



DR. H. G. BRONN'S
Klassen und Ordnungen
des
THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt
in Wort und Bild.

Fortgesetzt von
Ph. D., M. A. **Hans Gadow**, F. R. S.
in Cambridge.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

Sechster Band. IV. Abtheilung.

Vögel: Aves.

44. u. 45. Lieferung.

Leipzig.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung.

1893.





3972

Alcidae	Opisthocomus	Cuculid.	Musophag.	Psittaci	Striges
F und N U	$\frac{1}{2}$ H $\frac{1}{2}$ F spärlich U	H nackt	H nackt	H Uspärlich, aber gross	H U wollig
U	spärlich U	spärlich R		U	R
+	+	— r	+	+	— r
+	solid	+	+	+	+
d	d	d	Halswurzel	sp.	sp.
Brust —	Brust — After	Hals — After	Halsmitte — After	Halsm. — After	Hals — After Strix Halsw.
11	10	10	10	10	11
—	+	+	+	—	—
b	b	n	b	b —	n
oft compl.	einfach	einfach	einfach	oft weiches Ceroma	Ceroma
S	H	H	H	H	H
p	i	i	i	i	ioft knöchernes Septum
S	S	D	D	D	S
+	+ vorn gespalt.	+	—	r —	+
—	—	—	—	—	+
tief	ziemlich tief	tief	tief	ziemlich flach	tief
gross	—	—	—	—	—
s. kurz	s. k.	k o	k o	o	o
15	18. 19	14	15	13. 14	14
⌋	⌋	⌋	⌋	s. wechselnd	=
⌋ k	= lang	⌋ lang, k	⌋ mittel	⌋ lang, einige Y	einige Wirbel lang, kurz Y
—	—	—	—	—	—
1 I.; 1 I. + 1 F.	2 Inc. 1 s. kl. I.	2 I.; 1 I. + 1 F.	2 Inc.	1 oder 2 Inc. od. F. solid	2 oder 1 Inc.
	H		X		X
m, k	g	g + Brücke	g + Brücke	g	g
U + h	Y	Y	U, U + h	U U + h	U
+	+	+	+	tief	tief
g, klein	—	+	+	schwach	klein
+	nur sehnig	+	+	+ od. sehnig	sehnig
3 Furchen oder compl. 1 Loch	compl. 1 Loch	complex	compl.	compl.	einfach mit medial. Leiste.
B, Y —	nichts	selten B	nichts	B ±	BXY —
I	I	I	I	I	I
tb	T	bronchial		3 Muskeln T, tb, tbx	bronchial
sp.	pfeil	pfeil	pfeil	dick	dick
I	V	V	V ^b	IV	VI
r f	1	1	—	—	1
anim.	veget.	Insecten	Früchte	veget.	animal.
2.	frei	2	2	s. verschieden	2
palmat.	frei	zygo. $\frac{2}{1}$ $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$ zygo.	zygo. $\frac{2}{1}$ $\frac{3}{4}$	fr., Wendezehe

	Coraciid.	Alcedinid.	Meropid.	Momotus
Entwicklung	H	H	H	H
Neosoptile	nackt	nackt	nackt	nackt
Alte Dunen	o	U; dicht auf R dünn auf Fluren	o	o
Afterschaft	klein	—	rud.	k
Halsseiten-Rain	+	+	+	+
Dorsal-Rain	d.	solid	sp.	solid
Unter-Rain	Kopf —	Brust —	Kopf —	Kopf — After
Handschwinge	10	11	10	11
V. Armschwinge	+	+ —	+	+
Bürzeldrüse	n	b	n	b. n
Rhamphotheca	einfach	einf.	einf.	einf.
Rhinal	H	H	H	H
Nares	i	i	i	i
Gaumenbildung	D	D	D	D
Vomer	s. schmal	—	s. schmal	s. kurz und dick.
Proc. basipteryg.	r —	—	—	—
Temporal-Fossa	tief	tief	tief	tief
Supraorbital-Drüsen	—	—	—	—
Proc. angul. mand.	k o	o	k o	k
Halswirbelzahl	14	15	15	15
Cervical-Haemap.	∪ T	∪ T =	∪ = T	= ∪
Thoracal-Haemap.	⊥	⊥	⊥ einige Wirb.	T
Spina ext. sterni	Y lang, mittel	lang Y	lang } Spina	ziemlich l.
Sp. interna st.	—	—	+ } communis	—
Metasternum	2 oder 1 Inc.	2 od. 1 Inc.; 1 F.	2 Inc.	2 Inc. od. 2 F.
Coracoide			X	
Procoracoid	g	g, m; oft mit Brücke	g + Brücke	k
Furcula	U + h	U	U	U
Hum. Corac.-Grube	schwach	schwach	+	schwach
Proc. ectepic. hum.	—	schwach —	schwach	schwach
Tibialbrücke	+	+	+	+
Hypotarsus	compl.	compl.	compl.	complex 1 Canal
Garrod, fehlend	B —	B Y —	B —	B —
Zehenbeuger	V	V, v ^b	v ^b	v ^b
Syrinx	tb ₃	tb ₂	tb	tb ₁
Zunge	sp.	rudim.	sp.	spitz
Darmlagerung	VI	VI	VI	
Blinddärme	l	r	i, m	o
Nahrung	Insecten	animal	Insecten	Insect, Früchte
Carotiden	2	2	linke	2
Fussbildung	anisodact.	anisod.	anisod.	aniso.

Todus	Buceros	Upupa	Caprimulg.	Cypselid.	Trochilid.
H nackt	H nackt	H spärlich auf Conturfedern	H dicht dunig	H nackt	H nackt
o	o	o	R	R	o
k	—	—	r —	gross	+ s. kl.
+	solid	+	+	+	+
solid	d	scapular	scap.	d	d, mit occipital Rain
Kopf — After	Brust — After	Kopf —	cervic; Steator- nis solid	Kopf — After	Kopf —
9. 10	11	10	10	10	10
+	+	+	—	+ —	+
b	b	b	n, Podarg. —	n	n
einf.	einf.	einf.	einf.	einf.	einfach
H	H	H	i;	H	H
i	D	D	S; Steat. Pod. D	Ae	S
D	i	i	i; Steat. Pod. knöch. Sept.	i	i
r	—	—	+	+	+
—	—	—	Capr. Steat. +; Pod. —	r —	—
schwach	tief	schwach	tief	tief	tief
—	—	—	—	—	—
k	o	o	k	o	o
15	14 Bucorvus 15	14	13. 14	13. 14	14
∩ T	=	=	∩ =	= T	∩ =
T	T L	T	einige Wirb. L	L	L
z. lang, gabelig	lang } Spina + } commun.	lang } Spina + } commun.	r — —	k } meist durch k } eine Leiste k } verbunden	s. k s. k —
2 Incis	1 kl. Incis	1 kl. Inc. od. F.	2, 1 Inc.; solid	2, 1 Fen.; solid	solid
	H	H			
k	g + Brücke	g + Brücke	g	m, g	g
U	U U + h	U	U U + h	U + h	U + h
schwach	+	+	schwach	tief	+
	—	schwach	kl. terminal	gr. auf Mitte des Humerus gerückt	gr. auf Mitte des Humerus
sehnig	sehnig	+	sehnig	+	—
Compl. 1 Canal	complex	compl.	compl.	einfach med. Lesite	einfach med. Leiste
B —	B —	B —	Capr. B —; Steat. AB	BXY —	BXY —
V ^b	V V ^b	VII	V	V	V ^c
tb ₁	.	.	bronchial	T,	1 o. 2 Muskeln tb
spitz	s. verkürzt	s. verkürzt	halb rundlich verkürzt	pfeil	s. lang, doppelt, protractil
.	VII	VII	VI	VI	VI
m, function.	—	—	1	—	—
Insecten	animal. (Früchte?)	Insecten	Insecten	Insecten	Insecten
2	2, linke	linke	2	linke (2)	linke
aniso.	aniso.	aniso.	aniso; bisweil. fast wie Cypsel.	4 frei vorwärts.	aniso.

	Colli	Trogones	Galbula u. Bucco	Picidae
Entwicklung	H	H	H	H
Neossoptile	.	.	.	nackt
Alte Dunen	o	o	o	o
Afterschaft	+	gross	G. r; B. —	rud.
Halsseiten-Rain	+	+	+	+
Dorsal-Rain	solid, mit occipital R.	solid	d	d Kopf-Rain
Unter-Rain	Nur Abdomen	Hals — Aft.	Kopf o. Hals — Aft.	Hals —
Handschwingen	10	10	10	10
V. Armschwinge	+	+	+	+
Bürzeldrüse	b	n	n; Bucco b, n	b
Rhamphotheca	einfach	einf.	einf.	einf.
Rhinal	H	H	H	H
Nares	i	S	i	i
Gaumenbildung	D	+	D	S
Vomer	— od. s. rud.	i, knöch. Sept.	paarig s. rud.	paarig
Proc. basipteryg.	—	+ selten r	—	—
Temporal-Fossa	s. schwach	mittel	mittel	tief
Supraorbital-Drüsen	—	—	—	—
Proc. angul. mand.	o	s. k	.	k
Halswirbelzahl	13	15	14	14
Cervical-Haemap.	.	~ T	T	o ~ T
Thoracal-Haemap.	.	T ↓	T ↓	T
Spina ext. sterni	+	lang, Gabel angedeutet	1, Gabel angedeutet	1 gabelig
Sp. interna st.	—	—	—	—
Metasternum	2 tiefe Incis.	2 tiefe Incis.	2 Inc.	2 Inc.; 2 Fen.
Coracoide		H, eben berührend		
Procoracoid Proc.	minimal	m, k	g	m, k
Furcula	U + h	U + h	U + h	U
Hum. Corac.-Grube	.	z. schwach	schwach	+
Proc. ectepic. hum.	.	—	—	+
Tibialbrücke	.	+	+	+
Hypotarsus	compl. 1 Canal	compl.	compl.	compl.
Garrod, fehlend	B —	By —	B — By —	B — By —
Zehenbeuger	V	VIII	VI	VI
Syrinx	2 Muskeln tbx	tb	.	tb,
Zunge	flach	flach	.	s. lang protractil
Darmlagerung	VI	VI	.	VII
Blinddärme	—	functionell	.	—
Nahrung	Früchte	Insect. Früchte	Insect.	Insect. — Samen
Carotiden	linke	linke	2	linke
Fussbildung	frei, alle vorwärts oder $\frac{2.3}{1.4}$	heterodactyl $\frac{3.4}{1.2}$	Zygo $\frac{2.3}{1.4}$	Zygo $\frac{2.3}{1.4}$

Capito + Indicator.	Rhamphast.	Eurylaemid.	Menura	Atrichia	Passeres
H nackt	H nackt	H	H „dun. Junge“	H .	H spärlich auf Conturfedern o; spärlich R
o	o	o	o	o	o; spärlich R
+	r —		rud.	r	+ (—)
+	+	+	+	+	+
d	d	d	solid	solid	sol. (Hirundo d)
Hals — 10	Hals — 10	Hals — 11, 10	Hals — 11	Hals — After 11	Hals — After 11 . 10
+	+	+	+	+	+
.	b	n	n	n	n
einfach	einfach	einfach	einfach	einfach	einfach
H i Ae gespalten	H i D +	H i Ae +	H i incompl. Ae +	H i Incompl. Ae + gr.	H i, p Ae + gr.
—	—	—	—	—	—
s. tief	tief	.	flach	—	verschieden
—	—	—	—	—	—
o	o	.	s. k	k	k
14 U T T	14) T	15 . .	14) T L	14 .	14 T L
l Gabel anged.	1 unpaar.	einfach	gr. gabelig	Z. l. Gabel angedeut.	gr. gabelig
—	—	—	—	—	—
2 Inc.	2 tiefe Inc.	1 Inc.	1 kl. Inc.	1 Incis	1 Inc. oder 1 Fen.; nur Conopoph. und Pteroptoch. 2 Incis
 minimal Capito reduc. Clavicul.	 s. klein U	 .	 s. klein U + e	 k rudiment.	 m, k U; U + h; U + h + e
+	+	.	+	+	+
schwach	s. schwach	.	+ einfach	einfach	meist doppelt
+	+	.	+	+	+
compl.	compl.	.	complic.	complic.	complic.
.	B — By —	.	B —	B —	B —; Dicrurus By —
.	VI	I	VII	VII	VII
.	tb,	tb,	3 Muskeln	2 Muskelpaare	verschieden. S. S. 735
.	s. l., gefiedert	pfeil	pfeil	pfeil	verschieden
.	VII	.	.	VII	VIII aus VII
=	—	.	rud.	rud.	rud.
.	Früchte	.	.	Insecten	verschieden
.	linke	linke	linke	linke	linke
Zygo ^{2.3} 1.4	Zygo ^{2.3} 1.4	anisodact.	frei	4 Zehen frei	4 Zehen, frei
				Hallux gr.	Hallux grösste.

Classe der Vögel. Aves.

Amniote, warmblütige, Eier legende Wirbelthiere. Die vorderen Extremitäten in Flügel umgewandelt. Mit Federkleid. Mit Intertarsalgelenk. Mit nicht mehr als vier Zehen, von denen die erste der Hallux ist.

„Den Vogel erkennt man an seinen Federn“. Die Flügel nebst Federn characterisiren und bestimmen die Vögel genügend. Alle anderen Merkmale finden sich auch bei anderen Wirbelthieren.

Die Vögel haben sich aus Reptilien entwickelt; welche Unterklasse der Reptilien diese Vorfahren der Vögel enthält, ist noch unbekannt; wahrscheinlich die Saurier oder Eidechsenartigen, jedenfalls nicht Pterosaurier, Rhychocephalia, Crocodilia, Chelonia und auch nicht die Dinosaurier. Bei der mangelhaften Kenntniss mesozoischer Vögel ist die Kluft zwischen Vogel und Nicht-Vogel gross und deutlich genug, aber es kann nur eine Frage der Zeit sein, wann der Unterschied durch einige glückliche fossile Funde verwischt wird. Feder- und dann Flügelbildung kann nicht plötzlich stattgefunden haben. Archaeopteryx ist ein schon so hoch entwickelter Vogel, dass eine sehr lange Reihe noch gänzlich unbekannter Geschöpfe zwischen ihm und den ersten sich vogelartig umwandelnden Reptilien gelebt haben müssen. Diese noch theoretischen wollen wir Reptilien-Vögel, Herpetornithes nennen.

I. Unterklasse. Archaeornithes.

Bis jetzt nur in den beiden Exemplaren von Archaeopteryx bekannt. Beide aus dem Solnhofner Schiefer = Kimmeridge clay, der oberen Oolith oder Juraformation in Mittelfranken. Das erste Exemplar wurde im Jahre 1861 entdeckt und befindet sich jetzt im Natural History Museum zu London. Das zweite, jetzt im Museum für Naturkunde zu Berlin, wurde im Jahre 1877 in denselben Lithographischen Steinbrüchen entdeckt. Ausserdem kennt man noch eine Feder, ebenfalls aus denselben Steinbrüchen, nach welcher H. v. Meyer im Jahre 1861 Genus und Species der Archaeopteryx lithographica aufstellte. Ob die beiden Skelette derselben Art wie die Feder angehören, kann natürlich nicht entschieden werden. Owen taufte das Londoner Exemplar unnöthiger Weise in *A. macroura* um; dass das Berliner Exemplar trotz einiger Verschiedenheiten derselben Art angehört, wird von Dames angenommen.

Abbildungen des Londoner Exemplares sind auf Taf. III gegeben. Fig. 5 ist in Bezug auf die Handknochen zu ändern.

Die Wichtigkeit von *Archaeopteryx* macht eine eingehendere Besprechung nöthig. Im Uebrigen sei auf Owen, und vor allem auf Dames' erschöpfende sorgfältige Monographie verwiesen.

Hauptsächliche Literatur über *Archaeopteryx*:

- H. v. Meyer. Neues Jahrbuch f. Mineral. 1861 S. 679, *Archaeopteryx lithographica* nach einer Feder bekannt.
- R. Owen. On the *Archaeopteryx* von Meyer, with a description of the fossil remains of the longtailed species, from the lithographic stone of Solenhofen. Philos. Trans. London. 1863 p. 33—47, pls. I—IV. (Hier *Archaeopteryx macroura* genannt.)
- H. Woodward. On a feathered fossil from the lithographic limestone of Solenhofen. Intellectual Observer, London, Dec. 1862. Erste Beschreibung und Abbildung des ersten, jetzt in London befindlichen Exemplars.
- W. K. Parker. Remarks on the skeleton of the *Archaeopteryx* and on the relations of the bird to the reptile. Geological Magazine I. 1864 p. 55—57.
- T. H. Huxley. Remarks upon *Archaeopteryx lithographica*. Proc. Royal Soc. XVI. 1868 p. 243—248.
- C. Vogt. *L'Archaeopteryx macrura*. Un intermédiaire entre les oiseaux et les reptiles. 62. Session, Soc. Helvétique Sci. Nat. à St. Gallen, August 1879. Auch in: La Revue scientifique de la France et de l'Etranger. 1879 p. 241—248. Erste Beschreibung des zweiten, jetzt in Berlin befindlichen Exemplars.
- W. Dames. Ueber *Archaeopteryx*. Paläontologische Abhandlungen. Bd. II. Heft 3. Berlin 1884. — (Monographie des *Archaeopteryx*.)

Kopf vogelartig, holorhin. Oberkiefer der rechten Seite mit ungefähr 13 Zähnen, von denen ungefähr 6 auf das Prämaxillare kommen; Unterkiefer ebenfalls bezahnt, jedoch mit nur 3 deutlich erhaltenen Zähnen nahe dem Vorderende. Alle Zähne in zusammenhängender Reihe, von ziemlich gleicher Grösse und von conischer Gestalt; nach Dames tordont, dh. in gleichen Abständen regelmässig in Gruben eingefügt. Die Existenz dieser bis zu den Kieferspitzen gehenden Zähne schliesst eine Hornbedeckung des Schnabelrandes aus; in dieser Beziehung wäre *Archaeopteryx* noch eidechsenartig.

Wirbelsäule. Ungefähr aus 50 Wirbeln bestehend, nämlich 10—11 cervicale, 12 oder 11 thoracale, 5—6 sacrale und 20—21 caudale, Gesamtlänge der Schwanzwirbel beim Berliner Exemplar 17—18 cm. Die Hals- und Brustwirbel scheinen biconcav zu sein. Die Sacralwirbel zu einem Sacrum verwachsen. Die Zahl der Schwanzwirbel, welche allmählich nach der Spitze hin kleiner werden, wird einigermaassen durch die Zahl bei embryonalen jetzigen Vögeln vermittelt; vergl.

S. 943; auch das Fehlen eines Pygostyls bildet durchaus keinen fundamentalen Unterschied, wenn die Bildung der Schwanzwirbelsäule von *Hesperornis*, *Ratiten* und *Crypturi* nicht etwa einen pseudo-primitiven Zustand bedeutet. Solange letzteres nur wahrscheinlich, aber nicht bewiesen ist, können die *Archaeopteryges* nicht als „*Saururac*“ oder Reptilienschwänzige allen übrigen Vögeln gegenüber gestellt werden.

Rippen am Halse als feine, wahrscheinlich mit den Wirbeln gelenkig verbundene Gebilde; am Thorax als sehr feine scharfkantige Knochen-
spangen, die nach Dames vielleicht nur mit einfachem Gelenk mit den Wirbeln articuliren, ohne *Processus uncinati*; von den sternalen Hälften der Rippen ist nichts Sicheres bekannt. Das Vorhandensein von paarigen sogenannten Bauchrippen nach Vogt und Dames würde unstreitig ein noch reptilienartiger Charakter sein.

Brustbein. Hierüber giebt es leider nur Vermuthungen, da der grösste Theil desselben beim Berliner Exemplar noch im Gestein begraben ist und selbst von Dames nicht herausgearbeitet werden konnte, ohne Gefahr zu laufen, andere Theile zu zerstören. Die Anwesenheit eines Kiels kann nur vermuthet werden, damit auch die Stellung von *Archaeopteryx* als wirklicher *Ur-Carinate*. In Anbetracht der durchaus vogelartig entwickelten Schultergürtel- und Armknochen und Schwanzfedern ist jedoch das Vorhandensein eines wenn auch nur schwachen Kieles wahrscheinlich.

Schultergürtel. Die *Scapula* liegt ziemlich parallel mit der Wirbelsäule der Brustgegend, besitzt ein deutliches *Acromion* und ist überhaupt vogelartig, auch scheint es einen rechten, oder sogar spitzen Winkel mit dem *Coracoid* zu bilden. Von letzterem ist nur das proximale Ende bekannt, besitzt aber ein deutliches *Acrocoracoid*. Die *Furcula* ist weit Uförmig, ausserordentlich stark, beide Hälften völlig mit einander verwachsen, ohne mediale Apophyse.

Flügelknochen. *Humerus* ungefähr 63 mm lang, mit stark entwickeltem *Proc. s. Crista lateralis*, was kräftige Entwicklung des grossen Brustmuskels andeutet, mithin auch Vorhandensein eines Brustkieses. *Radius* und *Ulna*, letztere ungefähr 55 mm lang, wie bei typischen fliegenden *Carinaten* gebildet. Handwurzel sicher mit einem, wahrscheinlich mit zwei freien *Carpalknochen*. Mittelhand aus drei ganz freien *Metacarpalknochen* bestehend, von denen der erste nur ein Drittel so lang ist wie die beiden anderen. Drei freie, ganz unerwachsene Finger, der Daumen mit zwei, der zweite Finger mit drei, der dritte mit vier Phalangen; alle drei Finger mit grossen gekrümmten Krallen. Die ganze Hand steht demnach noch auf einer sehr niederen, sehr reptilienähnlichen Stufe. Starke Anklänge finden sich aber noch bei den jetzigen Vögeln, (vergl. S. 974), indem ausser unvollständiger Verwachsung der Knochen selbst die augenscheinlich nutzlosen, aber auch morphologisch harmlosen, Fingernägel noch häufig auftauchen.

Becken noch sehr unzureichend bekannt. Am *Ilium* ist der prä-acetabulare Abschnitt noch kleiner als der postacetabulare. *Pubis* und

und Ischium vom Ilium durch eine durch das Acetabulum gehende Naht geschieden, wie bei embryonalen oder jungen Vögeln.

Hinterextremität, durchaus vogelartig; mit Intertarsalgelenk, distal reducirter Fibula, verlängerten drei mittleren Metatarsalknochen, welche schon ziemlich stark mit einander anchylosirt sind; Reduction der Zehen auf vier, mit 2, 3, 4 und 5 in Krallen endenden Phalangen; Hallux mit kurzem, freiem Metatarsale, und rückwärts gestellt. Gesamtlänge vom Acetabulum bis zur Spitze der dritten Zehe ungefähr 19 cm, wovon ungefähr 5 und 7 auf Femur und Tibia kommen.

Gefieder. Die Schwanz- und Steuerfedern zeigen eine sehr hohe Entwicklung; einige der Schwanzfedern sind mindestens 13 cm lang; sie haben einen deutlichen Schaft, die Innenfahne ist viel breiter als die Aussenfahne und jede derselben besteht aus Hunderten von innig aneinander gefügten Aesten, wie es nur bei Besitz von Radien und Häkchen der Fall sein kann. Aehnliches gilt von den Steuerfedern.

Von den Schwanzfedern kommen 6 oder 7 auf die Hand; ob sie nur vom zweiten Finger nebst seinem Metacarpale, oder hauptsächlich vom dritten Metacarpale und seinem Finger getragen werden, ist nicht deutlich zu erkennen. 10 Schwungfedern gehören der Ulna an, erstrecken sich vielleicht auch über den Ellenbogen.

Von Schwanzfedern, deren grösste Länge ungefähr 9 cm beträgt, scheinen 24 vorhanden zu sein, welche paarig an den letzten 12 Schwanzwirbeln, vielleicht mit Ausnahme des letzten, befestigt sind.

Von kleineren Federn sind Abdrücke namentlich in der Gegend des unteren Halses und am Unterschenkel deutlich. Dass Archaeopteryx im übrigen nicht nackt oder etwa beschuppt war, sondern ein Federkleid besass, ist sehr wahrscheinlich in Anbetracht der bekannten Federn, welche eine lange Entwicklungsreihe bezeugen.

— Auge mit einem Ring von 10 oder 12 Scleralplatten.

Hienach könnte das Genus Archaeopteryx, die Familie Archaeopterygidae, die Ordnung Archaeopterygiformes und die Unterklasse Archornithes folgendermaassen characterisirt werden:

Metacarpalia I, II, III und die drei Finger getrennt, nicht verwachsen. Jeder Finger mit einer Kralle. — Mit wohl entwickelten Schwungfedern.

Kiefer mit conischen Zähnen.

Hintere Extremitäten typisch vogelartig. Mit vier Zehen.

Wirbel biconcav. Schwanzwirbel zahlreich, mehr als 13, ohne Pygostyl, aber mit paarig aufeinander folgenden Steuerfedern.

Schliesslich noch einige Bemerkungen über den Namen der Unterklasse.

Ogleich Archaeopteryx sich von den übrigen Vögeln durchaus nur graduell unterscheidet, indem (mit Ausnahme der noch zweifelhaften Bauchrippen) jeder seiner Characteres entweder auch bei anderen Vogelgruppen vorkommt, oder wie die Handknochen keinen fundamentalen Unterschied bedeuten, so weicht er doch im Ganzen so sehr von allen

übrigen bisher bekannten fossilen und lebenden Vögeln ab, dass er eine selbständige Unterklasse zu bilden hat. Diese Unterklasse ist aber gleichwerthig der Masse aller übrigen Vögel. Dies hat zuerst Häckel, vergl. Systemat. Theil S. 30, klar hervorgehoben, indem er diese beiden Unterclassen Sauriuræ und Ornithuræ benannte. Nur Fürbringer ist ihm gefolgt. Andere, wie Huxley, Newton und Sharpe machten Saururæ, Ratitæ und Carinatae einander gleichwerthig im System, erhoben damit die Ratiten und drückten die Saururæ übergebührlich herab. Noch andere, wie Carus und Sundevall, verwischten den Unterschied ganz. Stejneger ist sich dieser Verhältnisse wohl bewusst, aber überschätzt die Kreidevögel durch Bildungen von zwei neuen Unterclassen.

Häckel's Bezeichnungen sind nicht glücklich gewählt, da die Worte Saururæ und Ornithuræ, dh. Eidechsenchwänze und Vogelschwänze, den Unterschied nicht morphologisch ausdrücken. Man vergl. darüber das auf S. 88 über den Schwanz mitgetheilte. Auch die deutschen Ausdrücke Fieder- und Fächerschwänzige Vögel leiden unter diesem Nachtheile.

Ich wähle in Anlehnung an Carus Archornithidae die Bezeichnung Archaeornithes, Urvögel, und nenne im Gegensatze dazu alle übrigen Vögel Neornithes. Sollten spätere Funde die Aufstellung einer Mittel-Unterklasse durchaus nöthig machen, so kann diese die der Mesornithes genannt werden.

II. Unterklasse. Neornithes.

Metacarpal-Knochen mit einander verwachsen, zweiter Finger der längste; dritter Finger mehr oder weniger rückgebildet, dem zweiten dicht angelagert. Schwanzwirbel, soweit bekannt, nicht mehr als 13, von denen die letzten 5 oder 6 meistens zu einem Pygostyl verwachsen sind. —

Die Neornithes sind wahrscheinlich directe Nachkommen der Archaeornithes. Ob das Genus Archaeopteryx selbst ein directer Ahne, oder ein kleiner Seitenzweig ist, kann nicht nachgewiesen werden. Die Neornithes werden sich wohl erst ganz gegen Ende der Juraperiode entwickelt haben. In der Kreidezeit besaßen sie noch Zähne, hatten aber schon fliegende mit Pygostyl versehene, und fluglose Formen ohne Brustkiel und ohne Pygostyl hervorgebracht.

1. Division. Neornithes Ratitac.

Diagnose: Fluglose Landvögel ohne Brustkiel. Quadratbein mit einfachem oberem Gelenkhöcker. Coracoid mit Scapula unter Bildung eines stumpfen Winkels verwachsen. Normal ohne Pygostyl. Ohne Federraine. Mit zusammengesetzten Schnabelscheiden.

A. Allen Ratitae gemeinsame Charactere.

Junge, typische Nestflüchter; nur Struthio und Rhea mit eigentlichem Nestkleid.

Dunen fehlen gänzlich bei Erwachsenen.

Federraine fehlen den Erwachsenen gänzlich.

Armschwingen, quintocubital.

Bürzeldrüse fehlt.

Rhamphotheca des Ober- und Unterschnabels aus mehreren Stücken zusammengesetzt.

Nares imperviae. Holorhin.

Process. basipterygoidei functionell und dem Basisphenoid angehörend.

Quadratbein mit einfachem proximalem Gelenkhöcker.

Proc. mandibularis fehlt, da das Os angulare hinten abgestutzt ist, nur bei Rhea ein kleiner Fortsatz angedeutet.

Cervical-Haemaphophysen umschliessen einen Halbcanal.

Thoracal-Haemaphophysen bilden T förmige Fortsätze.

Caudalwirbel bilden normal kein Pygostyl.

Carina sterni fehlt.

Spina interna sterni fehlt.

Coracoide, die basalen Enden bleiben von einander getrennt.

Coracoid und Scapula verwachsen mit einander und bilden einen sehr stumpfen Winkel; Acrocoracoid meistens fehlend, deshalb von Fürbringer platycoracoides Bildung genannt.

Fossa humero-coracoidalis fehlt, gemäss des verlorenen Flugvermögens.

Proc. ectepicondyloideus humeri fehlt.

Proc. tubercularis tibiae vorhanden.

Hypotarsus sehr einfach, bei Apteryx und Dinornis nur mit breiter, flacher Grube; bei Struthio, Rhea, Dromaeus und Casuarius mit einer sehr hohen Knochenleiste des Metatarsale III.

Zunge rückgebildet, verhältnissmässig sehr klein; Zungengerüst sehr reducirt.

Penis wohl ausgebildet, erectil; mit am Skelett befestigten Muskeln. Betreffend die bedeutenden Unterschiede S. 856.

B. Differentielle Charactere der einzelnen Ratitae.

	Struthio	Rhea	Dromacus	Casuaris	Apteryx	Dinornis	Aepyornis.
Neossoptile	Büschel	B. mit schw. Schaft	Doppel-	Schaft			
Afterschaft	—	—	gross	gross	—	gross	
Handschwingen	16. 8.	12. 7	12. 7		12. 8		
Gaumenknochen	Alle	ver-	schie-	den	Vergl.	Seite	37, anatom. Theil.
Cervicalwirbel	20	16. 17. 18	20. 21	18. 19	16	20. 21	
Spina ext. sterni	— oder kl.	—	klein	—	—	—	
Metasternum	solid oder 1 Inc.	solid oder 1 Inc.	solid	solid	1 Inc.	1. Inc.	
Procoracoid	vollständig	Proces. gr.	klein	klein	minimal	—	
Claviculae	—	—	reducirt	s. reduc.	—	—	
Incisura ischiad.	+	Foramen ischiad.	F. ischiadicum	+	+	+	
Tibialbrücke	—	—	—	—	+	+	—
Zehenzahl* ¹⁾	2	3	3	3	4	3 oder 4	4
Zehenbeuger	IV	IV	IV	IV	II		
Garrod, fehlt:	nichts od. A, +	A; +	A; —	nichts; + —	nichts; +		
Syrinx	—	trach. bronch. Muskel.	—	—	—		
Carotiden	2	2 oder linke	2	2	linke		
Darmlagerung	Alle	ver-	schie-	den	Vergl.	S. 602	
Coecca	s. gross	s. gross	klein aber	functionell	gross		
Nahrung* ²⁾	Herbivor	Herbivor	Omni-	vor	Insecten Würmer	Herbiv.	
Eistruetur	ver-	zweigte	Poren-	Canäle	einfache	verz.	Porencanäle S. S. 886.
Pecten oculi	+	+	+	+	—		
Geographische Verbreitung	Aethiop. Arabisch	Neotrop.	Austral.	Austral. Malay.	Neuseeland	Neuseeland	Madagascar.

Unter den zahlreichen, in den Tabellen aufgezählten Merkmalen befinden sich nur sehr wenige, welche ausschliesslich nur Ratiten zukommen und letztere etwa scharf von den übrigen Vögeln unterscheiden könnten. Fast jedes einzelne Merkmal kommt auch bei irgend einem anderen Vogel vor; ein Umstand der nicht genug hervorgehoben werden kann.

Die obigen Merkmale werden folgendermaassen zu sichten sein.

I. Primitiv und soweit bekannt nur auf Ratiten beschränkt:

1. Das wohl ausgebildete Begattungsorgan mit am Skelet befestigten Muskeln. Der Typus des Penis selbst wechselt

*¹⁾ Nur bei Struthio sind die terminalen Phalangen reducirt, bei den anderen sind die mittleren verkürzt, während die Endglieder lange Nägel tragen.

*²⁾ Die meisten Ratiten sind fundamental herbivor, fressen aber ausserdem fast alles; Dromacus und Casuaris oft sogar Fische mit Vorliebe.

innerhalb der Ratiten, kommt auch bei den Anseriformes vor; die Muskeln werden auch nur einen graduellen Unterschied bedeuten.

2. Das vollständige Procoracoid bei Struthio; auch nur graduell.
3. Das Fehlen der Dunen bei Erwachsenen scheint bei den Ratiten primitiv zu sein, bei dunenlosen Carinaten unzweifelhaft sekundär.
4. Nur eine Reihe unterer Flügel-Deckfedern bei Struthio. Vergl. S. 563.
5. Spuren eines Nagels am dritten Finger bei Struthio. Vergl. S. 505.
6. Die unbedingt primitive Darmlagerung.

II. Primitiv, aber auch bei vielen Carinaten vorhanden:

1. Typische Nestflüchter.
2. Bau der Erstlingsfedern oder Neoptile bei Struthio.
3. Quintocubital.
4. Zusammengesetzte Ramphotheca; ganz ähnlich bei Crypturi, auch bei Steganopodes und Tubinares.
5. Holorhine Nares imperviae.
6. Verhalten der vom Basisphenoid entspringenden Basipterygoidfortsätze.
7. Einfacher proximaler Gelenkhöcker des Quadratbeins, auch bei Crypturi, einigen Rasores, und bei Ichthyornis. Vergl. S. 993.
8. Grosser weit nach hinten reichender Vomer, nicht so bei Struthio.
9. Verhalten der Gaumenknochen; auch bei Crypturi.
10. Von einander getrennte Coracoide.
11. Incisura ischiadica; auch bei Aptornis (fossile Ralle), ferner bei Crypturi und Hesperornis, ausserdem wird bei erwachsenen Rheae und Dromaei durch Verwachsung des Ischium mit dem Ilium ein Foramen ischiadicum gebildet.
12. Einfacher Hypotarsus.
13. Verhalten der Schenkelmuskeln.
14. Verhalten der Zehenbeuger bei den vierzehigen.
15. Zehenzahl bei Apteryx und Dinornis.
16. Blinddärme.

III. Pseudo-primitiv, auch bei Carinaten vorkommend:

1. Fehlen der Federraine; auch bei Palamedea; der wichtige Umstand, dass die Embryonen von Struthio, S. 534, und nach T. J. Parker, Lit. No. 1200, auch bei denen von Apteryx Federraine vorhanden sind, macht es sehr wahrscheinlich, dass das lückenlose Gefieder der jetzigen Ratiten sekundär entstanden ist.

2. Fehlen oder enorme Entwicklung des Afterschaftes. Vergl. S. 534; der Afterschaft ist beim sehr jungen *Dromaeus* noch klein, erreicht erst in der ersten Mauser die Grösse der übrigen Federhälfte.
3. Fehlen der Bürzeldrüse; auch bei vielen Carinaten rückgebildet, ob dasselbe für die Ratiten gilt, ist unbekannt, aber wahrscheinlich im Anschluss an den Zustand der Schwanzfedern und des Pygostyls.
4. Fehlen des Pygostyls; in demselben Maasse bei *Hesperornis* und bei *Crypturi*. Obgleich die Schwanzwirbelsäule dieser Vögel eine embryonale Stufe repräsentirt, so ist damit doch nicht ausgeschlossen, dass hier eine Rückbildung vorliegt, die mit dem Verlust des Flugvermögens und mit der Reduction der Steuerfedern in Zusammenhang steht. Der Schwanz dieser Vögel ist augenscheinlich functionslos, während der des *Archaeopteryx* mit seinen 12 Paar Steuerfedern ein wichtiges Flugorgan war. Es ist hier auch eine interessante Abnormalität zu erwähnen: am Skelett eines alten *Struthio* im Museum zu Cambridge sind mehrere der letzten Schwanzwirbel mit einander und unter Bildung einer ziemlich grossen senkrecht stehenden Knochenplatte von 5 cm Höhe und 3,5 cm Länge verwachsen. Gemäss mündlicher Mittheilung hat T. J. Parker Aehnliches bei *Apteryx* bemerkt.
5. Fehlen des Brustkiesels, seit Merrem als genügender fundamentaler Unterschied der Ratiten (von *rates*, ein Floss oder kielloses Fahrzeug) betrachtet. Nachdem der ebenfalls kiellose *Hesperornis* entdeckt war, wurde dieser in Folge allzu pedantischer Auslegung des Begriffes der Ratiten letzteren von manchen einverleibt. Die bei *Hesperornis* ebenso wie bei den Ratiten stark rückgebildeten Flügel legen die Annahme nahe, dass sich der Kiel des Brustbeines in Folge der schwindenden Brustmuskeln rückgebildet hat, sodass das Brustbein jetzt auf eine embryonale Stufe zurückgesunken ist. Ich kann das Fehlen des Kieles nur als ein durchaus secundär erworbenes, also pseudo-primitives Merkmal auffassen. Ebenso urtheilen Fürbringer und T. J. Parker. Es sei auch auf das eigenthümliche Verhalten des Brustbeines der Embryonen von *Struthio* und *Rhea* verwiesen, welches auf S. 955 besprochen worden ist. Endlich sei an *Gastornis*, *Cnemionis*, *Aptornis*, *Notornis*, *Gallinula nesiotis*, *Didus*, *Pezophaps*, *Stringops* erinnert.
6. *Scapula* und *Coracoid*. Diese beiden Knochen sind auch bei *Didus* miteinander synostotisch verbunden, während bei *Hesperornis* eine solche Verwachsung nicht vorhanden ist; letztere kann daher keinen absoluten Unterschied ausmachen.

Unbrauchbar ist ferner die Grösse des von der Scapula mit dem Coracoid gebildeten Winkels; derselbe ist stumpfer bei den Ratiten als bei den Carinaten, der Unterschied ist aber von Fürbringer und noch mehr von T. J. Parker auf nur 24 Grad beschränkt worden, da der Winkel zwischen 130—160 und zwischen 45—106 Grad schwankt.

Das Coracoid der Ratiten sollte nach Huxley keinen „clavicular process“ = Acrocoracoid Fürbringer, und die Scapula kein Acromion besitzen. Einerseits Rhea, anderseits Cnemionis stossen diese Angabe und damit den Unterschied um.

Weshalb Fürbringer sämtliche Ratiten nebst Hesperornis als „Platycoracoideae“ allen übrigen Vögeln gegenüberstellte und dies weitläufig erörterte, ist nicht recht klar, da er späterhin auf S. 1485 bemerkt: . . . „Damit ist die Grenze zwischen den Platy- und Acrocoracoideae zwar nicht völlig aufgehoben, aber jedenfalls jeder absoluten Bedeutung entkleidet.“

IV. Specialisirt, nur bei Ratiten, aber nicht bei Apteryx, vorhanden:

1. Verzweigte anstatt einfacher Porenkanäle der Eischale.

V. Alle übrigen Merkmale sind weder primitiv, noch pseudoprimitiv, sondern einfach secundäre Bildungen, welche auch bei zahlreichen, entfernt mit einander verwandten Carinaten vorkommen.

Einige Autoren haben vermuthet, dass die Ratiten und Carinaten schon während oder vor der Trias sich getrennt haben. Andere gehen noch weiter und führen die Ratiten auf Dinosaurier, die Carinaten durch Archaeopteryx und Ichthyornis auf die Pterosaurier und ähnliche Eidechsen-thiere zurück. Dies sind gehaltlose Träumereien. Die Fusspuren im Trias Sandstein sind genügend auf Dinosauriern ähnliche Reptilien zurückgeführt worden. Die überraschende Aehnlichkeit der Tarsalbildung, überhaupt des gesammten Skelets der Hinterextremität gewisser Dinosaurier (Ornithopoden) mit der der Vögel hat die voreilige Speculation verschuldet, die Ornithopoden-Dinosaurier als directe Vorfahren der Vögel aufzufassen. Die Riesengrösse einiger, aber durchaus nicht aller Dinosaurier und ihr halb aufrechter Gang liessen wohl an die ebenfalls ausgestorbenen Riesenvögel denken und da ferner beide flugunfähig waren, entstand wohl schliesslich das populärwissenschaftliche Märchen ihrer Verwandtschaft, während die Carinaten auf den fliegenden Archaeopteryx zurückgeführt wurden. Man vergass, dass auch die Carinaten dieselbe Fuss- und Beinbildung haben, dass also entweder alle Vögel von Dinosauriern abstammen müssten, oder dass diese Bildung analoge, isomorphe Entwicklungsreihen bedeutet; in letzterem Falle werden selbstverständlich Vögel und Nichtvögel einander gegenüber zu stellen sein, nicht aber Saurier + Ratiten gegenüber anderen Sauriern + Carinaten.

Die innige, fundamentale Verwandtschaft der Ratiten mit den Carinaten, und dass beide zusammen viel später ausgebildet wurden als der jurassische *Archaeopteryx*, wird zweifellos durch die Formation des Handskelets bewiesen. Diese nur den Vögeln eigenthümliche Formation kann unbedingt nur durch den Besitz von Schwungfedern und durch den Gebrauch der Vorderextremität als Flatter- oder Flugorgan hervorgebracht sein. An Isomorphie ist hier gar nicht zu denken. Nicht nur die Knochen, sondern auch die Muskeln, Nerven, Haut und Federn des Ratitenflügels sind genau nach dem Typus der Carinaten gebaut. Es folgt daraus, dass die jetzigen Ratiten von flugfähigen Vögeln abstammen und secundär auf eine pseudoprimitive Stufe zurückgesunken sind. Dies drückt Fürbringer durch „Deuteraptenornithes“ aus.

Der Verlust des Flugvermögens steht mit dem ausserordentlichen Rennvermögen der Ratiten in compensatorischer Correlation; welches derselben die wirkende Ursache war, lässt sich nicht entscheiden; eine solche Untersuchung würde möglicherweise in einen Wortstreit enden. Die Ratiten haben sich sozusagen in eine Sackgasse verlaufen. Einmal an den Boden gebunden, wurden *Struthio* und *Rhea* zu intensiven Rennvögeln in Pampas, Steppen und Wüstengebieten. *Casuarius* und besonders *Apteryx* sind viel mehr Busch- und Waldvögel. Die Riesen der Ratiten, wie *Aepyornis* und *Dinornis*, werden kaum Rennvögel gewesen sein; ihre Körpergrösse, ihre gewaltigen Beine und ihre dickschaligen Eier beschützen sie genügend und wahrscheinlich hat der Mensch, das gefährlichste aller Raubthiere, sie in Madagascar und in Neuseeland ausgerottet.

Der Verlust der Flugfähigkeit erklärt ferner die gewaltigen Umwandlungen des Schultergürtels, des Brustbeines, der einstmaligen Schwanz- und Steuerfedern, den Verlust der Federraine, den Verlust der Haken, bei den *Casuarii* die starke Ausbildung des Afterschaftes, den pseudoprimitiven Zustand der Schwanzwirbelsäule u. s. w.

Ogleich nun viele der sogenannten Ratitenmerkmale pseudoprimitiv sind, so ist damit doch nicht gesagt, dass die Ratiten nicht fundamental primitive Vögel sind. Man darf die Frage auch nicht so zuspitzen: sind die Ratiten die Stammform der Carinaten, oder sind sie einst hochentwickelte, jetzt degenerirte Carinaten?

Die jetzigen und die wenigen fossil bekannten Ratiten sind ebenso gut Endzweige der primitiven mesozoischen Flugvögel wie die Carinaten der Tertiär- und Jetztzeit. Hätten wir Kenntniss von allen fossilen Vögeln, so würde die Frage entschieden werden können, wann sich Flugvögel in Ratiten umbildeten. Die *Stereornithes* aus dem Eocän sind noch viel zu fragmentär bekannt, als dass wir uns einen ausreichenden Begriff von ihnen machen könnten. Mit Sicherheit kennen wir *Struthio* aus dem oberen Miocän von Samos, viel häufiger werden Reste im Pleistocän und Recent; *Aepyornis* und *Dinornis* sind erst ganz kürzlich ausgerottet worden, und gerade diese Gattungen sind es, welche die grösstmögliche Reduction der Flügel aufweisen. Alles dies

spricht dafür, die typischen Ratiten als erst in der Tertiärzeit entstanden zu denken, und dass sie ihre Blütezeit erst im Pleistocän erreichten.

Es ist ganz wohl denkbar, dass wir einen eocänen oder selbst oligocänen directen Vorfahren von *Struthio* oder *Apteryx* gar nicht als Ratiten anerkennen würden; eine scharfe Grenze zwischen Ratiten und noch — nicht — Ratiten lässt sich nicht ziehen. Wir können mit einiger Wahrscheinlichkeit die unmittelbaren Ratitenvorfahren reconstruiren, indem wir ihnen wenigstens alle diejenigen primitiven Charactere zuertheilen, welche die echten Ratiten gemeinsam haben oder nachweislich besaßen.

Von diesen Characteren sind folgende sehr primitiv: Das complete Procoracoid bei *Struthio*; die vom Basisphenoid entspringenden Basipterygoid-Fortsätze, der (ausgenommen *Struthio*) grosse, weit nach hinten reichende Vomer, das wohl ausgebildete Begattungsorgan.

Andererseits können wir auf die Höhe schliessen, welche die ancestralen Ratiten schon erreicht haben mussten, ehe sie sich von den Carinaten bleibenden abzweigten.

Völliger Verlust der fünften Zehe.

Hallux rückwärts gestellt.

Die drei mittleren Metatarsalia mit einander verschmolzen.

Bedeutend reducirte Fibula.

Typische neornithische Flügel.

Rückwärts gewendete lange Scapula.

Vollständige Ramphotheca? Wenige Zähne?

Alle diese Umwandlungen waren schon zu Ende der Kreideperiode, nicht aber alle in der Jurazeit erreicht worden.

Die Zeit, zu welcher die Abtrennung gewisser Ratiten stattfand, kann mithin nicht früher als die Kreide und nicht später als der Beginn der Miocänperiode angenommen werden. Sollten sich die *Stereornithes* als Ratiten erweisen, so wäre die Abtrennungszeit auf die Kreide eingeschränkt, also gerade auf diejenige Periode, in welcher unsere Wirbelthierfauna und Phanerogamenflora ihre jetzige Gestaltung erhielten.

Hier ist ein wichtiger Umstand zu bemerken, der oft ausser Acht gelassen wird. Aus der Kreidezeit kennen wir mit Sicherheit nur diejenigen Fossile, welche in der Kreide gefunden sind, dh. fast ausschliesslich marine Thiere. Aber bei weitem nicht die ganze Erdoberfläche war zur Zeit der Kreideablagerung von Meer bedeckt. Alle nicht von Kreide überlagerten Strata standen über dem Meeresspiegel, und sicherlich Manches, was als Eocän aufgefasst wird, entstand nicht später, sondern zur selben Zeit als die Kreide. Auch ist wahrscheinlich, dass die obere Kreide von Nordamerika erst entstand, als Europa schon in der Eocänperiode war. Die jüngsten americanischen *Odontornithes* können also mit *Gastornis* aus dem London-Thon fast gleichaltrig sein.

Nachdem wir nun zu dem Schluss gekommen, dass die Ratiten sich sehr einseitig als Laufvögel mit verlorenem Flugvermögen aus ziemlich primitiven Carinaten entwickelt haben, und dass die jetzigen Ratiten

trotz aller sonstigen Umwandlungen recht viele primitive Merkmale beibehalten haben, sodass sie von allen jetzt lebenden Vögeln die primitivsten Repräsentanten sind — erhebt sich eine ganz andre Frage:

Sind die Ratiten zusammen zu einer Zeit aus einer, oder zu verschiedenen Zeiten aus mehreren primitiven neornithischen Carinaten entstanden? Sind sie mono- oder polyphyletisch? Owen wies in seinem Lehrbuche (*Comparat. Anatomy and Physiology of Vertebrates*, 1866) zuerst auf die Möglichkeit hin, dass die Ratiten keine natürliche Gruppe bilden, sondern auf verschiedene natürliche Gruppen von Carinaten zurückzuführen seien.

Dass die verschiedensten Vögel zu verschiedenen Zeiten flugunfähig geworden sind, beweisen *Hesperornis* aus der Kreide Amerikas, *Gastornis* aus dem Eocän Europas, *Cnemiornis* unter den Anseriformes aus dem Pleistocän Neuseelands; *Notornis*, *Aptornis*, *Aphanapteryx* aus Neuseeland und Mauritius, *Gallinula nesiotis* in Tristan d'Acunha; *Didus* unter den Tauben; *Stringops* ist auf dem Wege flugunfähig zu werden und würde seinen sehr schwachen Kiel wohl noch ganz verlieren, wenn er nicht gerade deswegen vorher ausstirbt, da er nicht gegen Schweine, Wiesel, Iltise und dergleichen Thiere bestehen kann, die aus unbegreiflicher Kurzsichtigkeit von den Colonisten eingeführt worden sind.

Für die polyphyletische Abstammung der Ratiten von Carinaten wird in der Regel Folgendes angeführt.

1. Die bedeutende Verschiedenheit der Ratiten von einander, Unterschiede, welche mindestens ebenso gross sind wie die, welche die Ordnungen der Carinaten von einander trennen.

2. Die geographische Verbreitung der Ratiten, jetzt noch in den neotropischen, äthiopischen, austromalayischen Regionen, früher auch in Europa, Indien und wahrscheinlich in Süd- und Nordamerika. Aber die Galliformes sind auch über die ganze Welt verbreitet, und wenige von ihnen zeichnen sich durch besondere Flug- und Wanderfähigkeit aus; ähnlich verhalten sich die meisten Grui-Ralliformes.

3. Das grosse Alter der Ratiten; dieses ist aber hypothetisch, nicht weiter als bis in das Eocän zu verfolgen; ausserdem kennen wir aus dem Oligocän schon recht hoch entwickelte Carinaten, z. B. *Phoenicopteri*, *Steganopodes*, *Sphenisci*, *Ralli*, *Galli* und selbst *Passeriformes*. Diese drei Gründe liessen sich also auch auf die typischen Carinaten anwenden; schliessen wir aber, dass auch diese polyphyletisch sind?

4. Die recht verführerische Möglichkeit, die *Rheae* mit den *Crypturi*, *Apteryx* und *Dinornis* mit den Ralliformes in Verbindung zu bringen, *Apteryx* sogar aus letzteren abzuleiten; während die nächsten carinaten Verwandten der *Struthiones* und anderer erst noch aufzusuchen wären.

Obgleich ich Fürbringer durchaus beistimme, austral-neuseeländische Ralliformes als ziemlich nahe Verwandte des *Apteryx* aufzufassen, möchte ich doch darauf hinweisen, dass so manche jetzt bekannten *Dinornis*reste die neuseeländischen mit den australischen Riesenvögeln zu verbinden

scheinen; ebenso überbrücken zahlreiche Fossile die Klüfte zwischen den jetzigen Ratiten. Viel kennen wir zwar nicht von diesen ausgestorbenen Vögeln, und was darüber geschrieben worden, ist nicht viel werth. *Megalornis emuinus*, lange Zeit als Annäherung an *Casuaris* betrachtet, wird jetzt von Lydekker zu den *Steganopodes* gestellt. *Gastornis* wird von Manchen für einen Verwandten der *Anseriformes* gehalten. *Macrornis* soll *Struthio* näher stehen als *Dromaeus*, *Dromornis* aus Ostaustralien soll *Dromaeus* mit *Dinornis* verbinden; *Dasornis* aus Europa soll an *Aepyornis*, *Dinornis* und *Rhea* erinnern, *Aepyornis* soll casuarine Merkmale besitzen.

Wir sind darüber einig, dass die Ratiten umgebildete Carinaten sind.

Wir sind ferner darüber einig, dass die Ratiten an *Crypturi*, *Galli*- und *Gruiformes* anknüpfen. Wenn Fürbringer aber darauf hinweist (S. 1510 seines Werkes), dass „der Ast des Stammbaumes, welcher zu den *Struthionidae* führte, in der Nachbarschaft jener Stammfasern sich abzweigte, die späterhin den *Palamedeidae*, *Tubinares*, *Steganopodes* und *Anseres* Ursprung gaben“ und dass die *Rheidae* ausserdem nach den *Pelargo-Herodii*, *Gruidae*, *Psophiidae*, *Cariamidae* und *Otididae* hinzeigen, so meint er doch damit nicht mehr noch weniger, als dass jene Ratiten sich entwickelten als die genannten sich noch nicht so scharf in die der Jetztzeit entsprechenden Gruppen der *Tubinares*, *Steganopodes* u. s. w. gesondert hatten.

Ich gehe nicht so weit zurück; ich vermag zwischen Ratiten und irgend welchen *Pelargornithes* s. *Hygrornithes* Fürbringer's keine solche Verbindung zu erkennen, und beschränke den Ursprung der Ratiten auf jenen Stamm der Carinaten, welcher in seinen jetzigen Hauptästen als *Crypturi*-, *Gru*- und *Galli*formes erscheint. Ob sich schon damals einige Formen ablösten, die jetzt noch als vereinzelte und weit versprengte kleine Familien existiren, wie z. B. *Turnices*, *Eurypygidae*, *Rhinochetidae*, ist für unsre Frage gleichgültig. Die noch wenig differenzirte Hauptmasse, die „rudis indigestaque moles“ des *Crypturi*-, *Galli*- *Gruiformes*-Stammes erlangte eine weite Verbreitung, und dann werden sich unabhängig von einander, zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen, jetzt vielleicht zum Theil versunkenen Ländern Ratiten ausgebildet haben.

Mit dieser Hypothese als Grundlage wird sich nun auch der alte Streit über den Werth oder Rang der „Ratitae“ im System aufklären lassen.

Wir theilen die *Neornithes* (*Ornithurae* vieler Autoren) nicht in *Carinatae* und *Ratitae* ein, als zwei gleichwerthige Gruppen, sondern*):

*) Zu einem sehr ähnlichen Resultate ist übrigens schon Fürbringer gekommen, wie sich aus seiner Besprechung der wechselvollen Wandlungen des Flugvermögens ergibt. Auf S. 1518 seines Werkes stellt er die Entwicklungsreihen zusammen:

1. Prot-Aptenornithes. Noch unbekannte Thiere, ungefähr meinen *Herpetornithes* entsprechend, die noch nicht fliegen konnten, aber auf dem Wege der Vogelentwicklung waren.
2. Proto-Ptenornithes. Erste fliegende Urvögel: *Archaeopteryx*.

NEORNITHES	}	Kreis A.	I. Ratitae
			II. Nach Abtrennung der Ratitae weiter entwickelt als Crypturi-, Galli-, Gruiformes und deren secundäre Gruppen.
		Kreis B.	I. Hesperornis.
			II. Nach Abtrennung des H. weiter entwickelt als Colymbi-, Ardei-, Anseriformes und deren secundäre Gruppen.

Die Ratiten verhalten sich zu Kreis A ähnlich wie Hesperornis zu Kreis B. Alle Ratiten zusammen sind einem Theile eines der beiden Kreise A und B gleichwerthig; die einzelnen Ratiten aber entsprechen an Rang im System den nächsten Unterabtheilungen dieser Kreise. Selbstverständlich ist eine genaue Abwägung ebenso wenig möglich, oder ebenso unwissenschaftlich, als der Versuch die Familien nach der Zahl der Gattungen und Arten auszumessen. Co- und Subordination sind in jedem System nothwendig, dürfen aber nicht zu weit getrieben werden; schematische Stammbäume sind immer übertrieben. Man vergleiche das darüber an anderer Stelle Gesagte.

Obiger Schluss in Bezug auf die Stellung der Ratiten im System ist eine nothwendige Folge der Erkenntniss, dass die Ratiten secundär aus Carinaten hervorgegangen sind. Recht pedantisch würde es nun aber sein, das Wort „Carinatae“ über Bord zu werfen, da der Begriff dieses Wortes geklärt und erweitert worden ist; ebenso engherzig wäre es, Hesperornis in die Ratiten aufzunehmen, weil dieser Begriff ebenfalls geklärt, aber zugleich enger begrenzt worden ist. Das wäre grade so, als ob man den Satz „Vordere Extremitäten in Flügel umgewandelt“ aus der Definition der Vögel streichen wollte, weil die meisten Dinornithes die Vorderextremitäten gänzlich verloren zu haben scheinen.

Neue Ratitengruppen, gleichwerthig den Struthiones, Casuarii u. s. w. können sich nicht mehr entwickeln. Die Möglichkeit dazu ist abgeschlossen, da keine anderen lebenden Carinaten mehr vorhanden sind, die so viele dem Ratiten-Niveau entsprechende Charactere in sich vereinigen. Begründende Beispiele sind die flugunfähigen Carinaten. Ein Stringops, eine Ralle wie Notornis können oder konnten nie die Gaumenbildung oder den Penis der Ratiten wieder erlangen. Was sich einmal im Laufe langer

3^a. Deutero-Ptenornithes = Meiste ältere Carinaten [T. J. Parker's Proto-Carinatae].

3^b. Deuter-Aptenornithes, aus 3^a entwickelt = Ratiten [einschliesslich Hesperornis].

4^a. Trito-Ptenornithes = Meiste neuere Carinaten [aus 3^a direct weiter entwickelt].

4^b. Trit-Aptenornithes, aus 4^a entwickelte, fluglose Carinaten: Impennes, Cnemiornis, Didus u. s. w.

Auch Garrod's Eintheilung, vergl. System. Th., S. 38 enthält denselben Gedanken, denn mein Kreis A enthält unter Anderem Alles was Garrod als Galliformes zusammenfasst; aber er zieht zu seinen Struthiones auch die Tinamidae; und drückt beide zusammen zur Stellung einer Cohorte wie die Psittaci herab. Ausserdem seine Eintheilung in zwei Unterclassen nach dem Verhalten des Ambiens. Solche Missgriffe machen sein System unannehmbar, und doch glaube ich, dass dieser geistreiche Forscher auf dem richtigen Wege war.

Zeiten phylogenetisch bis zum Verschwinden rückgebildet hat, lebt nicht wieder auf. Dies ist ein morphologisches Gesetz, welches sich wohl schwerlich durch Ausnahmen umstürzen lässt.

Die Frage nach mono- und polyphyletischer Abstammung kann leicht in einen Wortstreit ausarten. Die Antwort hängt davon ab, welchen Rang man dem „Phylum“ beilegt. Phylum = Kreis in der von mir auf S. 100 gebrauchten Ausdehnung macht die Ratitae monophyletisch. Man kann aber doch unmöglich annehmen, dass alle Ratitae aus einem Vogelpaar der Eocänperiode, oder noch früher, entstanden sind. Etwa wie wir aus Adam und Eva! Führen wir die gesammte organische Welt auf ein einziges Klümpchen Protoplasma zurück? Denken wir nicht lieber: Die Umstände waren so und so, und es entstand lebende Materie, nicht an einer Stelle, sondern überall, wo die nöthigen Vorbedingungen und Grundlagen vorhanden waren?

In Bezug auf die Ratitae war die Grundlage Crypturi-, Galli-, Gruiform, Zeit vielleicht Eocän, Ort der Entstehung mehrfach, dh. überall wo damals solche noch indifferenten Crypturi-, Galli-, Gruiformes lebten und die Umstände für die Ausbildung von terrestrischem Riesenvögeln günstig waren. Also Rheae, Struthiones, Megistanes u. s. w. unabhängig von einander entstanden, dh. „polyphyletisch“, und dennoch „verwandt“, wie reimt sich dies zusammen?

Einige Beispiele werden dies vielleicht klar machen. Aus Mauritius ist eine erst seit Entdeckung der Insel ausgestorbene eigenthümliche, fluglose Ralle bekannt, *Aphanapteryx*. Ein sehr ähnlicher Vogel aus Rodriguez heisst *Erythromachus*. Im Jahre 1891 wurden subfossile Knochen eines fast ebensolchen Vogels in der Chatam-Insel, östlich von Neuseeland, entdeckt, und kürzlich von H. O. Forbes als *Diaphorapteryx* beschrieben. Ich habe die Knochen aller drei Vogelarten mit einander verglichen. Schnabel, Brustbein, Becken, Fussknochen, alle diejenigen Theile, in welchen diese Vögel von gewöhnlichen Ralliden sich unterscheiden, sind täuschend ähnlich. Wären sie alle auf derselben kleinen Insel gefunden, so würden sie von Niemand anders als Arten desselben Genus angesehen werden. *Aphanapteryx* und *Diaphorapteryx* sind zweifellos verhältnissmässig sehr jungen Datums, denn die Reduction der Flügel und des Brust-Schultergürtels ist noch nicht weit vorgeschritten. Beide Formen müssen sich also selbständig entwickelt haben, die eine auf Mauritius, die andere auf der Chatam-Insel. Die gemeinsame Grundlage waren solche Rallen, wie sie sich etwa aus den jetzigen Gattungen *Porphyrio* + *Tribonyx* + *Ocydromus* abstrahiren lassen. Solche noch indifferenten Rallen reichen sehr weit zurück, vielleicht in die mesozoische Periode, und da war auch die Land- und Wasservertheilung eine ganz andere als jetzt. Morphologisch bilden also *Aphanapteryx*, *Erythromachus* und *Diaphorapteryx* ein Genus, sie sind einander homolog, dh. aus demselben Grundmaterial haben sich dieselben Endformen entwickelt. „Genetisch“ bilden sie aber drei einander analoge Genera, isomorphe

oder convergente Endformen, denn diese sind mit einander lange nicht so nahe blutsverwandt als *Aphanapteryx* mit den übrigen mauritianischen und *Diaphorapteryx* mit den neuseeländischen Rallen.

Ein anderes Beispiel entnehme ich den Säugethieren. Menschen und anthropomorphe Affen können morphologisch ganz gut als *Anthropomorphae* zusammengefasst werden; phylogenetisch, genealogisch, lässt sich eine solche Gruppe nicht rechtfertigen, denn Gorilla und Chimpanse sind auf die afrikanischen *Cynocephali*, Orang Utan und Hulman auf die indomalayischen *Semnopithecii* zurückzuführen. Also di-, mit Einschluss der Menschen, triphyletisch. Die Spaltung kann nur ziemlich jungen Datums sein, *Anthropomorphae* sind eine heterogene Sammelgruppe.

Die *Ratitae* können daher als jetzt abgerundete Abtheilung im System den *Carinaten* gegenübergestellt werden; nicht entwicklungsgeschichtlich oder verwandtschaftlich, sondern aus practisch taxonomischen Gründen. Es ist nicht nöthig, die seit Abtrennung der Ratiten weiter entwickelten *Carinaten* als *Trito-Ptenornithes* zu brandmarken. „*Ratitae*“ bedeuten jetzt einen geklärten Begriff.

Anders würde es allerdings sein, wenn wir Kenntniss von allen ausgestorbenen Mittelformen besäßen, aber hätten wir Kenntniss von allen *Sauropida*, die je gelebt haben, so würden wir überhaupt keine Classification zu Stande bringen. Wir würden zwar den Riesenstammbaum wieder aufbauen, aber weder die Classe der Vögel, noch irgend eine ihrer Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten würde sich definiren lassen: Individuen und den Grad ihrer gegenseitigen Verwandtschaft bis ins Unendliche würden wir kennen, nicht mehr noch weniger.

Aus diesem Grunde werden in der folgenden systematischen Behandlung der Vögel die fossilen Formen meist nur anhangsweise denjenigen Gruppen angereiht, welchen sie zugehörig erscheinen. Fossile Arten und Gattungen werden sich meistens richtig stellen lassen, vertreten sie aber ganze Familien, oder gar Unterordnungen, wie z. B. die *Stereornithes*, *Hesperornithes*, *Ichthyornithes*, *Palaelodi*, so stehen sie gewissermaassen ausserhalb der strenger gegliederten Classification der lebenden Vögel; selbstverständlich darf man nicht erwarten, dass alle für die Gruppen der lebenden Vögel angegebenen Eigenthümlichkeiten und sonstigen Kennzeichen auch diesen fossilen zukommen.

Es ist nicht zuviel gesagt, dass man nach fast jedem gegebenen recenten Vogelknochen die zugehörige Gattung, oft sogar Art, bestimmen kann, aber sowie es sich um eine neue Familie handelt, und das ist bei den oligo- und eocänen Resten meistens der Fall, hört die Sicherheit auf, da eine solche Familie entweder einen ausgestorbenen Seitenzweig darstellt, oder mehrere recente Familien mit einander verbindet. Damit fallen aber die von uns künstlich aufgestellten Scheidewände zusammen.

RATITAE.

1. Struthiones.

Zweizehig, nämlich nur die dritte und vierte Zehe entwickelt; die terminalen Phalangen verkürzt, mit dicken, stumpfen Nägeln. Mit Symphysis pubis. Magen umgedreht, vergl. S. 596, Taf. XXXIX. Maxillo-palatina mit dem Vomer articulirend, der weder die Palatina noch die Pterygoide berührt. Palatina sehr lang.

Procoracoid vollständig; claviculae fehlend.

Tibia ohne Knochenbrücke.

Afterschaft fehlend, Flügel- und Schwanzfedern gross.

Coeca und Rectum enorm entwickelt.

Syrinx fehlend. Eier weisslichgelb.

Afrika. Arabien. — Omnivor, vorwiegend herbivor.

Genus *Struthio*.

St. camelus. Eier glattschalig.

Nordafrika, hauptsächlich südliche Hälfte der Sahara, Nubien und Arabien, einschliesslich Mesopotamien.

St. australis. Eier mit zahlreicheren und tieferen Grübchen.

Wüsten- und Buschgegenden von Süd- und Ostafrika; hauptsächlich Kalahariwüste und von dort nordostwärts.

St. molybdophanes. Somaliland.

Fossil: *St. asiaticus*. (Milne-Edwards, Oiseaux fossiles de la France. II. p. 587. — 1869—1871). Aus dem Pliocän der Siwalik Hills, Himalaya. *St. karatheodori*. Forsyth Major. Oberes Miocän, Samos. (P. Z. S. 1893).

St. chersonensis (Brandt, Bull. Acad. St. Pétersbourg. XVIII. p. 161—1873). Auf ein fossiles Ei aus dem Gouvernement Cherson, Südrussland, begründet.

2. Rheae.

Becken eigenthümlich mit Foramen ischiadicum und sehr langer Symphysis ischiadica. — Maxillo-palatina gross, gefenstert, den Vomer nicht berührend; Palatina kurz, mit dem Vomer articulirend. Procoracoid-Fortsatz gross. Claviculae fehlend.

Tibia ohne Knochenbrücke.

Dreizehig, mit grossen terminalen Nägel tragenden Phalangen; mittlere Phalangen verkürzt.

Afterschaft fehlend.

Flügel- und Schwanzfedern gross.

Coeca sehr gross.

Syrinx tracheo-bronchial, mit einem Paar Syrinxmuskeln.

Eier weisslichgelb.

Neotropisch. Vorwiegend herbivor.

Genus *Rhea*.

R. americana. Von Bolivia und Mattogrosso durch Paraguay

bis Uruguay; hauptsächlich in Argentina, südlich bis zum Rio Negro. *R. darwini*. Oestliche Hälfte von Patagonien und Südost-Argentina.

R. macrorhyncha. Nordostbrasilien, hauptsächlich Provinzen von Pernambuco und Bahia.

Betreffend die anatomischen Unterschiede dieser drei Arten vergl. Lit. No. 1143.

Fossil. Im mittleren und oberen Tertiär von Südamerika.

3. Casuarii.

Alle Federn doppelt, Afterschaft ebenso gross wie die andere Hälfte. Ohne grosse Flügel- und Schwanzfedern.

Maxillo-palatina gross, mit Vomer und Praemaxilla verwachsen. Vomer gross, mit Palatina und Pterygoiden articulirend.

Procoracoid-Fortsatz klein. Claviculae rudimentär.

Tibia ohne Knochenbrücke.

Dreizehig, mittlere Phalangen verkürzt, Endphalangen mit grossen Krallen.

Flügel sehr rudimentär.

Coeca verhältnissmässig klein.

Eier blaugrün.

Syrinx fehlend.

Ziemlich omnivor.

Australische Region.

Genera. *Casuaris*. Schwungfedern auf einige dicke fahnenlose Kiele reducirt. Meist mit schwarzem Federkleide. Besonders die Männchen mit hornigem Helme und mit oft lebhaft gefärbten nackten Kopf- und Halslappen.

Mit ungefähr 6—10 Arten, von denen manche noch recht unsicher bekannt sind; einige derselben sind auf kleine Inseln beschränkt. — Neuguinea, Cap York-Halbinsel und Nordqueensland, Ceram, Aru, Waigeu, Jobi, Mysore, Neubritannien oder Neupommern.

Dromaeus. Ohne steife Kiele am Flügel; ohne Helm und Hautlappen; Gefieder graubraun. Auf den australischen Continent beschränkt.

D. novae Hollandiae in Ost-, *D. irroratus* in Süd- und Westaustralien.

Fossil. *D. patricius*. Pleistocän, Queensland und Neusüdwaales. *Hypselornis sivalensis*. Lydekker, Cat. Foss. B. p. 354. Pliocän, Siwalik Hills, Himalayas.

Dromornis australis. Plio- oder Pleistocän, Ostaustralien. Zweifelhafte Verwandtschaft.

4. Apteryges.

Vierzehig mit langen Krallen, mit langem, schwachem Schnabel, Nasenlöcher nahe der Spitze.

Maxillo-palatina wie bei Casuarii, aber Vomer mit Palatina und Pterygoiden verwachsen.

Procoracoid rudimentär. Claviculae fehlend.

Tibia mit Knochenbrücke.

Afterschaft fehlend. Keine grossen Flügel- und Schwanzfedern.

Coecca gross.

Eier mit einfachen Porencanälen.

Kleine, nächtliche würmerfressende Buschvögel.

Neuseeländische Region.

Genus. *Apteryx*, mit 4 oder 5 theilweise in einander übergehenden Arten.

A. australis. Südinsel.

A. mantelli. Nordinsel.

A. oweni. Südinsel.

A. haasti. Südinsel.

A. maximus. Stewartinsel.

Lydekker begründet auf geringfügige Unterschiede eines recenten Tarso-metatarsus nicht nur eine neue Species, sondern auch ein neues Genus! *Pseudapteryx gracilis*.

5. Dinornithes.

Das gesammte Skelet des Flügels ist äusserst rückgebildet; manche scheinen die Flügel ganz eingebüsst zu haben.

Vier- oder dreizehig. Afterschaft meistens so gross wie die andre Hälfte.

Tibia mit Knochenbrücke.

Sämmtliche Dinornithes sind auf Neuseeland beschränkt und jetzt ausgestorben; zweifellos erst von den Maoris ausgerottet, ob aber vor mehreren Jahrhunderten, oder erst in diesem Jahrhundert ist unbekannt. Im Museum zu Cambridge befindet sich das Bein eines *Dinornis elephantopus*, an welchem noch die Haut mit den Schuppen der Ferse, alle Bänder und selbst einige Sehnen erhalten sind. In trocknen Höhlen sind ähnliche intressante Reste gefunden; ebenso vollständige Federn mit den feinsten dunigen Aesten.

Einige Dinornisknochen sind pliocän, die meisten recent.

Die Classification der Dinornithiden befindet sich noch in grosser Verwirrung.

Eine der neuesten Arbeiten ist die von F. W. Hutton, „The Moas of New Zealand“; *Transact. and Proceed. New Zealand Institute*. Vol. XXIV (May 1892) p. 93—172, pls. XV—XVII. Hutton unterscheidet nicht weniger als 7 Genera mit 26 Species. Durchschnittliche Länge der Tibia von *D. maximus* 39 Zoll, des Metatarsus 20 Zoll, von *D. curtus*, der kleinsten Form, 10.5 und 4.8 Zoll. — *Dinornis maximus* stand, wenn aufrecht, mit dem Kopfe ungefähr 12 Fuss über dem Boden.

T. J. Parker, in einer noch nicht erschienenen Arbeit. (On the cranial osteology, classification and phylogeny of the Dinornithidae. Trans. Zool. Soc. Febr. 1893) theilt die Dinornithes in drei Unterfamilien und fünf Gattungen. 1. Dinornithinae mit Dinornis; 2. Anomalopteryginae mit Pachyornis, Mesopteryx, Anomalopteryx; 3. Emeinae mit Emeus. Die zweite Unterfamilie enthält die verhältnissmässig am wenigsten specialisirten Formen.

Parker schlägt ausserdem folgende Eintheilung der Ratitae vor, wodurch die Verwandtschaften sehr gut ausgedrückt werden: I. Struthionés. II. Rheae. III. Megistanes; III^a. Casuariiformes = Casuariidae + Dromaeidae.

III^b. Aptyrigiformes = Dinornithidae + Aptyrigidae.

6. Aepyornithes.

Noch unzureichend bekannt. Vierzehig; Tibia ohne Knochenbrücke. Eier mit verzweigten Porenkanälen.

Madagascar. Wohl erst in historischer Zeit ausgerottet.

Genus. Aepyornis.

Ae. maximus, ungefähr 6 bis 7 Fuss hoch.

Ae. medius.

Des Näheren sei auf Milne-Edwards verwiesen: Recherches sur la Faune Ornithologique Éteinte des Iles Mascareignes et de Madagascar. 1866—73.

STEREORNITHES.

Unter diesem von Moreno und Mercerat für gewisse eocäne süd-amerikanische Riesenvögel gewählten Namen vereinige ich sämtliche bisher bekannten eocänen Landvögel, welche stark entwickelte Beine hatten und allem Anscheine nach flugunfähig waren. Ob sie in Bezug auf das Brustbein „ratit“ waren, ist noch unbekannt. Die Flügelknochen waren noch von ziemlicher Grösse, wenigstens deuten dies die Knochen von Gastornis an, und die kurze Beschreibung von Phororhacos. Einige Stereornithes scheinen im Oberschnabel noch einige wenige grosse Zähne besessen zu haben.

Mühevoller Untersuchung der Beschreibungen, Abbildungen, theilweise auch der Originale oder Abgüsse, macht es mir wahrscheinlich, dass alle Stereornithes so ziemlich auf derselben Stufe stehen, dass in Bezug auf Verwandtschaft von allen übrigen Vögeln nur die „Ratitae“ in Frage kommen, und endlich, dass solche Stereornithes Vorfahren der seit dem oberen Miocän bekannten „Ratitae“ im engeren Sinne sind. Mesembriornis halte ich sogar für einen ziemlich directen Vorfahren der Rheae. Da kaum anzunehmen, dass Riesen wie Phororhacos, und Gastornis aus dem untersten Eocän, sich in kurzer Zeit entwickelt haben, wird die Wurzel der Stereornithes wohl in die Kreidezeit zu verlegen sein.

- Owen, R.** On the affinities of the large extinct bird (*Gastornis parisiensis*, Hébert) indicated by a fossil femur and tibia discovered in the lowest Eocene formation near Paris. Proc. Geol. Soc. 1856 p. 204—216 pl. III.
- On the cranium of a Gigantic Bird (*Dasornis londinensis*) from the London Clay of Sheppey, Kent. Trans. Zool. Soc. VII p. 145—148 pl. 16.
- Milne-Edwards.** Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à l'histoire des Oiseaux fossiles de la France 1867—68. Tome I. p. 165—
- Lemoine, V.** Recherches sur les Oiseaux fossiles des terrains tertiaires inférieurs des environs de Reims. pt. I 1878; pt. II 1881. (*Gastornis Edwardsii*; *Remiornis minor*).
- Newton, E. T.** On the remains of a gigantic species of Bird (*Gastornis klasseni* n. sp.) from the lower Eocene Beds near Croydon. Trans. Zool. Soc. XII. p. 143—160 pls. 28—29.
- Cope, E. D.** Report upon the extinct Vertebrata obtained in Newmexico. 1876. *Diatryma gigantea*, p. 69—71 pl. 32.
- Ameghino, F.** Mamíferos y Aves fósiles Argentinas. Enumeracion de los Aves fósiles de la República Argentina. In: Revista Argentina de Historia natural. I (1891) p. 255—259; 444—453.
- Moreno, F. P. y Mercerat, A.** Catálogo de los Pájaros fósiles de la República Argentina. In: Anales del Museo de La Plata. 1891. — Mit 21 prachtvollen Foliotafeln. Wie in der Regel, eignen sich Heliotypien und Photographien wenig zum eingehenden anatomischen Studium; ihr schönes Aussehen überwiegt den practischen Nutzen.

I. Aus dem Eocän von Südamerika.

Innerhalb der letzten Jahre sind im unteren Tertiär von Patagonien, es soll Eocän sein, viele recht gut erhaltene Knochen entdeckt worden, die zum Theil Vögeln von der Grösse der *Dinornis*-Arten angehört haben.

Ameghino beschrieb danach ein Genus *Phororhacos*. Moreno und Mercerat haben viele dieser Knochen abgebildet und in bunter Ordnung in eine Menge von Familien, Gattungen und Arten vertheilt, z. B. *Brontornis*, *Stereornis*, *Patagornis*, *Mesembriornis* etc. Ob und wie diese Knochen zusammengehören, ist unbekannt. Für die ganze noch sehr problematische Gesellschaft gilt die von Moreno und Mercerat sehr glücklich gewählte Bezeichnung *Stereornithes*, dh. massige Vögel. Die Priorität jedoch gebührt dem schrecklichen Namen *Phororhacos*. Von den *Stereornithes* ist aber mindestens die spät tertiäre Gattung *Dryornis* auszuschliessen und den *Cathartae* ähnlichen Raubvögeln zuzurechnen.

Phororhacos longissimus. Nach Ameghino hat die Symphyse des Unterkiefers eine Länge von ungefähr 15 cm; die Aeste sind 6 cm dick und weichen stark auseinander, sodass bei der vermuteten Gesamtlänge des Unterkiefers von 60 cm sich eine Breite von 30 cm von Gelenk zu Gelenk ergeben würde. Von der Seite gesehen, ist das vordere Drittel des Unterkiefers etwas Sförmig, mit der Spitze nach oben, gekrümmt; hinter dem Dentale ein ovales, vielleicht 7 cm langes Foramen, wie z. B. bei *Psophia* und *Mycteria*. Das Seitenprofil hat entfernte Aehnlichkeit mit dem des Kondor.

Die Oberkiefer, es sind wohl die Maxillo-palatin-Fortsätze gemeint, sollen sehr voluminös und pneumatisch sein; nahe dem Rande eine vordere

grössere, und eine hintere viel kleinere Grube, welche Ameghino für Alveolen ausgefallener Zähne hält. Der ebenfalls pneumatische Höhlungen enthaltende Gaumen scheint in der Mitte gespalten zu sein. Die rauhe Oberfläche der Stirn soll eine hornige, vielleicht helmartige Bedeckung andeuten.

Vom eigentlichen Schädel sind jetzt leider nur Bruchstücke erhalten: er soll ohne Prämaxilla 65 cm lang gewesen sein!

„Halswirbel kurz und dick“; Zahl unbekannt.

„Scapula, Humerus etc. wohl entwickelt.“

Femur ohne Foramen pneumaticum unterhalb des Collum, also wie bei Dinornis, Dromornis, Rhea etc. Weshalb von Moreno auf das Fehlen dieses Loches so viel Gewicht gelegt werde, ist unverständlich, da ein grosses Loch doch eigentlich nur Struthio und Casuarius zukommt.

Tibia mit tiefer Intercondylar-Grube, mit Knochenbrücke nebst grossem Tuberculum. Tarso-metatarsus vorn mit tiefer Längsfurche, auf dem Grunde der weiten Vertiefung unterhalb des proximalen Endes mit einem rechten und linken Loche.

Von den drei grossen Capitula ist das mittlere das stärkste; Gesamtbreite des distalen Metatarsus 8 cm.

Hallux wahrscheinlich vorhanden, aber klein.

Endphalangen ähnlich denen von Rhea.

Leider giebt Ameghino Maasse und Abbildungen nur von dem Unterkieferstück.

Brontornis burmeisteri.

Femur, Länge 410 mm. Schaftdicke 70 mm.

Tibia, - 754 - - 60 -

Tarso-Metatarsus, - 415 - - 70 -

Andere Arten oder Gattungen haben schlankere Laufknochen, z. B. 370 mm lang und 35 mm dick. Die Verwandtschaft der wirklichen Stereornithes ist noch ganz unklar. Moreno und Mercerat wollen in Tibia und Femur von Brontornis Aehnlichkeiten mit Cygnus und Cathartes herausfinden, aber nach der Sichtung des Materials wird sich wohl noch manches anders gestalten; wenn z. B. Dryornis aus dem späteren Tertiär sich als echt Falconiform, und Psilopterus aus dem Eocän sich als „Ratite“ (anstatt Catharte) ergeben sollte, so wird der Behauptung viel Boden entzogen, „dass die Stereornithes den Uebergang von Anatidae zu Vulturidae vermitteln“.

Ausführliche Vergleichung der Stereornithes mit Rhea, Dinornis, Gastornis, Cnemiornis u. s. w. scheint in La Plata nicht angestellt zu sein.

Ich gebe hier die Resultate meiner Vergleichung; dieselbe musste auf Tibia und Tarso-Metatarsus beschränkt werden, da andere Theile nicht durchgängig bekannt sind. Abgüsse der Beinknochen von Brontornis befinden sich im Natural History Museum zu London; das Femur ist aber nur unvollkommen erhalten. Für alle „Ratitae“ gültige Merkmale lassen sich aus den Beinknochen nicht abstrahiren.

Tibia mit Knochenbrücke nahe dem Innenrande, und mit Tuberculum am lateralen Ende der Brücke: Dinornis, Apteryx.

Mit Brücke ziemlich auf der Mitte des Tibiaschaftes und mit starkem Tuberculum: Phororhacos, Gastornis, Cnemiornis, Chauna.

Die Brücke steht schräg bei Dinornis, Apteryx, quer bei Gastornis, Cnemiornis, Chauna.

Ohne Brücke, aber mit sehnig überbrückter Grube näher dem Innenrande, und mit starkem lateralen Tuberkel bei Rhea, Struthio, Brontornis, Aepyornis, Casuarius, Dromaeus.

Condylus internus der Tibia ist länger und schärfer, die Füße sind mit den Fersen einwärts gedrängt: Gastornis, Dinornis, Apteryx, Cnemiornis, Chauna.

Condylus externus etwas länger und schmaler; die Füße mit den Fersen gerade und einander parallel: Brontornis, Rhea.

Beide Condyla ziemlich gleich gross, doch ist der C. externus ein wenig länger: Stereornis, Mesembriornis, Aepyornis.

Proximales Ende des Tarso-Metatarsus. Die äussere Condylarfläche ist grösser: Dinornis, Gastornis, Cnemiornis.

Beide Facetten einander gleich: Brontornis, Stereornis, Chauna.

Innere Facette oder Condylarfläche bedeutend grösser: Diatryma, Rhea.

Vorderer intercotylerer Vorsprung hoch: Brontornis, Stereornis, Mesembriornis, Gastornis, Apteryx, Cnemiornis, Chauna.

Intercotyler-Vorsprung breit und niedrig: Dinornis, Megalapteryx, Diatryma, Rhea.

Die ursprüngliche Trennung der drei Metatarsalia ist durch ein rechtes und linkes Loch angedeutet; die Löcher liegen im Boden der Grube der Vorderfläche des proximalen Metatarsus: Phororhacos, Brontornis, Stereornis, Diatryma, Apteryx, Megalapteryx, Casuarius, Rhea, Cnemiornis, Chauna.

Auf dem Boden der Grube nur ein Loch, hinten, rechts und links vom Hypotarsus aber zwei: Dinornis.

Der Hypotarsus wird fast ausschliesslich von dem nach hinten gedrängten proximalen Theile des dritten oder mittleren Metatarsale gebildet. Er dient zum Hinübergleiten der meisten langen Zehenbeugerselnen; zur sicheren Führung ist meistens eine mittlere Längsfurche entwickelt, ausserdem halten faserknorpelige oder nur sehnige Bänder die zahlreichen Selnen zusammen und am Laufknochen fest. Der Hypotarsus ist einfach, dh. ohne perforirende Canäle, und mit nur einer Längsfurche, bei allen Ratiten, Stereornithes, aber auch bei Chauna; complicirt dagegen bei den Anseres nebst Cnemiornis.

In Bezug auf seine Ausbildung zeigt er bei den hier in Rede stehenden Vögeln grosse Verschiedenheiten:

1. Mit einer ganz flachen, breiten Furche auf dem dicken Vorsprung des dritten Metatarsale: Mesembriornis, Stereornis.

2a. Flache Furche auf dem starken und langen Hypotarsus; die Furche wird begrenzt von einer höheren langen medianen, und einer dicken, kurzen lateralen Leiste; die Sehnen laufen lateral von der grösseren (medianen oder inneren) Leiste: Rhea.

2b. Aehnlich wie 2a, aber die Furche für die Sehnen ist tiefer: Chauna.

3a. Hypotarsus niedrig, mit ziemlich tiefer Furche; diese wird begrenzt lateral von einer grösseren, dickeren und längeren Leiste, welche ganz vom Metat. III gebildet wird; medial von einer kürzeren schmälere Leiste, welche dem Metat. II angehört. Die Sehnen laufen demnach medial von der grösseren (äusseren) Leiste: Brontornis, Dinornis, Megalapteryx, Apteryx.

3b. Aeussere Leiste lang und hoch, innere sehr niedrig; beide werden aber allein vom Metat. III gebildet, welches nicht sehr weit nach hinten vorspringt; die Furche ist demgemäss tief und die Sehnen laufen median von der grossen (äusseren) Leiste: Casuarius, Dromaeus.

4. Das Metatarsale III bildet nur eine einzige, aber sehr hohe (äussere) Leiste; die Sehnen laufen median daneben: Struthio.

5. Die Sehnen laufen median neben der grossen (äusseren) Leiste, also wie bei Struthio und Dinornis, aber der Hypotarsus springt stark hervor und erinnert darin an die Formationen 1 und 3a: Diatryma.

Die Bildung bei Struthio lässt sich leicht aus der von Dinornis und Brontornis ableiten. Der Zustand des Hypotarsus von Mesembriornis und Stereornis ist so indifferent, dass aus ihm der von Rhea und der von Cnemiornis und Chauna ableitbar ist, ohne daraus Schlüsse auf Verwandtschaft ziehen zu lassen.

Distales Ende des Metatarsus. Zwischen dem dritten und vierten Capitulum befindet sich ein Loch, bei allen, ausgenommen Dinornis und Aepyornis.

Das zweite Capitulum ist kleiner als das vierte: Brontornis, Gastornis, Rhea, Casuarius, Apteryx.

Das zweite Capitulum ist grösser als das vierte: Dinornis. (Diatryma unbekannt).

Schaft des Metatarsus. Die hintere Aussenkante springt scharf hervor: Mesembriornis, Rhea.

Der Schaft ist dick, verhältnissmässig kurz und gedrunken, dorso-ventral abgeflacht oder verbreitert: Brontornis, Dinornis, ganz besonders abgeflacht bei *B. burmeisteri* und bei *D. grandis*. —

Die von Ameghino erwähnten Alveolen im Oberkiefer von Phororhacos erinnern auffallend an das Paar ähnlicher Gebilde nahe dem Rande des Zwischenkiefers von Gastornis.

II. Aus dem Eocän von Neu-Mexico. Diatryma. Von Cope auf einen riesigen unvollständigen Tarso-Metatarsus begründet.

Der Hypotarsus bildet einen dicken Vorsprung des Metatarsale III. Die Leiste ist am höchsten an der lateralen Seite; median davon soll

eine Grube für die Sehnen sein; die Bildung erinnert an Rhea und Mesembriornis wegen des stark vorspringenden mittleren Metatarsale, an Brontornis und Dinornis wegen der äusseren, höheren Leiste. Die drei Metatarsalia sind unterhalb des proximalen Endes durch zwei durchgehende Löcher getrennt. An der Innenkante des proximalen Theiles des zweiten Metatarsale befindet sich eine lange Facette, die von Cope als Anzeichen der losen Verbindung mit dem oberen Ende des Metatarsale I gedeutet wird. Der Mitteltheil des Schaftes dieses Hallux-Metatarsale war schon reducirt oder ganz verschwunden. Diatryma wäre demnach der einzige Vogel, bei welchem das proximale Ende des ersten Metatarsale erhalten blieb, wenn Cope's Deutung die richtige ist.

III. Aus dem Eocän Europas.

1. *Remiornis minor*. Lemoine, Umgegend von Reims. Sehr unzureichend gekannt.

2. *Dasornis londinensis*, aus dem London Thon Englands, von Owen nach einem Schädelfragment beschrieben. Die Stirn und die hintere Orbitalgegend ist der von *Gastornis* sehr ähnlich. Andererseits fand Owen Aehnlichkeiten mit *Dinornis* heraus, besonders am *Condylus occipitalis*, dessen Gestalt aber auch auf Gänse und manche anderen Vögel passt. Ueberhaupt ist das Schädelfragment noch zum grossen Theil im Stein begraben und daher so unvollständig bekannt, dass sich kein sicherer Vergleich anstellen lässt.

3. *Gastornis*. *G. parisiensis* Hébert, aus dem unteren Eocän Frankreichs.

G. edwardsi Lemoine, aus dem unteren Eocän von Reims, Belgien.

G. klaasseni E. T. Newton, aus dem unteren Eocän von England.

Riesenvögel von der Grösse des Strausses mit sehr kurzen und schwachen Flügeln, zweifellos flugunfähig, dafür mit stark entwickelten langen Beinen.

Am besten ist *G. edwardsi* bekannt, nämlich viele Schädelfragmente, einige Halswirbel, *Furcula*, *Coracoid* und die meisten Flügelknochen, das *Ischium* und fast die ganze hintere Extremität und einige Schwanzwirbel. Vom Brustbein sind leider nur die Seitenränder bekannt; das Fehlen des Brustkiesels beruht mithin nur auf Vermuthung, ist aber in Anbetracht der Grösse und Schwere von *Gastornis* sehr wahrscheinlich.

Hébert, Milne-Edwards, Lemoine und E. T. Newton fanden nach sorgfältiger Vergleichung der jetzt ziemlich bekannten Knochen von *Gastornis* manche Anklänge an die *Anseres*, besonders an *Cnemiornis*, während der Einzelvergleich mit *Dinornis* und einigen anderen *Ratitae* durchaus nicht günstig ausfiel.

Ogleich besonders Milne-Edwards in *Gastornis* den Repräsentanten einer selbständigen Familie unbekannter Verwandtschaft sah, hat sich doch die Ansicht verbreitet, dass *Gastornis* ein Verwandter der *Anseri-*

formes sei, nicht aber mit den „Ratitae“ zusammengehöre. Diese Ansicht stützt sich hauptsächlich auf Folgendes:

1. Die vollständige und ziemlich starke Furcula.
2. Das lange und schlanke Coracoid, welches dem von Cnemiornis sehr ähnlich ist und die Verwandtschaft mit straussartigen Vögeln ganz ausschliessen soll.
3. Die Länge und Grösse des Kopfes (bei *G. edwardsi* auf eine Gesamtlänge von 35 cm schliessen lassend) weicht von derjenigen der Ratiten, besonders *Dinornis*, bedeutend ab, erinnert vielmehr an die verhältnissmässig grossköpfigen und langschmäbligen *Ciconii*- und *Anseriformes*.
4. Die Knochenbrücke oberhalb des distalen Endes der Tibia. Diese Brücke stellt quer über der Mitte des Schaftes, nicht nahe der Innenseite wie bei *Dinornis*.

Diese vier Charaktere beweisen aber leider nicht viel. Als Repräsentant aus dem unteren Eocän ist von *Gastornis* zu erwarten, dass er eine ganze Anzahl von recht primitiven Merkmalen bewahrt hat, solche die bei den jetzigen Ratiten längst verloren gegangen oder bis zur Unkenntlichkeit umgewandelt worden sind.

Wir haben als wahrscheinlich angenommen, dass die Ratitae aus einst flugfähigen Vögeln entstanden sind. Nun denn, zur Eocän-Zeit, waren Furcula, Coracoid und Flügel sicherlich noch nicht so reducirt wie bei den jetzigen neueren Ratiten.

Das Coracoid von *Gastornis* ist ungefähr 120 mm lang; der Schaft ist in der Mitte nur 12 mm breit, das sternale Ende des Knochens ist 40 mm breit.

In der schlanken Gestalt des Coracoids weicht *Gastornis* allerdings vollständig von anderen Ratiten ab; dieser Umstand darf aber durchaus nicht als beweisend angenommen werden, denn das Coracoid von *Cnemiornis* hat durch seine Dicke und Kürze eine sehr auffallende Aehnlichkeit mit dem von *Remiornis* erlangt, welches wiederum dem von *Rhea*, *Casuarus* und einigen anderen echten Ratiten unbedingt ähnlich ist. Statt also das Coracoid von *Remiornis* gegen die Verwandtschaft der *Gastornis* mit Ratiten auszuspielen, würde man es viel eher für eine Verwandtschaft von *Remiornis* mit *Cnemiornis* verwenden können; das hat aber keinen Sinn in Anbetracht der sonst echt anserinen Natur der pleistocänen neuseeländischen *Cnemiornis*.

Die Fossa glenoidalis ist oval, 30 mm lang und ungefähr 17 mm breit. Ihre beträchtliche Grösse steht mit der noch sehr starken Ausbildung des Humerus im Einklang. Letzterer ist nämlich ungefähr 190 mm lang; der proximale Theil hat aber nur sehr gering entwickelte Cristae, während das distale Ende deutliche Condylen besitzt und noch ungefähr 33 mm breit ist. Von Knochen des Vorderarmes ist nur ein Radius bekannt von 133 mm Länge (Radius eines erwachsenen *Struthio* ist nur 93 mm lang). Von Handknochen kennen wir einen 70 mm langen, als zweites Metacarpale gedeuteten Knochen und ein Fragment des dritten Meta-

carpale. Beide scheinen nicht mit einander verwachsen gewesen zu sein. Dies erklärt auch Fürbringer als pseudoprimitiv, in Folge „ontogenetischer Retardation“. Primitive Metacarpalia würden übrigens gegen, nicht für Ratiten-Verwandtschaft sprechen; unvollständige Verwachsung kann man auch an den zweiten und dritten Metacarpalia mancher Pinguine sehen.

Die Grösse des Kopfes von *Gastornis* erscheint jetzt in einem ganz anderen Lichte, seitdem die Kieferfragmente von *Phororhacos* und anderen eocänen, südamerikanischen Riesenvögeln bekannt geworden sind.

Die Knochenbrücke der Tibia. Hier hat schon Owen nach sorgfältiger Vergleichung dargethan, dass nur im allgemeinen eine Aehnlichkeit zwischen *Gastornis* und *Anseriformes* besteht, dass vielmehr eine ähnliche Bildung bei manchen *Gruiformes* vorkommt; endlich dass die von der Brücke überspannte Grube und die Lage der Brücke selbst gar nicht unbedeutende Verschiedenheiten zwischen *Gastornis* und *Cnemiornis* und anderen *Anseres* zeigen. Owen erschienen sogar die Uebereinstimmungen von *Gastornis* mit manchen *Gruiformes* grösser.

Im besten Falle könnte bei *Gastornis* und der neuseeländischen *Cnemiornis* doch nur von Analogien die Rede sein.

Man könnte nun vermuthen, das *Gastornis* sich aus anseriformer Grundlage zu einem straussartigen flugunfähigen Vogel entwickelt hat; ich sage absichtlich nicht ratitenartig, da wir vom Brustkiel nichts wissen. Aber wie aus den auf S. 109 gegebenen Zusammenstellungen hervorgeht, lässt sich in den Merkmalen der Beinknochen nichts finden, was nothwendig auf anserine Natur schliessen liesse.

Andererseits sind noch folgende Charaktere zu besprechen.

Die 3 oder 4 bekannten Schwanzwirbel von *Gastornis* sind klein und scheinen kein, oder nur ein sehr kleines *Pygostyl* getragen zu haben. Bei den echten „Ratitae“ entschied ich mich dafür, das normale Fehlen des *Pygostyls* als pseudoprimitiv aufzufassen. Diese Ratiten sind aber viel jüngeren Datums als *Gastornis* aus dem unteren Eocän, und es ist wohl möglich, dass in jener Zeitperiode selbst bei fliegenden Vögeln die Bildung eines *Pygostyls* noch nicht weiter vorgeschritten war als bei *Ichthyornis* aus der Kreide. Das *Pygostyl* von *Gastornis* kann auf derselben Stufe stehen geblieben, oder wenn man will, darauf zurückgesunken sein, zumal da *Gastornis* erst durch eine lange Reihe von Vorfahren zu seinen uns bekannten Merkmalen gelangt sein kann.

Vom Becken ist ausser einem Stückchen des Pubis nur das Ischium bekannt. Dasselbe deutet auf ein sehr kurzes postacetabulares Becken. Es besitzt einen breiten Fortsatz an seinem dem Ilium zugekehrten distalen Theile. Hierin und in der Kürze des dicken, breiten Schaftes stimmt es ganz besonders mit dem Ischium von *Dinornis grandis*, *D. parvus* und *Megalapteryx hectori* überein; es sei hierbei noch an die bei erwachsenen *Rheae* und *Casuarii* stattfindende knöcherne Verbindung des distalen oberen Theiles des Ischium mit dem Ilium erinnert.

Der Hypotarsus ist schlecht erhalten; mit ziemlicher Sicherheit lässt sich nur erkennen, dass er niedrig und einfach war, ohne irgend welche Aehnlichkeit mit der complicirten Bildung von *Cnemioornis*.

Das Capitulum für die vierte Zehe ist ein klein wenig länger als das der zweiten.

Der Schädel besteht aus vielen Fragmenten. Basipterygoid-Fortsätze scheinen vorhanden zu sein wie bei *Ratitae* und *Anseres*.

Am Unterrande der Prämaxilla befindet sich eine rundliche Verdickung des Knochens, die wohl mit Recht als Alveole eines grossen Zahnes aufgefasst wird. Sie erinnert zum mindesten stark an die ebenfalls als Zahnalveolen gedeuteten Bildungen von *Phororhacos*.

Der Unterkiefer hat einen deutlichen, etwas schräg abwärts gerichteten *Proc. angularis*; ausserdem einen grossen inneren Fortsatz wie bei *Pachyornis* und *Dinornis robustus*.

2. Division. *Neornithes Odontolcae*.

Marine fluglose Vögel ohne Brustkiel, mit in Rinnen stehenden Zähnen. Kreidezeit.

In Anbetracht des nicht einmal in Spuren vorhandenen Kieles können diese Vögel nicht gut bei den *Carinatae* aufgeführt werden. Ueber ihre Stellung vergleiche man S. 100, wo auch die Gründe angegeben worden sind, weshalb sie nicht „*Ratitae*“ genannt werden sollen. Es würde allerdings das einfachste sein, zwischen *Ratitae terrestres* und *Ratitae aquaticae* zu unterscheiden, wenn dadurch nicht die irrige Vorstellung irgend einer näheren Verwandtschaft von *Hesperornis* mit den straussartigen Vögeln wach gehalten würde.

Die hier gewählte Bezeichnung *Neornithes Odontolcae* bedeutet nur ein Umgehen der Schwierigkeit, aber sie wird sich halten, bis jurassische oder cretaceische Vögel bekannt werden, welche einen Brustkiel und in Rinnen stehende Zähne besitzen.

HESPERORNITHES.

Marine Vögel aus der mittleren Kreide Nordamerikas. Ober- und Unterkiefer mit in Rinnen stehenden Zähnen. Wirbel heterocöl, Brustbein lang, breit und flach, ganz ohne Kiel. Vorderextremitäten stark rückgebildet; Hinterextremitäten stark, mit Ruderfüssen. *Hesperornis*, einzige Gattung. *H. regalis*, ungefähr 1 Meter hoch; *H. crassipes*.

H. crassipes.

Schädel im allgemeinen dem der *Colymbi* und *Podicipedes* ähnlich. — Holorhin. Oberes Ende des Quadratbeins mit einfachem Gelenkknopfe, wobei aber doch eine Theilung in eine grössere äussere und eine kleinere innere Gelenkfläche angedeutet ist. Gaumenbildung saurognath, dh. der

Vomer besteht aus zwei getrennten Stücken, von je 7 cm Länge; ob ihr dickes Hinterende mit Pterygoid und Palatinum verbunden war, ist noch unbekannt. — Mit tiefen Supraorbital-Drüsen anzeigenden Eindrücken oberhalb der Orbita. Condylus occipitalis herzförmig. Schnabel langgestreckt, zugespitzt; hintere zwei Drittel des Zwischenkiefers gespalten. — Gehirn, nach Abgüssen der Schädelhöhle zu urtheilen, verhältnissmässig sehr klein, wobei besonders die Schmalheit und sehr geringe Entwicklung der beiden Hemisphären auffällt.

Unterkieferäste an Stelle der Symphyse nicht mit einander verwachsen, sondern nur ganz nahe der Spitze einander berührend und dort wohl synchondrotisch vereinigt. Ein solches Verhalten zeigt sich auch bei Ichthyornis; es wird zwar als bei erwachsenen Vögeln der Jetztzeit unbekannt aufgeführt, findet sich aber doch in sehr ähnlichem Grade bei Pelecanus, bei dem es sogar zur Bildung eines kleinen mittleren Schaltstückes kommt, was natürlich auf die Function des Unterschnabels nebst Kehlsack zurückzuführen ist. Mit grossem hinteren Fortsatz des Unterkiefers.

In Bezug auf die Zähne vergl. S. 998 des anatomischen Theiles.

Wirbel typisch sattelförmig; Zahlen: 17 cerv., 6 dors., 14 sacral., 12 caudal.

Von den 17 Halswirbeln tragen die drei letzten freie Rippen; von echten mit dem Sternum verbundenen Rippen sind 4 vorhanden, worauf noch 2 sehr lange und schlanke, dem Sternum nicht verbundene Rippen folgen; alle mit wohl ausgebildeten Proc. uncinati. Nur die 14.—18. Wirbel mit langen unpaaren Hämaphysen.

Sternum breit, sehr lang und flach, ohne Andeutung eines Kieles; ganz solid, ohne Proc. laterales posteriores und ohne Proc. obliqui; Hinterrand fast quer abgestutzt, aber mit einem kleinen medialen Einschnitt; ohne Spina externa und Sp. interna.

Coracoid kurz und sehr breit, besonders sein mit dem Sternum articulirendes Ende; mit grossem Procoracoid-Fortsatz, welchem das obere, sehr dünne Ende der Clavicula aufliegt.

Claviculae in ihren ventralen Enden verdickt, mit einander anscheinend gelenkig, nicht unter Bildung einer knöchernen Symphyse verbunden; die obere Hälfte der Claviculae verdünnt sich und läuft ziemlich spitz zu. Im allgemeinen zeigt die Furcula deutliche Rückbildung; vergl. S. 968. Scapula sehr schlank, säbelförmig; frei mit dem Coracoid articulirend. Von Flügelknochen ist nur der Humerus bekannt, welcher auf einen zwar noch ungefähr 15 cm langen, aber durchschnittlich kaum 5 mm dicken Schaft reducirt ist; sein distales Ende deutet auf sehr kleine, unvollkommen articulirende Vorderarmknochen, welche aber noch unbekannt sind. Jedenfalls benutzte Hesperornis seine Vorderextremitäten garnicht mehr.

Die Hinterextremitäten sind dafür desto stärker ausgebildet und haben den Typus der Steganopoden und Colymbidae.

Femur sehr kurz, gedrungen und breit. Tibia mit starkem aufsteigendem

Fortsatz, auf welchem theilweise die dreieckig pyramidale bis 98 mm hohe Patella ruht. Vorderseite des distalen Theiles der Tibia augenscheinlich ohne Knochenbrücke. Fibula in ihrer distalen Hälfte normal reducirt.

Tarso-Metatarsus mit ganz einfachem Hypotarsus, äusseres Capitulum am stärksten und längsten; im Uebrigen s. die Anmerkung auf S. 509 des anatomischen Theiles.

Zehen vollständig, einen echten Ruderfuss bildend; die vierte Zehe ist bei weitem die längste und stärkste.

Längenmaasse: Femur 105, Tibia 320, Tarso-Metatarsus 136, vierte Zehe ungefähr 210, zweite Zehe 100, Hallux ungefähr 50 mm.

Becken mit kurzem prä- und sehr verlängertem postacetabularem Theile. Ischium und Pubis sehr verlängert und schlank, distal ganz von einander und vom Ilium getrennt, daher mit Incisura ischiadica; Antitrochanter sehr stark; Processus pectinealis s. Spina ilio-pubica scharf vorspringend. Im allgemeinen hat dieses Becken, auch in Bezug auf seine sacrale Ansicht, grosse Aehnlichkeit mit dem der Colymbidae. Das Sacrum enthält 14 Wirbel, darauf folgen mit Sicherheit 12 Schwanzwirbel, von denen der 10. und 11. mit ihren Körpern verwachsen sind. Ob nur ein Wirbel auf diese beiden folgte, ist unbekannt; jedenfalls handelt es sich bei Hesperornis nicht um Bildung eines Pygostyls, auch nicht um Reduction des Schwanzes, da die horizontalen, flachen Querfortsätze des 7.—10. Schwanzwirbels bedeutend grösser sind als die der ersten 5 Wirbel. Auch hierin zeigt sich Uebereinstimmung, vielleicht nur adaptive, mit anderen Schwimmvögeln.

Die Stellung von Hesperornis im System hat manche Meinungsverschiedenheiten hervorgerufen. Marsh stellte die Sub-Classe Odontornithes auf (1873). Diese Zahnvögel theilte er (vergl. S. 187 seiner Monographie) in die drei Ordnungen der:

Odontolcae (Zähne in Rinnen), Hesperornis.

Odontotormae (Zähne in Alveolen), Ichthyornis.

Saururae, Archaeopteryx.

Schon in Anbetracht dieser unter einander sehr verschiedenen Zahnvögel kann der Besitz oder das Fehlen von Zähnen nicht als Scheidungsmerkmal für Unterclassen aufgefasst werden. Sie zeigen nur, dass der Besitz von Zähnen gegen Ende der Kreideperiode ein noch nicht überwundener Standpunkt ist. Die Odontornithes als Unterklasse haben sich demnach im System nicht lange gehalten, sondern wurden bald aufgelöst.

Ogleich Marsh durch die Aufstellung der Unterklasse der Odontornithes diese scharf von den übrigen Vögeln trennte und ausserdem sehr deutlich die zahlreichen Uebereinstimmungen von Hesperornis mit Colymbus und Podiceps hervorhob, wies er doch, hauptsächlich auf Grund des fehlenden Brustkiesels, auf nahe Verwandtschaft von Hesperornis mit den Ratiten hin.

Dollo (1881) bemächtigte sich dieser Idee und vereinigte Hesperornis mit den Ratitae; die Odontotormae sollten sich dann aus der bezahnten Gruppe dieser Ratitae im erweiterten Sinne entwickelt haben.

Dass Hesperornis im buchstäblichen Sinne des Wortes ratit ist, daran lässt sich allerdings nicht zweifeln; aber fortan wurde Hesperornis nicht nur als bezahnter Ratite, sondern sogar als „bezahnter schwimmender Strauss“ behandelt. Der Gebrauch des Wortes Strauss oder Ostrich zeigt unstreitbar, in welchem Sinne man den Begriff der Ratitae auffasste. Meistens wurde Hesperornis als Vorfahre oder ältere Parallelförm der lebenden Ratitae aufgeführt, z. B. von Vogt, Marsh, Wiedersheim, Fürbringer 1883, Dames, Newton 1885. Vogt und Wiedersheim gingen sogar so weit, die Ratitae inclus. Hesperornis von Dinosauriern abzuleiten, während die Carinaten durch Archaeopteryx auf einen noch unbekanntem Reptilienstamm zurückgeführt wurden.

Ein Fortschritt wurde von Vetter (Kosmos, 1884 und 1885) gemacht. Er kam zu dem Schluss, Hesperornis als sehr reducirten, ausschliesslich dem Wasserleben angepassten ursprünglichen Carinaten aufzufassen. Er stützte sich mit Recht auf die Fussbildung, das kräftige Coracoid, die lange Scapula, den langen Humerus und auf das sehr grosse Brustbein. Die Länge und Schlankheit des Humerus würde zwar meiner Ansicht nach nicht gegen Ratiten sprechen, denn dasselbe findet sich bei Struthio und Rhea; aber Vetter hatte dennoch Recht, wenn er in der Gestalt dieses Humerus einen Beweis für einstige Flugfähigkeit erblickte. Obgleich Vetter die Stellung von Hesperornis richtig erkannte, indem er ihn von den Ratitae trennte, war weitere Verwirrung doch keineswegs ausgeschlossen, da mittlerweile und besonders in den letzten Jahren die Anschauung sich mehr und mehr Bahn brach, dass auch die eigentlichen Ratitae, nämlich Struthio, Rhea, Dromaeus, Casuarius, Apteryx, extrem reducirte einstige Carinaten sind.

Ein ganz anderer Gedankengang beginnt mit Cope, welcher 1875 in seiner kurzen Synopsis amerikanischer Kreidevögel Hesperornis einfach und naturgemäss zu den Natatores stellte. Auch Seeley, gelegentlich der Besprechung von Enaliornis, äussert sich ähnlich. Aber erst Fürbringer (1888) hat Hesperornis seine richtige Stellung im System angewiesen, indem er ihn nebst Enaliornis und den Colymbo-Podicipedes zu seiner Subordo Podicipitiformes vereinigte. Deutlicher konnte Fürbringer seine Ansicht nicht ausdrücken, als auf S. 1543, 1565, 1580, auf Tafel XXVII, XXVIII, XXIXa und b seines Werkes geschehen ist. *)

*) Ich nehme hier die Gelegenheit zu folgender Erklärung, um weiteren sehr unnötigen Missverständnissen vorzubeugen. Fürbringer's Riesenwerk ist nicht an einem Tage entstanden, sogar der Druck wird viele Monate gedauert haben, und während dieser langen Zeit hat der Autor manche seiner Anschauungen geändert; er warf aber nicht alles über Bord, was er als unhaltbar erkannte, sondern er belass uns den Einblick in seine Gedankenentwicklung. Ausserdem konnte manches wohl nicht mehr geändert werden, denn „litera scripta manet“, besonders wenn sie gedruckt ist. — Auf S. 1141 und auf S. 1424 findet sich die Eintheilung in A. Carinatae s. Acrocoracoideae und in B. Ratitae s. Platycoracoideae incl. Hesperornithidae. Diese Eintheilung ist auf S. 1538 aufgegeben worden mit Angabe der Gründe. Die Stellung von Hesperornis in Bezug auf Ratitae ist allerdings nicht gerade kurz und bündig, sondern eingehend nach allen Richtungen hin, besprochen worden Was F. wirklich meint.

- Marsh., O. C.** On the Odontornithes or birds with teeth. *Americ. Journ. Science*; Vol. X, p. 403, 1875.
- Odontornithes. A Monograph of the extinct toothed Birds of North America. 4^o. 34 plates. Washington 1880.
- Cope, E. D.** Vertebrata of the Cretaceous formations of the West. pt. III. p. 245. Washington 1875.
- Dollo, L.** Les oiseaux dentés du Far-West et l'Archaeopteryx. *Bullet. Science du Départ. du Nord*. IV. 1881.
- Fürbringer, M.** Untersuchungen u. s. w. Hauptsächlich S. 1152, 1157, 1412—1478; 1516—1518; 1541—1543; 1559.
- Vetter, B.** Zur Kenntniss der Dinosaurier und einiger anderer fossilen Reptilien. Kosmos 1884—1885.
- Ueber die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Dinosauriern und Vögeln. *Festschrift der Ges. Isis in Dresden*. 1885.
- Wiedersheim, R.** Die Stammesentwicklung der Vögel. *Biolog. Centralbl.* 1884.

Enaliornithes.

Marine Vögel aus der mittleren Kreide Englands, upper Cambridge Greensands.

Enaliornis, einzige Gattung. E. Barretti und E. Sedgwicki. Nur unvollständig bekannt; über Brustbein, Schultergürtel und Flügel fehlt noch jede Kenntniss. Das hintere Schädelfragment deutet auf ein verhältnissmässig kleines Gehirn. Bezahlung der noch unbekannteren Kiefer beruht nur auf Vermuthung. Dorsale Brustwirbel biconcav, untere Cervicalwirbel mit heterocöler Andeutung. Femur ähnlich dem der Colymbidae. Tibia proximal mehr an Podiceps und Hesperornis erinnernd; distal mit unvollständiger Knochenbrücke, also wie bei Podiceps, doch befindet sich die Furche für die Extensorsehnen in mehr lateraler Lage als bei Colymbus und Podiceps, wie Fürbringer hervorhebt. Anchylose der Metatarsalia unvollständig: Hypotarsus sehr einfach.

In Anbetracht der noch sehr mangelhaften Kenntniss der Enaliornithes lässt sich über ihre Stellung im System nichts Genaueres mittheilen, als was Seeley und Fürbringer bereits erkannt haben. Enaliornis ist etwas älter als Hesperornis, scheint diesen mit den Colymbi-Podicipedes zu verbinden und ist möglicherweise ein Vorfahre der letzteren Doppelgruppe, ehe es zur Spaltung in Colymbi und Podicipedes gekommen war.

Baptornis möglicherweise hierher gehörig. Drittes und viertes Capitulum von gleicher Länge, drittes aber dicker; hierin ähnlich Enaliornis, sonst aber durch weit vorgeschrittene Verwachsung der drei Metatarsalia verschieden.

- Seeley, H. G.** On the fossil birds of the Upper Greensand, Palaeocolymbus Barretti and Pelagornis Sedgwicki. *Cambridge Philos. Soc.* May 2. 1864.
- On the British fossil Cretaceous Birds. *Quart. Journ. Geol. Soc.* XXXII, p. 496 (1876). Hier in Enaliornis umgetauft.

darüber kann kein Zweifel herrschen, denn sein Vogelsystem bilden nicht etwa die 1001 erwohnen Möglichkeiten, sondern es findet sich klar und deutlich auf S. 1539—1558 (vergl. S. 48—51) und auf den Stammbaum-Tafeln.

Fürbringer. Untersuchungen. S. 1152—1153.

Marsh. Americ. Journ. Sci. XIV. 1877. (*Baptornis advenus*, amerikan. mittlere Kreide; nur nach Tibia und Metatarsus bekannt.)

3. Division. **Neornithes Carinatae.**

ICHTHYORNITHES.

Gut fliegende, carinate, bezahnte Vögel mit amphicölen Wirbeln aus der mittleren und oberen Kreide von Kansas.

Ichthyornis (*Graculavus*) und *Apatornis*. *I. victor*, *I. dispar* nebst mehreren anderen Arten. *Apatornis celer*. Schädel mit verhältnissmässig kleinem Gehirn. Quadratbein mit einfachem oberem Gelenkknopf. Schnabel verlängert. Maxilla und Unterkiefer mit in selbständigen Alveolen stehenden Zähnen, daher von Marsh *Odontotormae* genannt als Unterabtheilung der *Odontornithes*. Verbindung der beiden Unterkieferäste ähnlich wie bei *Hesperornis*, nämlich ohne feste Symphyse. Hinteres Ende des Unterkiefers mit sehr kurzem Fortsatz.

Wirbel amphicöl, aber der dritte Halswirbel sich der Sattelform nähernd. 6 oder 7 Dorsalwirbel. 10 Sacralwirbel. 5 freie Schwanzwirbel nebst darauf folgendem, typischem aber ziemlich kleinem *Pygostyl*.

Sternum breit oblong, mit grossem wohl ausgebildetem Kiel, mit deutlicher, einfacher *Spina externa*, ohne *Spina interna*; Hinterrand anscheinend mit jederseits zwei Einschnitten von mittlerer Grösse. Wahrscheinlich mit vollständiger, gewölbter *Furcula*. *Coracoide* mit breiter Basis und einander kreuzend oder überlagernd; mit grossem *Acrocoracoid* und *Procoracoid*-Fortsatz, nebst *Foramen supracoracoideum*.

Scapula lang und schlank; bei *Apatornis* mit grossem *Proc. acromialis*.

Humerus mit grosser *Crista lateralis*, mit niedrigem, aber breitem *Proc. ectepicondylaris*. Alle Knochen der Vorderextremität auf einen gut fliegenden Vogel deutend.

Pelvis kurz und breit, mit *Incisura ischiadica*; mit einem Paar sehr langer Querfortsätze primärer Sacralwirbel; ohne *Spina ilio-pubica*.

Femur schlank und lang. *Tibia* ohne Knochenbrücke, mit kleinem proximalem Fortsatz.

Fibula stark reducirt. *Metatarsus* kurz, vollständig vereinigt: mittleres *Capitulum* am stärksten und längsten: *Hypotarsus* sehr einfach.

Die *Ichthyornithes* wurden von Marsh als Unterordnung *Odontotormae* der *Odontornithes* behandelt. Der restaurirten Abbildung legte er das Skelett von *Sterna regia* zu Grunde, theils der Grösse und allgemeinen Aehnlichkeit halber, theils weil er einige Uebereinstimmungen von *Ichthyornis* mit den *Sterninae* gefunden hatte. Hauptsächlich wohl in Folge dieser Abbildung hat sich die Idee einer Verwandtschaft von *Ichthyornis* mit den *Laridae* festgesetzt. Fürbringer vertrat diese Ansicht noch auf S. 1141—1143 seines Werkes, hat sie aber späterhin

bedeutend abgeschwächt, indem er S. 1543 die Ichthyornithes in die Nähe der gemeinsamen Wurzel seiner Procellarii-Ciconii-Charadiiformes stellt.

Die sorgsame in Marsh's Monographie angestellte Vergleichung ergibt übrigens nur wenige Uebereinstimmungen mit Sterna; viel mehr mit Graculus s. Phalacrocorax, nämlich Process. acromialis, proximaler Theil der Ulna, Carpale radiale, Metacarpalia; ferner mit Ardea: Basaltheil der Scapula und ihre Articulation; proximaler und distaler Theil der Ulna; distaler Theil des Humerus; das Coracoid erinnert an Ardea und Colymbus; die grosse Humerus Crista an Accipitres; einige Muskel- und Gelenkfortsätze des Atlas und der Epistropheus an Ciconia. Nur die Hinterextremitäten deuten auf einen den Alken und Möven ähnlichen Bau und Gebrauch.

Anderseits stehen die Ichthyornithes durch die Zähne, biconcaven Wirbel, Incisura ischiadica, kleines Gehirn noch auf so niedriger Stufe, dass sie sehr wohl die Reihe der ausgesprochen carinaten Vögel eröffnen können und zwar mit sehr selbständigem Range, ungefähr wie in Zittel's Handbuch der Paläontologie.

Marsh. Americ. Journ. Sci. IV. 1872. (Ichthyornis dispar.) V. 1873. (Apatornis celer.)
 ——— Odontornithes. pls. XXI—XXXIV. (Das Genus Graculavus aus der amerikanischen Kreide ist zum grössten Theil, wenn nicht ganz, synonym Ichthyornis.)

Fürbringer. Untersuchungen. S. 1141—1143.

COLYMBIFORMES.

Plantigrade Wasservogel mit ziemlich schwachem Flugvermögen. Die Hinterextremitäten erscheinen in Folge der aufrechten Stellung dieser Vögel weit nach hinten gerückt; der ganze Lauf berührt den Boden beim Gehen oder Stehen, daher plantigrad; Schwanzfedern demgemäss sehr kurz. Vierte Zehe die längste, Hinterzehe kurz, gelappt. Vorderzehen entweder mit vollen Schwimmhäuten, oder breit gelappt. Metatarsus seitlich zusammengedrückt. Schnabel gerade, zugespitzt, mit einfacher Scheide.

Echte Nestflüchter mit vollständigem Dunenkleid.

Afterschaft vorhanden. Halsseiten solid ohne Raine. Aquintocubital. Bürzeldrüse befiedert.

Holorhin. Nares perviae. Schizognath. Ohne Basipterygoidfortsätze. Tiefe Temporalfossa.

Spina externa sterni klein, kurz, doppelt; Sp. interna fehlend. Coracoides getrennt. Furcula Vförmig mit Hypocleidium.

Mit tiefer Humero-coracoid-fossa; proc. ectepicondyl. fehlend, oder (bei Colymbus) sehr schwach.

Oberer Tibialfortsatz sehr hoch, pyramidenförmig (vergl. S. 82 anatom. Theil); eine den Colymbiformes und Hesperornithes eigenthümliche Bildung.

Zehenbeuger, Typus II. IV.

Darmlagerung, Typus II, orthocöl. Cöca functionell. Mit Pylorusmagen. Ohne Kropf.

Die Colymbiformes zerfallen naturgemäss in die Colymbi und Podicipedes, entsprechen daher den Pygopodes vieler Autoren (mit Ausschluss der Alcidae); Fürbringer vereinigt sie als Podicipitiformes, ich ziehe aber den einfacheren Namen der Colymbiformes vor; correct gebildet würde der andere Podicipediformes lauten (podex, podicis und pes, pedis).

Die beiden Unterordnungen der Colymbi und Podicipedes zeigen eine beträchtliche Anzahl von Verschiedenheiten, welche auf den folgenden Seiten aufgezählt worden sind; sie sind aber doch näher mit einander verwandt als mit allen anderen lebenden Vögeln, und zwar erweisen sich die Podicipedes viel weiter specialisirt als die Colymbi; damit stimmt auch ihre cosmopolitische Verbreitung, während die Colymbi an Artenzahl gering und in ihrer Verbreitung viel beschränkter sind. Beide Gruppen sind, obgleich intensive nicht gern fliegende Wasservögel, nach zwei divergirenden Richtungen hin specialisirt. Sie scheinen „nach unten“ an die Hesperornithes und Enaliornithes anzuknüpfen. Die Paläontologie lässt uns hier im Stich, denn von fossilen Colymbiformes ist eigentlich nur Colymboides (Milne-Edwards) aus dem Oligocän Frankreichs und Südenglands bekannt; eine Form, welche eine Zwischenform der Colymbi und Podicipedes zu sein scheint.

Die Verknüpfung der Colymbiformes mit anderen lebenden Gruppen macht grosse Schwierigkeiten. In der Regel sind die Alcidae hier zum Vergleiche herangezogen worden und sind sogar oft in die „Pygopodes“ aufgenommen. Dies ist unrichtig. Die Colymbiformes zeigen allerdings mit den Alken sehr viele Uebereinstimmungen; diese beruhen aber vorwiegend auf Convergenzen in Folge gleicher oder sehr ähnlicher Lebensweise. Wie des Näheren bei den Alcidae bewiesen worden, sind diese am allernächsten mit den Laridae verwandt und wie die Colymbiformes zu intensiven wenig fliegenden Wasservögeln specialisirt.

Colymbi und Podicipedes zusammengenommen und mit den Alcidae verglichen zeigen Unterschiede in folgenden Merkmalen, wobei darauf zu achten, dass die Alken gerade in allen diesen Punkten mit den Möven übereinstimmen.

Halsseiten-Rain }
Spinal-Rain } als Wasservögel.

Rhinal.

Furcula.

Proc. ectepicond.

Tibialcrista

Beckenform

Zehenbeuger

Fussbildung

Darmlagerung bei gleicher Nahrung.

Eier und Nest.

} als hauptsächlich schwimmende Vögel.

Diese Unterschiede sind sehr schwerwiegend, nicht weil sie etwa alle grosse organische Verschiedenheiten bedeuten, sondern weil die Unterschiede grade solche Theile betreffen, in welchen die mit einander verglichenen Gruppen functionell übereinzustimmen scheinen. Trotz des augenscheinlich so ähnlichen aufrechten Habitus der Alken, Steissfüsse und Taucher, trotz des vorwiegenden Gebrauches der Hinterextremitäten zum Schwimmen und nicht zum Laufen, trotz der reducirten Flugfähigkeit sind Becken, Beine, Füsse, Schultermuskeln nach Fürbringer grundverschieden. Auch für die Befiederung des Halses und für die Darmlagerung, Form und Structur und Färbung der Eier, lässt sich kein Grund der Verschiedenheit erkennen, ausser dass eben Colymbiformes und Alcidae sehr weit von einander entfernten, und erst nachträglich convergirenden Aesten entsprossen sind.

Auch wenn man die Alcidae einzeln mit den Colymbi und mit den Podicipedes vergleicht, wird die Zahl und Bedeutung der Unterschiede durchaus nicht geringer.

Endlich ist sehr wichtig, dass von den ungefähr 14 weiter unten aufgezählten Merkmalen, in welchen die Podicipedes von den Colymbi abweichen, fast alle (hauptsächlich mit Ausnahme der Patella) solche sind, in welchen Colymbi mit Alcidae übereinstimmen. Die zahlreichen Differenzen zwischen Colymbus und Podiceps sind also ganz andere, und daher hier verhältnissmässig weniger bedeutende als die, welche beide zusammen von den Alcidae scheiden.

Auch Fürbringer spricht sich gegen irgend welche nähere Verwandtschaft der Colymbiformes mit den Alcidae aus, hält sie aber für am wenigsten entfernt von den Steganopodes. Hierfür spricht die Pterylose (Bronn, S. 546), ausserdem das Verdauungssystem (vergl. S. 710).

Ich halte die Colymbiformes für eine sehr alte, selbständige Gruppe, mit dem Range einer Ordnung; diese bildet mit den Ardeiformes, speciell Steganopodes, weiterhin mit den Sphenisci- und Tubinariformes einen grösseren Verband, welcher dem II. Kreise auf S. 703 entspricht.

Brandt, J. F. Beiträge zur Kenntniss der Naturgeschichte der Vögel ... Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg. 1840.

Shufeldt. Concerning the taxonomy of the North American Pygopodes, based upon their osteology. Journ. Anat. Phys. 1891. p. 199—203.

Colymbi.

Fam.: Colymbidae. Einziges Genus: Colymbus mit nur 4 Arten:
C. septentrionalis, *C. arcticus*, *C. glacialis* s. *torquatus* und
C. adamsi.

Tauchende, schwerfliegende Wasservögel, welche die Meeresküsten bevorzugen, aber ausnahmslos am Rande von Binnenseen brüten. Von periarctischer Verbreitung, dh. sich über die kältere Hälfte der nördlichen gemässigten Zone erstreckend.

Vorderzehen mit ganzen Schwimmhäuten.

Mit 11 Handschwingen.

Dorsalrain auf den Hals beschränkt.

Mit grossen, tiefe Eindrücke verursachenden Supraorbitaldrüsen.

Hinterer Fortsatz des Unterkiefers lang.

Halswirbel 14 oder 15 an Zahl.

Dorsalwirbel frei, mit 1 förmigen ziemlich langen Hämaphysen.

Sternum doppelt so lang als breit; Hinterrand jederseits mit einem Ausschnitt.

Patella stark rückgebildet zu einem in der Strecksehne liegenden kleinen Sesambeine.

Hypotarsus mit zwei starken Leisten, welche einen dreieckigen, hinten offenen Raum umschliessen.

Von Schenkelmuskeln fehlt nur der femorale Theil des M. caud-ilio-flexorius.

Beide Carotiden vorhanden.

Sterno-trachealmuskeln symmetrisch.

Legen zwei Eier von dunkel grünlich brauner-Farbe.

Podicipedes.

Fam.: Podicipedidae. Einziges Genus: Podiceps. *P. cristatus*, *P. auritus*, *P. minor* und ungefähr ein Dutzend andere Arten, mit theilweise sehr weiter Verbreitung. *P. micropterus*, auf den Titicaca-See in Bolivia beschränkt, zeichnet sich vor allen anderen Steisssfüssen durch sehr kleine Flügel und gänzlichen Verlust der Flugfähigkeit aus, daher von Salvin und Godman als *Centropelma* unterschieden.

Tauchende, schwerfliegende Wasservogel von cosmopolitischer Verbreitung mit Ausnahme der arctischen und antarktischen Regionen.

Alle vier Zehen mit grossen Schwimmlappen, daher „Lappentaucher“ genannt; Nägel breit und flach, der der Mittelzehe gezähzelt.

Mit 12 Handschwingen. Schwanzfedern sehr schwach und kurz.

Dorsalrain auf den Rücken beschränkt.

Supraorbitaldrüsen klein, keine oder sehr geringe Eindrücke verursachend.

Hinterer Fortsatz des Unterkiefers sehr kurz, oder fehlend.

Halswirbel zwischen 17 und 21 schwankend.

Dorsalwirbel anchylosirt, meist nur mit einfachen Hämaphysen.

Sternum breit und kurz; am Hinterrande jederseits mit einem Ausschnitt, ausserdem mit einem dreieckigen mittleren Ausschnitt.

Proc. procoracoideus rudimentär.

Tibialbrücke meist nur ligamentös, selten ganz knöchern.

Patella von fast gleicher Grösse mit dem Cnemialfortsatz, pyramidenförmig, frei mit dem Fortsatz und mit dem Sulcus intercondyloideus des Femur articulirend.

nachgewiesen, sodass wohl auf Flugfähigkeit der Spheniscus-Vorfahren geschlossen werden kann.

Diesem Schlusse nicht günstig scheint aber das auf S. 565 des anatomischen Theiles besprochene Verhalten der Hand- und Armschwingen nebst dem Fehlen der sogenannten *Tectrices aversae*, während anderseits nach einer Beobachtung von Bartlett die Federn des Hinterrandes der Flügel nach der ersten Mauser kürzer sein sollen; dies könnte nun wieder Reduction bedeuten.

Ganz besonders für die primitive Stellung der Pinguine wird der nur unvollständig verschmolzene sehr kurze Metatarsus in Anspruch genommen; Fürbringer „sieht in dem Metatarsus nur eine secundäre Anpassung in Folge veränderter Lebensweise, die zugleich mit einer phylogenetisch erworbenen Reduction Hand in Hand ging und dementsprechend, wie in so vielen anderen Fällen, in der ontogenetischen Recapitulation einen retardirenden und damit eine embryonalen Verhältnissen näher stehende Configuration zur Erscheinung brachte“. Kurz gesagt, die Gestalt des Metatarsus der Pinguine kann möglicherweise pseudoprimitiv sein. Der fossile *Palaeodyptes* lässt uns im Stich, denn sein Lauf zeigt dasselbe Verhalten. Die Pinguine sind absolut plantigrad, benutzen ihre starken, kurzen Füße nicht oder nur in sehr geringem Maasse zum Schwimmen, sondern zum Umherklettern und Umherhüpfen auf ihren Felsen. Es ist wohl denkbar, dass dieser Gebrauch der Füße bei der eigenthümlichen aufrechten Haltung des schweren Körpers die ererbte Verwachsung und gegenseitige Verschiebung der drei Metatarsalia erst verzögerte und dann allmählich mehr und mehr verhinderte, bis alle drei wieder einander parallel gelagert waren und eine breite Sohle bildeten. Eine ganz ähnliche Verbreiterung nebst Gleichlagerung der Mittelfussknochen findet sich übrigens bei *Tachypterus* s. *Fregata*; der Mittelfuss ist bedeutend verkürzt, nur $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, allerdings vollständig verwachsen. Die übrigen *Steganopodes* mit längeren Läufen zeigen diese Verbreiterung nicht, wohl aber die sonst für den Vogelfuss typische Verschiebung des mittleren Metatarsale. Ein drittes wichtiges Merkmal ist das longitudinale Septum in der Trachea, welches, wie auf S. 725 auseinandergesetzt, sehr wohl als primitiv aufzufassen ist. Da es aber bei einigen *Spheniscidae* fehlt, anderseits auch bei *Tubinares* vorhanden ist, so erscheint auch hierdurch die Kluft zwischen *Sphenisci* und anderen *Carinaten* überbrückt.

Primitiv ist ferner der Bau der Schnabelscheiden, besonders der basalen Hälfte des Oberschnabels; endlich das noch ziemlich deutlich vorhandene *Procoracoid*.

Diesen einer niedern Stufe der Entwicklung entsprechenden Merkmalen steht aber eine Anzahl von unbedingt sehr specialisirten, secundären Charakteren gegenüber:

Die Umwandlung der Flügel in Ruder; Verschmelzung des Pollex mit dem zweiten Metacarpale.

Der Bau der Federn mit typischem Afterschaft; auch die schuppenähnlich aussehenden kleinen Federn der Ober- und Unterseite der breiten Ruderflügel sind durchaus nicht primitiv, wie auch ihre äusserst grosse Anzahl zeigt.

Der Bau der Schwanzfedern; dicke steife Kiele mit reducirten Fahnen. Typisches Pygostyl.

Fehlende Basipterygoid-Fortsätze. —

Blindgeborene Nesthocker, mit sehr langer postembryonaler Entwicklungszeit.

Das Fehlen von Federrainen in dem dicht anschliessenden Gefieder (bei Nestlingen bleibt allerdings ein Längsstreifen auf der Unterseite federlos) kann ebenso gut als eine Folge des ausschliesslichen Wasserlebens, wie als primär erklärt werden, bleibt also für die Untersuchung indifferent. Es sei dabei an die Ratitae und Palamedeae erinnert.

Beim Schwimmen unter Wasser benutzen die Pinguine*) die dann gerade nach hinten gestreckten Füsse gar nicht, sondern fliegen sozusagen mit schraubenförmigen Bewegungen der Flügel unter Wasser. Hierin unterscheiden sie sich durchaus von den Alken, welche beim Tauchen die Flügel eng anschliessen und sich nur durch Rudern mit den Füssen bewegen. Die Nahrung der Pinguine ist durchaus animal, bestehend aus allerhand Schnecken, Sepien, Fischen u. dergl. Die kleineren Arten, wie z. B. *Sph. demersus*, werden sehr leicht zahm und anhänglich, spielen mit ihrem Pfleger und bekunden überhaupt Intelligenz.

Es ist wohl möglich, dass die Pinguine schon seit eocäner Zeit auf die antarctische Seite der Welt beschränkt sind und sich dort in fast gänzlicher Isolation so einseitig ausgebildet haben.

Im allgemeinen „vertreten“ die Pinguine auf der antarctischen Seite die auf das nördliche Drittel der Meere beschränkten Alken; obgleich *Alca impennis* ersteren an Gestalt und Benehmen sehr ähnlich ist, beruht dies doch nur auf ganz oberflächlichen Punkten und von irgend welcher nähern Verwandtschaft kann nicht die Rede sein.

Behufs Aufsuchung der Verwandtschaft der Sphenisci mit anderen Vogelgruppen kommen nur Tubinares, Steganopodes und Colymbi in Betracht.

Alle vier Gruppen haben folgende 12 Merkmale gemeinsam:

Stellung der alten Dunen; befiederte Bürzeldrüse.

Holorhinie; Vomer; fehlende Basipterygoid-Fortsätze; tiefe Temporalfossa; Thoracale Hämaphysen; fehlende Spina interna; knöchernen Tibialbrücke; Zehenbeuger; Nahrung; hauptsächlich marines Leben.

*) Der Name Pinguin scheint übrigens keltischen Ursprungs zu sein; *pen gwyn* bedeutet auf Welsch Weisskopf, was sehr gut auf *Alca impennis* passt, mit ihren leuchtend weissen Kopfseiten. Die Franzosen nennen die Alken in der That *Pingouins*, die Sphenisci aber *Manchots*. Engländer und Deutsche haben Pinguin auf die Sphenisci übertragen; die anderen heissen Alken, Auks u. s. w. Mit *pinguis* hat das Wort ursprünglich nichts zu thun; die Bezeichnung „Fettgänse“ bedeutet also doppelten Unsinn.

Folgende 10 Merkmale erweisen sich als indifferent für den näheren Vergleich:

Zahl der Halswirbel; Cervicale Hämapophysen; Metasternum; Coracoidstellung; Schenkelmuskeln; Blinddärme; Carotiden; Afterschaft; fünfte Cubitalschwinge; geograph. Verbreitung.

In folgenden 5 stimmen die Sphenisci mit Tubinares und Steganopodes gegen Colymbi:

Nesthocker; zusammengesetzte Schnabelscheiden; Nares imperviae; häufig rudimentäre Zunge; kleiner Muskelmagen und grosser Drüsenmagen.

In folgenden 5 oder 6 stimmen die Sphenisci mit Tubinares gegen Steganopodes und Colymbi:

Häufige Darmspirale; Trachealseptum; grosser Proc. ectepicondyl; Uförmige Furcula; M. Biceps bei Tubinares sehr reducirt, bei Sphenisci ganz verschwunden; manche andere Schultermuskeln sind sehr ähnlich in ihrem Wechsel, besonders bei den kurzflügeligen Arten von Pelecanoides; dies ist wichtig in Anbetracht des functionellen Unterschiedes, da Pelecanoides fliegt.

Sphenisci = Tubinares = Colymbi, aber gegen Steganopodes: Grosse Orbitaldrüsen.

Sphenisci = Steganopodes = Colymbi, aber gegen Tubinares: Humero-Coracoid-Grube, solide Halsseiten; Syrinxmuskulatur; functioneller Hallux; sehr einfache Neossoptile.

Spheniscus entweder nur wie Colymbus: Hypotarsus nur mit mittlerer einfacher Grube, langer Mandibular-Fortsatz; oder ganz selbständig specialisirt: verschiedene oben aufgeführte Merkmale.

Aus dieser Vergleichung und Sichtung ergibt sich deutlich, dass die Sphenisci den Tubinares, dann den Steganopodes am nächsten stehen, während die Colymbi weiter entfernt sind.

Sphenisci und Tubinares unterscheiden sich übrigens durch eine bedeutende Anzahl von Merkmalen, wie zum grössten Theil aus der Tabelle auf S. 76 zu ersehen ist. Hervorgehoben seien aber die sehr grossen und complicirten Nestdunen der Tubinares, der Mandibularfortsatz, die Fussbildung, die Syrinxmuskeln.

Trotzdem ist nicht zu verkennen, dass Sphenisci, Tubinares, Steganopodes und Colymbi auf einen gemeinsamen Verband hinweisen. Sphenisci und Tubinares sind als schizognathe Nesthocker und marine Fischfresser eng mit einander verbunden, obgleich beide in vielen Beziehungen ganz verschiedene Wege eingeschlagen haben. Erst durch diese Verwandtschaft wird die nicht zu unterschätzende Uebereinstimmung der Sphenisci mit den Steganopodes erklärlich und diese vermitteln ihrerseits „nach unten hin“ den Anschluss an die Colymbiformes.

Watson, M. Report on the Anatomy of the Spheniscidae. Challenger Reports. Zool. VII. (1883.)

v. Menzbier, M. Vergleichende Osteologie der Pinguine in Anwendung zur Haupteintheilung der Vögel. 8°. Moskau 1887. 105 Seiten, 1 Tafel.

Eintheilung der Vogelclassen in:

I. Saururæ.

II. Ratitæ, inclus. Hesperornis und Erythromachus!

III. Odontotormæ: Ichthyornis.

IV. Eupodornithes: Sphenisci.

V. Carinatae.

Fürbringer. Aptenodytidae, Impennes, Aptenodytiformes. S. 1144—1148, 1543; 1051.

PROCELLARIIFORMES.

Gut fliegende pelagische Nesthocker mit rudimentärer oder fehlender Hinterzehe.

Einzig Unterordnung: **Procellariæ s. Tubinares**, mit ungefähr 90 Arten. Kosmopolitisch.

Die Eintheilung der Tubinares befindet sich noch in der grässlichsten Verwirrung, die auch durch Forbes' Monographie nicht gebessert worden ist; er spaltet sie in nicht weniger als 23 Gattungen, deren Synonymie noch unaufgeklärt ist.

Man wird am besten thun, die Tubinares in drei oder vier Unterfamilien zu vertheilen.

1. Unterfamilie. *Diomedæinæ*, Albatrosse. Nasenröhren seitlich auf dem Schnabel, von einander getrennt. Mit bedeutend mehr als 13 Armschwingen.

Gattung: *Diomedea* 5 bis 6 Arten, z. B. *exulans*, *fuliginosa*.

2. Unterfamilie. *Oceanitinae*. Nasenröhren dorsal, der Länge nach verwachsen. Mit höchstens 10 Armschwingen. *Oceanites* etc.

3. Unterfamilie. *Procellariinae*. Mit mehr als 13 Armschwingen. Nasenöffnungen dorsal gelegen, oft mit verlängerten und dann meist verwachsenen Röhren. Hierher gehört die Hauptmasse der Tubinares, von denen manche, wie *Fulmarus giganteus*, den Albatrossen an Grösse wenig nachstehen.

Hauptgattungen: *Puffinus*, *Fulmarus*, *Procellaria* und *Prion*.

Als 4. Unterfamilie könnten die tauchenden, kurzflügeligen Arten, mit der Gattung *Pelecanoides* von der letzten Unterfamilie abgetrennt werden.

Wären die Darmlagerung und die Magenbildung allgemein anstatt von nur wenigen Arten bekannt, so würde sich wahrscheinlich daraus eine natürliche Eintheilung ableiten lassen. Die Albatrosse scheinen wie die kleinen tauchenden Arten mit den *Procellariinae* am nächsten verwandt zu sein.

Merkmale der Tubinares.

Blindgeborene Nesthocker mit langer Kindheitsperiode.

Neosoptile sehr gross und complicirt, ein dickes flaumiges Kleid bildend.

Brüten meistens in selbstgegrabenen Höhlen, ohne eigentliches Nest, legen ein weisses Ei; nur die Albatrosse bauen ein offenes Nest aus Gras und Lehm.

Scheiden des Ober- und Unterschnabels aus mehreren Stücken zusammengesetzt; oft mit terminalem Haken. Nasenlöcher nach oben gerückt, meistens in paarige oder verschmolzene Röhren endend, daher „Tubinares“ genannt.

Schizognath, bisweilen mit incomplet desmognather Tendenz.

Trachea häufig mit longitudinalem Septum; Muskeln des Syrinx meistens erst am 4. oder 5. Bronchialringe inserierend.

Zunge rückgebildet; Darmlagerung echt orthocöl, oft mit Spirale der Mittelschlingen; vergl. S. 708.

Drüsenmagen viel grösser als der oft sehr kleine und dann ungedrehte Muskelmagen.

Hallux stark rückgebildet oder ganz fehlend; die drei Vorderzehen mit ganzen Schwimmhäuten; Lauf nicht verkürzt, häufig sogar schlank und ziemlich lang; echt digitigrad.

Verbreitung kosmopolitisch mit Ausnahme der Polarregionen; im allgemeinen ist die Zahl der Arten grösser in der südlichen Hemisphäre.

Wie aus der Tabelle auf S. 76 zu ersehen, sind ziemlich viele Organe sehr wechselnd gebaut bei den verschiedenen Tubinares; es lässt sich aber hieraus in den meisten Fällen die Tendenz erkennen, nach welcher Richtung hin das betreffende Organ sich umändert, z. B. Afterschaft, Proc. basipteryg.; Coracoid-Stellung; Hypotarsus; Schenkelmuskeln. Das Verhalten dieser Organe zeigt, dass die Tubinares weniger primitiv als die Sphenisci, aber etwas mehr primitiv als die Steganopodes sind.

Bei Aufsuchung ihrer nächsten Verwandtschaft kommen überhaupt nur die Sphenisci und die Steganopodes in Frage.

Zuerst ist aber der Vergleich mit den Laridae zurückzuweisen, da viele Ornithologen Möven und Sturmvögel zusammengestellt haben und sogar noch als „Longipennes“ zusammenwerfen, was übrigens kaum einen besseren Grund hat als die Aehnlichkeit der Namen Laridae und Procellariidae! Es ist garnicht zu leugnen, dass Tubinares und Laridae sehr viele Merkmale gemein haben; bei ruhiger Betrachtung ergibt sich aber, dass die meisten dieser Uebereinstimmungen entweder auf Rechnung der in mancher Beziehung ähnlichen Lebensweise zu setzen sind oder auch den Limicolae, dh. den allernächsten ältern Verwandten der Möven, zukommen, in letzterem Falle also als indifferent aus dem Vergleiche auszuschneiden sind. Hierher gehört z. B. die Pterylose von Lestris, welche derjenigen der Tubinares überraschend ähnlich ist, aber auch bei Limicolae vorkommt. Wichtiger würde Chionis sein mit ihrem hornigen Ceroma und den röhrenartig überdeckten Nasenlöchern.

Tubinares und Laridae (inclus. Sterninae) unterscheiden sich hauptsächlich in Folgendem:

Neossoptile, Nistweise, Eier.

Junge: Nesthocker bei Tubinares, Nestflüchter bei Laridae; zwar sonst nur ein gradueller Unterschied, aber hier wichtig, da Sturmvögel und Möven beide hoch entwickelte Endzweige sind.

Schizo-Holorhin; Nares imperviae und perviae.

Gestalt der Thoracal-Haemapophysen; bei Laridae meist fehlend trotz ähnlicher Lebensweise.

Vorhandensein der zwar nur kleinen Spina externa bei den Möven.

Procoracoid-Fortsatz, Gestalt und Verbindung der Furcula, trotzdem beide Vogelgruppen Longipennes oder „Seeflieger“ sind.

Hypotarsus der Tubinares oft complicirt, mit zwei geschlossenen Canälen; sonst ist die innere, mediale Leiste die schwächere; bei den Laridae umgekehrt. — Die meist synostotische Verbindung der Furcula mit dem Sternum bei Tubinares.

Zunge, trotzdem beide Fischer sind. Darmlagerung, Drüsenmagen, trotz gleicher Nahrung mit grundverschiedenem Typus.

Anordnung der Flügeldeckfedern, vergl. S. 560.

Nach Fürbringer ferner recht beträchtliche, theilweise fundamentale Verschiedenheiten mancher Schultermuskeln.

Die nahen verwandtschaftlichen Beziehungen der Tubinares zu den Sphenisci sind auf S. 128 besprochen worden; zugleich sind dort die meisten Uebereinstimmungen mit den Steganopodes aufgezählt und letztere ergaben sich als sehr nahe Verwandte der Tubinares. Hiermit ist nun durchaus nicht gesagt, dass die Sphenisci und die Steganopodes direct aus Tubinares nach zwei verschiedenen Richtungen hin entwickelt sind. Wenn die Sphenisci als nächste Verwandte der Tubinares erkannt wurden, so folgt daraus nicht, dass letztere nicht andere ebenfalls enge Beziehungen besitzen, nämlich zu den Steganopodes, was in horizontaler Projection etwa mit $Sph + T + Steg$ ausgedrückt werden könnte. Diese drei Gruppen trennten sich wohl schon in der Eocänperiode; in jenem Horizonte kämen dann noch die Colymbiformes hinzu, was vorläufig folgende Formel ergeben würde: $Col + [Sph. + T + Steg]$.

Forbes. Anatomy and classific. Tubinares. — Challenger Reports. Zool. IV. 1882.

Shufeldt. Osteology of the Tubinares and Steganopodes. Proceed. U. S. Nat. Mus. 1889.

CICONIIFORMES.

Die Ciconiiformes, bestehend aus den vier Unterordnungen der Steganopodes, Ardeae, Ciconiae und Phoenicopteri, haben nur folgende Merkmale gemeinsam:

1. Ein aus echten Neossoptilen bestehendes „Nestkleid“.
2. Aquintocubital.
3. Befiederte Bürzeldrüse.
4. Desmognathie.
5. Vollständiger Vomer.
6. Fehlende Basipterygoid-Fortsätze.

7. Fehlende Spina interna sterni.

8. Nur ein Paar sterno-trachealer Muskeln.

9. Sie sind Wasser- oder Sumpfvögel, mit Schwimm- oder Wadfüssen.

Das 6. und 8. Merkmal unterscheidet die Ciconiiformes von den Anseriformes, das 9. von den Falconiformes, dh. von denjenigen beiden Ordnungen, mit welchen die Ciconiiformes den nächsten höhern Verband bilden.

Steganopodes.

Gutfliegende aquatische Nesthocker mit Ruderfüssen.

Die Steganopodes bestehen aus 50—60 lebenden Arten, die sich ungezungen in 6 Gattungen vertheilen. Die Zusammenfassung in Familien und Unterfamilien ist etwas schwierig, da die Gattungen in sehr verschiedenem Grade mit einander verwandt sind und sich nach mehreren Eintheilungspunkten gruppieren lassen. Auch die folgenden Gruppen sind nicht gleichwerthig.

1. Phaethontidae. Einziges Genus *Phaethon* mit 3 Arten. Tropisch. 15 Halswirbel; grosser Proc. procoracoideus. Schenkelmuskeln $AXY+$. Nares perviae. Geflecktes Ei. *Phaethon* scheint die am tiefsten stehende Gattung zu sein.
 2. Sulidae. Einziges Genus *Sula* mit vielen Arten; kosmopolitisch mit Ausnahme der kalten Zonen. 18 Halswirbel; grosser Proc. procoracoid. Schenkelmuskeln $AX+$. Nasenlöcher zugewachsen.
 3. Phalacrocoracidae. 1. Unterfamilie. Phalacrocoracinae. Genus *Phalacrocorax* mit vielen Arten. Kosmopolitisch. 20 Halswirbel. Proc. procoracoid. sehr klein. Schenkelmuskeln $AX+$. Legen vier bläulich durchscheinende Eier.
2. Unterfamilie. Plotinae. Genus *Plotus* mit vier Arten. Australien. Indo-Malayisch. Africa. Mittel- und Südamerika.
 4. Fregatidae. Einziges Genus *Fregata* s. *Tachypetes*. 2 tropische Arten. 15 Halswirbel. Proc. procorac. klein. Schenkelmuskeln $A+$. Metatarsus verbreitert und sehr kurz; Schwimmhäute sehr zurücktretend. *Fregata* scheint eine aus der dritten Familie specialisirte Form zu sein. Ein weisses Ei.
 5. Pelecanidae. Einziges Genus *Pelecanus*. Mit ungefähr sechs Arten. Kosmopolitisch mit Ausnahme der kalten Zonen. 17 Halswirbel. Kleiner Proc. procorac. Schenkelmuskeln $A-$. Ein weisses Ei.
- Fossil sind *Sula*, *Pelecanus*, *Phalacrocorax* schon aus dem Miocän

oder aus dem Oligocän Europas und Indiens bekannt. Phaethon erst aus dem Pliocän Indiens.

Pelagornis aus dem Miocän Frankreichs, eine Art Riesenpelikan mit 58 cm langem Humerus, verbindet Charaktere von *Sula* und *Pelecanus*.

Argillornis aus dem London-Thon Sünglands. Scheint *Sula* ähnlich zu sein.

Odontopteryx toliapicus aus dem London Thon scheint hierher zu gehören. Allgemeine Gestalt des Schädels erinnert an *Steganopodes* und *Anseres*. Quadratum ähnlich dem der *Steganopodes*. Mit quere Schnabelwurzelgelenk, aber mit nur sehr schwachen Temporalgruben. Scheiden des Ober- und Unterschnabels zusammengesetzt, die Ränder sägenartig, aber mit nach vorn gerichteten Spitzen; hierin an die *Lamellirostres* erinnernd, aber auch *Phaethon* und *Sula* haben etwas sägenartige Ränder.

Die *Steganopodes* lassen sich durch die Combination folgender Merkmale charakterisiren: Echte Nesthocker; Schnabelscheiden zusammengesetzt; *Desmognath*; *Furcula* mit Brustkiel verwachsen; *Hypotarsus* complicirt; Zunge rückgebildet; Pylorusmagen; orthocöl; Schaufel- oder Ruderfüsse mit kurzem Tarsus; Fischfresser.

Die Aufsuchung ihrer Verwandtschaften ist recht verwickelt; es kommen nämlich ausser den *Sphenisci* und *Tubinares* noch die *Ciconiae*, *Herodii* und *Cathartae* in Betracht. Den *Colymbi*, noch mehr den *Podicipedes* stehen sie ferner; mit *Phoenicopterus* und mit den *Lamellirostres* lassen sie sich auch nicht näher vergleichen.

Ihre Verwandtschaft mit den *Tubinares* (s. auch dort, und bei den *Sphenisci*) beruht nicht so sehr auf der absoluten Gleichheit vieler Merkmale, sondern sie wird erst recht klar durch die Erkenntniss, dass viele Merkmale der *Steganopodes* direct aus dem Verhalten bei den *Tubinares* abgeleitet werden können; mit anderen Worten: die *Steganopodes* erweisen sich als höher specialisirt aus der gleichen Grundlage wie die *Tubinares*. Beide Vogelgruppen scheinen lange parallele Entwicklungsgänge verfolgt zu haben.

Die Familien der *Steganopodes* zeigen einen ganz bedeutenden Wechsel vieler Organe, woraus sich leicht die Tendenz erkennen lässt. Ohne die Qualität dieser Merkmale zu berücksichtigen lässt sich hier gar nichts anfangen.

Die Jungen werden blind geboren und sind lange hilflos. In Bezug auf das Nestkleid herrscht Verschiedenheit. Bei *Phalacrocorax*, *Plotus* und *Pelecanus* sind die Jungen zuerst nackt; bei *Phaethon* sollen sie von Anfang an dunig sein; *Sula* nimmt eine mittlere Stellung ein; alle erhalten aber bald ein dichtes weisses Wollkleid. Die einzelnen Neoptile bestehen aus mehreren gleichwerthigen Hauptstrahlen mit Radien und mit sehr kurzer Spule. Die Haut der Jungen von *Phalacrocorax* und *Sula* ist ganz schwarz. Das Nest ist offen, auf Felsen oder auf Bäumen. Die Eier haben einen kalkigen Ueberzug. Die *Phalacrocoracidae* legen 4 blaugrünlich durchscheinende

Eier, die übrigen je ein weisses Ei, das von Phaethon ist jedoch rothbraun gefleckt.

Der Afterschaft ist entweder rudimentär wie bei den Tubinares, oder er ist ganz verschwunden.

In Bezug auf die sehr wechselnde Pterylose S. 546.

Die Desmognathie der Steganopodes ergibt nähere Beziehungen zu den Tubinares, anderseits zu den Pelargo-Herodii durch das Verhalten der meistens getrennt bleibenden *Ossa palatina*, wobei namentlich Phaethon die niederste Stufe einnimmt.

Nares imperviae wie bei Sphenisci und Tubinares; nur bei Phaethon *N. perviae* aber mit enger Communication. Bei Sula sind die äusseren Nasenlöcher ganz zugewachsen.

Die bei Tubinares noch im Schwanken begriffenen Proc. basipteryg. sind verschwunden; ebenso wird die Spina externa häufig ganz reducirt. Dieselbe Reduction des Proc. procoracoideus findet sich bei beiden Vogelgruppen.

Auch die Carotiden sind bei Pelecanus und Plotus auf die linke beschränkt; Sula befindet sich noch im Wechsel.

Die Furcular-Anchylose ist am geringsten bei Phaethon und Sula ausgebildet.

Die basalen Enden der Coracoide sind getrennt bei Sula, Pelecanus, Phalacrocorax und Plotus; sie kreuzen sich bei Phaethon und sind bei Fregata sogar mit einander verwachsen. — Man findet dieselbe Formenreihe bei Tubinares und Herodii.

Die Cervicalwirbel sind im Verhältniss zu Tubinares und Sphenisci zahlreicher geworden (15 nur bei Pelecanus); ähnlich wie bei den Herodii.

Die Schenkelmuskeln zeigen ähnliche, aber weiter gehende Reduction wie die Tubinares.

Die Syrinxmuskeln fehlen Sula und Pelecanus.

Die Blinddärme sind häufig ganz functionslos, besonders bei Plotus und Phaethon. Vergl. S. 611.

Die Erkenntniss der Verwandtschaft der Steganopodes wurde bedeutend durch Huxley gefördert, indem er sie als Dysporomorphae zwischen seine Pelargo- und Aetomorphae einschob. Er wurde hierzu wohl nicht allein durch die Desmognathie geleitet. Diese ganz neue Anschauung erhielt bald darauf durch Garrod eine starke Stütze, da er die Steganopodes, Tagraubvögel, Reiher und Störche zu einer Ordnung verband. So gross dieser Fortschritt auch war, so unterdrückte er doch auf lange Zeit die Erkenntnis der Steganopodes-Verwandtschaft nach einer anderen Richtung hin, nämlich nach der oben besprochenen Verbindung mit Tubinares und Sphenisci. Erst Fürbringer hat diese Verhältnisse klargelegt, reiht die Steganopodes seinen Ciconiiformes ein und hält sie für die nächsten Verwandten der Cathartidae, während die Procellariiformes als intermediäre Unterordnung weniger deutlich in seinem System auftreten.

Die Uebereinstimmungen der Steganopodes mit den Cathartae (denn nur um diese handelt es sich bei den Raubvögeln) sind zahlreich, und in Anbetracht der sehr verschiedenen Lebensweise und des Habitus in den meisten Fällen sehr gewichtig. Beide Gruppen sind übrigens streng genommen „Raubvögel“, nur sind die einen Fischer, die anderen Jäger. Pandion ist übrigens erst tertiär wieder zum Fischer geworden. Die Spaltung in Steganopodes und Falconiformes wird vor der Spaltung der letzteren in Cathartae und Accipitres stattgefunden haben, wenigstens könnte man dies vermuthen, da die Steganopodes mit den Accipitres in manchen Characteren übereinstimmen, welche den Cathartae fehlen.

Die folgende Zusammenstellung zeigt die Uebereinstimmungen der verschiedenen Vogelgruppen; eine bedeutende Anzahl von Charakteren ist als indifferent ausgeschieden worden.

Steganop. = Ardeidae = Ciconiid. = Cathartae.	Stegan. = Cic. = Cath.	Stegan. = Cath.
---	------------------------	-----------------

Nesthocker.	Dichtes Nestkleid.	Nackte Junge.
Handschwüngen.	Alte Dunen.	Spinalrain.
Aquintocubital.	Afterschaft rudim.	Schnabel.
Desmognath.	Fehlender Halsrain.	
Temporalfossa.	Proc. angul. mandib. o.	
Spina interna fehlt.	Keine Syrinxmuskeln.	
Proc. ectepicond. s. klein.	Flügeldeckfedern.	
Schenkelmuskeln und ganz besonders Schultermuskeln.		

Die Nares imperviae der meisten Steganopodes scheiden diese von den Ardeid., Ciconiid. und Cathartae, aber Phaethon ist vermittelnd.

Die rudimentäre Zunge und die Neigung der Furcula, mit dem Sternum zu anchylosiren haben Steganopodes mit manchen Ciconiidae gemein.

Der complicirte Hypotarsus verbindet Steganopodes und Ardeidae gegenüber Störchen und Cathartae; dieser Unterschied ist leicht erklärlich durch den ganz verschiedenen Gebrauch der Füße; bei den einen Ruderorgane, bei den anderen Lauf- und Greifwerkzeuge, daher wiegt die Gleichheit der Störche und Cathartae um so schwerer.

Auch die orthocöle Darmlagerung trennt Steganopodes und Ardeidae von den beiden übrigen Gruppen.

Cathartae unterscheiden sich von den anderen drei Gruppen durch die nackte Bürzeldrüse, die vorhandenen Basipterygoid-Fortsätze, durch die unten offenen, nicht zu Canälen geschlossenen cervicalen Hämaphysen.

Andererseits unterscheiden sich die Steganopodes durch die Ruderfüße, ein für die Verwandtschaft geringfügiges Merkmal, da diese Vögel schwimmende und tauchende Fischer sind.

Als besonders wichtige Anzeichen für die Verwandtschaft der Steganopodes mit den Cathartae sind hervorzuheben: 1. Die Schnabelbildung, die, wie Fürbringer mit Recht hervorgehoben, folgende gute Reihe zeigt:

Phalacrocorax — Fregata — Cathartes und auch Neophron; dies bedeutet natürlich keine Abstammungslinie, sondern zeigt nur wie die Schnabelformen auf dieselbe Grundlage hinweisen. 2. Die ganz nackten Jungen. 3. Der fehlende Halsseitenrain, auch für Störche gültig. 4. Dieselbe Variabilität der Zahl der Halswirbel. 5. Das Verhalten der Schenkelmuskeln, spricht aber ganz besonders für Störche und Reiher. 6. Unbedingt für Störche, Cathartae und Steganopodes ist der Verlust der Syrinxmuskulatur zu verwerthen, wobei nur Graculus noch primitiv ist und somit den Reihern weniger fern steht.

Wichtige Unterschiede der Steganopodes von den Cathartae beruhen 1. auf Darmlagerung, 2. Zungenbildung. Die Rückbildung der Zunge kann nicht durch das Fischfressen erklärt werden, denn die Reiher haben eine lange, spitze Zunge, vielmehr deutet es auf natürliche Verwandtschaft der Tubinares, Steganopodes und Ciconiidae.

Schluss. Angenommen, es gäbe keine Störche, Reiher und Cathartae, so würden wir ohne weiteres berechtigt sein, die Steganopodes mit den Tubinares zu einer Brigade zu verbinden, welcher sich dann noch die Sphenisci anschliessen würden. Sie könnten zusammen als nesthockende, carnivore Schwimmvögel charakterisirt werden.

In Wirklichkeit hat sich aber herausgestellt, dass die Steganopodes noch näher mit den Ciconiae und mit den Cathartae verwandt sind und weiterhin durch die Einen mit den Ardeae, durch die Anderen mit den Accipitres verbunden. Alle diese Gruppen zu einer grossen Abtheilung der Vögel zu machen, würde sich aus practischen Gründen kaum empfehlen, da die Uebersichtlichkeit verloren gehen würde. Alle sind zwar Nesthocker und carnivor, also „Raubvögel“ im weiteren Sinne, aber es macht sich doch die Scheidung in Schwimmer, Wader (Wasser oder Sumpf) und das trockene Land bevorzugende Vögel bemerkbar.

Dazu kommt noch als wichtiger Umstand, dass die Colymbiformes als carnivore Nesthocker und Schwimmvögel den Anschluss an den äussersten linken Flügel nothwendig machen. Es kommt daher auf richtige Theilung an, und da müssen die Steganopodes, trotz ihrer Lebensweise, wegen ihres Baues mit den Störchen und Reihern einen Verband bilden, indem sie durch die Verwandtschaft mit den Cathartae so zu sagen nach rechts hinübergezogen werden. Nun haben wir also [Colymbiformes + (Sphenisci + Tubinares)] + Steganopodes +

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Ciconiae + Ardeae} \\ \text{Cathartae + Accipitres.} \end{array} \right.$$

Nachdem nun so in systematischer Anordnung die Tubinares von den Steganopodes getrennt worden sind, ist es gerechtfertigt, in Anbetracht der grossen Specialisirung der Sphenisci und Tubinares diese beiden Gruppen zu Ordnungen zu erheben, also Sphenisciformes und Procellariiformes. Da beide wiederum näher mit einander verwandt sind, als mit den Colymbi und Podicipedes, erhalten auch diese beiden zusammengenommen Ordnungsrang als Colymbiformes.

Brandt. Beiträge z. Kenntn. Naturg. Vögel. — Mem. Acad. Petersb. 1840.

Mivart. On the axial skeleton of the Pelecanidae. Trans. Zool. Soc. X. 1878.

Fürbringer. Untersuchungen. S. 1168—1173.

Ardeae.

Nesthockende, piscivore, desmognathe Wadvögel, mit complicirtem Hypotarsus und mit langen Halsrainen.

1. Familie. Ardeidae. Mit 19 oder 20 Halswirbeln. 11 Handschwingen. Grosse dichte Puderdunenflecke. Mit breitem dorsalen und ventralen Cervicalrain. Vergl. S. 547.

1. Unterfamilie. Ardeinae. Mit dorsalen und ventralen Puderflecken. Afterschaft gross. Dunen sehr spärlich. Mittelkralle gezähnt.

Mit ungefähr 60 Arten. Kosmopolitisch.

Gattungen: *Ardea*, *Botaurus*, *Nycticorax*, alle mit langer, spitzer Zunge und mit spitzem, seitlich zusammengedrücktem Schnabel.

Cancroma s. *Cochlearia naevia*, neotropisch, mit rückgebildeter Zunge, Nares imperviae und sehr breitem, flachgewölbtem Schnabel.

2. Unterfamilie. *Balaenicipitinae*. Einzige Art *Balaeniceps rex*, vom Oberen Nil.

Puderflecken nur auf dem Unterrücken. Afterschaft sehr klein. Dunen zahlreicher. Mittelkralle nicht gezähnt. Schnabel bootförmig, mit starkem prämaxillarem Haken. Nares imperviae. Zunge stark rückgebildet.

2. Familie. *Scopidae*. Einzige Art *Scopus umbretta*. West- und Central-Südafrika.

Schnabel spitz, seitlich stark zusammengedrückt, mit kleinen prämaxillarem Haken. Mittelkralle gezähnt. Keine Puderdunen. 16 Halswirbel. 10 Handschwingen. Mit dorsalen, ventralen und lateralen Cervicalrainen. Zunge stark rückgebildet.

Fossil ist *Ardea* aus dem Miocän Europas und Pliocän Oregons bekannt. *Proherodius* aus dem unteren Eocän Englands (Lydekker, Cat. F. B.) hat einen noch einfachen Hypotarsus, nämlich nur Rillen anstatt der Canäle.

Die Ardeae haben folgende allen gemeinsame Merkmale.

Nesthocker; die lange hülflosen Jungen mit erst sehr dünnen und einfachen Neossoptilen, welche in ihrem Bau (viele gleichwerthige Hauptstrahlen) mit denen der *Colymbi* übereinstimmen. (*Scopus* und *Balaeniceps* unbekannt.)

Die alten Dunen sind auf die Raine beschränkt; die Pterylen sind sehr schmal.

Afterschaft vorhanden; bei *Balaeniceps* sehr klein.

Langer dorsaler Cervico-Dorsalrain. Weiter Unterrain. Aquintocubital.

Bürzeldrüse befiedert.

Rhamphotheca zeigt Andeutung eines selbständigen prämaxillaren Theiles, der besonders bei *Scopus* und *Balaeniceps* noch sehr leicht zu erkennen ist.

Holorhin. Desmognath. Ohne Basipterygoid-Fortsätze.

Temporalfossa tief. Ohne Supraorbitaldrüsen-Eindrücke.

Spina externa 1förmig; Spina interna fehlend.

Hinterrand des Sternum meist nur mit 1 Einschnitt, der oft in eine Fenestra umgewandelt ist.

Ectepicondylar-Fortsatz klein.

Knöcherne Tibialbrücke. Hypotarsus complicirt.

Von Schenkelmuskeln fehlt der *Ambiens* und die *pars iliaca m. caud. il. femoralis*.

Syrinx mit einem Paar Muskeln, die am zweiten Bronchialringe inseriren; bei *Balaeniceps* sind die Muskeln sehr reducirt und erreichen die Bronchi nicht mehr.

Darmlagerung orthocöl; Bartlett bemerkt ausdrücklich, dass er bei *Balaeniceps* keinen Unterschied von den Reihern fand; Beddard hat bei *Scopus* dieses für Vergleichung mit Reihern und Störchen äusserst wichtige Merkmal nicht beachtet.

Blinddärme functionslos; meistens ist der eine ganz verschwunden.

Nahrung animalisch, hauptsächlich Fische; *Balaeniceps* frisst auch andere Wirbelthiere.

Folgende Organe wecheln:

Die Nasenlöcher sind durchgehend, nur bei *Cochlearia* und *Balaeniceps* durch eine knöcherne vollständige Scheidewand getrennt, wohl in directem Zusammenhang mit dem ausserordentlich vergrösserten Schnabel.

Mandibula hinten mit ziemlich langem Fortsatz, der etwas schräg nach unten gerichtet ist; nur bei *Cochlearia* und *Balaeniceps* ganz gerade abgestutzt.

Zahl der Halswirbel; bei *Cochlearia*, auch bei den *Ardeinae* 19, seltener 18 oder 20; bei *Balaeniceps* 17, bei *Scopus* 16 oder 15.

Die Hämaphysen der Halswirbel bilden meistens geschlossene Canäle; bei *Scopus* Halbcanäle.

Die Coracoide sind bei *Scopus* und bei einigen echten Reihern gekreuzt. Der *Proc. procoracoideus* ist am grössten bei *Balaeniceps*; wechselt übrigens sehr.

Furcula entweder Yförmig, mit deutlichem Hypocleidium, dann häufig mit dem Brustkiel synovial verbunden oder sogar wie bei *Balaeniceps* damit verwachsen; oder Uförmig und dann meistens mit deutlicher dorsaler Apophyse.

Die langen tiefen Zehenbeuger, vergl. S. 195 des anatom. Theiles. *Scopus* mit stärkerem Vinculum und darin *Ciconia* ähnlich.

Die Zunge der echten Reiher ist lang und spitz; nur bei *Cochlearia* und *Balaeniceps* gemäss der Schnabelform, aber auch bei *Scopus*, ist sie

rückgebildet, wie bei den Ciconiae. Die Carotiden sind stets die normalen *C. profundae*, sind aber bei einigen Reihern zu einer *C. profunda conjuncta* verschmolzen. Vergl. S. 777.

Die Eier der echten Reiher sind bläulich mit kalkigem Ueberzug; die von *Balaeniceps* weiss und kalkig, die von *Scopus* weiss und gefleckt.

In Bezug auf die Puderflecke herrscht Mannigfaltigkeit; ein, zwei oder drei Paare, oder gar keine.

Verwandschaftliche Beziehungen haben die Ardeae vor allen mit den Ciconiae und mit den Steganopodes, s. dort. Die Colymbi, Tubinares, Phönicopteridae, Irididae und Cathartae stehen ihnen weiterentfernt.

Für Verwandtschaft der Ardeae mit den Steganopodes möchte ich die Dönitzbrücke (vergl. S. 111 d. anatom. Theiles) nicht anführen; die Aehnlichkeit wird durch gleiche Fischfangsmethode hervorgebracht sein. Die Eier, Coracoide, Orthocölie, prämaxillare Schnabelbildung sind aber Merkmale, welche die auf S. 135 besprochene Verwandtschaft durchaus unterstützen.

Die nahe Verwandtschaft der Ardeae mit den Ciconiae ist nicht erst zu beweisen, es handelt sich vielmehr darum, diese beiden Gruppen genügend auseinander zu halten, da beide noch in den letzten Jahren zusammengeworfen worden sind. Beide zu einem grösseren Verbände zu vereinigen, also etwa wie Reichenow's Gressores, oder wie Fürbringer's Ausweg „Pelargo-Herodii“, geht sehr wohl, es kommt dann nur auf die richtige Untereintheilung an; aber Störche und Reiher (einschliesslich *Scopus* und *Balaeniceps*) den Ibissen nebst den Löffelreihern als gleichwerthig gegenüber zu stellen, ist durch nichts gerechtfertigt, als durch den äusseren Habitus. Die richtige Trennung ist übrigens schon von Merrem vollzogen worden, aber nur Nitzsch und Garrod sind dabei geblieben.

Die Schwierigkeit beruht auf der richtigen Stellung der beiden Gattungen *Balaeniceps* und *Scopus*. Diese sind entweder zusammen, oder einzeln, bald mit den Störchen, bald mit den Reihern vereinigt worden. Manche schlugen den beliebten Weg der Denkfaulheit ein und erhoben den Rang dieser beiden Vögel über alle Gebühr, um sie dann entweder als Familie, Unterordnung oder dergleichen den übrigen Verwandten beizurechnen zu können, ohne in die Verlegenheit zu kommen sie unterordnen zu müssen.

Die systematische Stellung von *Balaeniceps* ist schon von Parker festgestellt worden. Eigentlich das gesammte Skelett ist reiherartig, wo nicht etwa Reiher und Störche übereinstimmen. Das Becken ist genau wie das von *Ardea* gebaut. Die knöcherne Nasenscheidewand findet sich analog auch bei *Cochlearia*. Das Verwachsen der Furcula mit dem Brustkiel. Der complicirte Hypotarsus. Die lange Hinterzehe mit längerem erstem Gliede. Die grossen Puderdunenflecke auf dem Unter Rücken. Verlängerte Schopffedern. Einziehen des Halses beim Fliegen wie die Reiher.

In einigen Punkten weicht *Balaeniceps* von den echten Reihern ab und stimmt mit den Störchen überein; hier treten aber entweder *Scopus* oder die etwas aberrante Reihergattung *Cochlearia* vermittelnd auf. Die 17 Halswirbel von *Balaeniceps* bilden mit 16 bei *Scopus*, 17 bei Störchen, 18 bis 20 bei Reihern eine zusammenhängende Reihe. Das abgestutzte hintere Ende der Mandibula und die rückgebildete Zunge finden sich auch bei *Cochlearia* und *Scopus*, können also auch nicht für die Storchverwandtschaft benutzt werden. Worauf diese übrigens beruhen soll, ist nicht klar, vielleicht wegen der gezähnelten Mittelkrallen, der zahlreicheren Dunen und der sehr kurzen Bindehäute zwischen den Zehen, oder weil er nach Brehm wie ein Storch geht, aber wie ein Reiher fliegt?

Die Schnabelform von *Balaeniceps* und *Cochlearia* ist ein interessantes Beispiel für Convergenzanalogie; in Centralafrika und in Guiana hat sich bei zwei verschiedenen Reihern dieselbe Eigenthümlichkeit herausgebildet, die im Grunde aber doch nicht dieselbe ist, wie der prämaxillare Haken des Afrikaners zeigt.

Reinhardt hat mit Recht auf die theilweise Uebereinstimmung von *Balaeniceps* mit *Scopus* hingewiesen, und durch letzteren, übrigens ebenfalls afrikanischen Vogel wird die Verbindung mit den *Ciconiae* hergestellt.

Scopus verglichen mit *Ardeae* und *Ciconia*.

<i>Scopus</i> = <i>Ardeidae</i> .	<i>Scopus</i> = <i>Ciconiae</i> .	<i>Scopus</i> für sich.
Alte Dunen auf den Rainen. Verlängerte Schopffedern.	Hinterende der Mandibula (= <i>Balaen.</i> und <i>Cochlear.</i>).	Halsbefiederung, aber doch ähnlicher den Reihern.
Prämaxillärer Theil der Schnabelscheide.	17 Halswirbel. Zunge rückgebildet (= <i>Bal.</i> und <i>Cochlearia</i>).	10 Handschwingen.
Hypotarsus complicirt.		
Hallux niedrig angesetzt.	Hallux etwas verkürzt (S. 511).	
Mittelkrallen gezähnel.	Zehenbeuger (dh. etwas primi- tiver als <i>Ardeidae</i>).	
Syrinx nebst Muskeln.		
Luftsäcke.	Lauf mit sechsseitigen Schildern bedeckt (auch bei <i>Ardea</i> <i>tigrisoma</i>).	

In allen übrigen Charakteren, die etwa benutzt werden könnten, z. B. Schulter- und Flügelmuskeln, stimmt *Scopus* mit Reihern und Störchen überein, oder die Charaktere wechseln innerhalb der beiden Vogelgruppen; jedenfalls sind sie für die Vergleichung nicht maassgebend. Ueber die Darmlagerung von *Scopus* ist von Beddard nichts mitgetheilt worden!

Aus obiger Zusammenstellung geht klar hervor, dass *Scopus* den *Ardeae* zugehört; die Uebereinstimmung mit *Ciconiae* verliert sehr an Gewicht, da *Balaeniceps*, oder selbst echte Reiher, wie *Cochlearia* und *Tigrisoma*, vermittelnd eintreten. Die vorhandenen Unterschiede genügen aber, die *Ardeae* in die beiden Familien der *Ardeidae* und *Scopidae* zu trennen.

Der Unterschied zwischen *Ardeae* und *Ciconiae* beruht auf: Stellung der alten Dunen. — Halsfluren.

Hypotarsus, bei Ciconiae ganz einfach.

Syrinx nebst Muskeln, bei Ciconiae fehlen die Muskeln.

Darmlagerung.

Der Unterschied zwischen Ardeidae und Ciconiidae wird noch vergrössert durch:

Gestalt und Grösse der Spina externa.

Gestalt der Furcula, bei Ciconiiden Uförmig ohne Apophysen.

Nach Ausscheidung der specialisirten Gattungen Balaeniceps und Cochlearia, wenn also typische Reiher mit echten Störchen verglichen werden, kommen noch folgende Unterschiede hinzu:

Zungenbildung, bei allen Ciconiae rückgebildet.

Mandibularfortsatz, bei allen Ciconiae fehlend.

Zahl der Halswirbel, stets 17 bei Ciconiae.

Puderdunen, allen Ciconia fehlend.

Penisrudiment bei den Störchen.

Crista superior humeri bei den Reihern viel kleiner.

Insertion des M. coraco-branchialis anterior bei Reihern sehr lang.

Ganz verschiedene Magenbildung, vergl. S. 615 und 618.

Form der Halswirbel und Art den Hals zu tragen.

Diese Unterschiede, von denen ganz besonders die Pterylose, der Hypotarsus, der Syrinx, die Darmlagerung hervorzuheben, sind zahlreich und wichtig genug, die Ardeidae + Scopidae den Ciconiidae + Ibiidae erstens als gleichwerthige Gruppen gegenüber zu stellen, zweitens diese Gruppen zum Range von Unterordnungen zu erheben und zwar als Ardeae und Ciconiae. Die Berechtigung dieses Verfahrens wird noch klarer durch die nahe Verwandtschaft der Ciconiae mit den Phoenicopter.

Reinhardt. On the affinities of Balaeniceps. Proc. Zool. Soc. 1860. p. 377—380.

Bartlett. Notes on the affinities of Balaeniceps rex. P. Z. S. 1861. p. 131—134.

Parker. On the osteology of Balaeniceps rex. Trans. Zool. Soc. IV (1862).

Beddard. A contribution to the anatomy of Scopus umbretta. P. Z. S. 1884. p. 543—553.

— On certain points in the visceral anatomy of Balaeniceps rex, bearing upon its affinities. P. Z. S. 1888. p. 284—290.

Shufeldt. Osteological studies of the subfamily Ardeinae. Journ. Comp. Med. Surgery. 1889.

Ciconiae.

Nesthockende, carnivore, desmognathe Wadvögel, mit einfachem Hypotarsus und mit dichtbefiedertem Halse.

1. Familie. Ciconiidae.

6 Gattungen mit ungefähr 15 Arten.

Ciconia und Abdimia mit 11 Handschwingen, erstere aber mit 6, die zweite Gattung mit 7 Metacarpalschwingen. Vergl. S. 568. Die übrigen Gattungen mit 12 Handschwingen, wovon 7 metacarpal sind. Europa, Afrika, Asien.

Mycteria. Schnabel leicht aufwärts gebogen; tropisches Amerika, Afrika, Indien, Australien.

Leptoptilus mit eigenthümlichem Kehlsack; vergl. S. 662. Afrika, Indo-Malayisch.

Anastomus. Ober- und Unterschnabel etwas klaffend; Oberschnabel mit feinen hornigen Lamellen. Vergl. S. 495. Afrika, Indien.

Tantalus. Schnabel leicht abwärts gebogen. N. S. Amerika, Afrika, Indo-Malayisch.

2. Familie. *Ibidae*.

1. Unterfamilie. *Ibidinae*. Schnabel abwärts gebogen, schlank. Kosmopolitisch mit Ausnahme der kälteren Hälfte der gemässigten Zone. Mit ungefähr 20 Arten der Gattung *Ibis*.

2. Unterfamilie. *Plataleinae*. Der lange schwache Schnabel ist breit und flach.

Gattung *Platalea* mit 5 Arten. Kosmopolitisch wie die Ibis.

Fossil sind Störche und Ibis schon aus dem Miocän bekannt. *Pelargopsis* aus dem unteren Miocän Frankreichs. *Propelargus* und *Ibidopodia* aus dem Oligocän und ähnliche „Gattungen“ sind fast nur nach dem distalen Ende des Metatarsus bekannt.

Die hauptsächlichsten Unterschiede der *Ibidae* von den *Ciconiidae* sind:

Die Schnabelbildung mit mehr selbständigem prämaxillarem Theile und nicht zugespitzt.

Schizorhinie der Ibis, bei *Platalea* fast holorhin wie bei den Störchen.

Mandibularfortsatz am längsten bei Ibis.

Temporalfossa schwach bei *Ibidae*, noch schwächer bei *Platalea*.

Eindrücke von Orbitaldrüsen bisweilen bei *Platalea*.

Occipitalfontanellen.

Hinterrand des Sternum jederseits mit zwei Ausschnitten.

Kreuzung der basalen Enden der Coracoide.

Vollständige Schenkelmuskeln; den *Ciconiidae* fehlt die *pars iliaca* des *M. caudilio-femoralis*.

Eier der Ibis grünlich, bei *Platalea* gefleckt, bei Störchen weiss.

Hieraus ergibt sich, dass die *Ibidae* viel mehr primitive Charaktere bewahrt haben, mithin als die ältere Familie aufzufassen sind, *Platalea* hat sich dabei in Bezug auf Schnabelform und Luftröhre (vergl. S. 719) eigenthümlich specialisirt.

Die Verbindung der beiden Familien wird durch *Tantalus* gebildet; Schnabel, Farbenmuster, geographische Verbreitung.

Die *Ciconiae* haben folgende wichtige Merkmale.

Echte Nesthocker. Nestkleid zuerst spärlich, bald darauf dicht auf Fluren und Rainen. Die Neossoptile bestehen aus mehreren gleichwerthigen Hauptstrahlen mit Nebenstrahlen; sie bleiben aber wie bei den *Steganopodes* kürzer und kleiner als bei *Ardeae* und *Tubinares*. Die Angaben auf S. 534 sind hiernach zu berichtigen.

Dunen bei den Alten auf Fluren und auch auf den Rainen.

Hals solid befiedert, die dorsale und ventrale Mittelflur erstreckt sich jedoch auf das untere Halsdrittel.

17 Halswirbel, ohne Spina interna.

Tiefe Humero-coracoid-Grube.

Ganz einfacher Hypotarsus.

Syrinx ohne Muskeln.

Zunge stark rückgebildet. Darmlagerung alternierend telogyrisch, vergl. S. 708.

Blinddärme functionslos. Nahrung animalisch.

Manche Organe wechseln innerhalb der beiden Familien, z. B. die Reduction des Afterschaftes, die Holorhinie, die Länge des Mandibularfortsatzes. Die Desmognathie ist oft ziemlich primitiv. Spina externa; Procoracoid. Die Furcula verwächst bei einigen Störchen mit dem Brustkiel. Wirbelhämapophysen. Der Ambiens ist bei den Störchen äusserst schwach oder er fehlt ganz, z. B. bei *Abdimia*. Die Trachea ist häufig erweitert oder auch verlängert, vergl. S. 725 und Taf. II.

Die Ciconiae sind für den richtigen Aufbau des Systems von grosser Wichtigkeit, denn sie bilden morphologisch und phylogenetisch eine Mittelgruppe, von welcher sozusagen nach oben hin die Ardeae, Steganopodes und Cathartae ausstrahlen, während sie seitlich und nach unten hin durch die Phoenicopterii mit den Lamellirostres verknüpft sind.

Die morphologisch gleichwerthige Ausbildung und nahe Verwandtschaft der Ciconiae, Phoenicopterii, Ardeae und Steganopodes macht es nothwendig, alle zusammen als *Ciconiiformes* zu verbinden. Der Schwerpunkt liegt in den Ciconiae, nicht in den Ardeae, welche einen Endzweig bilden. Ich ziehe daher die Benennung *Ardeiformes* (Proc. Zool. Soc. 1892, p. 240) zurück, obgleich Fürbringer's *Ciconiiformes* um die Masse der Tag-Raubvögel grösser sind.

Zieht man vor, die Zusammengehörigkeit der Ciconiae und Phoenicopterii besonders auszudrücken, so bleibt dafür die schon öfter gebrauchte Bezeichnung *Pelargi*; in Anbetracht der sehr intimen Verbindung der Ardeae durch *Scopus* und *Balaeniceps* mit den Ciconiae wird damit jedoch nichts gewonnen.

Nach links hin ist den *Ciconiiformes* der Anschluss an die *Procellariiformes* durch deren Verwandtschaft mit den *Steganopodes* gesichert, daher auch mit den *Sphenisciformes*. Nur die *Colymbiformes* stehen zu weit entfernt, als dass sich irgend welche directe Blutsverwandtschaft nachweisen liesse. Nach rechts hin folgen durch Phoenicopterii und *Palamedeae* die *Anseriformes*, „nach oben“ die *Falconiformes*, s. S. 155.

Es bleibt nur noch übrig, die Möglichkeit der Verwandtschaft der Ciconiae durch die *Ibidae* mit den *Limicolae* zu besprechen. So verführerisch die Aehnlichkeiten der *Ibisse* mit *Numenius* auch sein mögen (auch ich habe, z. B. auf S. 709, an eine solche Reihe gedacht), so können sie doch nur als Convergenzen aus ganz verschiedenen Grundlagen aufgefasst werden. *Numenius* scheint zwar eine sehr alte Form zu sein, nach Milne

Edwards schon aus dem Miocän bekannt, aber es bleibt beim Einzelvergleich mit Ibissen doch kaum etwas übrig als die Schnabelform, die allerdings auffallend ähnlich rückgebildete Zunge und die Schizorhinie. Garrod vereinigte sogar dem letzteren Charakter zu Liebe die Hemi-glottides von Nitzsch, nämlich Ibis und Platalea, mit den Limicolae; auch Forbes riss sie von den Ciconiae fort. Weiteres darüber unter Numenius bei den Limicolae.

Phoenicopterii.

Sehr langhalsige und langbeinige desmognathe Nestflüchter.

Die Flamingos sind im übrigen äusserst leicht gekennzeichnet durch den eigenthümlichen Schnabel, die sehr kurze oder fehlende Hinterzehe, die kurzen durch ganze Schwimmhäute verbundenen Vorderzehen.

Familie Phoenicopteridae. Einziges Genus Phoenicopterus mit 4 bis 6 Arten. *Ph. antiquorum* s. *roseus* von den Cap Verde-Inseln bis Indien, andere nahe Verwandte in Afrika und Indien; *Ph. ruber* im tropischen Amerika; *Ph. chilensis* Südamerika und *Ph. andinus*, letztere die einzige Art ohne Hinterzehe.

Fossil. Mehrere Arten von Phoenicopterus sind schon aus dem unteren Miocän Frankreichs bekannt. Elornis mit etwas kürzeren Beinen aus dem Oligocän. Palaelodus (Palaelodidae) aus denselben Perioden hatte verhältnissmässig noch kürzere Unterschenkel und Läufe, aber längere Zehen; die Metatarsalia seitlich noch stärker zusammengedrückt, Hypotarsus complicirt mit 4 Canälen.

Beim Aufsuchen der Verwandtschaften der Flamingos kommen nur storchartige oder gänseartige Vögel in Frage. Der Flamingo bildet seit Linné einen wahren Zankapfel der Ornithologen. Die einen hielten und halten ihn für einen Schwan mit Storchbeinen und Gänsefüssen, die Anderen für einen Storch mit umgeformtem Entenschnabel, noch Andere erhoben ihm zum Vertreter einer allen storchartigen und allen entenartigen Vögeln gleichwerthigen Gruppe und glaubten damit die Schwierigkeit zu lösen.

Die Gattung Phoenicopterus, nebst den fossilen Gattungen Elornis und Palaelodus, bildet eine den Ciconiae gleichwerthige Gruppe, als Unterordnung Phoenicopterii. Diese sind den Ciconiae, speciell den Ibiidae mindestens ebenso nahe verwandt wie letztere den Ardeae. Trotz ihrer Specialisirung stehen sie phylogenetisch tiefer als die Ciconiae, welche sie mit den Anseriformes durch eine beträchtliche Anzahl wichtiger Uebereinstimmungen verbinden. Diese Verbindung ist folgendermaassen auszudrücken: [(Ardeae + Ciconiae) + Phoenicopterii] + Anseriformes. Ob die Abtrennung der Anseriformes vom zu vermuthenden gemeinsamen Stamme vor oder nach Loslösung der Phoenicopterii von den übrigen Ciconiiformes stattgefunden hat, ist paläontologisch nicht bewiesen.

Von den auf S. 77 gegebenen Merkmalen haben die Flamingos mit den Ciconiae, Plataleinae, Anseres und Palamedeae nicht weniger als 12

gemein, diese sind also von vornherein von der Vergleichung auszuschliessen.

4 Merkmale finden sich nur bei den Flamingos, nicht bei den übrigen vier Gruppen, nämlich die Yförmige Spina externa, das Fehlen der pars caudalis m. caud. il. femoralis, die Carotidenbildung, die Schlammnahrung; auch diese 4 Merkmale sind auszuschliessen.

In folgenden 4 stimmen die Flamingos nur mit einigen Ciconiae und unterscheiden sich von den Lamellirostres: die 12 Handschwingen, die fehlenden Basipterygoidfortsätze, die gekreuzten Coracoide, die Darm-lagerung.

In folgenden 6 stimmen die Flamingos mit den Lamellirostres und unterscheiden sich von den storchartigen: Halswirbelzahl, tiefe Zehenbeuger (wie Palamedeae); vorhandener Syrinxmuskel; Gestalt der Zunge; funktionelle Blinddärme; Nestflüchter.

Die übrigen 14 Merkmale sind noch erst besonders zu betrachten.

Der Bau der Neoptile ist derselbe wie bei den storchartigen Vögeln und weicht ganz und gar von dem der Lamellirostres ab; vergl. S. 536.

Der Afterschaft ist ziemlich gross, wie bei den Plataleinae; die Flamingos sind zu diesen zu rechnen, obgleich bei den Lamellirostres noch rudimentäre Afterschäfte vorkommen und bei den Ciconiinae der Afterschaft im Wechsel begriffen ist.

Der Unterrain, nicht näher in der Tabelle beschrieben, ist storchartig.

Die Rhamphotheca ist weich wie bei den Lamellirostres; zweitens endet die Spitze des Oberschnabels in einen nervenreichen schwärzlichen nagelartigen Fortsatz wie bei den Anseres und drittens sind zahlreiche hornige Lamellen vorhanden. Letztere werden in der Regel als ein Hauptgrund für die Lamellirostres-Verwandtschaft aufgeführt, es ist aber daran zu erinnern, dass hornige Lamellen, obgleich in anderer Stellung und Anordnung, auch bei Anastomus vorhanden sind. Absolut gegen die Storchverwandtschaft können die Lamellen des Flamingo mithin nicht verwandt werden; im Ganzen spricht der Bau der Rhamphotheca aber doch für die Lamellirostres. Das holorrhine Verhalten von Phoenicopterus ist aus dem Vergleich auszuschliessen, da bei den Plataleinae die schizorrhine Bildung vorherrscht.

Die Temporalfossa ist unmaassgeblich, denn zwischen tief und flach halten die Plataleinae und Flamingos die Mitte.

Supraorbitaldrüsen sind beim Flamingo vorhanden, verursachen auch Eindrücke; viel schwächer, aber doch vorkommend, bei den Plataleinae; fast allen Lamellirostres fehlen die Eindrücke. Der lange nach hinten und etwas aufwärts gerichtete Proc. mandibularis hat die grösste Aehnlichkeit mit dem der Lamellirostres; er fehlt den Störchen, ist aber lang, obgleich gerade, bei Ibissen und Löffelreiher; beweist also nichts.

Die Cervicalapophysen sind beim Flamingo offene Halbcanäle wie bei den meisten Lamellirostres, dasselbe ist oft bei den Plataleinae der Fall; also indifferent.

Die Thoracalhämaphysen sind ebenfalls indifferent für die Vergleichung.

Der Hinterrand des Sternum hat jederseits einen Ausschnitt wie bei Störchen und Lamellirostres. Die Grube für das Ligamentum humerocoracoidale ist bei den Flamingos „ziemlich flach“, nähert sich aber der Bildung der Lamellirostres.

Der Proc. ectepicondylis ist nicht für den Vergleich verwerthbar, denn er zeigt bei den hier in Rede stehenden Vogelgruppen zu viele Uebergänge.

Der Hypotarsus des Flamingo ist wie bei den Störchen, Ibissen, Löffelreiher und wie bei Palamedea ganz einfach gebaut, bei den Anseren complicirt; da der miocäne Palaelodus einen complicirten Hypotarsus besitzt, ist dieses Merkmal auszusecheiden.

Von den letzten 14 Charakteren stimmen also 4 unbedingt für die Storchverwandtschaft, unter diesen die höchst wichtigen Neoptile; 2 stimmen für die Lamellirostres, davon die Rhamphotheca wichtig, die Humerocoracoid-Fossa zweifelhaft. Die übrigen 8 sind indifferent. Das Gesamtergebniss ist also folgendes:

Phoenicopter = Ciconiae 8, = Lamellirostres 8, indifferent 19 oder 20, eigenthümlich 4; = 40.

Auf diese mechanische Weise, nur nach Zahl der einander garnicht gleichwerthigen Charaktere lässt sich die Verwandtschaft der Flamingos also nicht ergründen. Sie zeigen allerdings, dass sie die Ciconiae mit den Lamellirostres verbinden, und dies ist von grosser Wichtigkeit; aber obgleich sie in dieser Beziehung „amphimorphae“ sind, handelt es sich doch noch darum, ob sie in grösserem Verbands den Ciconiiformes oder den Anseriformes zufallen.

Ich hatte allerdings schon ganz unzweideutig in einer früheren Arbeit (Journal f. Ornithologie 1877) den Flamingos ihre natürliche Stellung bei den storchartigen Vögeln angewiesen, aber nur Reichenow konnte sich davon überzeugen und nahm demgemäss die Flamingos in seine „Gressores“ auf. Weldon untersuchte, Proc. Zool. Soc. 1883, die Flamingo-Verwandtschaft noch einmal sehr genau in Bezug auf die Muskeln, den Syrinx, die Luftsäcke und das Skelett und kam zu dem sehr sorgsam durchdachten Schlusse: „Phoenicopterus verhält sich zu den typischen Pelargomorphae wie Palamedea zu den typischen Chenomorphae.“ Aber auch trotz dieser Arbeit vereinigte Newton (1884), Stejneger (1885) und Seebohm (1890) die Flamingos wieder mit den Anseres s. Chenomorphae s. Lamellirostres. Newton lässt, in seinem „Dictionary of Birds“, die Frage offen, Seebohm nicht, obgleich Fürbringer (1888) die Phoenicopter seinen Ciconiiformes zugesellt hat. Es ist daher nöthig, die Flamingo-Frage erschöpfend zu erörtern.

Entwicklung und Pterylose. Als echte Nestflüchter weichen die Flamingos von den Störchen und Ibissen ab und verhalten sich wie die entenartigen Vögel. Es bedeutet dies aber nicht nothwendig Verwandtschaft, sondern nur eine im Vergleich mit den Storchartigen niedere

Entwicklungsweise. Als echte Wadvögel, die sich von Schlamm nähren, würde es den Flamingos unmöglich sein, ihre Jungen im Neste zu füttern, zumal bei der höchst eigenthümlich modificirten Gestalt ihres Schnabels. Dieser und die Nahrung verhiinderten von vorn herein die Umwandlung in Nesthocker.

Die Jungen haben ein weisses, wolliges Erstlingsgefieder, dessen Bau mit dem der Storchartigen genau übereinstimmt, trotz der entenartig nestflüchtenden Lebensweise; sie laufen schon nach den ersten Tagen sehr schnell.

Die Pterylose der Erwachsenen stimmt in allen Hauptzügen mit der der storchartigen Vögel überein, worauf schon Nitzsch hingewiesen hat. Das Vorhandensein von 12 Handschwingen ist wichtig, da dieselbe Zahl auch bei den meisten Ciconiidae vorkommt, unter anderen bei Tantalus. Als sehr schwerwiegendes Merkmal fasse ich die rosenrothe Färbung des Gefieders auf, welche intensiv bei einigen Ibissen, schwächer bei Löffelreiher und bei Tantalus, aber nicht bei Enten, Schwänen oder Gänsen erscheint.

Dagegen sollen die Flamingos wie manche Enten im Spätsommer die meisten Schwungfedern plötzlich mausern, also flugunfähig werden; es sind ferner 14 Steuerfedern vorhanden.

Der Schnabel. Die eigenthümliche Gestalt des Flamingoschnabels bildet sich ganz allmählich erst längere Zeit nach dem Ausschlüpfen. Die Jungen haben einen geraden kurzen Schnabel, ohne Lamellen, der dem von Mergus, noch mehr dem von jungen Löffelreiher sehr ähnlich ist. Ueberhaupt kommt er in seinem Bau dem Schnabel der Ibisse und Löffelreiher am nächsten. Es ist bemerkenswerth, dass die Knickung des Flamingoschnabels bereits im Miocän erreicht war; sie war sogar stärker bei einigen Arten als jetzt. Der gesammte Bau des Flamingoschnabels erklärt sich aus directer Anpassung an die Nahrung und an die Art und Weise, wie diese aufgenommen wird.

Die Füße. Die Bekleidung des Laufes mit vorderen und hinteren Quertafeln ist eigenthümlich, jedenfalls ganz abweichend von den echten Störchen; aber bei den grösseren Ibissen sind, wie übrigens auch bei Mergus und manchen Enten, vordere Quertafeln vorhanden.

Die kurzen Vorderzehen, mit vollständigen Schwimmhäuten und kurzen Nägeln, und die sehr kurze, hoch angesetzte Hinterzehe sind entenartig, aber doch nur analoge Verhältnisse; bei den Flamingos sind sie durch Anpassung an das Waden im Schlamme hervorgebracht, bei den entenartigen als echte Schwimmorgane. Der Unterschied wird klar durch die ausserordentliche Verlängerung des Metatarsus und des Unterschenkels. In den Einzelheiten, in der Formation der Tibia und des Metatarsus stimmen die Flamingos weder mit den Störchen noch mit den Enten überein. Metatarsus seitlich zusammengedrückt, ähnlich, aber in geringerem Grade, bei den Störchen; die drei distalen capitula zeigen dagegen Stellung und Gestalt wie bei den Lamellirostres. Die miocäne Gattung Palaelodus

hatte sogar einen complicirten Hypotarsus wie *Scopus*, *Ardeidae* und *Anseres*; ob also der einfache Hypotarsus des miocänen und jetzigen *Phoenicopterus*, der *Plataleinae* und *Ciconiiae* einen primären oder secundären Zustand bedeutet, ist nicht ausgemacht. Bei *Palamedea* würde man den einfachen Bau wohl als primär auffassen.

Das Skelett des Rumpfes und der Flügel ist unbedingt storchähnlich, ganz besonders Bau und Gestalt des Beckens und des Brustbeins. In der Verbindung der *Furcula* mit *Coracoid* und *Scapula* stimmen jedoch Störche und Flamingos mit vielen *Lamellirostres* überein. Die Wirbelzahlen des Halses, Thorax und Sacrum lassen sich nicht in überzeugendem Maasse verwenden, denn die *Lamellirostres* variiren in dieser Beziehung innerhalb weiter Grenzen, sodass bald durch den Hals der einen, bald durch den Thorax der anderen Gattung Uebergänge hergestellt werden.

Die Zahl von 18 oder 19 Halswirbeln hat *Phoenicopterus* übrigens nicht nur mit manchen Enten und Gänsen, sondern auch mit den Reihern gemein. In der Regel besitzen die *Lamellirostres* eine grössere Anzahl von Thoracalwirbeln (7—8) und meistens sind 3 oder 4, seltener nur 2 vom Ilium überdeckt, während bei den Störchen und Ibissen 5 oder 6 Thoracalwirbel vorhanden sind, davon nur 1 vom Ilium bedeckt. Beim Flamingo wechseln die Zahlen, nämlich 6 oder 7 und 1 oder 2. Auch die Sternalrippen (vergl. S. 949) geben der Zahl nach keine durchgehenden Unterschiede, besonders wenn auch *Palamedea* zum Vergleich herangezogen wird.

Der Schädel vereinigt Charaktere der *Lamellirostres* (lange lacrymonasale Region; Spuren von Facetten, die auf einstige *Basipterygoidfortsätze* deuten; lacrymale und nasale) mit denen der *Ciconiiae* (spongiöse *Maxillo-palatin-Fortsätze* und Bau des sphenoidalen *Rostrum*); mehrere Charaktere sind allen drei Gruppen gemeinsam, z. B. die *Occipitalfontanellen* finden sich bei Ibissen und Löffelreihern und bei vielen *Lamellirostres*; der verlängerte hintere Fortsatz des Unterkiefers. Die *Desmognathie* ist beim Flamingo häufig nicht complet, sodass Zustände wie bei vielen Reihern auftreten.

Während die *Prämaxilla* bei den *Lamellirostres* ungefähr die vordere Hälfte des Oberschnabels allein bildet, sodass die *Maxillarknochen* nur an der Bildung der hinteren Schnabelhälften theilnehmen, ist der Zwischenkiefer des Flamingo so gleichmässig schmal, dass mit Ausnahme der Spitze die gesammten Ränder des Schnabels von den Oberkieferknochen allein gebildet werden. Die Grenze zwischen beiden Knochen ist jederseits durch eine vom Nasenloche bis nahe zur Schnabelspitze laufenden Rinne gekennzeichnet. Hierin spricht sich derselbe fundamentale Bau des Schnabels der Ibisse und sogar der Löffelreihern aus.

Muskulatur. Auf die auffallende Uebereinstimmung des Flamingo mit den Störchen und Ibissen in Bezug auf die grossen Brustmuskeln hatte ich schon im Jahre 1877 hingewiesen. Weldon und Fürbringer

haben die Muskeln sehr genau untersucht. Ersterer bemerkt, dass die Schulter- und Flügelmuskulatur des Flamingo derjenigen der Störche so ähnlich sei, dass es nutzlos wäre, auf die Einzelheiten des Vergleiches (mit *Leptoptilus*) näher einzugehen; er hebt nur den *M. pectoralis major* und *Tensor patagii* als zugleich von den *Lamellirostres* sehr verschieden hervor. Fürbringer weist aber ausdrücklich darauf hin, dass in vielen der Schulter- und Armmuskeln Störche und Entenvögel viele gleiche Bildungen besitzen.

Die Muskeln der Hinterextremitäten des Flamingo zeigen keine so genaue Uebereinstimmung mit Störchen und zwar weil ersterer manche Eigenthümlichkeiten besitzt. Ganz verschieden vom Verhalten bei den *Lamellirostres*, aber ähnlich dem bei den Störchen oder Ibissen sind die sehr schwache Ausbildung des *M. ambiens*, die Ursprünge des *M. gastrocnemius* und des *Flexor profundus*; die auffallende Kleinheit der *Pars iliaca* des *M. caud-ilio-femoralis*; die bei *Ciconiinae* zum Verlust dieses Muskeltheiles (B) geführt hat. Im übrigen ist das Vorhandensein dieses Muskeltheiles B, nebst dem Fehlen des langen *Halluxbeugers* beinahe die einzige Abweichung der Flamingos von den Störchen und Aehnlichkeit mit *Lamellirostres*. Das Fehlen des *Halluxbeugers* findet natürlich in der Kleinheit dieser Zehe die Erklärung; bei *Phoenicopterus andinus* ist der *Hallux* ganz rudimentär geworden.

Der *Syrinx* der Störche, Ibisse, Löffelreiher ist zweifellos rückgebildet. Dass der Flamingo eine allerdings sehr gänseartige Stimme besitzt, wird von manchen Ornithologen als unumstösslicher Beweis seiner Verwandtschaft mit den *Lamellirostres* aufgeführt. Der Besitz einer Stimme an sich kann nicht maassgebend sein, denn *Cygnus olor* ist so stumm wie die Störche, *Pelecanus* und *Sula* haben auch keine Stimme und keine *Syrinxmuskeln*, während *Comorane* Stimme und Muskel besitzen. Eine Abbildung des *Flamingosyrinx* findet sich auf Taf. II, Fig. 18. Der Bau dieses *Syrinx* ist verschieden von dem rückgebildeten der *Ciconiinae* und von dem der *Lamellirostres*. *Phoenicopterus* und *Platalea* besitzen keinen *Pessulus* (vergl. S. 736), der bei *Lamellirostres* und *Ciconiinae* vorhanden ist. Beim Flamingo inserirt der *Syrinxmuskel* am zweiten *Bronchialringe*, bei den *Lamellirostres* am letzten *Trachealringe*. Alle *Lamellirostres*, incl. *Palamedeae*, besitzen ausser dem Paar *Sternotracheal-Muskeln* noch ein Paar *Mm ypsilotracheales*: eine auf diese Vögel beschränkte Eigenthümlichkeit. (Vergl. S. 730.) Der Flamingo stimmt mit den Störchen überein.

Die *Luftsäcke* sind von Weldon genau untersucht worden; er fand in ihrer Zusammensetzung und namentlich in den zugehörigen *thoracalen Ligamenten* die grösste Uebereinstimmung des Flamingo mit den Störchen; nur im Bau der *cervicalen Säcke* verhält sich auch *Chauna* wie diese Vögel.

Die *Carotiden* sind specialisirt. Vergl. S. 775 und 777.

Der Nervus furcalis und Plexus sacralis ist unbedingt storchartig und verschieden von den Lamellirostres; vergl. S. 418.

Verdaunungsorgane. Es ist vorauszuschicken, dass die Nahrung der Flamingos eine ganz eigenthümliche ist, wie sie kein anderer Vogel zu sich nimmt. Sie besteht nämlich aus dem schwarzen feinen Schlamm auf dem Grunde stehender Gewässer. Ich wenigstens habe in den Mägen frisch erlegter Elamingos nur solchen Schlamm gefunden; derselbe war reich an Diatomeen, Süßwasseralgen, Conferven und dergleichen; Mollusken, Krebse, überhaupt grössere feste Bestandtheile fehlen darin. Dass die Nahrung sorgsam ausgewählt wird, beweist die grossartige Zunge, der Durchseihapparat und das lange dauernde Verweilen des Kopfes unter Wasser, bis der schöne Vogel den Kopf erhebt, um die durchgeseihete Nahrung in den Magen hinablaufen zu lassen. Wir hätten demnach im Flamingo einen storchartigen Vogel, der sich wie viele (nicht alle) Lamellirostres zu vegetabilischer Nahrung gewendet hat. Er wird daher in allen denjenigen Theilen seines Verdauungssystemes von den Ciconiae abweichen, welche mit solcher Nahrung im Einklang stehen; hierin wird er sich zugleich den Lamellirostres nähern. Vor allem also die zwar kurzen, aber doch vollkommen functionirenden Blinddärme, ferner die beträchtlichere Darmlänge. Andererseits ist der Muskelmagen*) fast genau so gebaut wie bei *Tantalus ibis*, vergl. S. 617; die Darmlagerung ist durchaus storchartig, besonders ähnlich der von *Platalea*, von der der Lamellirostres sehr verschieden; vergl. S. 618, 708 und 709. Die Zunge des Flamingo ist ähnlich der der Lamellirostres; vergl. S. 665.

Organe der Fortpflanzung. Der Flamingo besitzt ein Begattungsorgan, welches wie das der Störche gebaut ist und mit dem der Entenvogel nicht die geringste Aehnlichkeit besitzt; vergl. S. 861.

In Bezug auf die Eier theilte mir Baron K. v. Warthausen schon im Jahre 1877 mit, dass sie gleich denen des *Balaeniceps* in ihrem Gesamthabitus *Pelecaniden*-Eier sind. Die untere Schale, nach Entfernung des kroidigen Ueberzuges, ist blassgrünlich und scheint lebhaft grün durch. Nach Warthausen gehören *Balaeniceps*, *Phoenicopterus* und *Pelecanus* oologisch eng zusammen; ähnlich hat sich auch des Murs in seinem *Traité d'Oologie*, 1860 ausgesprochen. Die geringe Anzahl von Eiern im Gelege der Flamingos, nämlich nur 1 oder 2, ist diesen Vögeln eigenthümlich, ebenso wie die Gewohnheit, das Nest im Wasser, aus an der Sonne härtendem Schlamm aufzubauen. Das eigentliche Nest ragt ungefähr eine Hand breit über den Wasserspiegel hervor; die Höhe des kegelartigen Unter-

*) Ich nehme hier Gelegenheit, einen auf S. 616 begangenen Fehler, oder vielmehr eine Auslassung zu verbessern. *Phoenicopterus* besitzt, wie ich nachträglich gefunden, ausser der dickwandigen Anschwellung des Drüsenmagens auch eine permanente Erweiterung des Schlundes; dieselbe ist, wenn ausgedehnt, ungefähr 10 cm lang und 4 cm weit und endigt 10 cm oberhalb des Drüsenmagens. Hiernach sind auch auf S. 672 die Angaben über unechte Kröpfe und schwache Erweiterungen in der Mitte des Schlundes zu berichtigen.

baues hängt von der Tiefe des Wassers ab; einige Zoll bis zu zwei Fuss. An manchen Brutplätzen, wie z. B. in den Marismas Andalusiens, sinkt das aus dem Guadalquivir übergetretene Wasser während der Brütezeit, die Nester ragen dann höher aus dem Wasser heraus, und so ist wohl das lächerliche Märchen entstanden, dass die Flamingos stehend, mit gespreizten Beinen, oder in sonstiger unmöglicher Stellung brüteten. Sie flogen übrigens mit Hals und Ständern gerade ausgestreckt.

Paläontologie. Die zahlreichen fossilen Reste aus dem Oligocän und Miocän helfen nicht viel. Es gab damals schon echte Flamingos. Die Unterschenkel und Läufe von *Palaelodus* waren verhältnissmässig kürzer, der complicirte Hypotarsus ist dem der *Anseres* ähnlich, aber die Laufknochen sind seitlich stärker comprimirt als bei den Flamingos und erinnern an *Colymbus*. Milne Edwards, der grosse Kenner fossiler Vögel, stellt *Palaelodus* zu den *Phoenicopteri* und diese zu den *Grallae*.

Milne Edwards. Recherches anatomiques et paléontologiques . . . Vol. II.

Gadow. Anatomie des *Phoenicopterus roseus* Pall. und seine Stellung im System. Journ. f. Ornith. 1877. S. 382—396. Taf. VI.

Weldon. On some points in the anatomy of *Phoenicopterus* and its allies. Proc. Zool. Soc. 1863. p. 638—652, pls. 59, 60.

Fürbringer. S. 1184—1187.

ANSERIFORMES.

Desmognathe Nestflüchter mit zwei Paar sterno-trachealen Muskeln und mit ausstülpbarer Ruthe.

Alle Anseriformes unterscheiden sich von allen übrigen Carinaten durch die zwei Paar sterno-trachealen Muskeln und durch das wie bei *Rhea* gebaute Begattungsorgan.

• Auch die Combination: demognathe Nestflüchter mit vollständigen Basipterygoidfortsätzen, kommt nur den Anseriformes zu.

Ferner sind hervorzuheben als charakteristisch:

Die Neoptile bestehen aus einem Schaft mit Hauptstrahlen, und diese tragen bewimperte Nebenstrahlen. Die Farbe dieses überall dichten ersten Dunenkleides ist vorwiegend gelblich; die Schwäne sind jedoch weisslich oder aschgrau. Der Afterschaft ist stets sehr reducirt. Dunen stehen überall.

Der Schnabel ist von einer weichen sehr sensitiven Scheide überzogen, welche in eine prämaxillare einem dicken Fingernagel ähnliche Kuppe endigt, die Ränder des Ober- und Unterschnabels sind mit hornigen zahnartigen Lamellen besetzt.

Die Mandibula hat einen langen aufwärts gekrümmten hinteren Fortsatz für die Insertion des *M. digastricus* s. *apertor mandibulae*.

Darmlagerung orthocöl, Coeca functionell.

Die Anseriformes sind in die beiden Unterordnungen der *Palamedeae* und *Anseres* einzutheilen.

Die nächsten Verwandten der Anseriformes sind die Ciconiiformes. Die Verbindung wird durch die Palamedeae und durch die Phoenicopteri (S. 153) hergestellt. Irgend welche directe Verbindung mit den Ardeae, Steganopodes, Colymbi kann daher nicht nachgewiesen werden. Es ist traurig für die Anhänger der alten Schnabel- und Fuss-Systeme, dass die Anseriformes mit den übrigen „Natatores“, wie Colymbi, Tubinares, Steganopodes und nun gar Lari nichts zu thun haben. Schwimmvögel sind allerdings alle.

Huxley hatte ganz Recht, die Reihe seiner Desmognathae mit seinen Chenomorphae beginnen zu lassen, gefolgt von seinen Pelargo-Dysporo-Aeto-morphae; hätte er doch nur die Papageien und das Gewirr seiner Coccygomorphae anderweitig untergebracht, so würden die Desmognathae einen durchaus natürlichen Gruppenverband bilden.

Die Anseriformes und Phoenicopteri unterscheiden sich von allen bisher besprochenen Gruppen (nämlich Colymbi-, Sphenisci-, Tubinari-, Ciconii- und den gleich zu behandelnden Falconiformes) durch die fundamental herbivore Lebensweise. Sie sind von Grund aus Pflanzenfresser und nicht marin, wahrscheinlich sogar zur Eocänzeit noch Land- oder Sumpfbewohner gewesen; nur die Fuligulinae und Merginae sind zu Fischfressern geworden, die Tauchenten sogar vorwiegend marin.

Palamedeae.

Einzig Familie Palamedeidae. Südamerikanisch mit zwei Gattungen und drei Arten.

Palamedea cornuta; *Chauna chavaria*, *Ch. derbiana*.

Den Palamedeae eigenthümlich ist der Mangel der Processus uncinati an den Rippen.

Von den Anseres unterscheiden sie sich ausserdem wie folgt:

Mangel von Federrainen.

Die Basipterygoidfortsätze articuliren mit der Mitte der Pterygoide. Oberes Ende des Quadratum mit zwei Gelenkhöckern.

Hypotarsus einfach, nur mit breiter flacher Furche.

Schenkelmuskeln vollständig.

Stirn und Supraorbitalgegend breit und abgerundet.

Lange Hinterzehe.

Ohne Syrinxmuskeln, da der betreffende Trachealmuskel schon ungefähr sieben Ringe oberhalb des Endes der Trachea aufhört.

Ausserordentlich entwickelte Pneumaticität, vergl. S. 754.

Drüsen des Vormagens auf ein Feld beschränkt, wie bei Ratiten, aber auch ähnlich bei *Leptoptilus*, *Plotus* u. s. w. vergl. S. 674.

Länge des Rectum und Bau der Coeca. S. 604.

Durch einige der oben aufgezählten Merkmale erweisen sich die Palamedeae als primitiver als die Anseres, oder sie weisen auf Verwandtschaft mit den Flamingos und übrigen storchartigen Vögeln. Die Ver-

bindung mit letzteren wird ganz besonders bestärkt durch das Verhalten der Luftsäcke; die Pneumaticität (vergl. *Leptoptilus*); Schultermuskeln, welche nach Fürbringer Vermischung von Anserinen und Ciconiinen + Steganopoden Charakteren besitzen. Auch ist hervorzuheben, dass die *Phoenicopteri* in nicht wenigen Merkmalen gerade mit den Palamedeae und nicht mit den Anseres übereinstimmen, wenn sie von Ibissen und Störchen abweichen.

Hieraus folgt, wenn man nicht alle diese Punkte als Convergenzen bei Seite schieben will, dass die Palamedeae die ältesten noch lebenden Mitglieder der gesammten Anseriformes sind. Palamedeae sind nicht nothwendig die Urväter, aber sie haben sich abgezweigt, ehe die allgemeine Masse sich deutlich in Ciconiiformes und Anseriformes getrennt hatte. Nach Abzug der sehr specialisirten Pneumaticität in Verbindung mit ihrer erstaunlichen Flugfähigkeit und dem Mangel der *Processus uncinati*, geben die Palamedeae ein recht gutes Bild von denjenigen Vögeln, welche man sich als Vorfahren einer ciconii-anseriformen Gesellschaft zu denken hat.

Die allernächsten Verwandten der Palamedeae sind die Anseres. Parker hat dies schon im Jahre 1863 zweifellos nachgewiesen. Garrod drückte die Palamedeae zu Familienrang herab und liess sie aus unverständlichen Gründen die Reihe seiner Gallinaceae eröffnen; aber diese bilden überhaupt ein sonderbares Gemisch, wie denn auch darin *Phoenicopterus* unter die *Otididae* gerathen ist; anderseits schienen ihm die *Coeca* und das *Rectum* genügend, darin Verwandtschaft mit den Straussen zu sehen. Von letzterer Vermuthung hat auch Fürbringer sich nicht ganz frei gemacht, denn er stellt seine Palamedeiformes als intermediäre Subordo ausserhalb der Anseriformes. In Wirklichkeit hält er sie für die ältesten lebenden Repräsentanten der Carinaten.

In der Tabelle auf S. 77 stimmen Palamedeae und Anseres in ungefähr 30 Merkmalen absolut überein, besonders hervorzuheben und hinzuzufügen sind die Gaumenbildung, Bau der Extremitäten nebst Handsporen, Verbindung der *Clavicula* mit *Procoracoid*, *Scapula* und *Acromion*, Verdauungsorgane, *Syrinxmuskeln*, *Penis*, die 4—6 glattschaligen gelblich weissen Eier, Dunen der Alten und Jungen. Die eben ausgeschlüpften Jungen der Palamedeae (beschrieben von Gibson, *ibis* 1880 p. 167) sollen erst nach einigen Tagen das niedrige im Sumpfe stehende Nest verlassen, sind aber sonst von jungen Gänsen nicht zu unterscheiden. Das Fehlen der Schwimmhäute und, die etwas längeren Läufe der Palamedeae werden genügend durch das Sumpfleben dieser Vögel erklärt. Die laute, wie tscha-chá klingende Stimme erinnert an die vieler Anseres.

Parker. On the systematic position of the crested Screamer (*Chauna chavaria*). *Proc. Zool. Soc.* 1863. p. 511—518.

Garrod. On the anatomy of *Chauna derbiana* and on the systematic position of the Screamers. *Proc. Zool. Soc.* 1876. p. 189—200. pls. XII—XIV.

Beddard. On some points in the anatomy of *Chauna chavaria*. *P. Z. S.* 1886. p. 178—181.

Fürbringer. S. 1180—1184.

Anseres.

Als für die Anseres charakteristisch sind ausser den für alle Anseriformes gültigen Merkmalen noch folgende hervorzuheben:

Die Basipterygoidfortsätze articuliren nahe den vorderen Enden der Pterygoide, dicht neben den Palatina; ein Verhältniss, welches sich nur noch bei den Galli oder Hühnervögeln findet.

Der Hypotarsus ist complicirt, und zwar bildet er vier Leisten, von denen die innerste oder mediane die grösste ist; diese verbindet sich mit der nächstfolgenden zu einem geschlossenen Canal, während die beiden anderen meistens nur zwei hinten offene Rillen umschliessen.

Die Hinterzehe ist kurz und hoch angesetzt. Die Vorderzehen sind in der Regel durch ganze Schwimmhäute verbunden, doch fehlen sie Anseranas.

Von Schenkelmuskeln fehlt Y, dh. der am Femur inserirende Theil des M. caud-ilio-flexorius, wie bei den meisten Schwimmvögeln.

Gemäss des Arten- und Gattungsreichthumes der fast über die ganze Erde verbreiteten Anseres giebt es viele Verschiedenheiten innerhalb dieser Unterordnung.

Sie nisten auf der Erde, am Wasser, in Erdlöchern, auf Bäumen, in hohlen Bäumen. *Anas boschas* brütet bei lange dauerndem Hochwasser oft in Krähenestern.

Gänse und Schwäne sind wohl ausschliessliche Vegetabilienfresser, viele Enten ausschliesslich Fischfresser. Die Eier sind glattschalig, weiss oder gleichmässig gelblich oder grünlich gefärbt, oft sehr zahlreich.

Trachea und Syrinx besitzen oft, besonders bei den Männchen, Erweiterungen und Verlängerungen, die für die Zersplitterung der Gattungen zu benutzen sind. Vergl. S. 727.

Die Zahl der Halswirbel schwankt von 16—25. In der Tabelle auf S. 949 ist bei *Cygnus minor* 23 statt 15 zu lesen. Für *Palamedea* und *Chauna* sind einzusetzen 19, 20; 1—2; 5, 6. —

Die Grösse des Procoracoidfortsatzes schwankt bedeutend.

Die Zahl der Steuerfedern wechselt von 12—24, die der Armschwingen von 15—24.

Während die meisten Anseres sehr gut fliegen, hat *Camptolaemus* s. *Tachyeres cinereus* von Cap Horn und Umgegend das Flugvermögen ganz eingebüsst und rudert mit den kurzen Flügeln, daher der Name Steamer Duck.

Viele Enten sind ausschliesslich marin, andere nur auf Süsswasser zu finden.

Sie sind im wilden Zustande alle monogamisch; die Männchen sind bei den Enten oft sehr auffallend gefärbt, bei vielen anderen, besonders Gänsen und Schwänen, sind die Geschlechter äusserlich gleich.

Die gewöhnlich beliebte Eintheilung der Anseres in die drei Familien der Schwäne, Enten und Gänse lässt sich nicht durchführen. Die ungefähr in 150 Arten über alle Welttheile ausgebreiteten Anseres sind in eine grosse Anzahl von Gattungen zersplittert worden.

Man kann die Anseres etwa wie folgt eintheilen:

Einzige Familie. Anseridae s. Anatidae.

A. Beide Geschlechter gleich gefärbt.

Läufe genetzt.

1. Mit 23—25 Halswirbeln. Cygnus.

2. Weniger als 20 Halswirbel: Anser, Cercopsis, Anseranas, Plectropterus, Dendrocygna, Tadorna.

B. Männchen meistens mit Prachtkleid.

Weniger als 20 Halswirbel. Läufe vorn mit Quertafeln.

1. Hinterzehe ohne Hautlappen.

Schnabel breit. Süswasserenten. Anas, Aex u. s. w.

2. Hinterzehe mit Hautlappen.

Schnabel breit. Tauch- oder Seeenten: Fuligula, Somateria, Erismatura.

3. Hinterzehe mit Hautlappen.

Schnabel schmal. Sägetaucher: Mergus.

Fossil sind ganz typische Enten schon aus dem unteren Miocän bekannt; Gänse und Schwäne mit Sicherheit aus dem Miocän. Die Abtrennung der Anseres und nun gar der Anseriformes von den übrigen Vögeln wird daher viel früher stattgefunden haben. Die Reste aus dem Eocän sind aber sehr zweifelhafter Natur.

Von ganz besonderem Interesse ist Cnemiornis aus dem Pleistocän von Neuseeland; mit starken, ziemlich hohen Beinen, aber mit sehr schwachen Flügeln, fast ganz rückgebildetem Brustkiel, und unzweifelhaft flugunfähig, im übrigen der australischen Gattung Cereopsis ähnlich. Wir haben hier mithin eine flugunfähige, in Bezug auf das Brustbein ratit gewordene Riesengans.

Eyton. A monograph of the Anatidae or Duck Tribe. London 1838. Mit vielen, auch anatomischen Abbildungen.

FALCONIFORMES.

Desmognathe, nesthockende, carnivore Baum- oder Landvögel ohne functionelle Blinddärme, mit hakig gekrümmtem Oberschnabel und mit deutlich abgesetzter die Nasenlöcher enthaltender Wachshaut.

Es ist von grosser taxonomischer Bedeutung, dass die „Tagraubvögel“ sich nicht besser definiren lassen. Alle Falconiformes zusammengenommen lassen sich nämlich nicht so kennzeichnen, dass sie nicht mit einem oder dem andern Mitgliede der Ciconiiformes verwechselt werden könnten. Selbst die Wachshaut ist kein durchaus gültiges Merkmal, denn bei

Gypaetus ist sie mit Federn bewachsen. Gypogeranus durch seine Stelzenbeine, Balaeniceps durch den hakigen Oberschnabel erlauben nicht, diese Merkmale streng genommen in die Diagnose aufzunehmen. Aehnliche Schwierigkeiten ergeben sich, wenn man in wenigen Worten die Falconiformes von den Steganopodes trennen will, man muss hier ebenfalls zu äusserlichen Merkmalen greifen, die an und für sich von grossem Werthe sind.

Hieraus ergibt sich sofort, dass die nächsten Verwandten der Falconiformes bei den Ciconiiformes zu suchen sind. Die Verwandtschaft der „Aetomorphae“ mit den „Dysporomorphae“ und „Pelargomorphae“ wurde zuerst von Huxley klar erkannt, letzterer löste auch zuerst die Cathartae von den altweltlichen Geiern ab. Garrod hob den grossen Unterschied zwischen Cathartae und Accipitres hervor, ging aber viel zu weit, indem er seine Cathartidae zwischen seine Pelargi und Herodiones stellte und damit ganz von den Accipitres trennte. Forbes folgte ihm hierin, sprach sich aber für Beziehungen der Cathartae zu den Tubinares aus. Fürbringer verfiel in das andere Extrem, indem er den Cathartae nur Familienrang gab. In der Hauptsache sind wir einig: nahe Verwandtschaft der Falconiformes (Raptores diurni) mit Störchen und Cormoranen und Verknüpfung durch die Cathartae. Dass letztere einst Gefahr liefen, mit den Bucerotidae als Mimogypes zusammengespart zu werden und dass Dicolophus in den Verband der Raptores aufgenommen wurde, ist nur von historischem Interesse; ebenfalls, dass Gypogeranus mit Cariama und Psophia als Zweig der Rallidae figurirt! Nach dem Vorgange von Milne Edwards, angenommen von Newton, theile ich die Falconiformes in die beiden Unterordnungen der Cathartae und Accipitres.

Die Cathartae sind auf einer niederen Stufe stehen geblieben: Basipterygoidfortsätze, mit den Mitteltheilen der Pterygoide articulirend; dies kommt nur noch bei den Gypogeranidae vor. Nares perviae. Zwei Paar Ausschnitte am Hinterrande des Sternum. Die Fussbildung. Der Raubvogeltypus ist in Haltung und Benehmen am wenigsten ausgebildet.

Auf die Cathartae würden als nächst höhere Gruppe die Gypogeranidae folgen, dann alle übrigen Accipitres, von denen einerseits die Vulturidae, andererseits die Pandionidae ganz besonders specialisirt sind und deshalb als Familien abgetrennt werden können, nicht müssen.

Die zahlreichen, sehr wichtigen Uebereinstimmungen der Cathartae mit den Ciconiae und mit den Steganopodes sind schon bei letzterer Unterordnung besprochen worden. Es würde aber verfehlt sein, nur diese Unterordnungen mit einander zu vergleichen, das würde voraussetzen, dass diese aus einander entstanden seien. Vielmehr sind Ciconiiformes und Falconiformes, also die grossen Ordnungen, zu vergleichen. Reconstruirt man hypothetische, abstracte Urbilder dieser beiden Ordnungen, so werden die fundamentalen Uebereinstimmungen so bedeutend, dass sie nicht als zufällige Convergenzen abgethan werden können. Solche Reconstructions sind selbstverständlich eine missliche Sache, aber dennoch möglich. Erstens sind alle primitiven Charaktere beizu-

behalten und zweitens sind alle nachweislich secundären Specialisirungen auszuschneiden, z. B. die nackte Bürzeldrüse, der Schwund der Basipterygoidfortsätze, Verlängerung der Beine, Ausfüllung des Hinterrandes des Brustbeins, Verlust gewisser Schenkelmuskeln, Reduction des Syrinx, gegenseitige Stellung der Coracoide, Bildung der Zehenbeuger-Sehnen, Nasenseptum, der nackte Zustand der erst kürzlich ausgeschlüpften Jungen der Cormorane, Cathartae.

Nun liegt der Einwand nahe, dass bei so weit zurückgreifender Reconstruction schliesslich alle Vogelordnungen einander ähnlich werden. Aber man versuche es doch einmal mit den Galli-, Gru- und Charadriiformes! Das Ergebniss wird ein sehr verschiedenes sein. Die Reduction der Anseriformes kommt allerdings dem Ergebniss der Reduction der Falconi- und Ciconiiformes sehr nahe, aber diese drei Ordnungen erkennen wir eben als directe Verwandte an.

Es ist ferner für unsere Untersuchung von grosser Wichtigkeit, dass die meisten der als secundär auszuschneidenden Modificationen fast dieselben Entwicklungsreihen innerhalb der in Rede stehenden Unterordnungen durchmachen. Entweder wird nämlich dieselbe Endform erreicht (dies sind Convergenzen, insofern sie parallel sich entwickelnde, gleichaltrige Unterordnungen betreffen), z. B. die Schnabelbildungen von *Phalacrocorax* bis *Fregata* und die von *Cathartes* bis *Neophron* sind auf die zusammengesetzte *Rhamphotheca*, auf denselben Antheil des prämaxillaren Theiles und auf das unvollständige Nasenseptum zurückzuführen. Die Gaumenknochen bleiben bei *Cathartae* und *Falconidae* häufig unvollständig desmognath; genau derselbe Zustand findet sich bei Reihern und *Steganopodes*, wenn die Verknöcherung und Verschmelzung der Knochen auf jugendlichem Zustande verbleibt. Man vergleiche hiermit die Desmognathie von *Cuculus*, *Alcedo*; selbst *Dicholophus*, obgleich wie *Falconidae* und *Anseres* auf indirect desmognathem Wege (vergl. S. 992); sie alle zeigen, dass das Material selbst, nämlich die Max. palat. Fortsätze, die Palatina und der Vomer ganz anders gebaut sind.

Ferner sind zu erwähnen als Zeugnisse für die wirkliche Verwandtschaft der Falconiformes:

Die Bein- und Fussbildung; die Anordnung der Flügelfedern (vergl. S. 560); die ganz besonders von Fürbringer hervorgehobene Muskulatur; die Darmlagerung, vergl. S. 711.

Andererseits ist es nicht gerathen, alle und jede Specialisirung irgend welcher Ciconiiformes mit einer entsprechenden einiger Falconiformes als Beweismaterial heranzuziehen. Man könnte da leicht zuviel „beweisen“, z. B. die Kreuzung der Coracoide bei *Pandion*, vielen *Falconidae* und *Platalea*; das Auftreten kleiner Puderdunen bei einigen *Falconidae* und bei den *Ardeae*; die Verbindung der *Furcula* mit dem Brustkiel; die Eierschalen.

Es ist endlich noch das Verhältniss der Falconiformes zu einigen anderen Vogelgruppen zu besprechen.

Ableitung der Raptores aus Rasores habe ich selbst einmal vertreten, Jenaische Zeitschr. 1879, S. 403. Reichenow verbindet beide sogar als Captatores. Eine solche Verwandtschaft ist aber vorgetäuscht durch manche habituelle Aehnlichkeiten der Hühner, z. B. Meleagris und Talegalla mit Cathartes und Neophron. Aber selbst der Vergleich der Cathartae mit den südamerikanischen Cracinae erweist beide als fundamental verschieden; sogar die mechanische Aufzählung der übereinstimmenden Merkmale fällt sehr ungünstig aus. Dabei ähneln gerade die specialisirtesten Mitglieder der Raptores und Rasores einander mehr als die tiefer stehenden Gattungen, was deutlich jeden wirklichen Zusammenhang ausschliesst.

Dasselbe gilt von dem Versuche Huxley's, die Aetomorphae aus den Geranomorphae abzuleiten, vergl. Ibis 1868, S. 362. Diese Idee findet sich übrigens noch bei Beddard durch die Stellung von Gypogeranus (P. Z. S. 1890, p. 340); entweder bedeutet dies, dass Gypogeranus die Verbindung der Falconiformes mit den „Gruidae“, dh. Sumpfvögel im älteren Sinne, herstellt oder dass Gypogeranus gar keine Verwandtschaft mit den übrigen Tagraubvögeln besitzt.

Verwandtschaft der „Raptores nach oben hin“ mit den Psittaci. Auch diese Ansicht habe ich früher (Jen. Zeitschr.) vertreten; sie war nur einigermaassen zu rechtfertigen, solange man unter Raptores die Falconiformes nebst den Striges verstand. Striges + Psittaci + Coccyges führen allerdings auf die Galliformes zurück. Dies berührt aber die Falconiformes nicht und danach ist auch die Bemerkung auf S. 711 aufzufassen.

Sharpe. Catalogue of Birds, British Museum. Vol. I. 1874.

Fürbringer. S. 1294—1306, 1546—47.

Beddard. On certain points in the anatomy of the Accipitres, with reference to the affinities of Polyboroides. Proc. Zool. Soc. 1889. p. 77—82.

— On the structure of Psophia and on its relations to other Birds. P. Z. S. 1890, p. 329—341. (Stammbaum auf S. 340, Gypogeranus mit Cariama und Psophia als Zweig der Rallidae!)

Cathartae.

Tagraubvögel; auf die westliche Erdhälfte beschränkt und dort die Geier vertretend. Von den Accipitres durch folgende Merkmale unterschieden; Nares perviae, nackte Bürzeldrüse, Hinterrand des Sternum mit 2 Paar Ausschnitten, Zehenbeuger Typus V, Syrinx ohne Muskeln.

Im übrigen sind hervorzuheben: Fehlender Afterschaft, vollständige Basipterygoidfortsätze, die Fussbildung (vergl. S. 515), die einander gerade berührenden Coracoide.

Einzigste Familie: Cathartidae. Gattungen: Cathartes mit weichem Lappen oder Kamm am Kopfe, C. gryphus, C. aequatorialis, C. papa. Catharistes, Kopf nackt, ohne Auswüchse; C. atratus, C. urubitinga und einige andere Arten.

Die Cathartae scheinen beim Ausschlüpfen aus dem Ei ganz nackt zu sein; sie entwickeln aber sehr bald ein dichtes aus sehr grossen flaumigen, complicirten Dunen bestehendes Nestkleid, welches dem der Tubinares sehr ähnlich ist. Das bedeutet aus gleicher Grundlage hervorgegangene Convergenzen.

Accipitres.

Tagraubvögel; kosmopolitisch. Mit Nares imperviae, befiederter Bürzeldrüse, tracheo-bronchialen Muskeln; Zehenbeuger Typus III, vergl. S. 195 anatom. Theil.

1. Familie Gypogeranidae. Einzig unter den Accipitres mit vollständigen Basipterygoidfortsätzen; Hinterrand des Sternum zugespitzt, ohne Einschnitte oder Fenster. Von Schenkelmuskeln fehlt nur die Pars caudalis des M. caud. il. femoralis. Beine sehr lang, stelzenartig; Füsse zum Laufen, nicht zum Greifen eingerichtet; vergl. S. 516. Postacetabularer Theil des Ilium nicht ventralwärts gebogen, hierin von allen übrigen Accipitres verschieden. Einzige Gattung und Art: Gypogeranus s. Serpentarius sagittarius. Aethiopisch.

2. Familie Vulturidae. Geier der alten Welt. — Kopf und Oberhals nackt oder nur mit kleinen dunenartigen Federn bedeckt. Pterylose s. S. 550.

Hauptsächliche Gattungen: Vultur und Neophron, in ein halbes Dutzend Gattungen mit ungefähr 15 Arten gespalten. Verbreitung der Geier: vom südlichen Centraleuropa bis zum Cap. d. g. Hoffnung, von Portugal bis Hinterindien; Geier fehlen in China, den malayischen Inseln, Australien, Sumatra, Ceylon, Madagascar.

3. Familie Falconidae. Kopf und Hals ganz befiedert: im übrigen S. 551.

1. Gypaëtinae: Gypaetus. Pterylose, Gurgelrain u. s. w. wie bei den Geiern; Wachshaut ganz von Federn bedeckt: Uebergang zwischen Geiern und Adlern. Hochgebirge von Europa, Afrika, Asien.

2. Aquilinae: Aquila. Haliaetus etc.

3. Buteoninae: Buteo, Milvus, Pernis.

4. Accipitrinae: Accipiter, Astur, Circus etc.

5. Polyborinae: Polyborus etc. Amerikanisch.

6. Falconinae: Falco.

Diese 6 Unterfamilien können nur als Mittelpunkte aufgefasst werden, um welche die in mehr als 70 Gattungen und 350 Arten zersplitterten Falconidae gruppirt werden können. Stichhaltige Definitionen dieser Unterfamilien zu geben ist noch Niemand gelungen!

4. Familie Pandionidae. Afterschaft fehlt. Coracoide gekreuzt, das rechte unter dem linken. Hypotarsus gross, mit einem grossen Canal. Die Sehne des M. extensor digitorum läuft am proximalen Metatarsus durch eine Knochenbrücke. Die vierte ist eine Wendezehe und ihre

ersten drei Glieder sind stärker verkürzt als bei anderen Accipitres. Vergl. S. 516. Einzige Gattung: Pandion mit wenigen Arten in Nordamerika, Europa bis Australien, nicht in Südamerika und Afrika.

Fossile Geier sind aus dem Pleistocän bekannt. Falconidae seit dem Oligocän, z. B. Aquila und Milvus; Haliaetus, Miocän. Harpagornis aus dem Pleistocän von Neuseeland; ein riesiger Haliaetus ähnlicher Raubvogel; Länge des Femur 135 Mm., der Tibia 195, des Tarso-Metatarsus 123, der Endphalanx des Hallux 48.

Serpentarius robustus aus dem Oligocän Frankreichs, unterscheidet sich von der jetzt lebenden Art durch die dickeren und kürzeren Laufknochen.

Lithornis vulturinus, Owen, unteres Eocän Englands; besonders Pelvis und Sacrum sind deutlich falconiform.

TINAMIFORMES.

Nestflüchtende Carinaten mit Incisura ischiadica und ohne Pygostyl.

Einzige Unterordnung **Tinami** einzige Familie Crypturidae s. Tinamidae. Mit wenigen, theilweise in einander übergelenden Gattungen: Tinamus s. Crypturus, Rhynchotus, Nothura, Eudromia, ungefähr 30 bis 40 auf die Neotropische Region beschränkte Arten. Fossile noch nicht bekannt.

Verwandtschaften der Crypturi. Während die Crypturi einerseits mit den Galli, Turnices und Ralli am nächsten verwandt sind, zeigen sie durch eine beträchtliche Anzahl primitiver Merkmale, dass sie von allen jetzt lebenden Vögeln diejenigen sind, welche den hypothetischen generalisirten flugfähigen Vorfahren der „Ratitae“ morphologisch am nächsten kommen. Crypturi und Rhea von einander ableiten zu wollen, würde aber gründlich verfehlt sein.

Manche dieser Merkmale kommen auch bei anderen Vögeln vor, aber nicht alle zusammen.

1. Zusammengesetzte Schnabelscheiden, vergl. Systemat. Theil S. 70.
2. Vomer, verbunden mit Palatina und Pterygoiden, Dromaeognathie Huxley's; nur bei Crypturi, theilweise bei Dromaeus und Apteryx. Vergl. anatom. Theil S. 38.
3. Proximales Ende des Quadratum mit nur einem Gelenkkopfe; vergl. S. 993; auch bei Ratitae, theilweise ausgenommen Rhea, und bei Ichthyornis. Hierbei ist wichtig, dass einige Galli den Uebergang zu doppelten Gelenkköpfen bilden.
4. Grosse Basipterygoidfortsätze, auf S. 38 Proc. pterygoidei posteriores genannt.
5. Incisura ischiadica; nur noch bei Ratitae und bei Hesperornis.
6. Hypotarsus einfach, mit stark vorspringender Leiste, aber ohne Canäle.
7. Sehr schwache Schwanzfedern, demgemäss ohne Pygostyl, wie bei Ratitae und bei Hesperornis.

In der **C. F. Winter'schen** Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs

wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild.

- Erster Band. Protozoa.** Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. 1.—64. Lieferung à 1 Mark 50 Pf. Cplt. in 3 Abthlg. n. Abthlg. I. 30 Mk. — Abthlg. II. 25 Mk. — Abthlg. III. 45 Mk.
- Zweiter Band. Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer**. Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltafeln) und 53 Holzschnitten. Preis 25 Mark.
- Zweiter Band. II. Abtheilung. Coelenterata** (Hohlthiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun**. Lfg. 1—8 à 1 Mk. 50 Pf.
- Zweiter Band. III. Abtheilung. Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig**, Professor in Bonn. 16 Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.
- Dritter Band. Mollusca** (Weichthiere). Von Dr. **H. Simroth** in Leipzig. (Bis jetzt 2 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)
- Vierter Band. Würmer** (Vermes). Begonnen von Dr. **H. A. Pagenstecher**, Prof. in Hamburg. Fortgesetzt von Prof. Dr. **M. Braun**. (Bis jetzt 30 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)
- Fünfter Band. Gliederfüßler** (Arthropoda). Erste Abtheilung. Crustacea. (Erste Hälfte.) Von Dr. **A. Gerstaecker**, Professor an der Universität zu Greifswald. 82³/₄ Druckbogen. Mit 50 lithographirten Tafeln. Preis 43 Mark 50 Pf.
- Fünfter Band. Zweite Abtheilung.** 1.—34. Liefg. à 1 Mark 50 Pf.
- Sechster Band. Wirbelthiere.** Zweite Abtheilung. Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. 45¹/₂ Druckbogen. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschnitten. Preis 36 Mark.
- Sechster Band. I. Abtheilung. Fische: Pisces.** Von Dr. **A. A. W. Hubrecht** in Utrecht. (Bis jetzt 4 Lfg. n. à 1 Mk. 50 Pf. erschienen.)
- Sechster Band. III. Abtheilung. Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. Lieferung 1—69. (Liefg. 1—41 u. 43—69 à 1 Mark 50 Pf., Liefg. 42 à 2 Mark.) Cplt. in 3 Unter-Abthlg. n. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.
- Sechster Band. IV. Abtheilung. Vögel: Aves.** Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. (Bis jetzt 45 Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf. erschienen.)
- Sechster Band. V. Abtheilung. Säugethiere: Mammalia.** Von Dr. **C. G. Giebel**, weil. Professor an der Universität in Halle. Fortgesetzt von Dr. **W. Leche**, Prof. der Zoologie an der Universität zu Stockholm. (Bis jetzt 39 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

-
- Leuckart, Rudolph**, Doctor d. Philosophie u. Medicin, o. ö. Prof. d. Zoologie u. Zootomie an d. Univ. Leipzig,
- Die Parasiten des Menschen** und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- u. Lehrbuch f. Naturforscher u. Aerzte.
- Erster Band. 1. Lfg. Mit 130 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.
- Erster Band. 2. Lfg. Mit 222 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 10 Mark.
- Erster Band. 3. Lfg. Mit zahlreichen Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.
- Erster Band. 4. Lfg. Mit 131 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 8 Mark.
- Zweiter Band. 1. Lfg. Mit 158 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.
- Zweiter Band. 2. Lfg. Mit 124 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.
- Zweiter Band. 3. Lfg. (Schluss des zweiten Bandes.) Mit 119 Holzschnitten. gr. 8. Preis 8 Mark.