©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Embryonaler Ichthyosaurus mit Hautbekleidung.

Von Prof. Dr. E. Fraas-Stuttgart.

Mit 5 Textfiguren.

Aus dem bekannten paläontologischen Atelier von Bernhard Hauff in Holzmaden ging wiederum ein hervorragend schönes Präparat hervor, welches durch die Liberalität von Herrn Konsul Theodor G. Wanner als Geschenk an die vaterländische Sammlung im K. Naturalienkabinett überging und eine vortreffliche Ergänzung zu unserem großen Material an oberliassischen Ichthyosauriern bildet. Ich spreche Herrn Th. G. Wanner sowohl wie Herrn B. Hauff den gebührenden Dank aus für die Überlassung dieses kostbaren und wissenschaftlich wertvollen Objektes.

Das Stück selbst stellt einen ausnehmend kleinen, kaum dem Mutterleib entschlüpften und in gewissem Sinn noch embryonalen *Ichthyosaurus* vor, welcher in tadelloser Erhaltung nicht nur das ganze Skelett, sondern auch die volle Hautbekleidung aufweist (Fig. 1).

Das zierliche Skelett stelle ich zu der in Württemberg so häufigen Spezies *Ichthyosaurus quadriscissus* Qu. emd. E. Fraas, wenn auch die Feststellung der Zahl der gekerbten Polygonalplättchen am Vorderrand der Flosse wegen der Kleinheit und der gestörten Lagerung etwas erschwert ist. Die Gesamtlänge des Skelettes beträgt nur 0,50 m, gehört also zu den sehr kleinen Exemplaren und wird an Länge von vielen in und am Mutterleib gefundenen Embryonen oder jungen Tieren übertroffen, wobei ich die von W. Branca [1] angeregte Frage, ob wir es ausschließlich mit Embryonen oder auch mit gefressenen Jungen zu tun haben, dahingestellt sein lasse. Der jugendliche Charakter spricht sich zweifellos am besten in dem Verhältnis vom Schädel zur Gesamtlänge, resp. vom Schädel zum Rumpf aus und ergibt sich aus folgenden Zahlen:

	Gesamtlänge	Schädellänge	Verhältnis v. Schädel zur Gesamtlänge	Verhältnis von Schädel zum Rumpf
Embryo von No. 10460	0,18 m	0,09 m	1 : 2	1 : 1
Das neue Exemplar	0,50 „	0,17 „	1 : 2,94	1 : 1,94
Embryo von No. 6293	0,595 „	0,19 „	1 : 3,13	1 : 2,13
Exemplar mit Haut No. 7800. .	1,10 „	0,33 „	1 : 3,33	1 : 2,33
Erwachsenes Exemplar No. 6293	2,19 „	0,42 „	1 : 5,22	1 : 4,22
Sehr großes Exemplar No. 8792 .	3,35 „	0,60 „	1 : 5,59	1 : 4,59

[1] W. Branca, „Sind alle im Innern von Ichthyosauriern liegenden Jungen ausnahmslos Embryonen?“ Abh. d. K. preuß. Akad. d. Wiss. vom Jahr 1907. Berlin 1908.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wir ersehen daraus, daß bei den kleinsten bekannten, sicherlich noch fötalen Embryonen der Schädel etwa gerade so groß ist wie der Rumpf; bei unserem Exemplar dagegen hat durch rasche Größenzunahme des Rumpfabschnittes dieser schon annähernd die doppelte Größe des Schädels erreicht, während bei erwachsenen Tieren von über 2 m Länge der Rumpf 4mal größer ist als der Schädel.

Trotz seiner Kleinheit ist das Skelett schon vollständig ausgebildet, wenn auch analog den Exemplaren von ähnlicher Größe die Verknöcherung in den Wirbelkörpern noch eine geringe sein mag. Geradezu ideal schön ist der Schädel erhalten, welcher eine seitliche Lage hat und in seltener Klarheit die Zusammensetzung aus den einzelnen Skelettstücken aufweist, so daß er auch für die Anatomie des Schädels von Interesse ist. Der Rachen ist schon vollständig mit Zähnen besetzt, die wie bei *I. quadriscissus* schlanke Kronen von kreisrundem Querschnitt ohne Riefen oder Kanten tragen; die basalen Wurzeln der Zähne sind noch nicht entwickelt; die Bezahnung reicht von der Schnauzen-

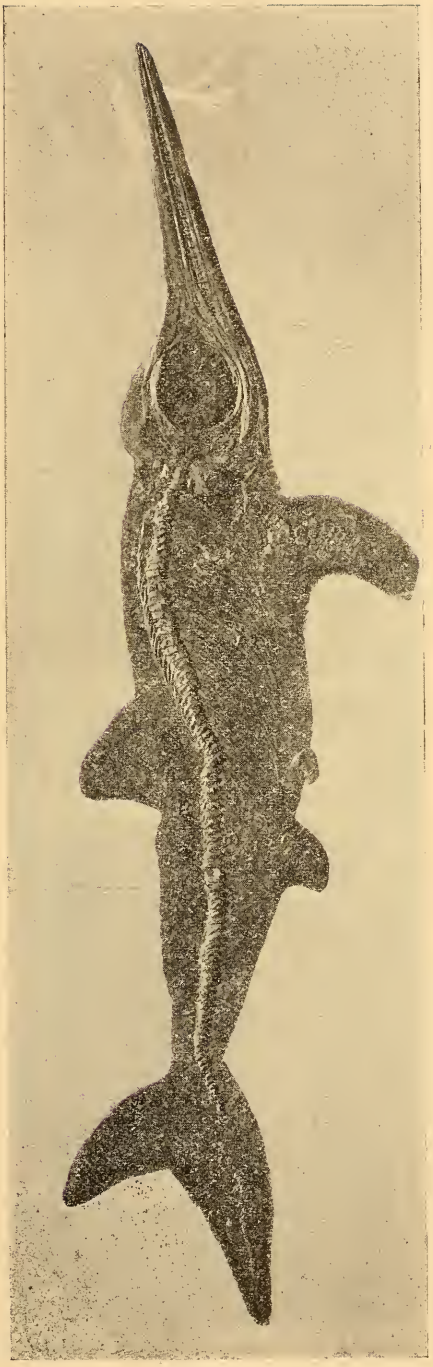

Fig 1. *Ichthyosaurus quadriscissus.* 1/8 nat. Gr.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

spitze bis in den hintersten Winkel zwischen Ober- und Unterkiefer, wobei ich im ganzen etwa 100 Zähnchen zähle, von welchen 40 auf den Oberkiefer, 60 auf den Unterkiefer fallen. Die Augenhöhle, mit einem Durchmesser von 38 mm, erscheint zwar groß, gliedert sich aber doch im ganzen den Verhältnissen bei anderen Exemplaren an. Die ganze Orbita wird ausgefüllt von dem vollständig erhaltenen, aus 18 Schuppen bestehenden Scleroticaring, welcher gegenüber erwachsenen Tieren groß erscheint, was aber wohl in erster Linie auf den plattgedrückten Erhaltungszustand zurückzuführen ist. Auffallend ist die starke Verknöcherung der Sclerotica in dem jugendlichen Stadium des Tieres, aber sie läßt sich ebenso auch bei den kleinsten Embryonen von No. 10460 unserer Sammlung nachweisen und beweist uns, daß dieses Merkmal der Ichthyosaurier schon ein sehr altes und fest konsolidiertes war. Während die Deckknochen des Schädels offenbar schon eine gute Verknöcherung aufweisen, was sich an der glatten Oberfläche und braunen Färbung bemerkbar macht, haben die Skeletteile des Hinterhauptes eine licht schwammige Struktur, was, nach analogen Präparaten zu schließen, mit der geringen Verknöcherung zusammenhängt. Ich versage es mir an dieser Stelle, näher auf den Aufbau des Schädels einzugehen, da ich dies auf eine spätere Gelegenheit in Verbindung mit einigen neuen Präparaten unserer Sammlung verschiebe, und kann mich auch bezüglich des übrigen Skelettes kurz fassen.

Die Wirbelsäule ist bis auf geringe Verwerfung einiger Wirbel im Schwanzteile vollständig im Zusammenhang und bis zur äußersten Endigung erhalten, wobei ich 164 Wirbel zähle, was als eine auffallend große Zahl bezeichnet werden kann, aber wohl in erster Linie auf die vorzügliche Erhaltung und Präparation des Schwanzteiles zurückzuführen ist. Der Umstand, daß auch bei vollständig erwachsenen Exemplaren keine größere Anzahl von Wirbeln auftritt, weist darauf hin, daß mit dem Alter, im Gegensatz zu vielen anderen Reptilien, keine neuen Schwanzwirbel mehr angesetzt werden und daß nur ein allgemeines Größenwachstum eintritt. Atlas und Epistropheus scheinen noch nicht, wie beim erwachsenen Tiere, fest verwachsen, wenigstens liegt vor dem ersten typischen Wirbelkörper noch ein breiter, langer Wirbel, der aus einem basalen und zwei lateralen Stücken sich aufbaut, welche ich als die noch nicht verwachsenen unteren und seitlichen Stücke des Atlas deute. Nur die vordersten fünf Rippen sind ausgesprochen zweiköpfig, während

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei allen folgenden das Capitulum und Tuberculum verschmolzen sind. Im ganzen zähle ich 38 Rippenpaare. Die Bauchrippen sind wie bei den erwachsenen Tieren vorhanden, nur entsprechend zierlich gebaut.

Am Brustgürtel und den Vorderflossen ist nichts Außergewöhnliches zu beobachten. Am Becken haben wir eine relativ große Knochenplatte, von der Gestalt des Pubis beim erwachsenen *I. quadriscissus*, das wir auch als ein verschmolzenes Ischiopubis wie bei *Ophthalmosaurus* ansehen können. Dagegen zeigt das zweite Knochenstück (Ileum resp. Ischium), welches bei erwachsenen Exemplaren nur einen gleichmäßigen Stab bildet, noch eine ausgeprägte Form mit vorderer und hinterer Verdickung, so daß man es gut mit dem Ileum, namentlich der triassischen Ichthyosauriden, vergleichen kann. Eine besondere Bedeutung möchte ich aber dem doch nicht beilegen, da hier auch der Erhaltungszustand mitsprechen kann, und nur hervorheben, daß wir ganz entsprechend dem Verhalten bei *Ichthyosaurus quadriscissus* nur 2 und keine 3 Skelettstücke im Becken nachweisen können, obgleich wir dies bei dem Jugendzustand des Tieres erwarten könnten. Ungemein zart und zierlich sind die Polygonalplättchen der fünffingerigen Hinterflosse.

Besonderes Interesse hat bei unserem Exemplar die hervorragend schön erhaltene und präparierte Hautbekleidung, welche, wie gewöhnlich, als dünne, schwärzliche Haut auf dem Schiefer liegt und sich bei der sorgfältigen Präparation des Stückes deutlich abhebt, so daß der Umriß des Tieres klar vor unseren Augen liegt.

Die vordere Paddel ist mit einer Länge von 62 mm und einer Breite am Ansatz von 33 mm im Verhältnis zu der geringen Verknöcherung der Phalangen recht groß, aber von der üblichen breitlappigen, vorn abgerundeten Gestalt. Die hintere Paddel ist bedeutend kleiner, von abgerundet dreieckiger Form, mit einer Länge von 25 und einer Breite am Ansatz von 27 mm. Die Rückenflosse liegt ziemlich genau in dem mittleren Teil des Rumpfes, 95 mm vom Hinterrande des Schädels und 104 mm von der Schwanzflosse entfernt. Sie bildet gleichfalls einen abgerundet dreieckigen Lappen von 28 mm Höhe und 47 mm Breite am Ansatz. Die Körperumrisse sind deutlich und zeigen, daß der Körper im Schwanzteil hinter den Flossen noch recht dick war und sich bis zum Beginn der Schwanzflosse allmählich und gleichmäßig von 50 mm auf 20 mm Durchmesser verjüngt.

Die Schwanzflosse nimmt unser besonderes Interesse in

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Anspruch. Sie zerfällt deutlich in einen oberen und unteren Lappen; von diesen stellt der untere die Fortsetzung des Körpers dar und in ihn verläuft auch dementsprechend die Wirbelsäule, welche mit ihrer Endigung nahezu bis zur häutigen Schwanzspitze reicht. Während nun aber bei den erwachsenen Exemplaren die Wirbelsäule im Schwanzflossenteil nach unten abgebogen ist, bleibt sie bei unserem Jugendstadium ohne Knickung und dementsprechend verläuft auch der untere Lappen der Flosse annähernd axial. Die Länge des unteren Lappens beträgt am Unterrande gemessen 105 mm, am hinteren resp. oberen Rande 75 mm, die Breite am Ansatz 44 mm. Demgegenüber ist der obere Lappen kleiner, denn bei einer größten Breite von 40 mm beträgt seine Länge am Vorderrande 70, am Hinterrande nur 45 mm. Er erscheint uns vielleicht noch kleiner, weil er mit dem unteren Lappen weniger organisch zu einer Schwanzflosse im Sinne einer Schiffsschraube verwachsen, sondern nach vorn gerückt und gewissermaßen nur aufgesetzt ist. Auf dem verbreiterten Schwanzteile des Tieres nimmt er eine ganz analoge Stellung ein wie die Rückenflosse auf dem mittleren Körperteil.

Hierin liegt nun eine wesentliche Abweichung von dem erwachsenen Tier und die ontogenetische Bedeutung dieses Jugendzustandes tritt erst klar vor Augen, wenn wir auf die Entwicklung der Schwanzflosse bei den Ichthyosauriern zurückgreifen. Die Funde und Untersuchungen der letzten Jahre haben unsere Kenntnis über die Vorläufer der jurassischen Ichthyosaurier in der Trias sehr gefördert. Repossi[1] hat uns mit den Mixosauriern des unteren Muschelkalkes der Lombardei näher bekannt gemacht, Merriam[2] das reiche Material aus der oberen Trias (Muschelkalk und Keuper) von Kalifornien, Wiman[3] dasjenige aus dem Muschelkalk von Spitzbergen beschrieben. Entsprechend der modernen paläontologischen Richtung wurden zwar für diese triassischen Arten eine Anzahl neuer Gattungsnamen eingeführt, jedoch tragen dieselben alle vollständig den Charakter der typischen Ichthyosaurier, nur macht sich bei ihnen, besonders in der Flosse, eine Annäherung an die ursprünglichen Landformen bemerkbar, indem die Polygonalplatten der

---

[1] Repossi, E., Il Mixosauro degli strati triasici di Besano in Lombardia. Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat. Vol. XLI. 1902.

[2] Merriam, J. C., Triassic Ichthyosauria, with special reference to the American Forms. Memoirs of the University of California. Vol. I. No. 1. 1908.

[3] Wiman, Karl, Ichthyosaurier aus der Trias Spitzbergens. Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. Vol. X. 1910.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einzelnen Skelettstücke untereinander verschieden sind (vergl. das Flossenskelett bei Fig. 2). Untersuchen wir nun bei diesen Arten das Skelett der Schwanzregion, da uns leider keine Weichteile erhalten sind, so fällt uns auf, daß die Dornfortsätze der oberen Bögen, welche im ganzen Rücken und vorderen Schwanzteile nach rückwärts gestellt sind, plötzlich ihre Stellung ändern und im hinteren Schwanzteile nach vorne stehen. Beim *Myxosaurus* und *Cymbospondylus* (?) *natans* sind die Fortsätze der oberen Bögen in dieser Region außerdem verlängert und auch die Wirbelkörper auffallend kräftig gebaut, während *Cymbospondylus petrinus* und *Delphinosaurus perrini* nur eine Umstellung der kurzen Dornfortsätze und eine Aufwölbung der Wirbelsäule in dieser Region erkennen lassen. Aus anderweitigen Untersuchungen, z. B. über unseren schwäbischen *Geosaurus* und die amerikanischen Mosasaurier, kennen wir die Bedeutung dieser Bildung am Schwanze und wissen, daß wir sie mit der Ausbildung einer Schwanzflosse in Verbindung zu bringen haben. Diese Schwanzflosse war aber im Verhältnis zu den jurassischen Ichthyosauriern ziemlich weit nach vorne aufgesetzt und bildete keineswegs mit dem Schwanzende zusammen eine einheitliche Flosse. Wiman hat dieses Stadium bei seinen Ichthyosauriern von Spitzbergen nachgewiesen, ebenso wie es von Repossi für die italienischen Arten festgestellt wurde, und wir dürfen deshalb annehmen, daß auch unser *Mixosaurus atavus* aus dem Wellengebirge noch eine derartige, wenig ausgebildete Schwanzflosse trug, wie sie Fig. 2 darstellt.

Unser Jugendstadium von *Ichthyosaurus quadriscissus* vermittelt gewissermaßen die alte triassische Flossenbildung mit derjenigen der erwachsenen jurassischen Tiere. Es scheint zwar noch der obere Lappen der Schwanzflosse eine selbständige Stellung einzunehmen, er ist aber doch schon sehr weit nach hinten gerückt und es bedarf im wesentlichen nur noch der Abknickung des Schwanzes, um die Schwanzflosse im Sinne einer zweiflügeligen Schiffsschraube wirken zu lassen (vergl. Fig. 3). Dieses Stadium wird beim erwachsenen Tiere erreicht (Fig. 4) und ist um so schöner ausgebildet, je älter und ausgewachsener das Exemplar ist. Die zahlreichen Stücke mit Hautbekleidung, welche in den letzten Jahren aus dem paläontologischen Atelier von Hauff hervorgegangen sind, vergegenwärtigen zahlreiche Wachstumsstadien und lassen auf das schönste die allmähliche Ausbildung der „Schiffsschraubenflosse“ erkennen. Am schönsten ist die Flossenstellung an dem über 2 m langen Prachtexemplar des Frankfurter

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

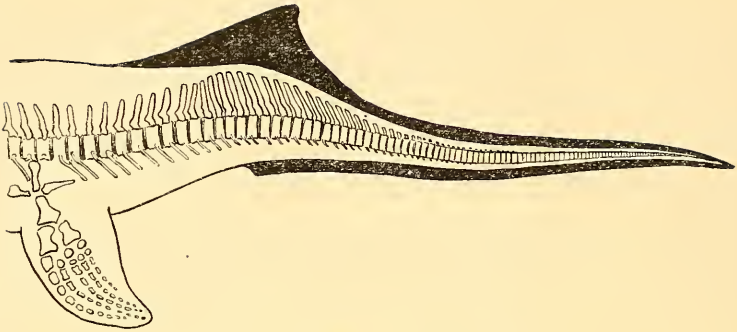

Fig. 2.

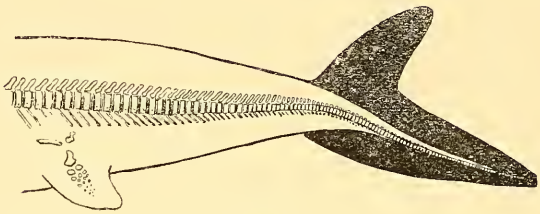

Fig. 3.

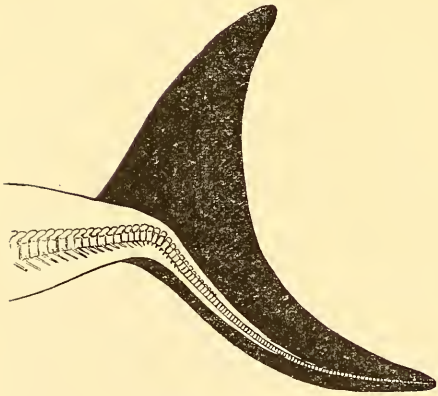

Fig. 4.

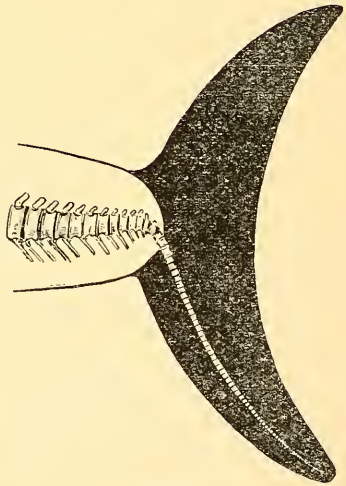

Fig. 5.

Fig. 2—5. Entwicklung der Schwanzflosse bei Ichthyosauriern.

Fig. 2. *Mixosaurus Nordenskjöldi* Wiman Muschelkalk, Spitzbergen (nach Wiman).
„ 3. *Ichthyosaurus quadriscissus* Jugendstadium.
„ 4. Derselbe im erwachsenen Stadium, oberer Lias.
„ 5. *Ichthyosaurus trigonus* var. *posthumus*, oberer Weißer Jura, Solnhofen (nach F. Bauer).

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Museums entwickelt und wurde deshalb auch der Fig. 4 zugrunde gelegt.

Die Wirbelsäule, welche natürlich beim *Mixosaurus* noch ihre volle Bedeutung hatte, bleibt auch bei den jurassischen Ichthyosauriern erhalten. Wir dürfen auch annehmen, daß die Rückenmuskulatur und damit auch die Wirbelsäule selbst beim jungen Tier im unteren Lappen der Schwanzflosse von Bedeutung war und in Funktion stand; deshalb finden wir in diesen Stadien auch noch eine ununterbrochene Fortsetzung der Wirbelsäule in den Schwanzteil. Beim erwachsenen Tier jedoch mußte die Längsmuskulatur um so stärker zurücktreten, je mehr die zweilappige Flosse gleichsam als einheitliche Schraube den Abschluß des Körpers bildete. Der abgeknickte Teil des Schwanzes wurde mehr oder minder funktionslos und im weiteren Stadium der Entwicklung dürfen wir sogar eine Degeneration des hinteren Schwanzteiles erwarten. In der Tat beobachten wir bei den schönen Skeletten von *Ophthalmosaurus* aus dem oberen Braunen Jura von Fletton (Tübinger Sammlung) eine ganz unvermittelte, plötzliche Abnahme in der Größe der Schwanzwirbel, und zwar genau in der Region der Knickung. Noch schöner aber können wir den Schwund der Wirbelsäule im Flossenabschnitt bei dem oberjurassischen *Ichthyosaurus trigonus* var. *posthumus* feststellen, von welchem in der Münchner Sammlung eine schöne, wohlerhaltene Schwanzflosse von nahezu 1 m Spannweite aus den Solnhofener Schiefern aufbewahrt wird[1] (Fig. 5). Bei diesem Endglied der jurassischen Ichthyosaurier ist die Schwanzflosse annähernd rechtwinklig zur Körperachse gestellt und konnte nun vollständig die Funktionen einer heterocerkalen, echten Fischflosse übernehmen. Die Flosse setzt offenbar auch scharf am Körper ab und der in den unteren Lappen liegende Teil der Wirbelsäule tritt so sehr gegenüber dem vorderen zurück, daß wir deutlich daran die Spuren der Verkümmerung erkennen.

Überblicken wir das Ganze, so erkennen wir, daß unser Stück einen der seltenen, aber um so erfreulicheren Funde darstellt, bei welchem Ontogenese und Phylogenese vollkommen in Einklang zu bringen sind und sich gegenseitig ergänzen.

---

[1] Bauer, Fr., Die Ichthyosaurier des oberen Weißen Jura. Paläontographica, Bd. XLIV. 1898.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 67

Autor(en)/Author(s): Fraas Eberhard

Artikel/Article: Embryonaler Ichthyosaurus mit Hautbekleidung. 480-487