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

Nr. 6. 1916

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom 20. Juni 1916.
Ausgegeben am 30. September 1916.

Vorsitzender: Herr E. Vanhöffen.

Herr E. Hennig hielt einen Demonstrations-Vortrag über ostafrikanische Stegosaurier und Iguanodontiden.

Zweite Mitteilung über den *Stegosauriden* vom Tendaguru.

Von Edw. Hennig.

Mit Tafel IV.

Die allgemeine Störung des kulturellen Lebens durch den Krieg muß mir auch im Kleinen zur Entschuldigung dienen, wenn ich mich genötigt sehe, anstatt der ausführlichen Bearbeitung des deutsch-ostafrikanischen *Stegosaurier*-Materials nochmals nur einen kleinen Vorbericht zu veröffentlichen. Die militärische Dienstleistung muß, was ich noch mehr bedauere, sogar einige Ungenauigkeiten in der ersten Mitteilung[1]) erklärlich machen, die diese zweite hauptsächlich veranlassen und die bei regelrechter Erledigung der textlichen und illustrativen Korrektur wohl hätten vermieden werden können.

Es sei also zunächst folgendes berichtigt:

Auf S. 244 stimmen die Angaben der Textfigur 13 und der zugehörigen Maßtabelle für die Seitenansicht des Schädels nicht überein. Die Länge ist als d—e, die Höhe als a—c nach der dortigen Zeichnung zu bezeichnen, wie wohl der Zusammenhang selbst ergibt.

Fig. 14 (Rechte Scapula und Coracoid St 687/8) hat nichts mit dem dort im Text behandelten Skelett bb, also auch nichts mit der als *Kentrosaurus* sp.? gekennzeichneten besonderen Art zu

[1]) *Kentrosaurus aethiopicus* der *Stegosauride* des Tendaguru. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde. Berlin 1915, S. 219—247.

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

tun. Demnach ist auch der Hinweis auf diese Abbildung auf S. 246 irreführend.

In Fig. 9 konnte ein mit auf die Platte gekommenes Schädelstück nicht mehr rechtzeitig entfernt werden. Es wurde deshalb nur der erklärende Zusatz zur Unterschrift hinzugefügt. Überhaupt hätte ich manche Abbildung klarer gewünscht. Es ließ sich aber ein Überzeichnen in meiner Abwesenheit vom Institut nicht mehr durchführen.

Endlich muß ich aber selbst den Namen der Gattung abändern. Von verschiedenen Seiten bin ich darauf aufmerksam gemacht worden, daß es einen *Ceratopsiden Centrosaurus* Lambe 1904 aus der oberen Kreide (Judith-river-Schichten, vom Red-deer-River in Alberta) bereits gibt und demnach die Bildung *Kentrosaurus* nicht mehr zulässig sei. Die Latinisierung hatte mich an eine Ableitung von Centrum denken lassen, zumal ja Stacheln (κέντρον) den *Ceratopsiern* gänzlich fremd sind. Übrigens ist es ja auch nicht ganz genau, ein Nasenhorn als Stachel zu bezeichnen und der Unterschied gegenüber *Monoclonius,* von dem die Gattung abgetrennt wird, liegt im Parietale, nicht im Nasenhorn, so daß die Bezeichnung nichts weniger als typisch ist. Ich muß aber das Mißliche so gleichartiger Benennung, die mir zunächst gar nicht zum Bewußtsein gekommen war, selbstverständlich anerkennen und sehe mich zu einem neuen Vorschlag genötigt. An den einmal gegebenen Namen möchte ich mich dabei möglichst eng anlehnen, die Wortbildung nicht allzusehr überlasten und doch von *Centrosaurus* genügend abweichen, zugleich aber auch eine wichtige und typische Erscheinung zum Ausdruck bringen. Ich nenne die neue Gattung vom Tendaguru deshalb ***Kentrurosaurus,*** Stachelschwanzsaurier. Denn es ist durch inzwischen neu präpariertes Material erneut volle Gewißheit gewonnen worden, daß die Stacheln tatsächlich auch in diesem Falle, ganz wie bei *Stegosaurus* selbst, in erster Linie dem Schwanze aufgesessen haben.

Zwischen Stacheln und Plattenkämmen haben sich seither auch aus dem Graben St weitere in sehr interessanter Weise vermittelnde Übergangsformen gewinnen lassen.

Die Basalschilder, von denen ich sprach, finden sich, wie ich nunmehr festzustellen in der Lage bin, nur an den Stacheln mit rundem Querschnitt. Das wird uns über ihre Stellung am Körper noch Aufklärung verschaffen können. In Anbetracht der oft nicht geringen Fläche dieser Basalteile und der Rundung des Schwanzes können sie jedenfalls allzu weit hinten nicht gesessen haben. Und in der Tat sehen wir überall da, wo eine ursprüngliche Lage zum

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

Körper noch erkennbar ist — es liegen mir jetzt einige ausgezeichnete Fälle dieser Art vor —, daß mindestens der hintere Teil des Schwanzes nur die zweikantigen Stacheln getragen hat. Ich sehe jetzt, daß solche Gebilde selbst dem letzten nur noch dünnen Schwanzende aufgesessen haben. Der bereits mitgeteilte Fall eines platten Hautschildes auf der Unterseite in dieser Region kann also nicht ohne weiteres verallgemeinert werden. Es darf meines Erachtens nicht irremachen, daß die betreffenden hintersten Stacheln unverhältnismäßig groß für die schwachen Schwanzendwirbel erscheinen. Wir haben festzustellen, was wir finden; es nützt nichts, der Natur künstlich Vorschriften zu machen. Wollte man etwa aus dem Mißverhältnis eine postmortale Platzverschiebung herleiten, so wäre außerdem verwunderlich, daß beide Stacheln ihre enge Berührung miteinander, die der natürlichen Gegenstellung noch durchaus entspricht, nicht verloren haben. Mir drängt sich der Vergleich mit den seltsamen, mächtigen Stacheln am Schwanz gewisser Rochen (*Masticura* oder *Centrobatidae*) auf. Doch möchte ich gleich der Ansicht Lull's entgegentreten, der mit Anderen für *Stegosaurus* einen Gebrauch des Schwanzes als defensive Schlagwaffe behauptet. Eine dazu erforderliche Beweglichkeit fehlte dem Schwanze des *Kentrurosaurus* unbedingt. Den Gelenkbildungen nach erscheint der Schwanz sogar ganz besonders steif. Auch liegen mir jetzt mehrfach 2 oder 3 völlig miteinander verschmolzene Schwanzwirbel vor, eine Erscheinung, die ja schon vom *Diplodocus* her bekannt ist. Bei einer Abwehrwaffe von einiger Beweglichkeit wäre das kaum verständlich. Denn wenn Abel (Palaeobiologie, S. 90 und 591) die Verwachsungen des *Diplodocus*-Schwanzes gerade mit dem Gebrauch desselben als Schlagpeitsche erklären will, indem er die betreffenden Stellen für gebrochen und nachträglich abnorm verheilt erklärt, so kann ich mich dem mindestens für die mir vorliegenden Fälle durchaus nicht anschließen. Es sind Bandverknöcherungen, wie wir ja auch Sehnenverknöcherungen bei *Dinosaurier*-Wirbelsäulen so häufig finden, die hier die Versteifung zustande bringen. Die Verwachsung der betreffenden Wirbelkörper selbst scheint erst hinterher zu erfolgen. Eine gewisse Starrheit des Schwanzes findet somit in der Verknöcherung ihren höchsten Ausdruck, nicht aber ist sie erst deren Folge.

Freilich bleibt die Eigenheit in der Gestaltung der Dornfortsätze noch zu erläutern und zu deuten. Einen andern Anlaß für die höchst seltsame Antiklinie im Schwanz als das Gewicht der Stacheln vermag ich nicht zu erkennen. Die Einzelheiten des Problems sind aber damit noch bei weitem nicht geklärt. Zunächst

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

muß nochmals betont werden, daß *Stegosaurus* trotz der erstaunlichen Verwandtschaft im Bau und besonders ähnlicher Verhältnisse im Hautpanzer gerade des Schwanzendes keinerlei Andeutungen einer solchen Umwandlung der Dornfortsätze aufweist. Gilmore gibt in seiner *Stegosaurus*-Monographie von 1914 auf Tafel 4 die ersten 17 Schwanzwirbel und auf Tafel 15 das Ende eines *Stegosaurus*-Schwanzes. Da ist nichts von Antiklinie zu entdecken, auch im Texte weder von ihm noch von früheren Autoren irgend Derartiges erwähnt. Bei unserem Material dagegen läßt sich die Erscheinung in ihrer regelmäßigen Wiederkehr nicht nur an zahlreichen Einzelwirbeln feststellen, sondern auch an zwei im Zusammenhang befindlichen Schwanzwirbelsäulen und Teilen anderer (Tafel IV). Wir haben also tatsächlich in dieser Beziehung eine sehr weitgehende anatomische Abweichung zweier im übrigen einander ungemein nahestehenden Gattungen festzustellen.

Ohne hier schon auf die Deutung der Antiklinie in unserem Falle genauer einzugehen, möchte ich doch zu dem Problem so weit Stellung nehmen, wie es auf Grund bisheriger Literatur erforderlich ist. Im Jahre 1914 veröffentlichte Hedwig Gottlieb-Wien[2]) eine Studie über die Antiklinie der Wirbelsäule, die den Umfang der Frage in dankenswerter Weise klarlegt und das nötige Material zur Beurteilung an die Hand gibt. v. Pia hat erfreulicherweise durch ein Referat im „Neuen Jahrb. f. Min. usw.“[3]) die Aufmerksamkeit auch der paläontologischen Kreise auf diese Arbeit gelenkt, für die sie entschieden von Bedeutung ist. Es sei als Ergebnis hier nur kurz herausgegriffen, daß die Erscheinung der Antiklinie, die übrigens nicht auf die Stellung der Dornfortsätze beschränkt ist, im allgemeinen im Rumpfteil solcher Säugetiere zu finden ist, bei denen schnelle und plötzliche Bewegungen einen Widerstand des Rückgrats gegen Durchbiegungen nach unten erforderlich machen. Im Jugendstadium findet sich die Bildung noch kaum. Der Widerstand wird zunächst durch Muskulatur ausgeübt, die erst allmählich durch permanente elastische Bandmassen in ihrer Funktion abgelöst wird. Die Dornfortsätze stellen sich in der Richtung des Zuges gegeneinander ein.

Dazu möchte ich indessen folgendes bemerken: Das Durchbiegen eines bogenförmig gekrümmten Wirbelsäulenteils wird durch „Antiklinie“ der Wirbelkörper selbst bzw. ihrer End-

---

[2]) „Die Antiklinie der Wirbelsäule der Säugetiere“, Morpholog. Jahrb. Bd. 49, 1914, S. 179—219, Taf. 8—13.

[3]) Jahrg. 1916, Bd. I, S. 261—268.

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

flächen wirksam verhindert, indem keilförmig gebaute Wirbel sich an der höchsten Stelle des Gewölbes einstellen. Die Muskel- und Bandwirkung an den Dornfortsätzen kann aber im Gegenteil nur eine Verfestigung in dem Sinne zur Folge haben, daß ein Übermaß von Einkrümmung nach oben, eine allzu starke Annäherung der beiden Schenkel des (abgerundeten) Winkels vermieden wird.

Die Komplexität des Problems, die zahlreichen Kombinationen zur Erscheinung der Antiklinie gehöriger Einzelheiten im Bau der Wirbel sind von H. Gottlieb hinreichend dargestellt. Es fehlt aber die natürliche Folgerung, daß nicht eine einfache Funktion, sondern das gegenseitige Durchdringen und Bedingen mehrerer zu lösender Aufgaben sich in diesem mannigfachen Wechsel ausspricht. In unserem Falle, beim Schwanz des *Kentrurosaurus,* ist keine Antiklinie der Wirbelkörper vorhanden, sondern lediglich die Gegenstellung der Dornfortsätze. Das wird bei der Deutung zu berücksichtigen sein.

Bemerkenswert ist nun, daß nach H. Gottlieb bei lebenden und fossilen Reptilien eine Antiklinie im Rumpfe überhaupt nicht hat festgestellt werden können. Sie ist für diesen Abschnitt der Wirbelsäule eine Erwerbung der Säuger. Dagegen ist sie im Hals bei *Dinosauriern* und im Schwanz bei *Mixosaurus* (Trias-Sauropterygier) und *Geosaurus* (Jura-Meereskrokodil) bereits beobachtet worden. Auf ersteren Fall hat Tornier [4]) gelegentlich der Diskussion der Kopfhaltung von *Diplodocus*, auf letzteren Abel in seiner Paläobiologie [5]) hingewiesen. Für unsere *Stegosaurier* ist daraus freilich nicht allzuviel Positives zu unternehmen.

Bei den marinen Reptilien des Mosozoikums nämlich steht die Bildung in klarstem Zusammenhange mit der Knickung der Schwanzwirbelsäule nach unten und mit der Entwicklung des mächtigen Flossensegels. Druckeinwirkungen wie bei heftigen Schwimmschlagbewegungen kommen in unserem Falle nicht in Frage, zum mindesten hätten sie sich unter so andersartigen Bedingungen in der Biegung des Schwanzes und der Lebensweise außerhalb des Wassers ganz anders äußern müssen. Es ist zu bedenken, daß sich die Antiklinie hier auch nicht innerhalb des nach oben offenen Krümmungsbogens

[4]) „Über und gegen neue *Diplodocus*-Arbeiten" Abschn. 3 (über Bau und Haltung des Halses und der Rumpfwirbelsäule) Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 62, 1910, S. 551—563. Wenn dort auf ähnliche Erscheinungen im Rumpf und Becken des *Diplodocus* hingewiesen wird, so sind sie doch nur außerordentlich schwach angedeutet, so daß das oben über Reptilien Gesagte dadurch nicht umgeworfen wird.

[5]) O. Abel: Paläobiologie. Stuttgart 1912, S. 118—121.

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

einstellt, sondern schon in dem ersten steif und gerade gestreckten Schwanzteile. Auch ist es eine Eigentümlichkeit, daß nicht ein bestimmter Wirbel als Antiklinalzentrum bezeichnet werden kann, vielmehr stehen mehrere senkrecht gerichtete Dornfortsätze zwischen den nach hinten bzw. nach vorn übergeneigten.

Endlich droht ein Durchbiegen oder Einkrümmen nach unten ja im Schwanze deshalb weniger, weil er nicht wie der Rumpf vorn und hinten von Extremitätenpaaren nach Art einer Hängebrücke getragen wird, sondern einseitig aufgehängt ist und sich im allgemeinen in beliebiger Kurve den eigenen Gewichtsverhältnissen wird anpassen können. Es müssen also besondere Umstände angenommen werden, die bei unserem *Stegosauriden* eine Anspannung der Muskeln bzw. Bänder in entsprechendem Sinne verlangten und schließlich in einen Dauerzustand überführten.

Ein gewisser Dauerzustand herrscht ja bei allen Wirbeltieren in der Halsmuskulatur. Hier ist ein an einem Punkte aufgehängter Hebelarm entgegen dem Schwergewicht in mannigfach abgeänderter Weise nach oben zu halten. Je länger der Hals, desto ausgeprägter die Aufgabe. Aus der Antiklinie im Hals des *Diplodocus*, von der Tornier eine (eingestandenermaßen und absichtlich) weit übertriebene Abbildung gibt, folgert er nun interessanterweise eine steil aufgerichtete, S-förmige Tragweise, also eine nach oben konkave Biegung des betreffenden Abschnitts. Man kann dem nur beistimmen, denn das Prinzip der Muskel- und Bandwirkung wäre hier durchaus das gleiche wie bei einem gewölbeartig ventralwärts eingebogenen Rumpfabschnitt: die Normalstellung gegen Einwirkungen auf die beiden antiklinen Schenkel des Wirbelsäulenabschnittes im Sinne einer Beugung nach unten zu sichern, mögen diese Einwirkungen nun sonstigen Bewegungsbedürfnissen des Körpers, wie im Rumpf bei den Katzen, oder einfach der Schwerkraft entspringen, wie im Hals des *Diplodocus*. Die Muskeln und Bänder fassen über dem Antiklinalwinkel sozusagen die Verspannungsdrähte in einem Zentrum kräftig zusammen. Die Lage dieses Zentrums ist nun sehr beachtenswert: nicht im Aufhängepunkt des Halses, am Widerrist, findet sich die Umkehr der Zugwirkung, sondern wesentlich weiter vorn. Auch dies wird bei einem Versuch, die Eigenheiten des *Kentrurosaurus*-Schwanzes dem Verständnis näherzubringen, in Betracht gezogen werden müssen, wenn man auch nicht die Verhältnisse, wie sie im Halse mit seinen besonderen Bewegungsfunktionen herrschen, schematisch auf den Schwanz übertragen kann.

Seit dem vorigen Jahre sind dank eifrigster und sorgfältigster Präparation auch an Knochen der Schulter- und Beckengürtel sowie

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

der Extremitäten ausgezeichnete neue Stücke fertig geworden. Sie helfen meine damals (auf S. 221) gegebene Übersicht schon wieder erweitern, ohne daß indes auch jetzt noch das ganze vorhandene Material aus Graben St erschöpft wäre. Das Verhältnis rechter und linker Skeletteile ist jedenfalls dadurch teilweise schon etwas günstiger und natürlicher geworden. Ich verfüge zurzeit (Juni 1916) allein aus Graben St über folgende paarigen Skeletteile.

	rechts	links	
Femur	15	20	Sa. 35
Tibia	15	12	„ 27
Fibula	11	5	„ 16
Humerus	17	8	„ 25
Ulna	10	8	„ 18
Radius	5	7	„ 12
Scapula	14	10	„ 24
Coracoid	6	5	„ 11
Ilium	32	31	„ 63
Pubis	12	16	„ 28
Ischium	4	9	„ 13

Die Anzahl der Sacra beträgt bisher 10; davon sind 4 mit beiden Ilia, 2 nur mit dem rechten Ilium versehen, 4 ohne Ilia erhalten. (Diese Zahlen sind jetzt in der vorstehenden Aufzählung mit verrechnet worden.) Die Anzahl der vertretenen *Stegosaurier*-Individuen muß, nach den Ilia zu urteilen, also 30 überstiegen haben.

Im ganzen ergibt die Aufstellung aber doch allerhand durch die Erhaltung bedingte Unstimmigkeiten. Zu schlechte Funde wurden an Ort und Stelle zurückgelassen, sind also hier nicht mit aufgezählt und auch bei der rüstig fortschreitenden Präparation nicht mehr zu erwarten. Sonderbar erscheint die Bevorzugung der Ilia bei der fossilen Überlieferung, die sich doch durch kompakten Bau vor anderen Knochen durchaus nicht auszeichnen. Viel eher hätte man das von den Sacra erwarten sollen, die als unpaares Element auch den geeignetsten Hinweis auf die Zahl der Individuen hätten liefern können.

Bei so reichem Material ist auch das starke Zurücktreten anderer Teile von Bedeutung. Daß sich bisher nur 2 Hinterhauptsstücke aus Graben St und 1 aus Graben Ki haben auffinden lassen, ging schon aus der früheren Mitteilung hervor. Nahezu unverständlich ist das vollständige Fehlen aller Unterkieferspuren und ebenso das Vorhandensein nur eines einzigen kleinen Zahnes. Erstere sind so kräftig gebaut, letztere so zahlreich, daß man doch irgendwo weitere vollständige Reste hätte erwarten dürfen. Die Art der Materialgewinnung hauptsächlich durch Schwarze kann bestimmt nicht für

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

den Mangel verantwortlich gemacht werden. Denn die noch winzigeren Zähne des *Iguanodontiden* liegen in Masse vor, und häufig genug waren die Beweise für sorgfältiges Sammeln der Beute an zahlreichen anderen Stellen und kleinsten Objekten.

Eine gewisse Beleuchtung erfährt die Frage durch die Verteilung von Fußknochen. Es finden sich nämlich in Graben St bisher deren $12\,^1/_2$, Graben Ki $2^1/_2$, Graben r 1, dagegen in Graben X, wo sonst nicht allzuviel und meist schlechtes Material zu erhalten war, über 100 Stück. Es ist in diesem Falle Janensch's Ansicht vollauf zu bestätigen, daß infolge der Art des Umkommens und der besonderen Sedimentationsvorgänge die peripheren Teile der Kadaver leicht durch Abfaulen an anderen Stellen eingebettet wurden als die Hauptmasse des Leibes selbst.

Tafelerklärung.

Tafel IV.

Die Antiklinie der Dornfortsätze des Schwanzes von *Kentrurosaurus aethiopicus*: 5. bis 7. (Fig. 2) und 22. bis 24. (Fig. 1) Wirbel aus einem in situ (dorsal eingekrümmt) gefundenen Schwanze. Größenverh.: 1 : 2,4.

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

1.

2.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 1916

Autor(en)/Author(s): Hennig Edwin

Artikel/Article: Zweite Mitteilung über den Stegosauriden Yom Tendaguru. 175-182