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

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber den Anpassungstypus von Metriorhynchus.

(Erwiderung auf den gleichnamigen Artikel O. Abel's.)

Von **G. von Arthaber** in Wien.

Mit 4 Textfiguren.

Herr Othenio Abel hat sich kürzlich[1] mit meiner, Ende Dezember 1906 erschienenen Arbeit über das Genus *Metriorhynchus*[2] befaßt und deren angebliche Irrtümer klargelegt. Nichts ist leichter als persönliche Annahmen zu äußern, doch erhalten sie nur dann bleibenden Wert, wenn dieselben sich durch die Tatsachen der Beobachtung auch beweisen lassen. Gerade diese Beweise ist Herr Abel aber in seiner Kritik schuldig geblieben und deshalb besitzt sie einen persönlichen Beigeschmack, der wohl besser fortgeblieben wäre. Sie zerfällt in zwei Teile, die fast gar keinen Berührungspunkt miteinander haben: der erste ist allgemeiner Natur und behandelt die „wichtigsten Anpassungstypen der schwimmenden Wirbeltiere", während der zweite dem Genus *Metriorhynchus* gewidmet ist.

Gleich anfangs gibt Herr Abel den wohl nur für Fernerstehende berechneten Hinweis, „es müssen die lebenden Krokodile für eine Rekonstruktion von *Metriorhynchus* in erster Linie herangezogen werden" und behauptet sofort: „Arthaber sei nicht von diesen Gesichtspunkten ausgegangen." Schon diese Annahme ist ganz willkürlich, denn es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß die Rekonstruktion eines noch nicht beschriebenen Typus ohne Heranziehung des nächst verwandten und gut bekannten, eventuell rezenten Typus für jeden eine platte Unmöglichkeit ist. Daß ich naturgemäß von demselben Gesichtspunkte ebenfalls ausgehen mußte, ist klar; immerhin verweise ich noch auf Arthaber, l. c. p. 294 ff. Da Abel sich in seiner

[1] O. Abel, Der Anpassungstypus von *Metriorhynchus*. Dieses Centralbl. 1907, No. 8. p. 225—235.

[2] G. v. Arthaber: Beiträge zur Kenntnis der Organisation und der Anpassungserscheinungen des Genus *Metriorhynchus*. Beitr. z. Pal. u. Geol. etc. 19. 287—320. Taf. XXII—XXVII. Wien 1906.

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

Kritik stellenweise mit Details befaßt, so bin auch ich gezwungen, auf jene Einzelheiten einzugehen.

1. Halsregion. Herr Abel beanstandet, daß die einzelnen Halswirbel, die dem Wiener Exemplar von *Metriorhynchus* fehlen, falsch und zu groß nach dem Berliner Exemplar ergänzt worden seien, wodurch der Hals zu lang geraten sei; gleichzeitig wird das Fehlen genauer Maßzahlen bemängelt.

Auf letzteren Vorwurf antworte ich mit dem Hinweis auf meine Arbeit l. c. p. 302: „ich halte es für überflüssig, ganze Listen von Maßzahlen zu geben, die deshalb nur problematischen Wert haben, weil alle Wirbelindividuen mehr oder minder stark verdrückt sind; auch handelt es sich nicht um die detaillierte Beschreibung des Wiener Exemplares von *Metriorhynchus*, sondern um die Fixierung des entwicklungsgeschichtlichen Momentes.“ Die beiden anderen Vorwürfe sind ebenso haltlos, denn da beim Wiener Exemplar der 2., 5. und 6. Halswirbel vorhanden waren, konnten für die Rekonstruktion der fehlenden nur die vorhandenen Wirbel den Maßstab abgeben und folglich kann der Hals nicht zu lang erscheinen, trotz der „morphologischen Gründe“ (p. 232), die Herr Abel, welcher sonst in der Anzahl der anzunehmenden Halswirbel mit mir übereinzustimmen scheint, uns wieder vorenthält. Allerdings hat Herr Abel vollkommen recht, wenn er den Hals als zu schlank in der Rekonstruktion tadelt (vergl. Arthaber, l. c. Taf. XXVII Fig. 2). Abel selbst ist aber wieder in den Fehler verfallen, den Halz zu kurz anzunehmen. In seiner Rekonstruktion verhält sich der Hals zum Rumpf wie c. 1 : $4\frac{1}{2}$. Da beim rezenten *Alligator* beide Körperabschnitte sich ungefähr wie 1 : 3 verhalten und der fossile *Geosaurus* dasselbe Längenverhältnis 1 : 3 aufweist, so kann man gewiß mit mehr als bloßer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß auch *Metriorhynchus* bei derselben Anzahl von Halswirbeln auch einen ähnlich langen Hals wie *Geosaurus* besessen habe, daß also auch für ihn das Längenverhältnis von Hals und Rumpf wie 1 : 3 anzunehmen ist (siehe Fig. 2 p. 387).

2. Rumpf und Schwanzregion. Nach Herrn Abel hätte in der Rekonstruktion (Arthaber, l. c. Taf. XXVII Fig. 2) der Thorax vom Abdomen deutlich abgesetzt sein müssen, weil dies beim lebenden Krokodil der Fall ist. Herr Abel vergißt dabei vollständig, daß es sich nicht um einen mehr oder weniger schwerfälligen Süßwasser- oder Uferbewohner, sondern um einen, gewiß schlanken, an das marine Leben angepaßten Vertreter des Krokodilierstammes handelt. Die Angabe, daß ein kammartiger Hautsaum anzunehmen sei, ist hingegen vollkommen richtig, doch ist dieser zuerst von Fraas[1] für *Geosaurus* angenommen worden.

---

[1] Fraas, Die Meerkrokodilier. p. 60; Palaeontogr. 49.

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

Fig. 1. *Metriorhynchus Jaekeli* E. Schmidt. Rekonstruktion von O. Abel; dies. Centralbl. f. Min. etc. 1907. p. 229.

Fig. 2. $\frac{1}{16}$ nat. Gr.

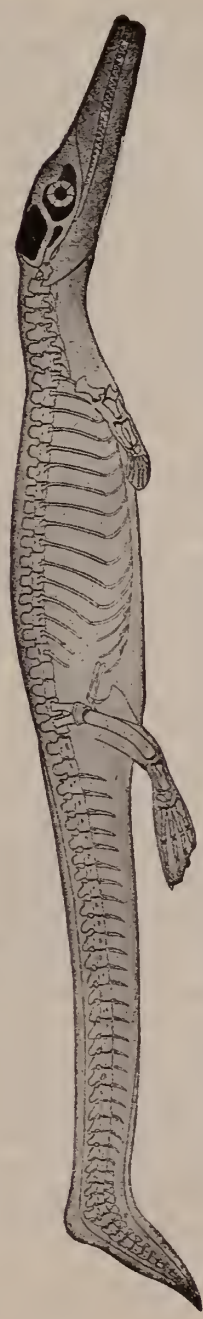

Fig. 2. *Metriorhynchus Jaekeli* E. Schmidt. Rekonstruktion von G. von Arthaber. $\frac{1}{16}$ nat. Gr.

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

Meinem Zeichner gelang es nur jenen Saum knapp hinter der Beckenregion einigermaßen zum Ausdrucke zu bringen.

Artikel X der Abel'schen „Hauptpunkte" befaßt sich mit der „Knickung der Schwanzwirbel". Um einer irrtümlichen Vorstellung vom Erhaltungszustande des Wiener *Metriorhynchus*-Exemplares vorzubeugen, muß ich besonders hervorheben, daß kein einziger Schwanzwirbel und zwar bei keinem einzigen der für meine Arbeit verglichenen Exemplare geknickt ist; sie sind vollständig gut erhalten und nur das Schwanzende ist — so wie bei *Geosaurus* — in sanftem Bogen[1] nach abwärts gekrümmt, die osteologische Andeutung einer Schwanzflosse, über deren Funktion Herr Abel das biologisch interessante Urteil abgibt: „sie funktionierte hypobatisch, wie dies auch bei den lebenden Krokodilen der Fall ist" (p. 245). Gewiß ist die Annahme einer Schwanzflosse bei lebenden Krokodilen — wenn sie sich auch nur stilistisch motivieren läßt — ein Unikum!

Herr Abel ist in der Ansicht über die Form der Schwanzflosse bei *Metriorhynchus* angeblich nicht eines Sinnes mit mir. In meiner, zeichnerisch höchst unbeholfenen Rekonstruktion ist die Schwanzflosse in jenem Momente der propellerartigen Bewegung fixiert, in der sich der untere Schwanzlappen vom Beschauer ab nach hinten, der obere gegen ihn, nach vorn bewegt. Da die Flosse nicht als vollkommen starr gedacht werden kann, müssen sich ihre beiden Enden bei der Bewegung im entgegengesetzten Sinne beugen und deshalb sieht das obere Flossenende „niedrig, abgerundet und verdickt" aus (Abel, l. c. p. 234). Wenn wir aber beide Enden in eine Ebene legen, dann bekommen wir genau dieselbe Flossenform wie sie Herr Abel in seiner Rekonstruktion gibt (Fig. 1 u. 2 p. 229; vergl. dagegen Textfig. 2 p. 357). Heute ist übrigens die Diskussion über die Frage, welche Gestalt das Schwanzende von *Metriorhynchus* wohl besessen habe, durch den Fund eines *Geosaurus*-Exemplares überholt, welches L. v. Ammon kürzlich[2] beschrieben hat und dadurch ist auch der Beweis erbracht, daß das Flossenende nicht jene Gestalt besaß, die ich und später Abel angenommen hatten.

Jener neue *Geosaurus*-Fund wurde in den Eichstätter Plattenkalken gemacht. Es handelt sich um ein jüngeres Exemplar, dessen Schwanz samt Hautabdruck gut zu sehen ist; wir finden aber keineswegs jene heterozerke Gestalt, die Abel zeichnet, sondern jene Umrißform, welche meine Rekonstruktion (oben Fig. 2) angibt. Für Abel beweist nun jener Fund deshalb nichts, weil nur ein jüngeres Exemplar hier erhalten sei. Wir sind überrascht, wieder eine ganz willkürliche Annahme zu finden: die hetero-

---

[1] Vergl. v. Arthaber, l. c. Erklärung zu Taf. XXVII!

[2] Geogn. Jahreshefte 1905, München 1906.

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

zerke Flossenform habe sich bei *Geosaurus* erst mit zunehmendem Alter entwickelt! Gerade das Gegenteil beweist die Abbildung eines, eben aus dem Ei geschlüpften *Crocodilus madagascariensis*, bei Voeltzkow[1] (Taf. VIII Fig. 64), bei welchem schon der vollkommen entwickelte Hautsaum zu sehen ist. Wenn das eben ausgeschlüpfte Krokodil schon den vollkommenen Hautsaum genau so wie das alte Individuum besitzt, dann besaß wohl auch jenes jüngere *Geosaurus*-Exemplar schon die vollkommene Gestalt des Schwanzendes der alten Individuen!

Es rückt somit der Abel'sche Ausspruch: „wir werden daher, solange nicht Exemplare mit Hautbekleidung gefunden worden sind, daran festhalten müssen, daß die Schwanzflosse von *Ichthyosaurus* bei der Rekonstruktion der Schwanzflosse der *Thalattosuchia* als Vorlage zu dienen hat" (p. 234) unter eine recht sonderbare Beleuchtung, um so mehr da gerade bei dieser Bemerkung die von Ammon'sche Arbeit unter dem Strich angeführt wird.

Herr Abel behauptet ferner, daß die Anzahl der Schwanzwirbel (p. 233) größer sein müsse als sie seinerzeit von mir angenommen worden war und daß speziell zwischen dem 31. und 32. Wirbel gewiß Wirbelkörper fehlen.

Ich hatte (l. c. p. 307) für die ganze Caudalpartie der Wirbelsäule genau so viele Wirbel angenommen, wie das fast vollkommen erhaltene Stuttgarter Exemplar von *Geosaurus* aufweist, d. h. 44 (eventuell 45?) Wirbel und habe (l. c. Taf. XXV Fig. 6) ein Detailbild der — wie ich annehme — einzigen vollkommen erhaltenen, abgebogenen Caudalpartie des Münchener Exemplares gegeben.

Das Fehlen einiger Schwanzwirbel kann Herrn Abel vorerst gar nicht beweisen, und seine diesbezügliche Bemerkung fällt abermals in jene große Rubrik der willkürlichen Annahmen. Wie schwankend aber die Ansicht des Herrn Abel über die Anzahl der anzunehmenden Schwanzwirbel ist, geht unter anderem daraus hervor, daß er selbst, der das Wiener *Metriorhynchus*-Exemplar schon einmal aufgestellt hatte, damals überhaupt nur 32 Caudalwirbel angenommen hatte. Und heute genügen ihm nicht einmal mehr 45!

3. Brustgürtel und Vorderextremität. Herr Abel gibt bei Besprechung dieser Skelettpartien uns wieder den dankenswerten Hinweis, daß „*Geosaurus* für eine Rekonstruktion zum Vorbilde genommen werden müsse" und daß bei *Metriorhynchus* „die Hand zur Paddel geworden sei". Nachdem von mir diese, übrigens keineswegs neuen Tatsachen schon längst in genügender Weise hervorgehoben worden sind, ist dieser neuerliche Hinweis wohl mindestens überflüssig. Anders steht es mit zwei weiteren Punkten

[1] Abhandl. Senckenberg. nat. Ges. 26.

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

der Abel'schen Kritik, deren erster die zu geringe Höhe der Einlenkung des Oberarmes betrifft.

In dem montierten Wiener *Metriorhynchus*-Exemplar ist schon jetzt der Spannraum der Knorpelverbindung zwischen den Coracoiden (andere Teile der axialen Partie des Brustgürtels fehlen) größer als diese selbst lang sind; bei der Annahme noch weiterer Entfernung derselben voneinander wäre die Festigkeit des Brustgürtels zu gering geworden. Deshalb läßt sich das Schultergelenk und die Höhe des Oberarmes nicht weiter hinaufrücken. Herr Abel versteigt sich aber noch zu der Annahme, daß „der Oberarm wahrscheinlich in ähnlicher Weise wie bei den Cetaceen nicht mehr frei aus dem Körper vorstand". Wozu dies leidige spekulative Element einführen, wenn ihm jede reelle Basis fehlt! Muß denn dem *Metriorhynchus* nur deshalb eine Cetaceen-Ähnlichkeit aufoktroyiert werden, weil sich Herr Abel seit Jahren mit Cetaceen befaßt? Gerade

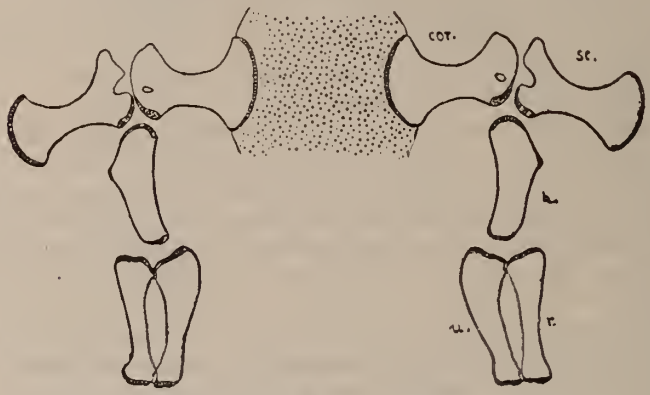

Fig. 3. Brustgürtel von *Metriorhynchus* (ca. $\frac{1}{4}$ nat. Gr.).

im Gegenteil ist durch die Körperform, den „Typus" bewiesen, daß *Metriorhynchus* durchaus nicht cetaceenartig ausgesehen haben kann!

Warum nimmt aber Herr Abel nicht bei der Vorderextremität an, daß sie eine „physiologische Einheit" gebildet habe, die er für die Hinterextremität (siehe unten) annimmt? Was bei dieser unmöglich wäre, ist bei jener sogar wahrscheinlich, denn der Carpus ist aus Platten gebildet, die weit eher eine flossenartige, an *Geosaurus* oder *Plesiosaurus* gemahnende Gestalt bilden konnten, als dies bei den Rollgelenken des Tarsus für die Hinterextremität überhaupt möglich wäre. Die Vorderextremität als Ganzes ist fast funktionslos geworden und diente gewiß nicht zur Lokomotion, sondern nur mehr zum Halten der Balance [1].

[1] Herr Abel nennt dies die Steuerung! Ein „Steuer" am Vorderteile eines selbsttätig schwimmenden Körpers ist gewiß originell!

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

Gleichzeitig bringe ich in Textfig. 3 eine Neuabbildung des Brustgürtels (vergl. Arthaber, l. c. p. 310 und Taf. XXVI Fig. 7), welche mit Hinweglassung eines Fehlers (vergl. ebenda die Tafelerklärung) und unter Berücksichtigung der Knorpelverbindung ein richtigeres Bild als die erste Rekonstruktion gibt.

4. Hinterextremität. Das Femur ist ein ziemlich stark gekrümmter Knochen, der im Skelett (Arthaber, l. c. Taf. XXVII Fig. 1) mit der konvexen Seite nach oben eingesetzt ist; nach Herrn Abel hat sie nach unten zu zeigen.

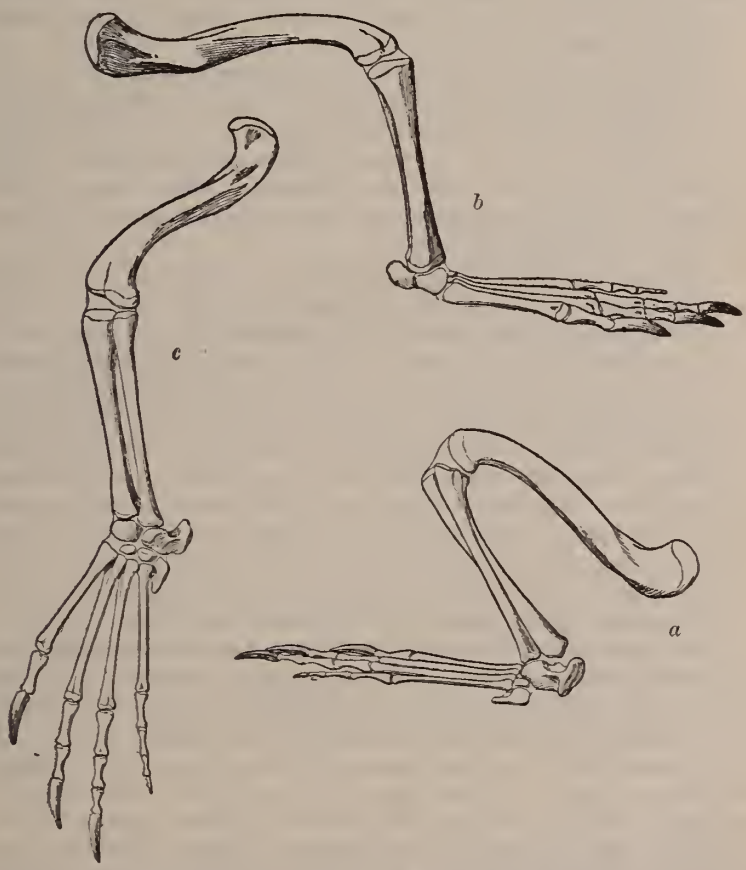

Fig. 4. Linke Hinterextremität von *Caiman latirostris*. *a* nach vorn, *b* nach rückwärts gewendet, *c* gleiche Stellung wie in der Rekonstruktion der Fig. 2 (etwas kleiner als ½ nat. Gr.).

Aus diesen Abbildungen, welche nach photographischen Aufnahmen gezeichnet wurden, geht hervor, daß das Femur stets

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

seine konvexe Seite nach oben, resp. nach vorn wendet und bei diesen drei Bewegungsphasen sich nach unten überhaupt gar nicht wenden kann, weil sonst der Trochanter gegen das Becken zu stehen kommen würde. Hiemit soll aber keineswegs geleugnet werden, daß das lebende Individuum etwa beim trägen Nachziehen der Extremitäten, z. B. am Ufer beim Sonnen, dieselben nicht auch so drehen könnte, wie es Herr Abel annimmt. Um aber mit voller Kraft eine stoßweise Bewegung auszuführen, ist diese Stellung gewiß undenkbar; deshalb entspricht jene Lage, welche Herr Abel der Hinterextremität in der Rekonstruktion gegeben hat (Fig. 1), keineswegs der im Texte aufgestellten Forderung.

Anderseits ist jene Stellung der Hinterextremität in meiner ersten Rekonstruktion (l. c. Taf. XXVII Fig. 2) ebensogut möglich, wie Fig. b beweist: die Hinterextremität hat ihre Bewegung voll ausgeführt und da sie einen Ruderschlag vollführte, ihre Sohlenfläche gegen die Leibesachse gewendet. Aber ich gebe gern zu, daß eine Stellung ähnlich jener in Fig. c skizzierten vielleicht günstiger aussehen möge.

Unterschenkel, Tarsus und Fuß von *Metriorhynchus* bilden nach Abel (p. 230) „offenbar eine physiologische Einheit", d. h. eine *Plesiosaurus*-artige Flosse. Daß gerade dies ganz unmöglich war, ist oben schon angedeutet worden und geht ferner daraus hervor, daß Tibia und Fibula zwar verkürzt, aber noch ganz krokodilartig entwickelt sind, daß außerdem im Tarsus sich noch vollkommene Rollgelenke finden, die auf ihre Verwendung bei der Bewegung hinweisen, und daß wir schließlich Metatarsalien und Phalangen finden, die so lang und schlank sind, wie sie nur solche Formen besitzen konnten, welche noch keine allzulange genetische Reihe von ihren terrestren Ahnen trennt — kurz, es ist unmöglich, aus diesen Elementen eine Plesiosaurierflosse hervorzuzaubern! Dieselbe Ansicht vertritt auch, wie ich soeben lese, Herr E. Auer[1], welcher eine Hinterextremität von *Metriorhynchus* beschreibt, die das Tübinger Universitätsinstitut erst kürzlich erworben hat. Jene Flosse ist auf Herrn Abel's Rekonstruktion (Fig. 1) überdies falsch geformt: wenn der vierte Strahl der längste ist — und Herr Abel pflichtet mir hier, wenngleich er mich auch nicht zitiert, vollkommen bei —, dann kann die Spitze des ovalen Flossenumrisses unmöglich in der Mitte liegen, sondern müßte in der Höhe des vierten Strahles, also höher oben liegen. Außerdem ist die Hinterextremität überhaupt viel zu kurz angenommen worden, denn sie ist tatsächlich mehr als doppelt so lang als die Vorderextremität (vergl. Arthaber, l. c. Taf. XXVI Fig. 5, 6). Man versuche nur in Herrn Abel's Rekonstruktion alle Skelettelemente

[1] Dies. Centralbl. f. Min. etc. Heft 12. p. 357.

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

der Hinterextremität einzuzeichnen und man wird bald einsehen, daß dies unmöglich ist.

Ich habe bisher in jedem der von Herrn Abel bemängelten Rekonstruktionsdetails nachweisen können, daß alle seine Ausstellungen bloß auf willkürlichen Annahmen beruhen, die durch nichts bewiesen sind und nur eine andere Auffassung gewisser Organisationsdetails des Genus *Metriorhynchus* darstellen. Eine derartige Annahme finden wir wieder in Folgendem: ich hatte aus der Gestalt der Phalangen, des Tarsus und Metatarsus für *Metriorhynchus* die Möglichkeit zeitweiliger Fortbewegung auf dem Festlande oder im Uferschlamm angenommen — z. B. bei Ebbe oder, falls er ovipar gewesen, beim Ablegen der Eier — und aus der Zugehörigkeit der Metriorhynchiden zum Salamandertypus sowohl, wie aus der außerordentlich nahen Verwandtschaft mit den Krokodilinen überhaupt auch auf die Existenz von Schwimmhäuten zwischen den Phalangen geschlossen.

Herr Abel negiert alles dies, erbringt aber wieder keine Beweise. Warum aber sollen wir keine krokodilgemäßen Schwimmhäute an der Hinterextremität, sondern eher Hautlappen zur Vergrößerung der Ruderfläche annehmen? Warum sollen wir keine Krallen — wenn auch nur in geringem Maße — annehmen? Herr Abel scheint ganz zu vergessen, daß fast alle an das Wasserleben angepaßten Vertebraten, welche zeitweise an das Land gehen, deshalb Krallen haben müssen, um sich leichter auf dem Festlande fortbewegen zu können. Freilich so groß und teuflisch wie die Krallen, speziell der linken Hinterextremität auf jenem von mir gegebenen Gesamtbilde (l. c. Taf. XXVII Fig. 2) sind sie nicht zu denken, sondern nur als kurze, in der Reduktion begriffene, stumpfe Hornschuhe der konisch zugespitzten letzten Phalangenglieder. Wozu besäßen dieselben sonst jene Form?

Ich möchte nochmals ausdrücklichst erklären, daß ich an dem schauerlich unbeholfenen Gesamtbilde der Rekonstruktion unschuldig bin, welches keineswegs meiner Vorstellung von *Metriorhynchus* entsprach. Leider wollte der Zeichner absolut nicht auf meine Intentionen eingehen und so ist statt eines schlanken Wassertieres ein dickbäuchiges Fabeltier à la Hawkins (Titelbild zu Sea Dragons) entstanden.

Wir kommen nun zum zweiten Teile der Abel'schen Kritik, der die wichtigsten Anpassungstypen der schwimmenden Wirbeltiere behandelt und angeblich auf gemeinsamen Untersuchungen von Fraas, Dollo und Abel basiert (p. 226).

Die Angabe in dieser Allgemeinheit gehalten und durch keine Zitate belegt, ist falsch, denn Fraas[1] hat nie mehr als zwei

[1] Mitt. a. d. K. Nat.Kab. zu Stuttgart No. 29. 1905. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg.

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

Typen beschrieben. Ob die Herren Dollo und Abel wirklich gemeinsam in einer stillen Stunde den Fraas'schen Typen sechs neue hinzugefügt haben weiß ich nicht, jedenfalls ist aber die obige Angabe in ihrer weiten Fassung unrichtig.

Fraas hatte nur Reptilien und Säugetiere in den Kreis seiner Beobachtungen gezogen und deren Anpassungsformen an marines Leben auf zwei Grundtypen zurückgeführt:

1. Torpedotypus: Ideal ist *Ichthyosaurus*. Zylindrische Gestalt, spitzer Kopf, gedrungener Nacken, senkrecht gestellte, als Propeller wirkende Schwanzflosse; kräftige, der Lokomotion z. T. dienende Vorder-, aber in der Rückbildung begriffene Hinterextremitäten; glatte, fettige Fischhaut.

2. Flachboottypus: Gepanzerte (Schildkröten) und ungepanzerte Formen *(Plesiosaurus)*. Breite Gestalt, kleiner Kopf, Nacken in normaler Reptillänge oder auf Kosten des Schwanzes verlängert; Extremitäten annähernd gleich groß, proximal verkürzt und distal zu Ruderflossen verlängert, Ruderschwanz fehlt; Brust- und Beckengürtel bei einigen Formen durch Hypertrophie besonders der Coracoide und Pubes ausgezeichnet.

Ich habe dann in der eingangs zitierten Arbeit (p. 320) in wenigen Zeilen eine ähnliche Gruppierung vorgenommen[1]; da mir aber die marinen Krokodilier weder in den einen noch anderen Typus zu passen schienen, habe ich die Bemerkung gemacht, „da im Gegensatz zu *Ichthyosaurus* mit der kräftigen Vorderextremität diese bei unseren Krokodiliern verkümmert ist, muß auch eine weitere Anpassung an die fischähnliche Gestalt ausgeschlossen gewesen sein, da die Anpassungsmerkmale (für unsere Anschauung wenigstens) sich in einer falschen Richtung entwickelt haben."

Seither hat sich meine Anschauung insofern geändert, als ich noch einen dritten Typus bei den, an marines Leben angepaßten Reptilformen annehme. Ich habe darüber am 16. Februar an einem der geologisch-paläontologischen Diskussionsabende an der Wiener Universität, dem mehrere Mitglieder des Kollegiums und auch Herr Abel beiwohnten und an dem ich die oben (Fg. 2 p. 387) gebrachte Rekonstruktion vorlegte, gesprochen und jenen 3. Typus folgendermaßen charakterisiert. „Es gibt aber noch einen

3. Typus, den Salamandridentypus. Auf die Ausscheidung dieses Typus hat mich Dr. Franz Baron Nopcsa gebracht, der darüber auch publizieren wird. Fand bei den ersten Typen die Fortbewegung durch die Propellerflosse oder durch die Tätigkeit der Extremitäten statt, so wird sie beim 3. Typus hier durch

[1] Bei Abschluß meiner Arbeit im Sommer 1906 war mir die Fraas'sche Arbeit noch nicht bekannt geworden, und erst im Herbst erhielt ich davon Kenntnis. Trotzdem ist der mangelnde Hinweis darauf ein Fehler, der hier berichtigt wird.

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

Schlängeln des langen und überaus kräftigen, hochkantig gestellten Schwanzes[1] bewirkt, der eventuell gegen das Ende zu ein wenig abgebogen und etwas verbreitert war. Er besaß wohl — ähnlich wie bei den Tritonen — einen größeren oder kleineren Hautsaum und wurde in seiner Wirksamkeit durch kräftige, mit Schwimmhäuten versehene Hinterextremitäten unterstützt, während die Vorderextremitäten klein und zu Flossen umgewandelt sind, welche nur zum Halten der Gleichgewichtslage dienen. Dementsprechend war der Schultergürtel und die Vorderextremität reduziert, während das Becken fest und solid blieb und seine Elemente noch Größe und Gestalt jener Beckenelemente der landlebenden Krokodilierahnen besaßen. Die Leibeshaut ist fettig und nackt. Ideal ist *Dolichosaurus*. Diesem Typus ist *Geosaurus, Metriorhynchus*, wahrscheinlich auch die Mosasaurier, anzuschließen, die übrigens auch als eine Mischform des 1. und 3. Typus aufgefaßt werden können; hierher gehören die Salamandriden und wohl auch die Hydrinen, Aale usw."

An der, jenem Vortrage folgenden Diskussion beteiligte sich Herr Abel nicht und reklamierte auch jenen 3. Anpassungstypus nicht, nicht einmal als eine gleichzeitig gemachte Beobachtung, während er ihn jetzt unter der Bezeichnung Molchtypus seinen zahlreichen anderen Typen anreiht! Und wenn auch Herr Abel die matte Rechtfertigung versucht, „er habe jenen 3. Typus in seinen Vorlesungen (natürlich erst nach dem 16. Februar!) besprochen", so entschuldigt dies seinen modus procedendi nicht.

Herr Abel hat wohl gehört aber gar nicht verstanden, um was es sich bei diesem 3. Typus handelt, und das geht aus der Ungleichwertigkeit der angeführten Beispiele hervor. Erstens führt er *Mystriosaurus* als hierher gehörig an, der als Küstenbewohner ohne Salamandridenschwanz und mit seinem schweren Panzer doch unmöglich auf der gleichen Anpassungshöhe wie die Thalattosuchier gestanden haben kann; zweitens stellt er neben den „Molch" (= *Salamandrina* i. e. ein *Urodele*) auch die Kaulquappe (p. 227), das Larvenstadium einer *Anure*. Die Kaulquappe besitzt aber im ersten Stadium gar keine Extremitäten, später entwickelt sich das hintere, zum Schlusse erst das vordere Beinpaar. Der Vielgärausdruck „Kaulquappe" gilt aber zunächst nur für die fußlose Form, so daß man sich fragt, welches Larvenstadium Herr Abel meint? Die Salamandrinen hingegen entwickeln zuerst die vorderen Extremitäten und deshalb können die Larvenstadien der Anuren und Urodelen anpassungstheoretisch nicht als gleichartig angesehen werden. Die verschiedene Zeit der Entwicklung der Extremitätenpaare gibt aber einen Hinweis auf das verschiedene geologische Alter der Ahnen dieser Amphibien.

---

[1] Was auch Fraas (l. c. p. 60 Fig. 7) schon zum Ausdruck bringt.

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

Drittens glaubt Herr Abel auch heute noch, daß trotz des „hypobathisch" wirkenden Hautsaumes und trotz der reduzierten Vorder- und der kräftigen Hinterextremität die Fortbewegung dennoch durch eine propellerartig wirkende Ichthyosaurier-Schwanzflosse erfolgt ist. Herr Abel dürfte wohl vereinzelt mit der Ansicht dastehen, daß ein Vertreter des Molchtypus eine Ichthyosaurier-Schwanzflosse besessen haben könne. Und populärer wird dieser Typus gewiß nicht, wenn *Ichthyomys* dafür angeführt wird, denn mit genau demselben Grade von Berechtigung hätte auch die gewöhnliche Wasserratte *(Arvicola amphibius)* genannt werden können.

Aus dem oben Gesagten erhellt auch die Eile und Flüchtigkeit, mit der Herr Abel seine „Anpassungstypen" zusammengestellt hat. Fügt er doch auch Rochen und Schollen seinen Typen ein, die als Wassertiere, von deren terrestren Ahnen wir noch gar keine exakte Vorstellung besitzen, gewiß einer ganz anderen Anpassungsreihe wie *Ichthyomys* angehören.

Es sei mir gestattet, mit wenigen Worten die Frage des „Irreversibilitätsgesetzes" zu streifen. In meiner Arbeit hatte ich in 7 Zeilen (p. 301) Bezug auf jenes Dollo'sche Gesetz genommen und in bescheidener Weise angenommen, daß die Deutung mancher gleichartigen Entwicklungszustände oft recht schwierig und fraglich sei. Obige Bemerkung trug mir aber von Herrn Dollo sofort einen Verweis ein[1] und nur wenig später tat mich Herr Abel mit einer wegwerfenden Handbewegung ab (l. c. p. 235). Der gleichzeitige konzentrische Vormarsch der beiden Herren gegen mich entspricht wohl einem gemeinsamen Bedürfnisse und Herr Abel fühlte sich zu jenem Trompetenstoß besonders animiert, da Herr Dollo gleichzeitig mit meinem Verweis ihm sein „brevet de capacité" als „biologiste très compétent" gesandt hatte.

Was bedeutet überhaupt dieses Irreversibilitätsgetz? Es ist die biologische Spezialisierung der, durch tausendjährige Erfahrung bestätigten Erkenntnis, daß sich ein verflossenes Weltbild niemals mehr wiederholen kann. Ähnliche Ursachen können ähnliche oder dieselben Endresultate hervorrufen, doch ist deren Bewertung dem subjektiven Empfinden des Beobachtenden preisgegeben. Um den Hinweis auf jenes subjektive Moment in der Deutung handelte es sich mir, um nichts weiter.

Überblicken wir nun zum Schlusse nochmals all die Vorwürfe, welche Herr Abel in seiner Kritik gegen meine Darstellung erhoben hat, dann kommen wir zu der Erkenntnis, daß er meine, in jedem Falle durch irgendeine Tatsache begründeten Auffassungen durch neue willkürliche Annahmen ersetzt, denen mitunter sogar der Schein einer Begründung fehlt (z. B. Funktion des Humerus,

[1] Bulletin Soc. Belge de Géol. Pal. Hydrol. 21. p. 7. 1907.

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

die physiologische Einheit des Unterschenkels und Fußes), ja die z. T. im Widerspruch mit der Natur selbst stehen (z. B. Gestalt der Schwanzflosse, Länge des Halses). Recht hat Herr Abel nur in der Annahme größerer Dicke für den Hals gehabt. Auch ohne ihn konnte ich schon vor seiner Kritik jene Fehler meiner ersten Rekonstruktion berichtigen, wie sich Herr Abel schon im Februar ad oculos gelegentlich des oben erwähnten Vortrages überzeugt hatte. Beweis dafür ist Textfig. 2 und die oben beigebrachte Angabe über den Zeitpunkt ihrer Vorlage. Herr Abel hätte es ruhig mir überlassen können, jenes in den Details nicht sonderlich gelungene erste Rekonstruktionsbild bei Gelegenheit zu berichtigen und dies um so mehr, als gegen seine Rekonstruktion (Fig. 1), wie ich oben nachgewiesen habe, sich ebenfalls und zwar gewichtige Einwände vorbringen lassen.

Wenn also weder die Wissenschaft noch Herr Abel Vorteil aus jener Kritik ziehen konnten, dann wäre sie überhaupt besser unterblieben. Liegt es doch nicht im Wesen einer Kritik, begründete Anschauungen durch unbegründete Annahmen zu ersetzen. Letztere besitzen dann immer einen stark subjektiven Einschlag, der einer Kritik überhaupt fehlen sollte!

Radioaktivität als Ursache der pleochroitischen Höfe des Cordierit.

Von **O. Mügge** in Königsberg i. Pr.

In den letzten Jahren ist vielfach beobachtet, daß Kristalle durch Radiumstrahlung farbig werden oder ihre Farbe ändern, z. B. Quarz (auch Quarzglas), Diamant, Korund, Beryll, Topas, Chrysoberyll, Turmalin, Kalkspat, Steinsalz, Bromkalium, Bariumplatincyanür u. a. Da anderseits festgestellt ist, daß die Gesteine und ihre Zersetzungsprodukte merklich radioaktiv sind, mußte man erwarten, daß manche Minerale eben dieser Radioaktivität ihre natürliche Färbung verdanken und namentlich da gefärbt erscheinen, wo sie mit radioaktiven Mineralen in Kontakt sind. Als besonders radioaktiv sind nun, außer den eigentlichen Uran- und Thorerzen, nach den Untersuchungen von Strutt u. a. unter den gesteinsbildenden Mineralen namentlich zu betrachten Zirkon, Perowskit, Apatit, Sphen, und von diesen ist speziell in der als Malakon bezeichneten Varietät des Zirkon nach Kitchen und Winterson ein Gehalt an Radium zu vermuten, da sein kleiner Gehalt an Uran nicht ausreicht, seine starke Radioaktivität zu erklären.

Wenn man diese Tatsachen mit der weiteren zusammenhält, daß farbige Höfe um kein anderes Mineral so häufig angetroffen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 1907

Autor(en)/Author(s): Arthaber Gustav Adolf Edler von

Artikel/Article: Ueber den Anpassungstypus von Metriorhynchus. 385-397