

Briefliche Mitteilungen.

14. Über die rhachitomen Wirbel der Stegocephalen.

Von Herrn F. BROILI.

(Hierzu eine Texttafel und eine Textfigur.)

München, den 10. Juli 1908.

Der aus getrennt verknöcherten Teilen zusammengesetzte Wirbel der Rhachitomen unter den temnospondylen Stegocephalen setzt sich aus vier Stücken zusammen, nämlich aus einem unteren ventralen Hypozentrum, den beiden lateralen Pleurozentren und dem oberen Bogenstück.

Über die morphologische Bedeutung des Hypozentrums einerseits und der Pleurozentren andererseits gehen die Ansichten auseinander, insofern die einen das Hypozentrum als das dem Wirbelkörper der Amnioten entsprechende Stück erklären, während nach der Meinung anderer Autoren¹⁾ die Pleurozentren den eigentlichen Wirbelkörper der höhern Vertebraten darstellen.

Gelegentlich der Untersuchung des sehr reichen Materials von *Eryops megacephalus* COPE²⁾, das sich in der Münchner paläontologischen Staatssammlung befindet, habe ich die verschiedenen Anschauungen über diese Frage im weiteren dargestellt und mich zu der Anschauung GAUDRY'S, ZITTELS, GADOWS, GÖTTES und JÄKELS³⁾ bekannt, welche sich für das

¹⁾ G. BAUR: Morphogenie d. Wirbelsäule der Amnioten. *Biolog. Centralbl.* VI, 12, 1886, S. 332—363. — *Archegosaurus*. *Americ. Naturalist* 1897, S. 975—980.

E. D. COPE: On the Intercentrum of the Terrestrial Vertebrata. *Trans. Am. Philos. Soc.* XVI, S. 243—253, Pl. I.

²⁾ F. BROILI: Ein Beitrag zur Kenntnis von *Eryops megacephalus* COPE. *Palaeontographica* 46, 1897.

³⁾ A. GAUDRY: Les enchainements du monde animal dans le temps géologiques, Fossiles primaires. Paris 1883. S. 273. — L'Actinodon. Mémoire extrait de nouvelles Archives du Muséum d'Histoire

Hypozenrum als unteres Stück des Zentrums entschieden haben, und war schließlich zu dem Resultat gekommen, daß bei *Eryops megacephalus* die einzelnen Teile des Wirbels als Hypozenrum, Pleurozentra und dem oberen Bogen durch dazwischenliegenden Knorpel zu einem ringwirbelähnlichen Ganzen sich zusammenfügten.

Aus dem Material, das mir damals zur Beobachtung vorlag, schloß ich erstens, daß die beiden seitlichen Keile oder Pleurozentren sich von rückwärts in rinnenartige Vertiefungen des ihnen zugehörigen Hypozentrums einfügen, welche Vertiefungen jederseits lateral am Hypozenrum zur Ausbildung gelangt sind, und zweitens, daß diese Pleurozentren dorsal unter den Postzygapophysen, d. h. unter dem Neuralrohr, median zusammenstoßen. Zu diesem letzteren Schlusse veranlaßte mich der Umstand, daß an jedem Pleurozenrum neben der glatten Lateralfläche auch die Dorsalfläche eine völlig glatte Außenseite aufweist, während die übrigen das Pleurozenrum begrenzenden Flächen gerauht erscheinen, also ursprünglich sicher mit Verknorpelungen in Verbindung standen.

Auf Grund dieser mir damals isoliert vorliegenden Wirbelelemente und eines zusammenhängenden Stückes von vier Wirbeln wurde auch der Wirbel von *Eryops megacephalus* COPE figürlich dargestellt (a. a. O. Tafel IX, Fig. 1 u. Fig. 2), wobei die eben besprochenen Beobachtungen bezüglich der Lage und Stellung der Pleurozentren zur Wiedergabe gelangten.

Daß diese Zeichnung den ursprünglichen Verhältnissen wirklich entsprochen haben dürfte, wird nun durch weiteres Material von Wirbelresten der Gattung *Eryops*, die unterdessen in die Münchner Sammlung gelangten, völlig bewiesen.

Das erste ist ein Wirbel, (Texttafel, Fig. 6 u. 7) der insofern unvollständig ist, als der dorsale Zusammenschluß des oberen Bogens mitsamt dem Processus spinosus abgebrochen ist. Dieser Verlust ist aber hier von nebensächlichem

naturelle. Paris 1887. S. 13. — Ferner Bull. soc. géol. de France 1878—1879, S. 64.

K. v. ZITTEL: Handbuch der Paläontologie III, S. 349.

H. GADOW: Evolution of the Vertebral Column of Amphibia and Amniota. Philos. Transact. of the Roy. Soc. of London 1887. 187, S. 1—57.

A. GÖTTE: „Über den Wirbelbau bei den Reptilien und einigen anderen Wirbeltieren.“ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 62, 1897, S. 343—394.

O. JÄKEL: „Die Organisation von *Archegosaurus*“. Diese Zeitschrift 48, 1896, S. 505—521.

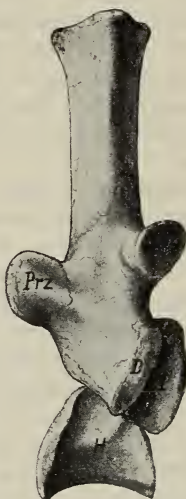
Interesse, denn der auf uns gekommene Rest repräsentiert sich als so vollkommener von der Chorda durchbohrter Ringwirbel, wie er überhaupt nur durch ganz innige Verschmelzung der einzelnen Wirbelteile zustande kommen kann. Diese Ringwirbelbildung wird durch das Verhalten der Pleurozentren bewirkt, welche sich zu einem dorsalen Halbring über der Chorda dicht zusammen schließen und eine so enge Verbindung — man könnte geradezu von einer Verschmelzung sprechen — mit dem ventralen Halbring, dem Hypozentrum, einerseits und den oral vor ihnen gelegenen Flügeln des oberen Bogens, die mit ihnen zusammen den Neuralstrang von unten begrenzen, andererseits eingehen, daß sie nicht einmal während des Fossilisationsprozesses aus dem engen gegenseitigen Kontakt gelöst werden konnten. Das so entstandene Gebilde erlangt auf diese Weise vollkommen den Charakter eines Wirbels mit persistierender Chorda.

Die anderen vorliegenden Stücke demonstrieren diesen Zusammenschluß der paarigen Pleurozentren zu einem dorsalen Halbring auf eine ebenso deutliche Weise. Es sind dies zwei obere Bogen, von denen einer mit Ausnahme des abgebrochenen Dornfortsatzes nahezu vollständig erhalten ist. (Texttaf., Fig. 4 u. 5.) Unterhalb der Postzygapophysen und caudal der beiden seitlichen Flügel dieser oberen Bogen liegen nun an beiden Exemplaren im dichten, engen gegenseitigen Anschluß zu dorsalen Halbringen die Pleurozentren. Die Basis eines solchen Halbringes wird von der kräftiger entwickelten dorsalen Hälfte der median sich dicht aneinander legenden Pleurozentren, für welche hier die Bezeichnung, „seitliche Keile“ ungemein zutreffend ist, gebildet; seine Flanken werden von den ventralen, schwächeren, nach unten zugespitzten Hälften der „seitlichen Keile“ eingenommen. Die Verbindung der Pleurozentren mit den zugehörigen oberen Bogen ist eine sehr dichte und ihre ursprüngliche Lage wurde während des Fossilisationsprozesses nur wenig beeinflußt, so daß man geradezu bereits an eine Verwachsung oder Verschmelzung dieser beiden Elemente denken könnte. Leider gestattet in dieser Hinsicht das zu kostbare Material weitere Versuche nicht, welche nur bei Durchsägung — die wahrscheinlich den Verlust des Stückes herbeiführen würde — Aussicht auf positive Resultate geben könnte. Die Hypozentren der beiden Stücke sind dagegen verloren gegangen.

Ein weiteres Beweisstück für den dorsalen Zusammenschluß der Pleurozentren ist der bereits früher (a. a. O.) be-

schriebene und, allerdings nur von der Seite, abgebildete Sakralwirbel (a. a. O., Taf. IX, Fig. 9) der in seiner Rückansicht uns diese Verhältnisse auch deutlich offenbart. Er ist ferner noch dadurch besonders wertvoll, daß der ventrale Halbring des Wirbelkörpers, das Hypozentrum, im Zusammenhang mit den Pleurozentren und oberen Bogen gleichfalls vorliegt. (Texttaf., Fig. 1, 2, 3.)

Dies also angeführte Material dürfte zur Genüge erhellen, daß die früher gegebene Darstellung der Wirbel von *Eryops* richtig war, und daß bei diesem Stegocephalen der eigent-



Wirbel von *Eryops megacephalus* COPE.

Seitenansicht von links. $\frac{2}{3}$ natürl. Größe. Der Zeichnung liegt das Original 4 und 5 der Tafel zugrunde. Dornfortsatz, Präzygapophyse und Hypozentrum sind nach anderen Stücken ergänzt.

H = Hypozentrum. *P* = Pleurozentren. *Prz* u. *Ptz* = Prä- und Postzygapophyse. *D* = Diapophyse.

liche Wirbelkörper sich aus einem dorsalen und einem ventralen Halbring aufbaut, von denen ersterer aus dem dorsalen, medialen Zusammenschluß der paarigen Pleurozentren, letzterer von dem unpaaren Hypozentrum aufgebaut wird.

Seinem Lumen nach ist der dorsale Halbring schwächer als der ventrale, doch wird dieser Defekt im Bau des gesamten Wirbels durch die sich von vorn dicht an ihn heranziehenden oberen Bogen ausgeglichen.

Vergegenwärtigen wir uns ferner, daß *Eryops* unter den rhachitomen Stegocephalen gegenüber anderen Gattungen, wie z. B. *Archegosaurus*,¹⁾ eine sehr hochentwickelte Form darstellt: *Eryops* besitzt ein verknöchertes Hinterhaupt, vollkommen verknöcherten Becken- und Schultergürtel: sogar die ebenso ausgebildeten Extremitäten zeigen wohl verknöcherte Phalangen — so kommen wir zu dem Resultat, daß bei den Wirbeln der Rhachitomen der Endzweck oder das Endziel der Pleurozentren die Bildung eines dorsalen Knochenhalbringes ist.

Bei dieser Konstatierung ist es vielleicht auch hier nicht ohne Interesse, auf den bereits öfter angestellten Vergleich der Rhachitomen mit den Wirbeln gewisser Ganoideen, z. B. von *Enthynotus*, *Callopterus*, hinzuweisen, Formen, bei denen die Wirbel aus einem unpaaren ventralen Hypozentrum und zwei seitlichen, später dorsal sich vereinigenden Pleurozentren gebildet werden. Es haben also diese viel jüngeren jurassischen Ganoiden in bezug auf die Wirbelbildung ganz denselben Entwicklungsgang genommen wie die bedeutend älteren permischen Rhachitomen. Daß das Hypozentrum bei unserer Form nicht funktionslos geworden, sondern daß ihm noch wichtige Aufgaben zukommen, wird nicht allein durch die ungemein kräftige Entwicklung desselben, sondern auch durch den Umstand bewiesen, daß sich auf ihm der obere Bogen aufstützt, und sich an ihm die deutlichen Ansatzstellen für die Rippen erkennen lassen.

Die Art und Weise, wie sich diese Ringwirbelbildung bei den Rhachitomen vollzog, dürfte also den Weg genommen haben, daß bei den primitiveren Formen, z. B. jugendlichen Exemplaren von *Archegosaurus*, die Hypozentren, ventrale, dünne halbmondförmige Knochenspangen darstellen, während die Pleurozentren in dorsal-caudaler Stellung zu den Hypozentren nur schmale, ovale verknöcherte Platten sind, die bloß seitlich den Verknorpelungen des Wirbels anliegen. Daß diese seitlichen Knochenplatten bei dem Fossilisationsprozeß leicht verschoben werden müssen, und zwar infolge ihrer Lage zumeist zwischen zwei aufeinander folgende Hypozentren, ist leicht ersichtlich, und ebenso verständlich ist es, daß infolge dieser mangelhaften Erhaltung die Natur der Pleurozentren verschiedentlich mißdeutet wurde. Ganz allmählich erfolgte dann eine stärkere Verknöcherung und Wachstumszunahme der einzelnen Teile, die schließlich bei hochentwickelten Formen wie *Eryops* zu einem dorsalen Zusammenschluß der Pleurozentren unter dem Neuralrohr führte.

Aus diesen Befunden geht nun einerseits hervor, daß bei den Rhachitomen das Hypozentrum den ventralen Halbring und das Paar der Pleurozentren den dorsalen Halbring des Wirbelkörpers repräsentiert; andererseits folgt daraus, daß weder das Hypozentrum noch die Pleurozentren allein dem eigentlichen Wirbelkörper der Amnioten homolog sind, sondern daß beide zusammen Hypozentrum + Pleurozentren demselben entsprechen.

Ob nun die rhachitomen Wirbelkörper als Übergangsform zwischen den embolomeren — der anderen Art der Wirbelkörper bei den Stegocephalen — und einfachen Wirbeln zu betrachten sind, zu welcher Ansicht sich GÖTTE bekannte, oder ob die embolomeren Wirbel entsprechend ihrer von der rhachitomen Bauart ganz abweichenden Anlage auch einen andern weiteren Entwicklungsgang einschlagen, wie er z. B. durch direkte Verschmelzung der knöchernen Doppelringe zu einem einzigen Ring erreicht würde, ist schwer zu sagen. Jedenfalls gibt uns das äußerst geringe bekannt gewordene Material von Temnospondylen mit embolomeren Wirbeln: *Cricotus* COPE aus dem Perm von Texas und *Diplovertebron* und *Nummulosaurus* aus dem oberen Carbon von Böhmen, keine Mittel an die Hand, weitere sichere Schlüsse zu ziehen. Es muß daher unsere Stellungnahme in paläontologischer Hinsicht vorläufig eine abwartende sein.

15. Essexit im Bayerischen Wald.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von HERRN ALEXANDER FRENTZEL.

München, 7. Juli 1908.

In seinen „Elementen der Gesteinslehre“ stellt ROSENBUSCH den Granit des bekannten sog. Monolithbruches am Freudensee bei Hauzenberg im Bayerischen Wald zu den Alkali-Kalk-Graniten, obwohl — wie er selbst zugibt¹⁾ — dies

¹⁾ Mikr. Physiographie, Bd. II, 1. Hälfte, S. 14 u. 15.

Erklärung der nebenstehenden Texttafel zu Seite 236.

Eryops megacephalus COPE.

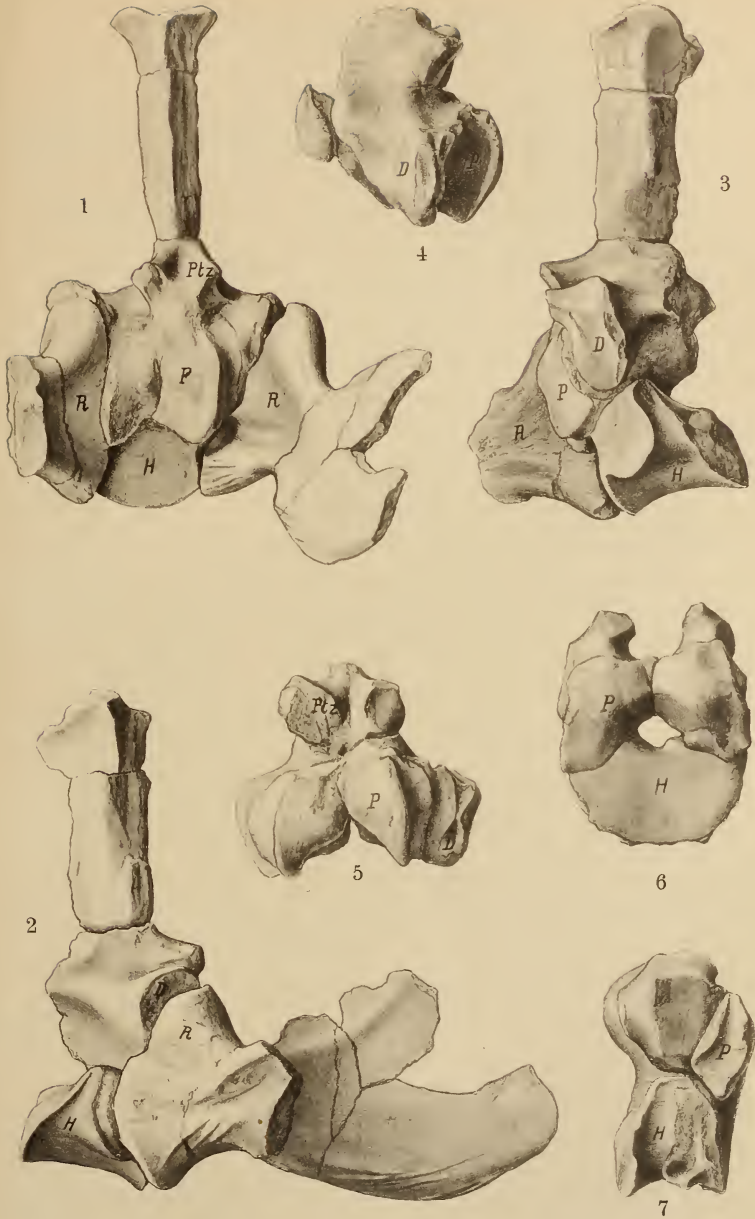
- Fig. 1. Sakralwirbel von hinten.
Fig. 2. Desgleichen. Seitenansicht von links.
Fig. 3. Desgleichen. Seitenansicht von rechts. Die rechte Sakralrippe ist entfernt worden, um das rechte Pleurocentrum zu zeigen. Die linke Sakralrippe ist am Stücke belassen.
Fig. 4. Rückenwirbel. Oberer Bogen mit Pleurozentrum. Seitenansicht von links.
Fig. 5. Desgleichen. Ansicht von hinten. Dieses Stück sowie Fig. 6 zeigen besonders gut den dorsalen Zusammenschluß der Pleurozentren.
Fig. 6. Rückenwirbel. Hypozentrum, Pleurozentren und Teile des oberen Bogens. Ansicht von hinten.
Fig. 7. Desgleichen Seitenansicht von links.

Bezeichnungen:

P = Pleurozentren. H = Hypozentrum. Ptz = Postzygapophysen.
 D = Diapophyse. R = Rippen.

Sämtliche Figuren in $\frac{2}{3}$ nat. Größe.

Die Originale befinden sich in der paläontologischen Staatssammlung in München.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [60](#)

Autor(en)/Author(s): Broili Ferdinand

Artikel/Article: [14. Über die rhachitomen Wirbel der Stegocephalen. 235-240](#)