

Stenopterygius quadriscissus (QUENSTEDT, 1856) JAEKEL, 1904 (Typusart)

Systematik:

Stamm: Chordatiere (Chordata)
Unter – Stamm: Wirbeltiere (Vertebrata CUVIER, 1812)
Ohne Rang: Amniota HAECKEL, 1866
Klasse: Reptilia (Kriechtiere)
Superordnung: Ichthyopterygia OWEN, 1840
Ordnung: Ichthyosauria DE BLAINVILLE, 1835 (zu deutsch: Fischechse)
Neoichthyosauria SANDER, 2000
Thunnosauria MOTANI, 1999
Superfamilie: Ichthyosauroida nov.
Familie: Stenopterygiidae WOODWARD in VON ZITTEL, 1932; KUHN, 1934
Gattung *Stenopterygius* JAEKEL, 1904, emend.
VON HUENE, 1922

EINLEITUNG: Die Ichthyosaurier stellen eine Gruppe von ausgestorbenen Reptilien dar, die von Landechsen abstammen und sekundär wieder zu wasserbewohnenden, marinen Organismen wurden. Ihre Extremitäten entwickelten sich im Laufe der Zeit zu effektvollen Flossen. Der spindel- bzw. torpedoförmige Körper ist stromlinienförmig gestaltet und zeigt eine starke Konvergenz zu den Körpern der Haie und der Delfine.^[2] Im Laufe der Zeit wurden ungefähr achtzig Arten wissenschaftlich beschrieben. Im Jahre 1811 fand die damals zwölfjährige Mary Anning in Lyme Regis (England) das erste vollständige Skelett eines Ichthyosauriers.^[2] Dies geschah zu einem Zeitpunkt als Funde von Ornithischia und Saurischia (Dinosauria) noch völlig unbekannt waren. Diese Funde verwirrten zunächst die wissenschaftliche Welt, denn viele Merkmale dieser fossilen Organismen erinnerten an Landwirbeltiere.^[1] Einige Forscher sahen in Ihnen Fische. Andere wiederum betrachteten sie als Amphibien oder ordneten sie sogar Meeressäugtieren zu.^[2]

ETYMOLOGIE: Die Bezeichnung *Ichthyosauria* kommt aus der griechischen Sprache und bedeutet soviel wie Fischechse. Der wissenschaftliche Name setzt sich aus zwei Teilen zusammen und zwar „ichthys“ was Fisch bedeutet und „sauros“ die Echse.^[1] Das Taxon Ichthyopterygia wurde im Jahre 1840 durch OWEN aufgestellt um auch die urtümlichen Funde zu berücksichtigen. Die Bezeichnung „pteryx“ kommt ebenfalls aus dem Griechischen und bedeutet soviel wie Flügel.^[3]

EVOLUTION und STRATIGRAPHIE: In der Untertrias (Olenekinium, vor ca. 251 Mio. Jahre) erschienen die ersten Ichthyosaurier. Diese Lebewesen hatten noch einen langgestreckten, echsenförmigen Habitus und bewegten sich wahrscheinlich durch Schlängeln des gesamten Körpers im küstennahen Flachwasser

fort.^[1] Am Ende der Mitteltrias verschwanden die lang gestreckten Ichthyosaurier und wurden in der Obertrias durch Formen mit einem eher spindelförmigen bzw. torpedoförmigen Körper ersetzt.^[8] In der Obertrias eroberten dies Ichthyosaurier auch den Lebensraum des offenen Ozeans (McGOWAN & MOTANI, 2003).

In der Mitteltrias zeigten die Ichthyosaurier ihre größte Formenvielfalt und es gab damals neben rein fischfressenden Formen, auch Vertreter mit heterodonten bzw. durophagen Gebissen zum Knacken von hartschaliger Nahrung wie Muscheln, Schnecken, Ammoniten, Brachiopoden usw. (siehe Absatz über die Zähne).^[3]

Im Unteren Jura (Schwarzer Jura, Lias Epsilon) hatten die Ichthyosaurier ihre größte Artenvielfalt und es entstanden tieftauchende Arten. Alleine von der Gattung *Stenopterygius* sind mehrere Arten bzw. Unterarten bekannt und zwar *S. crassicosatus antecedens* HUENE, 1931; *S. eos* HUENE, 1931; *S. incesso* HUENE, 1949; *S. promegalocephalus* HUENE, 1949; *S. quadricissus incesso* HUENE, 1931, *S. quadricissus intercedens* HUENE, 1931 und *S. uniter* HUENE, 1931. Besonders ergiebige Fundschichten aus dieser Zeit sind die Posidonienschiefer (Lias Epsilon) von Bad Boll, Ohmden und Holzmaden in Baden – Württemberg (bei Stuttgart) in Süddeutschland. Diese dunklen Schiefer lieferten im Laufe von vielen Jahrzehnten ca. 3000 Exemplare von den Gattungen *Eurhinosaurus*, *Stenopterygius* und *Temnodontosaurus* und sind nach einer kleinen Bivalve, der *Posidonia bronni* benannt. Die Gattung *Stenopterygius* ist die häufigste aufgefundene Ichthyosauriergattung des Holzmadener Posidonienschiefers. In England wurden vor allem Typusexemplare der Gattung *Ichthyosaurus* gefunden. Im Cenomanium, vor ca. 94 Mio. Jahre starben die Ichthyosaurier aus.^[1]

MERKMALE: Die Ichthyosaurier waren Reptilien und gehörten deshalb ursprünglich zu den Landwirbeltieren. Die Ichthyosaurier sind sekundär wieder in das aquatische Milieu eingewandert. Wie viele andere Reptilien besitzen auch sie Schläfenöffnungen (siehe Absatz über den Schädel). Die Halsregion ist verkürzt.^[2] Der Schultergürtel ist bei ihnen nicht fest mit dem Schädel verwachsen, wie wir es von den Fischen her kennen. Die Wirbelsäule besteht aus vielen amphicoelen (sanduhrförmigen) Wirbeln und die Schwanzwirbelsäule biegt mit einem relativ scharfen Knick in den Ventrallappen der vertikal liegenden Schwanzflosse hinein. Wie Plesiosaurier und Mosasaurier, aber auch große Meeresschildkröten wie die *Geochelone elephantopus* könnten auch die Ichthyosaurier in der Lage gewesen sein ihre Körpertemperatur auf einem nahezu konstant hohen Niveau von ca. 35 bis 39° C zu halten (Endothermie).^[3] Ein weiteres Merkmal bei den Ichthyosaurierfunden ist die Weichteilerhaltung. Dunkles Material in fossilen Weichteilgeweben deutet auf Eumelanin hin. Außerdem zeigt uns diese Weichteilerhaltung, dass die Ichthyosaurier eine deutlich ausgeprägte Rückenflosse, ähnlich wie wir sie bei den fossilen und rezenten Haien kennen, besaßen.^[7] Die Gattung *Stenopterygius* war der Gattung *Ichthyosaurus* sehr ähnlich und erreichte eine Kopf – Schwanzflossenlänge von ungefähr 3 bis 4 Meter. Die Länge des abgebildeten Exemplares, das sich im Besitz des Institutes für Paläontologie der Universität Wien befindet, weist eine Gesamtlänge von ca. 3,30 Meter auf.

SCHÄDEL: Der Schädel der Ichthyosaurier ist ein langgezogenes Gebilde. Die

Schnauzenregion ist zu einem lang ausgestreckten, zahntragenden Rostrum umgebildet. Die Nasenöffnungen sind weit nach hinten verlegt, bis knapp vor die Augenöffnungen. Der Schädel von *Stenopterygius* ist etwas kleiner und die Flossen sind etwas kürzer als bei *Ichthyosaurus* (McGOWAN & MOTANI, 2003). Besonders interessant ist die Lage der Schläfenöffnung! Die rezenten Brückenechsen *Sphenodon punctatus* und *Sphenodon guentheri* und die Krokodile besitzen einen diapsiden Schädelbau (STARCK, 1979). Dieser zeichnet sich durch zwei Schläfenöffnungen (Fenster) auf jeder Schläfenseite aus. Ein oberes Fenster, welches auch Supratemporalfenster genannt wird und eine untere Schläfenöffnung, die auch als Infratemporalöffnung bezeichnet wird (ROMER, 1976). Zwischen der oberen und der unteren Schläfenöffnung befinden sich zwei charakteristische Knochen (das Postorbitale und das Squamosum), die eine Spange bilden. Die Ichthyosaurier besitzen nur ein einziges aber besonders hoch gelegenes Supratemporalfenster auf jeder Schläfenseite. Die Schläfenöffnung von *Stenopterygius* liegt, wie bei allen fortschrittlichen Ichthyosauriern zwischen dem Postfrontale, Supratemporale, Postorbitale und Parietale. ZISWILER (1976) bezeichnet diesen Schädeltypus als parapsiden bzw. metapsiden Typus!

AUGEN: Die Ichthyosaurier hatten im Verhältnis zu Ihrer Körpergröße ziemlich große Augen, die von einem ringförmig angeordneten, segmentierten knöchernen Ring (dem Skleroticalring) gestützt und geschützt wurden. Der Skleroticalring, oder auch Skleralring genannt, kommt bei vielen Wirbeltieren vor (z. B. Vögel). Bei *Temnodontosaurus platyodon* konnte ein Augendurchmesser von 26,4 cm festgestellt werden. Dies ist ein absoluter Rekord innerhalb der Ichthyosaurier aber auch innerhalb der gesamten Wirbeltiere.^[3] Im Verhältnis zur gesamten Körperlänge besaß aber *Ophthalmosaurus* noch größere Augen. Außerdem waren die Augen sehr lichtstark.^[2]

ZÄHNE: Die Zahnbefestigung ist als prothecodont zu bezeichnen. Die Zähne sind entlang von relativ tiefen Rinnen in den Kiefern befestigt und weisen im Querschnitt eine labyrinthodonte Zahnstruktur (d. h., dass das Dentin aus mechanischen Gründen stark eingefältelt ist) auf (McGOWAN & MOTANI, 2003).

EXTREMITÄTEN: Bereits die ersten auftretenden Ichthyosaurier hatten flossenartige Extremitäten. Diese Gliedmaßen sind homolog zu denen von anderen Wirbeltieren.^[1] Im Laufe der Evolution passten sich die Gliedmaßen extrem an den Lebensraum „Wasser“ an. Infolge der evolutiven Veränderungen verkürzten und verbreiterten sich die Knochen der Vordergliedmaßen. Der Humerus ist stark verkürzt und ziemlich kompakt.^[2] Radius und Ulna sind ebenfalls verkleinert und massiv. Dazwischen liegt ein Knochenelement, das sogenannte Intermedium. Wir kennen bei den Ichthyosauriern zwei Typen von Paddeln. Den longipinnaten und den latipinnaten Flossentyp (McGOWAN, 1991). *Stenopterygius* besaß eine longipinnate Brustflosse. Bei diesem Typus geht nur ein Fingerstrahl

vom Intermedium aus. Die Flossen wurden zu einem höchst brauchbaren Paddel indem es sowohl zur Hyperphalangie (Vermehrung der einzelnen Fingerglieder) als auch zur Hyper- oder Polydactylie (Vermehrung der einzelnen Fingerstrahlen) kam.^[3] Viele Forscher nehmen an, dass vor allem die Vordergliedmaßen nur zur Steuerung oder vielleicht auch zur Richtungsänderung benutzt wurden. Der Vortrieb wurde bei den ursprünglichen Formen durch die schlängelnden Bewegungen des Körpers, bei den fortschrittlichen Formen aber ausschließlich durch die Schwanzflosse bewerkstelligt (McGOWAN & MOTANI, 2003).

PROBLEM mit den WEICHTEILEN: Ursprünglich hatte man keine Ahnung, dass die Ichthyosaurier eine Rückenflosse besaßen. Es war das Verdienst des begnadeten deutschen Fossilien sammlers, Fossilienpräparators und Hobby-paläontologen Bernhard Hauff (* 4. Juli 1866 in Holzmaden, + 10. Juli 1950 ebenda), der durch seine subtile Präparationstechnik bei einem Exemplar die ausschließlich aus Weichteilen bestehende, haiähnliche Rückenflosse, aber auch die Körperumrisse und die bereits vermutete, sichelförmige Schwanzflosse entdeckte.^[1] Bernhard Hauff wurde für seine Pionierleistung 1921 mit dem Ehrendoktorat der Universität Tübingen ausgezeichnet. Er ist auch der Gründer des äußerst sehenswerten Umwelt – Museums Hauff in Holzmaden.

FORTPFLANZUNG: Aus vielen Fossilfunden geht eindeutig hervor, dass die Ichthyosaurier lebendgebärend waren. Durch ihre extreme Spezialisierung an das aquatische Milieu konnten sie nicht mehr an Land gehen und dort ihre Eier ablegen und von der Sonne ausbrüten lassen. Es wurden zahlreiche Fossilfunde gemacht, bei denen im Bereich des mütterlichen Rippenkorbes maximal zehn bis elf Jungtiere feststellbar waren.^[2] Wie bei den Walen wurden die Jungtiere zuerst mit dem Schwanz voraus geboren. Wenn das Junge den Gebrauch der Schwanzflosse beherrschte, wurde es zur Gänze aus dem Mutterlaib ausgetrieben (MAISCH, 2008). Auch Totgeburten sind bei Ichthyosauriern fossil überliefert. Wahrscheinlicher ist jedoch die Annahme, dass bei diesen Fällen der Embryo erst nach dem Tod des Muttertieres durch die entstehenden Fäulnisgase ausgetrieben wurde.^[3]

LEBENSWEISE und ERNÄHRUNG: Die Ernährung der Ichthyosaurier ist als carnivor (hauptsächlich Cephalopoden) zu bezeichnen und ist uns durch die gut erhaltenen Überreste von Beutetieren in der Magenregion überliefert.^[3] Als Mageninhalte wurden Belemnitenteile und Fischschuppen aber auch andere Wirbeltierreste aufgefunden. Bei einem oberkretatischen Fossilfund aus Australien wurden im Magenbereich zahlreiche kleine Meeresschildkröten und die Überreste eines Vogels entdeckt (MAISCH, 2008). Die Gattung *Ophthalmosaurus* hatte ein relativ kurzes Rostrum und kurze starke Kiefer, die stumpfe, kuppelförmige Zähne trugen. *Ophthalmosaurus* fraß wahrscheinlich hartschalige Nahrung, wie Schnecken, Muscheln oder Ammoniten.^[5]

Nach dem Zerknacken dieser Nahrung wurden die zerbrochenen Schalen höchstwahrscheinlich ausgespien. *Stenopterygius* gehört zur Gruppe der fortschrittlichen Ichthyosaurier.^[6] Ähnlich den rezenten Thunfischen dürfte er ein ziemlich steifes Skelett besessen haben.^[4] Außerdem ist anzunehmen, dass er ein sehr guter und schneller Schwimmer, lediglich durch die Bewegung seiner Flossen, war. Die Ernährung von *Stenopterygius* bestand wahrscheinlich aus Fischen bzw. auch anderen Meeresbewohnern, die er leicht überwältigen konnte (McGOWAN, 1991).

DANKSAGUNG:

Besonderer Dank gebührt Frau Mag.a Claudia FEIGL (UB der Universität Wien), die bei einem Ihrer vielen Institutsbesuche den Wert dieses wunderbaren Stückes erkannte und die finanzielle Unterstützung zur Restaurierung der *Stenopterygius* – Platte zur Verfügung stellte. Die Restaurierung selbst erfolgte durch unser instituts-eigenes Präparationsteam unter der Leitung von Amtsrat Valentin PERLINGER und den Herren Franz MAYER und Roland MAYER.

Bei Herrn o. Univ. Prof. Dr. Jürgen Kriwet möchte ich mich für die Anregungen und für die exakte Durchsicht des Manuskriptes bedanken. Bei Herrn Rudolf GOLD möchte ich mich für die vorbildliche Ausarbeitung der fotografischen Aufnahmen bedanken. Herrn Kai Uwe Hochhauser stand mir hilfreich mit Rat und Tat bei diversen EDV – Problemen zur Seite (alle drei Herren vom Institut für Paläontologie).



Abb.: 1 Die abgebildete Platte aus dem Posidonienschiefer von Holzmaden in Süddeutschland mit dem hervorragend präparierten *Stenopterygius quadriscissus* (QUENSTEDT, 1856) ist in der großen Halle des UZA II, Geozentrum, Althanstrasse 14, 1090 Wien 9, zu besichtigen. Die Gesamtlänge des Exemplares beträgt von der Rostrumspitze bis zum Ende der Schwanzflosse ca. 3,3 Meter.



Abb.: 2 zeigt einen Ausschnitt aus der oben abgebildeten Platte. Zu sehen ist deutlich der Schädel mit den einzelnen Schädelementen, die verkürzte Halswirbelsäule, die beiden Schulterblätter, der massive Humerus mit der Longipinnaten, linken Brustflosse. Die Länge des Schädels beträgt ca. 60 cm. Die linke Brustflosse weist eine Länge von ungefähr 50 cm auf.

Anschrift des Verfassers:
Karl Ludwig Rauscher
Institut für Paläontologie der Universität Wien
UZA II, Geozentrum
Althanstrasse 14
A – 1090 Wien 9

LITERATURVERZEICHNIS:

- MAISCH, M. W. (2008): Revision der Gattung *Stenopterygius* JAEKEL, 1904 emend. von HUENE, 1922 (Reptilia, Ichthyosauria) aus dem unteren Jura Westeuropas. – *Palaeodiversity* 1: 227 – 271; Stuttgart; 30. 12. 2008.
- McGOWAN, Ch. (1991): *Dinosaurs, Spitfires, and Sea Dragons*. 365p; Harvard University Press; Cambridge, Massachusetts; London, England; 1991.
- McGOWAN, Ch. & MOTANI, R. (2003): *Ichthyopterygia (Part 8)*. 175p; 101 figs; 19 pls. – In: SUES, H.-D. (2003): *Handbook of Paleoherpetology (Part 8)*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- ROMER, A. S. (1976): *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere*. – 4. unveränderte Auflage; 590 Seiten; mit 415 zum Teil farbigen Abbildungen und Vorworten von Dietrich STARCK und des Übersetzers aus dem Amerikanischen Hans FRICK. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- STARCK, D. (1979): *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutions= biologischer Grundlage*. Band 2: *Das Skeletsystem, Skelet der Wirbeltiere, Allgemeines, Skeletsubstanzen, Skelet der Wirbeltiere einschließlich Lokomotions= typen*. - 776 Seiten; mit 567 Abbildungen. Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York.
- ZISWILER, V. (1976): *Die Wirbeltiere: Kriechtiere (Reptilia), Vögel (Aves), Säugetiere (Mammalia)*. Band 2; 658 Seiten; 140 Abbildungen; 126 Tabellen. Deutscher Taschenbuch Verlag, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

EINZELNACHWEIS

- 1.) <http://www.urzeit-info.net/ichthyosaurier/stenopterygius.htm>, letzter Zugriff am 17.01.2014 um 14:18.
- 2.) <http://de.wikipedia.org/wiki/Ichthyosaurier>, letzter Zugriff am 05.02. 2014 um 14:51.
- 3.) <http://de.wikipedia.org/wiki/Stenopterygius>, letzter Zugriff am 04. 02. 2014 um 13:56.
- 4.) <http://www.extremnews.com/berichte/wissenschaft/fed13d140837aa...>, letzter Zugriff am 04.02. 2014 um 14:09.
- 5.) <http://www.planet-wissen.de/politik-geschichte/urzeit/dinosaurier/sa...>, letzter Zugriff am 05. 02. 2014 um 14:50.

- 6.) <http://www.planet-schule.de/wissenspool/geomorphologie/inhalt/wis...>, letzter Zugriff am 17. 01. 2014 um 14:15.
- 7.) <http://www.prehistoric-wildlife.com/species/s/stenopterygius.html>, letzter Zugriff am 04. 02. 2014 um 14:06.
- 8.) <http://de.wikipedia.org/wiki/Typusart>, letzter Zugriff am 04. 02. 2014 um 13:58.