

caractères ainsi que le rapport qui le lie au premier et qui lui donne toute sa valeur.

Cette réclamation est, je pense, d'ordre scientifique. M. R. Blanchard aurait dû, comme j'avais fait, laisser sa personnalité privée en dehors du débat; car, en attirant l'attention sur nos anciennes relations personnelles, il rappelle le souvenir d'une intimité pendant laquelle, à ses débuts dans la carrière scientifique, il était initié dans tous mes travaux. Des esprits malveillants ne pourraient-ils prétendre qu'ayant connu non-seulement par mes publications, mais plus encore par mes conversations, mes recherches sur la classification des Batraciens, et cette seconde source lui ayant fait oublier la première, il me croyait désarmé pour toute revendication précise à ce sujet?

Paris, 13 juillet, 1858.

4. Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Griffelbeine (*Ossa calamiformia*) der Wiederkäuer (Ruminantia).

Von Prof. Dr. Ed. Brandt, St. Petersburg.

eingeg. 16. Juli 1858.

Bei den Wiederkäuern verwachsen die beiden mittleren Mittelhandknochen (Mc_3 und Mc_4) in einen einzigen mittleren Mittelhandknochen (os du canon der französ. Anatomen) und ebenso auch die beiden mittleren Mittelfußknochen (Mt_3 und Mt_4) — zu einem mittleren Mittelfußknochen; an den beiden Seiten eines jeden mittleren Mittelhand- resp. Mittelfußknochens befinden sich meistens nur Rudimente der seitlichen Metacarpalknochen (Mc_2 und Mc_5) und Metatarsalknochen (Mt_2 und Mt_5) — die sog. Griffelbeine (*Ossa calamiformia*) (Fig. 1 *D—H*, Fig. 2 *D—H*). Nur bei *Hyaemoschus* erhalten sich die beiden mittleren Metacarpalknochen zeitlebens getrennt (Fig. 1 *C*) — ein Verhältnis, welches dem embryonalen Zustande der Cavicornia und Cervina entspricht, während die beiden mittleren Metatarsalia frühzeitig zu einem Mittelfußknochen verwachsen (Fig. 2 *C*), der aber eine deutliche Spur der Verwachsung aufweist. Die beiden seitlichen Metacarpalia (Mc_2 und Mc_5) und Metatarsalia (Mt_2 und Mt_5) sind schmale und dünne Knochen, welche längs der beiden Seiten eines jeden Mittelfuß- resp. Mittelhandknochens liegend, vom oberen bis zum unteren Ende desselben reichen und unten mit den entsprechenden Afterklauen sich verbinden. Überhaupt sind bei den Traguliden (*Tragulus*, *Hydropotes*), die beiden seitlichen Mittelhand- resp. Mittelfußknochen ebenso entwickelt wie bei dem *Hyaemoschus aquaticus* und liegen an den Seiten eines jeden mittleren Metacarpal- resp. Metatarsalknochen; die beiden mittleren Mittelhand- und Mittelfußknochen sind zu einem einzigen mittleren Mittelhand- und Mittelfußknochen

verschmolzen (Fig. 1 *A* und *B*, Fig. 2 *A* und *B*). Bei den Hirschen (*Cervina*) incl. Moschidae, erhalten sich von den beiden seitlichen Mittelhand- resp. Mittelfußknochen nur mehr oder weniger starke untere Stücke dieser Knochen, während die mittleren und oberen Stücke derselben schwinden (Fig. 1 *E* und *F*, Fig. 2 *F* und *G*). Nur bei sehr wenigen Hirscharten sind obere Griffelbeine (z. B. bei *Cervus dama*) vorhanden, während die mittleren und unteren Stücke dieser Knochen nicht vorhanden sind. Bei den Hohlhörnern (*Cavicornia*) dagegen verschwinden immer der mittlere Theil und das untere Stück der beiden seitlichen Metacarpalia resp. Metatarsalia und so befinden sich bei diesem Thiere immer obere Griffelbeine (Fig. 1 *G* und *H*), während die Hirsche meistens untere Griffelbeine besitzen. Bei einigen Hohlhörnern (z. B. beim Rinde) geht eins von diesen beiden Griffelbeinen (das Mt_2 oder Mt_5 resp. Mc_2 oder Mc_5) verloren (Fig. 1 *I*,

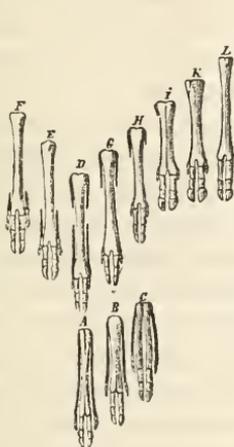


Fig. 1.

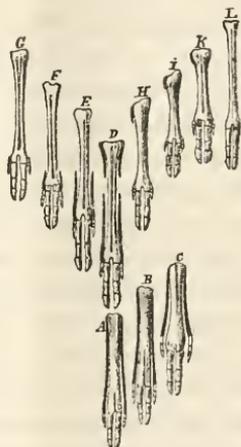


Fig. 2.

Fig. 2 *I*) oder es verwächst sogar (in einzelnen individuellen Fällen) dieses einzige Griffelbein mit dem mittleren Metacarpal- resp. Metatarsalknochen, dabei jedoch nicht vollkommen, so daß eine Spur desselben recht deutlich zu sehen ist (Fig. 1 *K*, Fig. 2 *K*). Nur als eine individuelle Abweichung ist es uns gelungen, bei einigen Hirschen (*Cervus Alces* und *Cervus tarandus*) und einigen Antilopen (*Antilope dorcas*) zu den beiden Seiten eines jeden mittleren Mittelhand- resp. Mittelfußknochens je vier Griffelknochen (*Ossa calamiformia*) zu finden, nämlich zwei obere und zwei untere (Fig. 1 *D*, Fig. 2 *D*) — was davon herrührt, daß die beiden seitlichen Mittelhand- und Mittelfußknochen nur ihre mittleren Stücke verloren haben, während die unteren und oberen Stücke derselben erhalten blieben. Nur in seltenen individuellen

Ausnahmefällen waren bei den Cavicornia gar keine Griffelknochen vorhanden. Bei den Giraffen (*Deceza*), die bekanntlich keine Afterklauen haben, erhalten sich nur ganz unbedeutende Spuren von oberen Griffelbeinen, welche an den hinteren Extremitäten mehr entwickelt sind als an den vorderen; sowohl die hinteren Griffelbeine dieser Thiere aber, als die vorderen sind meistens mit den entsprechenden mittleren Metatarsal- resp. Metacarpalknochen verwachsen, und erscheinen an denselben als höckerförmige Erhabenheiten. Bei den Schwielensohlern (Tylopoda), welche ebenfalls keine Afterklauen haben, ist nicht die Spur von Griffelbeinen vorhanden (Fig. 1 L, Fig. 2 L).

Also nur bei wenigen Wiederkäuern (Ruminantia), und zwar nur bei Traguliden, sind vollständige, obgleich schwach ausgebildete, seitliche Metacarpalia (Mc₂ und Mc₃) und Metatarsalia (Mt₂ und Mt₃) vorhanden, während bei der großen Anzahl der zu den übrigen Familien der Wiederkäuer (Cavicornia, Cervina, Camelopardalida) gehörenden Repräsentanten diese Knochen mehr oder weniger rudimentäre, aus einer Reihe von rückschreitender Metamorphose hervorgegangene Griffelbeine (Ossa calamiformia) vorstellen, wie es uns die Palaeontologie, die Embryologie und die vergleichende Anatomie lehren.

Die primitiven Paarhufer (Anisodactyli), welche im Miocæn zuerst auftraten (*Hypotamus*, *Palaeochoerus typus*) hatten zwei vollständige seitliche und zwei getrennte mittlere Mittelhand- resp. Mittelfußknochen. Die Embryonen der jetzt lebenden Wiederkäuer (Cavicornia, Cervina) haben ebenfalls zwei mittlere Metacarpalia und Metatarsalia, die erst später zu einem mittleren Metacarpal- resp. Metatarsalknochen verwachsen. Die Griffelknochen (Ossa calamiformia) aber sind, ausgenommen die Tragulidae, schon bei den Embryonen ganz rudimentär.

Aus der vergleichenden Anatomie wissen wir, daß die Traguliden zuerst zwei vollkommen getrennte mittlere und seitliche Mittelhand- und Mittelfußknochen besitzen und daß die ersteren (ausgenommen *Hyaemoschus*) später zu einem mittleren Metacarpal- resp. Metatarsalknochen verwachsen, während die seitlichen Mittelhand- und Mittelfußknochen zeitlebens getrennt bleiben.

Aus den mitgetheilten Thatsachen ist ersichtlich, daß der normale Typus des Metacarpus und Metatarsus der Wiederkäuer (Ruminantia) durch die Anwesenheit von zwei stärker entwickelten und von einander vollkommen entwickelten mittleren Metacarpal- resp. Metatarsalknochen und von zwei ebenfalls getrennten aber weniger starken, jedoch vollkommen ausgebildeten seitlichen Metacarpalia und Metatarsalia characterisirt wird. Dieser Typus hat sich aber unter den jetzt lebenden Wiederkäuern nur in wenigen Fällen (*Hyaemoschus*) erhalten; in den meisten Fällen aber sind die mittleren Metacar-

palia (Mc_3 und Mc_4) resp. Metatarsalia (Mt_3 und Mt_4) unter einander zu einem einzigen mittleren Mittelhand- resp. Mittelfußknochen verwachsen, während die seitlichen Metacarpal- und Metatarsalknochen (Mc_2 und Mc_5 , Mt_2 und Mt_5) nur als rudimentäre Griffelbeine (*Ossa calamiformia*) und zwar bald als obere (*Cavicornia*) bald als untere Griffelknochen (*Cervina*) zurückbleiben und bei einigen Wiederkäuern (*Tylopoda*) vollkommen verschwinden. Nur von dieser typischen Form des Metacarpus und Metatarsus der Wiederkäuer ausgehend, können wir, wie es uns die Palaeontologie, Embryologie und Vergleichende Anatomie zeigen, uns die vielfachen und mannigfaltigen Formen des Metacarpus und Metatarsus der Ruminantia überhaupt und der Griffelbeine (*Ossa calamiformia*) insbesondere, erklären, denselben die gebührende morphologische Bedeutung beilegen und die allmähliche Reduction des Metacarpus und Metatarsus, sowie die allmähliche rückschreitende Verwandlung der Metacarpalia und Metatarsalia lateralia der Wiederkäuer bis zum vollen Schwinden dieser Knochen klar uns vorzustellen.

Die nächste Ablenkung vom normalen Typus (z. B. von *Hyaemoschus aquaticus*) (Fig. 1 C) zeigt uns der Metacarpus und der Metatarsus der meisten Traguliden (*Tragulus*, *Hydropotes*) (Fig. 1 A und B, Fig. 2 A und B), bei welchen die beiden mittleren Metacarpal- resp. Metatarsalknochen zu einem mittleren Mittelhand- und einem mittleren Mittelfußknochen verwachsen sind, während die beiden seitlichen Mittelhand- und Mittelfußknochen frei bleiben, längs den beiden Seiten des eben genannten Knochens liegen, dabei aber bedeutend schwächer entwickelt sind als derselbe.

Eine größere Abweichung vom normalen Typus des Metacarpus und Metatarsus besteht da, wo derselbe aus einem Mittelhand- resp. Mittelfußknochen und aus vier Griffelknochen (*Ossa calamiformia*) besteht (Fig. 1 D und Fig. 2 D) zusammengesetzt ist. So eine Form des Metacarpus und Metatarsus der Wiederkäuer kommt, wie wir schon oben angaben, bloß als eine individuelle Erscheinung bei einigen Hirschen und Antilopen vor, ist aber keiner jetzt lebenden Art als beständig eigen, aber eine solche Form des Metacarpus und Metatarsus der Wiederkäuer existierte permanent bei einigen *Ruminantia* der Vorwelt, so bei *Gelocus*, dessen Reste im Eocen gefunden wurden.

Alsdann ging die rückschreitende Metamorphose der Griffelbeine der Wiederkäuer nach zwei verschiedenen Richtungen weiter: a) es blieben bloß die beiden unteren Griffelbeine des *Gelocus* zurück, während die beiden oberen schwanden (*Cervina*) (Fig. 1 E, F und Fig. 2 E, F, G), oder b) es blieben bloß die beiden oberen Griffelbeine des *Gelocus* zurück, während die unteren verloren giengen (*Cavicornia*)

(Fig. 1 *G*, *H*, Fig. 2 *D*). In beiden Fällen läßt sich eine Reihe ganz allmählich vor sich gehender Rückschreitungen unterscheiden. Betrachten wir zuerst diejenige Form, die bei den Hirschen (*Cervina*) vorkommt, so sehen wir, daß bei einigen von ihnen die Griffelbeine lang sind (z. B. *Cervus Alces*, *Cervus tarandus*), bei anderen (*Cervus capreolus*) dagegen kurz und zwischen diesen beiden extremen Formen befinden sich Übergangszustände, welche in der Entwicklung der Griffelbeine die Mitte zwischen den beiden genannten halten; bei einigen wenigen Hirschen, die nur ein Griffelbein besitzen (z. B. bei *Cervulus Sclateri*), gieng die Reduction noch weiter und führte zum Schwunde eines der beiden Griffelbeine, und waren dieser Form solche vorausgegangen, bei denen eines der beiden Griffelbeine mehr entwickelt war, als das andere (z. B. bei *Cervus dama*). Betrachten wir jetzt vergleichend die Griffelbeine der Cavicornia. Am meisten sind dieselben bei den Antilopen entwickelt, bei denen diese Knochen immer paarig sind (Fig. 1 *G*). Schon kürzer, obgleich meistens auch paarig, sind die Griffelbeine bei *Capra* und *Ovis* (Fig. 1 *H*), die nicht selten eine ungleiche Größe (Länge) haben und noch bedeutend kürzer sind die beiden Griffelbeine beim Auerochs (*Bos urus*). Alsdann sehen wir eines der beiden Griffelbeine schwinden (entweder das Mc_3 und Mt_3 oder Mc_2 und Mt_2) z. B. beim Rinde (*Bos taurus*, Fig. 1 *I*), beim Bock (Fig. 2 *I*). Weiter kann auch dieser einzige Griffelknochen seine Selbständigkeit einbüßen und mit dem mittleren Metacarpal- resp. Metatarsalknochen verwachsen, jedoch so, dass seine Spur noch sichtbar ist; so eine Form des Metacarpus und Metatarsus kommt ziemlich häufig beim gemeinen Rinde (*Bos taurus*) vor (Fig. 1 *K*). Endlich bei einer noch weiter gehenden Reduction schwinden die Griffelbeine vollkommen und so entsteht die am weitesten vom normalen Typus des Metacarpus resp. Metatarsus der Wiederkäuer abweichende Form, die also nur aus einem mittleren Metacarpal- resp. Metatarsalknochen besteht, aber ohne jede Spur von Metacarpalia und Metatarsalia lateralia, gleich wie auch ohne jede Spur der Afterklauen, — was bei den Schwielensohlern (Tylopoda) Fig. 1 *L*, Fig. 2 *L* vorkommt.

Vergleichen wir den Metacarpus und Metatarsus der Wiederkäuer (Ruminantia) mit demjenigen der Einhufer (Solidungula), so ergibt es sich, daß in den beiden eben genannten Gruppen der Hufthiere (Ungulata) der Metacarpus und Metatarsus durch regressive Verwandlungen und Reductionen vom reinen, pentadactylen Typus abweichen, während derselbe bei den übrigen jetzt lebenden Artiodactylen (*Suina* etc.) und Perissodactylen (Rhinocerotidae etc.) von der typischen Form der Ungulaten abweicht. Bei den Einhufern (Solidungula), deren Vorfahren (Orohippus, Hipparion etc.), wie alle Vorfahren

der Ungulaten, mehrere Zehen besaßen, fand eine allmählich rückschreitende Metamorphose in Verbindung mit einer compensatorischen Reduction statt und dabei ohne Verwachsen einzelner Metacarpalia resp. Metatarsalia: es schwanden bei diesen Thieren zuerst die seitlichen Zehen, darauf verschwand eine der mittleren Zehen und alsdann fand eine allmähliche Verkümmernng der Metacarpalia und Metatarsalia lateralia, deren Reste aber als Griffelbeine, an den beiden Seiten des oberen Endes Osis metacarpi resp. Osis metatarsi eines jeden vorderen resp. hinteren Beines aller jetzt lebenden Solidungula existiren, während die einzige Zehe dieser Thiere, eine Mittelzehe, allmählich eine sehr starke Ausbildung erhielt und so eine Compensation für die übrigen verschwundenen Zehen darstellt. Bei den Wiederkäuern (Ruminantia), deren Vorfahren (so wie auch der noch jetzt lebende *Hyaemoschus aquaticus*) vier vollständig entwickelte Metacarpalia und Metatarsalia (Mc_2 , Mc_3 , Mc_4 , Mc_5 und Mt_2 , Mt_3 , Mt_4 , Mt_5) besaßen, fand zuerst eine Verwachsung der beiden mittleren Metacarpalknochen (Mc_3 und Mc_4) zu einem einzigen Metacarpalknochen und der beiden mittleren Metatarsalknochen (Mt_3 und Mt_4) zu einem einzigen mittleren Metatarsalknochen statt; alsdann folgte eine Verkümmernng der Metacarpalia und Metatarsalia lateralia, welche zu Griffelknochen (Ossa calami-formia) wurden, und erst später verkümmerten die seitlichen Zehen, welche letztere nur bei wenigen Wiederkäuern (*Deveza* und *Tylopodu*) vollkommen verschwunden sind, während dieselben bei den meisten Ruminantia als verkümmerte, sogenannte Afterklauen sich erhalten haben. Jedoch besitzen diese Afterklauen nicht bei allen Wiederkäuern eine gleiche Ausbildung: bei den Cervina, welche als ältere Repräsentanten der Wiederkäuer zu betrachten sind, hat eine jede Afterklaue drei Phalangen, während bei den Cavicornia deren nicht mehr als zwei in einer jeden Afterklaue vorhanden sind, es fehlt hier das Os compendiale oder die Phalanx prima. Die verkümmerten Griffelbeine der Wiederkäuer (Ruminantia) weisen, wie wir schon früher bemerkt haben, zwei verschiedene Arten der Verkümmernng auf und zwar bleiben sie entweder als untere Stücke der Metacarpalia s. Metatarsalia lateralia (Cervina), oder als obere Stücke der ebengenannten Knochen (Cavicornia) zurück. Es ist also für die Reduction des Metacarpus und Metatarsus der Wiederkäuer characteristisch, daß bei denselben das einzige Metacarpale resp. Metatarsale medium aus einer Verwachsung zweier Metacarpalia resp. Metatarsalia media (Mc_3 und Mc_4 , Mt_3 und Mt_4) entstanden ist, während das einzige Metacarpale medium resp. Metatarsale medium der Einhufer (Solidungula) nur einen einzigen Metacarpal- resp. Metatarsalknochen darstellt, während das andere mittlere Metacarpale resp. Metatarsale dieser Thiere verschwunden ist; ebenso

characteristisch ist es auch für die Wiederkäuer, daß bei denselben zuerst ein Verkümmern, und bei einigen ein Schwinden der Metacarpalia und Metatarsalia lateralia beginnt, und erst dann ein Verkümmern, und in einigen Fällen sogar ein Schwinden der Afterklauen beginnt, während bei den Einhufern (Solidungula) die Afterzehen zuerst verkümmerten und bei allen jetzt lebenden Repräsentanten vollkommen verschwunden sind und erst dann eine Verkümmern der Metacarpalia resp. Metatarsalia lateralia begonnen hatte. Da bei den Wiederkäuern, wie wir schon erwähnt haben, das Metacarpale resp. Metatarsale medium aus einer Verschmelzung zweier früher (im embryonalen Zustande) vollkommen getrennt gewesener mittlerer Mittelhand- und Mittelfußknochen (Mc_3 und Mc_4 , Mt_3 und Mt_4) entstanden ist, so ist es auch begreiflich, daß dieser Knochen der Wiederkäuer meistens zwei, durch eine vollkommen entwickelte oder theilweise (durch Absorption der Knochensubstanz) absorbirte Längscheidewand, von einander getrennte Höhlen enthält (Cavicornia) und nur in einigen Fällen durch ein theilweises (*Moschus*) oder vollkommenes Schwinden (bei einigen Hirschen, Cervina) dieser Scheidewand aber nur eine einzige Höhle enthält. Bei vielen Wiederkäuern ist die Duplicität dieses Knochens schon von außen sehr auffällig, indem längs der Mitte der äußeren (vorderen) und inneren (hinteren) Fläche dieses Knochens eine Längsfurche (der Lage der inneren Scheidewand entsprechend) verläuft, welche besonders bei den Hirschen (Cervina) sehr tief ist und sehr deutlich die Grenze der beiden früher getrennt gewesenen Knochen zeigt. Auf eine sehr auffällige Weise ist die Duplicität dieses Knochens bei den Tylopoden ersichtlich, indem bei diesen Wiederkäuern außer der außen sichtbaren Längsfurche das untere Ende dieses Knochens zwei vollkommen getrennte Endstücke, je einer Zehe entsprechend, aufweist, d. h. es sind die unteren Enden der beiden im frühen (embryonalen) Zustande getrennt gewesener Metacarpalia resp. Metatarsalia lateralia (Mc_3 und Mc_4 , Mt_3 und Mt_4) nicht mit einander verwachsen sondern getrennt geblieben.

IV. Personal-Notizen.

Necrolog.

Am 23. August starb in St. Marychurch bei Torquay Philip Henry Gosse, geboren 1810, der bekannte Zoolog. Außer Einzelarbeiten über Coelenteraten und Räderthiere hat er besonders anziehende Schilderungen über marine Localfaunen und über die Fauna von Jamaica gegeben. Auch für die Entwicklung der Seeaquarien war er erfolgreich thätig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Brandt E.

Artikel/Article: [4. Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Griffelbeine \(Ossa calamiformia\) der Wiederkäuer \(Ruminantia\) 542-548](#)