

S. 713—716. — Der merkwürdige Befund regt den Gedanken an, ob nicht an die verschiedenen Zellenlagen sich verschiedene Funktionen binden. Thatsache scheint zwar zu sein, dass beim normalen Kaninchengehirn¹⁾ die zahlreichsten und größten Pyramidenzellen sich in der Region des Stirnhirns befinden: ich muss aber gleich bemerken, was allerdings noch nicht entscheidend ist, dass in einem Hundegehirn, bei dem die Pyramidenbahn durch einen Eingriff in das Stirnhirn (Zeichnung) ganz und gar zugrunde gegangen war, die großen Pyramidenzellen sich zum Teil noch wohl erhalten fanden. Seitdem habe ich einen andern Weg aufgefunden, auf dem sich wenigstens für gewisse Bahnen die Aussicht eröffnet, dem gewünschten Ziele näher zu kommen. Wie aber auch diese Bemühungen ausfallen: das eine dürfte jetzt schon klar sein, dass es noch mancher und großer Arbeit bedarf, um über die Funktionen und die Lokalisation der Funktionen der Großhirnrinde ins reine zu kommen, und dass man mit der Befolgung der Heine'schen Doktrin des Trommelschlagens nur den, der nicht selbst untersucht hat, mit sich fortreißen kann²⁾.

Zuerst also Anatomie und dann Physiologie; wenn aber zuerst Physiologie, dann nicht ohne Anatomie.

Zum Schlusse nur noch zwei Bemerkungen: 1) dass es zunächst ziemlich gleichgiltig ist, was ich mir über eine weitere Gliederung der Hirnrinde innerhalb der Grenzen der Bewegung und Empfindung denke, dass aber die große Müller'sche Errungenschaft der spezifischen Energie der Sinnesorgane, die Helmholtz der Entdeckung des Gravitationsgesetzes gleichgestellt hat, davon ganz unberührt bleibt und 2) dass man auch vom höhern Säugetier inbezug auf die Bewegung nicht ohne weiteres auf den Menschen schließen darf, weil bei diesem die willkürlichen Bewegungen eine unendlich viel größere Rolle spielen, als bei jenen.

Ueber die Morphogenie der Wirbelsäule der Amnioten.

Von Dr. G. Baur

in New-Haven. Conn., Yale College Museum.

Durch die neuen Funde in der Permformation Nord-Amerikas und Europas, die uns namentlich durch die Arbeiten von Cope, Credner, Fritsch und Gaudry bekannt geworden sind, ist eine neue Aera für das richtige Verständnis der Wirbelsäule emporgestiegen. Schon vor dreißig Jahren war der große Osteologe H. v. Meyer beinahe grade so weit wie wir heute sind; sonderbar aber ist, dass seine

1) Die Untersuchungen wurden an Serien von Sigittalschnitten vorgenommen, es wäre indessen noch möglich, dass durch die nicht ganz gleichen Winkel, unter denen die Zellenlagen getroffen werden, eine Täuschung hervorgerufen wurde.

2) Oder gelinder gesagt der Empedokleischen des *δεις και τρις το καλον*.

ausgezeichneten Mitteilungen über diese Frage beinahe vollkommen vernachlässigt worden sind.

Credner¹⁾ hat neuerdings auf letztern Umstand hingewiesen.

Heute stehen sich zwei Ansichten diametral gegenüber; die von Gaudry-Fritsch und die von Cope.

Um dieselben hier klar zu legen, ist es am besten, von einem Wirbel auszugehen, der möglichst alle Elemente enthält. Solche Wirbel sind z. B. bei *Chelydosaurus* Fritsch vorhanden. Ein Wirbelkomplex besteht aus folgenden Elementen:

- 1) dem obern Bogen (zwei-seitliche Elemente),
- 2) dem Hypocentrum arcuale,
- 3) den beiden seitlichen Pleurocentren,
- 4) dem Hypocentrum pleurale, welches zwischen je zwei Hypocentra arcualia liegt.

Die Anschauung von Gaudry und Fritsch ist nun:

Das Hypocentrum arcuale ist der eigentliche Wirbelkörper der Amnioten; die Pleurocentren sind nach Fritsch die vordern Gelenkfortsätze, *Sphenodon* (*Hatteria*); das Hypocentrum pleurale ist homolog den Hypapophysen, das heißt untern Bögen der Amnioten. Gaudry erblickt im Hypocentrum arcuale + den beiden Pleurocentren den eigentlichen Wirbelkörper.

Cope dagegen behauptet und Albrecht²⁾ sowie Dollo³⁾ und ich⁴⁾ haben sich ihm angeschlossen:

Das Hypocentrum arcuale (Cope's Intercentrum) ist homolog den Hypapophysen d. h. untern Bögen der Amnioten.

Die Pleurocentra sind homolog dem eigentlichen Wirbelkörper.

Das Hypocentrum pleurale trägt zur Vervollständigung des Wirbelkörpers bei.

Im nachfolgenden werde ich nachzuweisen versuchen, dass nur die Cope'sche Ansicht die richtige sein kann.

Historischer Ueberblick.

Die ersten Bemerkungen und Abbildungen über Wirbel, bestehend aus „Pleurocentra“ und „Intercentra“, stammen von H. v. Meyer und

1) Credner H., Die Stegocephalen aus dem Rotliegenden . . . V. Teil. Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch., Jahrg. 1885, S. 718—724.

2) Albrecht P., Note sur une hémivertèbre ganche de *Python Sebae*. Dum. Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., Bd. II, 1883, p. 22.

3) Dollo L., Note sur le Batracien de Bernissart. Ibid. Bd. III, 1884, p. 86; — Première note sur le Simoedosaurien d'Erquennes. Ibid. Bd. III, 1884, p. 165.

4) Baur G., The Intercentrum of living Reptilia, Am. Nat., Febr. 1886, p. 174; ders., Die zwei Centralia im Carpus von *Sphenodon* (*Hatteria*) und die Wirbel von *Sphenodon* und *Gecko verticillatus* Laur. (*G. Verus*, Gray). Zool. Anz., Nr. 219, 1886.

Plieninger¹⁾. Eine genauere Homologisierung ist aber nicht gegeben.

Im Jahr 1854 sagt H. v. Meyer in Mitteilungen, an Professor Bronn gerichtet (Neues Jahrbuch f. Min., 1854, S. 424—426), folgendes über die Wirbel von *Archegosaurus*:

S. 424. „Unterwirft man die von den Wirbeln herrührenden Ueberreste einer genauern Untersuchung, so erlangt man die Ueberzeugung, dass in *Archegosaurus* die Rückensaite (Chorda dorsalis) gar nicht gegliedert, nicht in einzelne Wirbelkörper getrennt sein konnte, sie muss vielmehr einen ungegliederten Zylinder von weicher Beschaffenheit dargestellt haben, woran peripherisch knöcherne Teile angebracht waren. Es ist dies ein Charakter, der vorzugsweise den Embryonen eigen ist, doch treten auch, insbesondere bei den Fischen, die verschiedenen Entwicklungs-Phasen des Embryos als feststehende Typen, niedrigere Organisations-Stufen bildend, auf, deren geologische Wichtigkeit Agassiz und hierauf Heckel erfolgreich nachgewiesen haben. Dass ein ähnliches Verhältnis sich bei den Reptilien vorfinden würde, war bisher nicht einmal vermutet worden“. v. Meyer unterscheidet folgende knöcherne Wirbelteile:

- 1) einen dachförmigen obern Bogen,
- 2) eine untere, äußerst schwach gebogene horizontale Platte, welche den Wirbelkörper vertritt,
- 3) einen vertikalen keilförmigen und mit der Spitze abwärts gerichteten Knochen an der Außenseite zwischen je zwei Wirbeln und zwar an der Stelle, wo das den Nerven zum Ausgang dienende Intervertebral-Loch sich vorfindet.

Im Schwanz treten hiezu noch andere peripherische Teile, namentlich ein knöcherner unterer Bogen.

Von großem Interesse, sagt er, ist das Wirbelsäulenstück, welches aus dem Alaunschiefer der Lettenkohle von Gaildorf stammt²⁾.

S. 426. „Es besteht aus 3 noch zusammenhängenden Wirbeln. — Diese Wirbel sind denen im *Archegosaurus* analog gebildet. Außer dem Bogen erkennt man die den Wirbelkörper vertretende Knochenplatte, welche von der in *Archegosaurus* nur dadurch verschieden ist, dass die bei letztem eigentlich gar nicht in betracht kommende Außenseite auffallend hoch sich darstellte, indem sie unter Zuspitzung bis zum obern Bogen reicht, was dem Querschnitt der Platte eine hufeisen- oder halbringförmige Gestalt verleiht. Der keilförmige Knochen an der Außenseite ist auch hier vorhanden und schloss den durch die

1) Meyer H. v. und Plieninger Th., Beiträge zur Paläontologie Württembergs, Stuttgart 1844, Taf. VII, Fig. 5 u. 6, (Wirbel mit großen Intercentra) S. 39—40 und 67.

2) Meyer H. v. und Plieninger Th., Beiträge zur Paläontologie Württembergs, Stuttgart 1844, S. 39, Taf. VII, Fig. 5, 6; Meyer H. v., Saurier des Muschelkalkes, Taf. 29, Fig. 15.

aufwärts gehende Zuspitzung der Außenseite der Wirbelplatten entstehenden unbedeckten Raum wohl bis auf ein geringes Intervertebral-Loch, durch das die Verbindung des Rückenmarkes mit den Nerven unterhalten wurde“.

Meyer's Hauptuntersuchungen über diesen Gegenstand finden sich aber in seinem großen Werk über die Reptilien der Steinkohlenformation ¹⁾.

S. 95—104 wird die Wirbelsäule von *Archegosaurus* behandelt.

H. v. Meyer beginnt mit den Worten: „Die Beschaffenheit der Wirbelsäule in *Archegosaurus* war meinen Vorgängern gänzlich entgangen“ und S. 97 sagt er: „Wenn man die trefflichen Untersuchungen, die wir von Bär, Joh. Müller, Rathke und andern über die Entwicklung der Wirbelsäule während des Fruchtlebens der Tiere und in der nächstfolgenden Zeit verdanken, zu Rat zieht, und sich dabei der ausgewachsenen Knorpelfische als Vergleichungsmittel bedient, so wird man dahin gelangen, sich eine richtige Vorstellung von der Beschaffenheit der Wirbelsäule in *Archegosaurus* zu machen“.

Wie früher unterscheidet v. M.: obern Bogen, untern Bogen, und die seitlichen Keile.

Der obere Bogen entsteht zuerst, und zwar aus 2 Seitenteilen. Die Verwachsung der beiden Bogenhälften ist wahrscheinlich erst nach dem mittlern Alter des Tiers eingetreten. Vordere und hintere Gelenkfortsätze sind wohl entwickelt, ebenso findet man am vollständig entwickelten Bogen eine den Querfortsatz vertretende Anschwellung, welche die Rippe aufnahm.

Nach dem obern Bogen tritt der untere auf, er mochte, so lange er aus Knorpel bestand, analog dem obern Bogen, aus 2 Teilen bestanden haben. Ob auch die Verknöcherung aus 2 Punkten ausging, ist unsicher. Nur an einem Exemplar fand H. v. M. die untere Platte als ein Paar rundliche Knorpelblättchen gebildet, aber nur in der vordern Gegend des Rumpfes. Dahinter stellt sich schon die einfache Platte dar, anfangs allerdings in einer Gestalt, welche der Vermutung, dass sie aus 2 Plättchen hervorgegangen, günstig wäre. Diese Platten, auf denen die Rückensaite lag, schlossen nicht dicht aneinander an, sondern waren durch kleine knochenlose Zwischenräume von einander getrennt.

v. M. hielt anfangs die untere Platte für den Wirbelkörper; da aber bei allen Tieren die Verknöcherung des Wirbelkörpers immer ringförmig ist, so nimmt er an, dass bei *Archegosaurus* eine Verknöcherung des Wirbelkörpers gar nicht stattfand, und dass die Platte einer Ausstrahlung aus dem Wirbelkörper ihren Ursprung verdankt. „Diese untere Platte lässt sich am besten dem sogenannten accessori-schen Knochenstück oder Schlusstück des Atlas anderer Tiere, das

1) H. v. Meyer, Reptilien aus der Steinkohlenformation in Deutschland, Juli 1857, Palaeontographica, Bd. VI. Kassel 1856—1858.

irrtümlich für den Körper des Atlases gehalten wurde, vergleichen. Dieses Knochenstück ist nichts Anderes als ein modifizierter unterer Bogen. Dieselben Bildungen sind die Knochenkeile in den ersten Halswirbeln des *Ichthyosaurus* [Egerton, Trans. geol. Soc., London, 2. Ser., V, p. 187, t. 14], und die Zwischenwirbelbeine von *Sphenosaurus* (Saurier des Muschelkalkes, S. 141, t. 70).

Bei den Fischen ist dieser untere Bogen nicht einfach, sondern doppelt. Er stellt getrennte Bogenteile dar, mit mehr oder weniger deutlichen Fortsätzen, die sich im Schwanz zu Bogen mit Stachelfortsätzen ausbilden. In den Knorpelfischen (Stör) tritt unten an jeder Seite der weichen Chorda ein schwach gebogenes, länglich viereckiges Knorpelstück auf, das früher Basilarknorpel genannt wurde und den untern Bogen darstellt. Denkt man sich diese beiden Knorpelstücke vereinigt und verknöchert, so hat man eine Knochenplatte, die der in *Archegosaurus* vollkommen ähnlich ist. Deutlicher noch tritt diese Erscheinung bei den sogenannten halbwirbeligen Ganoiden auf (Heckel, Sitzungsber. d. k. Akad. in Wien, 1850, V, S. 143, 358; Thiollière, poissons foss. du Jura dans le Bugey, p. 6).

„Es gehört sonach die untere Platte in *Archegosaurus* wohl unbezweifelt dem untern Bogen an, was noch dadurch eine Bestätigung erhält, dass je eine solche Platte selbst in der Rückengegend nicht genau unter einem, sondern mehr zwischen je 2 obere Bogen zu liegen kommt, und dass die Platte in den Schwanzwirbeln sich zu einem vollständig ausgebildeten untern Bogen mit einem sehr geräumigen Loche und Durchgang für die starken Blutgefäße und mit einem Stachelfortsatz entwickelt. Die Seiten der Platte nehmen in den ältern Tieren wohl an Höhe zu, doch betrug diese selbst in den Schwanzwirbeln kaum mehr als die halbe Höhe der ungliederten Rücken- seite, der durch sie eine knöcherne Stütze ward“. Ob der Bogen anfangs in zwei Hälften getrennt war, ließ sich nicht ermitteln.

Die seitlichen Keile verknöchern zuletzt. „Zwischen je zwei obern Bogen oder vielmehr in der hintern Gegend des untern Teils einer jeden Bogenhälfte tritt vertikal, mit der Spitze abwärts gerichtet und auf die Lücke zwischen je zwei untern Platten deutend, ein knöcherner Keil auf, der sich anfangs als ein schmalerer Knochen zu erkennen gibt. — Diese Keile sind nicht auf die obern Bogen beschränkt; in der vom Schwanz eingenommenen Strecke finden sie sich auch zugleich zwischen je zwei untern Bogen, mit dem spitzern Teil aufwärts gerichtet, vor, und es scheint fast, als wenn zwischen den untern Bogen mehr als ein Paar solcher Keile vorhanden gewesen wäre.

Diese Keile finden sich ebenfalls bei den Knorpelfischen. Bei *Accipenser*, *Chimaera* finden sich nach J. Müller zwischen den Seitenteilen der obern Bogen, der Gelenkfläche von je zwei Wirbeln und nicht wie der wirkliche obere Bogen der Mitte eines Wirbels ent-

sprechend, mithin ganz an derselben Stelle, wo in *Archegosaurus* die keilförmigen Knochen liegen, Knochenplättchen von meist unregelmäßiger dreieckiger Form auf. Diese Knochenplättchen, die einfach und doppelt vorhanden sein können, erscheinen auch zwischen den untern Bogen“.

Zusammenfassung.

Die Chorda ist ein ungegliedertes Rohr. Eigentliche Wirbelkörper kommen nicht zur Bildung; dagegen

- 1) die obern Bogen, sie treten zuerst auf, und entstehen aus zwei seitlichen Elementen.
- 2) Die untern Bogen, vielleicht aus 2 Elementen sich entwickelnd; ihnen sind homolog das untere Schluss-Stück des Atlas, die Hypapophysen der Cervikalwirbel der Reptilien; und die „Zwischenwirbelbeine“ von *Sphenosaurus*, sowie die „Basilarknorpel“ der Knorpelfische; sie wachsen im Schwanz zu den untern Bögen (Chevron-Bones) aus.
- 3) Die seitlichen Keile, sie entstehen zuletzt und sind den Knorpelbildungen bei den Knorpelfischen (*Accipenser*, *Chimaera*) homolog. Im Schwanz sind sie stärker entwickelt als im Rumpf.

Owen R., On the orders of Fossil and Recent Reptilia, and their Distribution in Time. Brit. Assoc. Rep. (Aberdeen 1859) London 1860. p. 157 gibt folgende Darstellung der Wirbelsäule von *Archegosaurus*, wohl zum größten Teil nach H. v. Meyer. „The vertebrae of the trunk in the fully developed full-sized animal present the following stage of ossification. The neurapophyses coalesce at the top to form the arch, from the summit of which is developed a compressed, sub-square, moderately high, spine; with the truncate, or slightly convex, summit expanded in the fore-and-aft direction, so as to touch the contiguous spines in the neck; the spines are distinct in the tail. The sides of the base of the neural arch are thickened and extended outwards into „diapophyses“ having a convex articular surface for the attachment of the rib; the fore part is slightly produced at each angle into a zygapophysis looking upward and a little forward; the hinder part is much produced backwards, supporting two thirds of the neural spine, and each angle is developed into a zygapophysis with a surface of opposite aspects to the anterior one. In the capsule of the notochord three bony plates are developed, one on the ventral surface, and one on each side, at or near the back part of the diapophysis these bony plates may be termed „cortical parts“ of the centrum, in the same sense in which that term is applied to the element which is called „body of the atlas“ in Man and Mammalia, and „subvertebral wedge-bone“ at the fore part of the neck in Enaliosauria.

As such ventral or inferior cortical element co-exists with the

separately ossified centrum in certain vertebrae of the *Ichthyosaurus*, thus affording ground for deeming them essentially distinct from a true centrum, I have applied the term „hypapophysis“ to such independent inferior ossifications in and from the notochordal capsule, and by that term may be signified the sub-notochordal-plates in *Archegosaurus*, which co-exist with proper „hemapophyses“ in the tail.“

Dieselben Angaben finden sich in Owen's Palaeontology. Sec. Edit. Edinburgh, 1861.

Für *Archegosaurus* schuf Owen eine besondere Ordnung: die der *Ganocephala*.

Die erste genauere Mitteilung von Cope über die Wirbelsäule der Batrachier und Reptilien der Permformation von Texas geschah am 5. April 1878 vor der American Philosophical Society, Philadelphia ¹⁾.

p. 510 sagt Cope über die Wirbel von *Clepsydrops* (Rept. Order. Pelycosauria.): „There are mostly small intercentra throughout the dorsal and caudal series, in the latter prolonged into two processes below, constituting chevron bones.“

p. 522 sagt er über *Cricotus* (Batr.): „The intercentra are more largely developed than in any other genus, having the form and proportions of the centra in the caudal region, and being but little smaller in other portions of the column. In the prepelvic region, the true centra only bear neural arches, which are articulated, and bear short diapophyses at their base. On the caudal region they share the neural arches with the intercentra, while the latter bear the continuous chevron bones exclusively.“

p. 524. *Trimerorhachis insignis* (Batr.).

„The centrum is represented by three cortical ossifications of the chorda-sheath, a median inferior, and two lateral. The lateral pieces are quite distinct from each other, and are in contact with the neurapophyses above, and the posterior border of the median segment in front. The neural arch joins chiefly the lateral elements, but is in slight contact with the lateral summits of the inferior element.“

Am Schluss dieser Arbeit stellt Cope folgende Sätze auf. p. 530.

„5. That in the primitive land vertebrata of the Permian, the place of the vertebral centrum was occupied by two elements the centrum and intercentrum.

6. That the intercentrum, from a position of primary importance, as in *Rhachitonus* and *Trimerorhachis*, became reduced, and finally mostly obliterated, but that it remains at the present day in

1) Cope E. D., Descriptions of extinct Batrachia and Reptilia from the Permian Formation of Texas. Proc. Am. Philos. Soc. XVII. 101. Palaeont. Bullet. Nr. 29. Vergleiche auch Cope E. D. A new Fauna. Amer. Naturalist. May 1878. p. 328.

the anterior dorsal region of some Lacertilia; and as the chevron bones of most reptiles and some mammals.“

Nun folgt die erste Arbeit von A. Gaudry ¹⁾.

p. 5 (Separatabdruck) sagt Gaudry über *Actinodon* (Batrach.) „Le centrum est composé de trois os. — L'os inférieur est le plus important.“ (Conf. Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. t. III. 1867.)

p. 7. „Les os latéraux du centrum, qu'on peut appeler pleuro-centrum pour les distinguer de l'os inférieur. . . .“

Am 5. Juni 1880 erschien Cope's zweiter Beitrag über die Vertebraten der Permformation von Texas ²⁾.

Er stellt *Archegosaurus*, *Actinodon*, *Trimerorhachis*, *Rhachitonus* und *Eryops* zu den *Ganocephala* Owen, welche er folgendermaßen charakterisiert: p. 14.

„Vertebrae consisting of centra and intercentra, the former not extending to the base of the vertebra, the latter not rising to the neural canal. The centrum consisting of two parts distinct from the superior neural arch; viz., a lateral piece (pleurocentrum), on each side. Atlas consisting of separate segments, the superior of which are not united above the neural canal, and the inferior (intercentrum) divided on the middle line, into two segments.“

Von *Eryops* sagt Cope p. 14: „The largest element of the vertebra is the intercentrum — which occupies the entire inferior surface of the vertebra. The element representative of the centrum is wedged in between the superior external angles of adjacent intercentra, as in *Trimerorhachis*.“

Von diesem p. 18: „The portion of the atlas which represents the intercentrum is divided into two lateral portions, each of which has the form of an entire intercentrum, i. e., crescentic. The intercentrum of a cervical of a large species of this group, is wider than that of the other vertebrae, and presents two articular facets anteriorly.“

Wir werden später sehen, dass diese Verhältnisse von sehr großer Wichtigkeit sind.

Im April 1882 schuf Cope ³⁾ die Subordnung Rhachitomi für *Trimerorhachis*, *Eryops*, *Actinodon*, *Zatrachis*; da Fritsch angegeben hatte, die Wirbel von *Archegosaurus* wären nicht segmentiert.

1883 beschrieb Gaudry ⁴⁾ die Wirbel von *Enchirosauros* und gab dem „Intercentrum“ Cope den Namen Hypocentrum.

1) Gaudry A., Les reptiles de l'époque permienne aux environs d'Autun. Bulet. Soc. géol. France 3e sér. t. VII. séance du 16. Décembre 1878.

2) Cope E. D., Second contribution to the history of the Vertebrata of the Permian Formation of Texas. (Read bef. the American Philos. Soc. May 7. 1880. Pal. Bull. Nr. 32.)

3) Cope E. D., The Rhachitomous Stegocephali. Am. Nat. April 1882. p. 335.

4) Gaudry A., Les enchainements du Monde animal dans les temps géologiques. Fossiles Primaires. Paris 1883. p. 273.

Im Januar 1884 gab Cope eine nähere Charakteristik der Perm-Batrachier ¹⁾).

Er stellt eine Gruppe auf:

„Supra occipital, intercalary and supratemporal bones present. Propodial bones distinct“ und unterscheidet

1) Rhachitomi. „Vertebrae centra, including atlas, segmented, one set of segments together supporting one arch.“

2) Embolomeri ²⁾. „Vertebral segmented, the superior and inferior segments each complete, forming two centra to each arch.“

3) Stegocephali. „Vertebral centra, including atlas, not segmented; one to each arch.“

Die Rhachitomi enthalten die Genera: *Trimerorhachis*, *Eryops*, *Acheloma*, *Anisodexis*, *Zatrachys* Cope, *Archegosaurus* Goldf., *Actinodon*, *Euchirosaurus* Gaudry.

Die Embolomeri enthalten das Genus *Cricotus* Cope.

Nun sind die Mitteilungen von Fritsch ³⁾ zu betrachten.

Er beschreibt die Kaudalwirbel von *Diplovertebron*, welche ebenso wie die von *Cricotus* sich verhalten. Ferner erhalten wir eine neue Beschreibung der Wirbelsäule von *Archegosaurus*. Fritsch nimmt an, dass der embolomere Wirbelbau sich aus dem rhachitomen entwickelt habe, indem sich die Pleurocentra zu einer vollkommenen Wirbelscheibe vereinigten.

Von sehr großem Interesse ist die Wirbelsäule von *Chelydosaurus*. Hier lernen wir zum ersten mal ein neues Element der Wirbelsäule kennen, das Hypocentrum pleurale; ich muss hierauf etwas näher eingehen.

S. 24 sagt Fritsch:

„Der Bau der Wirbel ist im allgemeinen „rhachitom“. Bei der Ansicht von unten sehen wir an den ältern Exemplaren wohl verknöcherte Wirbelkörper: die Hypocentra, welche ich, weil sie unter dem Neuralbogen liegen, Hypocentra arcalia nenne. — In den Zwischenraum zwischen zwei aufeinander folgenden dieser Hypocentren schieben sich von der Seite her die beiden Pleurocentra als zwei keulenförmige dreieckige Knochen. — An dieser Figur entdeckte ich noch an zwei Präsakralwirbeln Reste von Wirbelkörpern, die zum Pleural-Abschnitt gehören, und welche ich Hypocentrum pleurale nenne. — An den Schwanzwirbeln erscheinen diese Hypocentra pleuralia mutmaßlich als untere Dornfortsätze, resp. als untere Bogen“.

Wir kommen nun auf einen sehr wichtigen Punkt zu sprechen:

1) Cope E. D., The Batrachia of the Permian Period of North America. Am. Nat. Jan. 1884. p. 26—39.

2) Amer. Naturalist. 1880. p. 610.

3) Fritsch A., Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens, Bd. II, Heft. 1, Prag 1885.

auf die Wirbelsäule von *Sphenosaurus Sternbergii* H. v. M. Zuerst ist es nötig der Beschreibung von H. v. Meyer¹⁾ zu gedenken.

„Die Rückenwirbel besaßen starke Gelenkfortsätze, welche die Länge des Wirbelkörpers nicht viel überragten, dafür aber um so mehr nach außen herausstanden, doch nicht so weit, als es jetzt infolge des Druckes der Fall ist.“ Das „Zwischenwirbelbein“, das keilförmige Knöchelchen zwischen je zwei Wirbeln, erinnert etwas an die Bildungen, welche Egerton im Hals von *Ichthyosaurus* beschrieben hat. „Die Knochenplatte, welche ich unten an der Rücken- seite gewisser Labyrinthodonten auffand, ist von anderer Bedeutung, da sie den Wirbelkörper vertritt, der dem Tier aus Böhmen nicht fehlt.“ Wie wir wissen (conf. oben), hat H. v. Meyer diese Meinung später zurückgenommen, und er setzt das „Zwischenwirbelbein“ homolog der horizontalen Platte von *Archegosaurus*, sowie den untern Bogen der Vertebraten überhaupt.

Fritsch kommt zu total verschiedenen Ansichten. Er sieht in den Gelenkfortsätzen die Pleurocentralia. In dem eigentlichen Wirbelkörper das Hypocentrum arcuale und im „Zwischenwirbelbein“, das Hypocentrum pleurale; stellt also *Sphenosaurus* nicht wie H. v. Meyer zu den Reptilien, sondern zu den Batrachiern.

Basierend auf Fritsch's Beschreibung kommt Cope²⁾ zu folgenden Schlüssen.

„I. The principal vertebral bodies in the *Sphenosauridae* (Am. Nat., 1885, p. 592) [*Sphenosaurus* and *Chelydosaurus*], if Fritsch's descriptions be correct, are intercentra and not centra.

II. It is probable that the true centra become extinct in the batrachian descendants of this family, so that the solid vertebrae of such Batrachia are intercentra, and not centra.

III. The characters of *Cricotus* on the other hand point to the extinction or reduction of the intercentra as we find it in the Pelycosaurian Reptilia, and point to the probability of the Embolomeri being ancestors of the Reptilia, as I have already suggested (Am. Nat., 1884, p. 37).

IV. The *Sphenosauridae* (which must also include *Sparagnites*) are intermediate between the Rhachitomi and Embolomeri, resembling rather the latter in the completion of the true centrum, but resembling the former in the incompleteness of the intercentrum“.

Kurz hierauf erschien die Fortsetzung von Fritsch's Werk³⁾:

Fritsch fasst seine Ansichten über rhachitome Wirbel folgendermaßen zusammen S. 51.

1) Meyer H. v., Die Saurier des Muschelkalkes mit Rücksicht auf die Saurier aus buntem Sandstein und Keuper. Frankfurt a. M. 1847—1855. S. 141 bis 142. Taf. 70.

2) Cope E. D., The Batrachian Intercentrum. Am. Nat., Jan. 1886, p. 76—77.

3) Fritsch A., Fauna der Gaskohle, Bd. II, Heft 2, Prag 1885.

„Die Wirbel vom rhachitomen Bau sind am schwierigsten zu verstehen, und ich kam erst am Schlusse meiner Studien durch Vergleichung mit *Hatteria* und bei Berücksichtigung der Verhältnisse bei *Archegosaurus*, *Chelydosaurus* und *Sphenosaurus*, wie ich glaube, zur richtigen Auffassung.

Ein rhachitomer Wirbel besteht in seiner vollkommenen Ausbildung aus 5 Elementen:

- | | | |
|---|---|-----------------|
| 1) dem obern Bogen (Neurapophysis), | } | Arcalsegment. |
| 2) dem dazu gehörigen unvollständigen Wirbelkörper (Hypocentrum arcuale), | | |
| 3) u. 4) zwei seitlich gelegenen Pleurocentra, | } | Pleuralsegment. |
| 5) einem zu den Pleurocentra gehörigen keilförmigen rudimentären Wirbelkörper Hypocentrum pleurale. | | |

So finden wir denselben bei *Sphenosaurus*, bei den präsakralen Wirbeln von *Chelydosaurus* und bei jungen *Hatterien*“.

(Schluss folgt.)

Zur Lehre von den Vorstellungen über die Lage unserer Glieder¹⁾.

Von **Maximilian Sternberg**,

stud. med. in Wien.

Woher die Kenntnis von der Lage unserer Gliedmaßen stammt, ist eine Frage, die von den Autoren sehr verschieden beantwortet worden ist. Ch. Bell und nach ihm E. H. Weber, Bernhard, Romberg, Duchenne, Vierordt, Sachs, Funke haben die Quelle in Muskelempfindungen gesucht, Spieß, Lotze, Schiff in Hautempfindungen. Rauber glaubte den Ursprung in Sensationen der Vater'schen Körperchen gefunden zu haben, Bernhardt in Empfindungen von Haut, Faszien, Periost und den durch die Muskeln durchgehenden Nervenstämmen, Lewinski in Gelenks- und Knochenempfindungen; für einen gemischten Ursprung aus all diesen Sensationen haben sich Leyden, Meynert, Nothnagel, Hitzig, Ferrier, Benedict, Erb, Eulenburg, Munk ausgesprochen.

Für die Perzeption aktiver Bewegungen scheint bereits Bell an eine Beteiligung des Willensimpulses gedacht zu haben; bestimmter hat dies Joh. Müller betont, dem sich Ludwig anschließt. Gräfe, Helmholtz, Hering, Bain, Benedict, Bernstein, Weir Mitchell, Stricker sehen diese zentrifugale Erregung als hauptsächlichsten oder einzigen Faktor an; während Wundt daneben die oben erwähnten sensibeln Eindrücke mitwirken lässt.

1) Aus Pflüger's Archiv f. Physiologie, Bd. XXXVII.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Baur Georg

Artikel/Article: [Ueber die Morphogenie der Wirbelsäule der Amnoiten.
332-342](#)