

## Max Fürbringer, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane.

(Zehntes Stück.)

Die Rippen haben im großen und ganzen für die Beurteilung der Verwandtschaften der Vögel untereinander nur mäßigen Wert. Die an den Halswirbeln auftretenden Rudimente derselben sind bekanntlich bei den Vögeln, vielleicht mit Ausnahme von *Archaeopteryx*, synostotisch mit den Wirbeln verbunden; an den (1—4) letzten Cervikalwirbeln hingegen finden sich etwas größere bewegliche Rippen, während die mit dem Sternum vereinigten in dieser Hinsicht die höchste Ausbildung aufweisen, die darauf folgenden wiederum mangelhafter entwickelt und die den echten Sakralwirbeln zukommenden mit denselben synostotisch verbunden sind. Der Zahl der Rippen ist eine nur ziemlich geringe systematische Bedeutung beizulegen; dasselbe ist auch mit ihrer Gestalt der Fall (bei *Archaeopteryx* noch sehr schlank und rundlich und infolge dessen an diejenigen der lacertilen Saurier erinnernd, werden sie bei allen späteren Vögeln — in Korrelation zur Fixierung des Rumpfes — breiter; diese Verbreiterung ist z. B. bei den *Larolimicolae* und namentlich bei den *Alcidae* noch eine mäßige, dagegen bei den *Accipitres* und insbesondere bei *Apteryx* eine sehr beträchtliche). Ähnlichen Wert wie die Zahl und Gestalt der Rippen haben auch die *Proc. uncinati* hinsichtlich der Systematik. Die Verteilung derselben an den verschiedenen Rippen, sowie die Art ihrer Verbindung zeigt zwar einen vielfachen Wechsel, es ist aber der Wert dieser Verhältnisse im ganzen wohl überschätzt worden. Obgleich das Brustbein vielleicht unter allen Teilen des Vogelskelettes zuerst für systematische Zwecke benutzt worden ist (Geoffroy St. Hilaire war es namentlich, der die Aufmerksamkeit auf dieses Skelettstück lenkte; Merrem benutzte dasselbe in erster Linie zur Sonderung der Ratiten und Carinaten, eine Anzahl anderer Forscher, wie Blanchard, Huxley, Magnus, W. Blasius etc. veröffentlichten Monographien über seinen Bau; Owen, A. Milne Edwards, Garrod etc. fanden an ihm viele für die Systematik verwertbare Momente), so gehen doch heute noch die Ansichten über den taxonomischen Wert dieses Knochens weit auseinander. Die eine Reihe Forscher, z. B. de Blainville, gründet größtenteils auf seine Ausbildung ihr Vogelsystem, eine Anzahl anderer Forscher (wie Berthold) dagegen hält denselben für ganz ungeeignet zur Erkennung der Verwandtschaften der verschiedenen Vogelgruppen untereinander; eine dritte Reihe, welche die meisten Autoren umfasst, legt wieder diesem Skeletteile einen hervorragenden, aber nicht ausschließlichen Wert bei. Diesen letzten Forschern schließt sich auch F. an. Wie schon erwähnt, benutzt Merrem die Existenz oder Nichtexistenz der *Crista sterni* als Differenzierungsmerkmal zwischen den

Carinaten (Normales de Blainville, *Tropidosternii* Blanchard) und Ratiten (Abnormales de Blainville, *Platysternae* Nitzsch, *Homalosternii* Blanchard). Auch gegenwärtig scheint die Mehrzahl der Zoologen diese Einteilung der Vögel anzuerkennen; es hat aber Owen gezeigt, dass einerseits die Crista bei gewissen von den Carinaten direkt abzuleitenden Vögeln größtenteils in Rückbildung tritt (dies ist der Fall bei *Cnemiornis*, *Aptornis*, *Stringops*), und dass andererseits gewisse Ratiten, wie *Rhea*, *Struthio*, eine unpaare Protub. sterni besitzen, welche an den Vergleich mit einer Crista denken lässt. Es ergibt sich daraus, dass, welche Bedeutung der Crista auch zukommen mag, sie doch kein durchschlagendes Differentialmoment für Ratiten und Carinaten bilden kann. Seitdem de Blainville auf die Anordnung der Fenster, Incisuren und Trabekeln im Xiphosternum aufmerksam gemacht, hat man auch diese Charaktere für die Systematik verwertet. Aber es sind infolge einseitiger Berücksichtigung derselben zahllose Irrtümer entstanden, weil es, wie F. in Tabelle XXVII und Taf. V—VII zeigt, ungemeine Variierungen zwischen soliden, gefensterten und eingeschnittenen Xiphosterna, sowie zwischen einfachen und doppelten Incisuren und Fenstern auf jeder Seite gibt, selbst innerhalb der Familien und nach engerer Abteilungen, wie z. B. bei den *Laridae*, *Tubinares*, *Strigidae*, *Cuculidae* etc. und überdies individuell und antimer ein bedeutsamer Wechsel vorkommt. Trotzdem ist aber dieses Merkmal für die kleineren Gruppen (Unterfamilien etc.) bei gewisser Umsicht anwendbar. Konstanter als diese Gebilde am Xiphosternum ist die Form dieses selbst. Wenn es auch hinsichtlich desselben bei gewissen Familien nicht an Uebergängen fehlt, so zeichnen sich doch wieder andere durch eine bestimmte Gestalt dieses Brustbeinteiles aus, so haben z. B. die *Casuaridae*, *Columbidae*, *Pteroclididae* ein ovales oder rhomboidales, die *Apterygidae*, *Dinornithidae*, *Impennes* ein quadranguläres bis furcates Xiphosternum. Tiefere verwandtschaftliche Beziehungen zwischen entfernteren Gruppen sind jedoch auch dadurch nicht zu erkennen. Manches systematisch sehr brauchbare Moment gewähren ferner die Größenverhältnisse des Sternum an sich: die relativen Größenbeziehungen zwischen Costosternum und Xiphosternum und der Grad der sternalen Krümmungen, namentlich der Breitenkrümmung. Bezüglich der spezielleren Konfiguration des Brustbeins hat namentlich die Crista und die Spina in systematischer Hinsicht das Interesse der Ornithologen erregt. Die erstere dient, wie schon wiederholt erwähnt, zur Sonderung der Ratiten und Carinaten und ihre speziellere Entwicklung ist in der mannigfachsten Weise — wenn auch nicht immer glücklich — zur Unterscheidung der kleineren Abteilungen der Carinaten verwertet worden. Auf Tab. XXXIII—XXXV seines Werkes hat F. einige Beziehungen der Crista übersichtlich dargestellt; aus denselben ergibt sich, dass bei gehöriger Umsicht mehrfach brauchbare systematische Ergebnisse gewonnen werden können. So erhält

man z. B., wenn man das Verhalten der Basis cristae berücksichtigt, guten Aufschluss über die Beziehungen bei den *Steganopodes*, *Galli*, bei *Opistocomus* etc.; der von der vorderen Kante und Basis cristae gebildete Winkel, welcher bei *Otis*, *Dicholophus*, *Parra*, bei den *Accipitres*, *Strigidae* etc. von mäßiger Größe (zurücktretende Crista) ist, zeigt bei den *Impennes*, *Steganopodes* etc. einen höheren Wert (vorragende Crista) und lässt dadurch scharfe Unterschiede zwischen den genannten Familien erkennen; ebenso werden durch die Höhe des Kammes manche Abteilungen (wie die *Pterocletes*, *Caprimulgidae*, *Macrocchires* etc.) in schärfster Weise charakterisiert. Den höchsten systematischen Wert unter allen sternalen Merkmalen aber legt F. dem vorderen Rande des Brustbeines, insbesondere der Spina sterni bei. Näheres darüber ist schon an einer vorhergehenden Stelle erörtert worden. Wie bei andern Wirbeltieren lag es auch bei den Vögeln nahe, in der Konfiguration des Schädels ein systematisches Merkmal von ganz hervorragender Wichtigkeit zu erwarten; durch zahlreiche und treffliche diesbezügliche Arbeiten sind diese Erwartungen auch zum Teil in Erfüllung gegangen. Namentlich war es W. K. Parker, der in dieser Hinsicht durch seine Forschungen uns einen Weg eröffnet hat, auf welchem durch fortgesetzte eingehende Arbeit wichtige Resultate zu erwarten sind. Was nun den systematischen Wert der einzelnen Teile des Schädels anbetrifft, so verhält es sich damit folgendermaßen: die Hoffnungen, welche man auf die cerebrale Region — als den relativ am meisten konservativen Teil — gesetzt, haben sich nicht ganz erfüllt, dagegen erwiesen sich die zur Nasenhöhle und zum Kiefergerüste gehörigen Knochen (das Lacrymale, Ethmoideum, Maxillare, Palatinum, Vomer etc.) von größerer Bedeutung. So ist z. B. bei dem Lacrymale, ganz abgesehen von seiner sehr wechselnden Gestalt und Größe, die Verbindungsart mit den benachbarten Knochen für die Charakterisierung gewisser Familien von Wichtigkeit. Obwohl ursprünglich und bei den meisten Familien noch jetzt als separater Knochen nachweisbar, kann es trotzdem bald mit dem Frontale (dies ist der Fall bei den *Laridae*, bei vielen *Tubinares* etc.), bald mit dem Nasale (wie bei *Opistocomus*), bald mit diesen beiden Knochen verwachsen oder auch mit dem ersteren (z. B. bei *Caprimulgus*) oder mit dem letzteren (z. B. bei manchen *Anseres*, bei *Picus* etc.) durch eine Art Gelenk verbunden sein. Allerdings bilden sowohl diese Modifikationen als auch das Verhalten zwischen Lacrymale und Ethmoideum keine durchgreifenden Familiencharaktere. Als Eigentümlichkeiten mancher Familien sind ferner auch die von mehreren Autoren in der Nachbarschaft des Lacrymale nachgewiesenen kleineren Knochen resp. Knochenreihen anzusehen: die Supraorbitalia s. Supereiliaria (z. B. bei *Struthio*, *Psophia*, bei den *Crypturidae*, bei vielen *Perdicinae*), das Infraorbitale s. Suprajugale (bei *Struthio*, *Rhea*, *Plotus* etc.) und das, wie es scheint, allgemeiner verbreitete Uncinatum (Lacrymo-Palatinum). Mehr taxo-

nomische Bedeutung besitzt die wechselnde Größe des Nasale. Garrod gründete auf dieses Skelettstück seine beiden großen Abteilungen der *Schizorhinae* und *Holorhinae*. Obgleich F. dieses Merkmal zur Scheidung größerer Gruppen nicht immer zuverlässig erscheint, so besitzt es doch jedenfalls Wichtigkeit genug, um überall berücksichtigt zu werden. In noch viel höherem Grade gilt dies für die Konfiguration des vom Supramaxillare mit Proc. palatinus, Palatinum, Pterygoid, Vomer und Basisphenoid gebildeten Kiefergaumenapparates. Schon Cornay machte auf die hohe, alle anderen Merkmale übertreffende Wichtigkeit des Gaumens aufmerksam. Da er aber seine Ansicht zu wenig spezialisierte und begründete, geriet sie wieder in Vergessenheit. 20 Jahre später gründete Huxley darauf seine Klassifikation der Vögel; dies war nach der Meinung F.'s ein Fortschritt, wie ihn seit Nitzsches Pterylographie die allgemeine ornithologische Systematik nicht zu verzeichnen hatte. *Saururæ* (Haeckel), *Ratitæ* und *Carinaten* sind bekanntlich die 3 Ordnungen, welche Huxley unterscheidet. Unter Berücksichtigung dieser Kopfregion fügt er außerdem den bisher bekannten Differentialcharakteren namentlich zwischen den beiden letzteren Ordnungen noch eine Anzahl neue hinzu, welche auch zum Teil in der Beschaffenheit des Kiefergaumenapparates wurzeln. Dadurch wird die separate Stellung der Ratiten gegenüber den Carinaten ausführlicher begründet als es bisher der Fall war und zugleich wird nachgewiesen, dass die einzelnen Vertreter der Ratiten in sehr heterogener Weise entwickelt sind und untereinander keineswegs nahe stehen. Die Carinaten teilt Huxley, je nach der Beschaffenheit des Vomer, in 4 Unterordnungen ein. Bei den *Dromaeognathæ* ist derselbe wie bei der Mehrzahl der Ratiten hinten breit und schiebt sich zwischen das Palatinum und Pterygoid einerseits und das basisphenoidale Rostrum andererseits ein. Bei den anderen 3 Unterordnungen ist der Vomer hinten mehr reduziert, so dass das Palatinum und Pterygoid in ausgedehnterem Grade sich mit dem basisphenoidalen Rostrum verbinden; bei den *Schizognathæ*, welche die Charadio-, Ceco-, Sphenisco-, Gerano-, Turnici-, Alecloro-, Pteroco-, Peristero- und Heteromorphae umfassen, ist der Vomer in der Regel frei, vorne spitz, die Maxillo-Palatina sind medial nicht vereinigt, die *Aegithognathæ*, zu denen die Coraco-, Cypselo- und Celcomorphae gehören, zeichnen sich durch einen vorn stumpfen Vomer und durch gleichfalls freie Maxillo-Palatina aus; die *Desmognathæ* endlich, zu welchen Huxley die Aëto-, Psittaco-, Coccygo-, Cheno-, Amphi-Pelargo- und Dysporomorphae rechnet, weisen in der Mittellinie verwachsene Maxillo-Palatina auf. Aber schon Huxley selbst musste einige Fälle namhaft machen, welche sich nicht diesem allgemeinen Schema einfügen wollten; weitere Untersuchungen, namentlich diejenigen von W. K. Parker, Magnus, Sundevall, Garrod, Forbes etc. vermehrten diese Ausnahmen und brachten zugleich mehrfache Korrekturen der H.schen Angaben. Ja, es ergab sich endlich, dass die von

Huxley in den Vordergrund gestellte Struktur des Kiefergaumenapparates keine scharfe Abgrenzung ihrer verschiedenen Typen erlaubte, weil dieselben nur zum Teil genetisch verschieden sind, zum Teil aber unmittelbar ineinander übergehen und nur graduelle Differenzen aufweisen; ferner stellte sich durch diese Untersuchungen heraus, dass bei verschiedenen Vertretern ziemlich eng geschlossener Gruppen (Familien und selbst Gattungen) weitgehende Modifikationen und selbst ganz verschiedene Formen des betreffenden Apparates auftreten und dass endlich gewisse ganz und gar nicht verwandte Vögel die gleiche oder wenigstens ähnliche Gaumenbildung besitzen. Dazu kommt noch die vielfache Differenzierung des Kiefergaumenapparates, so dass, je nachdem man das eine oder andere Merkmal desselben in den Vordergrund stellt und taxonomisch verwendet, daraus recht abweichende Klassifikationen resultieren; außerdem ist dieser Apparat für sekundäre Anpassungen sehr empfindlich — er kann somit kein Unterscheidungsmerkmal ersten Ranges abgeben, mit Hilfe dessen man ein natürliches und durchgreifendes Vogelsystem aufstellen könnte. Jedoch bildet er trotzdem einen sehr gewichtigen Faktor, welcher bei vorsichtiger Anwendung für die Systematik größerer Gruppen ausgezeichnete Dienste zu leisten vermag. Wenn auch alle anderen Schädelteile gegen die eben behandelten an Bedeutung zurücktreten, so haben doch die nachstehenden für die Systematik immerhin noch einige Bedeutung: das Praemaxillare, das Quadratum (Platner, Parker, Huxley und Magnus machten auf die Benutzung einzelner Partien oder Eigenschaften dieses Skelettstückes für die Systematik aufmerksam), die Mandibula (Inframaxillare) und das Os hyoideum. In zahlreichen Monographien finden sich über diesen Knochen Mitteilungen und viele Forscher, darunter Mery, de la Hire, E. Geoffroy St. Hilaire, Waller, Wolf, Huber, Giebel, Nitzsch haben denselben eingehend behandelt. Namentlich durch die Untersuchungen von Nitzsch wurde nachgewiesen, dass das Zungenbein sich zwar als ein sehr gutes Gattungs-, teilweise auch Familienmerkmal erweist, aber zur richtigen Erkenntnis der Verwandtschaften größerer Gruppen sich nicht eignet. Auch der Brustgürtel hat meist im Anschluss an das Brustbein von zahlreichen Forschern eine eingehende Berücksichtigung zu taxonomischen Zwecken gefunden. Merrem, Owen, Gegenbaur und vor allem W. K. Parker, Huxley und Lühder haben darauf bezügliche umfassende Mitteilungen veröffentlicht. Da im speziellen Teile des F.schen Werkes über diese Verhältnisse schon ausführlich gehandelt worden ist, so sei an dieser Stelle nur auf einige Punkte aufmerksam gemacht. Aus dem gegenseitigen Verhalten von Coracoid und Scapula ergeben sich 2 wichtige Merkmale für die Unterscheidung der Ratiten und Carinaten. Der eine derselben gründet sich auf die Art der Verbindung beider Knochen untereinander. Dies geschieht bei den Carinaten durch ein Band resp. durch einen Faser-

knorpel, bei den Ratiten dagegen durch eine Synostose. Es ist jedoch schon im speziellen Teile hervorgehoben worden, dass bei den Carinaten manchmal eine unbewegliche, bei den Ratiten mitunter dagegen eine bewegliche Vereinigung zu stande kommt. Das zweite Unterscheidungsmerkmal bildet die Größe des Coraco-Scapularwinkels; derselbe ist bei den Carinaten mäßig groß und erreicht nur ausnahmsweise die Größe einer rechten, bei den Ratiten aber wird seine Größe sehr beträchtlich. Aber auch dieses Kennzeichen ist kein durchgreifendes, wie manche *Tubinares*, *Didus* etc. zeigen; es ist überdies auch leicht ersichtlich, dass die Größe des Winkels im allgemeinen mit der Verminderung der Schultermuskeln zunimmt (bei schlechteren Fliegern ist der Winkel größer nach Parker) und außerdem zur Spannung der Clavicula etc. in Korrelation steht. Beide Merkmale sind demnach von keiner durchschlagenden Bedeutung. Am auffälligsten zeichnet sich das Coracoid der Carinaten durch das Acrocoracoid aus. Dasselbe tritt in hoher Entwicklung auch bei denjenigen Gruppen auf, bei welchen die Clavicula zurückgebildet und die Crista sterni beinahe vollkommen reduziert ist, während hingegen keine Ratite, auch der nicht, bei dem die Clavicula leidlich erhalten ist, eine Gebilde besitzt, das ihm an Höhe der Ausbildung nur einigermaßen vergleichbar wäre. Als Differentialcharakter zwischen Carinaten und Ratiten übertrifft dies Gebilde deshalb auch an Wert die Crista sterni, und wenn man überhaupt eine Differenz dieser beiden Subklassen der Vögel feststellen will, so scheinen F. die vom Coracoid genommenen Termini: Acrocoracoideae und Platycoracoideae dieselbe besser zu kennzeichnen als die Namen *Carinatae* (Tropidosternii) und *Ratitae* (Homalosternii, Platysternae). Trotzdem aber vermag F. auch diesem Skelettteile keinen absoluten Wert für die Kennzeichnung einer prinzipiellen Verschiedenheit zwischen beiden Abteilungen beizumessen. Neben dem Acrocoracoid weist das Coracoid noch einige minder wichtige Eigentümlichkeiten auf, die für die Feststellung der Ordnungen, Familien und Gattungen von einiger Bedeutung sind: der Proc. procoracoideus und sein Verhalten zur Clavicula geben ein sehr gutes Merkmal für gewisse Gruppen ab, es zeichnen sich z. B. die *Ichthyornithes*, *Laridae* und *Limicolae*, die *Pelargi*, *Gruidae* und *Fulicariae*, die *Hemipodiidae*, *Pteroclididae* etc. durch einem mehr oder weniger ansehnlichen, die *Impennes*, *Alcidae*, *Herodii*, *Crypturidae*, *Galli*, *Trogonidae* etc. durch einen kleinen oder sogar fehlenden Proc. procoracoideus aus. Bei anderen Familien wieder, wie z. B. bei den *Tubinares*, *Steganopodes*, *Anseres*, *Accipitres*, *Alcedinidae* etc. findet ein größerer diesbezüglicher Wechsel statt, bei den *Gruidae*, *Psophiidae* und *Aramidae* kommt eine eigentümliche, alle möglichen Gradationen darbietende Ausbildung vor. Auch die Ratiten zeigen diesen Fortsatz in sehr wechselnder Größe, und dadurch werden die bedeutenden Differenzen der einzelnen diese Subklasse bildenden Familien gut gekennzeichnet. Von geringerem

Wert als das Procoracoid ist das Auftreten oder Fehlen des Foramen (resp. der Incisura) supracoracoideum; bei vielen Familien finden sich nämlich in dieser Hinsicht sehr wechselnde Verhältnisse, jedoch zeichnen sich andererseits zahlreiche Abteilungen wieder dadurch aus, dass in Bezug auf das Vorkommen dieses Foramen eine größere Konstanz stattfindet. So fehlt z. B. den meisten *Anseres*, den *Herodii*, *Cariamidæ*, *Eurypygidæ*, *Mesitidæ*, *Hemipodiidæ*, *Crypturidæ*, *Galli* etc. am Coracoid die Durchbohrung, während die *Alcidæ*, *Laridæ*, *Tubinares*, *Palamedeidæ*, *Gruidæ*, *Aramidæ* etc. sie aufweisen. Ein ähnlicher Wechsel ist auch innerhalb der Ratiten zu konstatieren.

Von noch geringerem systematischen Werte scheint F. — im Gegensatz zu W. K. Parker — der Proc. lateralis posterior zu sein; doch mag immerhin seine Größe, Richtung und Gestalt zur Charakterisierung gewisser Familien und Gattungen verwendbar sein. In höherem oder geringerem Maße für die Systematik nutzbar sind ferner auch die Dimensionen des Coracoide, des Intercoracoidalwinkels und die gegenseitige Entfernung der Basen der beiden Coracoide.

Dr. F. Helm.

## Note préliminaire sur le développement embryonnaire du Maia Squinado.

Par **Félix Urbanowicz** (de Varsovie).

Grâce à l'hospitalité de Monsieur H. de Lacaze-Duthiers je recueillis pendant mon séjour à Banyuls-sur-mer et à Roscoff en 1890 aux stations zoologiques, qui s'y trouvent, un matériel complet pour étudier l'évolution de l'oeuf de la Zoëa du Maia Squinado. Mais ce n'est qu'après mon retour en Pologne que je réussis à comprendre exactement les transformations de l'oeuf jusqu' à l'évolution de la larve. Je fais mes recherches aux laboratoires de l'université de Varsovie, dont je puis profiter grâce à la bonté de MM. les professeurs Mitrophanov et Nassonov. C'est à Mr. Mitrophanov et à son ancien assistant, mon compatriote, Mr. Joseph Eismond, que je suis reconnaissant pour bien d'indications méthodiques, qui m'ont beaucoup facilité le travail; sans les excellents instruments du laboratoire de Mr. Mitrophanov et sans maintes méthodes, élaborées dans le même établissement, sans doute je ne serais pas parvenu aux résultats, dont je publie ici le résumé sans entrer à présent dans les détails, sans faire de conclusions théorétiques et sans citer la littérature du sujet.

Après la formation d'une blastula, remplie de vitellus, par la segmentation superficielle, sur le futur côté ventral de l'embryon apparaît un épaissement semilunaire du blastoderme, dont les cornes sont dirigées en avant. Le blastoderme dans cet endroit-ci est composé de cellules, pourvues de grands noyaux vésiculiformes; ces cellules se

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Helm Franz

Artikel/Article: [Bemerkungen zu Max Fürbringer: Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane. 342-348](#)