

D I E N E U E B R E H M - B Ü C H E R E I

DIE LURCHE UND KRIECHTIERE
DER VORZEIT

von

PROFESSOR DR. OSKAR KUHN, BAMBERG

Mit 76 Abbildungen im Text



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1958

Heft 217

Veröffentlicht unter der Lizenznummer 251 - 510/10/58

Herstellung: Lehrwerkstätten für die grafische Industrie VEB Hermes, Halle (Saale), Geiststraße 22

H 56/363 510/10/58 15 11 2 500

Vorwort

Die Gelegenheit, eine für weitere Kreise von Freunden der Biologie bestimmte Übersicht über die vorzeitlichen Lurche und Kriechtiere, populär meist Saurier genannt, zu schreiben, ist von mir um so lieber wahrgenommen worden, als ich auf diesem Gebiete schon seit über 25 Jahren arbeite und immer mehr die Notwendigkeit einsehe, diese Tiergestalten den „Neobiologen“ nahezubringen, da ohne die vorzeitlichen Formen die spärlichen lebenden Überreste nicht verstanden werden können. Dasselbe gilt übrigens in gleichem Maße für die Fische im weitesten Sinne des Wortes.

Fossile Lurche und Kriechtiere sind meist recht seltene Gegenstände; es war deshalb nicht möglich, eigene Abbildungen zu bringen. Denn die großen Zusammenhänge wurden von Paläontologen der ganzen Welt an vielfach einmaligem Material erarbeitet. Daher mußte auf Fachveröffentlichungen bzw. zusammenfassende Darstellungen zurückgegriffen werden. Diese Schriften sind am Schluß meiner Schrift angegeben und können jeden, der Einzelheiten wissen will, zu den Originalarbeiten hinführen. Bei solchen Bestrebungen können auch die größtenteils von mir gelieferten Bearbeitungen für den Fossilkatalog weiterhelfen.

Die Darstellung ist so verständlich wie möglich gehalten, gleichwohl konnte auf Fachausdrücke und viele neue systematische Begriffe nicht verzichtet werden. Es kam vor allem auf die großen Zusammenhänge an. Eine leichte Nachtschlektüre kann meine Übersicht nicht sein, denn an solchen ist auch auf dem zur Rede stehenden Gebiete kein Mangel. Ob sie allerdings die genügende Belehrung und Aufklärung, d. h. ein gesichertes, wissenschaftlich zuverlässiges Wissen über die Natur vermitteln können, ist eine andere Frage.

Funde aus deutschem Boden wurden, auch wenn sie nicht sehr bedeutend waren, in die Darstellung weitgehend aufgenommen, damit den Lesern lebendig wird, wieweit die hier geschilderte Entwicklung sich bei uns abgespielt hat. Gleichzeitig werden aber auch die Kenntnislücken klar, was vielleicht zu weiterem Sammeln anregt!

Auch diesmal wurde ich wieder von dem besten Kenner der vorzeitlichen Amphibien und Reptilien, Prof. Dr. F. Freiherrn von Huene in Tübingen, einer international anerkannten Kapazität auf diesem Wissensgebiete, freundlichst unterstützt. Dafür meinen ergebensten Dank auszusprechen, ist mir ein Bedürfnis. Auch dem Verlage danke ich für die reiche Illustration, die erst meiner Darstellung dokumentarischen Wert und Anschaulichkeit verleiht.

Inhaltsverzeichnis

Die Herausbildung der drei Hauptlinien der niederen Vierfüßer	5
I. Unterklasse Urodelomorpha	13
Ordnung Adelospondyli	14
Ordnung Lepospondyli	14
Ordnung Blindwühlen	17
Ordnung Schwanzlurche	17
II. Unterklasse Batrachomorpha	19
Ordnung Stegocephalia	19
Ordnung Froschlurche	26
Ordnung Fischechsen	28
III. Unterklasse Reptiliomorpha	32
A. Anapsida	32
Ordnung Anthracosauria	32
Ordnung Cotylosauria	32
Ordnung Microsauria	39
Ordnung Schildkröten	40
B. Theromorpha	43
Ordnung Pelycosauria	43
Ordnung Mesosauria	46
Ordnung Therapsida	47
C. Synptosauria	52
Ordnung Protorosauria	52
Ordnung Placodontia	53
Ordnung Sauropterygia	55
D. Diapsida	61
Ordnung Eosuchia	62
Ordnung Thecodontia	65
Ordnung Saurischia	67
Ordnung Ornithischia	73
Ordnung Krokodile	79
Ordnung Flugsaurier	83
Ordnung Rynchocephalia	89
Ordnung Eidechsen	90
Ordnung Schlangen	93
Wichtigste Literatur	94
Erklärung der Fremdworte	95

Unterordnung Rhachitomi

An die vorausgehende Stufe schließen sich zahlreiche Formen an, die schon rhachitom sind. Die Zusammenhänge sind sehr innige, das System also etwas gekünstelt. Zunächst ist noch ein knöchernes Basioccipitale da, ebenso das Basipterygoidgelenk.

Von den vielen Gattungen können nur wenige genannt werden, wie *Edops* im Karbon, *Cochleosaurus* im Karbon, *Dvinosaurus* und *Trimerorhachis* im Perm, usw. An diese schließen sich die typischen Rhachitomi an, die niemals ein Intertemporale haben. Der Condylus des Hinterhaupts, wo die Wirbelsäule ansitzt, wird von den Exoccipitalia

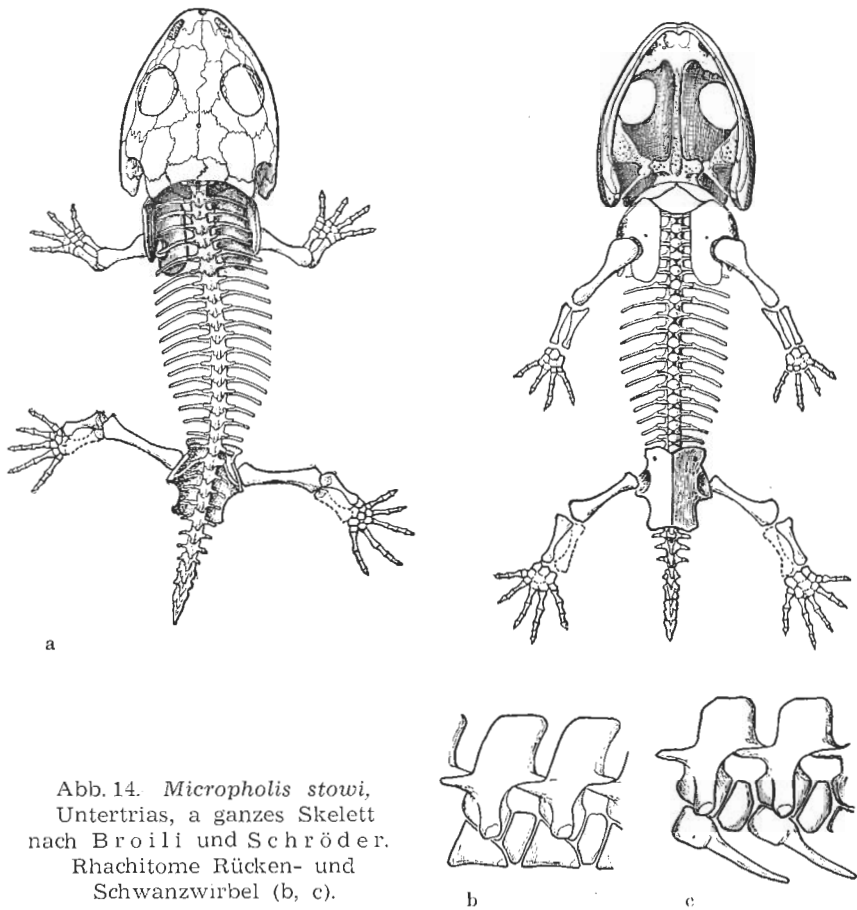


Abb. 14. *Micropholis stowi*, Untertrias, a ganzes Skelett nach Broili und Schröder. Rhachitome Rücken- und Schwanzwirbel (b, c).

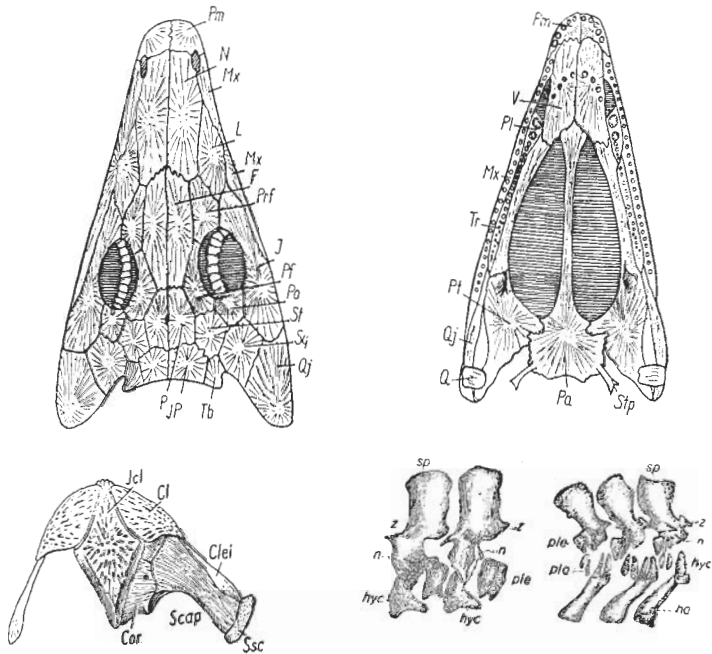


Abb. 15. *Archegosaurus decheni*, Unterperm, Lebach bei Saarbrücken. Nach Hofker und Credner; Schädel, Schultergürtel und Wirbel.

gebildet, er ist also nunmehr typisch paarig. Die Interpterygoidlücken des Gaumens (Abb. 15) sind nun groß bis sehr groß, und die Flügelbeine (Pterygoide) sitzen fest am Knochen der Gaumenmitte an. Wir nennen nur die sehr gut bekannte Gattung *Micropholis* (Abb. 14) und den lang-schnäuzigen, im deutschen Rotliegenden häufigen *Archegosaurus* (Abb. 15), von wo die Ichthyosaurier ihren Ausgang nehmen. Hier schließen weitere sehr langschnäuzige Gattungen der Trias an, wie *Aphaneramma* oder *Trematosaurus*, letzterer nicht selten im deutschen Buntsandstein. *Eryops* ist eine permische, sehr gut bekannte Gattung, die sehr groß wird. Die Gattung *Amphibamus* (*Miobatrachus*) leitet zu den Fröschen über, wie schon die allgemeine Gestalt des Schädels (Abb. 17) dartut.

Aus deutschem Perm sind noch *Acanthostoma*, *Osteophorus*, *Chelydosaurus*, *Sclerocephalus*, *Actinodon* und *Cochleosaurus* zu nennen.

Die früher als *Phyllospodyli* bezeichneten kleinen Formen, wie *Branchiosaurus*, stellen nur Jugendformen zu verschiedenen Rhachi-

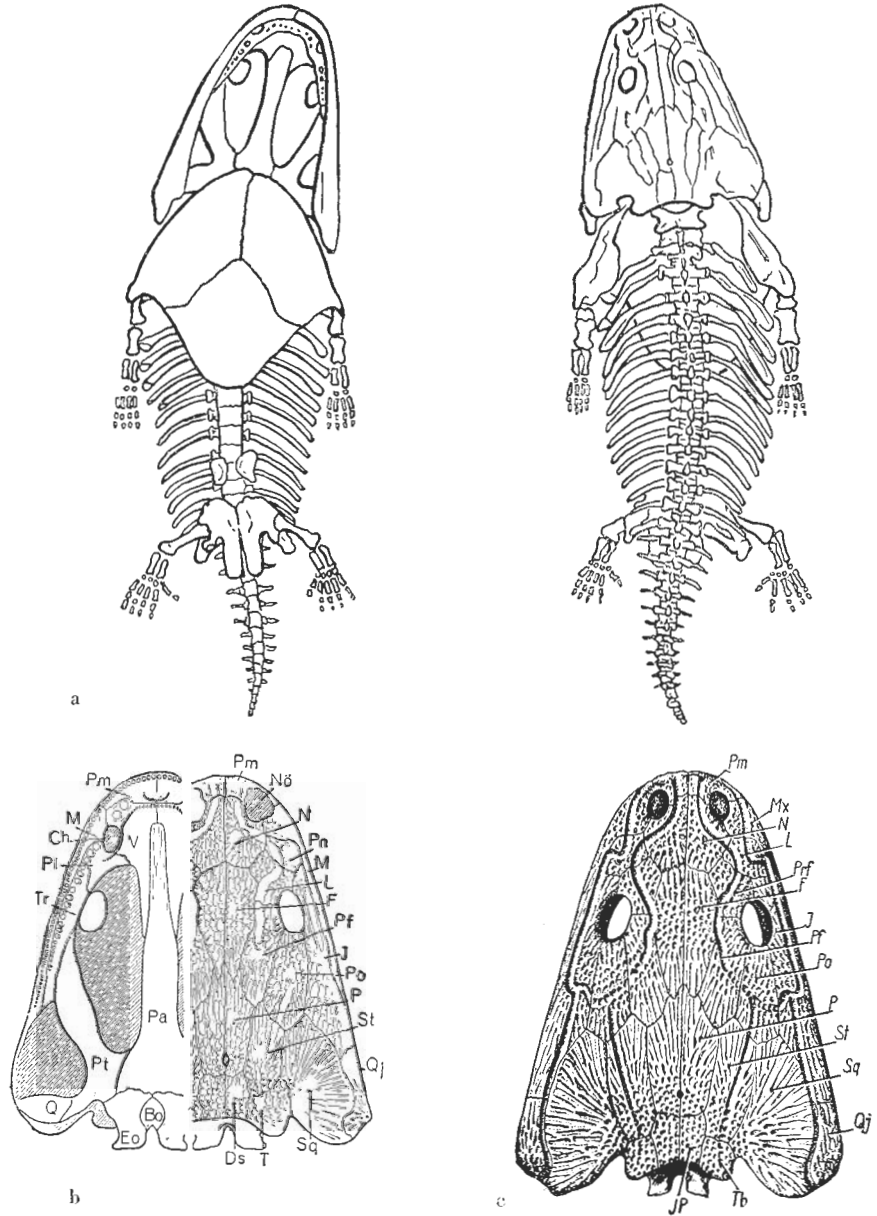


Abb. 16. *Metoposaurus diagnosticus*, Keuper Schwabens. Stark verkleinert. Nach M. Schmidt. Das Becken nicht richtig rekonstruiert. b—c Schädel.

tomen (wohl zu *Onchiodon*, dasselbe gilt für *Pelosaurus*) dar. *Branchiosaurus* ist sehr häufig im deutschen Unterperm (Abb. 12).

Bei der oben erwähnten Gattung *Miobatrachus* ist ein großer oberer Bogen da, das Basidorsale ist klein verknöchert, die große Chorda persistiert. Das ist der Zustand, wo die Entwicklung der Froschwirbelsäule ihren Ausgang nehmen mußte.

Unterordnung Neorhachitomi

Das Interventrals ist nicht mehr verknöchert, das Basiventrals ist groß, läßt aber für das knorpelige Interventrals meist noch oben einen Platz frei. Hierher gehören zahlreiche Gattungen aus Perm und Trias, so *Rhinesuchus*, *Sclerothorax* (hessischer Buntsandstein), *Benthosuchus* usw.

Unterordnung Stereospondyli

Das Basiventrals verknöchert zu einem großen Stück, das Interventrals verschwindet. Hierher gehören große, bis mehrere Meter lange Formen, meist aus der deutschen Trias, wie *Capitosaurus*, *Cyclotosaurus*, *Metoposaurus* und *Mastodonsaurus*, dessen Schädel in der süddeutschen Lettenkohle 1 m lang wird. Einige dieser Formen sind weltweit verbreitet, obwohl sie höchst schwerfällig waren. Das Wasser konnten sie kaum verlassen, denn die schwachen Beine waren zur Fortbewegung auf dem Festland zu schwach. Es war ein starker Ruderschwanz da; äußerst schwer und von platter Form war der Schädel, dessen Oberfläche zahlreiche Sinneskanäle erkennen läßt (Abb. 8, 16). Bei den jüngsten Formen wird der Schädel extrem flach, der Ohreneinschnitt kann ganz wegfallen, zunehmende Verknorpelung des Skelettes (progressive Chondrifikation) geht mit Größenzunahme einher. Zuletzt geht das Interventrals ganz im Zwischenknorpel auf. Bei der rhätischen Endform *Gerrothorax* mit extrem verbreitertem, halbmondförmigem Schädel sind unter den Bauchrippen noch Hautschuppen da. Diese Form hat die äußeren Kiemen nie abgelegt, sie war also perennibranchiat.

Am Ende der Trias starben die Labyrinthodonten sehr schnell aus, nachdem sie in der ganzen Formation weit verbreitet waren und noch im Knollenmergel (Halberstadt!) und Rät viele große Formen hervorgebracht hatten.

Ordnung Froschlurche (Anura, Salientia, Ecaudata)

Die lebenden Frösche sind erwachsen schwanzlos, die hinteren Gliedmaßen sind meist länger als die vorderen und zum Springen geeignet. Die alte Einteilung in *Arcifera*, *Firmisternia* bzw. *Aglossa* und *Phaneroglossa* ist unnatürlich und durch ein neues, den

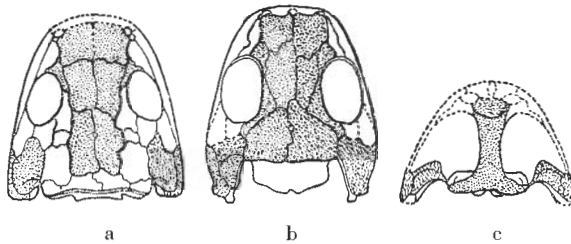


Abb. 17. Schädel von *Eugyrinus* (a), *Amphibamus* (b) und *Protobatrachus* (c) zum Vergleich. Die erhaltengebliebenen Elemente sind punktiert, die noch bei *Eugyrinus* vorhandenen Deckknochen sind weiß gelassen. Jeweils große Augenhöhlen. Nach Watson.

Wirbelbau stärker berücksichtigendes System ersetzt worden. Noble unterscheidet fünf Unterordnungen. Von diesen sind die *Amphicoela* mit amphicölen Wirbeln die primitivsten. Die *Opisthocöla* haben opisthocöle Wirbel und freie Rippen. Hierher gehören die *Discoglossidae* (*Bombina*, *Alytes*, *Pipa*). Die Unterordnung *Anomocoela* hat procölen Sakralwirbel aber keine Rippen; für das Steißbein nur ein Gelenkhöcker am Beckenwirbel oder beide verwachsen. Hierher gehören die *Pelobatidae*. Die Unterordnung *Procoela* hat doppelten Gelenkhöcker am Beckenwirbel für das Steißbein. Hierher sind die Bufoniden, Hyliden usw. zu stellen. Die Unterordnung *Diplasiocoela* hat bikonvexen Beckenwirbel mit doppeltem Gelenkhöcker für das Steißbein. Hierher gehören die *Ranidae* und einige andere Familien. Viele dieser Unterordnungen reichen weit zurück, aber nicht über die Kreide hinab. Im Oberjura Spaniens und der USA sind Frösche gefunden worden, die wahrscheinlich *Amphicoela* darstellen. Hier bricht nun die Überlieferung der echten Froschlurche, neuerdings *Euanura* genannt, ab. Erst aus der Untertrias ist wieder eine Froschform bekannt, die sich aber wesentlich von den *Euanura* unterscheidet und daher zum Vertreter der *Proanura* gemacht wurde.

Bei den echten Fröschen sind eigenartige Sprunganpassungen da, die Schwanzwirbel sind stets verwachsen, davor liegen bis zu 10 freie Wirbel. Manche Frösche sind völlig zahnlos, so unsere Kröten.

Unterordnung Proanura

Hierher gehört *Protobatrachus* aus der Untertrias von Madagaskar, ein ideales Bindeglied zwischen rhachitomen Stegocephalen und echten Fröschen. Die Abb. 17 zeigt die Herleitung der Schädelform heutiger Frösche unter Verlust zahlreicher Deckknochen von Stegocephalen des Karbons.

Protobatrachus hat bereits die Verwachsung von Stirn- und Scheitelbein aufzuweisen, Augenhöhle groß und rundlich, Gaumen froschartig. Es sind 16 Wirbel vor dem ersten Schwanzwirbel da, letztere sind jedoch noch frei und nicht zum Steißbein (Urostyl) verwachsen. Die Wirbel sind notozentral, der massive obere Bogen reitet auf der Chorda (wie schon bei *Amphibamus* im Karbon), ist aber um die Chorda abwärts herumgewachsen. Das Zentrum wird also bei den Fröschen nur vom Neuralbogen, vermutlich nur vom Interdorsale gebildet, mit dem ontogenetisch Reste des Basidorsale verwachsen. Das Basiventrale bildet den Interkalarknorpel, das Interventrale fehlt (Abb. 1).

Ordnung Fischechsen (Ichthyosauria)

Die im Muschelkalk auftretenden und in der Oberen Kreide erlöschenden Ichthyosaurier sind die populärsten Saurier geworden. Victor von Scheffel besingt die Funde aus dem Lias ϵ von Banz (Oberfranken), wo Wirbelkörper von kolossaler Größe auf über 15 m

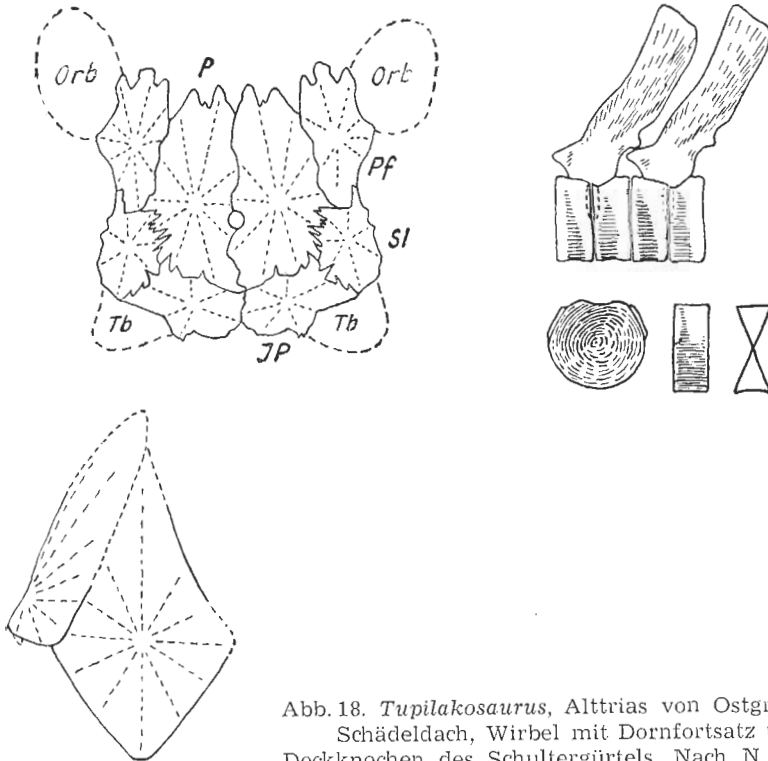
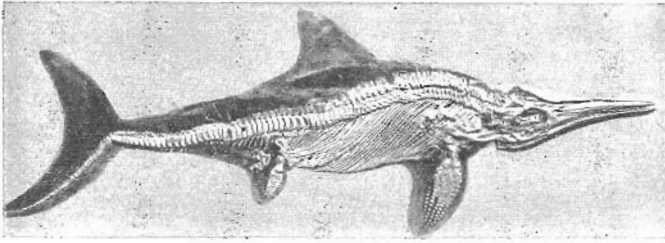
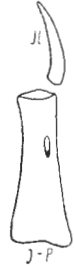


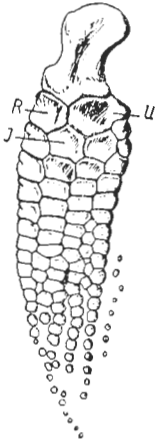
Abb. 18. *Tupilakosaurus*, Altrias von Ostgrönland, Schädeldach, Wirbel mit Dornfortsatz und Deckknochen des Schultergürtels. Nach Nielsen.



a



c



b

Abb. 19. *Stenopterygius quadriscissus* Q u.,
Lias epsilon von Holzmaden in Württemberg.
a Ganzes Skelett mit Hautumrissen,
Länge 2 m. b Vorderextremität. Vom
Intermedium (J) geht nur eine Strahlenreihe aus,
R Radius. U Ulna. c Becken, Il Ilium
(Darmbein), J Ischium (Sitzbein) und P Pubis
(Schambein) sind nur durch eine kleine Spalte
getrennt, sonst völlig verwachsen.

Nach F. v. H u e n e.

Gesamtlänge bei der besonders großwüchsigen Art *Leptopterygius acutirostris* (*ingens* Theod.) schließen lassen.

Abb. 19 zeigt den Habitus der geologisch jüngeren Fischechsen. Der Körper ist gestreckt, fischförmig, am Rücken steht eine dreieckige Flosse, die große Schwanzflosse ist halbmondförmig, die Beine sind zu Paddeln umgestaltet, mit denen Fortbewegung auf dem Festland nicht mehr möglich war. Abb. 21 zeigt die Schwanzflossenform in ihrem stammesgeschichtlichen Werden. Auch die Extremitäten der älteren Formen erinnern an die landbewohnenden Vorfahren, indem sie noch gestreckte, nicht verkürzte, polygonale Elemente (Abb. 19) enthalten. Der Schädel ist lang und läuft in eine spitze Schnauze aus, kräftige Zähne lassen auf räuberische Ernährungsweise (Tintenfische, Fische etc.) schließen. Die Zahnstruktur erinnert an die ebenfalls labyrinthodonten Stegocephalen, ebenso ist die Trennung von Basioccipitale und Basisphenoid altertümlich und sonst bei keinem Vierfüßer mehr zu finden. Die Schläfengrube fehlt bei den ältesten Formen, bildet dann einen engen Schlitz und wird

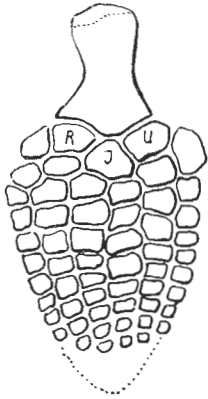


Abb. 20. Latipinnate Vorderextremität von *Brachypterygius*, Oberjura Englands. Nach F. v. H u e n e.

erst allmählich größer. Die Zweiköpfigkeit der Rippen ist primitiv, ebenso die hohe Zahl der Praesakralwirbel. Scapula und Coracoid im Schultergürtel sind getrennte große Knochen, was bei den Stegocephalen allerdings nicht der Fall ist. Sehr wichtig ist der Bau von Hand und Fuß. Bei den latipinnaten Formen gehen vom Intermedium (Abbild. 19, 20) zwei Strahlen aus, bei den longipinnaten hingegen nur einer.

In der Trias machen die Ichthyosaurier ihre erste Entfaltung durch. Am Ende dieser Zeit stehen teils riesige Formen, wie die aus dem englischen Rät (oberste Trias), bei denen der Unterkiefer 3 m lang wird. Fast durchweg liegen longipinnate Formen vor, nur *Mixosaurus* aus dem Muschelkalk Deutschlands, Amerikas usw. ist sicher latipinnat. Im Jura erfolgte bei den Latipinnaten, von *Eurypterygius* ausgehend, eine starke Aufsplitterung; *Myopterygius* ist die jüngste Ichthyosaurierform überhaupt, bisher die einzige in der Oberkreide festgestellte. Gegenüber der reichen Entfaltung der Longipinnaten in der Trias fällt deren geringe Verbreitung im Jura und in der Kreide auf. *Stenopterygius* (Abb. 19) und *Leptopterygius* kommen in vielen Arten im Lias von Holzmaden (Württemberg) vor, zahlreiche der von Dr. B. H a u f f präparierten Skelette, darunter auch „Hautexemplare“, sind in die Museen der ganzen Welt gewandert. In der Unterkreide und im Oberjura ist nur je eine Gattung der Longipinnaten bekannt geworden.

Die Stammesgeschichte der Ichthyosaurier war lange in Dunkel gehüllt. Broili glaubte, ihre Vorfahren einmal im Zechstein nachweisen zu können. F. v o n H u e n e betonte stets die primitiven Eigenschaften der Ichthyosaurier und glaubte an direkte Abstammung von den karbonischen Embolomeren. Diese haben ähnlich gestaltete Wirbelkörper, allerdings sind sie noch embolomer. Durch den Nachweis von *Tupilakosaurus* (Abb. 18) in der Eotrias Grönlands, einer latitabularen

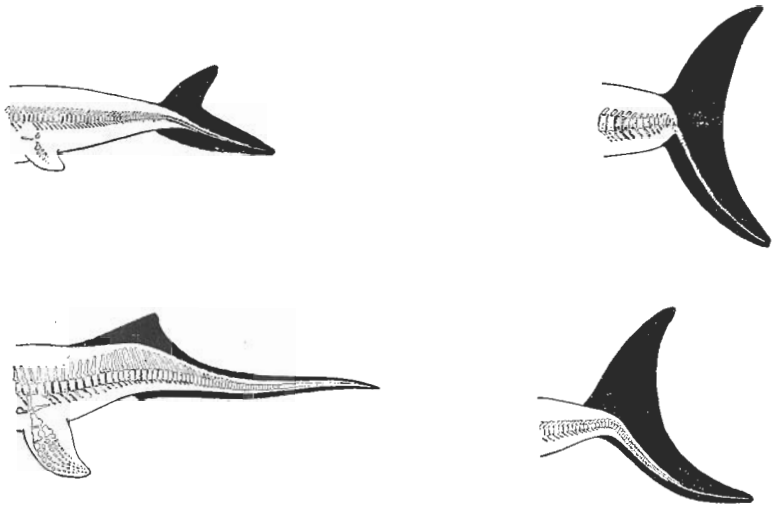
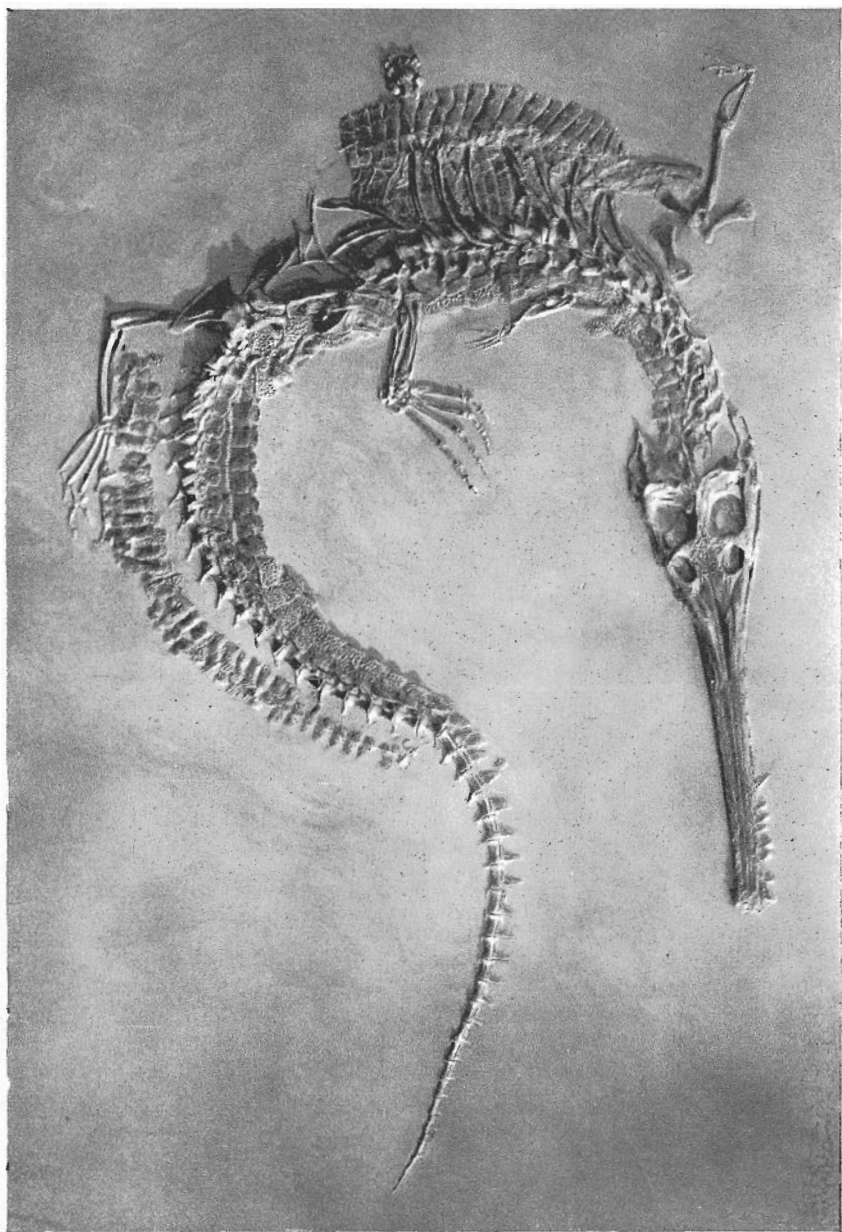


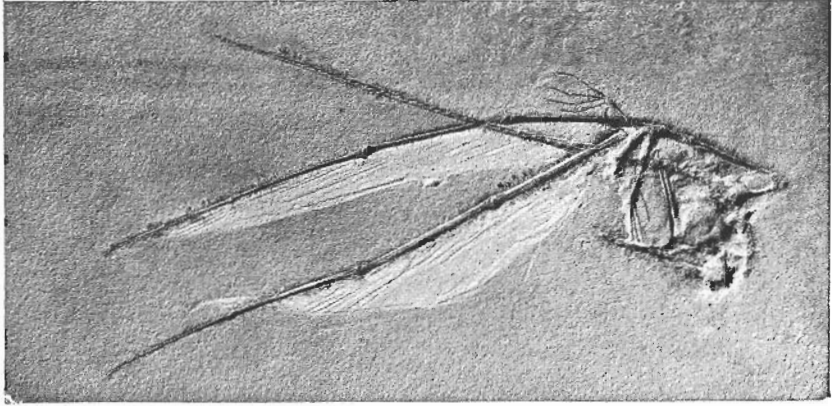
Abb. 21. Die Schwanzflosse verschiedener Ichthyosaurier. Unten links *Mixosaurus* aus Muschelkalk; Oben links *Stenopterygius quadriscissus*, junges Tier, Oberlias von Holzmaden; Unten rechts *Stenopterygius quadriscissus*, erwachsenes Tier, ebendaher; Oben rechts *Macropterygius irigonus* var. *posthumus* Bauer, Obermalm von Solnhofen. Nach E. Fraas, aus O. Abel.

Gattung, dürfte der Nachweis erbracht sein, daß die Ichthyosaurier den Batrachomorphen zuzurechnen sind. Ihre Ahnen sind langschnauzige Stegocephalen, ähnlich *Archegosaurus* (Abb. 15), die ins Meer übergangen, bei schwimmender Lebensweise Fischform annahmen, dabei die Schnauze verlängerten, die Nasenöffnung zurückverlegten und zahlreiche andere Anpassungen im Bereich des Schwanzes, der Extremitäten usw. mitmachten. Die ältesten Ichthyosauriden hatten wohl noch allgemein längere Hinterextremitäten, wie das bei Landtieren üblich ist; später wurden aber die Vorderextremitäten stärker und dienten als Höhensteuer, während der Schwanz ausschließlich die Fortbewegung übernahm. Bei Formen, wie *Nannopterygius* aus dem englischen Oberjura, dürften die winzigen Flossen überhaupt keine Bedeutung mehr gehabt haben.

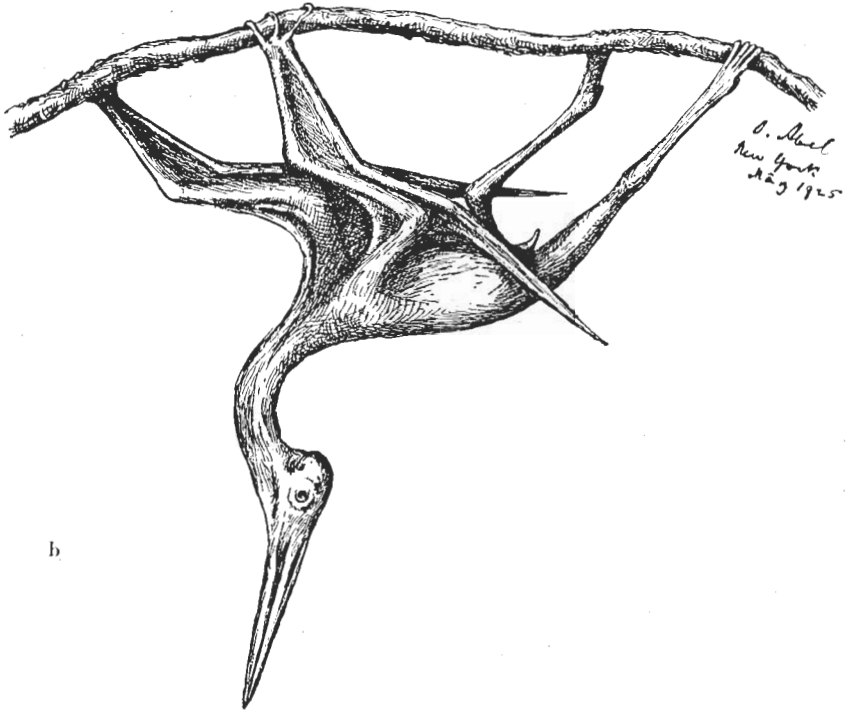
Funde aus dem Oberlias von Holzmaden zeigen, daß die Ichthyosaurier lebende Junge zur Welt brachten, eine Anpassung an das Leben in der Hochsee, wo Eiablage und Brutpflege für lungenatmende Tiere unmöglich wurde.

Eine sehr eigenartige Form mit langen Wirbelkörpern, flächenhafter Gaumenbezahnung, gestreckten Beinknochen und hufförmigen End-





a



b

Abb. 72. a Ein „Flughautexemplar“ von *Rhamphorhynchus gemmingi*. Lithographieschiefer des Oberjura von Franken. Nach v. A m m o n, aus O. A b e l.
 b *Pterodactylus* in Kletterstellung. Nach O. A b e l.