

Damals lag dann der Mensch unter einer kaum 1 m mächtigen Sedimentdecke, so daß nach der Tiefenlage des Skeletes eine Bestattung sehr wohl möglich war.

Diese erste zeitliche Möglichkeit der Bestattung eines Menschen an seinem Fundplatz ist also weit zurückgerückt und würde ihn unmittelbar unter die, soweit bis jetzt feststellbar, heute noch nicht ausgestorbenen Formen des Horizontes 5, also in eine afrikanische Antilopenfauna stellen.

Die Bestattung müßte in die Zeit nach den tektonischen Hauptbewegungen der Balbalversenkung und der kraftvollsten Erosionsentwicklung nach dieser Richtung hin fallen, da die Horizonte 3 und 4 über der Grabstelle bereits erosiv entfernt sind. Es ist dies die Zeit zwischen der Bildung der Horizonte 4 und 5.

Selbst unter der Annahme einer Bestattung also würde das Grab kein rezentes sein, sondern müßte als ein fossiles angesprochen werden.

Wollte man aber auch die für die Annahme einer Bestattung notwendigen bereits beleuchteten Voraussetzungen zugeben, so bleibt doch die Schwierigkeit bestehen, daß sich das Menschenskelet im Horizont 5 als ein ortsfremdes Gebilde darstellt mit anders geartetem Fossilisationszustand und mit fremdem faunistischem Habitus.

Diese beiden Punkte weisen eben, wie auch die anderen, für Mensch und Tier auf das Alter der Schicht hin, in der beide tatsächlich ohne jedes Merkmal einer späteren Einbettung ruhen.

Modelle einiger funktionell besonders charakteristischer Wirbelverbindungen.

VON HANS VIRCHOW.

Indem ich mich jahrelang mit der Untersuchung tierischer Wirbelsäulen und speziell noch im letzten Frühjahr mit solchen von Reptilien mit Rücksicht auf die funktionellen Leistungen beschäftigte, sind mir einige derselben als besonders ausdrucksvoll entgegengetreten. Der Gesichtspunkt, welcher sich unter der Arbeit allmählich herausbildete, ist folgender: Die Wirbelsäule der landbewohnenden und luftbewohnenden Tiere hat einer großen Anzahl von Beanspruchungen zu genügen, teils statischer, teils kinematischer Natur, Drehung und Biegung, teils der Atmung usw. Daraus ergibt sich, daß die Gestalten und Verbindungen der Wirbel nicht auf den ersten Blick völlig verständlich sein können, oder anders ausgedrückt, daß in den Gestalten und Verbindungen der Wirbel nicht für den

ersten Blick eine einfach und vollständig zu begreifende Zweckmäßigkeit hervortritt, wodurch einige Autoren sogar zu der tadelnden Äußerung veranlaßt wurden, daß die Verbindungen der Wirbel schlecht gebaut seien. Ich glaube an einen schlechten Bau nicht, sondern stelle mir vor, daß, indem die Wirbelsäule verschiedenen Beanspruchungen zu genügen hat, Kompromisse gemacht werden müssen, und daß dabei diejenigen Beanspruchungen die Gestalt am stärksten beeinflussen, welche funktionell vorherrschend sind. Die Konsequenz dieser Betrachtung ist, daß, wenn in einem Falle eine bestimmte Aufgabe ganz besonders in den Vordergrund tritt, die Wirbelsäule durch sie eine charakteristische, ja einseitige Ausprägung erhält. In einem solchen Falle wird sich dann auch eine unmittelbar verständliche Form in überzeugender Weise dem Beschauer gegenüberstellen; es wird mit einem Schlage die Vorstellung schwinden, daß es sich um eine schlechte Ausführung handeln könne, und an ihre Stelle die bewundernde Erkenntnis treten, daß in s. z. s. geistreicher Weise mit dem morphologisch gegebenen Material Lösungen mechanischer Aufgaben gefunden sind, auf welche wohl schwerlich das apriorische theoretische Denken führen würde. Das Interesse wird um so lebhafter, wenn man mehrere Fälle dieser Art nebeneinander stellt, von welchen der eine die eine, der andere eine andere mechanische Aufgabe gelöst zeigt, und wenn man die systematische Stellung der betreffenden Tiere in Betracht zieht. Manchmal handelt es sich bei solchen stark voneinander abweichenden Wirbelformen um weiter voneinander entfernte, manchmal aber auch um näher verwandte Genera, in anderen Fällen um Unterschiede in aufeinander folgenden Abschnitten der gleichen Wirbelsäule. Hierdurch wird in lehrreicher Weise dargetan, wie mit einem morphologisch einheitlichen Material funktionell verschiedene Aufgaben gelöst werden können.

Die Demonstration solcher Wirbelverbindungen wird nun aber dadurch stark beeinträchtigt, daß die in Frage kommenden Wirbel so klein sind, daß man sie nicht einem größeren Kreise auf einmal vorführen kann. Um daher Objekte für den Unterricht zu bekommen, habe ich Modelle in vergrößertem Maßstabe herstellen lassen, eine Aufgabe, welche ein junger Modelleur, Herr WILLI HINTZMANN, mit großer Gewissenhaftigkeit ausgeführt hat. Hierbei wurden immer nicht die zwei ganzen Wirbel (außer bei *Rana*), sondern zur Ersparung von Zeit und Kosten nur die zusammenstoßenden Hälften der Wirbelpaare dargestellt.

Die Wirbelpaare sind mit Achsen versehen, um die Bewegung anschaulich zu machen. Dabei ist in Betracht gezogen, daß bei

der betreffenden Wirbelverbindung entweder tatsächlich nur eine einzige Art der Bewegung möglich ist oder doch eine Art der Bewegung so sehr im Vordergrund steht, daß sie die Gestalt bestimmt und das Interesse in erster Linie in Anspruch nimmt. Nur für *Boa* sind zwei Achsen, die eine für seitliche Flexion, die andere für sagittale Flexion, vorgesehen. Die Achsen (Drahtstifte) sind jedoch nicht fest angebracht, sondern können herausgezogen werden, damit man jedesmal die beiden Wirbel auseinander nehmen und die zusammenstoßenden Flächen studieren kann. Die überknorpelten Flächen der Gelenkfortsätze und die Endflächen der Wirbelkörper sind durch blauen Anstrich kenntlich gemacht.

In den Photos tritt leider das Charakteristische der einzelnen Modelle nicht anschaulich hervor wegen der Verkürzung und wegen der Verdeckung der zusammenstoßenden Flächen.

Ich lasse jetzt kurze Angaben über die einzelnen Modelle folgen.



Fig. 1.

1. *Rana mugiens*; letzter Wirbel (links) und ein Stück des Urostyl (rechts). — Der Wirbel trägt zwei walzenförmige annähernd halbkugelige Köpfe, einen rechten und einen linken, wodurch ausschließlich sagittale Flexion (nicht Drehung und nicht seitliche Flexion) möglich ist. Gelenkfortsätze fehlen.



Fig. 2.

2. *Emys europaea*; 6. Halswirbel (links) und 7. Halswirbel (rechts). — Der 6. Halswirbel trägt auch hier zwei walzenförmige nahezu halbkugelige Köpfe, einen rechten und einen linken. Die Gelenkfortsätze schließen aufeinander mit in sagittaler Richtung konkaven und konvexen Oberflächen. Nach der Art der Verbindung kann nur sagittale Flexion, keine Drehung und keine seitliche Flexion möglich sein. (Dies ist der einzige Fall, in welchem die Bewegung nicht am frischen Präparat ausprobiert wurde.) Damit die Bewegung glatt vonstatten gehen kann, müssen die Enden der Körper und die Flächen der Gelenkfortsätze um die gleiche Achse gekrümmt sein.



Fig. 3.

3. *Ardea egretta*; 5. Halswirbel (links) und 6. Halswirbel (rechts). — Die sagittale Flexion ist nur in ventraler Richtung möglich. Die Achse ist angebracht mit Beziehung auf die sagittale Flexion; auf die gleichfalls mögliche seitliche Flexion ist dabei keine Rücksicht genommen.



Fig. 4.

4. *Ardea egretta*; 6. Halswirbel (links) und 7. Halswirbel (rechts); das Modell ist für das Photographieren schief aufgestellt, so daß die Wirbel halb von der dorsalen Seite sichtbar sind, damit zwischen den beiden Gelenkfortsätzen des 6. Wirbels hindurch die Verbindung der Körper sichtbar wird. — Die sagittale Flexion ist nur in dorsaler Richtung möglich. Axe wie beim vorigen Modell.

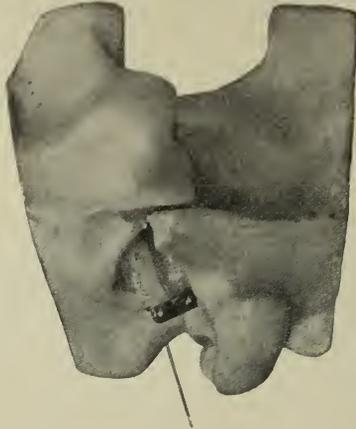


Fig. 5.

5. *Boa murina*; 2 Wirbel aus der Mitte der Wirbelsäule. — Die Körper sind durch halbkugeligen Kopf und dementsprechend gestaltete Pfanne verbunden, die Bogen durch die bekannten komplizierten Gelenkfortsätze. Die auf der Figur sichtbare Axe gilt für seitliche Flexion. Es kann aber auch eine Axe für sagittale Flexion eingeführt werden.

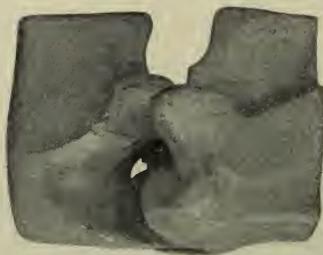


Fig. 6.

6. *Varanus varius*; 15. Wirbel (links) und 16. Wirbel (rechts). — Die Körper sind durch die von mir jüngst beschriebenen (Mechanik der Wirbelsäule des *Varanus varius*, Archiv für Anatomie Jahrg. 1914, S. 69—89) in querer Richtung halbkreisförmigen Köpfe

und Pfannen verbunden. Die Axe gilt für die Hauptbewegung der Wirbelsäule, die außerordentlich weite und freie Flexion. Die Gelenkfortsätze sind dieser Bewegungsform angepaßt.



Fig. 7.

7. *Chelodina longicollis*; 5. Halswirbel (links) und 6. Halswirbel (rechts). — Die Körper sind durch halbkugeligen Kopf und entsprechende Pfanne verbunden, was an sich noch keine bestimmte Bewegungsform bedingen würde. Jedoch sind die beiden (kaudalen) Flächen der Gelenkfortsätze des 5. Halswirbels zu einer einzigen kegelmantelförmigen Fläche zusammengearbeitet, was im Verein mit der erwähnten Verbindung der Körper eine rein seitliche Flexion ergibt um eine senkrechte (dorso-ventrale) Axe.

Von hervorragendem Interesse ist es beim Vergleich der verschiedenen Formen, zu sehen, in welcher Weise die Verbindungen der Körper und die der Gelenkfortsätze zu einheitlichen Mechanismen zusammengefaßt sind und wie dabei bald der eine bald der andere Faktor gangbestimmend ist.

Neue Affen aus Mittelafrrika.

Von PAUL MATSCHIE.

Die reichen Sammlungen der unter der Leitung Seiner Hoheit des Herzogs ADOLF FRIEDRICH ZU MECKLENBURG ausgeführten Deutschen Zentralafrika-Expedition 1907/1908 enthalten eine Anzahl von Affen, die mit keiner schon beschriebenen Form vereinigt werden können. Ihre auffallendsten Merkmale sollen hier in aller Kürze veröffentlicht werden, die ausführlichen Beschreibungen werden nach Beendigung der Bearbeitung gesondert erscheinen.

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: 1914

Band/Volume: [1914](#)

Autor(en)/Author(s): Virchow Hans

Artikel/Article: [Modelle einiger funktionell besonders charakteristischer Wirbelverbindungen. 318-323](#)