

Die Sporozoiten (Fig. 21) wandern, sobald sie frei geworden sind, durch das Darmepithel in die den Darm umgebenden Bluträume und weiter in das Rückengefäß des Egels, in dessen ganzer Länge sie sich ansammeln. Saugt der Egel von neuem Blut, so preßt der den Körper prall ausfüllende Darm den Inhalt des Rückengefäßes nach vorn. Ein Teil des Inhaltes wird dabei in das vom Rückengefäß in den Rüssel führende Gefäß gepreßt. Ich vermute, daß durch den Flüssigkeitsdruck eine Verletzung im Rüssel entsteht und dadurch die Sporozoiten in die Wunde gelangen. Mit Sicherheit entscheiden konnte ich diesen Punkt noch nicht.

Überblicken wir den hier ganz kurz angedeuteten Entwicklungsgang der Haemogregarine, so fällt uns die völlige Übereinstimmung mit der Entwicklung der Coccidien auf. Auf die zahlreichen Berührungspunkte insbesondere mit den Gattungen *Adelea*, *Legerella*, *Klossia*, *Orchebius* und *Angeiocystis* werde ich im einzelnen in meiner ausführlichen Arbeit einzugehen haben. Den naheliegenden Einwand, daß die im Egel gefundenen Formen mit denen aus der Schildkröte nichts zu tun haben könnten und irrtümlich mit ihnen in Zusammenhang gebracht worden seien, werde ich an gleicher Stelle ausführlich widerlegen. Hier sei nur kurz darauf hingewiesen, daß im Darme von Egel, die an einer nicht infizierten Schildkröte gesaugt haben, niemals Parasiten zu finden sind.

H. stepanowi ist zu betrachten als ein Coccidium, dessen ungeschlechtliche Entwicklung in der Sumpfschildkröte, dessen geschlechtlich in dem Egel *P. catenigera* vor sich geht. Ich werde a. a. O. den Nachweis zu führen versuchen, daß ein gleiches für die Gesamtheit der großen Haemogregarinengruppe gilt und werde dort auch auf die Bedeutung eingehen, die die Erkenntnis von der Coccidiennatur der Haemogregarinen für die Phylogenie der übrigen Haemosporidien besitzt.

Über die Bewegungsmöglichkeiten an der Wirbelsäule von *Spheniscus*.

Von HANS VIRCHOW.

Mit 6 Textfiguren.

Die Frage nach den Bewegungsmöglichkeiten an der Wirbelsäule der Pinguine ist mir immer der Aufmerksamkeit wert erschienen im Vergleich mit derjenigen anderer Vögel wegen der eigenartigen Verwendung, indem die Pinguine 1. unter Wasser schwimmen, und indem sie 2. auf festem Boden aufrecht gehen und dabei die Wirbelsäule senkrecht halten wie der Mensch.

Mein Interesse erhielt eine erneute Anregung durch die Vorführung von Projektionsbildern gelegentlich des Vortrages, den Herr SHAKLETON, der kühne und ausdauernde Erforscher der Südpolargebiete, in der hiesigen Gesellschaft für Erdkunde vor kurzem hielt. Dabei wurden nicht nur Einzelbilder von Kaiserpinguinen und anderen Pinguinen in großer Zahl gezeigt, sondern auch kinematographische Bildserien zur Anschauung gebracht, welche noch weit vollkommener die Eigenart der Bewegungen dieser Vögel wiedergaben. Zweierlei war dabei besonders auffallend: 1. eigentümliche, sehr freie, fast wie Verrenkungen erscheinende Bewegungen des Halses und 2. die flinke Wiederaufrichtung der Tiere, wenn sie zu Boden geworfen waren. Da dies ohne Hilfe vorderer Extremitäten geschah, so erschienen sie dabei wie Stehaufmännchen. Es sei bemerkt, daß beim stehenden und beim gehenden Pinguin sich Oberschenkel und Unterschenkel in einer Lage befinden wie sie dem Hocksitz der Menschen entsprechen würde.

Wenige Tage nach dem erwähnten Vortrage erhielt ich durch die Güte des Herrn HEINROTH aus dem Zoologischen Garten einen frisch gestorbenen *Spheniscus demersus*, an dessen Wirbelsäule ich, nach Entfernung der Muskeln aber bei Erhaltung der Bandapparate, die gewünschten Betrachtungen anstellen konnte.

Die Verschiedenheit gegenüber anderen Vögeln zeigte sich nicht so groß, als ich vermutet hatte, so daß ich annehmen möchte, daß im Leben durch verschiedenartige Verwendung von morphologisch nicht allzu weit von einander unterschiedenen Apparaten Gesamtleistungen (Bewegungen und Haltungen) erzielt werden, welche sich stark von denen anderer Vögel, auch anderer Schwimmvögel, unterscheiden. Immerhin verdienen die Ergebnisse Beachtung.

Bewegungsmöglichkeiten.

1. Brustwirbelsäule. — An dem präsaacralen Abschnitt der Wirbelsäule abzüglich des Halses ist sagittale Flexion zwar möglich; dieselbe ist jedoch keineswegs sehr ausgeprägt und macht mehr den Eindruck einer steifen Federung. Die seitliche Bewegung ist freier als die sagittale. Drehung ist ausgeschlossen.

2. Verbindung des letzten präsaacralen Wirbels mit dem Kreuzbein. — Die sagittale Flexion ist freier als die der Brustwirbel unter einander. Das gleiche gilt von der seitlichen Flexion. Drehung ist ausgeschlossen.

3. Schwanz. — Die sagittale Biegung ist in ventraler Richtung so gut wie garnicht vorhanden; in dorsaler Richtung ist sie außerordentlich frei, so daß das Ende des Schwanzes bequem an

die Rückseite des Kreuzbeines angelegt werden kann. Diese Beweglichkeit ist vorwiegend an die Verbindung des Schwanzes mit dem Kreuzbein und an die der 5 ersten kaudalen Wirbel untereinander geknüpft. Auch seitlich ist der Schwanz biegsam. Außerdem ist richtige Drehung zwischen seinen Wirbeln vorhanden.



Fig. 1.



Fig. 2.

4. Halswirbelsäule. Am beachtenswertesten sind die Bewegungen in der Halswirbelsäule.

a) Atlas-Hinterhauptgelenk. — Außer der Drehung, für welche ja das Hinterhauptgelenk der Vögel eingerichtet ist, läßt sich Sagittalflexion im Betrage von 90° ausführen. Auch seitliche Flexion ist, wenn auch nicht so stark, doch in erheblichem Maße vorhanden.

Angesichts dieser überaus großen allseitigen Beweglichkeit in dem genannten Gelenke, der Schlaffheit der Kapsel und der

Mächtigkeit der Nackenmuskeln möchte ich dasjenige wiederholen, was ich schon früher (Diese Sitzber. Jg. 1909 p. 424) auf Grund der Untersuchung eines Storches sagte, bei welchem auch die sagittale Flexion einen Betrag von 90° zeigte: „Beim Vogel scheint mir der Fall vorzuliegen, daß der Schutz seines Atlas-Hinterhauptsgelenkes ausschließlich Muskeln anvertraut ist“.

b) Atlas-Epistropheus-Verbindung. — Außer der Drehung gibt es eine recht ausgiebige, und zwar sowohl sagittale wie seitliche Flexion.

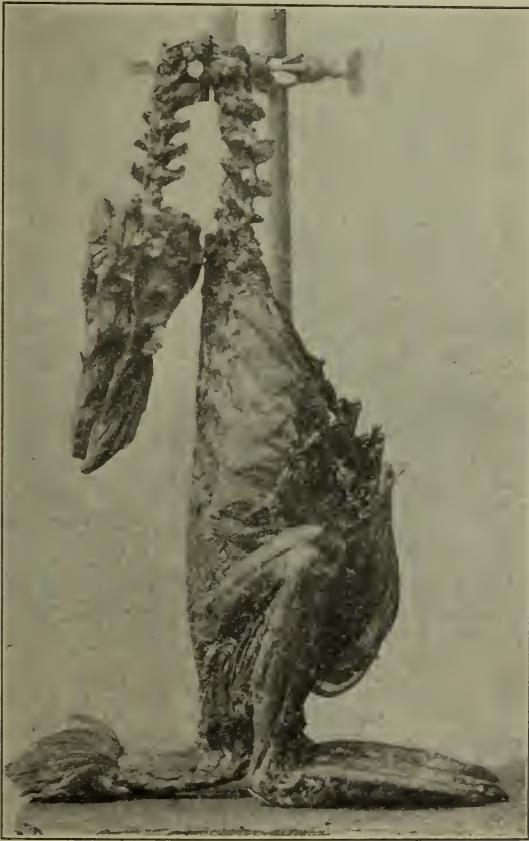


Fig. 3.

Auch an diesem Gelenk ist wohl der Gelenkschutz den mächtigen Nackenmuskeln überlassen.

c. Die übrigen Halswirbelverbindungen. — Außer dem Atlas und Epistropheus gibt es noch 12 Halswirbel, im ganzen

also 14. In ihren Verbindungen ist Drehung ausgeschlossen. Seitliche Bewegung ist an allen Verbindungen möglich und zwar ist sie von der Verbindung des 9. mit dem 10. an nach unten ausgiebiger wie im oberen Abschnitt der Halssäule. Am meisten aber zieht die Beweglichkeit in sagittaler Richtung die Aufmerksamkeit auf sich, da sie sich an den einzelnen Abschnitten verschieden stellt. Man kann danach drei Abschnitte unterscheiden.

Bis zur Verbindung des 5. mit dem 6. Halswirbel ist die sagittale Biegsamkeit in ventraler Richtung so groß, daß der Kopf



Fig. 4.

ganz schlaff vor der Wirbelsäule hinabhängt (Fig. 1). In dorsaler Richtung dagegen ist in diesem Abschnitt nur gerade Streckung möglich (Fig. 2). Von da an bis zur Verbindung des 12. mit dem 13. Wirbel herrscht der entgegengesetzte Zustand; d. h. die Bie-

samkeit in dorsaler Richtung ist so groß, daß der Kopf hart hinter der Wirbelsäule hinabhängt (Fig. 3). Dagegen ist in ventraler Richtung nur gerade Streckung möglich (Fig. 4). Im Bereiche der beiden präthoracalen Wirbelverbindungen dreht sich das Verhältnis



Fig. 5.

von neuem um, indem nun nach der ventralen Seite wieder Biegsamkeit vorhanden ist, wenn auch nicht in so hohem Maße wie im ersten Abschnitt (Fig. 5). Dagegen ist auf der dorsalen Seite nur gerade Streckung möglich.

Die Gründe für diese eigenartige lokale Verteilung der Bewegungsmöglichkeiten sind natürlich nicht vom Skelett selbst abzulesen, sondern sie sind nur durch eine kombinierte Untersuchung festzustellen, bei welcher die Muskeln und die tatsächlichen Bewegungen des lebenden Tieres in Betracht gezogen werden. Ich möchte aber doch einen Gesichtspunkt zur Sprache bringen, welcher

uns vielfach dort entgegentritt, wo mehrere Gelenke nur durch kurze Knochenabschnitte von einander entfernt, also mit anderen Worten nahe benachbart sind und dadurch die lokalen Bedingungen für eine engere Kombination zu einem gemeinsamen Zwecke vor-



Fig. 6.

liegen. Man findet dann oft, daß die einzelnen Bestandteile oder Beträge der Bewegungsmöglichkeiten auf die verschiedenen Gelenke verteilt sind, so daß das einzelne Gelenk nicht in zu weitgehender Weise beansprucht wird und daher an ihm bessere Sicherungen angebracht sein können.

Die Wirbelsäule von *Ursus americanus* nach Form zusammengesetzt.

Von HANS VIRCHOW.

Mit 1 Textfigur.

Ich habe früher (s. diese Sitzber. Jg. 1907 p. 43—69) die Wirbelsäule des Löwen besprochen und reihe hier die von *Ursus americanus* an. Das Tier erhielt ich im März 1909 durch die

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: 1910

Band/Volume: [1910](#)

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

Artikel/Article: [Über die Bewegungsmöglichkeiten an der Wirbelsäule von Spheniscus, 4-10](#)