

9. Über den Ursprung der Säugetiere (Mammalia).

Eine vergleichend-anatomische Betrachtung der eierlegenden Säugetiere *Ornithorhynchus* und *Echidna* (Sauromammalia).

Von Prof. Dr. V. Sixta (Jung-Bunzlau, Böhmen).

eingeg. 15. Februar 1905.

Verschiedene Ansichten über den Ursprung der Säugetiere (Mammalia).

Der Ursprung der Säugetiere war bis zur neuesten Zeit unbekannt. Die hervorragendsten Zoologen haben verschiedene Ansichten über diese Frage veröffentlicht. Im Jahre 1880 hat Huxley eine Arbeit publiziert: »On the Application of the Laws of Evolution to the Arrangement of the Vertebrata, and more particularly of the Mammalia« (Proc. Zool. Soc. of London 1880), in welcher er die Mammalier von den Amphibien entspringen läßt. Das Hauptgewicht legt er darauf, daß die Amphibien und die Mammalier einen zweifachen Condylus occipitalis besitzen. Huxley hat sich eine Gruppe der Amphibien, Hypotheria, aufgestellt, von welchen die Prototheria (Monotremen) abstammen sollen. Seine Ansichten sind nur ideal, durch nichts Reelles begründet.

Cope publiziert im Jahre 1896 ein Buch: »Primary Factors of Organic Evolution«, in welchem er die Mammalier von den fossilen Reptilien (Pelycosauria) abstammen läßt. Cope hat sich um die wissenschaftliche Durchforschung der Reptilienordnung Polycosauria (Theromorpha) das größte Verdienst erworben.

Diese Ordnung Theromorpha ist von allen Reptilien durch ihre Organisation den Mammaliern (Monotremen) die ähnlichste. Schon in seiner Arbeit vom Jahre 1885: »The relations between the theromorphous reptiles and the Monotreme Mammalia« hat Cope hervorgehoben, daß die Pelycosauria und Monotremata diese gemeinschaftlichen Eigenschaften haben: Die Basiphenoideachse, Occipitalcondyli, Os coracoideum, die Form der Rippen, den Bau des Beckengürtels, den Plan des hinteren Fußes mit Sporn und die Form des Humerus.

Bauer stimmt mit Cope überein in der Ansicht über den reptilischen Ursprung der Mammalier. In seinen Arbeiten: »Über die Kanäle im Humerus der Amnioten 1886«, »Über die Abstammung der Amnioten-Wirbeltiere 1887« und »On the Morphology of the Skull of the Pelycosauria, and the Origin of the Mammals 1897« hat er darauf hingewiesen, daß die Pelycosauria zu speciell organisiert sind, als daß sich aus ihnen die Mammalier ausbilden konnten. Und deshalb hat er sich eine ideale Gruppe, Sauromammalia, anstatt Huxleys Hypotheria konstruiert, von welchen er die Mammalia abstammen läßt.

Aber warum sollen wir solche rein ideale Hypothesen aufbauen, wenn wir, wie ich zeigen werde, in den kostbaren Monotremen die echten Sauromammalia durch die Ergebnisse der vergleichenden Anatomie gefunden haben.

Sehr gründliche Studien über die fossilen Reptilien und Mammalier hat uns H. G. Seeley geliefert. Eine Reihe von Arbeiten publizierte er unter dem Titel: »Researches on the Structure, Organisation and Classification of the fossil Reptilia«.

Seeley hat an den zahlreichen verschiedenen fossilen Reptilien so viele Mammaliereigenschaften gefunden, daß man aus ihnen ein ganzes Säugetier (Mammal) zusammenstellen kann. Daß die Ansichten Seeleys richtig sind, wurde durch folgende Tatsache bestätigt.

Owen hat im Jahre 1884 ein Wirbeltier aus Südafrika, *Tritylodon longaevis* genannt, als ein Säugetier (Mammal) beschrieben. Seeley hat aber im Jahre 1895 gezeigt, daß es ein Saurier ist aus der Gruppe der Theriodontia.

H. F. Osborn hat über den Ursprung der Mammalier folgende Arbeiten publiziert:

I. The rise of the Mammalia (Studies from the Biological Laboratories of Columbia College. Zoology, Vol. I. Nr. 2, 1893).

II. The origin of the Mammalia I. Amer. Natural. 1898.

III. The origin of Mammals II. From the Amer. Journ. of Sc. Vol. VII. 1899.

IV. Origin of the Mammalia III. Occipital condyles of reptilian tripartite type. Natural. Vol. XXXIV. 1900.

In der ersten Arbeit beschreibt und verfolgt Osborn die phylogenetische Entwicklung der Zähne aller bisher bekannten Überreste der fossilen Säugetiere in Nordamerika im oberen Trias, Jura, Kreide, Eocän, Miocän und Pliocän. Fuß und Gebiß waren nach Osborn die Brennpunkte der Säugetierentwicklung. Der *Ornithorhynchus* hatte ähnliche Zähne gehabt wie die Multituberculaten-Säugetiere. Seine embryonalen Backenzähne sind verkümmerte, multituberculate Zähne. *Thlocodon* aus der Kreide ist durch sein Gebiß dem *Ornithorhynchus* ähnlich.

In der vierten Arbeit: »Origin of the Mammalia III. Occipital condyles of reptilian tripartite type« ist Osborn zu folgenden Resultaten gekommen: Die Reptilien haben einen einzigen Occipitalcondylus. Die Mammalier haben 2 Occipitalcondylus. Sowohl bei den Reptilien, als auch bei den Mammaliern, namentlich bei den Monotremen, sind die Condyli ein und desselben Ursprungs.

Ursprünglich hatten diese Wirbeltiere einen gemeinschaftlichen

dreiteiligen Condylus, bestehend aus einem Condylus basioccipitalis und aus 2 Condyli exoccipitales.

Bei den Reptilien ist nur der mittlere Basioccipitalcondylus entwickelt, und die beiden seitlichen Condyli exoccipitales sind verkümmert. Bei den Mammaliern, namentlich bei den Monotremen, sind die seitlichen paarigen Condyli entwickelt, und der mittlere Condylus basioccipitalis ist verkümmert.

Dadurch fällt auch das ehemalige Hauptunterscheidungsmerkmal zwischen den Reptilien und Mammaliern. J. S. Kingsley hat im Jahre 1900 eine gründliche Arbeit herausgegeben: *The ossicula auditus* (Tufts College studies Nr. 6), in welcher er auch des Ursprungs der Säugetiere Erwähnung tut.

Sein idealer Urahne der Mammalier mußte folgende Eigenschaften haben und zu den Amphibien gehören:

- 1) 1 Fuß mit 5 Fingern und 5 Ossa tarsalia.
- 2) Rachitomische Wirbel.
- 3) 2 Condyli occipitales mit den Ossa exoccipitalia.
- 4) Ein freies Os quadratum in artikularer Verbindung mit der Hyomandibula und Gehörkapsel.
- 5) Membranöse Knochen, aus welchen sich der Arcus zygomaticus entwickeln konnte. Eine Hautbedeckung, aus welcher die Haare sich bilden könnten.
- 6) Zweiköpfige Rippen.
- 7) Anlagen, aus welchen sich das äußere Ohr entwickeln konnte.
- 8) Einen undifferenzierten Tarsus.

Alle diese Eigenschaften besaßen die Theorodontia und besitzen heutzutage die Monotremen, auch das lang vermißte Os quadratum ist bei ihnen gefunden worden.

Den amphibischen Ursprung der Mammalier hat im Jahre 1896 Hubrecht auf Grund der Embryologie zu erklären versucht. Die gemeinschaftlichen Eigenschaften, welche Hubrecht an den Eiern und Embryonalhüllen der Amphibien und Mammalier gefunden zu haben meint, sind alte Erbstücke, welche die Saurier von ihren Amphibienahnen geerbt haben. Die Mammalier haben sie schon aus zweiter Hand, nämlich von den Sauriern, als ihren echten Eltern erhalten.

Es ist also klar, daß der Ursprung der Mammalier unter den Sauriern liegen muß, da die Monotremen durch ihre morphologischen Eigenschaften zur Hälfte den fossilen Sauriern ähnlich sind. Ein Viertel sind Übergangseigenschaften zwischen Sauriern und Mammaliern, und kaum ein Viertel der Monotremeneigenschaften sind typisch mammalisch.

Also der Saurierursprung der Mammalier beruht auf einem ganz realen Boden: dagegen beruht der Amphibienursprung der Mammalier

nur auf idealer Kombination. Und sei es, daß die Mammalier sich direkt aus den Amphibien herausgebildet haben, wie würde man dann die Sauriereigenschaften der Mammalier erklären können? Die ganz untergeordneten amphibialen Eigenschaften haben die Mammalier durch die Saurier von den Amphibien geerbt.

Unter diese amphibialen Eigenschaften gehören nach Hubrecht die Struktur des Amnion, nach Lambert die Form des Ductus thoracicus, nach Beddard der Verlauf der Vena anterior abdominalis. Das alles haben auch die Saurier, wenn nicht im erwachsenen, aber gewiß im embryonalen Zustande. Im Journal of Anatomy and Physiology, London, Vol. XXI. 1887 publizierte T. W. Shore eine Arbeit: On the relations of the Mammalia to the Ichthopsida and Sauropsida. Er meint: Es öffnet sich zwischen den Amphibien und den Mammaliern eine sehr weite und breite Kluft.

Ich sage wieder dazu: »Zwischen Sauriern und Mammaliern ist auch eine ziemlich große Kluft, aber ich habe in den Monotremen eine sehr gute Brücke gefunden, durch welche sie überspannt wird. Und deshalb sollen die Monotremen echte Sauromammalia genannt werden.«

Kurze Übersicht der Saurier- und Mammaliereigenschaften der eierlegenden Säugetiere (Monotremen) *Ornithorhynchus* und *Echidna*.

I. Die Ergebnisse der morphologischen Betrachtung über den Schädelbau der eierlegenden Säugetiere sind folgende:

1) Die Monotremen besitzen einen Arcus und eine Cavitas temporalis wie die Saurier.

2) Die Monotremen besitzen das Os quadratum wie die Saurier.

3) Die Monotremen besitzen das Os squamosale, ein Homologon der Saurier.

4) Die Monotremen besitzen fast dasselbe knöcherne Gehörlabyrinth wie die Saurier.

5) Die Monotremen besitzen in der Nasenhöhle dasselbe Organon Jacobsonii wie die Saurier.

6) *Ornithorhynchus* hat gerade so gebaute Oberkiefer und ihre Gelenkverbindung mit dem Schädel durch das Os quadratum wie die Saurier.

7) Der Schädel von *Ornithorhynchus* und *Echidna* ist nach demselben Saurier-Plane gebaut.

8) Die Saurier-Charaktere sind am *Ornithorhynchus*-Schädel typisch ausgeprägt.

9) Im Laufe der Zeit hat sich der *Echidna*-Schädel so umgestaltet, daß es nur mit Hilfe des *Ornithorhynchus* möglich ist, seine Saurier-Charaktere zu finden und zu erklären.

II. Die Übereinstimmung der Knochen des Schultergürtels (Scapulozona) vom *Ornithorhynchus* und *Echidna* einerseits und der Saurier andererseits ist eine so vollkommene, daß in dieser Hinsicht die eierlegenden Säugetiere echte Saurier sind.

III. Analyse des morphologischen Baues der Vorder- und Hinterfüße.

A. Die Vorderfüße.

1) Die eierlegenden Säugetiere haben einen Humerus von eigentümlicher Form mit dem Foramen entepicondiloideum wie das fossile Reptil *Dimetrodon* (Pelycosauria) und andre Reptilien.

2) Die eierlegenden Säugetiere haben das Os radiale, ulnare und die Ossa carpalia in ihrer ursprünglichen Reptilienform und Lage beibehalten.

3) Die eierlegenden Säugetiere haben eine eigne ausschließlich monotrematische Gelenkverbindung am Os radiale und ulnare.

4) Also haben die eierlegenden Säugetiere die ursprüngliche Reptilienform der Vorderfüße ihrer Vorfahren beibehalten.

B. Hinterfüße.

1) Die eierlegenden Säugetiere haben dieselbe Form und gegenseitige Lage der Ossa astragali und calcanei wie die Saurier.

2) Die eierlegenden Säugetiere haben die Hinterfüße seitwärts und rückwärts gerichtet, gerade so wie die Saurier.

3) Die eierlegenden Säugetiere haben so viele Ossa tarsalia wie die Marsupialier (*Dasyurus*), aber ihre Form und Lage ist typisch monotrematisch.

4) Die morphologische Beschaffenheit der Hinterfüße der eierlegenden Säugetiere nimmt eine Mittelstellung ein zwischen den Sauriern und Marsupialiern. Weder *Ornithorhynchus* noch *Echidna* hat eine Ferse gerade so wie die Saurier.

IV. Das Variieren der Wirbelzahl, namentlich der Halswirbel 7—8 und aller übrigen Wirbel, namentlich der Brustwirbel 14 bis 17, der Lendenwirbel 2—4, Kreuzwirbel 3—4, Caudalwirbel 10 bis 14, wie es bei *Echidna* vorkommt, ist auch ein guter Beweis für den Saurierursprung der eierlegenden Säugetiere.

V. In dem Pelz von *Ornithorhynchus* finden sich eigentümliche Haare, die so beschaffen sind, daß von ihrer Hauptachse feine Nebenhaare auslaufen, welche den Federn der Vögel ähnlich sind.

VI. *Ornithorhynchus* hat einige Muskeln und Nerven am Schultergürtel, dann einige Muskeln am Hinterfuße, welche von denselben Muskeln der Säugetiere sehr abweichen, aber mit den betreffenden Muskeln der Saurier identisch sind.

- VII. Die giftige Schenkeldrüse mit ihrer Spornmündung am Hinterfuße hat ihren phylogenetischen Ursprung in den kleinen Schenkeldrüsen der Eidechsen.
- VIII. Die Morphologie und Physiologie des Darmkanals der eierlegenden Säugetiere weicht durch diese Eigentümlichkeiten von den höheren Säugern ab. Im Schlunde und im Magen sind keine Drüsen; die Schleimhaut der Magenwände hat ein geschichtetes Epithel. Im Darne sind zusammengesetzte Drüsen mit einer gemeinsamen Mündung vorhanden. Der Blinddarm zeigt eine Sackform, die als uralt anzusehen ist. Alle diese Eigentümlichkeiten findet man bei den Vögeln und Reptilien (Sauropsida), von denen sie die eierlegenden Säugetiere geerbt haben.
- IX. Im Bau des Herzens, im Verlaufe und in der Verzweigung des Gefäßsystems ist zwischen den eierlegenden Säugetieren und Reptilien auffallende Ähnlichkeit vorhanden.
- Das Herz von *Echidna* hat ein siebartiges Septum atriorum gerade so wie das der Saurier. Die in das Herz mündenden und die entlang der Aorta verlaufenden Venen zeigen einen Saurier-Charakter. *Ornithorhynchus* hat eine Schlagader am Vorderarm, die so beschaffen ist wie bei den Sauriern; sein Sinus transversus im Gehirn behält durch das ganze Leben dieselbe Form, die bei den Embryonen der höheren Säuger vorkommt.
- X. Am Gehirn der eierlegenden Säugetiere findet man einige Teile von typischem Saurier-Charakter, andre Teile dagegen bilden eine Zwischenstufe von den Sauriern zu den Säugern (monotrematische Teile). Typische den Säugern eigentümliche Teile kommen an dem Gehirn der Monotremen nicht vor.
- XI. Die nähere Untersuchung des Gehörorgans der eierlegenden Säugetiere liefert uns folgende Resultate:
- Das ganze Gehörorgan der eierlegenden Säugetiere in allen seinen drei Abteilungen ist sowohl durch seine Form als auch durch seine Lage demjenigen der Reptilien und Vögel (Sauropsida) ähnlich. Typisch saurierhaft ist namentlich die Laguna.
- XII. Die eierlegenden Säugetiere zeigen in ihrem Urogenitalsystem mehrere Übereinstimmungen mit den Reptilien. Sie legen Eier, haben einen starken linken Eierstock, behalten die Cloake durch das ganze Leben, auch die Müllerschen Gänge behalten sie abgeteilt während des ganzen Lebens bei. Ihre Copulationsorgane sind fast identisch mit denen der Chelonier und der jungen Krokodile. Das ganze Urogenitalsystem, besonders die Copulationsorgane erscheinen uns als natürliche Konsequenz der phylogenetischen Beziehungen

zwischen entsprechenden Organen der eierlegenden Säugetiere sowie der Saurier und Reptilien.

XIII. Die embryonale Entwicklung der eierlegenden Säugetiere.

Die Eier der eierlegenden Säugetiere sind fast so groß wie der Kern der Haselnuß; sie haben eine lederartige Pergamentschale, ein großes und an Öltropfen reiches Dotter gerade so wie die Chelonier (Reptilien). Die Verhältnisse der Embryonalhüllen der eierlegenden Säugetiere haben mit denjenigen der Reptilien große Ähnlichkeit, jedoch mit einer gewissen Modifikation, wodurch sie den Übergang von den Reptilien zu den höheren Säugern bilden.

Aus dieser vergleichenden Morphologie der eierlegenden Säugetiere geht hervor, daß sowohl *Ornithorhynchus* als auch *Echidna* eine Saurier-Grundlage ihrer einzelnen Organsysteme besitzen und so einen Übergang zwischen Sauriern und Mammaliern bilden. Die echten Säugereigenschaften der eierlegenden Säugetiere sind nur die einfachen Milchdrüsen, welche aus den Talgdrüsen der Haut entstanden sind und dann die Haar- oder Stachelbedeckung der Haut.

Die eierlegenden Säugetiere sind also gewissermaßen mit einem Haarpelze bedeckte Saurier.

Es ist klar, daß der Ursprung der Säugetiere in den Sauriern liegen muß, weil uns davon unzählige reelle Beweisgründe überzeugen haben. Dagegen hängt der amphibische Ursprung der Säugetiere nur an idealen Spekulationen.

Huxley nimmt an, daß die Säugetiere aus den Amphibien entstanden sind; wie soll man dabei die unzähligen Sauriereigenschaften der Sauromammalia erklären? Nach Hubrecht sollen die Säugetiere die Amnionhülle mit den Amphibien gemeinschaftlich haben.

Nach Lambert ist die Verzweigung des Ductus thoracicus, und nach Beddard ist der Verlauf der Vena anterior abdominalis bei den Amphibien und Säugetieren ähnlich.

Beddard führt auch andre subtile Ähnlichkeiten an, die alle zusammen nur eine sehr schwache Beweiskraft für die von ihm vertretenen Ansichten besitzen.

Die alte Benennung Monotremata bezieht sich nur auf eine ihrer Eigenschaften, nämlich auf die Beschaffenheit der Cloake. Die zweite Benennung »eierlegende Säugetiere« ist besser, aber bezeichnet auch nur eine Eigenschaft.

Da die Monotremen durch ihre Organisation eine Mittelstellung zwischen den Sauriern und Mammaliern einnehmen, so möchte ich

hiermit den Vorschlag machen, den Namen Monotremata zu beseitigen und für *Ornithorhynchus* und *Echidna* den Namen Sauriersäuger, Sauromammalia in die wissenschaftliche Zoologie einzuführen.

Die vorliegende Arbeit »Über den Ursprung der Säugetiere« habe ich im Dezember 1902 abgeschlossen. Den 3. August 1903 sandte mir Herr Dr. J. P. Hill seine Arbeit aus Australien unter dem Titel: »Primitive knot and early gastrulation cavity co-existing with independent primitive streak in *Ornithorhynchus*«. (From the Proceedings of the Royal Society Vol. 71. 1903, Sydney, Australien.) Diese Arbeit ist unter Leitung von Prof. J. T. Wilson und G. B. Howes entstanden.

In dieser embryologischen Arbeit werden die frühesten Stadien der Entwicklung am Ei des *Ornithorhynchus* beschrieben. Hill ist durch seine Untersuchungen zu folgenden Resultaten gekommen.

Ornithorhynchus und die Reptilien zeigen in den frühesten Stadien ihrer embryonalen Entwicklung große Ähnlichkeit in der Beschaffenheit der Gastrula. Eine vollständige Übereinstimmung in allen wesentlichen Teilen der embryonalen Entwicklung hat *Ornithorhynchus* mit den Cheloniern. Es ist ganz klar, daß diese Übereinstimmung in der embryonalen Entwicklung von *Ornithorhynchus* und Reptilien sich in der weiteren Entwicklung der einzelnen Organsysteme stufenweise mehr kund gibt, wie ich unabhängig von Hill in dieser Arbeit gezeigt habe. Also sind wir beide, ich und Hill, durch zwei verschiedene Methoden, ich durch die analytische, Hill durch die synthetische zu demselben Resultate gekommen, daß die Saurier Urahnen der Mammalier sind.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Ergänzungen und Nachträge zu dem Personalverzeichnis zoologischer Anstalten.

Der Herausgeber richtet an die Herren Fachgenossen die Bitte, ihm etwaige Ergänzungen der Personalverzeichnisse oder eingetretene Veränderungen freundlichst bald mitteilen zu wollen.

E. Korschelt.

Monaco.

Musée océanographique.

Directeur: Dr. Jules Richard.

Conservateur: Dr. M. Jaquet.

Océanographe: Ch. Sauerwein.

Préparateur-Chimiste: Dr. Allemandet.

- Zoologie: Sirvent.

- Taxidermiste: Grimm.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Sixta V.

Artikel/Article: [Über den Ursprung der Säugetiere \(Mammalia\). 671-678](#)