

1. Die Frage nach der Herkunft der Ichthyosaurier.

Von

Friedrich Frhr. von Huene.

Tübingen.

In mehreren wichtigen Abhandlungen hat Herr Prof. C. WIMAN die Kenntnis der Ichthyosaurier sehr wesentlich gefördert.¹ Einmal hatte er begründeten Anlass, dem Schreiber ds. entgegen zu treten², als dieser für gemeinsame Herkunft der Ichthyosaurier mit den Mesosauriern³ plädierte, Es soll nun unter diesen teilweise veränderten Umständen der Frage nach der Herkunft der Ichthyosaurier nochmals nahe getreten werden, soweit dies ohne tatsächliche neue Funde aus der untersten Trias oder dem Perm z.Zt. möglich ist.

Im Frühling 1936 unternahm Verf. von Neuem einen ernsthaften und diesmal erfolgreichen Vorstoss in die Osteologie des Schädels von *Mesosaurus*. Die genauen Untersuchungen darüber werden anderswo veröffentlicht. Hier soll nur auf das Ergebnis Bezug genommen werden. Sieht man von der Schnauzenverlängerung mit der besonderen Bezahnung ab, die nur eine spezielle Anpassung ist, so ist die Osteologie des Schädels, die an zahlreichen Individuen ganz im Einzelnen an allen Elementen verfolgt werden konnte, völlig diejenige der Glaucosauriden, also der allerprimitivsten Pelycosaurier. Die Glaucosauriden bestehen aus *Glaucosaurus*, *Mycterosaurus* u. *Eumatthewia*. Wie bei *Glaucosaurus* liegt (Fig. 1) die wohl-

¹ C. WIMAN: Ichthyosaurier aus der Trias Spitzbergens. Bull. geol. Institut. Upsala. 10. 1910.

—: Über *Mixosaurus cornalianus* Bass. sp. Bull. geol. Institut. Upsala. 11. 1912.

—: Notes on the triassic reptile fauna from Spitzbergen. Univ. of California Publ., Geol. 10. 1916.

² C. WIMAN: Zur Kenntnis der Mesosaurier. Xenia Gorjanovič-Krambergeriana. Zagreb. 1925. 1—14.

³ F. v. HUENE: Die Ichthyosaurier des Lias u. ihre Zusammenhänge. Verl. Borntraeger, Berlin. 1922.

umschriebene Infratemporalöffnung sehr tief unten, ist aber grösser und noch tiefer gelegen als dort. Nur eine schmale aus Jugale und Quadratojugale gebildete Spange schliesst sie unten ab. Auch ist wie bei *Glaucosaurus* ein Septomaxillare und ein Foramen nariale obturatum vorhanden¹, das sonst nur die Therapsiden besitzen. Dieses letztere hat Prof. Wiman als Erster beobachtet und es auch abgebildet.² Die Mesosaurier gehören also zu derjenigen Gruppe der primitivsten Pelycosaurier (also Synapsiden), aus der die sämtlichen Therapsiden entsprungen sind. Somit können sie die Stammlinie der Ichthyosaurier nirgend berühren, wie gleich gezeigt werden soll.

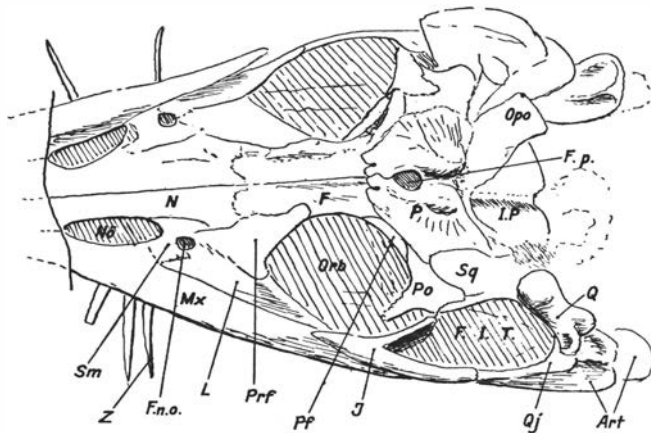


Fig. 1. *Mesosaurus brasiliensis* MACGREGOR. Exemplar »T₁» in der Palaeontologischen Universitäts-Sammlung zu Tübingen. Aus mittlerem Perm von Iraty im Staat Paraná, Brasilien. Schädel ohne Schnauze, 2 : 1 n. Gr.

Art	= Articulare	Opo	= Opisthothicum
F	= Frontale	Orb	= Orbita
F. I. T.	= Fenestra infratemporalis	P	= Parietale
F. n. o.	= Foramen nariale obturatum	Pf	= Postfrontale
F. p.	= Parietalloch	Po	= Postorbitale
J	= Jugale	Prf	= Praefrontale
I. P.	= Interparietale	Q	= Quadratum
L	= Lacrymale	Qj	= Quadratojugale
Mx	= Maxilla	Sm	= Septomaxillare
N	= Nasale	Sq	= Squamosum
Nö	= Nasenöffnung	Z	= Zahn

Die Ichthyosaurier haben mit den Synapsiden und deren Entstehungsgeschichte gar nichts zu tun. Sie werden entsprechend ihrer einzigen oberen Temporalöffnung zu den Parapsiden gezählt, die aber keine genetische Einheit sind. Zu bedenken ist auch die Tatsache, dass *Mixosaurus*³,

¹ R. BROOM: The mammal-like reptiles of South Africa. Ed. Witherby, London 1932. Fig. 2, E.

² Siehe S. 1, Anm. 2, Fig. 1—3.

³ F. v. HUENE: Neue Beobachtungen an *Mixosaurus*. Pal. Ztschr. 17. 1935, p. 159 ff.

T. EDINGER: Ein *Mixosaurus*-Schädelrest aus Rüdersdorf. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1934. 55. P. 341 ff.

der aller-primitivste der bekannten ältesten Ichthyosaurier, nur ganz kleine Spaltöffnungen als Temporalgruben hat, ja es liegen Exemplare vor, die auch diese kaum oder gar nicht finden lassen. Man wird an die nur sporadisch vorkommenden Öffnungen bei *Diadectes*¹ erinnert. Es ist demnach möglich, dass noch frühere und primitivere Ichthyosaurier als die bisher bekannten ein tatsächlich ganz geschlossenes Schädeldach besaßen. Zu den integrierenden Charakteristika der Ichthyosaurier gehören: die besondere Gestalt der Schädelbasis, Grösse u. spezielle Form des Quadratum, Fehlen des Transversum², Wirbelform.

Zunächst also braucht man sich nicht bei Ordnungen mit vorhandenen Schläfenöffnungen nach den Vorfahren der Ichthyosaurier umzusehen. Verf. hat schon früher darauf hingewiesen³, dass diese wahrscheinlich bei den Ichthyosauriern selbständig entstanden sind. Das wären also Cotylosaurier oder noch primitivere Tetrapoden. 1916 hat Verf. versucht, die Ichthyosaurier auf Cotylosaurier oder Pelycosaurier zurückzuführen.⁴ Es haben sich aber manche Gründe dagegen gezeigt, so die Breite des Basisphenoid, Vorhandensein des Transversum bei Cotylosauriern. Die Pelycosaurier müssen nach dem vorhin Gesagten völlig ausscheiden. Daher muss man sich bei noch früheren Tetrapoden umsehen. Auch darauf hat Verf. schon 1922³ hingewiesen, aber in allgemeiner Form. Inzwischen sind die Embolomeren durch WATSON besser bekannt geworden.⁵ Es sind grosse und kleine Tiere, die vielfach aquatisch lebten. Die nicht embolomeren Stegocephalen führen nicht zu den Reptilien, können also nicht in Betracht kommen.

Die Schädelbasis triassischer Ichthyosaurier mit dem langen Praesphenoid hat grosse Ähnlichkeit mit derjenigen von *Anthracosaurus*, *Loxomma* oder *Pteroplax* und anderen Embolomeren.⁶ Bei *Cymbospondylus* findet sich

¹ F. v. HUENE: The skull elements of the permian Tetrapoda in the American Museum of Natural History, New York. Bull. Amer. Mus. N. H. 32. 1913. P. 336, Fig. 20.

² W. J. SOLLAS: The skull of *Ichthyosaurus* studied in serial sections. Phil. Trans. R. Soc. London. B. 208. 1916. P. 92/93.

E. FRAAS gibt (Ein unverdrückter *Ichthyosaurus*-Schädel. Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg. 1913. Tf. 1, 2) ein Transversum an, aber Verf. hält die angeblichen Suturen nur für Brüche.

³ Siehe S. 1, Anm. 3, p. 72.

⁴ F. v. HUENE: Beiträge zur Kenntnis der Ichthyosaurier im deutschen Muschelkalk. Palaeontographica 62. 1916. P. 58 ff.

⁵ D. M. S. WATSON: The larger coal measure *Amphibia*. Mem. a. Proceed. Manchester Lit. a. Phil. Soc. 1912. P. 1—12.

—: The evolution and origin of the *Amphibia*. Phil. Trans. R. Soc. London. B. 214. P. 189—257.

—: The carboniferous *Amphibia* of Scotland. Palaeontolog. Hungar. I. erschienen 1930. P. 221—252.

⁶ Siehe Anm. 5, a p. 4 u. 6; Anm. 5, c p. 225; Anm. 5, b p. 198, 211 u. 220. Ferner Anm. 5, a p. 2 u. Anm. 2, a p. 86.

sogar der konkave Condylus¹ der Embolomeren wieder. Auch die lange Interpterygoidallücke der meisten Embolomeren erinnert an die der Ichthyosaurier. Das Quadratum der Embolomeren ist in den Schädel fest eingebaut, unterscheidet sich also trotz seiner Grösse nicht wenig von dem der Ichthyosaurier. Falls *Omphalosaurus*², wie Verf. 1922 annahm³, eine Übergangsform aus dem primitiven Ichthyosaurierkreis ist, so ist der wahrscheinlich als Quadratum gedeutete Knochen dort schon ganz Ichthyosaurierhaft. Auch die Gaumenknochen u. zwei Wirbelkörper sprechen für diese Verwandtschaft. Alle Embolomeren haben ein Transversum (Ectopterygoid) und die Ichthyosaurier nicht. Das ist ein Gegensatz. Die Sache lässt sich aber doch noch näher untersuchen.

Von den Ichthyostegiden haben die Embolomeren neben den Maxillen und hinter den Choanen Palatinum und Transversum bis an die grosse subtemporale Öffnung, das hat auch noch *Seymouria* übernommen. Wie bei allen Labyrinthodonten tragen Palatinum und Transversum grosse Gaumenzähne, die parallel der langen Reihe kleiner Maxillenzähne ebenfalls in einer Längsreihe stehen. In dem Fall von *Palaeogyrinus*⁴ scheint sich das Transversum (in Abweichung von anderen Embolomeren) weit rückwärts auszudehnen, so dass es noch einen grossen Teil des zum Quadratum führenden grossen und breiten Flügels des Pterygoids einnimmt. WATSON punktiert die Naht auf seiner Abbildung (Fig. 2), sie scheint also recht undeutlich zu sein. Ob weiter vorne auf dem Transversum und dem Palatinum auch Zähne standen, ist nicht feststellbar. Es wird also anscheinend vom Transversum in diesem Fall noch die Hälfte des subtemporalen Fensters mit umfasst. Es drängt sich mir daraus die Annahme der Möglichkeit auf, dass im Lauf längerer geologischer Zeit in der phylogenetischen Weiterbildung das Transversum überhaupt völlig mit dem Pterygoid verschmilzt und auf diese Weise verschwindet wie ja auch sonst in stammesgeschichtlicher Entwicklung die Zahl der Schädelelemente verringert wird und mehrere Stücke zu einem einzigen verschmelzen. Gerade der Fall von *Palaeogyrinus* hat mir diesen Gedanken sehr nahe gelegt. Durch diese Überlegung scheint mir der Gegensatz unter Berücksichtigung des sehr grossen Zeitintervalls überbrückt und die Tatsache des Fehlens des Transversum bei den Ichthyosauriern plausibel gemacht.

Die Form der Pterygoide ohne Querflügel bei den Ichthyosauriern würde auch gut zu den Embolomeren passen, die ja keinen solchen besitzen. Was das Schädeldach anlangt, so ist für die Ichthyosaurier charakteristisch

¹ J. C. MERRIAM: Triassic *Ichthyosauria*. Mem. Univ. of California. I. 1908. Pl. 5, 1.

² J. C. MERRIAM: Preliminary note on a new marine reptile from the middle Trias of Nevada. Univ. of California Publ., Geol. 5. 1906. P. 75—79.

³ Siehe S. 1, Anm. 3.

⁴ Siehe S. 3, Anm. 5, b p. 220, Fig. 15.

die Lage des Foramen parietale an der Grenze zwischen Parietale u. Frontale; das Parietale ist vorne vom Frontale unterlegt. Eine Möglichkeit der Erklärung scheint dem Schreiber darin zu liegen, dass durch die enorme Schnauzenverlängerung (und Zurückverlegung der äusseren Nasenöffnungen) und das zur Verankerung damit zusammenhängende Zurückgreifen der Nasalia auch die Frontalia sich weiter rückwärts verschoben haben und so bis an das Foramen parietale gelangt sind. Wenn dem so wäre, würde

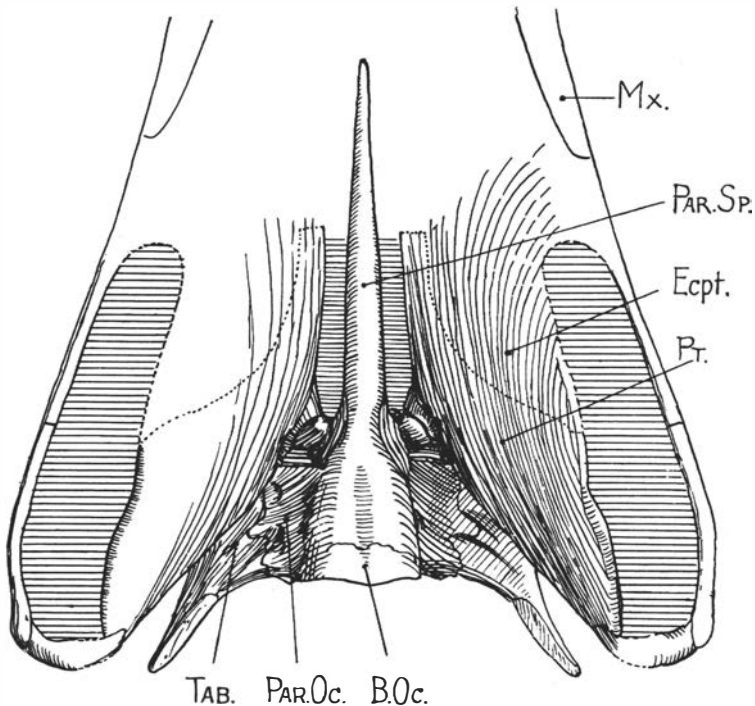


Fig. 2. *Palaeogyrinus attheyi* HANCOCK. Unterkarbon, England.
Gaumen nach WATSON, 2 : 3 n. Gr.

B.Oc. = Basioccipitale	ParSp = Parasphenoid
Ecpt = Ectopterygoid (= Transversum)	Pt = Pterygoid
ParOc = Paroccipitale	Tab = Tabulare

diese Sache nicht durch phylogenetische Vererbung, sondern nur adaptiv zu erklären sein. Der Fall steht auch ganz vereinzelt da. Das sehr lange Angulare der Ichthyosaurier ist ein primitives Merkmal, bei den Labyrinthodonten reicht es bis zur Symphyse wie auch das Spleniale.

Dass die Zahl der Schädelknochen im Lauf der Zeit verringert wird, kann man unter Anderem darin sehen, dass die Ichthyosaurier in der Trias noch ein Supratemporale haben, im Jura nicht mehr. Sieht man auf die Embolomeren, so ist dort auch noch ein Intertemporale vorhanden. Dieses phylogenetische Verschwinden geht durch Zusammenziehung mehrerer Ele-

mente vor sich. So ist es auch mit dem Interparietale und dem Tabulare, die ganz allgemein weiter nach dem Mesozoicum hin verschwinden.

Ein bei den Ichthyosauriern sonst wenig bekanntes Element ist das Epipterygoid. SOLLAS¹ hat es bei einer Liasform in seinen Schnittserien festgestellt, und zwar findet er deren zwei, ein vorderes und ein hinteres. Diese auffallende Tatsache kann Verf. sich nur so erklären, dass es von früher grösserem Umfang in der Reduktion begriffen ist, etwa wie bei *Stahleckeria*², wo der vordere »Fuss« vom Hauptteil durch Reduktion getrennt, aber im Leben wahrscheinlich noch durch Knorpel verbunden war. So hier bei den aquatischen Ichthyosauriern, bei denen ohnehin

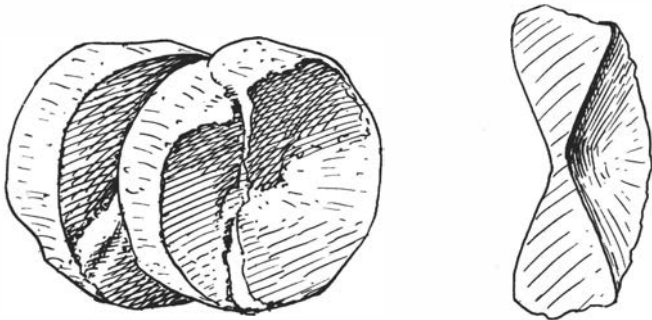


Fig. 3. *Eosaurus acadianus* MARSH. Karbon, Nova Scotia. Gastrocentrum und Hypocentrum sowie Querschnitt, 3:4 n. Gr. Nach Moodie.

Nächte sich lösen und Knorpel eingeschoben wird wie auch bei andern marinen Tetrapoden.

Was den Zahnbau anlangt, so stehen die Ichthyosaurier darin den Embolomeren eben so nahe wie den andern Labyrinthodonten oder auch einigen Cotylosauriern.

Die Wirbelkörper der Ichthyosaurier finden nirgend in höherem Mass ihre Ebenbilder als in den Wirbeln der kurzwirbligen Embolomeren wie *Spondylperpeton*³, *Macromerion*⁴, *Eosaurus acadianus*⁵ (Fig. 3) etc. Nur wechseln dort Centrum (Gastrocentrum) und Hypocentrum ab. Bei den Ichthyosauriern ist das letztere in Fortfall gekommen, d.h. es bildet die fossil nicht erhaltene Knorpelscheibe zwischen den Centra. Der Neuralbogen ist bei den Ichthyosauriern der schwächste Teil des Wirbels, da der Zusammenhalt der Wirbelsäule zum elastischen Stab im centralen Teil geschieht;

¹ Siehe S. 3, Anm. 2, a p. 89.

² F. v. HUENE: Die fossilen Reptilien des südamerikanischen Gondwanalandes. Verl. F. Heine, Tübingen. I. Lief. 1935. S. 17, Fig. 4.

³ R. L. MOODIE: The coal measure *Amphibia*. Carnegie Instit. of Washington. 238. 1916. P. 179, Fig. 39.

⁴ A. FRITSCH: Fauna der Gaskohle u. der Kalksteine der Permformation Böhmens. II. Prag. 1889. Tf. 66.

⁵ Siehe Anm. 3, p. 188, Fig. 41.

unter den Embolomeren ist das z.B. bei *Spondylosaurus* nicht anders. Da der haltbietende Teil der Wirbelsäule durchaus die Centra und nicht die Neuralbögen sind, ist auch die Rippenartikulation allmählich ganz auf das Centrum heruntergerutscht; nur in der Trias ist teilweise noch das Tuberculum costae zu $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ mit dem Neuralbogen in Kontakt. Diese Verlegung ist rein biologisch-technisch bedingt und hat nichts mit stammesgeschichtlich Ererbtem zu tun, sie beweist nur die lange Vorgeschichte des Ichthyosaurier-Stammes vor dem Muschelkalk. Sehr interessant und wichtig ist die Rippenartikulation bei *Mixosaurus* hinter der dorsalen Region. Schon 1916 hat Verf. beobachten und später bestätigen¹ können, dass die Rippen bei dieser Gattung erst in der hinteren Rückenregion sich gabeln und dies noch bis in die vordere Schwanzregion fortsetzen. *Mixosaurus* ist auch wohl der primitivste bekannte Ichthyosaurier. Um so bedeutsamer ist dieses Verhalten gerade dort. Das gleiche hat WATSON von *Eogyrinus Attheyi* beschrieben², nämlich dass die hinteren Rippen der verlängerten Sacralregion noch zweiköpfig sind.

Das einfache coracoidale Element im Schultergürtel der Ichthyosaurier stimmt mit dem auch nur in der Einzahl vorhandenen gleicher Element der Labyrinthodonten, während die primitiven Reptilien deren zwei besitzen. Man kann sich aber fragen, ob das phylogenetisch zu erklären ist oder ob zwei Elemente nur infolge des Wasserlebens rasch verwachsen sind, wie dies bei den Mesosauriern der Fall ist³, wo junge Individuen sie noch getrennt zeigen, erwachsene aber nicht mehr. Wenn die Incisur des Ichthyosaurier-Coracoides, wie man annehmen sollte, der Durchbohrung entspricht, so könnte man, da die Incisur am Vorderrande liegt, sogar schliessen, dass bei Ichthyosauriern überhaupt nur das Procoracoid vorliegt und dass die metacoracoidale Hälfte gar nicht vorhanden wäre. Aber diese Frage soll hier nicht eingehend geprüft werden, da sie für die phylogenetische Frage doch keinen einwandfreien Beweis geben würde.

Besonders interessant ist das Becken. Bei mehreren Trias-Ichthyosauriern (*Cymbospondylus* u. *Californosaurus* (= *Delphinosaurus*)⁴ und einmal auch noch im Lias⁵ ist das Ilium zweispitzig, d.h. mit kurzem nach vorn gerichtetem Dorn und langer Hinterspitze. Ilien gleicher Gestalt finden sich nur bei Embolomeren, so *Eogyrinus*⁶ (Fig. 4) und *Macromerion*.⁷ Die Gleichheit ist so frappant, dass man ihre Bedeutung nicht bei Seite schieben

¹ Siehe S. 3, Anm. 4 und S. 1, Anm. 3. F. v. HUENE: Einige Beobachtungen an *Mixosaurus*. Centralbl. f. Min. etc. 1925. P. 293.

² Siehe S. 3, Anm. 5, b P. 236.

³ Vergl. die noch unveröffentlichte Schrift des Schreibers.

⁴ O. KUHN: *Ichthyosauria*. Fossilium Catalogus. Animalia. Pars 63. 1934. P. 27.

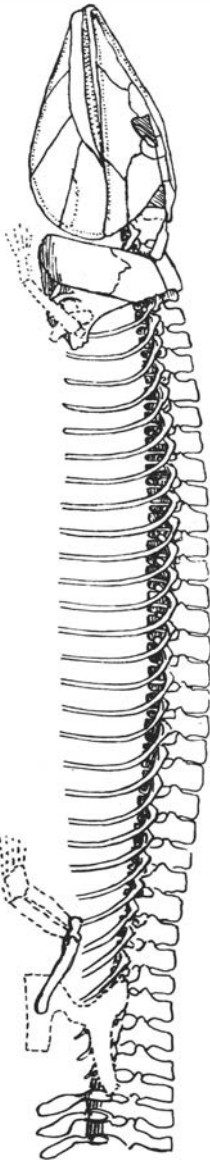
⁵ Siehe S. 4, Anm. 1 P. 134, Fig. 144; Pl. 12, 1; Pl. 16, 4.

⁶ F. v. HUENE: Neue Ichthyosaurierfunde aus dem schwäbischen Lias. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 55. 1926. P. 68, Fig. 2 u. 85, Fig. 8.

⁷ Siehe S. 3, Anm. 5, b P. 236, Fig. 28.

kann. Verf. hat schon früher darauf aufmerksam gemacht.¹ Falls überhaupt phylogenetische Beziehungen zwischen Ichthyosauriern und Embolomeren in Frage kommen, so ist das Ilium von dort her ererbt. Aber schon

Fig. 4. *Eogyrinus* athei WATSON. Unterkarbon, Schottland. Rekonstruktion 1:18 nach WATSON.



grossenteils in der Trias, namentlich aber später ist die kleine Vorderspitze in Fortfall gekommen, doch findet sich gelegentlich noch eine Andeutung davon. Bei einem der Tübinger Skelette von *Mixosaurus cornalianus* sehe ich an dem gekrümmten stabförmigen Ilium eine gar nicht auffallende, minimal kleine Ecke an der Stelle an der *Californosaurus* (Fig. 5) die kleine Vorderspitze besitzt; sie ist auf die schon verschwundene Vorderspitze zurückzuführen. Sogar noch etwas deutlicher sehe ich sie an einem Tübinger Skelett von *Ophthalmosaurus icenicus* aus dem oberen Jura.



Fig. 5. *Californosaurus perrini* MERRIAM. Mittlere Trias von Nevada. Rechtes Ilium in $\frac{1}{2}$ n. Gr. nach MERRIAM.

Die stark umgebildeten Extremitäten eignen sich nicht mehr zu einem Vergleich. Es lässt sich nur sagen, dass die Latipinnatiden noch die Fünzfzahl der Fingerstrahlen beibehalten haben, wenn auch accessorische Elemente dazu gekommen sind, während die Longipinnatiden eine reducierte Fingerzahl haben, also in dieser Hinsicht die stärker umgebildeten sind. Diese beiden Hauptstämme der Ichthyosaurier sind im Muschelkalk schon vorhanden, allerdings z.T. noch in Formen, wie bei *Cymbospondylus*, bei denen die Hinterextremitäten noch grösser sind als die Vorderextremitäten. Auch das ist ein sehr primitives Merkmal, weil es stark auf terrestrische Tetrapoden hindeutet.

Zusammenfassung: Es konnte folgendes Positive ausgesagt werden, das auf die Herkunft der Ichthyosaurier Bezug hat:

1) Die Mesosaurier gehören zu den Pelycosauriern und haben nichts mit der Stammesgeschichte der Ichthyosaurier zu tun.

2) Die Ichthyosaurier haben keinerlei Beziehungen zu irgendwelchen Synapsiden, sondern sind parapsid. Aber die Parapsiden sind keine gene-

¹ Siehe S. 7, Anm. 6.

tische Einheit. Die ursprünglichsten Ichthyosaurier der Gattung *Mixosaurus* sind noch fast anapsid.

3) Die Cotylosaurier sind schon zu spezialisiert, um Vorfahren der Ichthyosaurier sein zu können, sie laufen parallel der vorauszusetzenden frühen Ichthyosaurier-Linie.

4) Grosse Ähnlichkeit, die nur nahe Verwandtschaft bedeuten kann, zeigt sich in der Gestaltung der Schädelbasis bei einigen Embolomeren, und zwar in der ganzen Gestalt bei ventraler Ansicht und in den Basipterygoidfortsätzen, ebenso in der Art des Kontakts zwischen Basisoccipitale und Basisphenoid. Auch der konkave Condylus der Embolomeren findet sich bei *Cymbospondylus* wieder.

5) Das Fehlen des Transversum bei allen bekannten Ichthyosauriern kann aus der grossen flächenhaften Ausdehnung dieses Elements bei *Palaeogyrinus* und seiner starken Verwachsung mit dem Pterygoid unter der Annahme einer späteren völligen Einbeziehung in das Pterygoid (phylogenetische Zusammenziehung der Elemente zu geringerer Zahl wie z.B. Intertemporale, Supratemporale und Squamosum zu Squamosum allein, ferner Verschwinden von Interparietale und Tabulare) einfach erklärt werden. Dazu kommt, dass das Pterygoid bei Embolomeren und bei Ichthyosauriern keinen Querflügel besitzt im Gegensatz zu fast allen andern Reptilien.

6) Die Gleichheit der Wirbelkörper einiger Embolomeren mit denen der Ichthyosaurier ist äusserst frappierend, wobei der Übergang vom embolomeren zum gastrocentralen Wirbelbau in diesem Fall die descendente Ableitung gar nicht stört.

7) Die Zweiköpfigkeit der Rippen in der hinteren Sacralregion bei dem Embolomeren *Eogyrinus* und bei *Mixosaurus* sogar noch in der vorderen Schwanzregion ist eine sehr auffällende Tatsache und Übereinstimmung.

8) Die völlige Gleichheit des Ilium bei mehreren Embolomeren mit *Cymbospondylus* und *Californosaurus* in der Trias und einer vereinzelt vorkommenden ähnlichen Gestalt im Lias und Andeutungen dieser Art bei anderen frühen u. späteren Ichthyosauriern sowie die sehr einfache Ableitung der allgemein bei Ichthyosauriern verbreiteten Gestalt des Ilium ist kaum anders als durch genetischen Zusammenhang zu erklären.

All diese Tatsachen machen es dem Schreiber zur Wahrscheinlichkeit, dass der Stamm der Ichthyosaurier direct von wasserlebenden Anthracosauriden unter den Embolomeren herzuleiten ist, obwohl man aus der langen Zeit zwischen Karbon und Muschelkalk noch nichts Tatsächliches von den Vorfahren der Ichthyosaurier weiss.