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

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **J. Victor Carus** in Leipzig.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XXIV. Band. 10. Juni 1901. No. 645.

Inhalt:

I. Wissenschaftl. Mittheilungen.

1. **Sixta**, Vergleichend-osteologische Untersuchung über den Bau der Füße der Reptilien, Monotremen und Marsupialier etc. p. 321.
2. **Börner**, Über einige theilweise neue Collembolen aus den Höhlen der Gegend von Letmathe in Westfalen. (Mit 7 Fig.) p. 333.
3. **Linko**, *Bosminopsis* (J. Richard) im europäischen Rußland. (Mit 1 Fig.) p. 345.
4. **Lühe**, Über einen eigenthümlichen Cestoden aus Acanthias. p. 347.

II. Mittheilungen aus Museen, Instituten etc.

1. **Zoological Society of London.** p. 350.
2. **Deutsche Zoologische Gesellschaft** p. 351.

III. Personal-Notizen.

(Vacat.)

Berichtigung. p. 352.

Erklärung. p. 352.

Litteratur. p. 225—256.

I. Wissenschaftliche Mittheilungen.

1. Vergleichend-osteologische Untersuchung über den Bau der Füfse der Reptilien, Monotremen und Marsupialier. Mit kurzer Übersicht der neueren Litteratur, betreffend die anatomischen Beziehungen zwischen den Reptilien, Monotremen und Mammaliern.

Von Dr. V. Sixta, k. k. Professor, Hohenmauth, Königreich Böhmen.

eingeg. 10. April 1901.

Unsere Kenntnisse über die hochinteressanten Monotremen, *Ornithorhynchus* und *Echidna* verdanken wir einer großen Reihe von Fachgelehrten[1].

Die vergleichende Anatomie hat dargethan, daß einzelne Organsysteme der Monotremen theilweise denjenigen der Reptilien und theilweise denjenigen der Mammalier sehr ähnlich sind, was ihren anatomischen Bau anbelangt.

Überblickt man die Gesammtheit der festgestellten Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen dem Gehirn der Mammalier, Monotremen und Reptilien, so wird man nach Prof. Ziehen die Frage aufwerfen dürfen: Sollte nicht auch der Hirnbau Licht

[1] Nähere Angabe der wichtigeren Litteratur siehe: V. Sixta, Der Monotremen- und Reptilienschädel. Eine vergl.-osteolog. Untersuchung, mit 13 Abbildgn. im Text. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Stuttgart, 1900. Bd. II.

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

auf die phylogenetischen Beziehungen werfen? Diese Frage beantwortet Theodor Ziehen in seiner Arbeit: »Das Centralnervensystem der Monotremen und Marsupialier« (Zoolog. Forschr. in Australien und dem malayischen Archipel von R. Semon. 1897) entschieden bejahend.

Ebenso haben J. P. Hill and C. J. Martin über *Ornithorhynchus* in ihrer Arbeit: »On a *Platypus* (*Ornithorhynchus*) embryo from the intrauterine egg« (Proc. of the Linn. Soc. N. S. Wales 1894), sowie J. T. Wilson in Sydney in seiner Arbeit über *Ornithorhynchus* und *Echidna* Beziehungen zwischen Reptilien und Monotremen gefunden.

Schon im Jahre 1823 hat Meckel bei *Ornithorhynchus paradoxus* den Sporn im Zusammenhang mit der giftigen Femoraldrüse beschrieben.

In neuester Zeit haben C. J. Martin und F. Tidswell diese Drüse und ihre Eigenschaften untersucht und die Resultate ihrer Arbeit in Proc. Linn. Soc. of N. S. Wales, Sydney, 1894 publiciert unter dem Titel: »Observations on the Femoral Gland of *Ornithorhynchus* and its secretion; together with an experimental enquiry concerning its supposed toxic action«.

Es ist bekannt, daß die Lacertilier auf der inneren Seite des Oberschenkels der beiden Hinterfüße 10—20 kleine Drüsen besitzen. Ich meine, daß die lobuläre Schenkeldrüse des *Ornithorhynchus* mit den zahlreichen isolierten Schenkeldrüsen bei *Lacerta viridis* homolog ist, und daß uns *Lacerta viridis* den phylogenetischen Ursprung dieser Drüse bei *Ornithorhynchus* erklärt, worauf auch Spicer in seiner Arbeit über die giftige Schenkeldrüse von *Ornithorhynchus* hinweist.

Owen, Cope, Baur, Case, Seeley u. A. haben weitere Belege für die osteologische Übereinstimmung der Reptilien mit den Monotremen geliefert.

In anderer Beziehung haben ferner F. Osborn, F. Hochstetter und Herluf Winge Ähnlichkeiten zwischen Reptilien und Mammaliern hervorgehoben.

Mir war auffallend die Lage der hinteren Füße, welche bei *Ornithorhynchus* und noch mehr bei *Echidna* nach seitwärts-rückwärts gerichtet sind. Eine ähnliche Lage des hinteren Fußes kommt bei keinem Mammal vor. Dagegen besitzen manche vierfüßige Reptilien diese seitwärts rückwärts gerichteten Füße.

Bei der gründlicheren Untersuchung habe ich gefunden, daß nicht nur die Lage der hinteren Füße bei den Monotremen reptilienartig ist, sondern daß auch die osteologische Zusammensetzung der Füße

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

von Monotremen theilweise den Reptilien und theilweise den Marsupialiern gleich ist.

Vergleichende Characteristik der Vorderfüße von *Dasyurus*, *Ornithorhynchus*, *Echidna* und *Psammosaurus*. (Zusammenfassung.)

Die Vorderfüße dieser drei Wirbelthiere sind nach demselben Reptilienplane gebaut.

Zu einer präcisen Vergleichung ist der Vorderfuß von *Hatteria* (*Sphenodon*) *punctata* mehr geeignet als der Vorderfuß von *Psammosaurus*, der schon von sich selbst eine Rückbildung erlitten hat.

1) Der Humerus von *Ornithorhynchus* und *Echidna*, durch seine eigenthümliche Form und namentlich durch das Vorhandensein des Foramen entepicondyloideum, ist fast identisch mit dem Humerus von dem fossilen Reptil *Dimetrodon*, welches von Case beschrieben wurde. Am Humerus der fossilen Reptilien *Gomphognathus*, *Cynodraco* und *Platypodosaurus* haben Seeley und Owen das Foramen entepicondyloideum auch gefunden.

Auch Radius und Ulna der beiden Monotremen ist denselben Knochen bei *Dimetrodon* mehr ähnlich als denselben Knochen bei *Dasyurus* und *Psammosaurus*. Die betreffenden fossilen Reptilien hatten danach ähnlich entwickelte Muskeln wie die Monotremen.

2) Das Os radiale und Os ulnare bei *Ornithorhynchus* und dazu noch das Os lunatum (Intermedium) bei *Dasyurus* haben ihre ursprüngliche Reptilienform und Lage behalten.

Bei *Dasyurus* ist diese Reptilienform von Radiale, Ulnare und Intermedium noch präciser ausgeprägt, da das Os intermedium frei entwickelt ist, während bei *Ornithorhynchus* und *Echidna* das Os intermedium mit dem Os radiale zusammengewachsen ist.

3) Die Bildung der Gelenkflächen am Os radiale und ulnare durch Beihilfe von zwei Ossa sesamoidea (radiale und ulnare) ist echt monotrematisch, aber doch mehr den Sauriern als den Marsupialiern ähnlich.

4) Die Ossa carpalia 1 — (4 + 5) bei *Ornithorhynchus* und *Echidna* haben ihre ursprüngliche Reptilienform mehr beibehalten als dieselben Knochen bei *Dasyurus*.

5) Die Ossa metacarpalia sind, was ihre Lage und Länge betrifft, gleich denjenigen bei den Reptilien. Bei *Dasyurus* sind die Metacarpalia verschieden von denjenigen bei *Ornithorhynchus*. Die Phalangenzahl einzelner Finger ist bei *Ornithorhynchus* und *Dasyurus* gleich groß. Manche fossile Reptilien [*Cynodraco major* (Owen)] haben

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

dieselbe Phalangenzahl an einzelnen Fingern wie die Monotremen. Die Phalangenzahl bei *Psammosaurus* ist uralt-reptilisch.

6) Also der Bauplan des Vorderfußes bei den Monotremen ist reptilisch; dabei sind einige Eigenschaften des Vorderfußes typisch monotrematisch.

Hintere Extremität von *Psammosaurus griseus.*

Das Femur ist ein walzenförmiger Knochen von Sigmaform, welcher am proximalen Ende mit zwei ungleich großen Trochanteren und einem halbellipsoidischen Capitulum versehen ist. Am distalen Ende ist es verbreitert und mit einer wellenförmigen Gelenkfläche versehen, welche mit den correspondierenden Gelenkflächen an der Tibia und Fibula das Genu bilden. Die Tibia berührt die Fibula nicht. An einem starken Ligamentum befestigt ist die Patella tibialis. Bei der Eidechse *Iguana tuberculata* befindet sich auch am Vorderfuße eine ziemlich große Patella ulnaris. Außerdem finden sich bei *Psammosaurus griseus* sowohl am distalen Ende des Femur, als auch am proximalen Ende der Fibula je zwei Ossa sesamoidea. Sie dienen zur Regulierung der Elevation dieser 3 Knochen: Femur, Tibia und Fibula, welche zu einer zusammengesetzten Gelenkverbindung verbunden sind. Bei der Eidechse *Trachysaurus rugosus* befinden sich an der plantaren Seite des rechten und linken Tarsus je ein ziemlich großes Os sesamoideum, was unter den jetzt lebenden Reptilien eine seltsame Erscheinung ist. Ähnliche Ossa sesamoidea an der plantaren Seite der Vorder- und Hinterfüße kommen bei *Ornithorhynchus* und *Echidna* vor.

Die Knochen Tibia und Fibula stehen in gelenkiger Verbindung mit Os tibiale und Os fibulare.

Das Os tibiale ist ein flacher Knochen in der Form eines unregelmäßigen Fünfeckes, welches durch das Tuberculum internum verstärkt wird. An der proximalen Seite trägt es zwei ungleich große acetabularische Gelenkflächen, welche zur gelenkartigen Aufnahme der Tibia und Fibula dienen. An der distalen Seite befinden sich auch zwei Gelenkflächen, eine acetabularische und eine kugelförmige, zur Bildung einer einfachen Articulatio fibulo-tarsale.

In der directen Fortsetzung der Fibula kommt man zum Os fibulare, welches selbst eine birnförmige Form besitzt und vom Os tibiale durch eine starke Naht abgetheilt ist. Diese beiden Knochen, Os tibiale und Os fibulare, sind fest zusammengewachsen und bilden einen flachen Knochen, welcher, der länglichen Form nach, dem Rumpfe des menschlichen Körpers sehr ähnlich ist. Die Fibula findet ihre Gelenkfläche an der Grenze des Zusammenwuchses des Os fibu-

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

lare und Os tibiale. Das Os fibulare besitzt einen Processus lateralis, welcher uns die knochenartige Anlage der künftigen Ferse der Mammalier andeutet.

Das Os tibiale und Os fibulare liegt in der verticalen Achse der Tibia und Fibula und ist eigentlich directe Fortsetzung dieser beiden Knochen. Dasselbe kommt bei den Amphibien vor. Während des Ganges berührt das Os tibiale und Os fibulare den Boden nicht.

Von den übrigen kleinen Knochen des Tarsus kommen bei *Psammosaurus griseus* nur zwei vor.

Um den Tarsus der Saurier, Monotremen und Marsupialier in Einklang zu bringen, müssen wir zu einem anderen Saurier Zuflucht nehmen, da der Tarsus bei *Psammosaurus griseus* große Rückbildung erlitten hat.

In neuester Zeit hat mir Prof. G. B. Howes seine meister- und musterhafte Arbeit geschickt, in welcher er die Entwicklung des Tarsus bei *Sphenodon punctatus* sehr gründlich beschreibt und erklärt.

Bei *Sphenodon* (*Hatteria*) hat Howes folgende Anlage des Tarsus bei den Embryonen gefunden. Es sind entwickelt das Os tibiale, Os fibulare, zwischen ihnen das Os intermedium, dann das Os tarso-centrale und vier Ossa tarsalia. Dann fünf Ossa metatarsalia mit fünf zugehörigen Digiti. Im Laufe der weiteren Entwicklung wächst das Os intermedium mit dem Os centrale und dem Os tibiale zu einem größeren Knochen zusammen, welcher bei erwachsenen Individuen als Os tibiale bezeichnet wird. Von den vier Ossa digito-tarsalia ist das erste das kleinste und das vierte das größte.

Bei *Psammosaurus griseus* kommen bloß zwei ungleich große Ossa digito-tarsalia vor. Das erste Os digito-tarsale ist auf eine dünne Platte reduciert, das zweite ist frei entwickelt und das dritte mit dem vierten wahrscheinlich zu einem größeren Knochen zusammengewachsen. Ob das Letztere richtig ist, ist in Bezug auf den *Hatteria*-Tarsus fraglich. Die einzelnen Ossa metatarsalia wachsen der Länge nach vom ersten zum vierten; das fünfte Os metatarsale ist das kleinste und mit einem schaufelförmigen Processus versehen, welcher mit dem vierten Os digito-tarsale gelenkartig verbunden ist.

Die einzelnen Finger haben folgende Zahl der Phalangen: 2, 3, 4, 5, 4 und sind in Folge dessen von verschiedener Länge.

Der Tarsus bei den Sauriern erlitt eine tief eingreifende Rückbildung.

Seeley hat dargethan, daß das fossile Reptil *Protorosaurus Speneri* den Carpus und Tarsus in einer den Mammaliern ähnlichen Form zusammengesetzt besitzt.

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

Also hatten die fossilen Reptilien die Eigenschaft gehabt ihre Organisation in mammalierähnlicher Weise zu vervollkommnen.

In einer anderen Studie »On *Pareiasaurus bombidens* (Owen) and the Significance of its Affinities to Amphibians, Reptiles, and Mammals« hat H. G. Seeley gezeigt, daß das riesige Reptil *Pareiasaurus bombidens* aus dem Triassandstein bei Winterberg in Capland (Südafrika), an seinem sehr gut conservierten Skelette die characteristischen Eigenschaften der Amphibien, Reptilien und Mammalier erkennen läßt. Dasselbe habe ich selbst gesehen zu London im Jahre 1900 an einer kleineren 1,5 m langen Species *Pareiasaurus Bainii* aus der Karooformation (Trias), Bad Tamboer Fontein, Capland, welche, musterhaft präpariert im British Natural-History Museum in London aufgestellt ist. Diese Thatsache wird in hohem Grade unsere Ansichten über die reptilienartige Structur der Vorder- und Hinterfüße von Monotremen bestätigen.

Hintere Extremität von *Ornithorhynchus paradoxus.*

Durch das Femur wird die ganze Extremität an den Beckengürtel gebunden.

Das Femur ist ein 33 mm langer Knochen; am Proximalende ist ein kugelförmiges Capitulum, zu dessen beiden Seiten befinden sich zwei Trochanteres, lateralis und medialis; aber bei *Ornithorhynchus* sollte der Trochanter lateralis posterior heißen und der Trochanter medialis sollte anterior genannt werden, weil das Femur in einer seitlichen verticalen Ebene liegt, die sich mit der Symmetrieebene des ganzen Skelettes im rechten Winkel schneidet. Und die hinteren Gliedmaßen von *Ornithorhynchus* erscheinen von der Seite in den Beckengürtel eingekeilt.

Gerade so sind die hinteren Extremitäten von *Psammosaurus griseus* mit dem Beckengürtel verbunden. Also sind die Hinterfüße von *Ornithorhynchus* reptilienartig mit dem Beckengürtel verbunden.

Das Caput femoris von *Ornithorhynchus* und *Psammosaurus* liegt am Ende der Femurachse, bei *Dasyurus* dagegen liegt das Caput femoris am Ende des Femur an einer eigenen Nebenachse, welche auf der Hauptachse senkrecht zu liegen kommt; in Folge dessen liegt dann das Femur in einer verticalen Ebene, welche mit der Symmetrieebene des Skeletes parallel ist; wodurch sich *Dasyurus* von *Ornithorhynchus* sehr unterscheidet. An der unteren Seite des Femur sind die beiden Trochanteren durch die Fossa retro-trochanterica abgetheilt.

Entlang des ganzen Femur ziehen sich zwei scharfe Margines internus und externus.

Das Distalende des Femur ist 44 mm breit und durch eine sehr

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

starke Articulatio mit der Tibia verbunden. Eine starke keilförmige Patella verstärkt die Gelenkverbindung dieser zwei Knochen.

Die Tibia ist ein starker 50 mm langer Knochen, schwach bogenförmig. Sein Proximalende ist 13 mm breit, und sein Distalende nur 8 mm. An diesem Ende ist ein graupengroßes Capitulum, welches demjenigen an der Tibia von *Psammosaurus* sehr ähnlich ist.

Bei *Dasyurus* gestaltet sich die tibio-tarsale Gelenkverbindung in einer ganz anderen Weise.

Die Fibula ist ein gerader, schlanker Knochen, 46 mm lang, bis zu der seitlichen Gelenkverbindung mit Tibia und Femur, oder bis zum Processus cruralis. Sie ist aber noch seitlich mit einem schaufelförmigen Processus versehen (Processus femoralis), der allein 15 mm lang und 14 mm breit ist.

Der Tarsus von *Ornithorhynchus* und *Echidna* ist ähnlich dem Tarsus des *Psammosaurus griseus* und noch mehr dem Tarsus von *Hatteria punctata*. Die Ähnlichkeit beruht mehr in der relativen Lage der einzelnen Knochen als in ihrer Form.

Die Tibia und die Fibula sind mit dem Os tibiale (Astragalus) und mit dem Os fibulare (calcaneus) gelenkartig verbunden.

Das Os tibiale ist ein prismaförmiger 8 mm hoher und 6 mm breiter Knochen. Seine Basis ruht auf einem Os sesamoideum. Auf der Innenseite trägt es ein kleines tiefes Acetabulum für das kugelförmige graupengroße Capitulum an dem Distalende der Tibia. Eine gerade so beschaffene Articulatio finden wir auch an dem Os tibiale von *Psammosaurus*. Die Außenseite wird von einer fast geraden Fläche begrenzt, an welche sich eine ähnliche Fläche des Os fibulare anlegt. Diese gerade Scheidungsfläche zwischen Os tibiale und Os fibulare wird bei *Psammosaurus* durch eine deutliche Sutur angedeutet, da bei *Psammosaurus* diese beiden Knochen zusammengewachsen sind.

Die Ober- und Hinterseite von Os tibiale ist mit einer sattelförmigen Gelenkfläche versehen. Die Ausdehnung dieser Gelenkfläche nach hinten läßt zu, den ganzen Fuß in die Verlängerung der geraden Tibiaachse zu strecken. Es ist also die Tibia einer 90° großen Elevation fähig. Mit dem Os tibiale ist das Os intermedium zu einem Knochen zusammengewachsen wie bei den Marsupialiern.

Das Männchen von *Ornithorhynchus* (*Echidna* auch) hat an der inneren Seite des Tarsus einen hornartigen, bogenförmigen, spitzigen Sporn, welcher hohl und an der convexen Seite seines spitzigen Endes mit einer nadelstichgroßen Öffnung versehen ist. Der Sporn (Calcar) ruht mit seiner breiten elliptischen Basis auf dem Os basale calcaris. Dieser Knochen hat die Form eines sehr breiten, kurzen und scharfen Keiles, der zwei große concave Gelenkflächen besitzt;

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

auf der distalen sitzt der Sporn und durch die proximale articuliert das Os basale calcaris mit der Tibia, dem Os tibiale und dem Os diatarsale (Naviculare). In der Mitte hat dieses Os basale ein Foramen, durch welches der Ductus venenosus in den hohlen perforierten Sporn hineinmündet. Nach vorn articuliert das Os tibiale mit dem Os diatarsale, welches dem Os centrale tibiale entspricht.

An der Außenseite von Os tibiale liegt das Os fibulare (Calcaneum); beide Knochen sind, wie schon gesagt, durch eine flache Gelenkfläche verbunden. Das Os fibulare ist niedrig tafelförmig mit drei ungleich großen Tubercula versehen. Nach vorn ist das Tuberculum centrale (internum) gerichtet, welches eine Gelenkfläche zur Aufnahme des langen keilförmigen Knochens Os tarsale (4 + 5) (Cuboideum) hat. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dieses Tuberculum centrale dem Knochen Os centrale fibulare entspricht.

Vorwärts seitwärts trägt das Os fibulare das Tuberculum externum und rückwärts hinter diesem liegt das Tuberculum inferius, welches aus dem Os pisiforme fibulare sesamoideum entstanden zu sein scheint.

Im Gegentheil zum Os tibiale, welches von allen Seiten mit Gelenkflächen versehen ist, hat das Os fibulare bloß eine größere und zwei ganz kleine Gelenkflächen. Das Distalende der Fibula des *Ornithorhynchus* ruht auf einer Gelenkfläche, welche theils vom Os tibiale und theils vom Os fibulare gebildet wird, gerade so wie bei *Psammosaurus griseus.* Zwischen dem Tuberculum externum ossis fibularis und dem Os metatarsi V. ist ein Abstand von mehr als 1 mm Breite, welcher verursacht, daß der Hinterfuß von *Ornithorhynchus* und *Echidna* während des Ganges seitwärts rückwärts gerichtet erscheint.

Dabei dreht sich der ganze Fuß, somit auch das Os fibulare (Calcaneum) um 90°, so daß das Ende von Os fibulare, welches der Ferse von *Dasyurus* entspricht, nach rückwärts gerichtet ist.

Wenn der Fuß bei *Ornithorhynchus* und *Echidna* in gleicher Lage mit dem Fuße bei *Dasyurus* liegt, so liegt das Ende von Os fibulare (die Ferse) an der Außenseite, dagegen das homologe Ende vom Os calcaneum, die Ferse von *Dasyurus*, an der Hinterseite oder am Ende des Fußes wie bei den Marsupialiern und Placentaliern.

Das Os centrale tibiale wird bei *Ornithorhynchus* und *Echidna* als Os diatarsale bezeichnet; es ist dem Os naviculare bei *Dasyurus* gleich.

Dieser Knochen Os diatarsale von *Ornithorhynchus* hat im Umrisse die Form eines rechtwinkeligen Dreieckes. Es besteht aus einem größeren kugelförmigen inneren Stück, mit welchem ein kleines äußeres, hakenförmiges Stück unter rechtem Winkel zusammenhängt.

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

Seine distale Seite wird von einer convexen sattelförmigen Gelenkfläche umgrenzt und die proximale Seite trägt eine concave Gelenkfläche, durch welche das Os diatarsale mit dem Os tibiale gelenkartig zusammenhängt.

Die distale convexe Seite vom Os diatarsale articuliert mit dem Os tarsale 1 (Entocuneiforme).

Das Os tarsale 2 (Mesocuneiforme) und das Os tarsale 3 (Ectocuneiforme) sind kleine, gleiche, keilförmige Knochen; beide zusammen erreichen kaum die Hälfte des Os tarsale 1. Diese zwei Knochen articulieren mit dem Os tarsale 1, mit dem Os diatarsale, mit dem Os tarsale 4 (Cuboideum) und durch das Distalende verbinden sie die zwei Capitel von Os metatarsi 2 und 3 mit dem Centrum des ganzen Tarsus.

Die Ossa tarsalia 4 und 5 sind zu einem Knochen zusammengewachsen. Er hat eine länglich keilförmige Form und verbindet direct das Os metatarsi IV und V mit dem Os fibulare. Die Ossa tarsalia 1, 2, 3 werden indirect durch das Os diatarsale an das Os fibulare gebunden.

Es giebt fünf Ossa metatarsalia, von welchen das erste das kürzeste und das fünfte das längste ist. Das vierte und fünfte Os metatarsale haben ihre Capitel gebogen; namentlich ist das Capitel des fünften Os metatarsale krumm, hakenförmig und reicht unter das Os tarsale 4, gerade so wie bei *Ornithorhynchus*.

Kurze Zusammenfassung über den Tarsus der Monotremen.

1) Bei *Ornithorhynchus* und *Echidna* haben die Knochen Os astragali (Os tibiale) und Os calcaneum (Os fibulare) dieselbe ursprüngliche Lage und Form behalten, wie wir sie noch heut zu Tage bei den Sauriern vorfinden. Also sind Astragalus und Calcaneus echt saurierisch.

2) Die Verbindung von Astragalus und Calcaneum mit dem Tarsus ist eine ähnliche wie bei *Psammosaurus*. Bei *Ornithorhynchus* und *Echidna* vermittelt diese Verbindung das Os naviculare (diatarsale, centrale). Bei *Psammosaurus* ist das Os centrale verschwunden und dagegen das Os tarsale (4 + 5) (Cuboideum) stark entwickelt und vermittelt allein die Verbindung zwischen dem Metatarsus und dem Os tibio-fibulare.

Bei *Ornithorhynchus* berührt dieses Tarsale (4 + 5) als Os cuboideum das Os calcaneum bloß in einem Puncte.

3) In Folge der lockeren Verbindung der Ossa tarsalia mit Astragalus und Calcaneum sind die hinteren Füße von *Ornithorhynchus* und *Echidna* nach seitwärts rückwärts gerichtet, gerade so wie bei den Sauriern.

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

4) In Bezug auf *Dasyurus* haben beide Monotremen, sowohl *Ornithorhynchus* als auch *Echidna* keine echte Ferse entwickelt, gerade so wie bei den Sauriern.

5) Das Os naviculare (diatarsale), dann die Ossa tarsalia 1 — (4 + 5) bei *Ornithorhynchus* sind zwar ein wenig ähnlich denselben Knochen bei *Dasyurus*, aber ihre gegenseitige Lage ist weder saurier- noch marsupialierähnlich, sondern typisch monotrematisch.

Kurze Übersicht der morphologischen Beziehungen zwischen Reptilien, Monotremen und Mammaliern.

I. Caldwell und Haacke haben dargethan, daß die Monotremen Eier legen wie die Saurier.

II. Semon hat den Beweis geliefert, daß die Embryonalhüllen der Monotremen so beschaffen sind wie diejenigen der Saurier.

III. J. P. Hill und C. J. Martin sagen in ihrer embryologischen Arbeit über *Platypus* (*Ornithorhynchus*):

»Die Neuromeren im Hinterhirn von *Platypus* zeigen uns sehr treu diejenigen Charactere, welche Orr am Hinterhirn der *Lacerta*-Embryonen beschrieben hatte.«

IV. Hochstetter hat auffallende Ähnlichkeit im Bau des Herzens und im Verlauf des Gefäßsystems zwischen den Monotremen und Reptilien gefunden.

V. Ziehen hat dargethan, daß der makroskopische Vergleich des Reptilien- und Aplacentalier-Gehirns (Monotremata et Marsupialia) im Ganzen Ähnlichkeit nachgewiesen hat und auf Verwandtschaft hinweist.

VI. G. Elliot Smith sagt:

»Das Gehirn von *Platypus* (*Ornithorhynchus*) ist nach dem Mammaliertypus geformt, aber die Anordnung von Hippocampus, Lamina terminalis und Area praecommissuralis weisen auf sauropside Verwandtschaft.«

G. Elliot Smith hat weiter in 15 Puncten die Mammalier-Eigenschaften und in 8 Puncten die Saurier-Eigenschaften am Gehirn des *Ornithorhynchus* und *Echidna* hervorgehoben.

G. Elliot Smith sagt wörtlich:

»Wir können sicher sagen, daß jede Gegend des Gehirns von Monotremen in der Structur eine Eigenthümlichkeit zeigt, welche den Beobachter befähigt, sie von den correspondierenden Theilen des Gehirns eines anderen Mammals zu unterscheiden und welche die breite Kluft andeutet, welche die Prototheria von den Meta- und Eutheria trennt.«

VII. Gadow sagt:

»Die merkwürdige Ähnlichkeit der Copulationsorgane und ihrer verschiedenen Cloacalhöhlungen der Monotremata mit den Cheloniern und jungen Crocodiliern kann schwer erklärt werden durch eine homoplastische Coincidenz. Diese merkwürdige Ähnlichkeit wird vielmehr durch die phylogenetischen Relationen der Mammalier mit den Reptilien gefördert.«

VIII. Spicer sagt über die giftige Schenkeldrüse von *Ornithorhynchus* Folgendes:

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

»Sie beweist die Beziehungen der Saurier und Ophidier zu den Monotremen und deutet die mögliche Herkunft der letzteren an, da sie einen Giftapparat besitzen.«

IX. Sixta meint, daß die lobuläre giftige Schenkeldrüse von *Ornithorhynchus* ihren phylogenetischen Ursprung in den isolierten kleinen Schenkeldrüsen von *Lacerta viridis* hat.

X. J. T. Wilson sagt:

»Der Vorderflügel des Vomers in der vorderen palatinen Gegend von *Caiman niger* stellt uns eine sehr gute Analogie dar für die Abstammung der hantelförmigen Ossification in der vorderen palatinen Gegend von *Ornithorhynchus*.«

XI. Sixta sagt über den Monotremenschädel:

»Die Schädel von *Ornithorhynchus* und *Echidna* sind nach demselben Saurierplane gebaut, obzwar uns über einige Schädeltheile wieder der Marsupialierschädel nähere Auskunft giebt. Die Sauriercharactere sind am *Ornithorhynchus*-Schädel typisch ausgeprägt.

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

XII. Howes, Seeley, Parker, Wilson, Symington, Broom, van Bemmelen, Seydel und Sixta, haben im Skelet der Monotremen auffallende Anklänge an die Saurier gefunden.

XIII. Broom hat dargethan, daß der embryonale Schultergürtel von *Trichosurus vulpecula* (Marsupiale) dem Schultergürtel der erwachsenen Monotremen total ähnlich ist.

XIV. Sixta hat gefunden, daß *Echidna* am Beckengürtel ein Foramen acetabulare besitzt, welches bei den Aves, Crocodilia und Theropoda (*Allosaurus fragilis* Marsh) vorkommt. Bei *Ornithorhynchus* wachsen die Knochen, Os ileum, pubis et ischii, sehr frühzeitig zusammen, so daß bei erwachsenen Ornithorhynchen das Foramen acetabulare schon geschlossen ist.

XV. Osborn hat gezeigt, daß die paarigen Occipitalcondylen der Mammalier (Monotremata) von dem tripartiten Condylentypus der Reptilien herstammen.

XVI. Osborn hat in 16 Puncten am Skelet der Theriodonta (Pelycosauria) und der Monotremata verwandtschaftliche Beziehungen gefunden.

XVII. Winge hat im Skelet der Mammalier 15 Puncte hervorgehoben, durch welche die Mammalier den Reptilien ähnlich sind.

XVIII. Seeley hat in seinen zahlreichen Arbeiten über fossile Reptilien gefunden, daß sie in einzelnen Theilen ihres Skelettes namentlich den Vorder- und Hinterfüßen characteristische Eigenschaften der Mammalier besitzen. Bei dem Reptil *Pareiasaurus bombidens* hat Seeley sogar die Eigenschaften der Amphibien und Mammalier gefunden.

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

XIX. Cope hat die morphologischen Beziehungen zwischen den fossilen Reptilien Theromorpha (Pelycosauria) und zwischen den Monotremen sicher gestellt.

XX. Die erwachsenen Monotremen sind zahnlos.

Poulton hat gefunden, daß junge Ornithorhynchen in jeder oberen Kieferhälfte drei große Backzähne, und in jeder unteren Kieferhälfte zwei Backzähne haben. Später werden diese ausgefallenen Backzähne durch Hornplatten ersetzt. Auch bei jungen Echidnen hat Seydel Zahnrudimente gefunden.

XXI. Cope und Osborn haben dargethan, daß die Zähne von *Ornithorhynchus* denjenigen der fossilen *Plagiaulax* und *Ptilodus* (Multituberculata) ähnlich sind.

XXII. Poulton meint, daß die Reptilienahnen der Vögel und Mammalier sowohl Federn als auch Haare gehabt haben.« Wir sehen es noch heut zu Tage an alten Hennen und anderen Vögeln (Sixta).

XXIII. Aus meiner Untersuchung über die Vorder- und Hinterfüße der Monotremen ergiebt sich Folgendes:

A. Die Vorderfüße.

1) Die Monotremen haben einen Humerus von eigenthümlicher Form mit dem Foramen entepicondyloideum wie das fossile Reptil *Dimetrodon* (Pelycosauria) und wie andere Reptilien.

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

3) Die Monotremen haben eine eigene ausschließlich monotrematische Gelenkverbindung am Os radiale und ulnare.

4) Die Monotremen haben die ursprüngliche Reptilienform der Vorderfüße beibehalten. Die Vorderfüße der Marsupialier (*Dasyurus*) weichen wesentlich von denjenigen der Monotremen nicht viel ab.

B. Die Hinterfüße.

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

2) Die Monotremen haben die hinteren Füße seitwärts-rückwärts gerichtet gerade so wie die Saurier.

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

4) Die morphologische Beschaffenheit der Hinterfüße der Monotremen nimmt eine Mittelstellung ein zwischen den Sauriern und den Marsupialiern.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 24

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

Artikel/Article: Vergleichend-osteologische Untersuchung über den Bau der Füsse der Reptilien, Monotremen und Marsupialier. Mit kurzer Übersicht der neueren Litteratur, betreffend die anatomischen Beziehungen zwischen den Reptilien, Monotremen und Mammaliern. 321-332