zur Speciesbestimmung“ als bei sämmtlichen Exemplaren übereinstimmend gefunden haben, wird es nunmehr Aufgabe des Folgenden sein, sowohl durch eingehende Untersuchung des alten, aber vielfach mangelhaft bearbeiteten Materials, als durch Beschreibung des neuen Fundes die Art des *Ichthyosaurus posthumus* genau zu umgrenzen. „Sind ja, wie Theodori richtig bemerkt, zur Unterscheidung der Species die bemerkbaren Unterschiede eines einzelnen Theiles nicht von solcher Wichtigkeit wie eine Anzahl solcher in Verbindung stehender Unterschiede, zumal da bisweilen ganze Schädel und Zähne zu einer solchen Bestimmung nicht hinreichend sind.“ (Bei Kiprijanoff, l. c. pag. 6.)

Am besten mag auch hierin die historische Reihenfolge eingehalten werden, wobei zuerst das Oberndorfer'sche und Häberlein'sche Exemplar zu betrachten und schliesslich zur Beschreibung des neuen Solnhofer Stückes überzugehen ist.

Das H. v. Meyer'sche Exemplar kann hiebei füglich übergangen werden, da es einerseits nur wenige Details zeigt und andererseits bereits eingehendst beschrieben wurde. Wenden wir uns zunächst zur Betrachtung des von A. Wagner (Gelehrte Anzeigen Bd. XXXVI. Nr. 3 pag. 25. cf. Abhandlungen der bayr. Akad. der Wissenschaften Bd. VII. pag. 264 und tab. III. Fig. 14 und 15) im Jahre 1852 beschriebenen

Oberndorfer'schen Exemplares.

Es wurde bereits in der Einleitung hervorgehoben, dass auf diesem Funde aus dem lithographischen Schiefer von Kelheim die Species „*Ichthyosaurus leptospondylus*“ errichtet wurde. Diese Aufstellung wurde bereits von Eb. Fraas (l. c. pag. 73) umgestossen, und Wagner konnte sich lediglich durch die Grössenunterschiede der Zähne dazu verleiten lassen, eine neue Art auf diesem Funde zu basiren.

Von den Schädelknochen macht Wagner eine kurze Erwähnung, ohne sie indess näher zu beschreiben, wesswegen dies hier, soweit es der Erhaltungszustand gestattet, geschehen soll.

Das Intermaxillare (Taf. XXV. Fig. 1) ist in einer Länge von 0,144 m erhalten und hat eine Breite von 0,0155—0,019 m. Dabei steht die hintere Alveolarseite um 0,0040—0,0057 m über die vordere vor und zeigt deutlich elliptisch grubige Einbuchtungen, zur Aufnahme der einzelnen Zähne beziehungsweise Zahnwurzeln.

---

[1]) Vergl. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie 1887. Bd. 45. (W. Roux, Ueber eine im Knochen lebende Gruppe von Fadenpilzen — *Mycelites ossifragus*.) Notarisia, commentarium phycologicum. Anno 1. Aprile 1886. Nr. 2. G. Lagerheim, Note sur le *Mastigocoleus*, nouveau genre des algues marines de l'ordre des Phycochromacées.

Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wiss., math.-naturwiss. Classe. 1858. Bd. 33. Nr. 28.

Prof. Dr. C. Wedl, Ueber die Bedeutung der in den Schaalen von manchen Acephalen und Gasteropoden vorkommenden Kanäle.

Da nur der vordere Theil dieser vorspringenden Leiste erhalten ist, lassen sich nur sechs solcher Einsenkungen wahrnehmen, welche regelmässig aufeinander folgen und auf eine gedrängt stehende Bezahnung schliessen lassen.

Koken (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Bd. 35. 1883. pag. 739) hat dieses Vorstehen der inneren Zahnleisten am rechten Unterkieferaste von „*Ichthyosaurus polyptychodon* n. sp.“ beobachtet, wenn auch nicht in der typischen Weise, wie an vorliegendem Stücke.

Kiprijanoff (l. c. pag. 62 und Th. I. tab. VI. Fig. 1 *A*, 2 *A* und 4 *A*) gibt auch das Vorhandensein von Alveolen bezw. dazwischenliegenden Septen an, die jedoch am Oberkiefer „kaum zu unterscheiden sind“, während sie am Unterkiefer deutlicher hervortreten.

Die von hinten nach vorne verlaufende Gefässlängsrinne setzt sich nach vorne (nach Kiprijanoff's Angaben zwischen dem 13. und 12. Zahne, cf. l. c. Fig. 1 *B* und 2 *B*) in spaltenförmigen bezw. grubigen Eintiefungen fort.

Unter dieser linken Praemaxilla ragt die rechte zerbrochene vor. Vom Unterkiefer sind zwei Bestandtheile erhalten geblieben in einer Länge von 0,15 m.

Nach Cope (on the homologies of some of the cranial bones of the reptilia etc. Natural history pag. 194 und Abb. pag. 200) sind sie als Angulare und Supraangulare zu deuten.

Das Angulare (Taf. XXV. Fig. 2) ist ein starker, kräftig gebauter Rinnenknochen, der nach hinten sich etwas verbreitert und sich über das (darunterliegende) Supraangulare legt. Ungefähr 0,055 m vor seiner hinteren Endigung greift er mit einem dünnen Knochenblatte über das **Supraangulare** über.

Auf der Innenseite sendet das Winkelbein einen dünnen 0,013 m hohen Fortsatz nach oben. In die hiedurch sich bildende Vertiefung wird das Ueberwinkelbein aufgenommen, welches in seinem Verlaufe an Breite zunimmt und an seinem hinteren Ende sich schuppenförmig auskeilt.

Auf der Aussenseite sind zwei Gefässöffnungen, deren vordere in eine kurze (0,02 m), breite (0,005 m) Rinne ausgezogen ist. Die von Kiprijanoff (l. c. Th. I. tab. IX. Fig. 1) gegebene Reconstruction gibt auf den Querschnitten 2—5 den inneren Fortsatz des Winkelbeins, der an unserem natürlichen Querschnitte beobachtet wird, nicht an. Gerade durch das Ineinandergreifen der beiden kräftigen Knochen aber wurde eine grosse Festigkeit des Unterkiefers erzeugt und seine Widerstandsfähigkeit bei den gewaltigen Kaubewegungen des Thieres um ein Bedeutendes gesteigert.

Unterhalb des Kieferastes liegt noch ein dünner lamellarer Knochen, der ein deutliches Ossificationscentrum besitzt. Er erreicht, den Abdruck des abgebrochenen Stückes miteinbezogen, eine Länge von ca. 0,095 m, eine vordere Breite von 0,015 m, eine mittlere von 0,024 m und eine hintere von 0,011 m. Wagner macht davon — wie auch von Angulare und Supraangulare — keinerlei Erwähnung. Die Deutung desselben bietet aber seiner isolirten Lage halber einige Schwierigkeiten. Zwei Dinge erleichtern indess diese Aufgabe — einesmals der Umstand, dass er nach den bisher an Ichthyosauriern zu beobachtenden Formen lediglich dem Unterkiefer angehören kann, und zweitens, dass er auf der Innenseite desselben befestigt gewesen sein muss. Unterkiefer und Oberkiefer sind nämlich bei der Fossilisation gewaltsam auseinandergerissen worden und haben eine Drehung von 90° von innen nach aussen erfahren, wobei ein so dünner plattiger Knochen wie der vorliegende nach Auflösung der ligamentösen Theile leicht weggespült werden konnte.

Da aber von den Unterkiefenknochen nur Spleniale Owen (Operculaire Cuvier) und Complementare

Cuvier (Coronoid Owen) in Frage kommen, andererseits das Spleniale — wie wir am Häberlein'schen Exemplare sehen werden — ein dünner langgestreckter Knochen ist, muss das fragliche Stück wohl als **Complementare** oder Schliessbein (Taf. XXV. Fig. 3) bezw. Coronoid angesprochen werden.

Hawkins und Cuvier geben in ihren Abbildungen das Aequivalent des Knochens an und bringen ihn zu Dentale, Spleniale und Supraangulare in Beziehung.[1])

Wagner erwähnt ferner noch das eine **Postorbitale,** welches eine Höhe von 0,06 m hat und einen Schluss auf die nicht unbedeutende Grösse des Auges gestattet.

Von den **Skleroticaplatten** haben sich mehrere erhalten; sie haben die gewöhnliche Form und erreichen eine Höhe von 0,035 m.

Besonderes Interesse beansprucht ein Schädelknochen, welchen Wagner richtig als **Quadratbein** (Taf. XXV. Fig. 4) deutete und mit *Ichthyosaurus tenuirostris* in Verbindung bringt. Es ist ein flacher, ohrförmig gestalteter Knochen, 0,055 m hoch; an der Stelle der grössten Breite misst er ca. 0,040 m, an der Stelle der Einschnürung 0,028 m. Ebenda zeigt er eine bedeutende Verdickung, hinter welcher sich eine grubenförmige Eintiefung befindet. Von den an *Ichthyosaurus quadriscissus* (Fraas l. c. tab. V. Fig. 5), *crassicostatus* (Münchener Sammlung) und *tenuirostris* (Banzer, Localsammlung) beobachteten unterscheidet sich unser Exemplar durch die weniger verdickte untere Gelenkfläche, die weniger tief eingeschnittene Bucht für das ovale Foramen opticum, sowie die breitere Entwickelung des oberen Theiles.

Dadurch gewinnen wir ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal gegenüber den liassischen Arten.

Von **Zähnen** haben sich sechs erhalten; von zweien derselben hat Wagner sehr schlechte Abbildungen gegeben (Abhandlungen der bayr. Akad. der Wissensch. Bd. VII. tab. III. Fig. 14 u. 15). Er findet sie für klein im Verhältniss zur Stärke und Breite der Kinnladen. Dieses anscheinende Missverhältniss erklärt sich jedoch daraus, dass Wagner das gequetschte und vorstehende Stück der rechten Praemaxilla noch als zur Zahnrinne der linken Oberkieferhälfte gehörig betrachtete, was jedoch nach unserer oben gegebenen Auseinandersetzung falsch ist. Ueberdem stimmen die Breiten der Alveolen genau mit der Breite der darunter gelegenen Zähne.

Ihre Grösse schwankt zwischen 0,012 und 0,019 m. Durch den Gesteinsdruck sind sie sehr gepresst worden, wodurch auch die an ein paar gut erhaltenen Stücken deutlich zu sehende Krümmung etwas gelitten hat; ein Umstand, der A. Wagner mit veranlasst haben mag, sie von *Ichthyosaurus posthumus* zu trennen. Die Zahnkrone ist 0,004—0,01 m lang, deutlich gekrümmt und kräftig berippt. Die Schmelzrippen verlaufen unregelmässig gegen die glatte Spitze hin, während sie gegen den Zahnhals scharf absetzen bezw. unter das Dentin des Halses tauchen.

Die Länge desselben schwankt zwischen 0,003 und 0,006 m; er ist glänzend und an den nicht gedrückten Exemplaren in der Mitte etwas aufgewölbt bezw. oben und unten eingeschnürt. Auch die an *Ichthyosaurus posthumus* auftretenden Farbentönungen lassen sich beobachten.

Der Wurzeltheil ist nach unten zu konisch erweitert; er zeigt keinerlei Rippung und Furchung,

---

[1]) cf. Anatom. Anzeiger 1895. Bd. XI. Nr. 13. G. Baur, Ueber die Morphologie des Unterkiefers der Reptilien, pag. 410 ff.

Cuvier, Recherches sur les ossements fossiles. Atlas II. Paris 1836. Pl. 257. Fig. 15 u. 16.

Hawkins, Memoirs of *Ichthyosauri* and *Plesiosauri*. London 1834. Plate 2. Fig. 1.

sondern ist glatt. Da jedoch das Cementgewebe der Wurzel lockerer und spongiöser ist als am Halse, so erscheint dieselbe mit schwammigen, unregelmässigen Rissen bedeckt.

Nach unten zu schliesst die Wurzel nicht glatt ab, sondern zeigt eine unregelmässige Endfläche, mit der sie zweifellos in Verbindung mit dem Zahnbeine stand und zwar nicht bloss häutig, sondern synostotisch.

Der Querschnitt bietet nichts wesentlich Neues: er zeigt die starke Beschmelzung, sowie die sich ihm anschliessende Furchung des Dentins. Die Pulpahöhle ist rundlich und reicht, in einer dünnen Röhre sich fortsetzend, bis nahe unter die Spitze. An einem von mir angefertigten Präparate hat diese Rinne elliptische Gestalt, was als Folge der starken Pressung zu bezeichnen ist, da der Zahn nahezu plattgedrückt war. Dementsprechend sind auch die Anwachszonen des Dentins elliptisch ausgebildet. Hier ist auch bereits an dem kleinsten Zahne eine Aushöhlung bemerkbar, welche von dem Eindringen des Ersatzzahnes herrührt. Krone, Hals und Wurzel zeigen hier überdies ungefähr die gleiche Längenerstreckung.

Die Wirbelkörper (Taf. XXV. Fig. 5) zeigen eine flach-scheibenförmige Gestalt, deren Höhe zwischen 0,025—0,029 m, deren Dicke bezw. Länge zwischen 0,006—0,011 m schwankt. Die Form der Wirbelkörper ist rundlich oval und oben durch den sehr breiten Neuralkanal abgeplattet. Die Diapophysen sind von den Ansatzstellen für die Neuralbogen noch nicht abgetrennt, sondern mit ihm zu einem kuppigen Vorsprunge vereinigt. Durch eine seitliche Einbuchtung von ihnen getrennt liegen die Parapophysen, welche, soweit es sich beobachten lässt, randständig liegen.

Die Wirbel, von denen nur einer diese Contouren deutlich zeigt, nähern sich dadurch sehr den von Seeley zu dem Genus *Ophthalmosaurus* gestellten (cf. Lydekker, Catalogue of the fossil reptilia and amphibia etc. part. II. Fig. 7).

Die Rippen zeigen deutliche Längsfurchen, sowie Capitulum und Tuberculum zur gelenkigen Verbindung mit Di- und Parapophyse der Wirbelkörper. Wagner scheint diese Eigenthümlichkeit übersehen zu haben.

Von dem **Extremitätengürtel** ist lediglich das **Schulterblatt** (Scapula) erhalten geblieben, dessen oberer und unterer Theil jedoch verletzt ist. Das Stück zeigt die typischen Formen — ein beiderseits verbreiterter Knochen, der gegen die Mitte zu sich verjüngt, auf der einen Seite geradlinig, auf der anderen dagegen etwas gebogen verläuft. Länge, sowie proximale und distale Breite können leider nicht angegeben werden.

Ausser einigen Flossentäfelchen und mehreren Bauchrippen ist an dem Stücke weiter nichts zu beobachten.

So gering diese Reste auch sind, so sind sie doch im Stande, uns ein Bild des Thieres in groben Umrissen zu geben.

Vor allem fällt die vorwiegend kräftige Ausbildung des Unterkiefers gegenüber dem Intermaxillare auf. Diese Theile, sowie die nahe bei einander liegenden Alveolenvertiefungen weisen auf ein Thier mit starker, langgezogener, reich bezahnter Schnauze hin.

Die Grösse der Skleroticaplatten, sowie des Postorbitale lassen einen hohen, ziemlich steil ansteigenden Gesichtsschädel vermuthen, dessen Augenhöhlen fast ganz mit dem Skleroticapflaster erfüllt waren.

Das gut erhaltene hohe Quadratbein deutet einen gewaltigen Hinterschädel an.

Wirbel und Rippen legen ferner nahe, dass wir es mit einem mittelgrossen, nicht alten Thiere zu thun haben, das wohl etwas grösser wie das Häberlein'sche Exemplar gewesen sein mag, zu dessen Beschreibung ich jetzt übergehen will.

Zuvor möge hier noch kurze Erwähnung finden eine **dünne Platte aus dem Kelheimer lithographischen Schiefer,** welche ein buntes Durcheinander von Knochenresten aufweist. Zum grossen Theile besteht es aus ächten und Bauch-Rippen. Ebenso befindet sich auf der Platte etwa ein Dutzend Wirbel von der Form am Oberdorff'schen Exemplare, sowie zahlreiche Bruchstücke der oberen Bogen und Dornfortsätze, welch letztere mit den am Häberlein'schen Exemplare beobachteten in seitlicher Ansicht sowohl wie im Querschnitte übereinstimmen; namentlich ist das an den Dornfortsätzen der Fall.

Trotz dieser Dürftigkeit des Fundes ist das Stück von Interesse, insoferne es uns zeigt, dass das Vorkommen von Ichthyosaurierresten ein nicht gerade so seltenes ist, wie man es im lithographischen Schiefer anzunehmen gewöhnt ist.

Wagner scheint davon keine Kenntniss besessen zu haben.

Häberlein'sches Exemplar. [1]

Dieser älteste Fund von Ichthyosaurierresten im lithographischen Schiefer Bayerns wurde 1861 von A. Wagner zu der von ihm aufgestellten Art *Ichthyosaurus leptospondylus* gestellt, da er „nach Vergleichung mit dem Kehlheimer Exemplar fand, dass sich sowohl nach Form als Maassverhältnissen eine vollständige Uebereinstimmung ergebe".

Fraas dagegen erkannte diese Uebereinstimmung nicht an und hielt für das Häberlein'sche Exemplar die Species *Ichthyosaurus leptospondylus* aufrecht und zwar hauptsächlich auf Grund der Verschiedenheit der Zähne.

Nach genauer Untersuchung derselben wurde jedoch Eingangs festgestellt, dass eine specifische Differenz zwischen beiden Exemplaren nicht vorhanden sei und der oben citirten Behauptung Wagner's von „einer vollständigen Uebereinstimmung nach Form und Maassverhältnissen" stattgegeben werden müsse.

Da die Beschreibung Wagner's von diesem Stücke ziemlich vollständig ist, möge nur dasjenige hier Berücksichtigung finden, was er entweder übergangen oder falsch gedeutet hat.

Die **Gesammtlänge** des Exemplares, welches bis hinter das Becken erhalten ist, beträgt ungefähr 0,90 m, wovon ca. 0,35 m auf den Schädel entfallen. Genaue Maasszahlen anzugeben, ist leider der stark gestörten Lagerungsverhältnisse halber nicht möglich.

„Der **Schädel** ist mit seiner oberen Parthie in das Gestein eingesenkt, so dass nur die Aeste des Unterkiefers deutlich hervortreten", und von den übrigen Knochen ausser der Praemaxilla nichts zu bestimmen möglich ist.

Die beiden **Unterkieferäste** sind an ihrer langgezogenen Form, sowie an der nach hinten zunehmenden Verbreiterung leicht zu erkennen. Am rechten lassen sich sogar — Wagner scheinen diese osteologischen Details entgangen zu sein — sehr deutlich die Grenzlinien der Knochen erkennen, die an seiner Zusammensetzung betheiligt sind. [1]

Das langgestreckte (0,26 m), nach hinten und oben zulaufende **Zahnbein** zeigt eine tiefe, nach rückwärts sich verlierende Rinne, welche dem Verlaufe von Gefässen diente.

---

1) cf. Cuvier, l. c. Planche 257. Fig. 15 u. 16; Kiprijanoff, l. c. Th. I. Taf. IX. Fig. 1; Anatom. Anzeiger 1895. Bd. XI. Nr. 13. pag. 410; A. A. A. S. Vol. XIX. Cope, on the homology of some of the cranial bones of the reptilia etc. pag. 194 ff.

An dasselbe legt sich an der Unterseite ein spangenförmiger Knochen an — das **Gaumenbein** (Operculare Cuvier; Spleniale Owen und Baur), welches Zahnbein und Winkelbein miteinander verbindet. Es ist nach vorne und hinten zugespitzt und in der Mitte verbreitert; seine Länge ist ca. 0,11 m; indess hindert die theilweise Ueberdeckung durch den linken Unterkieferast die Angabe genauer Maasszahlen. Auf dasselbe legt sich, von vorne nach hinten sich verbreiternd, das **Angulare** (0,145 m. lang), welches die blattförmige Anschwellung zeigt, wie sie am Oberndorfer'schen Exemplare beobachtet wurde. Dass diese schuppenförmige Fortsetzung sehr dünn war, zeigt der Umstand, dass es von dem massiveren Theile des Knochens ab- und eingesunken ist.

Theilweise bedeckt davon ist das **Ueberwinkelbein**, welches sich zwischen Dentale und Angulare mit einem langen Fortsatze einkeilt und nach hinten unter das Gestein sinkt, so dass die Umgrenzungslinien hier fehlen.

Die Breite des Unterkieferastes kann nicht genau angegeben werden, da er nicht in gerader, sondern etwas gewundener Lage eingebettet ist.

Der linke Unterkiefer liegt unterhalb des eben beschriebenen, ist in seiner Mitte gebrochen und gewaltsam gedreht worden, so dass er mit der Innenseite nach aussen gekehrt vor uns ist. Freilich sind dadurch auch die Lagebeziehungen der einzelnen Theile vielfach gestört worden.

Erkennbar sind **Dentale, Angulare** und **Supraangulare;** an letzterem tritt der Kronenfortsatz, sowie die Gefässhöhlung, die wir auch am Oberndorfer'schen Exemplare beobachteten, deutlich hervor. Ferner findet sich hier die Bestätigung des an letztgenanntem Exemplare gegebenen Querschnittes, indem das Angulare nach innen und aufwärts wie dort einen rinnenförmigen Fortsatz entsendet.

Nach hinten zu ist der Unterkiefer sanft aufgerundet und erinnert hier an die von Fraas (l. c. tab. VI. Fig. 5) abgebildete Form, wenn gleich dort die Linien weniger fein verlaufen, wie überhaupt der allgemeine Bau der Knochen ein massiverer zu sein scheint.

Von dem am Oberndorfer'schen Exemplare beobachteten Complementare lässt sich — wie bei der gestörten Lagerung zu erwarten war — nichts bemerken.

Unterhalb des Schädels liegt der von Wagner beschriebene **Augenring** mit sehr schön erhaltenen Skleroticaplatten. Aus den erhaltenen Bruchstücken desselben lässt sich ein Schluss ziehen auf die namhafte Grösse des Auges bezw. der Augenhöhle; aus dem Umstande ferner, dass die Skleroticaplatten ganz enge an die Orbitalknochen angepasst sind, darf wohl nicht ohne Grund gefolgert werden, dass die Augenhöhle randlich fast ganz von ihnen bedeckt gewesen ist.

Der eigenthümliche Erhaltungszustand, sowie die Thatsache, dass die Platten in zwei concentrischen Reihen übereinander liegen, lässt vielleicht vermuthen, dass nicht nur eine, sondern zwei Reihen der Skleroticaplatten an der Bildung des Augenhöhlenpanzers sich betheiligten. Es würde dadurch die Ansicht Fraas' eine neue Bestätigung finden, wonach „sich in seltenen Fällen ausser dem Sklerotica-Ring auch noch Spuren eines Skleroticapflasters, bestehend aus kleinen rundlichen Schuppen, beobachten lassen, welche sich an den Aussenrand des Ringes anlegen". (l. c. pag. 10.) Dass wir eine ähnliche Erscheinung wenigstens an unserem Stücke haben, scheint auch das Oberndorfer'sche Exemplar nahe zu legen, wo dieselbe doppelt-concentrische Anlagerung der Platten bemerkt wird.

A. Wagner erwähnt ferner einen unterhalb der Augenhöhle liegenden Knochen, „der aus einem keilförmig abgestutzten Theile und zwei langen stabförmigen Knochen bestehe", und deutet denselben

als **Zungenbein mit seinen beiden Hörnern**. Es wäre ja gewiss interessant, über diesen Theil des Skeletes etwas Sicheres erfahren zu können, allein die gestörte Erhaltung des Schädels macht dies schon von vornherein höchst unwahrscheinlich. In der That ist die Beschreibung WAGNER's derartig ungenau, dass es unmöglich erscheint festzustellen, welche Theile er mit seinen Angaben getroffen wissen wollte. Die Maasse, welche er für den Körper des Zungenbeins angibt, können nur auf zwei Stücke in der Nähe des Augenringes bezogen werden: das eine davon ist ein etwas verdrückter Aptychus, das andere aber eine Skleroticaplatte.

In der Nähe des letzteren liegen die beiden problematischen Zungenbeinhörner weichen jedoch in ihrer Gestalt wesentlich von einander ab. Der längere (0,07 m = 2″ 11‴ [2½″ WAGNER]) hat das typische Aussehen der Interclavicula (Taf. XXV. Fig. 6); der andere 0,023 m (1″) lange Knochen ist als Bruchstück nicht mit Sicherheit zu deuten.

Abgesehen davon, dass demnach die WAGNER'schen Angaben gänzlich falsch sind, würde ja ohnehin die Form der fraglichen Theile in keiner Weise mit den bei anderen Arten beobachteten Verhältnissen im Einklang stehen (FRAAS, l. c. tab. VI. Fig. 3 und tab. X. Fig. 1).

Die Zähne liegen in grosser Anzahl regellos durcheinander; nur wenige finden sich in natürlicher Lage. WAGNER beschreibt sie als „von geringer Grösse bis zu 6½‴ lang (0,012 m), etwas gekrümmt, am Wurzelteile stark gefurcht, an der Krone fast ganz glatt, nur einige mit sehr feinen Längsstreifen". (Abhandlungen der bayr. Akad. der Wissensch. Bd. IX. pag. 121.)

Wie bereits einleitungsweise ausführlicher erörtert wurde, zeigen dieselben den Typus von *Ichthyosaurus posthumus* in jugendlicher Ausbildung: der Schmelz beginnt eben erst sich in Falten zu legen, die an ganz kleinen Exemplaren kaum bemerkbar sind, an mittelgrossen als tiefbräunliche Streifen bis zu dem kaum differencirten Zahnhalse ziehen, zum Theil aber bereits als Furchen ausgebildet sind, die namentlich auf Querschnitten deutlich zu Tage treten. Ein Beweis dafür, dass die Furchungszone auch an den kleinsten Zähnen bereits angelegt ist, ist die Thatsache, dass die Krone immer deutlich bemerkbar gegen den vollständig glatten Hals abgesetzt erscheint.

Die Zahnwurzel ist bauchig erweitert und zeigt eine von der Knochenstructur herrührende unregelmässige Furchung. Die Pulpa ist gut entwickelt und reicht bis in die Krone; von ihrer Endigung aus entsendet sie einen feinen runden Kanal fast bis zur Spitze. An der Basis der Zahnhöhlung tritt das Cementgewebe in Form eines unregelmässig gestalteten, niederen Kegels in dieselbe vor.

Die Wirbelkörper sind in grosser Anzahl zwar vorhanden, aber alle in so schlechtem Zustande, dass es schwer ist, genaue Maasse anzugeben. Nur in der Beckengegend ist dies einigermassen möglich, und man erhält hier einen wenig genauen Durchmesser von 0,025 m und eine Dicke bezw. Länge von 0,09 m, welche Maasse den Wirbeln in der vorderen Rückengegend am OBERNDORFER'schen Exemplare entsprechen, das im Verhältniss zu dem vorliegenden Stücke ein älteres genannt werden muss. WAGNER hat einen der besterhaltenen Wirbelabdrücke abgebildet; man kann jedoch daraus nur folgern, dass ihre Form eine stark amphicoele gewesen sein muss.

Ein guter Querschnitt eines **oberen Bogens** gibt die Verhältnisse wieder, wie wir sie an unserem neuen Exemplare finden werden. Aus dem Abstande der beiden Neuralbögen kann die Breite des Neuralkanals auf ca. 0,015 m berechnet werden. Die Höhe der Processus spinosi nahm nach hinten zu an Grösse ab.

Die Rippen sind schlank, je nach Lage und Länge geschweift und am vorderen Ende deutlich

zweiköpfig, entsprechend den beiden Gelenkhöckern am Wirbelkörper. Wie alle Rippen der Ichthyosaurier aus dem lithographischen Schiefer zeigen sie eine wohlentwickelte Längsfurche, die offenbar ein primäres Merkmal genannt werden muss und nicht etwa nur als Folge des Gebirgsdruckes — wie WAGNER annahm — betrachtet werden kann.

Bauchrippen waren wohl vorhanden, lassen sich aber nicht sicher erkennen.

Vom **Schultergürtel** beschreibt WAGNER ein Coracoid und zwei Scapulae, welche in der Nähe des Schädels liegen.

Vom **Rabenschnabelbein** ist indess so wenig erhalten, und was vorhanden ist, derartig gestört, dass es wohl unmöglich sein dürfte, aus den überlieferten Bruchstücken — wie FRAAS und vor ihm WAGNER gethan haben — Schlüsse auf die ursprüngliche Form zu machen, ohne fürchten zu müssen, durch spätere Funde korrigirt zu werden.

WAGNER sagt, dass es „an seinem äusseren Rande nur eine geringe Ausschweifung und an seinem oberen Rande keinen Ausschnitt zeige". FRAAS beschreibt die Coracoide als „klein, abgerundet quadratisch, ohne ausgesprochene vordere und hintere Bucht".

Diese Angaben sind jedoch zu sehr Conjecturen, als dass ihnen wirkliche Genauigkeit beigemessen werden könnte. Denn einerseits ist kaum die hintere Hälfte des flachen Knochens vorhanden, andererseits ist auch von diesem wenigen noch ein Theil von dem Humerus verdeckt, so dass es in gleicher Weise unbegründet erscheint — wie WAGNER es thut — von dem Vorhandensein oder Fehlen von Scissen zu reden, oder wie FRAAS Angaben über Form und Ausbildung zu machen.

In ähnlicher Weise berücksichtigen auch die Angaben über die **Scapulae** nicht den Erhaltungszustand. „Die Scapula, schreibt FRAAS, ist schlank gebaut und unten in zwei Flügel ausgezogen", während WAGNER sie „am unteren Ende stark erweitert sein lässt". Die Angabe FRAAS' ist richtig, wenn statt „ausgezogen" „ausgefressen" gesetzt d. h. die nunmehr vorliegende Form nicht als die ursprüngliche betrachtet wird, sondern als durch theilweise Zerstörung entstanden.

Die messbare Länge beträgt 0,069 m; die proximale Breite d. i. an den Gelenkungen 0,035 m, an den Gelenkflächen 0,026 m und 0,019 m; gegen die Mitte wird der Knochen dünner (0,0127 m), um sich distal wieder auf ungefähr 0,02 m zu erweitern.

Die Ausbildung der beiden Gelenkflächen am proximalen Ende, zur Verbindung mit Coracoid und Humerus, lässt sich am Exemplare, das nach rechts und vorn gelegen ist, mit Hilfe des Abdruckes im Gestein ziemlich gut erkennen. Der Verlauf der Längslinien ist der typische d. h. auf der einen Seite geradlinig, auf der anderen dagegen schwach bogenförmig geschweift. An dem einen Stücke findet sich eine Gefässdurchtrittsstelle.

Von der **Clavicula** ist nichts erhalten geblieben; dagegen ist das von WAGNER als Zungenbeinhorn gedeutete 0,07 m lange Knochenstück als Interclavicula hieher zu beziehen. Von dem oberen Ende ab schnürt sie sich ein wenig ein, um rasch in die Dicke zu wachsen und sich dann keilförmig zuzuspitzen. (Siehe Taf. XXV. Fig. 6.)

Neben den soeben aufgeführten clavicularen Theilen liegt ein Knochen, den A. WAGNER als **Basisphenoid** (Taf. XXV. Fig. 7) oder Keilbein mit einem schwertförmigen Fortsatz beschrieb und abbildete, freilich sehr schlecht und unrichtig.

Dass er in Deutung derselben entschieden das Unrichtige getroffen hat, macht ein Blick auf den

angeblichen Fortsatz klar, der nichts anderes ist als ein Bündel von Rippenfragmenten, die deutliche Furchung zeigen, aber keineswegs eine basale Ansatzstelle erkennen lassen — wie die WAGNER'sche Abbildung supponirt — und ausserdem oberhalb der vermeintlichen Basisphenoide ihre natürliche Fortsetzung finden.

Dass auch das letztere nicht das ist, wofür es gehalten wurde, legt ein Vergleich mit gut erhaltenen Exemplaren nahe. Das Keilbein zeigt stets symmetrische Ausbildung und ist natürlich frei von Gelenkflächen. Beide Merkmale fehlen.

Der Knochen ist kurz und stämmig gebaut, mit einem kleinen vorspringenden Trochanter, distal deutlich gelenkig ausgebildet in ungefährem Winkel von 131°, während der proximale Theil kuppig aufgewölbt ist — unzweifelhafte Kennzeichen des Humerus. Die Höhe beträgt 0,032 m (die Gelenkwölbung mit inbegriffen 0,038 m); die distale Breite 0,032 m, die proximale 0,024; an den beiden Gelenkflächen erhalten wir 0,016 bezw. 0,020 m. In der Mitte ist der Knochen nur mässig eingeengt.

Ist bereits bei Betrachtung des OBERNDORFER'schen Exemplars eine Aehnlichkeit aufgefallen mit *Ophthalmosaurus* SEELEY in Bezug auf die Ausbildung der Diapophysen, so bietet auch der vorliegende Humerus eine solche Beziehung in Anbetracht der Gelenkungen dar. Neben den beiden grossen Gelenkflächen sehen wir nämlich eine dritte, wenige Millimeter grosse nach aufwärts abbiegen, welche wohl mit einer pisiformalen Reihe der Polygonaltäfelchen in Verbindung gebracht werden darf. Jedoch bieten unsere Verhältnisse weniger Aehnlichkeit mit *Ophthalmosaurus cantabrigiensis* LYDEKKER als vielmehr mit *Ophthalmosaurus icenicus* SEELEY.[1])

Die **Polygonaltäfelchen** der Vorderflosse liegen in grosser Anzahl zerstreut umher und zeigen die gewöhnlichen runden bezw. polygonalen Formen, deren Durchmesser zwischen 0,003—0,015 m wechselt. Die gänzliche Regellosigkeit der Anordnung gestattet leider keinen Schluss auf Form und Ausbildung der Gesammtflosse.

Vom **Becken** gibt WAGNER keinerlei Nachricht, während FRAAS einen „langen Knochen von der Gestalt des Os pubis" erwähnt. Der als Schambein angesprochene Knochen hat eine Länge von 0,035 m und eine grösste distale Breite von 0,01 m.

Der Knochen ist paarig vorhanden: einmal fast vollständig (der fehlende Theil wird durch den Abdruck im Gesteine ergänzt), sodann etwas nach unten ein vollständiger Abdruck im Gestein — die Maasse sind bei beiden die oben angegebenen. (Taf. XXV. Fig. 8.)

Die Vergleichung des Knochens mit dem vollständigen Becken des neuen Solnhofer Exemplares ergibt für die Deutung, dass wir es nicht mit einem Pubis, sondern mit dem **Ileum** oder Darmbein zu thun.

Von den sonstigen Bestandtheilen des Beckengürtels ist nichts erhalten geblieben.

Ziemlich weit abgerückt von der Gesammtknochenmasse ist noch der bisher unerwähnte, deutliche **Abdruck eines Femur** leicht erkenntlich. Er hat eine kurze gedrungene Form, ist 0,019 m hoch, proximal 0,01 m breit, distal 0,015 m; diese letztere Breite vertheilt sich auf die Gelenkflächen im Verhältnisse von 0,009 und 0,007 m. Seine geringe Grösse, bezogen auf die bedeutend stärkere Ausbildung des Humerus,

---

[1]) cf. LYDEKKER, Catalogue of the fossil reptilia and amphibia etc. part. II. pag. 9 u. Abbildung 6; sowie SEELEY, On the pectoral arch and Fore-Limb of *Ophthalmosaurus*, a new Ichthyosaurian genus from the Oxford Clay. — Quarterly journal of the geological Society of London. 30. 1874. pag. 696 ff. u. Pl. 46 Fig. 3.

gestattet einen sicheren und wichtigen Schluss auf die fast minimal zu nennende und stark reduzirte Form der hinteren Extremität bei den oberjurassischen Ichthyosauriern. (Taf. XXV. Fig. 9.)

Sonst ist von den Elementen der Hinterflosse nichts vorhanden.

Anzuführen ist hier noch eine **Platte aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen,** welche eine grosse Anzahl von Polygonaltäfelchen enthält und für die Bestimmung der systematischen Stellung der Weiss-Jura-Ichthyosaurier von Belang zu sein scheint.

Wenn nämlich Fraas aus der grossen Anzahl von Flossentäfelchen am Häberlein'schen Exemplare folgern zu dürfen glaubt, dass wir in demselben einen Vertreter der latipinnaten Formen vor uns haben, so kann diese Aufstellung durch das Vorhandensein dieser Platte nur gewinnen. Sind nämlich diese einzelnen Täfelchen auch nicht in ursprünglicher und ungestörter Lagerung nebeneinander, so lässt sich doch eine gewisse Regelmässigkeit der Anlagerung nicht verkennen — ein Umstand, der zu dem Schlusse berechtigt, dass wir wenigstens vier primäre Strahlen — radiale, ulnare, intermediäre und pisiformale Reihe — vor uns haben d. h. in der That den Vertreter einer latipinnaten Form.

Hat schon die Voruntersuchung über die Zähne ergeben, dass die bisherigen Funde alle zur Species *Ichthyosaurus posthumus* gehören, und haben die bisherigen Beschreibungen eine Fülle neuer, sich ergänzender Merkmale geboten, so geschieht dies doch noch mehr und in vollständigerer Weise durch das neu aufgefundene

Solnhofener Exemplar,

welches in ganz besonderer Weise dazu geeignet ist, die bisherigen Lücken auszufüllen, weil gerade an ihm Brust und Beckengürtel in so schöner und selten guter Erhaltung vor uns liegen, dass dadurch genügendes Material zu einer genauen und umfassenden Artbegründung geboten zu sein scheint.

Der Erhaltungszustand entspricht, unerachtet vieler Störungen namentlich im Verlaufe der Rückenlinie, noch ziemlich der regelmässigen und natürlichen Lagebeziehung der einzelnen Theile.

Die zu beobachtende **Gesammtlänge** beträgt ungefähr 1,45 m, wobei ein Bruchstück der Wirbelsäule, sowie die Schwanzregion, als fehlend, nicht mit inbegriffen sind, so dass unter Hinzurechnung der Maasse dieser Theile eine Länge des Thieres von 2—2,5 m sich ergeben dürfte.

0,41 m derselben entfallen auf den nach vorne spitz zulaufenden Schädel, welcher seitlich zusammengedrückt erscheint, so dass nur die eine Hälfte sichtbar ist; die linke Seite des Gesichtsschädels liegt nach oben, während die rechte in den harten Kalkstein eingebettet ist.

Die Knochen, welche die Unterseite des Schädels zusammensetzen, sowie die linke Unterkieferhälfte erscheinen seitlich und nach unten herausgepresst und überdecken sich gegenseitig, so dass ihre Umgrenzungen schwer zu erkennen sind.

Fast unmittelbar an die verworrene Maasse der Hinterhauptheile schliesst sich der Brustgürtel mit wenigen Resten der vorderen linken Extremität. Die vorderen Wirbel sind grossentheils aus ihrem natürlichen Verbande losgerissen; doch lässt sich die stark gebogene Rückenlinie ziemlich gut erkennen. Von der Beckengegend ab liegen die Wirbelkörper einander an, sind aber stark zerfressen und lassen nichts Genaues über Maass- und Formverhältnisse erkennen. Von den Schwanzwirbeln und der hinteren Extremität ist nichts erhalten.

Unter den Durchbrüchen auf der Oberseite des Schädels fällt zunächst die linke **Augenhöhle** auf

mit einem ungefähren Durchmesser von 0,07 m; die Skleroticaplatten scheinen dieselbe ziemlich vollständig erfüllt zu haben: ihre Höhe beträgt 0,035 m, ihre Breite 0,015 bezw. 0,029 m. Ein Theil derselben ist ausserhalb der Augenhöhle zerstreut.

Die Umgrenzungslinien des linken **Nasenloches** sind nach hinten durch eingestreute Zähne ziemlich verwischt: immerhin aber lässt sich aus der ihren Verlauf bezeichnenden Eintiefung erkennen, dass sich dasselbe nach hinten stark erweiterte, nach vorne dagegen schmäler wurde und sich spitz auskeilte — dieselben Verhältnisse, welche H. v. Meyer am Exemplar des British Museum beschrieben und abgebildet hat. (cf. Palaeontographica Bd. XI. pag. 224 u. tab. XXXIII.)

Von den **Schläfenlöchern** ist nichts zu sehen, da die Oberseite des Hinterschädels unter dem starken seitlichen Drucke derart gelitten hat, dass hier die Knochen zu einer unentwirrbaren mehligen Maasse zusammengedrückt wurden.

Bevor ich an die Beschreibung der einzelnen Knochenstücke gehe, möchte ich ein **Situationsbild der langen Schädelknochen** entwerfen. Die auf der Vorderseite deutlich erkennbaren Stücke sind die linke Praemaxilla, welche in situ erhalten ist; unter ihr liegt die rechte, welche eine Verschiebung nach unten und eine starke Drehung erfahren hat. Sie setzt mit dem Maxillare und Jugale unter dem linken Zwischenkiefer durch und erscheint in der Augenhöhle als kantiger Knochen nach aussen, auf der entgegengesetzten Gesteinsseite als stark nach innen ausgebuchtet.

Nach unten schliesst an die Praemaxilla ein Bruchstück des Dentale an, von welchem in spitzem Winkel der übrige Theil des linken Unterkieferastes abbiegt und seiner ganzen Breite nach flach gedrückt ist.

Der rechte Unterkiefer ist bei der Fossilisation ebenfalls gedreht worden, doch ist er seiner typischen Form halber leicht zu erkennen. Nach vorne ist er aufwärts gebogen und legt sich an die rechte Praemaxilla, dieselbe umfassend vom Nasale aus an.

Auf den Bruchstücken des nach vorn gelegenen linken Unterkieferastes liegen theilweise die Knochen der Unterseite des Schädels (Pterygoidea, Os. transversum, sphenoideum).

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, dass der Fossilisationsprozess ein sehr bewegter war — trotzdem aber lassen uns die erhaltenen Reste den allgemeinen Habitus des stark zugespitzten, in seiner hinteren Parthie steil ansteigenden Schädels erkennen und sind sogar im Stande, mehrere werthvolle Details zu bieten.

Das Intermaxillare ist ein schmaler, lang ausgezogener Knochen; an seinem vorderen Ende ist er abgebrochen, am hinteren Ende leider etwas mit Gesteinsmasse und Zähnen bedeckt, so dass die Länge von 0,24 m nur als approximative angegeben werden kann.

Typische Merkmale sind die grössere Breite der inneren Alveolarwand und der Verlauf einer deutlichen Gefässrinne.

Die Höhe beträgt im Mittel 0,0167 (bezw. 0,0142) m und wächst bis zu 0,0198 m an, um von dem Eintreten der Nasalia an nach hinten langsam abzunehmen, indem es oben vom Nasenbein, unten von dem bereits hier beginnenden Maxillare eingeengt wird. Von der Stelle der stärksten Einschnürung bei Beginn der Nasenhöhle (auf 0,01 m) erweitert es sich nochmals etwas und bildet die untere Begrenzung der Nasengrube, um nach hinten mit dem Lacrymale in einer — den vorliegenden Verhältnissen nach zu schliessen — breiten Knochengrenze sich zu verbinden. Jedenfalls steht durch den Verlauf des Knochens fest, dass das **Maxillare** von der Begrenzung der Nasenhöhle ausgeschlossen ist.

Die im allgemeinen Theile seiner Erörterungen von Fraas aufgestellte Behauptung, dass „die

Maxillaria an der unteren Umrandung der Nasenhöhle durch einen nach oben gerichteten Flügel theilnehmen", muss desshalb eine Beschränkung auf einzelne Arten erfahren, wie ja ohnehin aus der von Fraas aufgenommenen Abbildung des Schädels von *Ichthyosaurus trigonodon* (l. c. pag. 11 und tab. XIII. Fig. 1) es bereits ersichtlich ist. Auch Kiprijanoff (l. c. Th. I. Taf. IX. Fig. 1) schliesst in seinem zum Theil rekonstruierten Schädel das Maxillare von der Nasenhöhle aus. Ich beobachtete das Gleiche an dem zur platyodonten Gruppe gehörigen Ansbacher Exemplar.

Darnach rectificiren sich auch die allgemeinen Angaben über die Maxillaria, welche Fraas „als verhältnissmässig klein" bezeichnet. Gewiss sind sie es nicht, indem sie am vorliegenden Exemplare — wie bei *Ichthyosaurus trigonodon* der Banzer Sammlung — gleichzeitig mit den Nasenbeinen an der unteren Seite der Praemaxilla spitz anlegen, unter der Nasenhöhle ihre grösste verticale Höhe (ca. 0,0105 m) erreichen und fast unterhalb der Mitte der Augenhöhle mit einer ungefähren Länge von 0,16 m endigen. In ihrem Verlaufe biegen sie sich unter der Nasenhöhle etwas nach aufwärts, von da an nach abwärts.

Das Jochbein, welches an seinem Beginne nicht erkennbar ist, legt sich als ein Spangenknochen über den auskeilenden Ast des Maxillare an und bildet die untere Grenze des Auges. Es ist ein nach aussen kantiger, in der zum Längsverlaufe senkrecht stehenden Linie ziemlich stark verbreiterter Knochen, der nach hinten zum Postorbitale und Quadratojugale führt. Von letzteren, sowie den übrigen Knochen des Hinterhauptes liegen indess nur einige unbestimmbare Reste vor. Ebenso entzieht sich die Parietal- und Frontalregion in Folge des schlechten Erhaltungszustandes unserer Betrachtung.

Davor liegen die **Nasenbeine** in guter Erhaltung: es sind scharf zugespitzte dreieckige Knochen, welche in der Mittellinie des Schädels aneinandergrenzen und sich zwischen die Intermaxillaria einkeilen. Nach hinten erweitern sie sich langsam und nehmen mit Praemaxilla und Lacrymale an der Umrandung der Nasenhöhlung Theil. Die Begrenzungslinien gegen Frontale und Lacrymale sind nicht sichtbar. Als ungefähre Länge mag 0,13 m angegeben werden; der Erhaltungszustand macht es wahrscheinlich, dass sie in einem kurzen Theile ihrer vorderen Erstreckung von den Oberkieferknochen bedeckt wurden. Ihre grösste Breite mag 0,015 m betragen.

Von den Knochen, welche die Unterseite des Schädels zusammensetzten, lassen sich mehrere mit ziemlicher Sicherheit wieder erkennen.

Als **Basisphenoid** deute ich eine Knochenscheibe, welche eine annähernd vierseitige Form besitzt und die für das Keilbein typische Einsenkung zeigt. (cf. Fraas, l. c. tab. X. Fig. 1.) Genaue Umgrenzungslinien oder Maasszahlen anzugeben, ist indess nicht möglich, da es mit Coracoid und Pterygoidea zusammengelagert ist. Der Durchmesser von vorn nach hinten dürfte vielleicht 0,04 m erreichen.

Von diesem Basalknochen geht nach vorne ein kräftiger Fortsatz aus von einer ungefähren Länge von 0,08 m, dessen Endigung sich nicht sicher bestimmen lässt.

Rechts und links davon liegen **die beiden Flügelbeine,** welche an ihren drei Fortsätzen leicht und sicher zu erkennen sind. Als grösste Länge mag 0,18 m angegeben werden, wovon — vom Ossificationscentrum aus gemessen — auf den nach vorne verlaufenden Theil 0,145 m entfallen.

Die beiden hinteren, bedeutend kürzeren Ausläufer stehen in einem Winkel von 50—55° von einander ab.

Weiteres lässt sich nicht angeben. Noch viel weniger ist es möglich, etwas über Vomer und Palatinum zu erfahren. (cf. Anat. Anzeiger 1895 pag. 456. Baur, Die Palatingegend der Ichthyosaurier.)

Das Dentale des linken Unterkieferastes liegt als ein kräftiger, aber stark geschädigter Knochen vor, der eine ungefähre Länge von 0,26 m hat.

Die übrigen Theile sind vollkommen plattgedrückt und in Folge des Druckes auseinandergewichen; noch dazu sind sie von den Pterygoidea und einigen Skleroticaplatten überlagert, so dass eine Bestimmung unmöglich gemacht ist.

Der rechte Unterkieferast ist zwar in ganzer Länge erhalten und liegt auf der Kehrseite der Platte. Da er jedoch nicht in situ eingebettet, sondern stark gedreht und mit seiner vorderen Parthie über die Praemaxilla gelegt ist, so lässt sich ausser dem allgemeinen Habitus nichts Besonderes erkennen. Seine Länge kann auf 0,375 m angegeben werden. Die dünne Platte, sowie die Härte des Gesteines gestatten es nicht, den Knochen ohne wesentliche Verletzungen zu präpariren. Der zu Tage tretende Theil zeigt Dentale und Angulare.

Die Hinterhauptsknochen sind es, welche bei der meist seitlichen Einbettung der Thiere die ungünstigsten Aussichten haben, fossil erhalten zu bleiben. R. Owen und Theodori[1]) haben ein paar vorzügliche Präparate dieser interessanten Theile gegeben, welche sämmtlich eine so typische und specialisirte Ausbildung der einzelnen Theile besitzen, dass es nicht schwer hält, einige Stücke darnach sicher zu bestimmen.

An unserem Exemplare ist nur das leicht zu deutende **Occipitale laterale** (Taf. XXV. Fig. 10) erhalten, „ein kurzes, oben und unten verdicktes Säulchen mit einer gegen innen gekehrten wulstigen Fläche". Die Höhe beträgt 0,0182 m; von oben verengt es sich gegen die Mitte zu, indem es an der einen Seite etwas concav, an der äusseren Seite dagegen in einer Bogenlinie abfällt. Die Breite beträgt hier 0,0088 m; an der Endigung dieser Linie tritt eine Einkerbung auf, welche den Knochen auf 0,0072 m einengt, während er eine untere Breite von 0,0122 m aufweist.

Die Lage des Basioccipitale ist deutlich sichtbar; indess will ich hier Abstand nehmen von einer Beschreibung, da bei den Angaben über Atlas und Epistropheus darauf zurückzukommen ist.

Die Zähne standen dicht nebeneinander und wechseln sehr in ihren Grössenverhältnissen (0,007 bis 0,015 m), eine Thatsache, welche einen Beweis für den raschen Zahnwechsel bildet. Da jedoch kaum ein Zahn vollständig erhalten ist, müssen wir den allgemeinen Charakter durch Vergleichung mehrerer Bruchstücke bestimmen. Die Wurzel ist dick und bauchig, in der Richtung der Zahnknochen jedoch zusammengedrückt, so dass Längs- und Querdurchmesser auch hier erhebliche Differenzen aufweisen. Die Wand selbst ist glatt, zeigt aber deutliche Knochenstructur. Nach oben glättet sich das Cement und geht in den Halsabschnitt über, an welchen — deutlich gegen ihn abgesetzt — die theils gefurchte, theils glatte Krone anlegt. Im Innern derselben liegt die gut ausgebildete Pulpahöhle, welche bei einem angebrochenen Exemplare bis 0,0019 m unter die Spitze reicht. Wie sehr die Form der Zähne innerhalb der Art variirt, zeigt uns ein unterhalb des Maxillare gelegener Zahn — wahrscheinlich sass er an demselben — dessen Krone ganz glatt, unförmig dick und auf der convexen Seite stark gekrümmt ist, während andere Stücke mehr gerade und schlanker geformt sind. Es bietet diese Thatsache eine neue Bestätigung der Angaben H. v. Meyer's und lässt erkennen, „welche Verschiedenheiten bei *Ichthyosaurus* in der Beschaffenheit der Zahnkrone eines und desselben Individuums vorkommen können".

---

[1]) cf. Owen, Monograph on the fossil reptilia of the liassic formations. — Palaeontolog. Society of London 1881. pag. 95. tab. XXVI. Fig. 1. — Theodori, Beschreibung des kolossalen *Ichthyosaurus trigonodon* etc. tab. III. Fig. 59 u. 60. — Fraas, l. c. tab. II. Fig. 5, 6, 8 u. tab. V. Fig. 1 a und b.

Die ursprüngliche Anordnung der **Wirbelkörper** wurde durch den Fossilisationsprozess stark gestört. Die vorhandene Länge der Wirbelsäule beträgt ungefähr 1 Meter, die Zahl der Wirbelkörper bezw. deren Abdrücke ist fünfzig. Die besterhaltenen sind die Brustwirbel, während die hinteren durch seitliche Aneinanderpressung stark gelitten haben.

Besonderes Interesse nehmen unter den einzelnen Gliedern der Wirbelsäule **Atlas** und **Epistropheus** (Taf. XXV. Fig. 11) in Anspruch, welche an unserem Exemplare erhalten sind.

Hawkins [1]) gibt bereits in Bezug auf Gestalt und Ausbildung des ersten Halswirbels folgende Diagnose: „The atlas, the first dorsal vertebra, differs from the rest in the manner of its articulation with the inferior occipital bone of the cranium, the shape of its spinous process and non-possession of articulatory surfaces, for it has no ribs. Our readers will remember, that the tubercle of the inferior occipital is large and round; this is received into the anterior concave surface of the atlas — the posterior paries of which, unlike those of all the other vertebrae, is flat for synarthrodial attachement with the dentatus."

In gleicher Weise spricht Lennier [2]) bei der Beschreibung des von ihm aufgestellten „*Ichthyosaurus cuvieri*" von einer „cavité conique, si profonde de l'atlas retrouvé parmi les vertèbres. On peut se permettre — fährt er fort — d'en conclure que l'apophyse de basilaire était un cône très saillant."

Diese theils auf Raisonnement beruhenden, theils beobachteten Verhältnisse werden in der That in vorliegendem Falle bestätigt. Denn liegen Basioccipitale und Atlas auch nicht vollständig frei vor, so lassen sich doch recht werthvolle Beobachtungen machen.

Die Höhe des Atlas stimmt mit der der übrigen Wirbelkörper überein und beträgt ca. 0,022 m, während seine Länge 0,019 m, die Aufwölbung nach hinten mit inbegriffen 0,0215 m erreicht.

Mit seinem vorderen tief ausgehöhlten Rande greift er über den Condylus des Basioccipitale und zwar fast mit der Hälfte seiner Gesammtlänge d. i. 0,0073 m. Nach hinten ist er convex und zwar beträgt die Grösse der Aufwölbung, wie sich aus den bereits angegebenen Maassen ergibt, 0,003 m. Die Articulationsfläche des Epistropheus ist dementsprechend ebenfalls platycoel ausgebildet, so dass kaum ein intervertebraler Zwischenraum vorhanden gewesen sein dürfte, wie solches bei der starken Amphicoelie der übrigen Wirbel der Fall ist. Seine Länge ist etwas geringer, erreicht aber immerhin noch 0,0137 m. Die Höhe beträgt wie die des Atlas 0,022 m.

Leider gestattet unser Material nicht, Beobachtungen über das Vorhandensein oder Fehlen von oberen Bögen oder Querfortsätzen zu machen.

Grösse und Form der übrigen Wirbelkörper (Taf. XXV. Fig. 12 u. 13) stimmen mit der früher beschriebenen überein, nur sind sie in der Brustgegend besser erhalten. An einem besonders gut erhaltenen Stücke lassen sich folgende Maasse abnehmen: Höhe 0,0205 m; obere Breite 0,0233 m; Breite zwischen Di- uad Parapophyse 0,022 m; Breite an den unteren Querfortsätzen 0,025 m; Breite des Neuralkanals 0,0094 m; Breite des oberen Querfortsatzes 0,0074 m. Länge bezw. Dicke (an einem weiter nach hinten gelegenen Stücke gemessen) 0,012 m.

---

1) Memoirs of Ichthyosauri and Plesiosauri, extinct monsters of the ancient earth. London 1834. pag. 20.

cf. Egerton, On certain peculiarities in the cervical vertebrae of the *Ichthyosaurus* hitherto unnoticet. Transactions of the geolog. Society of London 1837. ser. II. vol. V. pag. 187.

2) Études géolog. et palaeontol. sur l'embouchure de la Seine et les falaises de la haute-Normandie. Havre 1868 (nach Baur 1870). pag. 22.

Die Wirbel sind rundlich, und zwar nimmt die Rundung nach hinten zu; ihre Oberflächen sind glatt, jedoch zeigen die vorspringenden Gelenkkörper meist deutlich poröse Knochenstructur.

Merkwürdig ist die bereits am Oberndorff'schen Exemplare hervorgehobene Verbindung der Ansatzstellen für die oberen Bögen und die Diapophysen, in Bezug auf welche vollständig die Diagnose passt, welche Lydekker von *Ophthalmosaurus icenicus* gibt: „The upper costal facet in the cervicals is partly on the arch a. partly on the centrum.“ Catalogue etc. pag. 10 Nr. 46491 u. pag. 11 Fig. 7.

Auf den Wirbelkörpern ruhen **die oberen Bögen mit den Dornfortsätzen** (Taf. XXV. Fig. 14 u. 15), von welchen mehrere in seitlicher Ansicht und mehrere im Querschnitte erhalten sind. Der Abstand der Aussenseiten der beiden Bögen misst 0,023 m, der Innenseiten 0,013 m, die Höhe des zwischen ihnen verlaufenden Neuralkanales 0,0117 m.

Die untere proximale Breite beträgt 0,0115 m (0,012 m des Wirbels entsprechend); von da an schnüren sie sich etwas ein (0,008 m) bis zu ihrer Symphyse, von wo nach vorn und hinten gelenkig ausgebildete Apophysen entsendet werden mit einer gemeinsamen Erstreckung von 0,019 m. Ueber der hinteren Apophyse erhebt sich der Dornfortsatz, der von einer anfänglichen Breite von 0,011 m auf 0,014 m anwächst, oben in einer gerundeten Linie endigt und eine Höhe von 0,0246 m erlangt, während die Gesamthöhe des oberen Bogens und des Processus spinosus 0,04 m beträgt. Dieselbe nahm nur sehr langsam nach hinten ab; denn an einem weiter rückwärts gelegenen Stücke ist sie noch 0,0359 m, während die obere Breite des Dornfortsatzes 0,0138 m kaum verringert ist.

Die seitlichen Anhänge der Wirbelkörper bilden **die Rippen,** welche die bereits bekannten Merkmale an sich tragen. Sie sind an ihrer proximalen Endigung stärker, in ihrem weiteren Verlaufe weniger stark gebogen und verlaufen in schwacher Krümmung nach unten. Die ungefähre Länge der Brustrippen, die sich allein feststellen lässt, war 0,20 m, wobei selbstverständlich ist, dass diese Länge je nach der Lage wechselte. Besonders gut ist die auch hier auftretende Längsfurche entwickelt.

Zur gelenkigen Verbindung mit Di- und Parapophyse des Wirbelkörpers treten Capitulum und Tuberculum hervor, welche der Ausbildung jener sich anschliessend bis zu ihrer vollständigen Verschmelzung sich mehr und mehr nähern. Die Gelenkköpfe sind 0,005 m breit und durch einen Zwischenraum von 0,0045 m getrennt; die Tiefe desselben ist 0,005 m. (Taf. XXVI. Fig. 19 u. 20.)

An einem weiter nach hinten liegenden, nahezu einköpfigen Stücke ist die Gelenkung 0,0077 m breit.

An ihrer unteren Endigung standen die Rippen in knorpeliger Verbindung mit den Bauchrippen, von denen eine grosse Anzahl erhalten ist, die aber keinerlei Eigenthümlichkeiten darbieten. Ihre Dicke ist bedeutend geringer als die der ächten Rippen: 0,0028 m gegen 0,0064 m, auch sie sind deutlich gefurcht.

Als weitere Anhänge der Wirbelsäule sind die in der Caudalregion liegenden **Chevron bones** Owen zu erwähnen, von denen bereits Hawkins (l. c. pag. 20) eine Charakteristik gibt; er nennt sie „transverse apophyses instead of ribs, which articulate in concave fossae.“ Auch von ihnen liegen an unserem Exemplare mehrere vor: ein Stück ist vollständig erhalten, während drei im Abdrucke vorhanden sind. Es sind kurze schmale Knöchelchen, deren eines Ende etwas verbreitert, das andere dagegen kugelig abgerundet ist. Die Länge des erhaltenen Stückes beträgt 0,015 m, die obere Breite 0,0034 m, die untere 0,005 m.

Die als Hämapophysen zu deutenden Theile articulirten mit ihrer kugeligen Gelenkung an den Wirbeln und standen mit den anderen Enden wahrscheinlich miteinander in Verbindung.

Vergl. die Abbildungen bei Hawkins l. c. Plate 2 u. 3 u. Zittel, Handbuch der Palaeontologie. III. pag. 463.

Wichtige anatomische und systematische Merkmale traten uns im Verlaufe der Beschreibung der Wirbelsäule und ihrer Anhänge entgegen; noch mehr aber wird dies der Fall sein bei der Betrachtung des **clavicularen Gürtels** bezw. seiner Theile.

Vor uns liegen zwei Coracoidea, zwei Scapulae und die Clavicula. Das eine **Coracoid** (Taf. XXV. Fig. 16) ist mit Ausnahme eines geringen Theiles, dessen Abdruck indess im Gesteine deutlich zu sehen ist, erhalten, während das andere bloss zur Hälfte deutlich vorliegt, indem an dieser Stelle die Gesteinsplatte gebrochen ist.

Es ist ein länglich ovaler Knochen, dünn und nur an der äusseren Seite zu einer Gelenkfläche mit Humerus und Scapula mässig verbreitert. In der Mitte liegt ein klar hervortretendes Ossificationscentrum mit deutlichen radialen Knochenstrahlen. Die Oberfläche ist glatt.

Die Länge beträgt 0,0654 m, die Breite 0,044 m; die Länge der die äussere ovale Linie etwas unterbrechenden Gelenkfläche ist 0,0314 m; die grösste Dicke des Knochens an dieser Stelle 0,0073 m. An der oberen Seite bildet die Gelenklinie einen stumpfen Winkel mit ihrer Fortsetzung und nach 0,0043 m senkt sich diese zur Bildung einer Einkerbung nach innen zu ein. Die Scisse hat eine conische Form, eine Breite von 0,0032 m und eine Tiefe von ungefähr 0,01 m.

Scisse, Ossificationscentrum und Gelenkverdickung treten auch an dem anderen Stücke deutlich zu Tage in genau denselben Verhältnissen.

Die **Schulterblätter** (Taf. XXV. Fig. 17) zeigen wie die Coracoidea ein etwas subcentral gelegenes Ossificationscentrum; auch sind sie an den Gelenkflächen entsprechend verdickt. Die Umrisse sind nur an einem durch darüber gelegene Flossentäfelchen etwas verdeckt, während sie an dem anderen, rechten, gut beobachtet werden können.

Die Länge der Scapula beträgt 0,075 m in der Mitte; der Abstand der Enden an der weniger gekrümmten Aussenseite 0,064 m, an der gegenüberliegenden stärker gebogenen 0,059 m.

Das proximale Ende ist gelenkig ausgebildet zur Articulation mit Rabenschnabelbein und Humerus und hat eine gerade Breite von 0,044 m, an den Gelenklinien erhalten wir 0,026 m und 0,023 m. Gegen die Mitte zu wird das Schulterblatt auf 0,017 m eingeschnürt und verbreitert sich distal bis auf 0,032 m.

Auch hier haben wir es mit einem dünnen Knochen zu thun, der nur am Gelenke auf 0,007 m verdickt ist.

Ausser diesen leicht erkennbaren Knochenstücken findet sich noch eines, dessen Identificirung nicht unerhebliche Schwierigkeiten bietet. Es ist dies ein 0,11 m (bezw. dessen Fortsetzung in der davor liegenden Gesteinsplatte mit eingerechnet 0,135 m) langer Knochen, spangenförmig ausgebildet, der ebenfalls ein deutliches Ossificationscentrum zeigt, von dem aus die Verknöcherungslinien in ihrem radialen Verlaufe deutlich verfolgt werden können.

Während die eine Seite des Knochens in ihrem ganzen Verlaufe ungefähr gleich breit ist (0,006 m), nimmt die Breite auf der anderen convexen Seite federförmig zu, lässt sich aber nicht genau verfolgen, da sie nach einer Länge von ca. 0,06 m in das harte Gestein einsinkt und nur in einer Breite von 0,012 m mit grosser Schwierigkeit blossgelegt werden konnte (0,0055 m vorne).

Aus diesen Verhältnissen lässt sich durch Vergleichung soviel feststellen, dass wir es mit der **Clavicula** (Taf. XXVI. Fig. 18) zu thun haben und zwar mit der einen Hälfte derselben.

Was die Lage des Schlüsselbeines im Körper betrifft, lässt sich ebenfalls gut bestimmen, dass es

mit seiner breiteren Seite nach innen zu gelegen war und die auf der T-förmigen Interclavicula aufruhende Verbreiterung in sich aufgenommen haben muss. Ob und inwieweit auch das Coracoid bezw. dessen nach hinten und einwärts gerichteter Ausschnitt mit Clavicula und Interclavicula in Articulation standen, lässt sich nicht nachweisen, so lange nicht ein neuer Fund diese Theile in situ vor Augen führt. Jedenfalls entspräche eine auf diese Weise bewirkte Festigkeit ganz und gar der Aufgabe des Schultergürtels. Was an dem eben beschriebenen Knochen besonders in die Augen springt, ist seine auffallende Grösse, und es wäre daher sehr interessant, Vergleiche mit anderen Arten in umfassenderer Weise anstellen zu können. Allein die Nachrichten gerade über diesen Knochen fliessen so spärlich, dass Fraas von all' den Ichthyosauriern, die er beschrieben, nur dreimal Angaben über die Clavicula zu geben im Stande war.

Cf. l. c. *I. crassicostatus* pag. 58; *I. integer* pag. 54; *I. quadriscissus* pag. 50.

Nur von *I. crassicostatus* sind die Maasse notirt und zwar die Länge der Clavicula mit 0,16 m, des Coracoids mit 0,12 m. An *I. quadriscissus* der Münchener Sammlung lassen sich an einem alten Thiere die Maasse für dieselben Knochen auf 0,155 m bezw. 0,107 m, an einem jungen Thiere auf 0,065 m bezw. 0,037 m angeben. Bei *I. posthumus* ergibt sich aus dem oben angeführten 0,135 m : 0,0654 m, und Seeley endlich gibt bei *Ophthalmosaurus* 12 bezw. etwas weniger als 6 inches an.

Berechnen wir daraus die Indices, so erhalten wir für

I. crassicostatus	0,16 : 0,12	= 1,35;
I. quadriscissus	0,155 : 0,107	= 1,448 (altes Thier);
I. „	0,065 : 0,037	= 1,757 (junges Thier);
I. posthumus	0,135 : 0,0654	= 2,217;
Ophthalmosaurus	12 : 6	= 2,00.

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass die relative Grösse des Brustgürtels in der Jugend am bedeutendsten war, dagegen im Alter etwas abnahm durch die beschleunigte Entwickelung der übrigen Skelettheile und zwar um ca. 30 Percent. Zugleich möge hier auf die Uebereinstimmung unseres Exemplares mit *Ophthalmosaurus* Seeley hingewiesen werden, worauf später noch einmal zurückzukommen sein wird.

Von der **Vorderflosse** ist ausser einigen Polygonaltäfelchen nichts vorhanden, dieselben wechseln sehr in ihrer Form, indem sechs- und vierseitige, sowie ganz runde beobachtet werden. Der Durchmesser schwankt zwischen 0,02 und 0,002 m.

Bot schon der claviculare Gürtel grosses Interesse dar, so mag dies in noch höherem Grade vom **Beckengürtel** (Taf. XXVI. Fig. 21) Geltung haben, da er vollständig erhalten ist und ganz neue Thatsachen aufweist. Fraas spricht den gewiss richtigen Satz aus, dass das Becken um so mehr reduzirt werde, je grösser die Anpassung an das Wasserleben vorgeschritten sei. Bei den unterliassischen Arten seien die drei Beckenelemente — so führt er weiter aus — zwar noch erhalten, jedoch das Becken vollkommen frei liegend. Bei den oberliassischen Ichthyosauriern seien nirgends alle drei Stücke erhalten, sondern das „os ilei" bereits vollständig reduzirt. Ja, Quenstedt gibt nur einen einzigen länglichen Knochen für das Becken an, welcher frei im Fleische stecke. (Petrefactenkunde 1885 pag. 200.)

Fraas spricht desshalb die Erwartung aus, dass bei den oberjurassischen und cretacischen Arten die Entwickelung noch rudimentärer bezw. fischähnlicher sei.

Demgegenüber greift auch hier die alte Wahrheit Platz, dass die Natur ihre eigenen Wege wandelt.

wandelt, unbekümmert um aprioristische Deductionen; denn an unserem Exemplar ist — wie schon erwähnt — das Becken mit seinen drei paarigen Elementen erhalten.

Eine Reduction hat freilich auch hier stattgefunden, aber lediglich mit Bezug auf die Grössenverhältnisse, was sich daraus vollkommen erklärt, dass als hauptsächlichste Organe der Locomotion sich Brust- und Schwanzflosse ausbildete, und namentlich in Folge der fortschreitenden Entwickelung letzterer der Beckengürtel und die Hinterflossen rückgebildet werden konnten.

Indem ich zur Beschreibung der einzelnen Bestandtheile übergehe, möchte ich einige Bemerkungen über die Form derselben vorausschicken.

Der eine Knochen ist länglich gestaltet, gleichmässig breit und nur an der Gelenkfläche etwas erweitert; der andere ist wohl am besten durch das Attribut „stiefelförmig" charakterisirt; während Spitze und Absatz spitz-gerundet verlaufen, ist der Schaft etwas verdickt und verbreitert. Der dritte Knochen ist kurz, schlank und stabförmig und zeigt fast gleichmässigen Verlauf.

Nachstehend sollen die genaueren Maasse angegeben werden.

Das Darmbein (Ileum) hat eine Länge von 0,0424 m, eine distale Breite von 0,0037 m und eine proximale von 0,0145 m. (Taf. XXVI. Fig. 4, die beiden grösseren Längsknochen.) Vergl. Taf. XXV. Fig. 8.

Das Sitzbein (Ischium) ist 0,0293 m (bezw. die proximale Gelenkaufwölbung mit inbegriffen 0,0322 m) lang, während der Abstand zwischen dem Gelenke und dem fussförmigen Fortsatze 0,0272 m beträgt. Die proximale Breite ist 0,0114 m, die mittlere 0,0086 m, die untere 0,0267 m. (Taf. XXVI. (Fig. 21, die beiden stiefelförmig gestalteten Knochen.)

Die Maasse für **das Schambein** (Os pubis) sind 0,0198 m Länge und 0,0044 m bezw. 0,0055 m Breite. (Taf. XXVI, Fig. 21, die beiden stabförmigen Knochen.)

Zur Deutung der nach Form und Maassverhältnissen gezeichneten Stücke können wir fossiles, am besten aber recentes Material herbeiziehen, namentlich wenn es sich darum handelt, ihre Anordnung und Lagebeziehung im Körper selbst zu bestimmen.

Plesiosaurus, *Hatteria punctata* und *Chamaeleon vulgaris* mögen hier vor allem Berücksichtigung finden.

Dr. R. Wiedersheim (Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Jena 1893. pag. 173) gibt in einer Zusammenstellung der Beckentheile Abbildungen von den zwei an erster Stelle genannten Thieren. Bei näherer Betrachtung fällt es denn nicht schwer, Ischium und Ileum in den nach Huxley und D'Arcy Thompson gegebenen Abbildungen *B* und *C* mit den vorliegenden Theilen zu identificiren. Beidenfalls sehen wir das Ileum als länglichen, oben abgerundeten, unten gelenkig verbreiterten Knochen ausgebildet, welcher mit Ischium und Pubis in Articulation tritt. Auch das Ischium in den Abbildungen A^1—*C* lässt sich mit unserer Form in Folge seiner dreieckigen, mehr oder weniger eingerundeten Seiten leicht in Vergleich ziehen; aber auch mit der Fig. *E* gegebenen Abbildung des Beckens von *Hatteria* ist eine Aehnlichkeit und Gleichartigkeit der Ausbildung unverkennbar.

Dasselbe kann jedoch nicht mit Bezug auf das Pubis behauptet werden, sondern hier beobachtet man in Folge der beiderseitigen stabförmigen Ausbildung eine Annäherung an den Lacertiliertypus.

Die grösste Uebereinstimmung freilich bietet das Becken von *Ichthyosaurus posthumus* mit dem von *Chamaeleon*, welches noch dazu die besten Anhaltspunkte für die genaue Anordnung der einzelnen Theile liefert. Denn die Abbildung, welche Bronn (Die Klassen und Ordnungen des Thierreiches 6. III. C. K.

Hoffmann, Reptilien I. Atlas. Taf. 62 Fig. 5 u. 6) davon gibt, stimmt mit dem vorliegenden Becken — den Mangel eines Epipubis abgerechnet — vollständig überein.

Damit steht freilich im Widerspruche die von Bronn (l. c. 6. III. 1 pag. 550) gegebene Diagnose: „Das Sitzbein der Ichthyosaurier ist ein schmaler fast stabförmiger Knochen, das Schambein ist etwas breiter und zwar vorzüglich an seinem der Symphyse zugewandten Ende."

Dagegen wird durch unseren Fund die von Zittel (Handbuch der Palaeontologie III. pag. 466) gegebene Diagnose glänzend bestätigt, indem sich dieselbe vollkommen mit unseren Beobachtungen deckt: „Das Darmbein ist ein schlanker frei im Fleische steckender Knochen, der sich nach oben zuweilen zuspitzt, und an seinem ventralen Ende mit dem stabförmigen Schambein und dem etwas breiteren Sitzbein die Gelenkpfanne für den kurzen stämmigen Oberschenkel bildet. Scham- und Sitzbein richten sich schräg nach innen."

Der Femur (Taf. XXVI. Fig. 21, die beiden kurzen stämmigen Knochen), dessen Abdruck bereits am Häberlein'schen Exemplare beschrieben wurde, ist hier paarig erhalten. Er ist klein, kurz und stämmig, besitzt proximal einen gewölbten Gelenkkopf, distal zwei gut ausgebildete Gelenkfacetten zur Articulation mit Tibia und Fibula. Die Maasse desselben sind folgende, wobei, zum Vergleich mit denen des Humerus, die am Häberlein'schen Exemplare angegebenen in Parenthese beigefügt werden mögen; da die Maasse des dort erhaltenen Abdruckes des Femur mit den hier anzugebenden fast übereinstimmen, gibt uns diese Gegenüberstellung ein plastisches Bild der Grössendifferenz zwischen Vorder- und Hinterflosse. Zu berücksichtigen ist hiebei, dass die am Abdrucke eines Knochens genommenen Maasse natürlicherweise nicht so genau sein können, wie am dazugehörigen Stücke selbst (vergl. Taf. XXV, Fig. 9):

	Femur des vorlieg. Stückes:	F. d. Häberlein'schen St.:	Humerus desselben:
Höhe	0,0205	0,019	0,038
Prox. Breite .	0,012	0,01	0,024
Distale Breite .	0,0135	0,015	0,032
Gelenkfacetten	0,0075	0,009	0,020
„	0,0065	0,007	0,016

Diese Gegenüberstellung beweist, dass Vorder- und Hinterflosse fast um die Hälfte ihrer Grösse differenzirt waren.

Indem ich es hier unterlasse, einen zusammenfassenden Rückblick über die eben geschilderten Verhältnisse zu geben und denselben auf den Schluss der Beschreibung verschiebe, gehe ich sogleich zur Betrachtung der in hiesiger Staatssammlung aufbewahrten Schwanzflosse von *Ichthyosaurus posthumus* über.

Schwanzflosse von Ichthyosaurus posthumus.

(Taf. XXVII.)

R. Owen schloss aus der konstanten Dislocation der Schwanzwirbel in der Nähe der Beckengegend auf eine horizontal gestellte Schwanzflosse der Ichthyosaurier; die eigenthümliche Lagerung der Schwanzwirbel sei nichts anderes als Folge eines unruhigen Fossilisationsprozesses (Note on the dislocation of the tail on a certain point observable in the skeleton of many Ichthyosauri. Geolog. Transact. 1840. ser. II. vol. V. part. III. pag. 511. tab. 42).

Gewiss mochte diese Erklärung als vollkommen ausreichend gelten, so lange von den die Flosse umgebenden Weichtheilen nichts aufgefunden war. Gleichwohl hatte diese Aufstellung den gewöhnlichen Fehler der Hypothese d. h. sie suchte constant beobachtete Erscheinungen durch zufällige Ursachen zu begründen. Immerhin bot die thatsächliche, horizontale Stellung der Wallfischflosse eine naheliegende Analogie, so lange nicht gegentheilige Beobachtungen vorlagen.

Kiprijanoff (l. c. pag. 85) pflichtet der Ansicht Owen's über Verrenkung der Schwanzwirbelsäule zwar bei, nimmt aber nicht eine horizontale, sondern eine verticale Stellung der Flosse an.

E. Fraas (l. c. pag. 33 u. tab. VI. Fig. 6) gibt die Abbildung eines Schwanzendes, das von *Ichthyosaurus quadriscissus* stammt: es ist beinahe symmetrisch ausgebildet, nur der untere Lappen scheint etwas stärker in die Breite entwickelt zu sein; nach hinten zu ist die Flosse conisch abgerundet.

Da die Contouren dieses Stückes in der Fraas'schen Zeichnung als feste Linien angegeben sind, hat es den Anschein, als ob wir es mit der ursprünglichen Flossenform zu thun hätten. Diese Annahme würde indess so wenig im Einklange stehen mit seinen späteren Veröffentlichungen und den darauf begründeten Hypothesen, dass es wohl nur als Schwanzflossenfragment bezeichnet werden darf und in der Beurtheilung allgemeiner Verhältnisse — wie es auch Fraas in seinen späteren Publicationen gethan hat — nicht berücksichtigt zu werden braucht.

Derselbe hatte bereits 1892 Nachricht gegeben, dass in Holzmaden ein Exemplar präparirt werde, an welchem die Hautumgrenzungen der Extremitäten zu sehen seien, und 1894 erschien von dem zur Species *Ichthyosaurus quadriscissus* gehörigen Stücke Beschreibung und Abbildung.

In einer Publication vom Jahre 1888 „über die Finne von *Ichthyosaurus*“ (Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg pag. 280 ff.) hatte Fraas an einer Vorderflosse mikroskopische Beobachtungen angestellt und geglaubt, Pigmentzellen und Zellen von Epidermisschuppen nachweisen zu können. O. Reis (Untersuchungen über die Petrificirung der Muskulatur. Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. 41 pag. 494 ff.) trat dem entgegen und hielt die beobachteten Bilder als Querschnitte der Muskulatur.

Fraas hingegen hält in seiner bereits citirten Abhandlung „über die Hautbedeckung von *Ichthyosaurus*“ vom Jahre 1894 seine Behauptungen aufrecht; ja gestützt auf seinen Gewährsmann Dr. Vosseler spricht er sogar einen häufig vorhandenen lichteren Punkt innerhalb des Pigmentfleckes als Kern der Pigmentzelle an (l. c. pag. 495).

Art der Erhaltung und Kern des Gesteines scheinen a priori dafür zu sprechen, dass auch an unserem Schwanzflossenstücke mikroskopische Beobachtungen gemacht werden können; dazu kommt noch, dass schon makroskopisch Haut und Muskulatur in scharfer Grenzlinie gegeneinander absetzen und in ihrem Verlaufe deutlich beobachtet werden können; ebenso lassen sich an der Flosse selbst Abdrücke und Contouren von Schuppenplatten beobachten — und trotzdem lässt sich in keiner Weise irgend welche genauere Structur erkennen oder nachweisen. Die vielen Schliffe, die ich machte, zeigen nur, dass beim Fossilisationsprozesse das eindringende Gestein jegliche Structur zerstörte.

Ich kann es mir nicht versagen, die diesbezüglichen Ausführungen von Dr. O. Reis hier wörtlich anzuführen: „In der palaeontologischen Staatssammlung in München ist auch eine wunderbar erhaltene Schwanzflosse von *Ichthyosaurus* ausgestellt, wo aber petrificirte Muskulatur nur längs des abgekrümmten Theiles der Wirbelsäule zu bemerken ist; der übrige Umriss der Flosse ist gebildet durch einen ganz schwachen, vom Gestein nicht zu trennenden Niederschlag, in welchem zahlreiche Kalkspatknöllchen aus-

krystallisirt sind, die offenbar dem Niederschlag angehören. Auch diese Erscheinung muss nach unseren jetzigen Erfahrungen nicht einer Cutiserhaltung zugeschrieben werden, sondern kann ebensowohl von undifferenzirtem Bindegewebe zwischen den beiderseitigen Cutislagen abgeleitet werden, wie solches in gallertartiger Consistenz mit eingestreuten elastischen Fasern die Axenebene der Flossenlappen der Knorpelfische bildet und besonders stark in der Caudalis ventralis entwickelt ist. Zur mikroskopischen Untersuchung sind leider an dem genannten Exemplare in München die Niederschläge von Versteinerungsmaterial viel zu schwach." l. c. pag. 525.

Nachdem dies vorausgeschickt wurde, kann an die Beschreibung der einzelnen Theile herangetreten werden.

Die der Schwanzbeuge voraufgehenden Wirbel zeigen ausser ihrer bedeutenden Grösse keine auffallenden Merkmale. Man zählt ungefähr 12; ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,047 m und 0,028 m; ihre Länge zwischen 0,013—0,02 m. Sämmtliche Wirbel sind tief amphicoel und besitzen auch zwischen den seitlichen Rändern eine starke Ausbuchtung, so dass die Querfortsätze gut hervortreten. Dieselben sind nicht so fast höcker- als vielmehr leistenförmig entwickelt. cf. Lennier, Etudes géologiques et palaeontologiques etc. Planche VI. Fig. 3 *D*, wo gleichfalls an einem Wirbel diese Erscheinung deutlicher hervortritt. (Taf. XXVI. Fig. 22, 23 u. 24 — von vorne, oben und der Seite gesehen.)

Weitere Verhältnisse können wegen der ungünstigen Lage der Wirbel nicht festgestellt werden; nur ist eine Grössenabnahme gegen die Schwanzbeuge hin deutlich zu konstatiren.

Ueber den soeben beschriebenen Skeletttheilen liegt eine von 0,02 m an allmählig abnehmende weiche Gesteinsschicht, welche in ihrem ganzen Verlaufe deutlich zweigetheilt ist, nämlich in eine untere breitere und eine obere etwas hellere Partie, deren Dicke 0,003 m beträgt. Die Deutung derselben dürfte mit Sicherheit dahin gemacht werden, dass die obere und dünne Lage als Haut, die darunter gelegene dicke Schicht degegen als Muskulatur angesprochen werden kann.

An der Schwanzflosse selbst sind zwei Lappen zu unterscheiden, in deren unterem die Wirbelsäule verläuft. Sie biegt um 140° nach unten ab und erreicht eine Länge von 0,59 m. Dieser Winkel scheint ein constanter gewesen zu sein, da er ausserdem an mehreren Exemplaren der hiesigen Sammlung beobachtet werden konnte und auch am Stuttgarter Exemplare nach der Fraas'schen Abbildung gemessen wird.

Dagegen weicht **die Form der Schwanzwirbel** (Taf. XXVI. Fig. 25 u. 26) unserer Art von der aller bisher beobachteten nicht unwesentlich ab. Während nämlich sonst die Wirbel in der Schwanzregion eine hohe ovale, von vorne nach hinten zusammengedrückte Form besitzen und so leicht erkennbar sind, ist bei *Ichthyosaurus posthumus* das Umgekehrte der Fall. [1])

Die Schwanzwirbel sind hier nämlich in der Richtung von vorne nach hinten bedeutend verlängert, seitlich dagegen bedeutend verengt und eingeschnürt. Ausserdem ist charakteristisch die wulstartige Umstülpung der Ränder, wodurch eine fast gelenkig zu nennende Verbindung der einzelnen Wirbelkörper untereinander erzielt wurde und dieselben den seitlichen Flossenbewegungen leicht und bequem folgen konnten, wie solches ja bei der grossen Bedeutung des Schwanzes als Locomotionsapparat unerlässlich war.

Diese Brauchbarkeit des Schwanzes als Ruderorgan wurde noch dadurch erhöht, dass nach dem

---

[1]) cf. Zittel, Handbuch der Palaeontologie III. pag. 463 Fig. 433; Fraas, l. c. tab. III. Fig, 8. 12—16 u. 22.

vorliegenden Erhaltungszustande der intervertebrale Chordastrang die vorderen Schwanzwirbel trennte und dadurch grosse seitliche Beweglichkeit derselben ermöglichte.

Die Zahl der Wirbelkörper ist 70; ihre Höhe schwankt zwischen 0,003—0,015 m, die Länge zwischen 0,004—0,010 m. Die Breite der wulstartigen Randumbiegung beträgt an vorderen Wirbeln gegen 0,003 m. Seitliche Anhänge scheinen die Schwanzwirbel nicht besessen zu haben; dagegen lassen sich deutlich Reste von oberen Bögen erkennen, wenn schon deren Form und Grösse nicht genau festgestellt werden kann. Sie dienten als Ansatzstellen für die Muskeln und Sehnen des Schwanzes, dessen obere Partie vorwiegend entwickelt war.

Die verticale Höhe der Weichtheile desselben ist 0,90 m. Die Länge auf der nach hinten gekehrten concaven Seite beträgt 1,04 m; vorne haben wir von der Wirbelsäule aufwärts 0,58 m, von der Schwanzbeuge nach unten 0,72 m, zusammen mithin 1,30 m, wobei zu bemerken, dass das obere Ende nicht vollkommen frei gelegt ist. Die Breite vermindert sich von 0,26 m in der Mitte auf 0,06 m an den Enden.

Setzen wir diese Zahlen ins Verhältniss mit den von Fraas gegebenen Maassen (Grösse des Thieres 1,10 m, Spannweite 0,24 m), so erhalten wir als Grösse des Thieres, dem unsere Schwanzflosse angehörte, 4,125 m.

Diese Thatsache begründet unsere bereits Eingangs aufgestellte Behauptung, dass die bisherigen Funde von Ichthyosaurierresten im weissen Jura jugendlichen Exemplaren angehörten, und zugleich gewinnen dadurch die über die Zähne bezw. deren Structur und Ausbildung gemachten Bemerkungen einen sicheren Anhaltspunkt.

Mit Bezug auf **die phylogenetische Entwickelung der Schwanzflossenform bei Ichthyosauriern** dürfte man sich wohl am besten der Theorie anschliessen, welche Louis Dollo [1]) aufgestellt hat.

Nach ihm sind unter den Wirbelthieren drei Typen in der Ausbildung der Schwanzflosse zu unterscheiden:

1) Die Wirbelsäule setzt sich in die Schwanzflosse nicht fort — diphycerke Fische, *Plesiosaurus*, *Mosasaurus*;
2) Die Wirbelsäule tritt in den oberen Schwanzlappen ein und ist nach aufwärts gekrümmt — heterocerke und homocerke Fische;
3) Die Wirbelsäule setzt sich im unteren Schwanzlappen fort und ist desshalb nach abwärts gekrümmt — Ichthyosaurier.

Die Heterocerkie bei Fischen erklärt sich nach Dollo daraus, dass die definitive Schwanzflosse sich aus der diphycerken Schwanzflosse und der Afterflosse bildet. Dadurch dass diese nach rückwärts wandert, muss die Wirbelsäule nach oben abgebeugt werden, d. h. die definitive Schwanzform muss heterocerk werden.

Im Gegensatze hiezu ist die umgekehrte Entwickelung bei *Ichthyosaurus* anzunehmen. Da durch die Untersuchungen von G. Baur namentlich ihre Reptilnatur bezw. ihre Abstammung von Landreptilien unzweifelhaft erwiesen ist, kann man ihnen auch die Eigenschaften derselben beilegen. Nun gibt es aber bei fast allen existirenden Ordnungen derselben (Schildkröten, Krokodilier, Lepidosaurier und Rhynchocephalen) Formen, welche auf dem Rücken einen Hautkamm tragen, der wohl auch von dermalen Verknöcherungen

[1]) Sur l'origine de la nageoire caudale des Ichthyosaurs. Extrait du bulletin de la société belge de Géologie etc. Bruxelles, tome VI. année 1892.

gestützt wird. Beim Uebergange vom Land- zum Wasserleben war es natürlich, dass die Veränderungen da am ersten Platz griffen, wo die günstigsten Vorbedingungen gegeben waren, d. h. dass sich der Rückenkamm zum Ruderorgan umbildete. Dass er dabei nach hinten verlagert wurde, erklärt sich aus dem Zwecke der Veränderung.

Hiedurch war es nun, sollte die mechanische Wirksamkeit des Schwanzruders ausgenützt werden, bedingt, dass die Wirbelsäule sich abwärts krümmte, da ja auf ihrer Unterseite kein Ansatzpunkt für die Flossenbildung gegeben war.

Diese Ausführungen sind wohl im stande, aus mehreren sicher beobachteten Thatsachen aposteriori-stische Schlüsse auf stattgehabte Entwickelungen als berechtigt erscheinen zu lassen; ob freilich die thatsächliche Ausbildung diesen Weg und aus den erwähnten Gründen genommen, mag wohl als unentscheidbar betrachtet werden, so lange nicht von den ältesten Vertretern dieser Thiere ebenfalls die entsprechenden Theile aufgefunden werden können. Denn man kann nach Gegenwärtigem nicht sicher behaupten, ob wir es mit konstant gewordenen Zufälligkeiten oder aber mit ursprünglichen Anlagen zu thun haben.

Es erübrigt nun noch auch **die Art und Weise der mechanischen Wirksamkeit der Schwanzflosse** [1]) zu betrachten und dieselbe in Beziehung zum gesammten Locomotionsapparat der Ichthyosaurier zu bringen. Bukland (Geologie und Mineralogie etc. 1838 I. pag. 201 ff.) stellt einen diesbezüglichen Vergleich mit *Ornithorhynchus paradoxus* an, der seine Nahrung auf dem Boden von Flüssen und Seen sucht und infolge dessen wie *Ichthyosaurus* genöthigt ist, oft in die Tiefe zu gehen, anderseits aber ebenso oft an die Oberfläche sich begeben muss, um Luft einzunehmen. Zu diesem Behufe ist bei beiden der Brustkorb besonders kräftig entwickelt.

Wir haben bei der Beschreibung des Brustgürtels gesehen, wie kräftig derselbe angelegt ist: Breite flache Rabenschnabelbeine sind unter sich durch die Interclavicula verbunden, diese selbst legt sich mit ihrem Querstücke in die claviculare Grube, und bewirkt dadurch eine Festigkeit, welche durch die Ausbildung der Clavicula noch bedeutend erhöht wird.

Betrachtet man dagegen den Humerus an einem unter- bezw. ober-liassischen Thiere oder gar an *Mixosaurus* und vergleicht man die dort auftretenden Verhältnisse mit unserer Art, so springt der Unterschied sofort in die Augen. Während dort die Knochen plump und massig ausgebildet sind, nehmen sie hier zierlichere Formen an. Daraus ist auch zu entnehmen, dass die Vorderflossen als Ruderorgane etwas wenigstens an Kraft verloren haben, indem ein Theil ihrer Arbeitsleistung nunmehr von der mächtig entwickelten Schwanzflosse übernommen wird.

Infolge ihrer antiheterocerken Ausbildung im Verein mit dem natürlichen Auftriebe des Wassers musste sich der Körper notwendiger Weise um seine Querachse drehen, d. h. der Vordertheil desselben in die Höhe gehoben werden.

---

[1]) Fr. Ahlborn, über die Bedeutung der Heterocerkie und ähnlicher unsymmetrischer Schwanzformen schwimmender Wirbelthiere für die Ortsbewegung. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie 1895. Bd. 61. 1.

Schulze, über die Abwärtsbiegung des Schwanztheiles der Wirbelsäule bei Ichthyosauren. Sitzungsbericht der K. preuss. Akademie der Wiss. zu Berlin 1894. Bd. 43 und 44. pag. 1133.

Auf Grund dieser verschiedenen Wirkungsweise der Schwanzflosse bei heterocerken Fischen und antiheterocerken Fischechsen, hat Ahlborn die Begriffe Epibatie und Hypobatie einzuführen gesucht, während er den homocerken Schwanz als „isobatisch" bezeichnet.

Unter „Epibatie" versteht er die Eigenschaft des Schwanzes, infolge heterocerker Ausbildung den Körper nach unten um seine Querachse zu drehen; unter „Hypobatie" dagegen die Fähigkeit des antiherocerken Schwanzes, eine Drehung in entgegengesetztem Sinne zu bewirken. Epibatie und Heterocerkie, sowie Pseudoheterocerkie und Hypobatie sind demnach correlate Begriffe.

Die Aufgabe der Vorderflossen und in viel geringerem Masse wohl auch der Bauchflosse war es, den unzweckmässigen Ueberschuss dieser Bewegungen in geeigneter Weise zu parallysieren.

Wir können uns daher der Anschauung Ahlborns anschliessen, „dass bei *Ichthyosaurus* die durch den ungleich gelappten Schwanz hervorgerufene Aufwärtssteuerung theils passiv aufgehoben wurde durch die Wirkung des Wasserwiderstandes an den pronierten Körperflächen, namentlich der Rückenseite, teils activ geregelt wurde durch die verstellbaren Brust- und Bauchflossen." (l. c. pag. 7.)

Dabei ist noch zu bedenken, dass infolge der bei unserer Art beobachteten gelenkigen Ausbildung der Schwanzwirbel, auch die seitlichen Bewegungen leicht von der Schwanzflosse übernommen und ausgeführt werden konnten.

Fin weiteres Eingehen auf die kurz angedeuteten Verhältnisse liegt indes nicht im Sinne vorliegender Arbeit, weshalb davon mit Gesagtem Abstand genommen werden kann. Auf die Ausführungen Bukland's über Athmung, bezw. Luftaufspeicherung in der umfangreichen Brusthöhle der Thiere möge hinzuweisen genügen (l. c. pag. 202).

Bevor ich zur Betrachtung der systematischen Stellung der Weissjura — Ichthyosaurier Bayerns übergehe, scheint es angemessen zu sein, in Zusammenfassung des über die einzelnen Exemplare Gesagten, ein getreues Bild „der spätgebornen Sprösslinge dieses Riesengeschlechtes" — wie Wagner sich ausdrückte — zu geben.

Die Grösse der zur Species *Ichthyosaurus posthumus* zu stellenden Thiere erreichte ein Maximum von 4, 125 m, wovon ungefähr ein Fünftel auf die schmale, zugespitzte Schnauze entfiel, welche nach hinten steil anstieg, wie die Höhe der Augenhöhle und das gut ausgebildete Quadratbein beweisen.

Von den Durchbohrungen des Schädels weist die Nasenhöhle eine abweichende Umgrenzung auf, indem das Maxillare wie bei *Ichthyosaurus trigonodon* davon ausgeschlossen ist.

Die Augenhöhle ist vertical etwas gedrückt; die Skleroticaplatten scheinen dicht an die sie begrenzenden Knochentheile angelagert gewesen zu sein und liessen in der Mitte eine ziemlich grosse Augenöffnung frei. Wahrscheinlich ist ferner, dass neben dem Skleroticaring noch ein concentrisch gelagertes Skleroticapflaster vorhanden war.[1])

An den Kieferknochen fällt der Gegensatz zwischen dem verticalen Durchmesser der Praemaxilla und des Unterkieferastes auf, indem letzterer bedeutend stärker entwickelt war.

---

[1]) Fraas, die Ichthyosaurier der süddeutschen Trias und Juraablagerungen. pag. 10, sowie die oben gemachten diesbezüglichen Angaben.

An letzterem zeigt, wie am Querschnitte des Oberndorferschen Stückes deutlich zu erkennen ist, das Angulare einen rinnenförmigen Verlauf, indem es das Supraangulare mit seinem Fortsatze auf der Innenseite bedeckte. Ebenso ist das wenig hoch entwickelte spangenförmige Spleniale, sowie das so selten beobachtete Complementare specifisch ausgebildet.

Sämmtliche Unterkieferknochen sind dünn angelegt und die Festigkeit des Kiefers wird mehr durch das eigentümliche Ineinandergreifen der einzelnen Theile als durch massige Ausbildung bewirkt.

Die Zähne sitzen auf Praemaxilla, Maxillare und Dentale, welche an ihrer Innenseite etwas über den Aussenrand vorspringende Alveolarleisten zeigen. Da der Druck der Zähne bei der regen Kauthätigkeit der gefrässigen Thiere hauptsächlich hier wirkte, haben sich durch schwache, aber deutlich unterschiedene Septen, Alveolargruben gebildet. Die Zähne selbst sind leicht bis stark gekrümmt und demzufolge von verschiedenem Durchmesser, indem derselbe in der Richtung der Zahnkrümmung geringer ist, als in der darauf senkrecht stehenden. Ihre Stellung im Kiefer war derart, dass sie mit der breiteren Seite den Alveolarleisten anlagen, wobei die gekrümmte Spitze nach innen gekehrt war. An dieser Innenseite trat auch der Ersatzzahn auf, welcher sich im Wurzelcement bildete und den alten theils resorbierte, theils verdrängte.

Dass der Zahnwechsel ein sehr lebhafter gewesen sein muss, geht aus der Thatsache hervor, dass sich sowohl an den grössten wie an den kleinsten beobachteten Stücken, solche durch den Ersatzzahn bewirkte, grubige Aushöhlungen finden.

An den Zähnen selbst sind in wechselnder Ausbildung normal drei Theile zu unterscheiden: Die Zahnwurzel wächst in ihrem Umfange von oben nach unten an; während sie in ihren oberen Partien eine mehr rundliche Form zeigt, wird sie nach unten zu nahezu vierkantig und etwas eingeengt. Indess tritt letztere Erscheinung in der Regel erst an älteren Zähnen auf, während jüngere oval abgerundet erscheinen. Das Gewebe ist spongiös, mit zahlreichen, eingestreuten Knochenkörperchen; diese Art der Gewebsbildung verleiht der an sich glatten Wurzel bereits makroskopisch ein runzeliges, schwammiges Aussehen. Die Substanz ist Cement.

Indem sich das Cementgewebe nach oben verdichtet, gewinnt es ein glattes Aussehen und bildet dadurch den meist deutlich, auch an jungen Exemplaren schon unterschiedenen Halstheil des Zahnes, der bei grösseren Stücken eine circuläre Streifung erkennen lässt, die durch verschiedene Farbentönung verursacht wird. Nicht selten bemerkt man auch eine deutliche Abschnürung des Halses nach oben und unten. An der Grenze des glatten Halses setzt die stets gut beschmelzte Krone an, die der Länge nach verlaufende Furchung bezw. Berippung aufweist. Die Krone besteht aus Dentin, das sich im Innern in das Cement fortsetzt und allmählig in dasselbe übergeht. Die Furchung erstreckt sich nicht nur auf den aus Querprismen zusammengesetzten Schmelz, sondern auch auf das Dentin. Während die Rippen gegen die glatte Spitze hin unregelmässig endigen, setzen sie gegen den Hals in scharfer Linie ab und tauchen unter das Cement desselben, wie an mehreren Zähnen sehr gut beobachtet werden kann.

Im Inneren befindet sich die grosse Pulpahöhle, die sich gegen die Spitze zu in einem feinen Kanälchen fortsetzt; von unten her wölbt sich das Cement konisch in die Zahnhöhlung vor.

Je nach dem Alter der Thiere weisen die Zähne ihre Merkmale in graduell differenzierter Ausbildung auf.

Von den sonstigen Bestandtheilen des Schädels ist für die specifische Umgrenzung unserer Art die ohrmuschelförmige Ausbildung des Quadratbeins von Wichtigkeit im Gegensatze zur vorwiegend subcentralen bei liassischen Thieren; ebenso die starke Ausbildung des condyloiden Fortsatzes des Basioccipitale.

Indem der Atlas denselben mit seiner vorderen tiefen Aushöhlung umfasste und anderseits fest an den Epistropheus angeschlossen wär, war bei der bedeutenden Länge des ersten Halswirbels eine grosse und allseitige Beweglichkeit des Kopfes erzielt, die noch dadurch erhöht gewesen sein mag, dass Atlas und Epistropheus frei von Dornfortsätzen waren.

Die Wirbel unterscheiden sich von den älteren Arten durch die Vereinigung der Diapophysen mit den Ansatzstellen für die oberen Bögen; diese umschlossen einen breiten und hohen dreieckigen Kanal, der zur Aufnahme des Neuralrohres diente. Darüber legten sich die Dornfortsätze enge aneinander an, wobei ihre unteren longitudinalen Verbreiterungen sich dachziegelförmig übereinanderlegten. Die Rippen legten sich mit doppelter Gelenkung vorne, mit einfacher weiter hinten an die Wirbel an und waren ventral knorpelig durch die bedeutend dünneren Bauchrippen miteinander verbunden; nach hinten scheinen an ihre Stelle die kleinen stabförmigen Hämapophysen getreten zu sein.

Besonders wichtige Artmerkmale sind die Knochen, welche den clavicularen Gürtel zusammensetzen. Das länglich ovale Coracoid mit Scisse und deutlicher Gelenkausbildung; die lange Scapula mit doppelter Gelenkung am proximalen Theile; die schwertförmige Interclavicula, welche sich zwischen die Rabenschnabelbeine legte und dadurch diese in feste Verbindung brachte mit der typisch ausgebildeten Claricula oder dem Schlüsselbein.

Die vollständige Erhaltung des Beckens eignet sich wegen Mangels an Vergleichsmaterial an anderen Exemplaren weniger zur Artbegründung, ist dafür aber in entwickelungsgeschichtlicher Hinsicht von umso grösserem Werthe.

Der Humerus ist zur Charakterisierung unserer Art von höchster Wichtigkeit wegen dreifacher Gelenkbildung und bietet im Zusammenhalte mit dem um die Hälfte geringer entwickelten Femur sehr werthvolle Anhaltspunkte über die ungleich fortschreitende Rückbildung von Vorder- und Hinterflosse.

Die breite Ausbildung des Humerus, seine drei Gelenkfacetten, die grosse Anzahl der Polygonaltäfelchen lassen ferner den Schluss auf eine latipinnate Ausbildung der Flossen als berechtigt erscheinen. Ueberraschende Artmerkmale aber bietet das wunderbar erhaltene Schwanzflossenstück mit seinen fischähnlich gestalteten, gelenkigen Wirbeln, welche eine scharfe Grenze ziehen gegen die liassischen Vertreter von *Ichthyosaurus*.

Ebenso bot die Schwanzflosse auch Gelegenheit, die locomotorischen Verhältnisse dieser Art kennen zu lernen, sowie die Art ihrer Fortbewegung näher zu charakterisieren.

Verhältniss von Dentin und Cement in der Bildung der Zähne, tiefe Aushöhlung des Atlas zur Aufnahme des Condyloidfortsatzes des Basioccipitale, Vereinigung von Parapophyse und Ansatzstelle für den oberen Bogen an den vorderen Wirbelkörpern, dreifache Gelenkung des Humerus, fischähnliche Ausbildung der Schwanzwirbel im Verein mit ihrer randlichen, gelenkartigen Umstülpung, sowie vollständige Erhaltung und eigentümlliche Form der Beckentheile — dies alles sind die Merkmale, welche die Art „*Ichthyosaurus posthumus*“ zu einer gut begründeten und allseitig begrenzten machen.

Im folgenden soll nunmehr die systematische Stellung derselben erörtert und festgestellt werden.

Systematische Uebersicht.

Durch die Arbeiten von Cope [1]) und Baur [2]) ist die von Gegenbaur (cf. Das Gliedmaassenskelet der Enaliosaurier) vertretene Ansicht unhaltbar geworden, welche die Flosse der Ichthyosaurier mit der Selachierflosse in Beziehung zu setzen suchte, und die Abstammung der ersteren von Landreptilien unzweifelhaft festgestellt.

Denn die Ausführungen Kiprijanoff's (l. c. pag. 76), welcher die Ichtyosauren und Plesiosauren auf Grund der Bildung des Knochengewebes zu den Säugethieren stellte, haben ihrer problematischen Natur halber keine weitere Beachtung gefunden.

G. Baur hat für die mehr als 50 beschriebenen Arten von *Ichthyosaurus* folgende 3 Genera vorgeschlagen:

I. *Mixosaurus:* Radius und Ulna verlängert und in der Mitte durch einen Zwischenraum getrennt; Zähne von zweierlei Gestalt, aber nicht so zahlreich wie bei *Ichthyosaurus.* Kleine Thiere.

II. *Ichthyosaurus:* Radius und Ulna kurz, aneinanderstossend; Zähne wohl entwickelt und zahlreich.

III. *Baptanodon:* Radius und Ulna und ein dritter Knochen articulieren mit dem Humerus; Zähne sind rudimentär oder fehlen.

Lydekker (Note on the classification of the *Ichthyopterygia.* Geolog. Magaz. 1888. Dec. III. 5 pag. 309) gründet seine Classification lediglich auf das Verhältniss von Ulna und Radius und identifiziert *Baptanodon* = *Sauranodon Marsh* mit dem von Seeley errichteten Genus *Ophthalmosaurus*; nach ihm sind zu unterscheiden:

I. Genus *Ophthalmosaurus* Seeley (*Baptanodon* = *Sauranodon Marsh*): Der Humerus articuliert distal mit drei Knochen.

II. Genus *Ichthyosaurus* König: Der Humerus articuliert distal nur mit Ulna und Radius, welche kurz und einander eng angelagert sind.

III. Genut *Mixosaurus* Baur: Humerus articuliert mit Radius und Ulna, welche verlängert und durch einen Zwischenraum getrennt sind.

In Bezug auf das Genus *Ophthalmosaurus* ist von vorneherein zu bemerken, dass die Ausbildung dreier distaler Gelenkflächen nicht als Genus begründend angesehen werden kann; denn Fraas (l. c. tab. IV Fig. 4) giebt die Abbildung einer Hinterflosse von *Ichthyosaurus quadriscissus* aus der Stuttgarter Sammlung, „wo an den Femur direct drei Platten ansetzen, Tibia, Intermedium und Fibula", und bemerkt dazu, dass sich ein ganz analoges Exemplar auch in der Würzburger Sammlung befinde.

Ebensowenig dürfte auch die rudimentäre Ausbildung der Zähne bezw. die vollständige Zahnlosigkeit (*Baptanodon*, *Sauranodon*) die Aufstellung eines neuen Genus rechtfertigen, da diese Thatsachen zu wenig festzustehen scheinen. Ferner steht hier die Bemerkung Baur's entgegen, dass er in der Sammlung des Mr. Leed's in Peterborough an einem Kieferende von *Baptanodon* kleine Zähne gefunden habe, so dass gerade das Hauptmerkmal, welches der Gattung den Namen gab, zu fehlen scheint.

---

[1]) Cope, On the homologies of some of the cranial bones of the Reptilia and on the systematic arrangement of the class.

[2]) Baur, On the morphologie and origin of the *Ichthyopterygia.* — Americ. Naturalist. 1887. XXI. 6. pag. 840.

ZITTEL hat denn auch nur die beiden Genera *Mixosaurus* und *Ichthyosaurus* in sein Handbuch aufgenommen, *Ophthalmosaurus* und *Baptanodon* aber nur anhangsweise angeführt. Die Richtigkeit dieser Aufstellung wird im Verlaufe der nachstehenden Erörterungen vollauf bestätigt werden.

Da ich mich lediglich auf die Weiss-Jura-Ichthyosaurier beschränke, kommen zur Vergleichung folgende Arten bezw. Genera in Betracht:

Ophthalmosaurus icenicus SEELEY. — Quart. Journal 1874. Bd. 30. pag. 696.
Ichthyosaurus posthumus WAGNER.
„ *trigonus* OWEN. — Report. Brit. Assoc. 1839—40. pag. 124; PHILLIPS, Geologie von OXFORD 1871. pag. 335; LYDEKKER, Catalogue, pag. 22.
Ichthyosaurus Cuvieri VALENCIENNES.
„ *Normaniae* VALENCIENNES.
Comptes rendus 1861 u. LENNIER, Etudes géologiques et palaeontologiques 1868. pag. 19.
Ichthyosaurus ovalis PHILLIPS (Geologie von OXFORD).
„ *dilatatus* PHILLIPS. — Ibidem.
„ *thyreospondylus* (ex OWEN) PHILLIPS. — Ibidem.
„ *enthekiodon* HULKE. — Quarterly journal. 1871. Bd. 27. pag. 440.

Bevor ich jedoch die Uebereinstimmung der eben aufgeführten Arten darzuthun versuche, soll in graphischer Weise durch Zusammenstellung der mir zngänglichen Maasse und der daraus berechneten Indices eine sichere Grundlage für diese Vergleichung geschaffen werden. Die Zahlen sind nach den Angaben bezw. Abbildungen der oben aufgeführten Autoren angegeben. (Tabelle siehe nebenstehend).

Bereits FRAAS (l. c. pag. 74) hat auf eine vielleicht bestehende Verwandtschaft der Kelheimer Art mit *Ophthalmosaurus* SEELEY hingewiesen, und im Verlaufe dieser Arbeit hat sich vielfach Gelegenheit geboten, diese Zusammengehörigkeit neuerdings zu bestätigen.

Dies gilt an erster Stelle von den Wirbeln, welche wir an *Ichthyosaurus posthumus* nicht besser charakterisieren konnten als durch die treffende Bemerkung LYDEKKER's von *Ophthalmosaurus*: „The upper costal facet in the cervicals is partly on the arch and partly on the centrum.“

Ferner zeigt der Breiten-Höhen-Index der Wirbelcentren eine fast sich deckende Uebereinstimmung, wenn man bedenkt, dass *I. posthumus* als jugendliche Form nur ungefähr $^1/_2$ der Grösse von *Ophthalmosaurus* erreicht.

In gleicher Weise zeigen die Coracoide, soweit die Umgrenzungslinien am SEELEY'schen Exemplare erhalten sind, deutliche Aehnlichkeit: elliptisch ovale Form, deutliche Gelenkfläche für Scapula und Humerus und eine nach vorn und auswärts gelegene Scisse.

Die von SEELEY vorgenommene Restauration der hinteren Umgrenzung, welche stark verletzt ist, nimmt an, dass der Oberarm nicht senkrecht zur Gelenkfläche des Coracoids stand, sondern mit seiner Längslinie in die Verlängerung derselben fiel — eine Stellung, welche mit allem bisher Beobachteten in Widerspruch steht.

Der T-förmige Knochen der Interclavicula ist an *I. posthumus* nur mit einem hinteren schwertförmigen Fortsatze erhalten; immerhin lässt sich aus dem abgebrochenen Ende desselben, sowie aus der Form der einen Clavicula mit ziemlicher Sicherheit ableiten, dass die Verbindung der vier clavicularen Theile dieselbe war wie an *Ophthalmosaurus*.

	Ichthyosaurus posthumus Wagner.		Mittl. Indices.	*Ophthalmosaurus icenicus* Seeley.		Mittl. Ind.	*I. dilatatus* Phillips.	Mittl. Ind.	*I. thyreospondylus* Phillips.	Mittl. Ind.	*I. Cuvieri* u. *Normanniae* Valenciennes.	Mittl. Ind.	*I. trigonus* Owen.		Mittl. Ind.	*I. ovalis* Phillips.	Mittl. Ind.
Wirbelkörper (vordere).	0,0236 : 0,026 0,021 : 0,0246 0,0192 : 0,0246		88	*R. 1307 0,082 : 0,089 *46 491 0,075 : 0,087 0,066 : 0,074		89	*45 984—7 0,076 : 0,087 *39 185 0,062 : 0,071 0,079 : 0,087	89	*41 776 0,095 : 0,111 *47 428 0,100 : 0,106	90	0,028 : 0,0294	95	*47 327 0,081 : 0,076 *246 846 0,084 : 0,084 *R. 271 0,078 : 0,084		100	*42 282 0,125 : 0,110 0,078 : 0,073 *44 637 0,061 : 0,051	113,5
Indices.	85,365—90,846			86,206-92,134			87,324-90,804		85,585-94,399		95,238		92,857—106,578			106,849-119,607	
	Länge	Breite		Länge	Breite								Länge	Breite			
Coracoid.	0,0654	0,044	63	0,11	0,115								0,021	0,016	76		
	Länge	Distale Breite		Länge	Distale Br.								Länge	Distale Br.			
Scapula.	0,075	0,044	57	0,123	0,075	61							0,0228	0,0123	54		
	Höhe	Dist. Br.		Länge	Dist. Br.								Länge	Dist. Br.			
Humerus.	0,038	0,032	84	0,145	0,124	85							0,017 0,045	0,011 0,035	65 75	70	

* Nummern in Lydekker's Catalogue etc.

Unter Berücksichtigung der Grössen- und Altersverschiedenheiten lässt sich auch mit Bezug auf die Scapula die Uebereinstimmung nicht verkennen, welche noch mehr mit Bezug auf den beiderseits dreigelenkigen Humerus hervortritt, indem die Höhen-Breiten-Indices nahezu gleich sind (84 : 85).

Infolge dieser Uebereinstimmung von *Ichthyosaurus posthumus* und *Ophthalmosaurus icenicus* SEELEY, gerade mit Bezug auf die wichtigsten artbegründenden Merkmale (Wirbel und claviculärer Gürtel), dürfte die letztere Art nicht aufrecht zu erhalten sein, sondern mit der erstgenannten zusammenfallen.

Am nächsten stehen, wie sich aus der umstehend angegebenen Uebersichtstabelle ergiebt, die von PHILIPPS aufgestellten Arten *Ichthyosaurus dilatatus* und *thyreospondylus*, welche als Höhen-Breiten-Index für die Wirbelkörper 89 bezw. 90 aufweisen.

Die Wirbel von *Ichthyosaurus dilatatus* giebt PHILLIPS etwas dicker an als von *I. thyreospondylus*; andererseits weist LYDEKKER auf eine grosse Aehnlichkeit der Zähne mit *I. hildesiensis* KOKEN hin. (Zeitschrift deutsch. geol. Ges. Bd. 35. tab. 24 fig. 3). Gerade diese Aehnlichkeit mit einer der Art *I. posthumus* so nahe stehenden und wahrscheinlich identischen Form bestimmt mich neben den Grössenverhältnissen der Wirbelkörper, die fragliche Form ebenfalls für synonym mit unserer bayrischen Art zu erklären.

Dasselbe ist noch mit mehr Grund von *Ichthyosaurus thyreospondylus* zu sagen.

Sind nämlich die von PHILLIPS (Diagr. 129. Fig. 1—3; 130. Fig. 1 . 2; 131. Fig. 1 . 2) abgebildeten Wirbelkörper denen von *Ophthalmosaurus* und *Ichthyosaurus posthumus* sowohl durch ihre Gestalt als auch durch ihre Vereinigung der Gelenkfacetten für obere Bögen und Diapophysen vollkommen ähnlich, so gewinnt diese Zugehörigkeit noch durch die Form der oberen Bögen und des Dornfortsatzes.

PHILLIPS hat davon Abbildungen gegeben, welche eine nicht zu verkennende Uebereinstimmung mit den am Solenhofener und HÄBERLEIN'schen Exemplaren beobachteten Verhältnissen zeigen und über die Identidät dieser Formenbildung keinen Zweifel übrig lassen.

Ichthyosaurus Cuvieri und Normanniae VALENCIENNES.

Der Wirbelindex dieser Formen scheint ein sehr hoher zu sein; dabei ist jedoch zu beachten, dass die Maasse von den Abbildungen genommen sind und andererseits auch bei den vorher beschriebenen die Schwankungsbreite zwischen 85 und 94 gelegen ist, sodass wir hier nur das äusserste Glied einer fortlaufenden Reihe vor uns haben.

Die hieher zu beziehenden Funde stammen vom Kimmeridge von Bléville, im Norden des Cap de la Hève bei Havres und wurden von VALENCIENNES und LENNIER beschrieben.

Da beide Forscher von dem Grundsatze ausgingen, dass sich wie bei Fischen, Mollusken u. a. auch bei *Ichthyosaurus* dieselben Arten nicht zugleich im Lias und Kimmeridge finden könnten, mussten sie nothwendig zur Aufstellung neuer Arten geführt werden. Und dies umsomehr, als sie lediglich *Ichthyosaurus communis* und *platyodon* zum Vergleiche heranzogen.

Die Aufrechterhaltung von *Ichthyosaurus Cuvieri* ist jedoch nicht möglich, wenn man ihn mit gleichaltrigen Funden vergleicht.

Schon der allgemeine Habitus der spitzen Schnauze, die länglich-ovale, etwas gedrückte Augenhöhle und die nach vorne sich verengende Nasengrube zeigen deutliche Uebereinstimmung mit *Ichthyosaurus posthumus*.

Ebenso haben die Längen der Sutur der beiden Praemaxillaria und diejenigen der Nasenbeine bis zum Beginne der Nasengrube denselben Index (*I. Cuvieri* 0,40 bezw. 0,32; *I. posthumus* 0,12 bezw. 0,096 — Index = 80).

Die Nasalia verlaufen beiderseits in einer feinen Spitze, welche sich zwischen die Praemaxillaria einkeilt und, wie es scheint, von denselben noch etwas überlagert wird.

Von den Hinterhauptsknochen zeigen Occipitale laterale und Basioccipitale ebenfalls übereinstimmende Ausbildung.

Von letzterem schreibt Valenciennes unter Bezugnahme auf die Aushöhlung, welche am Atlas beobachtet wird: „Le basilaire a tout-à-fait disparu. Cette perte est regrettable à cause de la cavité conique si profonde de l'atlas retrouvé parmi les vertèbres. On peut se permettre d'en conclure que l'apophyse du basilaire était un cone tès saillant.“ (l. c. pag. 22).

Ganz die gleichen Verhältnisse fanden wir am neuen Solnhofener Exemplare.

Das Knochenstück, welches von Lennier als Quadratbein bezeichnet wird, dürfte nach Beschreibung und Abbildung wohl kaum als solches angesprochen werden.

Die Uebereinstimmung in Bezug auf die Ausbildung des ersten Halswirbels wurde bereits hervorgehoben; ebenso finden wir auch hier die für unsere Species so eigenthümliche Ausbildung der Gelenkfacetten für obere Bögen und Diapophysen (cf. Lennier pl. VI. fig. 2). Eine weitere Eigenthümlichkeit der Wirbelkörper besteht darin, dass sie wie an *Ichthyosaurus posthumus* aus einer mehr dreieckig-polygonalen Form nach hinten allmählich in eine rundliche übergehen.

Die Verbindung der Rippen, welche vorne deutlich zweiköpfig sind, ist die gewöhnliche.

Die Angaben über die Zähne sind zu ungenau, um Vergleiche anstellen zu können: nach den vorliegenden Abbildungen scheinen sie eine deutlich gerippte, etwas gebogene Spitze besessen zu haben.

Eine Zusammenfassung des Gesagten ergibt die Identät von *Ichthyosaurus cuvieri* mit den bisher erwähnten Formen.

Damit ist auch die Unhaltbarkeit von *I. Normanniae* Valenciennes bereits erwiesen.

Denn die Stücke, welche hieher zu beziehen sind, stammen von demselben Fundorte wie *I. Cuvieri* und enthalten die Theile des Hinterhauptes, welche diesem fehlen: Sphenoid, Basioccipitale, einen paarigen und einen unpaaren Occipitalknochen. Lennier bezeichnet sie als Occipitalia lateralia, mit deren typischer Form sie jedoch keinerlei Aehnlichkeit besitzen. Nach den von Theodori und Fraas gegebenen Abbildungen der Hinterhauptknochen ist das unpaare Stück als Stapes, das paarige hingegen als Prooticum anzusprechen.

Würde auch nicht die Gemeinsamkeit des Fundorts, sowie die gegenseitige Ergänzung von *Ichthyosaurus Cuvieri* und *Normanniae* an sich schon die Zugehörigkeit zu einem Thiere und folglich auch zu ein und derselben Species beweisen, so steht doch schon von vornherein fest, dass man auf Knochen von so allgemein gültigen Formen, wie sie die Bestandttheile der Occipitalregion besitzen, eine neue Art nicht zu begründen berechtigt ist. Lennier selbst gesteht die Mangelhaftigkeit seiner Aufstellung zu, wenn er sagt: „Nous ne pouvons encore déterminer ces animaux nouveaux avec rigueur.“ (l. c. pag. 29).

Ichthysoaurus trigonus Owen.

In der oben gegebenen Maasstabelle fanden wir als mittleren Höhenbreitenindex von *I. trigonus* 100, worin sich ein gewisser Gegensatz gegen die im Vorhergehenden besprochenen Formen auszusprechen scheint. Allein gerade diese von Owen aufgestellte Species zeigt in Bezug auf das Verhältniss von Höhe und Breite der Wirbelkörper die grössten Variationen.

An den vorderen Rückenwirbeln finden wir die Zahlen:

0,078 und 0,084; 0,084 und 0,084; 0,081 und 0,076,

während andererseits an einem hinteren Wirbel das Verhältniss von 0,111 zu 0,128 auftritt — ein Beleg für die grosse Schwankungsbreite der Maasse und die geringe systematische Verwerthbarkeit derselben.

Ferner geht aus den von Phillips (Diagr. 126 und 127) gegebenen Abbildungen hervor, dass mit Bezug auf die Ausbildung der oberen Gelenkfacetten an den Wirbelkörpern eine Abtrennung dieser Owen'schen Art von den früher beschriebenen Formen nicht wohl angängig ist.

Diese Uebereinstimmung gibt auch Lydekker zu mit den Worten: „Vertebrae (*Ophthalmosaurus icenicus*) of the same general type as those of *Ichthyosaurus trigonus*, but relativly shorter" (l. c. pag. 9). Die Veränderlichkeit in der Höhe kann jedoch, wie die angegebenen Zahlen darthun, nicht als festes Merkmal betrachtet werden.

Diese Uebereinstimmung mit den bisher zum Vergleiche herangezogenen Formen steigert sich, wenn wir nach dem von Phillips gegebenen Diagram (133 pag. 340) Coracoid und Scapula zum Vergleiche heranziehen. An dem Coracoid bemerken wir auch hier die rundlich ovale Form, die etwas eingebuchtete verdickte Gelenkfläche und die schief gegen dieselbe gestellte deutliche Scisse. Die Abweichung der Indices fällt dagegen nicht ins Gewicht, wenn man bedenkt, dass für *I. trigonus* derselbe nach der etwas schematischen Abbildung berechnet ist.

Ebenso zeigt die Scapula an beiden Formen vollständige Gleichartigkeit der Ausbildung; namentlich sind wie bei *I. posthumus* die proximalen Gelenkflächen sehr schön erhalten.

Der Humerus scheint die meiste Abweichung von *Ichthyosaurus posthumus* und *Ophthalmosaurus* aufzuweisen, wenn auch nicht in Bezug auf die Maassverhältnisse, so doch mit Bezug auf die Ausbildung des distalen Endes, an welchem nur zwei Gelenkfacetten sowohl von Lydekker (l. c. Fig. 9) als von Phillips (l. c. Diagr. 133 Fig. 3 und 4) angegeben werden.

Da aber oben gezeigt werden konnte, dass auf dieses Merkmal kein besonderes Gewicht gelegt werden darf, so ist dadurch eine specifische Abgrenzung wohl kaum als gegeben zu erachten.

Der Trochanter ist hier wie bei dem im Vorhergehenden besprochenen Formen nur wenig entwickelt, jedenfalls viel geringer als bei *Ichthyosaurus campylodon* Carter aus der Kreide.

Lydekker gibt von einem Zahne eine Abbildung (Fig. 12) und bemerkt, dass ihr allgemeiner Bau dem vom *I. campylodon* gleiche und einer von ihnen die Faltungen des Wurzeldentins unter der Ueberkleidung des Cementes zeige „One of them exhibits the flutings of the dentine of the root beneath the investment of cement." Indem er sie sodann mit dem von Wagner beschriebenen und in den Abh. k. bayr. Ak. vol. VI tab. 20 Fig. 4. 5 abgebildeten isolierten Zahn von *I. posthumus* Wagner vergleicht, sagt er, dass sie von demselben nicht zu unterscheiden wären (They are indistinguishable from the type tooth of *I. posthumus* figured by Wagner l. c. pag. 23 und Fig. 12.)

Diese Uebereinstimmung scheint bei einen Vergleiche der angezogenen Abbildungen nur eine theilweise zu sein und sich auf Kronen- und Wurzeltheil zu beschränken, da an dem Zahne von *I. trigonus* ein Halsabschnitt nicht zu beachten ist, während er an *I. posthumus* als breites circuläres Band aufs deutlichste hervortritt.

Allein ein Vergleich mit dem Originale im British-Museum zeigte, dass bei *I. trigonus* der Halstheil durch das übergreifende Wurzelcement gedeckt ist; anderseits aber ist auch auf die Ausbildung des Halses kein allzugrosses Gewicht zu legen: sehen wir doch an dem von H. v. Meyer beschriebenen *Ichthyosaurus* Strombecki halslose Zähne neben solchen mit glattem und doppelt gebändertem bezw. eingeschnürten Halstheile in ein und demselben Kieferstücke auftreten.

„An der Basis der Krone — schreibt H. v. Meyer — wird bisweilen ein deutlicher Querwulst wahrgenommen, der entweder dem Ende der Krone oder der Wurzel angehören kann; man glaubt sogar, wiewohl selten, einen doppelten Wulst der Art zu erkennen.“ (Palaeontographica Bd. 10. tab. 11 Fig. 1).

Diese kurzen vergleichenden Bemerkungen lassen zwar eine specifische Abgrenzung von *I. posthumus* nicht als begründet erscheinen, zeigen jedoch mit Bezug auf Humerus, Wirbel und Zähne variirende Abweichungen.

Unter den vielen auf Funden aus dem englischen Kimmeridge aufgestellten Arten, scheint nur die Species „*Ichthyosaurus enthekiodon* Hulke“ (Quarterly Journal Bd. 27 pag. 440) gut begründet zu sein „Die Zähne sind glatt, schlank, cylindrisch und zugespitzt; das Dentin, an der Krone mit Schmelz bedeckt, verengt sich gegen die bauchige, von glattem Cement gebildete Wurzel und legt sich innerhalb desselben in Falten.“ Während letztere Erscheinung an liassische Formen erinnert, ist jedoch die Beziehung zu den oberjurassischen Ichthyosauriern in der starken Ausbildung des Wurzelcementes, sowie in dem Vorspringen von Osteodentin in die hohe Pulpahöhle nicht zu verkennen (the base of the cavity contains a small plug of osteodentine).

Die Wirbelkörper bieten ihrer ungünstigen Lage halber keine genaueren Details; die Rippen sind zusammengedrückt und gefurcht. Humerus und Femur sind 2,7 bew. 3 Zoll engl. lang und zeigen die Grössenverschiedenheiten der Vorder- und Hinterflosse. Am distalen Ende sind zwei Gelenkflächen ausgebildet. Am meisten abweichend ist das Carocoid gestaltet: es hat eine längliche, leistenförmige Ausbildung; Quer- und Längsdurchmesser stehen im Verhältniss von 5,3 : 2,8 Zoll engl. Die Hinterseite verläuft ebenfalls geradlinig und biegt in stumpfem Winkel nach aussen ab, während die Vorderseite rundlich abgebogen erscheint.

Die Aussenlinie wird im vorderen Drittel durch eine konischse Ausbuchtung unterbrochen.

Das gelenkige proximale Ende der Scapula ist ungewöhnlich breit, während sie zum distalen Ende ziemlich gleichmässig verläuft.

Diese ungewöhnliche Ausbildung des Schultergürtels, welche eine ganz singuläre genannt werden muss, lässt die Art des *Ichthyosaurus enthekiodon* als eine gute erscheinen; zudem legt die in der Abbildung Hulke's hervortretende geringe Breite der Vorderflosse nahe, dass *I. enthekiodon* vielleicht den longipinnaten Formen nahe steht, wodurch er ebenfalls im Gegensatz zu den bisher behandelten Formen treten würde.

Indem ich zur genaueren systematischen Verwerthung der gefundenen Resultate übergehe, ist vor allem zu wiederholen, dass das Genus *Ophthalmosaurus* Seeley kaum aufrecht zu halten ist.

Eb. Fraas hat bereits auf die Verwandtschaft der Kelheimer Funde mit *Ophthalmosaurus* hingewiesen;

Lydekker sagt, dass die Wirbel desselben den nämlichen allgemeinen Charakter von *Ichthyosaurus trigonus* tragen (pag. 9); ebenso bemerkt er (pag. 10 R. 1307), dass die von Phillips (Geology of Oxford

pag. 338. Diagr. 130 Fig. 1 und 2) abgebildeten Wirbel von *Ichthyosaurus thyreospondylus* von denen des *Ophthalmosaurus* in ihren Contouren nicht zu unterscheiden wären.

Wollte man ferner auf die spärliche Bezahnung des *Ophthalmosaurus* Gewicht legen, so steht dem die von Lydekker unter R. 1192 (pag. 12) gemachte Angabe entgegen, dass sich an einem Zahnbeine eine Reihe von Alveolen findet; dieselben werden zwar am hinteren Ende des Knochens nicht beobachtet, wohl aber die Vertiefung der Zahngrube.

Derselbe Autor sagt schliesslich, dass die von ihm als Synonyme betrachteten Formen von *Ichthyosaurus trigonus*, *posthumus*, *Cuvieri* und *Normanniae* mit Bestimmtheit weder zu *Ichthyosaurus* noch zu *Ophthalmosaurus* gestellt werden könnten (There is no decisive evidence that this species belongs to *Ichthyosaurus* rather than to *Ophthalmosaurus*. pag. 22. 23). Dies alles deutet unzweifelhaft darauf hin, dass das Genus *Ophthalmosaurus* Seeley einer sicheren Begründung entbehrt. Zudem ist durch die oben angeführten Angaben von Fraas das eigentliche generische Merkmal — das Vorhandensein von drei Gelenkfacetten am Humerus — hinfällig geworden.

Ebensowenig dürften *Baptanodon* und *Sauranodon* Marsh, deren specifische Eigentümlichkeiten noch zu wenig umschrieben sind, als gesonderte Genera aufrecht erhalten werden können, da nach den Angaben eines so bedeutenden Kenners, wie Gg. Baur, der Mangel an Zähnen — woher die Gattung den Namen trägt — keineswegs feststeht.[1])

Nach den obigen Ausführungen dürfte demnach die Thatsache als feststehend erachtet werden, dass zwischen den bis jetzt aus dem oberen weissen Jura beschriebenen Arten ein wirklich specifischer Unterschied sich nicht aufrecht halten lässt, und dass nur *Ichthyosaurus enthekiodon* Hulke durch die ganz singuläre Ausbildung der Coracoide sich von denselben natürlich und leicht abgliedert.

Nach dem Rechte der Priorität ist demzufolge die von Owen aufgestellte Art des **Ichthyosaurus trigonus** festzuhalten, unter welche die übrigen oberjurassischen Formen (*I. enthekiodon* Hulke ausgenommen) zu subsumiren sind als Varietäten ein und derselben Species.

Als Resultat der vorliegenden Untersuchung dürfte sich demzufolge ergeben

1) dass das Genus *Ophthalmosaurus* Seeley nicht aufrecht erhalten werden kann, weil die genusbegründenden Merkmale zum Theil als solche nicht betrachtet werden können (drei Gelenkfacetten des Humerus) zum Theil an bereits beschriebenen Formen beobachtet worden sind (Wirbel, Schultergürtel);

2) dass die bis jetzt aus dem oberen Jura (Kimmeridge) bekannt gewordenen Funde, abgesehen von *I. enthekiodon* Hulke (dessen allgemeine Verhältnisse indes zu wenig feststehen), nicht verschiedene Arten, sondern nur Varietäten einer fortlaufenden Entwickelungsreihe darstellen.

In phylogenetischer Hinsicht steht fest,

1) dass bei den Formen aus dem Kimmeridge die Grössenunterschiede zwischen Vorder- und Hinterflosse immer bedeutendere werden, indem die Thätigkeit der letzteren durch den kräftig entwickelten Schwanz zum grössten Theile übernommen wird;

2) dass aber eine Reduktion des Beckens zwar der Grösse nach vor sich ging, nicht aber mit Bezug auf die drei typischen Bestandtheile desselben, wie Fraas theoretisch annehmen zu dürfen glaubte (l. c. pag. 30);

3) dass sich die Schwanzwirbel der oberjurassischen Formen im Gegensatze zu der plattgedrückten

[1]) cf. Americ. journal Sept. 1887. pag. 837. Anm.

ovalen liassischen Ausbildung fischähnlich gestaltet haben unter dem Einflusse der locomotorischen Aufgabe des Schwanzes.

Nicht sicher entscheidbar dürfte indes sein, ob wir es mit durchwegs latipinnaten Formen zu thun haben, da zwar am Humerus drei Gelenkfacetten auftreten, am Femur aber stets nur eine doppelte Gelenkung wahrgenommen wird.

In Bezug auf die Classification der Ichthyopterygier ist demnach eine Sonderung in drei Genera, wie Gg. Baur und Lydekker vorgeschlagen, nicht durchführten, sondern die von C. v. Zittel angegebene Eintheilung in

I. Genus *Mixosaurus* Baur: Radius und Ulna verlängert, durch einen Zwischenraum getrennt. Trias.

II. Genus *Ichthyosaurus* König: Radius und Ulna kurz, distal aneinanderstehend. Trias, Jura, Kreide. beizubehalten.

Indem wir der von Lydekker vorgeschlagenen Einteilung folgen, ergeben sich folgende Diagnosen:

Genus: Ichthyosaurus König.

Latipinnate Gruppe.

Campylodonte Untergruppe.

Schädel hinten steil ansteigend, vorne in eine dünne Schnauze ausgezogen. Zahnbeine mit Alveolen. Zähne schwach gekrümmt; Krone deutlich gerippt; Zahnwurzel mit dicker Cementlage, bauchig oder subquadratisch.

Wirbel in der Hals- und Brustregion dreieckig bis rundlich-pentagonal. Die Articulationsfläche für den oberen Rippenkopf ist der Ansatzstelle des oberen Bogens stark genähert oder verschmolzen.

Vorder- und Hinterflossen zeigen bedeutende Grössenunterschiede.

Species: **Ichthyosaurus campylodon** Carter.

Maxillare unterhalb der Mitte des Nasale endigend; Augulare ohne inneren Rinnenfortsatz. Zähne zahlreich mit gut beschmelzter, im Alter stark gerippter Zahnkrone; Zahnhals, wenn ausgebildet, glatt, beschmelzt. Osteodentin in die Pulpahöhle nicht vorspringend.

Wirbel mit zahlreichen Gefässdurchbohrungen und doppelter concentrisch trichterförmiger Eintiefung. Humerus und Femur mit stark entwickeltem Trochanter.

cf. *I.* Strombecki und *I. hildesiensis* Koken.

Species: **Ichthyosaurus enthekiodon** Hulke.

Dentin innerhalb der Wurzel stark gefaltet; Cement in die Pulpahöhle konisch vorspringend. Coracoid leistenförmig mit einer konischen Ausbuchtung am vorderen Ende.

Species: **Ichthyosaurus trigonus** Owen.

Angulare mit innerem hohen Rinnenfortsatz; Maxillare lang, spangenförmig, reicht bis zur Endigung der Nasalia nach vorne und nimmt an der Umrandung der Nasengrube nicht theil. Augenhöhle oval, von

oben nach unten zusammengedrückt. Bezahnung stark bis schwach; Zähne im ausgebildeten Zustande mit Krone, Hals und Wurzel. Schmelz und Dentin werden vom Wurzelcement an der Endigung des Halses bedeckt; das Osteodentin springt in die Pulpahöhle vor.

Quadratum gleichmässig, ohrförmig entwickelt, hoh.

Basioccipitale mit starkem Condylus; Atlas zur Hälfte concav ausgehöhlt; Atlas und Epistropheus platycoel, stark verlängert.

Wibelkörper ohne doppelt-trichterförmige Eintiefung; Ansatzstelle für obere Costalfacette und oberen Bogen verschmolzen an den vorderen Wirbeln. Verhältniss von Höhe und Breite der Wirbelköper variierend.

Coracoid oval-elliptisch mit breiter Gelenkfläche und kleiner Scisse; Scapula proximal, deutlich zweigelenkig, distal spatelförmig. Clavicula paarig, durch T-förmige Interclavicula verbunden.

Humerus und Femur zwei- oder dreigelenkig mit schwachem Trochanter.

Beckengürtel aus 3 paarigen Knochen zusammengesetzt. Hinterflosse stark rückgebildet.

Schwanzwirbel sanduhrförmig, mit wulstigen umgestülpten Rändern.

Synonym: *Ichthyosaurus posthumus* Wagner; *Ophthalmosaurus* Seeley; *I. dilatatus* und *thyreospondylus* Phillips; *I. Cuvieri* und *Normanniae* Valenciennes; *I. ovalis* Phillips (?).

Anhang.

Zungenbein (Os hyoideum) **von Ichthyosaurus** sp. (Taf. XXVI. Fig. 31.)

Bis jetzt kannte man von *Ichthyosaurus* nur die beiden Zungenbeinhörner. E. Fraas beschreibt dieselben von *I. integer* sowie von einem Embryo, zur Art des *I. quadriscissus* gehörig (l. c. pag. 17 u. Tab. X. Fig. 1; Tab. VI. Fig. 3). Bei einem Besuche des Ansbacher Naturaliencabinets fand ich unter den Kopfknochen eines *Ichthyosaurus* aus dem Lias von Altdorf einen eigenthümlich geformten platten Knochen, der seiner Lage nach nur als Zungenbein (Os hyoideum) angesprochen werden kann und mit keinem anderen Theile des Schädels sich identifiziren lässt.

Wie mir Herr Professor Hornung in Ansbach versicherte, hat auch Hermann von Meyer das Stück bei einer Durchsicht der dortigen Sammlung als Os hyoideum bestimmt. Die grosse Fläche des Knochens lässt wie bei den heutigen Schildkröten und Krokodiliern auf eine geringe Beweglichkeit der Zunge schliessen.

Die an das nach vorne gelegene Segment sich anschliessenden paarigen breiten Fortsätze scheinen Muskeln als Angriffspunkte oder Ansatzstellen gedient zu haben, während die kleinen seitlichen Höcker dieser Theile mit den Zungenbeinhörnern in Verbindung gestanden haben mögen, wofür ihre gelenkige Ausbildung zu sprechen scheint.

Die Abbildung wurde nach einer Photographie gefertigt, welche ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Landgerichts-Directors K. Schnitzlein in Ansbach verdanke.

Literatur-Verzeichniss.

Ahlborn, Ueber die Bedeutung der Heterocerkie und ähnlicher unsymmetrischer Schwanzformen schwimmender Wirbelthiere für die Ortsbewegung. — Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1895. Bd. 61.

Baur G., Ueber die Morphologie des Unterkiefers der Reptilien. — Anatom. Anzeiger 1895. Bd. XI. No. 13.

— Die Palatingegend der Ichthyosaurier. Anatom. Anzeiger 1895. Bd. XI.

— On the morphologie and origin of Ichthyopterygia. — American Naturalist Bd. XXI. 1887.

— Bemerkungen über Sauropterygier und Ichthyopterygier. Zool. Anzeiger 1886. vol. IX.

Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreiches. Reptilien. Bd. VI. Abt. III und Atlas.

Buckland, Geologie und Mineralogie etc. 1839. Bd. I.

Cope Edw., On the homologie of some of the cranial bones of the reptilia and on the systematic arrangement of the the class. (Separatum.)

— On the evolution of the Vertebrata progressive and retrogressive. — Americ. Naturalist 1885.

Cuvier, Recherches sur les ossements fossiles. t. V und Atlas II.

Deslongchamps, Présence de l'Ichthyosaure dans la craie. — L'Institut, journal général des sociétés et travaux scientifiques de la France et de l'étranger. VI. année. Avril No. 226.

Dixon Fred., The Geology and Fossils of the tertiary and cretaceous formations of Sussex. London 1850.

Dollo Louis, Sur l'origine de la nageoire caudale des *Ichthyosaures*. — Bulletin de la Société Belge de géologie etc. 1892. t. VI.

Eichwald, Einige palaeontologische Bemerkungen über den Eisensand von Kursk. — Bulletin de la société imp. des naturalistes de Moscou, 1853. t. 27,

Fraas Eb., Die Hautbedeckung von *Ichthyosaurus*. Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg. 1894

— Neues Jahrbuch für Mineralogie und Geologie etc. 1892. Bd. II.

— Die Ichthyosaurier der süddeutschen Trias und Jura-Ablagerungen. Tübingen 1891.

— Ueber die Finne von *Ichthyosaurus*. — Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg 1888.

Gegenbaur, Ueber das Gliedmaassenskelet der Enaliosaurier. Jenaische Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaft. 1876. Bd. II.

Hawkins Th., Memoirs of *Ichthyosauri* and *Plesiosauri*, extinct monsters of the ancient earth. London 1884.

Hulke, Note on an *Ichthyosaurus* (*I. enthekiodon*) from Kimeridge Bay, Dorset. — Quarterly journal of the geological Society of London. 1871. Bd. 71.

Kiprijanoff, Studien über die fossilen Reptilien Russlands. — Mémoires de l'Académie imp. des sciences des St.-Pétersbourg. Ser. VII. t. 28. No. 8. 1881.

Koken, Die Reptilien der unteren norddeutschen Kreide. — Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. 35. 1883.

Lagerheim G., Note sur le Mastigocoleus, nouveau genre des algues marines de l'ordre des Phycochromacées. Notarisia. Anno 1. April 1886. No. 2.

Lennier, Études géologiques et paléontologiques sur l'embrasure de la Seine. 1870.

Lydekker, Catalogue of the fossil reptilia and amphibia in the British Museum (Natural history). 1889. Part. II.

— Note on the classification of the *Ichthyopterygia*. — Geolog. Mag. III. dec. V.

Marsh, The limbs of *Sauranodon*, with notice of a new species. — Americain Journal 1880. Ser. III. vol. XIX.

Marsh, A. new order of extinct reptiles (*Sauranodonta*) from the jurassic formation of the Roky moutains. — American Journal of sciences and arts. 1879. Ser. III. vol. 17.

Meyer H. v., *Ichthyosaurus leptospondylus* aus dem lithographischen Schiefer von Eichstätt. — Palaeontographica Bd. XI.

Meyer H. v., *Ichthyosaurus Strombecki* aus dem Eisenstein der unteren Kreide bei Gross-Döhren — Palaeontographica Bd. X.

Owen R., Odontographie. London 1840—45.

— Monograph of the fossil reptilia of the cretaceous formations. Part I. London 1851.

— Monograph of the fossil reptilia of the liassic formation. part. III. London 1881. — Palaeontological Society of London.

— Note on the dislocation of the tail on a certain point observable in the skeleton of many *Ichthyosauri*. — Transact. geolog. Society. London 1840. Ser. II. vol. V. part. III.

Pander, Dissertat. inaugularis de dentium structura. Petersburg 1856.

Phillips, Geology of Oxford and the Valley of the Thames. — Oxford 1856.

Quenstedt, Der Jura. Tübingen 1858.

— Petrefaktenkunde. Tübingen 1852 und 1885.

— Ueber Gaviale und Ichthyosauren des schwäbischen Jura. — Neues Jahrbuch für Mineralogie und Geologie 1855.

Reis O., Untersuchung über die Petrifizierung der Muskulatur. — Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. 61.

Roux, Ueber eine im Knochen lebende Gruppe von Fadenpilzen, *Mycelites ossifragus*. — Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. 1887. Bd. 45.

Ryder, On the genesis of the extraterminals phalanges in the Cetacea. — American Naturalist. 1885.

Sauvage, Recherches sur les reptiles trouvés dans le Gault de l'est du bassin de Paris. — Mémoires de la société géologique de France. 1881—82. ser. II. n°. 2.

Schulze, Fr. Eilh., Ueber die Abwärtsbewegung des Schwanztheiles der Wirbelsäule bei Ichthyosauren. — Sitzungsberichte der K. preuss. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1894. 43 und 44. pag. 1133.

Seeley, On the pectoral arch and fore limb of *Ophthalmosaurus*, a new *Ichthyosaurian* genus from the Oxford Clay. — Quarterly journal etc Bd. 30. London 1874.

Theodori, Beschreibung des kolossalen *Ichthyosaurus trigonodon* in der Local-Petrefaktensamml. zu Banz. München. 1854.

Valenciennes, D'une tête de grand *Ichthyosaure* trouvé dans l'argile de Kimeridge par Mr. Lennier au cap de la Hève près le Havre. — Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. 1861. tome 53.

— D'un nouveau reptile très voisin du genre *Ichthyosaurus*, trouvé dans l'argile de Kimmeridge de Bleville, au nord du cap de la Hève du Havre. l. c.

Wagner A., Gelehrte Anzeigen der K. bayr. Akademie der Wissenschaften. Bd. 36. No. 3. 1853.

— Geschichte der Urwelt. 1858. Bd. II.

— Neu aufgefundene Saurier-Ueberreste aus den lithographischen Schiefern und dem oberen Jura-Kalke. — VII. *Ichthyosaurus posthumus*. — Abhandlungen der K. bayr. Akademie der Wissenschaften, math.-physikal. Abtheilung. Bd. 6. 1850—1852.

— Beschreibung einer fossilen Schildkröte und etlicher anderer Reptilien-Ueberreste etc. — l. c. Bd. VII. 1853—1855.

— Neue Beiträge zur Kenntniss der urweltlichen Fauna des lithographischen Schiefers. VIII. *Ichthyosaurus leptospondylus* Wagner. — l. c. Bd. IX. 1861—1863.

— Abhandlungen über Wirbelthierreste der Lias-Formation. — l. c. Bd. V. Abt. III. 1850.

Wedl, Ueber die Bedeutung der in den Schalen von manchen Acephalen und Gasteropoden vorkommenden Kanäle. Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften, math.-naturwissensch. Classe. 1858. Bd. 33. No. 28.

Wiedersheim, Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Jena 1893.

Zigno, Sui vertebrati fossili etc. in nuovi saggi della academia di Padova. 1883.

Zittel, Handbuch der Palaeontologie 1887—90. Bd. III.

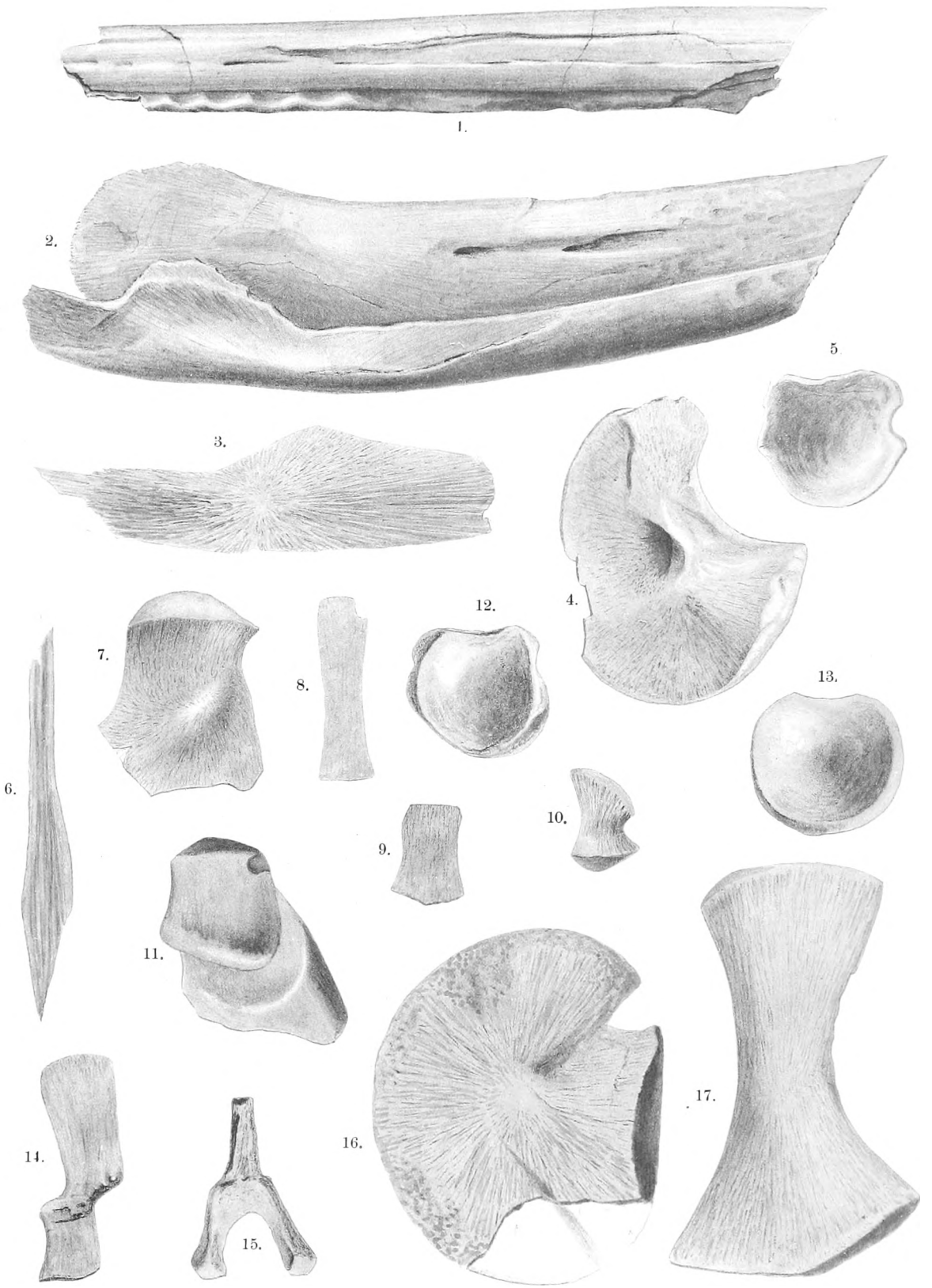
Tafel-Erklärung.

Tafel XXV.

Ichthyosaurus trigonus Owen var. **posthumus.** Wagner.

Fig. 1. Linke Praemaxilla mit Alveolen.
„ 2. Rechtes Angulare und Supraangulare.
„ 3. Complementare.
„ 4. Quadratbein.
„ 5. Brustwirbel (die linke Seite ist etwas gedrückt).
„ 6. Interclavicula (oben abgebrochen).
„ 7. Humerus.
„ 8. Ileum (Gesteinsabdruck; rechts oben unvollständig).
„ 9. Femur (Gesteinsabdruck).
„ 10. Occipitale laterale.
„ 11. Atlas und Epistropheus.
„ 12. Brustwirbel.
„ 13. Lendenwirbel.
„ 14. Oberer Bogen mit Dornfortsatz (von der Seite gesehen).
„ 15. Oberer Bogen mit Dornfortsatz (von hinten gesehen).
„ 16. Coracoid.
„ 17. Scapula.

Anmerkung: Fig. 1—5 sind vom Oberndorffer'schen, Fig. 6—9 vom Häberlein'schen, Fig. 10—17 vom Solnhofener Exemplar.



Gez. v. C. Krapf.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel-Erklärung.

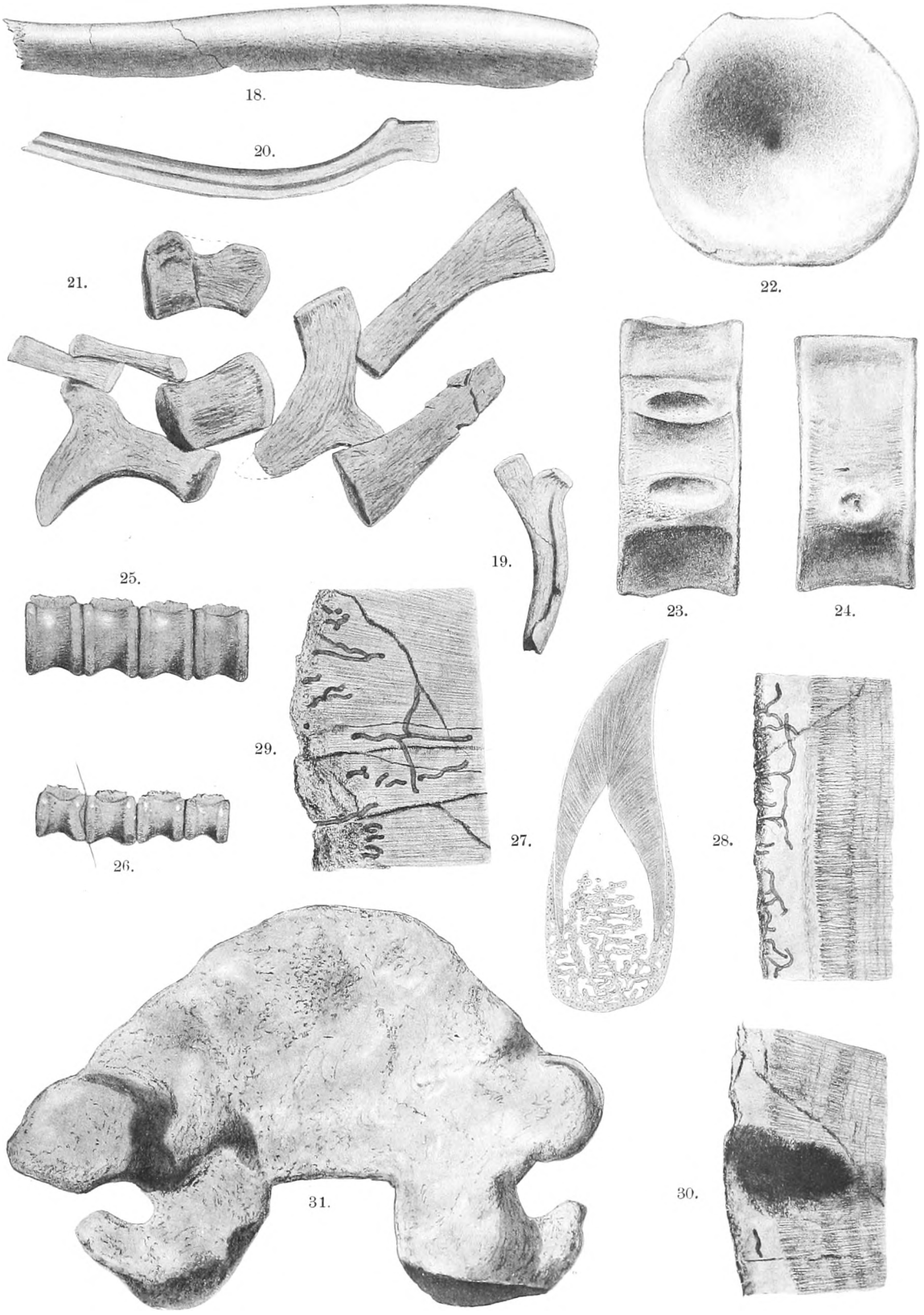
Tafel XXVI.

Ichthyosaurus trigonus Owen var. **posthumus.** Wagner.

Fig. 18. Clavicula (an den beiden Enden abgebrochen).
„ 19. Rippenfragment von der Brustregion.
„ 20. „ „ „ Lendenregion.
„ 21. Beckengürtel Ileum; Ischium; Pubis; Femur.
„ 22. Lendenwirbel von vorne,
„ 23. „ „ oben,
„ 24. „ „ der Seite.
„ 25. Vier vordere Schwanzwirbelkörper,
„ 26. „ hintere „ .

Anmerkung: Fig. 18—21 sind vom Solnhofener Exemplare. Fig. 22—26 sind von der auf Taf. XXVII abgebildeten Schwanzflosse.

Fig. 27. Längsschnitt durch einen Zahn vom Solnhofener Exemplare.
„ 28—30. Querschnitte durch einen Zahn vom Oberndorffer'schen Exemplare, und zwar Fig. 28 u. 29 durch die Zahnkrone (der Schmelz ist schon teilweise durch die Algen vernichtet); Fig. 30 Querschnitt durch den Zahnhals mit Detritus des zerstörten Schmelzes und Dentins.
„ 31. Zungenbein (Os hyoideum) von *Icthyosaurus* spec. Lias von Altdorf (Ansbacher Naturalienkabinet).



Gez. v. C. Krapf.

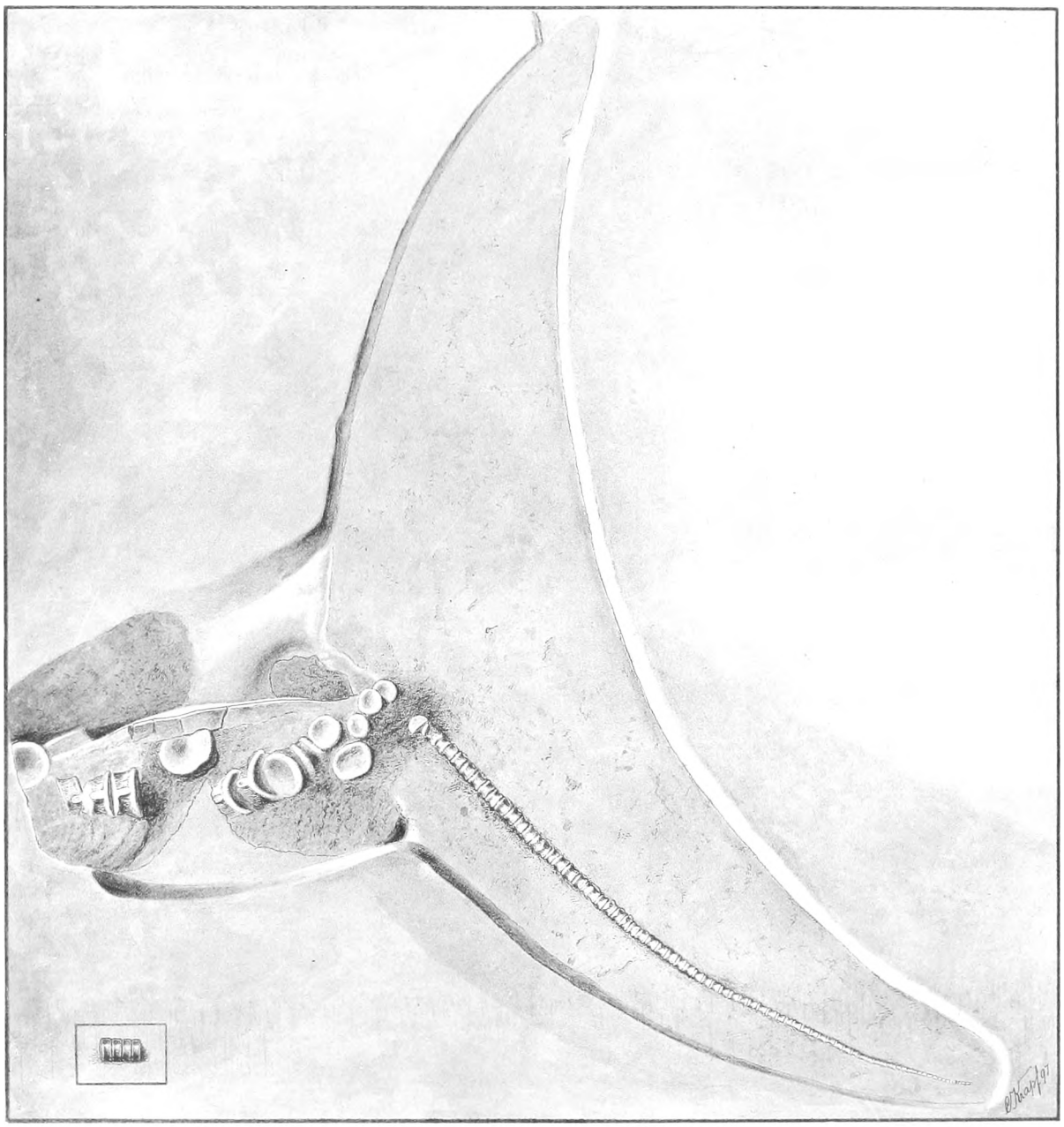
Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXVII.

Schwanzflosse von Ichthyosaurus trigonus Owen var. **posthumus.** Wagner.
(Ungefähr $^1/_5$ natürlicher Grösse.)

Die in der Ecke abgebildeten Schwanzwirbel sind von *Ichthyosaurus quadriscissus* aus der Münchener Staatssammlung und entsprechen an Länge den Wirbeln der Schwanzflosse zwischen dem 30. und 40. von vorne gezählt, während die Höhe fast die doppelte ist.



Gez. v. C. Krapf.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.