ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Betrachtungen über die Ganoiden, als natürliche Ordnung.

Von dem w. M. **Prof. Dr. R. Kner.**

Die Ordnung der Ganoiden ist bekanntlich eine Schöpfung des eben so geistreichen, wie um die Ausbildung unserer Wissenschaft hochverdienten Prof. Louis Agassiz, welcher sie selbst als einen der größten Fortschritte auf ichthyologischem Gebiete bezeichnete [1]). Alsbald wurde sie auch von den meisten Ichthyologen und Paläontologen als solcher begrüßt und anerkannt; das Verdienst jedoch, den Charakter dieser Ordnung, die nicht selten auch zum Range einer Unterclasse erhoben wird, schärfer aufgefaßt und ihre Grenzen genauer bestimmt zu haben, als dieß von Agassiz selbst geschah, gebührt unserem unvergeßlichen großen deutschen Forscher J. Müller. Während Agassiz seine Ordnung insbesondere für die fossile Ichthyologie, deren wissenschaftliche Begründung sein großes Werk ist, verwerthete, zeigte J. Müller, daß es auch noch der Gegenwart nicht an Ganoiden fehle und erbaute dadurch gleichsam eine Brücke zwischen Vergangenheit und Gegenwart, an der die Wissenschaft noch schmerzlichen Mangel litt. Die frühere, theilweise noch herrschende Ansicht, daß die geologischen Epochen von einander getrennte Zeitabschnitte gewesen seien, deren jeder seine eigene Schöpfung aufzuweisen hatte, in der alles früher Bestandene großentheils oder gänzlich verschwunden war, wurde hiedurch abermals nicht blos mächtig erschüttert, sondern gänzlich unhaltbar und gerade hiedurch trug die Classe der Fische nicht wenig bei, jenen Anschauungen über den Entwicklungsgang des organischen Lebens auf Erde Bahn zu brechen, die nunmehr die herrschenden sind. So sehr sich aber diese Anschauungen im Vergleich zu den früheren aufklärten und der Wahrheit näherten, so sind sie doch immer noch

---

[1]) In seinen berühmten Recherches äußert er sich hierüber mit den Worten: „C'est le plus grand progrès, que je faisais faire l'ichthyologie".

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

weit entfernt, der Natur und ihrer Geschichte wirklich zu entsprechen: denn auch unsere Zeit hält noch immer gewisse Ideen fest, die der richtigen Erkenntniß sich hemmend entgegenstellen. Ohne solche von größerer Tragweite hier berühren zu wollen, beschränke ich mich blos auf die Ordnung der Ganoiden die mir trotz der Bedeutung, die sie erhielt, weder eine wirklich natürliche Einheit, noch für die Dauer haltbar zu sein scheint, ja die ich sogar für die Entwicklung des natürlichen Systemes mehr hinderlich als fördernd erachte. Ich würde einen solchen Ausspruch wahrlich nicht wagen, wären mir einerseits nicht namhafte Ichthyologen bekannt, für welche die Ordnung Ganoiden gleichfalls keine unantastbare einheitliche Größe ist und würde ich anderseits nicht durch gewichtige Gründe meinen Ausspruch zu unterstützen vermögen. Doch ist es zunächst nöthig, diese Gründe ausführlicher darzulegen, um den etwaigen Vorwurf von Anmaßung oder bloßer Negation von mir zu wälzen. Zu diesem Behufe erlaube ich mir zuvörderst nachzuweisen, daß die Ordnung Ganoiden deßhalb nicht natürlich und daher unhaltbar ist, weil keiner der bisher für sie aufgestellten Charaktere präcis und exclusiv, daher die Ordnung einheitlich nicht scharf abgegrenzt ist.

1. Was den Gründer der Ordnung selbst betrifft, so gab er bekanntlich keine strenge Definition und hob blos zunächst als positive Merkmale hervor: „Winkelige, rhombische oder vieleckige Schuppen aus knöchernen oder hornigen, äußerlich mit Email bedeckten Platten bestehend.“ Anderer bezeichneter Merkmale geschieht nur an verschiedenen Stellen seiner Recherches gelegentlich Erwähnung.

2. Erst J. Müller stellte in seiner wichtigen Abhandlung: über die Ganoiden und das natürliche System der Fische, Berlin 1846, einen schärfer begrenzten Charakter auf, demzufolge auch gewisse, noch lebende Fische einbezogen wurden, während von Agassiz nur Reste fossiler Fische, die älteren Formationen als den Tertiärbildungen angehörten, als Ganoiden angesehen wurden. J. Müller nahm folgende Merkmale in den Charakter der Ganoiden auf: Fische mit muskulösem Arterienstiel *(Bulbus)*, mehreren Klappenreihen, freien Kiemen und Kiemendeckeln, bauchständigen Ventralen, die Sehnerven ein Chiasma bildend, meist mit tafelartigen Schmelzschuppen oder Knochenschildern, selten nackt, oft heterocerker Schwanzflosse, einer Schwimmblase mit Luftgang, oft einem Spritz-

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

loche oben am Kopfe, abgeschlossenen Eiersäcken und langen gewundenen Eileitern mit einem frei mündenden Trichter.

3. Jak. Heckel faßte die Ganoiden auf als: Fische mit bleibender *Chorda dorsalis* entweder der ganzen Länge nach oder nur am hinteren aufgebogenen (heterocerken) Ende, freien Kiemen und Deckelstücken, nur gliederstrahligen Flossen mit Schindeln (Fulera) und öfters mit Zwischenträgern (*Surapophyses* Ag.), die Haut meist mit rhombischen Schmelzschuppen und Knochenschildern bedeckt, der Arterienstiel mit mehr als zwei Klappen.

4. Prof. Pictet äußert sich zwar in seinem Traité de Paléontologie 1854, daß es keine scharfe Grenze für Ganoiden gebe, erkennt sie aber an, indem viele Merkmale, ohne constant zu sein, doch sehr häufig zutreffen, und zu diesen gehöre die Hautbedeckung. Man könne sagen: alle Fische, deren Schuppen mit Email bekleidet sind, seien Ganoiden, ferner alle Knochenfische mit Spur von *Chorda dorsalis*, heterocerker Schwanzflosse mit Fuleris, endlich alle Fische der Paläozoenzeit nebst den Placoiden oder Selachiern seien Ganoiden. — In ähnlicher Weise umschrieben (aber nicht definirt) findet sich auch der Charakter der Ganoiden bei Prof. Giebel, in dessen Fauna der Vorwelt 1. Band, 3. Abth. 1848.

5. Der berühmte englische Anatom R. Owen endlich anerkennt ebenfalls die Ordnung Ganoiden und charakterisirt sie in seinem neuesten Werke: Anatomy of Vertebrates, London 1866. Vol. 1, pag. 12 in folgender Weise: Inneres Skelet knorpelig, theilweise knöchern, bei einigen lebenden und den meisten paläozoischen Formen noch als *Chorda dorsalis* vorhanden; Hautskelet mit Email- oder Glanzschuppen oder Schildern, gewöhnlich der erste Strahl in den Flossen ein starker Stachel, Caudale meist unsymmetrisch, eine oft zellige Schwimmblase mit Luftgang, Darm häufig mit einer Spiralklappe.

Sieht man sich nun alle diese sein sollenden Definitionen nur etwas genauer an, so kann keine derselben befriedigen und zwar namentlich aus folgenden Gründen:

a) Viele der angegebenen Merkmale besitzen keine allgemeine Giltigkeit oder sind mit anderen Worten keine Merkmale, denn ich kann nach Linné's Vorbild nur solche Charaktere für gelungen halten, die blos wirkliche Merkmale enthalten und kann nur solche naturhistorische Eigenschaften für Merkmale erklären, die allgemein

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

giltig sind, d. h. allen in den Begriff oder die Definition aufzunehmenden Individuen ohne Ausnahme zukommen. Alle Charaktere, in denen die einzelnen Merkmale durch solche beigefügte Worte wie: meist, oft, gewöhnlich, häufig, selten u. dgl. ihre nur theilweise Giltigkeit verrathen, sind daher meines Erachtens fehlerhaft und um so weniger brauchbar, je umfassender die Einheiten sind, bei denen sie in Anwendung kommen. Solche verdächtige Worte nehmen sich zwar sehr vorsichtig aus und sollen die Stichhältigkeit der Definition retten, werden aber geradezu für selbe verderblich. Da nun die Ganoiden eine solche umfassende Einheit, wie eine Ordnung oder gar Unterclasse sein soll, vorstellen sollen, so kann schon von diesem Gesichtspunkte allein keine der bisherigen Definitionen als eine gelungene bezeichnet werden.

b) Andere der in den Charakter der Ganoiden aufgenommenen Eigenschaften sind, gleichfalls in Hinblick auf Linné's Gesetzgebung, deßhalb keine Merkmale, weil sie nicht ausschliesslich für die Ganoiden allein gelten und als solche sind zu bezeichnen: die freien Kiemen und Kiemendeckel, die bauchständigen Ventralen, die Schwimmblase mit Luftgang, die geschlossenen mit einem freien Trichter mündenden Eiersäcke und die blos gliederstrahligen Flossen.

c) Noch andere der angeführten Merkmale sind geradezu problematisch, da sie nur auf muthmaßlichen Voraussetzungen und Annahmen beruhen, nicht aber als wirklich vorhanden nachzuweisen sind. Zu solchen gehören die von J. Müller für lebende Ganoiden hervorgehobenen anatomischen Merkmale: der muskulöse Bulbus mit mehreren Klappenreihen, das Chiasma und die Spiralklappe im Darmcanal. Für die allermeisten fossilen Fische, die für Ganoiden gelten, ist nicht nachweisbar, daß diese Merkmale vorhanden waren und vielmehr mit Grund zu vermuthen, daß sie namentlich solchen nicht zukamen, die in alter Zeit als Protypen späterer Teleostier auftreten, wie z. B. den triasichen Gattungen *Belonorhynchus*, *Pholidophorus* u. v. a. Allein ganz abgesehen hievon, so dürfte doch darauf hinzuweisen sein, in welch ungleichem Grade sich diese Merkmale selbst bei den verschiedenen Gattungen der lebenden Ganoiden vorfinden; man braucht sich nur der großen Differenzen in der Zahl der Aortenstiel-Klappen bei *Lepisosteus* und *Amia* zu erinnern, oder des Umstandes, daß eine Spiralklappe im Darmcanale unter den lebenden Fischen nicht blos bei Ganoiden, sondern auch

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

bei Selachiern und mehreren Knochenfischen (Gattungen der sogenannten intermediären Clupeiden-Gruppen) und nicht blos im Dünndarme, sondern auch in andern Abtheilungen des Verdauungsrohres sich vorfindet, und daß auch die Chiasmabildung keineswegs einen verläßlichen Unterschied der Ganoiden abgibt.

d) Das von R. Owen angegebene Merkmal endlich, der erste Strahl in den Flossen sei gewöhnlich ein starker Stachel oder Dorn ist geradezu unrichtig, denn man mag das Wort *spine* als Dorn oder Stachel im weitesten Sinne nehmen, so ist doch die Zahl jener fossilen Ganoiden, die dieses Merkmales entbehren, wahrlich zu groß, um selbes auch nur nebenbei unter den bezeichnenden Merkmalen zu erwähnen und es dürfte sogar überflüssig sein, hiezu Beispiele anzuführen.

Schließt man nun alle unter *a* bis *d* einzubeziehenden Merkmale aus, so bleiben dann von den in die verschiedenen Definitionen aufgenommenen nur noch wenige über, die bezüglich ihrer etwaigen Brauchbarkeit als wirkliche Merkmale noch in nähere Betrachtung zu ziehen sind. Zu solchen gehören insbesondere die von der Beschaffenheit des innern Skeletes und der Hautbedeckung (des Exoskeleton) entnommen und von Heckel und Owen zumeist hervorgehoben wurden. In dieser Beziehung erscheint jedoch namentlich Owen's Definition ebenfalls unbefriedigend; die Angaben: „Endoskelet knorpelig, theilweise verknöchert, bei einigen lebenden und den meisten paläozoischen Formen noch eine *Chorda dorsalis* vorhanden, legen an sich schon Zeugniß ab von der Unverläßlichkeit und nur theilweisen Giltigkeit, die sie haben und es drängt sich sogleich die Frage auf: wie weit darf die theilweise Verknöcherung vorgeschritten sein und wie viel und wo kann noch von der *Chorda dorsalis* etwas vorhanden sein, um einen Fisch skeletlich noch als Ganoiden erkennen zu lassen.“

J. Müller nahm zwar auch bei seinen Ganoiden auf das Skelet Rücksicht und unterschied darnach bekanntlich Knorpel- und Knochenganoiden, doch da er die fossilen Ganoiden unbeachtet ließ, so fehlt eben für diese jeder Anhalt, um nach ihm aus der Beschaffenheit des Skeletes einen Ganoiden zu erkennen. R. Owen aber, der auch auf die fossilen Fische Bedacht nimmt, vermeidet zwar die Eintheilung der Ganoiden in *Chondrostei* und *Holostei*, unterscheidet sie dagegen nach der Hautbedeckung in Lepidoganoiden und Placoganoiden; doch

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

ist damit nichts gewonnen, weil sich auch dann keine sichere Grenze für die ganze Ordnung ergibt und viele fossile Fische auch bei ihm als Ganoiden gelten, die weder Lepido- noch Placoganoiden sind. Schärfer scheint Heckel das skeletliche Merkmal der Ganoiden aufgefaßt zu haben, indem er angab, daß bei ihnen wenigstens das stets unter einem Winkel aufgebogene Ende der Wirbelsäule nicht verknöchert sei, sondern als *Chorda dorsalis* auslaufe. Doch ist dem entgegen zu halten, daß viele palaeozoische Fische nicht die leiseste Aufbiegung des Endes der Wirbelsäule zeigen, diese vielmehr geradlinig auslauft und bis zu Ende mehr oder minder knöchern bleibt, wie dies bei *Coelacanthen*, *Belonochynchus* und andern der Fall ist, die gleichwohl allgemein für Ganoiden gelten. Wollte man hingegen die sogenannte heterocerke Caudale als Ganoiden-Merkmal auffassen und das Criterium einer solchen in dem aufgebogenen Ende der Wirbelsäule und dem Eintreten desselben in den obern Schwanzlappen suchen, so ist zu bedenken, daß dies bei vielen anerkannten Ganoiden keineswegs statt findet und daß die Paläontologen, wie z. B. schon Giebel die Ganoiden selbst in homo- und heterocerke unterscheiden. Anderseits ist aber bereits vielfach nachgewiesen, daß auch bei den lebenden Knochenfischen und zwar sogar den meisten das Ende der Wirbelsäule ebenfalls nach aufwärts gebogen ist und oft in nicht geringerem Grade als bei lebenden und fossilen Ganoiden. Anderer Eigenthümlichkeiten, durch welche sich das Skelet der Ganoiden von dem anderer Fische characteristisch unterscheiden würde, geschieht aber ohnehin in keinem der aufgestellten Charactere eine Erwähnung und es folgt demnach aus dem Gesagten, daß es bisher nicht gelang, von Seite des inneren Skeletes ein für die Ordnung Ganoiden bezeichnendes und sie von anderen Ordnungen ausschließendes oder abgrenzendes Merkmal aufzufinden.

Wenden wir uns aber nun zum äußeren oder Hautskelete. Die Glanz- oder Emailschuppen und Platten veranlaßten den Gründer der Ordnung, ihr den Namen Ganoiden beizulegen. Allerdings wählte Agassiz zu damaliger Zeit alle seine Ordnungsnamen nach der verschiedenen Hautbedeckung (Placoiden, Ganoiden, Cycloiden, Ctenoiden) und wenn er hiemit auch keinen glücklichen Griff that, so sollte man doch vermuthen, daß wenigstens für alle Fische einer Ordnung das namengebende Merkmal auch Geltung haben werde und daß demnach auch alle Ganoiden solche Schuppen oder Schilder

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

besitzen oder besaßen, deren Ansehen und Structur sie als Glanz- oder Emailschuppen kennzeichnet. Daß aber dies nun keineswegs der Fall ist, entging zwar schon dem Scharfblicke Agassiz's nicht, doch ignorirte er solche Vorkommnisse, wie sie ihm z. B. *Coelacanthen*, *Eugnathus* u. a. darboten und nahm selbst keinen Anstoß daran, daß bei gewissen Gattungen wie z. B. *Pholidophorus* einige Arten seinem Systeme nach zu den Cycloiden, andere aber zu den Ctenoiden zu zählen wären. Sowohl J. Müller wie J. Heckel suchten daher in ihren Definitionen der Ganoiden bezüglich der Emailschuppen und Schilder sich durch das Wörtchen meist zu reserviren und Owen gibt zwar dieselben als allgemein giltiges Merkmal an, jedoch nicht ausschließlich für die Ganoiden, indem er auch die Hautbedeckung (exoskeleton) der Plagiostomen, Lophobranchier, Plectognathen und einiger Malacopteren ebenfalls als ganoide Platten oder Schuppen bezeichnet. Ja, Agassiz selbst wies schon auf Loricarien und Siluren hin, und war zweifelhaft, ob er sie nicht etwa noch den Ganoiden beizählen soll. Während demnach einerseits nach der Beschaffenheit der Hautbedeckung viele lebende Fische von den Ganoiden kaum zu trennen sind, fehlten anderseits zahlreichen fossilen Fischen, die für Ganoiden gelten, Emailschuppen oder Platten entschieden und überdieß sind die Schuppen vieler weder histiologisch noch chemisch untersucht und es kann daher auch die Structur der Schuppen oder Platten kein verläßliches Merkmal abgeben oder zur Abgrenzung der Ganoiden als höhere systematische Einheit von anderen gleichwerthigen Einheiten dienen. Prof. Kölliker kam in seinen „Untersuchungen über die verschiedenen Typen in der Structur des Skeletes und der Hautbedeckungen der Fische, Würzburg 1859 auf Seite 14 gerade zu dem Schlusse, daß die Schuppen der Ganoiden keine Structureigenthümlichkeiten besitzen, die sie von denen der Teleostier bestimmt unterscheiden würden"

Wenn nunmehr die Structur und chemische Beschaffenheit der Schuppen und Platten kein sicheres Merkmal für Ganoiden abgeben, so ist vielleicht ein solches von der Form, den Lagerungsverhältnissen oder der Befestigungsweise derselben in der Haut zu entnehmen. In Betreff der Form ist nun allerdings richtig, daß die rhombischen oder polygonalen Schuppen und Platten in vielen Fällen ein bezeichnendes Merkmal abgeben und daß hiedurch allein schon *Lepisosteus* und *Polypterus* sich als sehr ähnlich den fossilen

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Ganoiden *Lepidotus, Semionotus, Tetragonolepsis* u. v. a. erweisen, aber nicht minder richtig, daß sich Coelacanthen und alle Ganoiden mit cycloiden Schuppen dadurch eben als Ganoiden nicht erkennen lassen, so wenig wie *Amia*, während dagegen viele Balistiden in dieser Hinsicht den Rhomboganoiden sehr nahe stehen.

Daß auch aus der Lagerung der Schuppen ein Fisch sich nicht als Ganoid sicher erkennen läßt, bedarf nach dem bereits Gesagten kaum noch einer Erwähnung. Allerdings kommt die Lagerung in mehr oder minder schiefen parallelen Reihen den Rhombenganoiden ganz gewöhnlich zu, bei cycloiden Schuppen jedoch wie bei *Amia* und vielen fossilen Gattungen findet aber die bei lebenden Fischen gewöhnliche dachziegelförmige Lagerung statt und bei unbeschuppten Ganoiden wie z. B. *Beleonorhynchus* kann von einer Schuppenlagerung ohnehin keine Rede sein. Anderseits finden sich aber unter den recenten Fischen, die keine Ganoiden sind, deren mit ganz ähnlicher Schuppenlagerung wie bei Rhomboganoiden vor, wie z. B. bei *Ammodytes*, *Tetragonurus* und annähernd auch bei einigen Clupeiden und Balistiden.

Was endlich die Befestigung der Schuppen in der Haut und die An- und Aufeinanderlagerung derselben betrifft, so hat man mehrfach auf die Zahnfortsätze oder sogenannten Nägel großes Gewicht gelegt, mit denen sich rhombische Schuppen aneinander hängen. Allerdings kann diese Befestigungsweise in allen Fällen, wo sie statt hat, für charakteristisch gelten; doch wollte man hierauf entscheidendes Gewicht legen, wie sehr würde sich dann der Begriff Ganoiden wenigstens einengen! es entfielen dann gar zahlreiche fossile und gerade echt paläozoische Fische, denen dieses Merkmal niemals zukam.

Eine andere mit der Hautbedeckung zusammenhängende Eigenthümlichkeit, auf die man bei Erkenntniß eines Ganoiden ebenfalls bedeutendes Gewicht legte, verdient gleichfalls auch nähere Betrachtung, nämlich die sogenannten Fulcra und Flossenschindeln. Beide fehlten aber entschieden schon vielen paläozoischen Fischen, die man unbedenklich den Ganoiden beizuzählen pflegt. Viele bedurften auch keines Schutzes mehr wenigstens für das Ende der Wirbelsäule, weder von oben durch Fulcra, noch seitlich durch Schindeln, da es bereits knöchern ausgebildet war. Was hingegen die zugespitzten Stützstrahlen anbelangt, welche als Fulcra dem

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Vorderrande der ersten Flossenstrahlen sowohl an der Caudale, wie an den übrigen Flossen aufsitzen, so waren sie allerdings vielen paläozoischen Fischen (Ganoiden) eigen und standen bald in einfacher bald doppelter Reihe (monostichi et distichi) doch fehlten sie auch vielen und überdieß kommen deren auch bei recenten Fischen und auch bei Teleostiern vor. Sie gehören ohnehin nur zu den Hartgebilden der Haut und sind meiner Ansicht nach blos umgebildete, gestreckte Schuppen, die sich theils vor, theils an den Flossenstrahlen emporrichten und sich selbst für sich allein stachelähnlich strecken und aufrichten können. In meinen Studien über den Flossenbau der Fische versuchte ich schon vor Jahren, das ganz ausnahmsweise Vorkommen der anscheinend vielen und eigenthümlich construirten Rückenflossen von *Polypterus* in dieser Weise zu deuten. In dieser Ansicht bestärken mich aber noch mehr Thatsachen, auf die ich mir zur Unterstützung derselben hinzuweisen erlaube Bei der paläozoischen Gattung *Semionotus* namentlich der Art: *Sem. Bergeri*) erscheinen die Schuppen längs der Mitte des Rückens nicht nur verlängert und zugespitzt, sondern sind auch vor der Dorsale aufgerichtet, als wären sie der Protypus einer stacheligen Rückenflosse und hinter der Dorsale werden sie zu wahren Fulcra für den oberen Caudullappen. Daß diese Gattung gerade zu jener Zeit für immer verschwand, zu welcher die ersten wirklichen Stachelflosser auftraten (nämlich zur Jurazeit) steht mit dieser Anschauung nicht nur nicht im Widerspruch, sondern findet vielleicht darin eben eine natürliche Deutung. Ferner werden unter den recenten Fischen nicht selten eine oder mehrere Schuppen in der Medianlinie des Rückens sowohl vor der Dorsale als Caudale durch Streckung und Zuspitzung zu Stützschildern oder durch Emporrichten zu solchen Stacheln oder Knochenstrahlen, wovon namentlich die *Siluroiden*, *Loricarien* und *Hypostomiden* Beispiele geben, insbesondere letztere durch eine solche stachelähnliche Schuppe vor der Fettflosse und in auffallender Weise auch die Gattung *Elops* mit ihren dicken liegenden Stachelschuppen vor der Schwanzflosse. Bedenkt man endlich, daß selbst unter den wenigen lebenden Ganoiden *Lepisosteus* allein wirkliche Fulcra besitzt, während sie sowohl der Gattung *Polypterus* wie *Amia* fehlen, so dürfte nach allem klar hervorgehen, daß die Fulcra und Schindeln ebenfalls kein charakteristisches Merkmal für Ganoiden abgeben können.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Es erübrigt nur noch eine Eigenthümlichkeit in Erwägung zu ziehen, die zwar schon zuerst von Agassiz hervorgehoben, später aber besonders scharf von Heckel betont wurde, um bei Beschreibung des *Saurorhamphus* (s. Beiträge zur Kenntniß der fossilen Fische Österreichs im I. Bde. d. Denksch. d. k. Akad. d. Wissensch. 1850, S. 215) diesen doch als Ganoiden geltend zu machen, obwohl er eine völlig knöcherne orthorache Wirbelsäule mit homocerker Caudale und weder rhombische Schuppen mit Zahnfortsätzen noch Schindeln und Fulcra besitzt und überdieß einer postjurassischen Zeit angehörte. Sie besteht in den sogenannten Zwischenträgern (*osselets surapophysaieres* Ag.), wie deren bei *Accipenser* unter den recenten und unter den fossilen Altfischen bei *Platysoma* an der Dorsale und Anale, bei *Xenacanthus* unter der Dorsale und bei *Coelacanthen* auch vor der Schwanzflosse vorkommen, bei *Saurorhamphus* sich aber blos an der Anale vorfinden. Heckel legte auf sie solches Gewicht, daß er sagt: „Fischen die keine Ganoiden sind, fehlen sie stets, daher alle jene, die sie besitzen, wenn auch nur in einer Flosse, eben so sicher Ganoiden sind, wie solche, die Fulcra an den Flossenrändern besitzen". Dieser an sich etwas zu kühnen Schlußfolgerung ist entgegen zu halten, daß dieses Merkmal jedenfalls sehr selten wahrzunehmen ist, und daher nur in den wenigsten Fällen zur Erkenntniß eines Ganoiden positiv verwerthbar ist und daß es überhaupt mißlich erscheint, wenn es, wie bei *Saurorhamphus* zugleich das einzige ist, an welchem ein Ganoid erkannt werden soll. Bei einer so umfassenden systematischen Einheit, wie die Ordnung oder Unterclasse Ganoiden sein soll, steht es um ihre Natürlichkeit wahrlich schlimm, wenn für ihren Charakter kein einziges allgemein giltiges Merkmal aufzufinden ist und wenn man aus mehreren oder vielen hervorgehobenen Eigenschaften bald diese, bald jene herausholen muß, um ihnen für bestimmte Fälle dann die Bedeutung von Merkmalen zuzuerkennen. Leider pflegt man zwar derzeit sich häufig mit ähnlichen vagen Merkmalen und Charakteren zu begnügen, doch kann ich meinerseits mit solchem lockern Verfahren mich nicht befreunden und halte noch, wie schon erwähnt, an den Anforderungen fest, die Linné an Merkmale und Charaktere stellte. Eben deßhalb vermag ich die so hoch gepriesene Ordnung der Ganoiden, wenigstens in der Weise, wie sie dermalen aufgefaßt und in dem Umfange, der ihr willkührlich gegeben wird, als natürliche Einheit nicht anzu-

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

erkennen und glaube, daß wenn sie überhaupt fortbestehen soll, ihre Grenzen jedenfalls enger und schärfer zu ziehen sind, als es bisher geschah.

Wenn ein so tüchtiger Forscher wie Pictet zugesteht, es gebe keine scharfe Grenze für Ganoiden, sie aber gleichwohl im gewöhnlichen vollen Umfange anerkennt und zur Erklärung beifügt, man könne Ganoiden alle Fische der Paläozoenzeit nennen, die keine Placoiden (oder Selachier) waren, so liegt hier zwar auch ein Zeugniß vor, daß sie nicht definirbar und daher als keine begrenzte natürliche Einheit auch für ihn erscheinen, daß ihm aber gleichwohl der Muth fehlte, sie als solche aufzugeben. Diesen Muth aber besaß Pet. v. Bleeker, der in seinem Tentam. syst. piscium die Ordnung der Ganoiden nicht mehr anerkannte, sondern sie in mehrere auflöste, deren Benennungen anzeigen, daß er in den Ganoiden nur die Vorbilder der jetzt lebenden Fische erkenne, wie dies seine Ordnungsnamen *Ganoscombereso-ces, Ganoclupeae, Ganosauri, Ganocharacini* und *Cyclolepides* deutlich anzeigen. Meines Erachtens gebührt dem rastlosen und scharfsichtigen Forscher hiefür allein schon die ehrendste Anerkennung, nicht blos von allen Ichthyologen, sondern von allen Naturforschern, denen der Fortschritt der Wissenschaft am Herzen liegt, denn hiedurch allein schon gibt Bleeker seine Einsicht in den Entwicklungsgang, den die Classe der Fische auf Erden befolgte, in klarer Weise kund.

Dieser Hinweis auf v. Bleeker's Leistung führt mich zum zweiten Theile meiner Aufgabe, in welchem ich nachweisen zu können glaube, daß die Schöpfung der Ganoiden-Ordnung der Entwicklung des natürlichen Systemes nicht nur nicht förderlich war, sondern daß sie sogar der wissenschaftlichen Weiterbildung desselben hindernd im Wege stand. Die Ganoiden wurden insbesondere zu dem Behufe gegründet, um die große Menge der fossilen Fische, die sich nicht wohl dem Systeme der recenten Fische einfügen ließen, in eine Einheit zusammenzufassen und als solche dem Systeme einzureihen. Als sodann J. Müller zeigte, daß es auch jetzt noch Fische gebe, die als Ganoiden aufzufassen sind, glaubte man hierin nicht blos einen Beweis für die Natürlichkeit der neu geschaffenen Ordnung zu sehen, sondern in ihr einen der wichtigsten Fortschritte zu erblicken, da sie allein die Brücke abzugeben schien, durch welche die Gegenwart mit der Vergangenheit in nachweisbarer Verbindung stehe. Man er-

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

kannte ihr eine ähnliche Bedeutung, ja noch größere Wichtigkeit zu, wie den Sauriern unter den Amphibien oder den Dickhäuten unter den Säugethieren. Doch begnügte man sich mit dem allgemeinen Nachweise, daß die Ganoiden einst eine größere Rolle als jetzt spielten, kümmerte sich aber nicht um weitere Fragen, wie es vielleicht wissenschaftlich zu erklären sei, daß die Mehrzahl der alten Fische aus Ganoiden bestand, durch welche Ursachen allmählich ihre Zahl und ihr Übergewicht abnahm und in welchen genetischen Zusammenhang sie etwa mit den jüngeren zu bringen seien, durch welche sie mehr und mehr verdrängt wurden. Man ignorirte, daß die neugeschaffene Ordnung selbst für die Paläontologie, der sie insbesondere dienen sollte, um die paläozoischen Fische von den jüngeren zu unterscheiden und demnach einen Anhaltspunkt zur Erkenntniß älterer Formationen abzugeben, nicht jenen Grad der Brauchbarkeit und Verläßlichkeit zeigte, den man ihr anfänglich zumuthete. Immer neue Funde ergaben und ergeben fortan, daß die Ganoiden mit der Jurazeit keineswegs abschlossen, daß sie vielmehr in älteren Kreideschichten kaum seltener als in den jüngeren jurassischen auftreten und daß sich nach ihnen keine sichern Grenzen für die Formationen ziehen oder abstecken lassen. Es ergab sich nur, daß allerdings die Zahl der Ganoiden abnahm, je näher die Bildungszeit der Schichten, in denen sich deren vorfinden, der Gegenwart rückte. Sie leistet daher selbst der Paläontologie, deren Zwecken sie vorzugsweise dienen sollte, oft nur zweifelhafte Dienste, und war dagegen der Wissenschaft geradezu hinderlich, um zu höheren Gesichtspunkten und Anschauungen zu gelangen. Dadurch, daß man sie als eine abgeschlossene systematische Einheit auffaßte, blieb ihre wahre Bedeutung und große Wichtigkeit unbeachtet und so zu sagen verdeckt: denn die hieher gerechneten Fische repräsentiren nicht sowohl eine bestimmte einzelne Ordnung, als vielmehr den ganzen Umfang der Entwicklungsreihen der jetzigen Knochenfische, sie sind der Ausdruck des progressiven Entwicklungsgesetzes für die Classe der Fische, deren sämmtliche Hauptgruppen und große Familien durch Protypen schon in ihnen vertreten waren. Wollte man dagegen einwenden, daß es auch jetzt noch Fische gebe, welche die Merkmale jener alten Knochenfische werdenden Geschlechter an sich tragen und als Ganoiden anzusehen sind, so verliert dieser Einwurf sein scheinbares Gewicht durch die Thatsachen, daß Knorpelfische und

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

namentlich Selachier seit dem Auftreten des Wirbelthiertypus bis zur Jetztzeit fortbestehen, daß es noch jetzt neben den mannigfaltigsten Teleostiern einen Amphioxus gibt und daß überhaupt jedes organische Leben noch jetzt mit einem Keimbläschen oder einer einfachen Eizelle beginnt.

Das unläugbare Gesetz der progressiven Entwicklung gibt sich in der gesammten organischen Welt insbesondere durch zweierlei Erscheinungsreihen kund, nämlich durch Differenzirung und Centralisation, und auch in der Classe der Fische manifestirt sich dieses Gesetz nach beiderlei Richtungen und tritt namentlich in der Umbildung der Ganoiden zu den Knochenfischen der Gegenwart meines Erachtens klar und vielfach zu Tage, wie ich durch folgende kurze Nachweise darthun zu können glaube. Doch muß ich die Bemerkung vorausschicken, daß ich in den Wirbelthieren keinen eigenen sogenannten Typus oder Bauplan erblicke, sondern daß sie mir nur Um- und Weiterbildungen der vom Wurme ausgehenden Gliederthierreihe zu sein scheinen [1]). Ich sehe in dem Wirbelthiere nur ein per situm mutatum umgebildetes Gliederthier. Bei Einhaltung der bilateralen Symmetrie und der Anordnung nach einer Längsaxe tritt das Merkmal der Gliederung nur von außen nach einwärts, die äußerliche Ring- und Segmentbildung rückt nach einwärts, und indem in der Längsaxe sich die Wirbelsäule differenzirt, gibt sich zugleich die Höherbildung durch Streben nach Concentrirung kund durch Gehirn- und Kopfbildung, während Brust und Bauch in einen Rumpf vereinigt bleiben und zugleich durch Subversio das Bauchmark zum Rückenmarke und das Rückengefäß zum ventralen Herzen wird. Wie die Gliederthiere bilden auch die Wirbelthiere eine parallele Reihe bezüglich aller Erscheinungen, durch welche sich das Gesetz der progressiven Entwicklung sowohl in der Richtung der Differenzirung wie der Centralisation äußert. Bezüglich der Classe der Fische dürften zur Unterstützung dieser Anschauung folgende Nachweise dienen.

So wie das äußere oder Hautskelet der Gliederthiere sich erst allmählich differenzirt und dann sich höher entwickelnd zum Carapax

---

[1]) Ich bin überhaupt der Ansicht, daß die Annahme verschiedener Baupläne oder Grundtypen nicht für die Dauer haltbar ist, da sie einerseits so zu sagen zu menschlich bauermeisterlich und anderseits auchl entbehrich scheint.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

und Cephalothorax concentrirt, so erscheinen auch die niedersten Vertebraten ohne differenzirtes inneres und selbst ohne Hautskelet und dann spielt dies letztere anfänglich eine wichtigere Rolle als das innere: die altsilurischen und cambrischen Fische befanden sich noch auf einer den Krustenthieren parallelen Stufe, ein inneres Skelet fehlte noch und das äußere trat in Form knöcherner Schilder und Platten auf wie bei den Cephalaspiden, denen sogar mitunter Krustenthiere beigezählt worden sein dürften. Und was sich von dieser Differenzirungs- und Entwicklungsstufe noch bei bis jetzt lebenden Fischen erhalten hat, zeigt uns ebenfalls Fische mit plattenförmigen Hautknochen, aber noch indifferenzirtem inneren Skelete (Placoiden, Selachier). Besonders interessant erscheinen mir in dieser Hinsicht die Accipenserinen zu sein. Als Knorpelfische stehen sie noch auf niederer Stufe der Entwicklung des inneren Skeletes, doch zeigt ihr äußeres oder Hautskelet einen beachtenswerthen Grad der Differenzirung. Die knöchernen Deckplatten des Schädels entsprechen völlig den Deckknochen des Teleostierschädels und die fünf Schilderreihen längs ihres Rumpfes nehmen sich aus, als wären sie die noch äußerlich in der Haut abgelagerten Zusammensetzungsstücke einer knöchernen Wirbelsäule, von denen die mediane Dorsalreihe den oberen Dornfortsätzen, die beiden seitlichen den Hälften der Wirbelkörper und die seitlichen ventralen den unteren Dornfortsätzen entsprechen. Die fünf Schilderreihen ließen sich demnach als bereits differenzirte Wirbel auffassen, deren Zusammensetzungsstücke aber in die Haut abgelagert und noch nicht zur ringförmigen Abschließung oder Concentrirung gediehen sind. — Was die fossilen Ganoiden insbesondere betrifft, so zeigt sich in der Entwicklungsreihe, welche das innere Skelet einhält, das Gesetz der progressiven Entwicklung und Höherbildung ebenfalls deutlich einerseits durch Differenzirung, anderseits durch Concentration, mit der zugleich eine Reduction in den Zahlen Hand in Hand geht.

Durch Differenzirung zeigt sich die progressive Höherbildung in skeletlicher Beziehung, indem neben den eines inneren Skeletes noch ganz oder größtentheils ermangelnden Knorpelfischen (Cephalaspiden, Placoiden) immer mehr Fische auftreten mit allmählich sich verknöcherndem Endoskelete. Wenn aber auch nicht zu bestreiten ist, daß die Differenzirung des Skeletes im Allgemeinen nach und nach weiter vorschritt, und daß complete Knochenfische um so zahlreicher

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

wurden, je näher die Zeit ihres Auftretens der gegenwärtigen Zeitepoche rückte, ist doch auch unläugbar, daß Knochenfische schon in sehr früher Zeit auftraten und daß bei unvollkommenen Knochenfischen bald diese bald jene Knochen noch in der Ausbildung zurückbleiben, ohne deßhalb zur Schlußfolgerung zu berechtigen, daß die wichtigeren Knochen und Knochentheile sich etwa stets früher als die minder wichtigen müssen differenzirt haben. Nach dem jetzigen Stande unserer paläontologischen Kenntnisse lassen sich die zusammenhängende Entwicklungsreihe und die Gesetze, nach denen die verschiedenen Skelettheile an die Reihe der Ausbildung gelangten, noch durchaus nicht nachweisen, doch steht bereits fest, daß sich nicht etwa sagen lasse, die Axenknochen als die wichtigeren seien früher zur Sonderung gelangt als die appendiculären, denn dem würden schon die lebenden Fische widersprechen, indem z. B. bei Plagiostomen und Sturionen die Axe knorpelig bleibt und oft nur die Bogenschenkel (Dornfortsätze und Rippen) sich differenziren, aber weder die Axenknochen des Schädels noch die Wirbelkörper, während dagegen andererseits Flossenträger, knöcherne Strahlen, Schultergürtel und Becken sich bereits mehr oder minder differenzirten. Eben so ist vorerst keine Reihenfolge oder kein Gesetz nachweisbar, nach welchem die Ausbildung der Halbwirbel zu ganzen, oder die Verwachsung der Fortsätze mit den Körpern erfolgen würde, doch gehören diese Verhältnisse ohnehin nicht blos zu den Differenzirungs-, sondern bereits auch zu den Centralisations-Vorgängen. Als einzige Thatsache dürfte bezüglich der Sonderung der Wirbelsäule nachzuweisen sein, daß die Ausscheidung und Bildung von Knochen vom vorderen, dem Kopfe zunächst gelegenen Ende beginnt und allmählich gegen das Schwanzende weiter schreitet; hiezu liefern wenigstens viele Fische alter Formationen Belege und es steht auch hiemit im Einklange, daß das Schwanzende der Wirbelsäule sowohl bei recenten wie bei fossilen und sowohl homo- als heterocerken Fischen überhaupt zuletzt verknöchert.

Zu den zahlreichen Erscheinungen, durch welche sich die fortschreitende Höherbildung in centralisirender Richtung kund gibt, gehören in skeletlicher Hinsicht namentlich folgende: Das ringförmige Abschließen der völlig entwickelten Wirbel und die daraus resultirende Bildung des Rückenmarkcanales, die Abgrenzung der Schädelhöhle, die Bildung des knöchernen Augenringes, die Verschmelzung

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

des Kopfes mit der Brust und die bei Fischen äußerlich nicht angedeutete Grenze zwischen Brust, Bauch und Schwanzanhang. Mit dem Streben nach Concentration geht dann auch die Reduction in den Zahlen gleicher und gleichwerthiger Organe Hand in Hand. Diesen Nachweis gab insbesondere bezüglich der Gliederthiere bereits James Dana in seinen geistreichen Auseinandersetzungen über Cephalisation als Classificationsprincip. Und so wie bei Gliederthieren die Zahl der äußeren Leibesringe abnimmt, je höher ihre Rangstufe wird und das Insect mit 3 Segmenten und blos 13 Leibesringen eine höhere Stufe einnimmt, als das vielgliederige Annelid und die Myriapoden und wie 2 Fußpaare einen höhern Rang beurkunden als 60 und eine Wirbelsäule mit blos 32 Wirbeln höher stehenden Vertebraten zukommt als eine mit 150 bis 400, so dürfte auch bei Fischen die Polyspondylie gegenüber der Oligospondylie die tiefere Rangstufe andeuten. Wenigstens unter den echten Teleostiern besitzen gerade die Stachelflosser nur eine mäßige und ziemlich verläßliche Zahl von Wirbeln, während vielwirbelig meist nur einfach strahlige oder gliederstrahlige Knochenfische sind. Fische, die nicht complete Teleostier sind, können begreiflicher Weise dießfalls nicht als Ausnahme gelten, da bei ihnen die Höherbildung des Skeletes noch durch Differenzirung nicht weit genug gediehen ist, um bereits schon durch Streben nach Centralisation sich kund zu geben; die oligospondylen Plectognathen stehen daher z. B. den vielwirbeligen Siluren und Arten im Range nicht vor, da sie noch keine echten Teleostier sind.

Zu dieser Kategorie von Erscheinungen scheinen mir auch die Hartgebilde der Flossen und die verschiedenartigen Flossenstrahlen zu gehören. Mag man auch die Bedeutung der Flossen und die Unterschiede in ihrem Baue noch so gering anschlagen, so dürfte doch nicht zu läugnen sein, daß sie durchwegs mit der Entwicklung der Fische und mit dem Höhengrade, den sie erreicht, wie auch mit der der ganzen Classe in engem Zusammenhange stehen. Strahlenlose Flossen sind als peripherische Hautsäume nur Attribute der embryonalen Entwicklung oder des tiefsten stationären Standes, aber bereits bei Cyclostomen werden sie von Fasern durchzogen (faserstrahlig, tilopter) und bleiben solche wenigstens noch theilweise bei Knorpelfischen (Plagiostomen), so wie sie auch vielen fossilen Fischen der Paläozoenzeit zukamen, die theils als Ganoiden, theils als Placoiden gelten, z. B. Xenacanthus. Auf sie folgen dann die weichen geglie-

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

derten, theils ungetheilten, theils gespaltenen Strahlen und es hängt unverkennbar mit der genetischen Entwicklungsreihe der Classe zusammen, daß es keinen paläozoischen Fisch mit Stacheln gibt und daß alle mesozoischen Knochenfische Weich- oder Gliederstrahler waren. Die stachelähnlichen Strahlen mancher Haie, Rochen und einiger alten fossilen Gattungen, z. B. der Hybodonten weichen durch Mangel eines Gelenkendes und einer Medullarröhre wesentlich von wahren Stacheln ab und sind als Dornen von ihnen zu unterscheiden; erst zu Ende der Jurazeit tauchen unter gleichzeitigem Zurücktreten der exoskeletlichen Ganoiden die ersten Stachelflosser auf. Der Stachel beurkundet den höheren Knochenfisch; die Weich- oder Gliederflosser nahmen das Merkmal der Gliederung so zu sagen noch von der Reihe der Gliederthiere herüber und deuten eben so hiedurch gegenüber den Stachelflossern auf eine niederere Stufe, als sie auch früher als diese auf Erden erschienen und als die Anneliden tiefer als die Insecten, und die Gliederthiere überhaupt tiefer als die Wirbelthiere stehen. Der Stachel ist sowohl das Product einer neuen Differenzirung, da er als Gegensatz des Gliederstrahles auftrat, wie aber auch der fortschreitenden Centralisation durch Verschwinden der äußern Segmentirung und Reduction der Zusammensetzungsstücke. Auf diese auch für die Systematik wichtige Bedeutung der Stacheln ist noch nicht meiner Ansicht nach gebührendes Gewicht gelegt worden und es scheint mir überhaupt ein Gebrechen der zoologischen Systeme, daß sie bisher auf die Genesis der mannigfachen Formen so wenig Bedacht nahmen und darum sich nicht kümmerten, wie eine Form aus der andern nach und nach hervorgegangen sein mag, und weßhalb gewisse Formen früher auftraten und auftreten mußten, andere aber erst später erscheinen konnten. Daß auch in der ichthyologischen Systematik solche Gesichtspunkte noch außer Acht gelassen wurden, dafür gibt gerade die Schöpfung den Ganoiden als systematischer Einheit einen schlagenden Beweis. Sie begnügte sich, einen gewissen Grad von Brauchbarkeit zu besitzen, namentlich um fossile Fische zu erkennen, um im Allgemeinen Schlüsse auf ihr relatives Alter zu gestatten und um die Fische der Vorwelt mit denen der Gegenwart in einigen Zusammenhang zu bringen, aber es fehlt ihr selbst an jeder wissenschaftlichen Begrenzung, sie kümmert sich nicht um den causalen Zusammenhang mit den übrigen Fischen und hält sich von allen Untersuchungen und Erörterungen fern, wie es zu erklären

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

sei, daß die sogenannten Ganoiden früher erschienen und weßhalb sie später durch andere Formen verdrängt wurden und wie diese Thatsachen mit dem unläugbaren Gesetz der progressiven Entwicklung in Einklang zu bringen seien. Ich glaube daher meine Betrachtungen über Ganoiden mit dem Satze schließen zu dürfen: Die Ganoiden bilden in ihrem dermaligen Umfange keine systematische Einheit, können daher keinen Bestandtheil des natürlichen Systemes der Fische ausmachen und sind der wissenschaftlichen Weiterbildung der Ichthyologie als eines Zweiges der allgemeinen Naturwissenschaft geradezu hinderlich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1866

Band/Volume: 54

Autor(en)/Author(s): Kner Rudolf

Artikel/Article: Betrachtungen über die Ganoiden, als natürliche Ordnung. 519-536