SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

Z-12

12/30
QL
697
S12
Birds
Theil I-II

(Separat-Abdruck aus der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XIII. N. F. VI.)

Versuch

einer

vergleichenden Anatomie des Verdauungssystemes

der

Vögel.

Von

Dr. Hans Gadow.

Hierzu Tafel IV—XII.

Die folgenden Untersuchungen beziehen sich auf die Classe der Vögel, eine Classe, welche, wie aus vielen Thatsachen hervorzugehen scheint, grade in der Jetztzeit in voller Entwicklung begriffen ist.

Trotzdem, dass die Vögel gegenüber den anderen Thierklassen ein anatomisch verhältnissmässig einförmiges Bild gewähren, lassen sie doch grade bei ihrer isolirten Stellung die Einflüsse der Aussenwelt auf die Umgestaltung ihres Gesammtorganismus deutlich erkennen. Im nicht geringsten Maasse ist dies bei dem Verdauungssysteme der Fall, wie denn überhaupt die Morphologie der Vögel so manche wichtigen und interessanten Verhältnisse zeigt.

Sonderbarer Weise sind seit einer langen Reihe von Jahren die Vögel viel, ja zuviel von den nur mit Oologie und dem Federkleide in seinen Aeusserlichkeiten sich beschäftigenden reinen Systematikern in Anspruch genommen worden, während die wissenschaftlich zu Werke gehende Anatomie sich selten, — in Bezug auf das Verdauungssystem gar nicht — mehr mit ihnen beschäftigte.

Ich wage desshalb den Versuch zu einer vergleichenden Anatomie des Verdauungssystemes der Vögel, und hoffe im Folgenden einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Morphologie derselben zu liefern.

Der erste Theil dieser Arbeit enthält eine rein descriptive, auf makroscopischer Untersuchung beruhende Anatomie der Ver-

SMITHSONIAN
JUN 3 1973

dauungswerkzeuge der Vögel. Ich habe letztere in diejenigen, als Ordnungen aufzufassenden Abtheilungen zusammengestellt, welche mir — mit voller Berücksichtigung der Osteologie und Pterographie — durch meine Resultate gerechtfertigt erscheinen. Während der zweite Theil des hier gegebenen Materials, wenn auch auf den eigenen Untersuchungen von ungefähr 200 verschiedenen Species beruhend, doch im Grossen und Ganzen nur den Werth einer Zusammenstellung und Vervollständigung der vielen in der Litteratur zerstreuten Sectionsbefunde haben kann, so darf ich doch wenigstens das über den „Darm", besonders aber das über die „Darmlagerung" Mitgetheilte als die Frucht nur meiner eigenen Untersuchungen in Anspruch nehmen.

Im zweiten Theile habe ich die objectiven Befunde des ersten vergleichend nach den Organen zusammengestellt und bisweilen auch Erklärungen für ihre Verschiedenheiten zu geben mich bemüht. In Cap. XII—XVI ist das Verhalten des Darmes von allgemeinen Gesichtspunkten aus, auch embryologisch, untersucht. Im letzten Capitel endlich habe ich es unternommen, auf Grund meiner Resultate ein System der Vögel aufzustellen, und fühlte mich hauptsächlich dazu bewogen, weil die herrschenden Systeme sich anatomisch als ungenügend erwiesen haben, jedoch war ich bemüht, auf letztere Rücksicht zu nehmen.

Die Zeichnungen sind von mir selbst nach der Natur in situ entworfen, und nachträglich von Herrn Müller verkleinert; die darin stehenden Zahlen beziehen sich, am Pylorus beginnend, auf den Verlauf des Darmes. Die schematischen Zeichnungen heben in verschiedener Ausführung das Duodenum, die erste direct und zweite retrograd laufende Hälfte des Ileum (die Stelle des Diverticulum coecum vitelli als Mittelpunkt gerechnet) in den Enddarm nebst den Blinddärmen hervor.

Einen grossen Theil des reichlichen Materials verdanke ich den Herren Prof. Peters und Director Bodinus in Berlin und Herrn Prof. Gegenbaur in Heidelberg, denen ich an dieser Stelle für ihre Güte und Bereitwilligkeit den wärmsten Dank ausspreche.

RATITAE. Merr.

Die hier folgende Beschreibung der Verdauungseingeweide der Ratiten beruht zum überwiegenden Theile auf den eigenen Untersuchungen von einem jungen und einem nahezu erwachsenen Struthio camelus, 2 Rhea americana (1 junge und 1 halberwachsene)

und einem alten Weibchen von Casuarius indicus. Dromaeus und Apteryx waren mir bis jetzt unzugänglich.

Aus der einschlägigen Litteratur sind hervorzuheben:

Home. Philosophical Transactions. 1810. 12. 13.

Cuvier. Leçons d'Anatomie comparée. Tome III.

Meckel. System der vergl. Anatomie. 1829 und Archiv.

Owen. In Todds Cyclopaedia of Anatomie and Physiology.

Macalister. Proceedings of the royal irish Acad. 1869.

Garrod. Proceed. Zool. Soc. London. 1872.

Da die Genera Struthio, Rhea und Casuarius sehr grosse, durch keine Mittelstufen mehr verbundene Verschiedenheiten zeigen, so war eine zusammenfassende Behandlung der einzelnen Verdauungsorgane, wie bei den übrigen Ordnungen, ohne Aufgeben der Uebersichtlichkeit unmöglich.

Die **Zunge** ist rudimentär, dreiseitig, klein; nur bei Casuarius ist sie länger als breit und ist an den Seitenrändern mit einigen rückwärts gerichteten Spitzen versehen. Bei Struthio ist sie verhältnissmässig am kleinsten, dabei viel breiter als lang, an ihrem vorderen Rande abgerundet, am hinteren, wie Meckel sich ausdrückt, ausgehöhlt und hier auf beiden Seiten in einen Lappen ausgezogen, weich mit sehr kleinen Wärzchen besetzt.

Vom Zungengerüst des Straussen giebt Meckel folgende genaue Beschreibung: Der Körper ist in seinem vordern Viertel breit, platt, fünfeckig, die hinteren drei Viertel bilden das mittlere, hintere Horn. Der Zungenknorpel ist etwas schmaler als der vordere Theil des hinteren Mittelstückes, fast gleichseitig viereckig, völlig mit ihm verwachsen und nimmt ungefähr die Hälfte der Zunge ein. Die Seitenhörner sind lang und stark und ihr linker knorpeliger Theil fast völlig so lang als der vordere knöcherne.

Schlund, Drüsen- und Muskelmagen. Der Schlund ist stets sehr erweiterungsfähig; bei Struthio, Rhea und Apteryx ohne jegliche Anschwellung, die etwa als Kropf gedeutet werden könnte. So fand ich ihn bei Rhea durchgängig ungefähr 3 Cm. weit, dünnwandig und ohne mit unbewaffnetem Auge bemerkbare Drüsen auf der Innenfläche. Bei Struthio ist der Schlund starkwandig, anfangs nach Meckel „von beträchtlicher Weite, nach dem Magen hin sich verengend, die Innenfläche durch viele kleine sehr dicht stehende, nicht tiefe „Zellen“ ungleich.“ Dasselbe Verhalten zeigen die von mir untersuchten Exemplare. Bei Casuarius indicus dagegen dehnt sich die sonst 4 Cm. weite, nachgiebige

Speiseröhre, wie auch Meckel beschreibt, in der Mitte zu einem beiderseits spitz ovalen, ungefähr 22 Cm. langen und an der weitesten Stelle 10 Cm. breiten unechten Kropfe aus; ich nenne ihn einen unechten Kropf, weil er eine ganz glatte, drüsenlose Innenfläche besitzt. Hinter diesem Kropfe folgt bei Casuarius eine kurze, dickwandige, einen Ring bildende Verengerung, mit nur fingerdickem Lumen, innen mit vielen Falten versehen. Daran schliesst sich sogleich der bei meinem Exemplar 18 Cm. lange und gleichmässig 7—8 Cm. weite Drüsenmagen an. Dieser ist überall mit einzelstehenden, grossen, zusammengesetzten Drüsen versehen, die nach dem Magen hin in ziemlich grader Linie aufhören; hierauf folgt ein mehrere Cm. langer, noch ziemlich schwach muskulöser Uebergangstheil, der aber schon zum Muskelmagen gerechnet werden muss. Der Muskelmagen selbst ist von mittlerer Stärke und bildet auf der Innenfläche hohe Längsfalten, während der eben erwähnte Uebergangstheil innen glatt ist. Das ganze Organ ist dicht mit weicher sammetartiger Mucosa und Epithel ausgekleidet und enthält gar keine, bei der Stärke des Magens eigentlich zu vermuthende, Reibeplatten. Die grösste Länge betrug 9 Cm.; seine Breite cc. 6 Cm.

Von Casuarius Emu giebt Home folgende Beschreibung:

„The solvent glands are oval bags, $^1/_4$ inch long and no more than $^1/_{16}$ inch wide; they occupy the whole surface of the cardiac cavity, which is very large. Gizzard nearly of the strength of that of the crow, but has a thicker cuticular lining. This cuticle extends beyond the cavity of the gizzard both above its orifice and downwards towards the Duodenum. The gizzard is situated out of the direction of the cardiac cavity, forming a pouch on the posterior part and having before it an open channel lined with cuticle, along which the food can readily pass into the duodenum without being received into the gizzard, as in other birds(!) At the duodenum commencement is a broad valve, upon the edge of which the cuticular lining of the gizzard's cavity terminates."

Derselbe sagt über die Drüsen des „long legged Cassovary of N. S. Wales":

„Solvent glands so long as in the Emu, but twice the width. They occupy the whole surface of the cardiac cavity, in the middle line of which there is a row of these glands in the direction of the cawity, and on the two sides the glands are arranged in an oblique direction towards the line."

Der Muskelmagen von Casuarius erscheint allerdings nur als

ein seitlicher und noch dazu verhältnissmässig sehr kleiner und platter Anhang des Darmtractus; Home schreibt ihm aber andern Orts wohl fälschlich ein nur von der Willkür des Thieres abhängiges Functioniren zu, wie ich auch seine Ansicht über den Verlauf der Nahrung von der Cardia in den Pylorus nicht theilen kann; wahrscheinlich verhält sich der Muskelmagen des Casuar wie bei vielen andern Vögeln, z. B. Raptatores, vorwiegend chemisch und nur zum geringsten Theile mechanisch wirkend.

Rhea americana, halberwachsenes Männchen. Der 2—3 Cm. weite Oesophagus geht allmälig in den 6 Cm. weiten Drüsenmagen über; die wenigen Drüsen letzteren Organes sind zu einem dicken scheibenförmigen Complexe zusammengedrängt, im Einzelnen aber sehr gross und zusammengesetzt. Es befindet sich zwischen dieser Drüsenanhäufung und dem Muskelmagen demgemäss ein ziemlich beträchtlicher drüsenloser Theil. Der Muskelmagen ist wenig weiter, 12 Cm. lang, 7 weit. Der dem Dünndarme zugekehrte Fundus ist eigenthümlich herabgezogen, sodass das ganze Organ wie ein in der Mitte etwas eingeschnürter Beutel erscheint. Jederseits, und zwar auf der vorderen Hälfte befindet sich ein glänzender Sehnenspiegel, wie auch die Muskulatur des Magens von mittlerer Stärke ist. Bei einer erst wenige Monate alten Rhea fand ich den Muskelmagen verhältnissmässig sehr klein, abgeplattet, an der unteren Curvatur — wo sich bei dem andern Exemplare der ausgebauchte Fundus befand — durch eine tiefe Einschnürung in 2 fast völlig gesonderte Hälften getheilt, ausserdem das ganze Organ sehr stark und hart muskulös, innen mit festem gelbbraunen längs gerunzelten Epithel versehen, jedoch ganz ohne Reibeplatten. Der Pylorustheil enthält ebenfalls eine Ringfalte, ähnlich wie Casuarius.

Struthio camelus. Der starkwandige, sehr dehnbare Schlund geht allmählig in den sehr grossen Vormagen über und ist innen seine Schleimhaut ganz mit feinen Drüschen übersät. Der Drüsenmagen beginnt mit derselben Wandstärke wie der Schlund, und buchtet sich zu einem dünnwandigen sehr grossen Sacke aus, dessen Boden weit am Muskelmagen vorbei in den Unterleib hineinreicht, wobei dann die sehr weite Cardia nach vorn gerichtet ist. Der Muskelmagen liegt also oberhalb des Drüsenmagens und wird an der der Leber zugekehrten Seite durch eine tiefe Einbuchtung in 2 sich auf das innere Lumen erstreckende Hälften getheilt. Die Muskulatur ist von bedeutender Stärke und zeigt 2 glänzende Sehnenspiegel, deren einer, jetzt zum Oesopha-

gus gerichtete der Lage des Magens gemäss, oberhalb des Pylorus liegt. Diese sonderbare Lagerung des Drüsen- und Muskelmagens hat zu verschiedenen Irrthümern Veranlassung gegeben, so schien z. B. Meckel der Muskelmagen des Straussen blos der stark entwickelte Pförtnertheil zu sein, der nur überall mehr muskulös wäre als die Cardiahälfte. Mit dieser Auffassung wäre aber nicht erklärlich 1. das Vorhandensein der regulär dem Muskelmagen der Vögel zukommenden Sehnenspiegel nebst den beiden starken Muskeln an dem vermeintlichen Pylorusmagen; 2. die Lage dieser Sehnen zum Pylorus; 3. das tiefe Herabrücken des drüsigen Theiles in den ursprünglichen Muskelmagen und das daraus zu folgernde Fehlen einer Cardia.

Die den Vormagen charakterisirenden Drüsen beginnen nämlich in dem engen trichterförmigen, dem Schlunde angrenzenden Theile und gehen bis fast an den äussersten Punkt des im Unterleibe liegenden weichen Sackes hinab, erstrecken sich aber nur auf das vordere, der Bauchseite zugekehrte Drittel des Trichters; sie nehmen also trotz ihrer Grösse als zusammengesetzte Drüsen und trotz ihrer Anzahl, (cc. 300) nur einen relativ kleinen Raum ein. Der nun folgende grosse Zwischentheil bis zum starken Muskelmagen hin ist aber drüsenlos und zeigt eine unregelmässig netzartige Structur, wie das sehr kleine enge Lumen des Muskelmagens.

Alle die oben angeführten Schwierigkeiten macht vielleicht die Vorstellung unnöthig, dass man den Muskelmagen um ungefähr 150° um seine Queraxe (von hinten nach vorn und oben herum) gedreht denkt, wie es schon der sonderbar gekrümmte Anfangstheil des Duodenums andeutet. Der tief in die Bauchhöhle herabreichende Sack ergiebt sich dann als der sehr stark erweiterte drüsenlose Theil des Vormagens. Es ist wohl denkbar, dass durch die Menge Steine, Sand etc., welche der Strauss in der Regel verschluckt, (so enthielt der Vormagen des einen von mir untersuchten Exemplares ausser einigen Pfunden groben Sandes und kleiner Steine einen schon völlig an den Ecken abgeriebenen Porzellanhenkel von 10 Cm. Länge, ferner Tellerränder und Scherben von ähnlicher Grösse) — ein stetiger bedeutender Zug nach unten auf die Wände des ganzen Magens ausgeübt wird, wobei sich dann natürlich nicht die Wände des festen Muskelmagens, sondern die des weichen und an und für sich schon sehr dehnbaren Vormagens herabsenken würden. Dabei wird auch nothwendig von der Cardia her der Muskelmagen gedreht werden

und zwar soweit, bis die Cardia schräg nach unten gerichtet ist, wie es die älteren Strausse zeigen. Interessant wäre die Untersuchung ganz junger Exemplare, um zu constatiren, erstens ob der Magen noch in der normalen Lage sich befindet, und zweitens in wiefern event. schon Vererbung bei dieser Organ-Verschiebung mitwirkt. —

Die Grössenverhältnisse bei dem fast ausgewachsenen Männchen waren folgende:

Länge des Vormagens vom Beginn der Drüsen bis zum Fundus 32 Cm. Grösste Weite des ausgebuchteten Theiles 20 Cm. Aeusserer Durchmesser der Cardia 11 Cm. — Länge des Muskelmagens cc. 11 Cm.; Breite 14 Cm.

Unter den vielen älteren und neueren Beschreibungen des Drüsen- und Muskelmagens von Struthio ist die von Macalister (Proceed. royal Irish Acad. 1869) die einfachste und anatomisch klarste. „The stomach is continous with the lower end of the oesophagus, which exhibits at its lowest point a gradual dilatation, with no district proventriculus: this organ is placed obliquely, so that the cardiac orifice is on a plane inferior to the pyloric. The whole organ is an elongated oval in shape and is not constricted in the centre; the thickness of its walls varies considerably, the cardiac extremity being thin and membraneous, the pyloric an inch and a half thick, its epithelial lining thick and soft, very loosely attached. — — The succenturiat gland (dh. der drüsige Theil an der vordern Wand des Vormagens) is dumbled-shaped, on broad extremity being placed at the cardia (am Oesophagus) and the other towards the pylorus; it measures 4 inches at its widest part, 12 in length, 2 at its constriction. Pyloric orifice much smaller than the oesophageal and semicircular in shape“ und zwar wird diese Klappe von ungefähr 6 Vorsprüngen gebildet.

Darm. Der Darm zeigt in Structur, Lagerung und Ausdehnung zwischen Struthio und Rhea einerseits, und Casuarius-Dromaeus andererseits grosse Verschiedenheiten.

Casuarius indicus. Der Pylorus ist innerlich durch eine Ringfalte vom Darmlumen abgesetzt; ausserdem verhindert ein langer Wulst das directe Eintreten der Nahrung von der Cardia her. Nach einem fast 2 Cm. langen und engen, noch von dem Magenepithel bekleideten Pylorustheile schwillt das Duodenum zu einer ovalen 8 Cm. langen und 4—5 Cm. weiten Ausbuchtung an, und wird darauf wieder enger, um eine 2te kleinere Erweiterung

zu bilden. Im Mittelpunkte der Duodenalschlinge beträgt der Durchmesser ungefähr 5 Cm. Das Ileum zeigt kleine Unregelmässigkeiten in seinem ungefähr 2—3 Cm. weiten Lumen und ist scharf gegen den sich schnell auf 8 Cm. erweiternden Enddarm abgesetzt; dieser bleibt gleichmässig weit und nimmt den grössten Theil der Bauchhöhle ein. Die Cloake ist ungefähr 4 Cm. lang, kugelig gestaltet und wenig erweitert. Die Darmschleimhaut bildet im Duodenum und seinen Erweiterungen netzförmig angeordnete mehrere Millim. lange, feine fadenförmige Zotten; dieselben werden im Ileum und dem ersten Theile des Enddarmes bedeutend niedriger; im letzten Theile, vor der innen ganz glatten Cloake, treten sie aber am stärksten und zahlreichsten auf, sodass die Oberfläche ein ganz filziges Aussehen erhält. —

Die Wände des gesammten Darmes sind stark; gegen den After hin erhebt sich an der Rückenseite eine hohe, dicke Falte, auf der die sehr ausgebildete Clitoris sitzt. Neben den feinen Urethermündungen befindet sich jederseits eine ungefähr 3 Mm. hohe, rundliche Papille. Der After wird umgeben von einem eigenthümlichen Kranze von ca. 40 doppelblättrigen, dünnen aber 1,5 Cm. langen und 0,75 hohen Hautfältchen. — Divertikel 78 Cm. vom After entfernt nur noch sehr klein. —

Rhea americana. Das Duodenum beginnt mit einem etwas abgesetzten Pylorustheile und ist wie das Ileum gleichmässig 2,5 Cm. weit; die Wände sind überall dünn. Nach der Insertion der Blinddärme erweitert sich der Enddarm auf 4,5 Cm. Durchmesser, nimmt dann wieder etwas ab um allmählig in die sehr grosse birnförmige Cloake überzugehen; dieselbe ist an der dicksten Stelle 9 Cm. weit, ihre Länge beträgt 18 Cm. An der Rückenseite der Cloake äusserlich fest angelöthet befindet sich eine 8 Cm. lange und 4,5 breite Harnblase, deren weite Mündung am unteren Ende von dem Cloakenlumen durch eine meniscusartige Falte geschieden wird; ihre Seiten werden aussen von den starken Uretheren eingeschlossen. Die Aftermündung ist ähnlich wie bei Casuarius mit zwar zahlreichen aber sehr kleinen und nicht geblätterten Fältchen umzäumt. — Die Schleimhaut bildet zarte Netze ohne Zotten. — Als Reste des Diverticulum coecum vitelli möchte ich 2 etwas über erbsengrosse von verhärteter und degenerirter gelber Masse erfüllte Knötchen auffassen, die sich 107 und 110 Cm. vom After entfernt am Ileum befanden.

Struthio camelus. Der Anfang des Duodenum zeigt eine einem Pylorusmagen ähnliche Erweiterung, ist durch eine innere

Klappe vom Magen abgesetzt und macht zuerst eine Biegung schräg nach der Leber hin; das eigentliche Duodenum nebst den ersten zwei Dritteln des Ileum zeigt eine gleichmässige Weite von 2 Cm. ist hellröthlichgelb gefärbt und auffallend dünnwandig. Das letzte Drittel des Ileum zeigt leichte durch die krause Lagerung hervorgerufene Unregelmässigkeiten in der Weite. An der Insertionsstelle der Coeca ist der Enddarm kaum 2 Cm. weit, wächst aber sehr schnell auf 4,5 Cm. Durchmesser in einer Länge von ungefähr 2,5 Metern und bildet in dieser Strecke viele in Abständen von 1 Cm. folgende Quereinschnürungen; die letzten 5 Meter des überhaupt äusserst langen Enddarmes sind wieder enger. Die Cloake ist 20 Cm. lang und halb so weit.

Die Schleimhaut bildet im Duodenum und Ileum breite, blattförmige, sehr dünne, fast 0,5 Cm. lange, wellig wogende Zotten. Der Enddarm enthält wie die Blinddärme nirgends Zotten, sondern erscheint glatt, zeigt aber überall sehr feine dichtstehende Drüsenöffnungen. Der dicke Theil des Enddarmes ist äusserst dünnwandig; die äusserlich als Einschnürungen erscheinenden Abschnitte, von Cuvier étranglements genannt, werden durch 0,5 – 1 Cm. hohe als doppelte Erhebungen der Mucosa und Muscularis entstandene Leisten gebildet. An den Seiten dieses theils parallel theils in einander laufenden selten ganz geschlossenen Falten sind ebenfalls wie in den Zwischenräumen feine Drüsenöffnungen bemerkbar. An dem freien, dem Lumen zugekehrten Rande der Falten verlaufen die Gefässe und verzweigen sich von dort aus in die Zwischentheile; der Faltenrand erscheint daher als dickerer Strang. Zu vergleichen wäre diese Bildung nach Macalister mit den valvulae conniventes Keckringii des menschlichen Dünndarmes; jedenfalls wird durch die grosse Anzahl dieser Falten eine bedeutende Flächenvergrösserung der Schleimhaut bewirkt. — Das Divertikel war bei dem grösseren Männchen 270 Cm. vom Pylorus, also 11,5 Meter vom After entfernt.

Blinddärme. Die Coeca von Casuarius indicus und Emu sind ungefähr 15 Cm. lang, in der Mitte 1 Cm. weit, spitz endigend, mit schmalem Anfangstheile. Die Mündung in den Enddarm ist eine ganz feine, fast geschlossene Röhre, sodass ein Eindringen der Faeces in die Coeca unmöglich ist, wie sich auch ihr dunkler schmieriger Inhalt von dem des ganzen Darmes unterscheidet. Die Innenfläche ist zottenlos, mit Ausnahme des engen unteren Anfangstheiles viele niedrige Längsfalten zeigend,

durch deren stellenweise Vereinigung sie ein schwach netzförmiges Aussehen bekommt. — Dromaeus soll noch weniger ausgebildete Blinddärme besitzen; Home giebt für sie 2 Zoll Länge und $^1/_2$ Zoll Dicke an.

Rhea americana zeigt eine so ungeheure Entwicklung der Coeca, dass ihr Gesammtlumen dem des Hauptdarmes gleichkommt. Bei einem halberwachsenen Männchen war jedes 50 Cm. vom After entfernt und besass eine Länge von 100 Cm.; dicht oberhalb der gemeinsamen Insertionsstelle schwellen sie gleich auf 6 Cm. Weite an um allmälig schmaler werdend wurmförmig zu enden. In ihrer ganzen Länge sind sie dem Duodenum und der benachbarten Ileumschlinge angelöthet und nehmen den grössten Theil der rechten und linken Bauchhöhle ein. Sie zeigen ungefähr 30 wechselweise folgende Quereinschnürungen, von denen sich aber keine stark erhöhten Falten in's Innere erheben.

Struthio hat ungefähr 70 Cm. lange Coeca, die bei der grossen Entfaltung des Enddarmes 7—8 Meter vom After entfernt sind. Sie inseriren, im Gegensatze zu denen der übrigen Vögel mit einem mehrere Cm. langen gemeinsamen Theile, erweitern sich dann auf 5 Cm., laufen ganz allmählig spitz zu und sind dem Ileum und Duodenum angelöthet. Charakteristisch ist für sie eine 18—23 Windungen bildende, beiderseits linksgewundene Spiralfalte, die in das Innere etwas hineinragt und sich gegen das Ende hin verliert.

Die Darmlänge schwankt bei den Ratiten zwischen den weitesten Grenzen; so besitzt z. B. Struthio die sowohl absolut als auch relativ grösste Darmlänge unter allen Vögeln, da diese mehr als das 20fache der eigentlichen Rumpflänge beträgt; bei Rhea nur das 7—8fache, während bei Casuarius indicus der Darm nur 3,5 mal länger als der Rumpf ist, also ein Verhältniss zeigt, wie es nur noch bei einigen Coccygomorphen gefunden wird.

Die mittlere absolute Darmlänge von Struthio ergiebt sich nach den von Cuvier, Perrault, Home, Garrod, Macalister untersuchten Exemplaren zu 1054– 1360 Cm. Da ich nun bei einem erst halberwachsenen schon 1300 Cm. bei einem älteren, ebenfalls noch nicht erwachsenen Männchen 1430 Cm. fand, so wird die Darmlänge alter Exemplare wohl wie Meckel bei 2 Straussen fand, ungefähr 2000 Cm. betragen. Charakteristisch für Struthio ist die ausserordentliche Länge und Enge des Enddarmes, für Casuarius die Kürze und Weite desselben.

Zur leichteren Uebersicht über die Maasse der einzelnen

Darmabschnitte dienen die folgenden Tabellen, deren erste nur die von mir gefundenen Maasse enthält; in den beiden letzten Spalten der 2ten Tabelle sind die Länge des Rectum und die Längssumme beider Cocca auf die des Hauptdarmes reducirt.

	Struthio camelus. Fast erwachsen.	Halb erwachsen.	Rhea americ. Halb erwachsen.	Casuarius indicus. Erwachsen.
	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.
Duodenum . . .	110	96	59	40
Ileum	500	500	140	112
Enddarm Kloake .	820	650	55	28
Summa:	1430	1246	254	180

	Länge eines Coecum	Länge des Enddarmes	Hauptdarm absolute Länge	Hauptdarm relative Länge	Summe beider Coeca = 1, so ist der Hauptdarm =	Länge des Rectum = 1, so ist der Hauptdarm =
Struthio camelus	—	—	—	—	—	—
„ Nach Garrod. . .	62	720	1054	—	8,5	1,4
„ Nach Macalister ♂	—	—	1360	—	—	—
„ Nach Macalister ♀	—	—	1300	—	—	—
Meine Untersuchungen Halb erwachsen ♂	72 u. 61	650	1246	24	9,3	1,9
Meine Untersuchungen Nahezu erwachs. ♂	68 u. 70	820	1430	21	10	1,8
Rhea americana Nach Home ♂	120	52	384	7	1,6	7,4
Meine Untersuchungen. ♂	100	50	254	8	1,3	5
Meine Untersuchungen. juv. . . .	45 u. 46	26	147	7	1,6	5,6
Casuarius indicus Nach Home	15	27	170	—	5,6	6,3
„ „	15	47	188	—	6,2	4
Meine Untersuchung ♀ . .	13	28	180	3,5	7	6,4
Casuarius Emu Nach Home .	16	31	188	—	6,6	6
Dromaeus nov. Holland. Home	15	47	548	—	18	11,6
„ „ „	5	—	410	—	41	—

Was Dromaeus anbetrifft, so habe ich leider kein Exemplar untersuchen können, und die verstreuten Angaben, auch die von verschiedenen älteren Anatomen in Meckel's Archiv gesammelten, sind so confus, dass ich mich auf Wiedergabe einiger Maasse beschränken musste. Im Grossen und Ganzen scheint Dromaeus auch splanchnologisch den Casuaren nahe zu stehen.

Darmlagerung. Die einfachsten Lagerungsverhältnisse bietet entsprechend der Kürze des Darmes Casuarius (Taf. IV. Fig. 6). Der Darm bildet nämlich nur 2 Hauptschlingen, deren erste, das Duodenum gleich vom Pylorus schräg herab nach links bis fast zum Rücken umbiegt. Die zweite Hauptschlinge ist geöffnet und bildet mit ihrem viel längeren absteigenden Theile drei kleinere unregelmässige Ueberwindungen, die im Ganzen schräg gerichtet, auf der rechten und ventralen Seite des Unterleibes

liegen. Der aufsteigende Ast läuft von der Nähe des linken Schambeines bis an den unteren rechten Magenrand, worauf er umknickt und in den weiten und graden Enddarm übergeht; dieser nimmt den grössten Theil der Unterleibshöhle ein. Die Verzweigung der Arteria coeliaca und der Pfortader ist folgende bei Casuarius. (cf. Taf. IV. Fig. 5). Die A. coeliaca entsendet eine starke A. gastroduodenalis, welche dicht an der Ursprungstelle einen Ast zum Vormagen und zur Milz entsendet, dann geht ein starker Ast zum Magen und Oesophagus, während der Hauptstamm das Duodenum und das Pancreas versorgt. Etwas weiter distal entspringt die starke A. mesenterica superior, die sich erst in ziemlicher Entfernung vom Ursprung in 2 Hauptäste theilt, deren einer (auf der Zeichnung der rechte) das Ileum, der andere den Enddarm mit den Blinddärmen versorgt. — Die Vena portae war sehr weit und wird gebildet aus drei Hauptstämmen, deren einer vom Duodenum, der mittlere vom Anfang des Ileum, der 3te und stärkste sich aus 2 Hauptästen zusammensetzend vom grössten Theile des Ileum, dem Enddarme und den Blinddärmen kommt. — Ganz ähnlich ist der Verlauf des Darmes von Rhea (Taf. IV. Fig. 1) nur dass bei der bedeutenderen relativen Länge des Darmes die Schlingen länger und gestreckter verlaufen. Es werden ebenfalls wie bei Casuarius nur 2 Hauptschlingen gebildet, deren erste, das Duodenum nach einer Biegung des Pylorustheiles an der rechten Seite krumm herabsteigt bis in die Nähe des Afters, wo sie mit ihrem Ende umknickt. Der aufsteigende Ast läuft oberflächlich und grade bis zum hinteren rechten Leberrande. Die 2te Schlinge ist eine geöffnete, ihre distale Hälfte ist, unter dem Duodenalende liegend, nach rechts dorsal umgeschlagen, bildet daher einige krause, kurze Nebenfalten. Der aufsteigende Ast geht am Duodenum entlang bis zur Leber und biegt dann in den Enddarm um, der in seinem ersten Drittel noch eine kleine Knickung macht. Die in ihrer ganzen Länge mit dem aufsteigenden Aste des Ileum, welches der zweiten Hauptschlinge völlig entspricht, verbundenen Coeca nehmen den grössten Theil der linken und vorderen Bauchhöhle ein. — Das ganze Mesenterialgefässsystem zeigt in halb-schematischer Weise Fig. 2 auf Taf. IV. Die Art. gastro-duodenalis sendet erstens einen starken und langen Ast ab, der mit seinen Nebenverzweigungen den Oesophagus und Magen versorgt; der Hauptast spaltet sich in der Mitte seines Verlaufes in einen das letzte Drittel des Duodenum und einen den mittleren Theil der Coeca und theilweise das Ileum versorgen-

den Zweig. Einige Cm. unterhalb des Ursprunges der Art. gastro-duodenalis entspringt die starke Art. mesenterica superior, sie versorgt, sich im letzten Drittel in 3 Aeste spaltend, den grössten Theil des Ileum und den unteren Theil der Coeca. Der eine Ast (auf der Zeichnung der rechte) läuft gerade zum Divertic. coecum vitelli. Sehr wichtig ist endlich für Rhea das Vorhandensein einer im unteren Theile des Beckens entspringenden Art. mesent. inferior, welche als die kleinste der 4 Hauptarterien den nur kurzen Enddarm versorgt.

Bei Struthio camelus bietet der Darm wegen seiner ungeheuren Länge ein Bild der grössten Verwirrung, jedoch ist mit Hülfe der Mesenterialgefässe seine nahe Verwandtschaft mit Rhea zu erkennen. (Taf. IV. Fig. 3). Es sind nämlich auch 3 Hauptarterien vorhanden, von denen aber die A. gastro-duodenalis und die Arteria mesent. superior nahezu an einem Punkte aus der A. coeliaca entspringen. Die A. gastro-duod. theilt sich sofort in einen schwächeren das Duodenum und Pancreas versorgenden und in einen stärkeren zum ersten Viertel des Enddarmes gehenden Ast. Die Art. mesent. superior löst sich in mehr als zwanzig noch ziemlich starke Zweige auf und tritt zum Ileum. Die ausserordentliche Länge des Enddarmes macht die starke Entwicklung einer Art. mesent. inferior erklärlich; dieselbe hat einen bis zum ersten Viertel des Enddarmes sich erstreckenden starken Hauptstamm, von welchem ungefähr 7 grössere Seitenzweige mit zahlreichen Arcusbildungen und weiteren Verzweigungen zum Enddarme treten und so ein zweites, sehr grosses, unteres Mesenterium, im Gegensatze zu allen übrigen Vögeln bilden. Wir haben bei Struthio demnach 3 Hauptschlingen. Die erste, das Duodenum ist etwas über einen Meter lang und steigt mit kleinen Unregelmässigkeiten schräg auf der rechten Seite herab; am Pylorus wie bei allen Ratiten mit einem kleinen zur Leber gerichteten Bogen. Hunter's und Macalister's Beobachtung, dass das Ende der Duodenalschlinge sich spiralig umwende, konnte ich bei den beiden untersuchten Straussen nicht bestätigen.

Die zweite Hauptschlinge bildet ungefähr 6—8 kürzere auf der rechten Seite dem unteren Magenrande benachbarte Nebenschlingen, die auf und neben einander gepackt schwer zu entwirren sind; der letzte Theil des Ileum wird von den Blinddärmen begleitet und steigt ziemlich grade rechts seitlich am Rücken bis zur Leber auf.

Die dritte, grösste Schlinge ist die des Enddarmes; die Aeste

des zugehörigen sehr starken, halbmondförmigen Mesenteriums machen bei ihrer Kürze ein aus der Lage kommen des unter Bildung von Hunderten kleiner Umschlagsfalten in einen grossen Klumpen zusammengeballten Enddarmes unmöglich, und zwar ruht derselbe auf der nur dem Strauss zukommenden Schambeinsymphyse, den ganzen unteren Beckenraum einnehmend.

Ueber den letzten Theil des Enddarmes sagt Macalister: „The lowest part of the rectum passes from the right side downwards and opens into the same side of the cloaca, inclining a little to the left; it projects into this sac forabout half an inch, and is surrounded by a strong sphincter muscle embebbed in its lip."

Leber. Casuarius indicus. Der rechte Leberflügel ist länglich, nach unten schmal zulaufend, überall mit glattem Rande; der kleinere linke ist fast quadratisch, am Vorderrande in der Mitte mit kleiner Einkerbung. Zwischen den beiden Hauptlappen befindet sich, median von der Gallenblase ein kleines, spitzes 1,5 Cm. langes Läppchen (lobulus Spigelii), daneben wird jederseits noch ein ähnliches aber mehr plattes Läppchen, gebildet. An der Innenseite des linken Flügels befindet sich ferner noch eine flache Umschlagsfalte. Die Commissur ist breit, aber nicht dick. Volumverhältniss des rechten zum linken Flügels wie 7:5. — Die Gallenblase war sehr gross, 14 Cm. lang, 2—3 Cm. breit und hing aus dem rechten Flügel kommend weit auf den Magen herab; in der Mitte hatte sie eine Einschnürung, aus welcher der starke Ductus cysticus austritt.

Rhea. Die sonst glattrandige Leber zeigt am rechten Rande 2 kleine Einkerbungen. Der linke Flügel ist etwas länger und spitzer, aber schmaler als der mehr plattovale rechte. R:L = $^1/_1$. Die Commissur ist stärker als bei Casuarius.

Während eine Gallenblase bei Rhea gewöhnlich fehlen soll, fand ich eine kleine nur 1,5 Cm. lange und 0,7 breite Blase aus dem rechten Lappen heraushängend mit wohl entwickeltem D. cysticus. Der D. hepaticus entspringt mit einem rechten und einem linken kurzen Arme. (Taf. IV. Fig. 1.)

Struthio. Die verhältnissmässig kleine Leber ist ausgezeichnet durch ihre sehr starke Commissur indem beide Lappen nach unten hin eine herzförmige Masse bilden, in deren Zipfel die Vena cava inferior mündet. Der linke Flügel ist durch seitliche nach dem Rücken zu gewandte Incision tief getheilt, sodass er 2lappig erscheint. Der rechte hat nur ganz schwache und flache Einkerbungen. Ein lobulus Spigelii ist schwach angedeutet. Eine

Gallenblase fehlt regulär. Der median etwas rechts unter einer kleinen Falte entspringende Ductus hepaticus ist anfangs conisch erweitert und mündet als dicker Gang nur 4 Cm. vom Pylorus entfernt, sodass bei seiner Stellung die Galle direct in den Magen laufen kann, wie schon Home u. A. bemerkt haben. (Taf. IV. Fig. 4.)

Pancreas. In der Bildung der Bauchspeicheldrüse differiren die Ratiten sehr. Bei Casuarius ist sie nur 5 Cm. lang, einfach compact, ein sehr niedriges Dreieck dessen breite Basis dem Anfang des Duodenum zugekehrt ist. An der Spitze münden die beiden dicken, kurzen Ausführungsgänge zusammen mit dem Cysticus und Hepaticus gegenüber dem Pylorus im aufsteigenden Duodenalaste, 38 Cm. von ersterem entfernt; an der gemeinsamen Mündungsstelle wird eine kleine Tasche auf dem Duodenum gebildet. Reihenfolge der Gänge: 1. pancr. hepatic. 2. pancr. cysticus. (Taf. IV. Fig. 5).

Bei Rhea bestand das Pancreas aus 2 schmalen, je 18 Cm. langen fast ganz getrennten Lappen (einem rechten oberen und einem tieferen linken) und reichte von der Leber bis fast zum Ende der ersten Schlinge. Die beiden Pancreasgänge münden, grade nach abwärts verlaufend, in der Mitte des aufsteigenden Duodenalastes, also weit vom Pylorus entfernt; der Hepaticus mündet einige Cm. vorher, der Cysticus oberhalb derselben. Reihenfolge demnach: Hepaticus; 1. pancr.; 2. pancr.; cysticus. — (Taf. IV. Fig. 1.)

Von Struthio sagt Meckel: „ich finde das Pancreas höchstens $1^1/_2$ Zoll lang; es ist aus 2 Lappen gebildet, von denen der vordere, hier untere, gegen den Magen gewandte, unbedeutend kleiner als der hintere, obere ist.“ Ich fand dagegen 2mal das Pancreas ähnlich wie Macalister, 37 Cm. lang, von dem Leberhilus bis nahe an's Ende der ersten Schlinge reichend; in der Mitte am breitesten und mehrfach gespalten, wie überhaupt eine Längstheilung angedeutet ist. Von der Mitte der Drüse geht gewöhnlich ein sehr weiter im Gegensatze zu Rhea nach der Leber hin gerichteter Ausführungsgang in den dem Pylorus gegenüberliegenden Theil des aufsteigenden Duodenalastes. Der Hepaticus und der Pancreaticus sind also durch die ganze Länge der ersten Schlinge von einander getrennt, da ersterer, wie erwähnt, ganz nahe dem Pylorus mündet. Bei dem älteren Exemplare waren 2 dicht nebeneinander liegende 7 Cm. lange und 0,4 weite Ausführungsgänge des Pancreas vorhanden, von denen der zuerst mündende sogar noch einen kleinen Ast von seiner Mitte aus entsendet. (Taf. IV. Fig. 4.)

Das frische Pancreas der Ratiten hat eine eigenthümlich, helle, fleischröthliche Färbung.

Nieren. Die Nieren der Ratiten sind im Grossen und Ganzen dreilappig. Bei Casuarius war der proximale Theil bei weitem der grösste, der mittlere der kleinste und schmalste. Der distale zeigte an der dorsalen Fläche eine tiefe Theilung, sodass man auch 4 Hauptlappen zählen könnte. Cuvier beschreibt die Nieren von Casuarius folgendermaassen: ein oberer, fast quadratischer Theil ist von den übrigen zwei Dritteln abgeschnürt, welch' letztere besonders in der Mitte sich bedeutend verschmälern, und in ihrer ganzen Ausdehnung durch tiefe Einschnitte in ungefähr 9 kleine secundäre Läppchen zertheilt werden. Die Harnleiter sind sehr dickwandig und weit, münden aber mit feiner Oeffnung. — Aehnlich soll der Bau der Nieren von Dromaeus sein.

Die Nieren von Rhea sind kurz und gedrungen; der proximale Theil dick, länglich-oval; darauf folgt ein schmaler, kürzerer und ein mehr quadratischer kleinster, distaler Theil. Die ventrale Oberfläche ist glatt; die Uretheren verlaufen ähnlich wie bei Casuarius, vom Ende des proximalen Lappens an oberflächlich.

Struthio. Der proximale Theil ist der kleinste und hat neben sich einen medianen kleinen Zipfel, darauf folgt ein schmaler Verbindungstheil der dann distal allmälig zu einem sehr dicken und compacten, nirgends eingeschnittenen Theile anschwillt; derselbe reicht bis an's Ende des Beckens. Die dorsale Fläche ist vielfach gelappt. Vor allen andern Vögeln unterscheiden sich die Straussen-Nieren aber dadurch, dass die Uretheren nicht oberflächlich ventral, sondern tief in der Nierenmasse eingebettet liegen.

Schluss. Wegen der Stärke und Form des eigentlichen Muskelmagens, der relativen Länge und Enge des Darmes, der starken Ausbildung der Coeca nebst den eigenthümlichen, bei keinen anderen Vögeln gefundenen Spiralfalten, wegen des Vorhandenseins einer Arteria mesenterica inferior, wegen der Grösse des Pancreas, der nahezu symmetrischen Leber, endlich wegen des Fehlens der Gallenblase und des Kropfes sind — Struthio und Rhea als eine Untergruppe scharf den Casuaren gegenüber zu stellen. Ueber Dromaeus und Apteryx muss ich mich aus völligem Mangel an Untersuchungsmaterial eines Urtheils enthalten.

Dass aber auch Rhea manche gewichtige anatomische Verschiedenheiten von Struthio darbietet und Uebergänge der 4 noch lebenden Ratitenfamilien unter einander und auch zu den Carina-

ten gänzlich fehlen, scheint entsprechend der äusserst geringen Speciesanzahl der jetzigen Ratiten auf ein sehr hohes Alter derselben hinzudeuten. Ihre Anatomie zeigt manche Aehnlichkeiten mit Reptilien (die sogen. Säugethierähnlichkeit von Struthio beruht auf nichts bedeutenden Analogien); der Vogeltypus ist in den Ratiten, wie Scelett, Federn und Eingeweide zeigen, am wenigsten ausgebildet, ihr Vorkommen ist auf die ältesten und faunistisch merkwürdigsten Regionen beschränkt: Alles Gründe, die Ratiten als eine den Carinaten nahestehende, aber parallel laufende Gruppe zu betrachten, deren höchste Entwickelung und Verbreitung (Dinornis, Aepyornis etc.) längst vergangenen Zeiten angehört.

PYGOPODES. Nitzsch.

Zunge bei Podiceps, Colymbus, Uria lang, spitz, pfriemförmig, nur am Hinterrande schwach gezähnelt; bei Alca dem Schnabel entsprechend kürzer; bei Aptenodytes mit knorpeligen, rückwärts gerichteten Papillen besetzt. Zungenkern meist knorpelig, die Hörner unvollkommen verknöchert. Parotiden fehlen den Colymbidae. Stark ausgebildete Gland. submaxillares besitzt Aptenodytes.

Schlund im Allgemeinen ziemlich stark muskulös, von mittlerer Weite und Dehnbarkeit, bei Uria weit sackförmig; die Innenwand ungefähr 6—8 hohe, scharfe Längsfalten bildend und stark Schleim absondernd; die Falten hören am Vormagen plötzlich auf. Ein Kropf fehlt, mit Ausnahme von Mormon, bei welchem eine kropfartige Erweiterung vorhanden ist. Aptenodytes hat einen grossen, weiten Kehlsack, die anderen nicht.

Drüsenmagen bei Eudytes arcticus fast so weit, wie der Muskelmagen, äusserlich nur an der vorderen Seite durch die senkrechte Einschnürung des Magens abgesetzt. Da die schwammigen Wände überall dicke rundliche Drüsen enthalten, so ist die innere Höhlung verhältnissmässig klein. Bei Podiceps ist der Drüsenmagen ebenfalls stark entwickelt, pflaumenförmig mit dickschwammigen Wänden, aus denen die Drüsen stark hervorragen. Innerlich scharf gegen Schlund und Magen abgesetzt; ebenso bei Uria grylle, weil hartes längsgerunzeltes, lederartiges Epithel den Magen auskleidet; die Drüsen des Vormagens sind fein. Bei Uria troile dagegen ist der obere, grössere Theil des Vormagens zwar ebenfalls schwammig, mit 6 starken Längsfalten, doch hören diese plötzlich auf am Anfange einer fleischigen, mit dem längs-

gerunzelten Magenepithel bekleideten engeren Verbindung. Bei Aptenodytes geht der 4 Cm. weite, in der oberen Hälfte längsfaltige Oesophagus trichterförmig sich erweiternd, in den Magen über, ist auch bei gleicher Weite 4mal länger als der Muskelmagen.

Muskelmagen. Bei Eudytes rundlich viereckig, abgeplattet, mit senkrechter Einschnürung, gross, nach vorn gerückt; sehr hart und muskulös, innen mit harter, gelber längsgerunzelter Haut, welche 2 feste Reibeplatten bildet. Zur Verdauung werden Kieselsteine verschluckt. Bei Uria ist der Magen sehr klein, rundlich, ziemlich stark aber nicht hart muskulös; bei U. grylle und troile bildet die innere Haut 6 dicke Wulste; aussen mit Sehnenspiegel, ohne Reibeplatten. Bei Podiceps ist der Magen gross, weniger muskulös, mehr weichsehnig und dünnwandig, ausgekleidet mit weicher längs- und quergerunzelter drüsenhaltiger Haut; die Verdauung wird fast nur auf chemischem Wege bewirkt. Aptenodytes mit kleinem, eiförmigen, aber drüsigem Magen.

Characteristisch für Eudytes und Podiceps ist der nie fehlende Pylorusmagen; er ist besonders bei E. arcticus durch eine enge Oeffnung scharf abgesetzt. Bei Podiceps minor fand ich ihn auch deutlich rundlich, dicht am Magen, ohne Verbindungsschlauch; von starker Hautmuskulatur umgeben, innen — ein deutliches Kennzeichen, dass diese Erweiterung nicht etwa zum Duodenum gehört — mit demselben runzlichen Epithel wie der Muskelmagen ausgekleidet. Gegen den engen Duodenalanfang scharf abgesetzt, ziemlich entfernt von der Cardia, und — was für die Pyloruslage aller Pygopoden bemerkenswerth — ganz nahe der vorderen, zum Bauche gekehrten Curvatur. Bei Uria troile ist der Pylorustheil des Duodenum sehr eng und fest, ohne aber eine Andeutung für den dritten Magen zu gewähren.

Darm bei allen Pygopoden ausgezeichnet durch die dicken Wände, mit Ausnahme des letzten Drittels; von hellröthlicher Farbe; überall weit. Er nimmt an Weite zu bis in die Nähe des Rectum und hat ausserdem an allen unteren Biegungsstellen sackartige Erweiterungen bei Podiceps minor. Bei Uria nimmt er von der Mitte aus nach dem Ende hin an Weite ab. Bei allen ist er innen schleim-drüsig, ganz glatt und zottenlos.

Darmlagerung. Taf. V. Fig. 1. 2. 10. 11. 12. 14. Das Duodenum ist mit seinem Ende nach links um den Magen herumgebogen; nur etwas über die Mittellinie hinaus bei Uria und Eudytes arcticus, wenig tiefer als der untere Magenrand herabstei-

gend. Bei Podiceps minor gleich um den unteren Magenrand herumlaufend, quer auf der linken Seite bis in die Nähe des Rückens gehend. Bei P. cristatus aber steigt das Duodenum tief herab und biegt nach innen links um, sodass das weite Ende dicht neben dem After liegt. Bemerkenswerth ist bei allen die hohe dicht am rechten Leberrande verlaufende Lage des aufsteigenden Duodenalastes, was besonders stark bei Eudytes ausgeprägt ist. — Die 2., ziemlich grosse Schlinge ist oval kreisförmig geöffnet bei Uria troile und grylle; Podiceps cristatus und minor. Bei Eudytes arcticus liegt dagegen der absteigende erste Ast dicht am Duodenum. — Die verhältnissmässig langen Blinddärme von Podiceps sind nach innen umgebogen, der eine liegt der rechten Magenwand an; bei Eudytes laufen sie mehr grade, entsprechend dem Hauptdarm. Als Typus für die Lagerung des Darmes ist Podiceps minor zu nehmen. Der Darm bildet 5—7 ziemlich regelmässig von oben nach unten, parallel der Körperlängsaxe verlaufende Schlingen, mit der Neigung wie das Duodenum etwas nach links umzubiegen, in abwechselnder Lage und Richtung. Das Mesenterium fasst nämlich den Darm handförmig in 5—7 strahlig auseinandergehende Schlingen zusammen, von denen nur die 2. geöffnet sein kann. 5 Schlingen bildet Pod. minor und cristatus; bei Uria sind trotz der Kürze des Darmes 7, aber kurze Schlingen vorhanden. Die 4. Schlinge ist meistens die kürzeste und zugleich die centrale. Der Magendarm ist demnach viel länger und schlingenreicher als der „Afterdarm".

Anders ist der Verlauf bei Eudytes arct.: es sind zwar 6 Schlingen gebildet, von denen die 5. die centrale ist, aber die Schlingen 2—6 liegen völlig quer unterhalb des Magens, die centrale sogar dicht am After; wir erhalten jedoch die reguläre Formation der übrigen Pygopoden, wenn wir annehmen, dass entsprechend der spindelförmigen Gestalt des Leibes (von hinten nach vorn spitz zugehend bei Eudytes) und bei der Grösse des Vor- und Muskelmagens (welche ja bei allen nicht vorn am Bauch, sondern ziemlich nach hinten gerückt sind) die Schlingen von der Leber her zum Unterleibe zurückgedrängt sind.

Die **Blinddärme** sind im Gegensatze zu denen anderer Fischfresser ziemlich bauchig und lang; am längsten bei Eudytes und Podiceps cristatus. Allgemein dünnhäutig, nach dem Ende hin etwas kolbenförmig erweitert; sehr klein sind sie bei Pod. carolinensis; nicht kolbig, sondern gleichmässig schmal bei Uria.

Stannius fand bei 1 Pod. cristatus nur 1 Coecum. Asymmetrie beider Coeca ist dagegen häufig.

Der Enddarm ist sehr kurz, nicht zu einer Cloake erweitert.

Das Divertikel fehlt bei Podiceps häufig; ist überhaupt unbeständig in seinem Vorkommen. Bei einem Eudytes arcticus fand ich es 1 Cm. lang. Die verhältnissmässige Länge des Darmcanals schwankt zwischen weiten Grenzen; einen absolut äusserst langen Darm besitzt Aptenodytes patagonica.

	Blinddärme		Darmlänge	
	Länge	Entfernung vom After	absolute	relative
Eudytes arcticus .	5	4	237	10,5
Podiceps cristatus juv.	2,5	4,5	96	—
„ „ ♂	4	6,5	156	7,2
„ carolinensis	0,5	1,5	90	9
„ minor . .	5,5 u. 6	6	—	—
Uria grylle . .	5	6	—	5
„ troile . . .	1,5	1	85	5
Alca tetracula . .	0,4	—	86	5
Aptenodytes patag. .	3	—	720	12

Leber. Bei allen gross, scharfrandig und platt. Commissur stark. Der rechte Lappen übertrifft den linken wenig. Meistens $r:l = {}^3/_2$. Bei Eudytes fand ich aber den rechten ebensolang und schmäler als den linken, also kleiner an Volumen. Beide Lappen sind meistens am unteren und hinteren Rande eingelappt; von besonders unregelmässiger Form bei Pod. minor (rechter fast 2lappig). Bei Eudytes senden beide einen platten Zipfel nach unten aus. Gross, tief über den Magen herabreichend bei Uria, dabei ganz glattrandig, indem nur für das Herz eine Einkerbung existirt. Bei Uria troile konnte ich Kuhl's Angabe, dass der linke Lappen länger als der rechte sei, bestätigen; $r/l = {}^1/_2$! Rechter Lappen oben dick, unten spitz; linker oben spitz, unten nach dem Magen hin bedeutend breiter, platt mit einer kleinen Einlappung endend.

Die **Gallenblase** ist stets vorhanden, länglich; in der Mitte zwischen beiden Lappen, doch näher dem rechten. Verhältnissmässig klein fand ich sie bei Eudytes arcticus und Uria troile. Bei Aptenodytes ist sie sehr gross, nämlich cc. 15 Cm. lang 2 breit. Der Ductus hepaticus und D. cysticus münden weit entfernt von einander.

Pancreas sehr gross besteht aus 2 nur in der Duodenalecke zusammenhängenden langen, die ganze Duodenalschlinge aus-

füllenden Lappen; 1 oberer innerer und 1 unterer äusserer, welche sich bei Podiceps nach dem Pylorus hin wieder zerspalten. Bei Eudytes besteht die Bauchspeicheldrüse aus vielen lose verbundenen Läppchen und liegt ihre Hauptmasse in der Ecke der Duodenalschlinge.

Nieren langgestreckt, 2lappig. Der proximale, rundliche Theil ist bei weitem kleiner als die distale verwachsene Masse. Bei Pod. crist. gehen die Nieren distal ganz schmal zu; fast gleich breit sind sie in ihrer ganzen Länge bei Pod. minor, wobei ich die rechte Niere noch um 1 Cm. länger fand. Sehr gross und hochheraufreichend bei Uria, wo die proximale bedeutend grösser als die distale Partie, welche wieder in 4 Lappen zerfällt; hier im Ganzen also 5 lappig. Die Uretheren sind bei allen Pygopoden sehr stark entwickelt; die Nierenoberfläche zeigt ein dunkelbraunrothes, marmorirtes Aussehen.

STEGANOPODES. Illig.

Zunge ganz rudimentär bei Pelecanus, wo sie nur noch aus dem Zungenbeinknorpel, der ausserdem noch von der Kehlsackhaut überzogen ist, besteht. Aehnlich verkümmert, aber noch etwas länglich bei Sula. Bei Halieus getheilt; in eine obere hornig lancettförmige, und eine hinten mit jener zusammenhängende kurze, dickfleischige, vorn eingeschnittene Abtheilung zerfallend. Das Gerüst ist verkümmert. Parotides fehlen; ebenso die Gland. ling. bei Pelecanus.

Schlund auffallend weit und dehnbar; bei Pelecanus und bei Halieus einen geräumigen Kehlsack bildend. Ein Kropf fehlt; jedoch ist bei Halieus eine einfache Erweiterung des Oesophagus zu bemerken. Aeusserlich geht der Schlund ganz unmerklich in den Drüsenmagen über bei Halieus und Pelecanus; etwas mehr abgesetzt an der hinteren Seite bei Phaëton. Bei Pelecanus enthält er im oberen Theile deutliche Längsfalten und nimmt nach unten hin an Dicke und Festigkeit zu.

Drüsenmagen ausgezeichnet durch seine Grösse und Dicke, übertrifft bei Sula und Pelecanus den Muskelmagen bedeutend, bei letzterem 5—6mal, an Grösse; weniger bei den anderen. Sehr reich bei letzterem an grossen einfach länglichen, dicht zusammengedrängten Drüsen. Bei Halieus sind die einfachen Drüsenbälge in 2 Längsreihen angeordnet, bilden demnach 2 breite deutliche Juga. Der Uebergang in den

Magen ist ganz allmälig, sodass letzterer bei Pelecanus fast

nur wie das rundliche umgebogene Ende des Drüsenmagens erscheint; überhaupt erstrecken sich beide Magen weit, fast bis zum After herab (bei Pelec. rufescens fast 20 Cm. lang). Weniger der mehr ovale Magen von Halieus (cc. 12 Cm. lang); bei Phaëton ist der Magen von rundlich viereckiger Gestalt. — Die Muskulatur ist durchgehend schwach und weich, nur häutig muskulös; schwache Sehnenspiegel sind jedoch vorhanden. Die Innenwände bilden Längsfalten, theilweise mit feinen Drüsen. Am stärksten ist die Längsfaserschicht entwickelt; lederartige Auskleidung, Reibeplatten und ähnliche mechanische Vorrichtungen fehlen, entsprechend der Fischnahrung, gänzlich. Bei allen Steganopoden ist ein deutlicher Pylorusmagen vorhanden, und zwar ist er am stärksten ausgeprägt bei Pelecanus und Halieus; bei Phaëton sulphureus nur an dem aufsteigenden kurzen Aste vor Beginn des Duodenum äusserlich zu erkennen. — Bei Pelecanus misst die Erweiterung ungefähr 1,5 Cm. im Durchmesser, und 2 Cm. Länge, scharf nach hinten aufwärts gebogen, gegen den Magen durch eine innere kreisförmige Querfalte abgeschlossen, ähnlich durch eine schwächere gegen das Duodenum; die innere Haut ist längsfaltig, mit feinen Zotten, die Muskelschicht dünn; eine sehnig-muskulöse Schleife, vom Vorderrande des Magens kommend, befestigt diesen Pylorusmagen.

Dünndarm lang, hellfarbig eng; bei Pelecanus z. B. „its diameter being $^1/_8$ inch“.

Blinddärme verhältnissmässig klein und schmal. Bei Pelecanus 4—5 Cm. lang; bei Halieus aber nur 0,7 lang und 15 Cm. vom After entfernt. Noch kleiner sind sie bei Phaëton, wo sie 2 Cm. vom After entfernt, jederseits nur eine kleine 0,5 Cm. lange Ausbuchtung bilden.

Der Enddarm ist kurz und endigt in eine weite Cloake. Das Divertikel lag bei dem von mir untersuchten Halieus carbo 150 Cm. vom After entfernt, (also, bei Gesammtlänge des Darmes von 350 Cm.) um 50 Cm. hinter dem Mittelpunkte, mithin ist der Afterdarm wie bei den Pygopoden kürzer als der Magendarm.

Darmlagerung. (Taf. V. Fig. 6.) Das kaum erweiterte Duodenum biegt, den unteren Magenrand umgebend, quer nach links um; geht bei Phaëton kaum über die Mittellinie hinaus; aufsteigend auf der linken Seite bei Pelecanus, erreicht es bei Halieus sogar die Höhe des Pylorus. Diese Biegung nach links machen die übrigen grösseren Schlingen ebenfalls. Hervorgerufen wird diese eigenthümliche Lage durch den überaus grossen, sack-

artigen, dehnbaren Magen, der bei seiner Breite sämmtliche Dünndarmschlingen soweit wie möglich distal nach hinten zusammendrängt. So ist auch bei Pelecanus trotz seiner Länge der Darm auf einen verhältnissmässig, (wenigstens in der Längsaxe des Körpers) eng begrenzten Raum beschränkt. Bei Phaëton, welcher einen bei weitem kleineren und festeren Magen besitzt, zeigt der Darm noch seine ursprüngliche Lage; parallel von vorn nach hinten laufende geschlossene Schlingen, die immer kürzer werden, als wenn sie an der hinteren linken Magenseite liegend, nicht Platz gehabt hätten, in wenigen, aber regulären Schlingen zu verlaufen.

Die Schlingenzahl beträgt cc. 6 grosse mit mehreren secundären kleineren, im Ganzen bei Phaëton bis 10; deren erstere in abwechselnder Richtung mehr schwach bogen-, als hufeisenförmig liegen.

	Länge		absolute	relative
	Coecum	Enddarm	Darmlänge	
Pelecanus rufescens	4	—	250	8—9
Phaëton sulphureus	0,5	2	—	—
Halieus carbo .	1,5	20	350	11—12
„ orlophus .	1,4	—	300	11—12

Leber. Lappen abgerundet; der rechte stets grösser als der linke; so bei Pelecanus rufescens das Volumverhältniss des rechten zum linken = $^5/_2$; bei americanus nach Brendel = $^4/_1$.

Bei Phaëton geht der rechte dorsal und oben in einen Zipfel aus, der linke ist distal zugespitzt. Halieus zeichnet sich durch einen dorsal zwischen den Hauptlappen liegenden kleinen Nebenlappen aus; alle besitzen eine breite, flache Commissur. Die Gallenblase ist gross und länglich; bei einem P. americanus 4 Cm. lang und 1,5 weit. Bei Halieus lag sie ganz frei am rechten Lappen.

Pancreas allgemein 2lappig, die Duodonalschlinge im Gegensatz zu den Pygopoden nur in den ersten $^2/_3$ ausfüllend. Die Leber-, Gallen- und Pancreasgänge münden in folgender Reihe: Hepaticus, Pancreaticus, Cysticus.

Nieren 3lappig, der distale Lappen ist der grösste, der mittlere der kleinste, ausserdem zerfällt bei Pelecanus jeder noch in mehrere kleinere Läppchen.

LAMELLIROSTRES. Cuv.

Zunge dick fleischig; bei Palamedea vorn etwas zugespitzt; meistens so gross, dass sie die Mundhöhle ausfüllt; am schmal-

sten bei Mergus. Seitlich und hinten ist sie mit harten rückwärts gerichteten Zähnchen besetzt.

Glandulae submaxillares sind allgemein vorhanden. Gl. sublinguales bei Mergus, Cygnus. Parotides bei Cygnus, Anser, Anas. Folliculi linguales bei Mergus, Anas, Anser, bei den beiden letzteren noch besonders zwischen Zunge und Kehlkopf die „Tonsillae" entwickelt.

Schlund bei Cygnus, Anser und den meisten Anatiden nicht weit, verhältnissmässig dünnwandig; weit und ziemlich muskulös bei Somateria mollissima, ebenso bei Mergus, wo er etwas bauchig und längsfaltig ist. Ausser bei Anser torquatus geht er allmälig in den Drüsenmagen über und erweitert sich nie zu einem echten Kropfe; nur bei Palamedea cornuta berichtet L'Herminier von einer kropfartigen Erweiterung, aber zwischen Vor- und Muskelmagen. Bei manchen Enten, z. B. bei Anas clangula und unserer Hausente fungirt bei der Weite und Länge des Drüsenmagens derselbe zugleich als Kropfbehälter, wie täglich beobachtet werden kann; daher die vielverbreitete Meinung, „dass die Enten auch einen Kropf haben."

Drüsenmagen allgemein dickwandig schwammig, durch seinen Drüsenreichthum ausgezeichnet, verhältnissmässig gross bei Mergus und Anas acuta. Bei Palamedea sind die Drüsen „flask-shaped"; bei Mergus merganser stehen sie in 2 dickeren und 2 dünneren Partien beisammen; bei den meisten Enten reichen sie eine kleine Strecke weit an der vorderen Magenwand herab. Bei Cygnus enthält der Drüsenmagen ungefähr 6 Reihen grosser runder Drüsen, dazwischen zerstreut viele kleinere. Bei der „Solandgoose" ist der Vormagen weniger abgesetzt, mit feinen theilweise in den Magen sich erstreckenden Drüschen. — Ueberhaupt sind die grossen Drüsen spärlich vertreten. Bei Mergus und Somateria ist der Drüsenmagen wenig vom Muskelmagen abgesetzt, sondern geht äusserlich allmälig in denselben über; stark abgesetzt dagegen bei Anas, z. B. acuta, clangula, fusca.

Magen von ovaler Gestalt, etwas platt, bei einigen Enten z. B. A. penelope, carolinensis, clangula etc. senkrecht eingeschnürt; zeichnet sich aus durch starke grosse Muskeln mit jederseits einem glänzenden Sehnenspiegel. Bei Cereopsis, Anser und Cygnus bilden die starken Sehnen jederseits einen mehr oder weniger abgelösten Henkel; zugleich ist der Magen bei den Gänsen (nicht bei Cereopsis) auffallend gross; am kleinsten bei Anas tadorna. Die Seitenränder gehen bei stark muskulösem Magen allgemein scharf-

kantig zu. Weniger muskulös ist er bei Palamedea, wo die Wände überall von gleichmässiger Dicke sind; am schwächsten bei Mergus.

Innen ausgekleidet von einem ziemlich scharf gegen den Drüsenmagen abgesetzten längsrunzligen, festen braungelben Lederepithel, welches 2 sich gegenüberstehende scheibenförmige, sehr harte, fast glatte Reibeplatten bildet; diese ragen bei A. tadorna etwas im Magenlumen hervor und zwar bestehen diese Platten, wie ich am deutlichsten bei Anas ferina fand, aus cc. 5 aufeinander liegenden Schichten; da diese an den Rändern blattartig hervorragten, so machte es den Eindruck, als ob die einzelnen Scheiben durch Nachwachsen der unterliegenden Schichten hervorgehoben und so durch deren Verwachsung und Verhornung die dicke Platte gebildet würde.

Fast stets finden sich Sand und Steinchen im Magen; da ein echter Kropf fehlt, so ist bei der schwer verdaulichen Nahrung diese Verstärkung des Magens leicht erklärlich.

Bemerkenswerth ist bei Mergus die Andeutung eines Pylorusmagens; er besteht aus einer unmittelbar nach dem jetzigen Pylorus erweiterten kurzen aufsteigenden Stelle des Duodenalanfanges. In schwächerem Maasse, nur noch durch die sonderbare Biegung nach oben markirt, bisweilen bei unsrer Hausgans und nach einer Zeichnung von Home bei der „Soland-goose".

Darm bei den Anatiden allgemein ziemlich fest und dickwandig, rund; von wechselnder Weite. Bei Mergus dünnwandig. Das Duodenum hauptsächlich bei den Gänsen weich und weit, wird dann erst allmälig fester und enger. Etwas erweitert sich der Darm in der letzten Hälfte bis zum After bei Anas acuta. Der Dickdarm ist erweitert bei den Gänsen, Schwänen, den meisten Enten, besonders A. Penelope und bei Palamedea. Bei A. acuta wird er bis zur Cloake zunehmend weiter; mit einzelnen unregelmässigen Ausbauchungen bei A. fusca. Die Cloake selbst ist verhältnissmässig klein. Die innere Darmauskleidung soll nach Nitzsch zottig sein; ich fand sammetartig dichtstehende Zotten im Vorderdarm der Gänse, bei vielen Enten jedoch nur feine nicht hervorragende Drüschen, die ungefähr in Längsreihen angeordnet sind.

Der Enddarm bei Palamedea nach Crispy: „Die schwammige Auskleidung des „Rectum" bildet 42 Querfalten, wodurch die absorbirende Thätigkeit sehr erhöht wird." Bei Anas fand ich nur zahlreiche feine, aber scharfe Längsrillen. Die Blinddärme sind innen mit feinen, ungefähr zwischen 6 dunkleren

Längsstreifen angeordneten Drüsen versehen. — Die Farbe des gesammten Darmes ist meistens tief dunkel, bläulich grau. Blinddärme sehr ausgebildet, keulenförmig bei den Schwänen und einigen Gänsen, so bei Cygnus olor 40, musicus 30, plutonius 26—34 Cm. lang. Cereopsis 30, Anser bernicla sogar 39. Bei Palamedea nur 16 Cm. lang. Gleichmässig schmal, nie soweit wie das Rectum, wenig erweitert dagegen bei den Enten und einigen Gänsen, z. B. Anser domesticus. Am kleinsten sind sie bei Mergus. Die Entfernung vom After, oder die Länge des Rectum ist ungefähr mit der der Coeca übereinstimmend, ausser bei Mergus. Asymmetrie der Blinddärme ist häufig, z. B. bei Oidemia fusca.

Das Divertikel ist bei Anas unregelmässig vorhanden; bei Cygnus klein und ebenfalls unbeständig; bei Mergus meistens fehlend. Bei einer Hausgans fand ich es 2 Cm. lang und 116 Cm. vom After entfernt; Afterdarm bedeutend kürzer als der Magendarm.

Darmlagerung. Taf. V. Fig. 3. 4. 5. 7. 8. 9. 13. Typus Mergus und die kurzdarmigen unter den Enten. Der Darm bildet mit dem Duodenum 5 platte, langgestreckte plötzlich umkehrende, sich hufeisenförmig entgegenkommende Parallelschlingen; sie verlaufen von vorn nach hinten, mit der Neigung an den Enden nach links ventral umzubiegen. Charakteristisch ist diese scharfe Linksbiegung für das Duodenum, so besonders bei A. penelope, fuligula, acuta, hottentotta, capensis und Mergus. Mehr schräg, sodass die unteren Schlingenhälften quer von rechts nach links gerichtet sind, bei A. boschas und Somateria, in höchstem Grade bei Oidemia. Die 3te Schlinge ist in der Regel die centrale. Die 2te gewöhnlich durch grösseres nachträgliches Wachsthum des Vorderastes unregelmässig verlängert und daher ähnliche, secundäre Nebenschlingen bildend. Bei den langdarmigen Species werden — bei Cygnus und Anas boschas durch die 2te, bei Penelope durch die 3te und 4te, bei Oidemia durch die 2te und 4te — im Ganzen 7—8 (5 Haupt- und 2—3 Nebenschlingen), bei Anser domesticus durch Verlängerung der 2. 3. 4ten Schlinge aber (5 Haupt- und 4 Nebenschlingen) sogar 9 Schlingen gebildet.

Durch das Mesenterium sind die 5 Hauptschlingen handförmig verbunden, und als durch regelmässiges Entgegenwachsen vom Magen und After her mit Längsschlingenbildung entstanden zu denken. Die 2te und 3te, (4te und 5te bisweilen) sind dabei wechselseitig aufeinander geklappt.

Leber von mittlerer Grösse. Bei Palamedea ausgezeichnet

durch die auffällig schwache Commissur: „very small, narrow isthmus.“ Eine breite Commissur hat dagegen Anas acuta, und einen kleinen Nebenlappen besitzen Cygnus und Anser. Im Allgemeinen sind die Lappen glattrandig platt, meistens unsymmetrisch. Sehr ungleich bei Cygnus musicus, Cereopsis, Anser bernicla; Anas tadorna r./l. = $^2/_1$, ebenso carolinensis; clangula $^5/_2$, acuta $^3/_2$, fusca $^3/_1$; Penelope sogar r./l. = $^4/_1$. Bei Mergus dagegen ist der rechte Lappen wenig grösser als der linke, r./l. höchstens = $^3/_2$. Bei Anas sponsa, capensis, Penelope, carolinensis reicht der rechte Lappen ziemlich tief herab, die rechte Seite des Magens zur Hälfte und mehr bedeckend. Bei Mergus zeichnet sich die Leber überhaupt durch ihre Grösse aus und reicht demgemäss tief, über den ganzen Magen, herab. Bei A. clangula fand ich den linken Lappen in 3 einzelne zerfallen; den rechten am Unterrande 3mal leicht eingelappt; ähnlich besitzt der linke bei A. carolinensis innen einen Nebenlappen, bei Penelope der rechte und linke. Rechter Rand bei Oidemia fusca sehr spitz ausgeschnitten.

Gallenblase gross, in der rechten Leber liegend, soll nach Nitzsch bisweilen Mergus merganser fehlen.

Pancreas stets mit 2 Hauptlappen; ein rechter und ein linker, beide am unteren Ende vereinigt, füllen nur die erste Hälfte der Duodenalschlinge aus, nie bis zum Winkel derselben sich erstreckend. Bei Anser domesticus enthält jeder Hauptlappen noch einen kleineren Nebenlappen. Bei A. Penelope sind beide ganz getrennt und schmal, breit bei A. fusca. Die Anatiden besitzen 2 ductus pancreat.; sie münden mit denen der Leber: Hepat. Cysticus 2 Pancreatici, dicht hinter dem Pylorus. Bei den Enten vereinigt sich der Cysticus mit den hepaticus und münden beide dicht am Pylorus vor den pancreaticis. Bei Cygnus münden alle Canäle auf einer kleinen Erhabenheit des Duodenum: „leurs orifices forment un quarré et sont placés de manière que les deux pancréatiques sont aux deux angles opposés.“ Cuvier.

Nieren meistens 2lappig, sehr lang; distal an Breite und Dicke zunehmend; der mittlere Lappen ist meistens mit den beiden anderen verschmolzen, jedoch bei Cereopsis als kleiner Nebenlappen vorhanden, etwas grösser ist er bei Anser bernicla und bei Anas penelope. Bei Anas acuta fand ich am proximalen eine Andeutung des Zerfallens in 3 Läppchen.

Die relative Darmlänge ist bei den Schwänen, Gänsen und den meisten Enten ziemlich beträchtlich; im Durchschnitt = 10. —

	Länge des Coecum	Enddarms	absolute Darmlänge	relative Darmlänge
Cygnus olor	42	—	440	—
Anser domesticus . .	24	18	260	12—13
			238	
„ bernicla . . .	16	—	204	—
„ leucopsis . . .	39	—	235	—
	34	—	190	—
„ torquatus . . .	—	—	170	—
Cereopsis nov. Holland.	30	—	180	—
Palamedea	16	—	164	—
Anas tadorna	17	16	214. 235	12—13
			250	
„ penelope . . .	18	15	176	11,3
„ clypeata . . .	13	—	282	
		13		
Oidemia fusca	13 u. 9	12,5	232	12,5
„ clangula . .	6	8	146	10
Fuligula cristata . . .	10	10	150	13
Anas boschas	9 u. 15	9	170	—
„ glacialis . . .	—	—	170	11
„ discolor	—	—	182	—
„ hottentotta . . .	4 u. 5	7	128	12
„ ferina	14	11	122	8—9
			126	
			119	
„ acuta	—	—	107. 118	7—8
„ carolinensis . .	9	8	107	6—7
„ crecca	—	—	104	—
Aix sponsa	—	—	100	—
Somateria mollissim. .	15	13	220	10
Mergus merganser . .	4—5	—	246	
			170	10
			160	
			160	
„ albellus . . .	3	9	118	
Anas capensis . .	11	6	116	6—7

TUBINARES. Nitzsch.

Zunge ganz kurz, dreieckig bei Puffinus; vorn abgestutzt bei Procellaria; etwas länger und spitzer bei Thalassidroma pelagica; bei Diomedea dagegen kurz, dreieckig, breit, grösstentheils festgewachsen, hinten mit spitzen, aber weichen Papillen besetzt. Der verkümmerten Zunge entsprechend ist der

Schlund sehr weit, der vom Drüsenmagen sich deutlich

absetzt bei Puffinus, bei Thalassidroma aber in den letzteren übergeht; ein Kropf fehlt.

Der **Vormagen** zeichnet sich durch die Weite seiner innen mit grossen rundlichen Drüsen besetzten Wände aus; diese Drüsen sind bei Thalassidroma und Procellaria überall dicht vorhanden mit Ausnahme des letzten, zum Magen führenden Theiles; bei Puffinus dagegen spärlich und unregelmässig vertheilt, am zahlreichsten noch im mittleren Theile. Bei Puffinus und Diomedea sind unregelmässige Längsfalten vorhanden. Bei seiner bedeutenden Grösse, welche bei Puffinus 8mal, bei Thalassidroma 5—6mal, bei Diomedea mindestens 10mal, die des Muskelmagens übertrifft, dient der Drüsenmagen wohl füglich als Kropf, der sonst allen Sturmvögeln fehlt. Bei Diomedea gehen Oesophagus und Magen weit bis an die Schambeine in die Bauchhöhle hinab. Stets ist der Magen vom Drüsenmagen scharf durch einen langen und engen Schlauch getrennt, der, am längsten bei Puffinus, keine Drüsen enthält.

Magen rundlich 4eckig, eigentlich (mit Ausnahme von Procellaria) fast ganz rudimentär; nur häutig muskulös, jedoch mit Sehnenspiegel; innen bei Thalassidroma nur dünnes, weiches Epithel enthaltend; die übrigen besitzen hartes, furchig, höckriges Epithel, welches sogar einzelne Hornzähne bildet (Procellaria). Das von Carus-Wagner untersuchte Exemplar enthielt in dem solchergestalt gewaffneten Magen Sepienschnäbel; harte, schwer verdauliche Nahrungsreste, wie diese Sepienschnäbel, Fischschuppen und Gräten, erfordern wohl eine so starke Ausrüstung des Magens neben bedeutender chemischer Stärke des grossen Drüsenmagens, da eine Gewöllbildung bei kleinen Magen und besonders bei der Enge des Verbindungsschlauches nicht wohl denkbar ist.

Darm. Pylorus ziemlich entfernt von der Cardia. Bei Thalassidroma, und — wenn ich Professor Studer's Mittheilung recht verstehe, — auch bei Diomedea, ist eine Andeutung von Pylorusmagen vorhanden. Der Dünndarm ist von ziemlich gleicher Weite, das Rectum wenig erweitert und kurz.

Darmlagerung. Das Duodenum verläuft grade von vorn nach hinten, ebenso der ganze übrige Darm, der im Ganzen aus 8 unter einander ganz parallel laufenden Schlingen ohne Unregelmässigkeit besteht. Hier erlaube ich mir einen Irrthum zu erwähnen, der sich seit geraumer Zeit (nämlich seit Herausgabe von Carus' Erläuterungstafeln zur vergl. Anatomie 1835) in mehrere anatomische Bücher vererbt hat. Carus sagt nämlich in seinem Text zur Ab-

bildung des Darmtractus von Procellaria glacialis „1—8 die merkwürdigen Schlingen der Därme, deren sonst gewöhnlich nur 1 gebildet wird.“ Das ist ganz richtig, aber bisweilen wird diese Notiz so wiedergegeben, als wenn 8 Duodenalschlingen vorhanden wären! Die Hälfte dieser 8 Schlingen ist rückläufig, sodass die Windungen entstanden zu denken sind, aus 4 Ausbiegungen des eng mit einander verbundenen Magen- und Afterdarmes. Das kurze Mesenterium fasst die Schlingen, die sämmtlich eng geschlossen sind (wie gew. sonst nur das Duodenum) so zusammen, dass die 8 Schlingen in ihren unteren Enden ganz frei sind und quastenförmig neben und aufeinander liegen.

Die Länge des Darmes bei Diomedea chlororhyncha und exulans beträgt cc. 190 Cm. Das relat. Verh. 9. Darmlänge von Procellaria glacialis cc. 160 Cm.

Blinddärme bei Thalassidroma fast ganz rudimentär, etwas grössere besitzt Procellaria und Diomedea; verhältnissmässig die grössten hat Puffinus, wo sie cc. 1,2 Cm. lange breite Säckchen bilden, seitlich an einer Seite des Darmes vorspringend.

Leber. Der rechte Lappen ist der grössere bei Diomedea und Puffinus, r/l = $^2/_1$; — Thalassidroma dagegen r/l fast = $^1/_1$. Die Gallenblase ist gross, ragt bisweilen unter dem rechten Leberrande hervor.

Pancreas 2lappig.

Nieren mit scharfer Trennung in einzelne Lappen, deren proximaler der grösste, distal 3eckig zulaufend. Bei Puffinus 2lappig; Thalassidroma mit 3 scharf getrennten Hauptlappen, deren jeder wieder in zahlreiche Nebenläppchen zerfällt.

LARIDAE. Bp.

Zunge meistens weich, lang, zugespitzt. Folliculi linguales, gland. sublinguales und Parotides sind vorhanden.

Schlund stets des Kropfes entbehrend; weit, ziemlich dickwandig und muskulös, innen mit zahlreichen Längsfalten oder Längsrillen versehen; besonders stark sind diese Falten bei Larus argentatus, canus, ridibundus und bei Lestris entwickelt. Sie bewirken eine beträchtliche Ausdehnungsfähigkeit zur Aufnahme der meistens in Fischen bestehenden und ganz verschluckten Beute; ausserdem vergrössern sie die schleimabsondernde Fläche. Der Schlund geht allmälig in den

Drüsenmagen über, in dem die Längsfalten meistens zu

2 und 3 zusammentretend, grössere und breitere längslaufende Wülste bilden, die hauptsächlich bei L. argentatus stark ausgeprägt sind, wo der Drüsenmagen zugleich dicke, schwammige Wände besitzt. Bei Larus canus, ferner bei Lestris und Sterna sind nur feine aber zahlreiche Längsrillen vorhanden; bei L. marinus fehlen sie im Vormagen sogar ganz. Ausgezeichnet ist derselbe bei allen Möven durch die grosse Anzahl feiner, kleiner, runder Drüsen, die meistens nach oben und nach unten, scharf abgesetzt aufhören; bei Lestris und Larus bilden sie so einen cc. 2 Cm. breiten Drüsengürtel. — Gegen den Muskelmagen ist der Vormagen auch äusserlich ziemlich scharf abgesetzt bei Sterna, weniger bei den einen schwachmuskulösen Magen besitzenden Möven.

Muskelmagen viereckig, von etwas plattgedrückter Form, mehr kugelig bei Sterna; fleischig muskulös, jedoch nie ein wahrer starker Muskelmagen, jederseits mit einem Sehnenspiegel; schwach bei Lestris. Innen mit einer festen, gelbbraunen lederartigen Haut ausgestattet, die stets unregelmässige Längsfalten bildet; häufig mit 2 Reibeplatten, so z. B. bei L. canus; am härtesten ist diese als Ersatz für die schwache Muskulatur dienende Auskleidungsschicht bei Lestris. Sie setzt gegen den Vormagen scharf in einer gezackten Querlinie ab. — Wegen der Härte der inneren Haut ist der Magen wenig erweiterungsfähig, lediglich mechanisch bei der Verdauung wirkend. Er liegt vorn, mehr an der linken Seite, bei L. canus tief herabreichend; bei Sterna nur einen kleinen Theil der Bauchhöhle einnehmend. Ein Pylorusmagen fehlt gänzlich. Cardia nahe dem Pylorus.

Darm ausgezeichnet durch feste, dicke Wände; rund und weit; fast immer von hellröthlichgelber Farbe, nur das Rectum mehr grau; mit der Neigung vom Duodenum bis zum Rectum allmälig etwas enger zu werden, so bei L. ridibundus, argentatus und bei Sterna. Der Enddarm steigt hoch von der Leber herab grade am Rücken entlang, ist meistens wenig erweitert, ausser bei L. glaucus, wo Duodenum und Enddarm die doppelte Weite des Dünndarmes haben. Der sehr flüssige Koth sammelt sich in einer mittelgrossen Cloake.

Blinddärme bei Sterna und Larus stets verkümmert, cc. 1 Cm. lange rundliche, harte Auswüchse darstellend, in ihrer grössten Länge am Rectum angewachsen. Bei Sterna sehr klein; bei Lestris sonderbarerweise 6—9 Cm. lang. Vom After bei Larus argentatus nur 3, bei Canus 7 Cm. entfernt.

Darmlagerung. Taf. VI. Fig. 1—7 incl. Der gesammte Darm bildet 3 grosse Schlingen, deren 1te das Duodenum ist; dieses ist wenig erweitert, steigt unter dem rechten Leberlappen beginnend, weil der Pylorus sehr hoch inserirt, grade herab rechts vorn, biegt nach rechts um, das Ende der Schlinge nie die Rückenlinie erreichend; in seinem ganzen Verlaufe das Pancreas enthaltend; dann am rechten Leberrande bis zum Rücken aufsteigend. Die 2te Schlinge bildet eine den grössten Raum des Unterleibes rechts einnehmende ganz reguläre links gewundene Spirale, welche je nach der Species $1^1/_2$ bis 3 Umdrehungen macht. In allen Fällen ist der direkt laufende Ast bedeutend länger als der rückläufige, bildet aber nicht secundäre Nebenschlingen wie z. B. bei den Lamellirostres, sondern macht 1—2 ganz reguläre Umläufe mehr als der retrograde Theil. Die 3te Schlinge liegt unter oder rechts an dem Duodenum und ist stets geöffnet. Sämmtliche Spiralwindungen werden von der ersten und dritten Schlinge ventral und distal umfasst und so von der Bauchwand geschieden.

Die einfachsten Verhältnisse bietet nun Sterna hirundo, bei welcher bei Beobachtung des Darmes in situ gar keine Spiralbildung zu existiren scheint, weil die Spirale in Folge der weniger Umdrehungen oval gestreckt, das Centrum also aus seiner Mittelstellung herausgerückt ist. Die Spirale macht hier nur $1^1/_2$ direkte und 1 retrograde, im Ganzen nur $2^1/_2$ Kreise. Larus ridibundus mit $2^1/_2$ dir. + 1 retrograden = $3^1/_2$. Larus canus 3 direkte + 1 retrograde = 4. Larus fuscus 3 d + 2 v = 5 Am schönsten ist die Spiralbildung bei L. canus und fuscus; undeutlicher durch totale seitliche Verschiebung des retrograden Theiles bei L. argentatus.

Es sind bei den Möven also alle Uebergänge von der einfachsten ovalspiraligen bis zur scharf ausgeprägten 5 vollständige Kreise bildenden Lagerung der 2ten Schlinge vorhanden.

Innere Darmstructur. Der Darm der Möven ist innen mit Zickzackfalten versehen, die bei L. marinus und L. minutus im Dünndarme in Längsreihen stehen, bei L. ridibundus dagegen überhaupt erst im letzten Drittel auftreten. Der Enddarm enthält zahlreiche Querfalten. Bei L. argentatus und Lestris ist der Darm innen zottig; diese Zotten sind in ungefähr 6 Längsreihen angeordnet; der Enddarm aber ist in diesem Falle ganz glatt.

	Länge des		absolute	relative
	Coecum	Enddarm.	Darmlänge	
Larus fuscus . .	1	—	65	5
„ marinus . .	0,75	4,5	100	5,2
Sterna hirundo . .	—	—	40	6—7
Larus ridibundus .	0,8	7	75	7
„ argentatus .	1,1	3	78	7—8
„ canus ♂; ♀ .	1	6—8	100. 90	8—9
juv.	—	—	80. 61	—
„ glaucus . .	—	—	144	—
„ catarrhactes .	—	—	89 u. 99 sehr eng.	—

Leber verhältnissmässig gross, dick compact, dreikantig, glattrandig bei Larus. Der rechte Lappen ist stets grösser als der linke, welch letzterer jedoch bei L. canus tiefer herabreicht. Verhältniss des rechten zum linken wie 3:2; bei Sterna wie 5:2, auch ist hier jeder Lappen sehr ausgezackt, unregelmässig und scharfrandig. Die gewöhnlich breite Commissur bildet bei L. argentatus einen kleinen 3ten Lappen. Gallenblase gross, entweder wie bei Sterna und L. canus im rechten Lappen liegend, sonst zwischen beiden eingebettet.

Pancreas gross, stets die Duodenalschlinge ausfüllend, Hauptmasse in deren Ecke. Besteht meist aus 2 langen, bei L. canus aber aus 3 schmalen Lappen, die in der Duodenalecke mit einander dicker werdend verwachsen. Bei L. argentatus fand ich nahe dem Pylorus einen 4ten unregelmässig geformten Nebenlappen. Es sind 2 — 3 ductus pancreatici vorhanden. Reihenfolge: 2 Pancreatici, Hepaticus, Cysticus.

Nieren bei Larus argentatus, tridactylus und Sterna 3lappig, bei canus 2 grössere mit in der Mitte je einem kleineren seitlichen Läppchen. Auffallend ist das häufige feste Verwachsen der beiderseitigen distalen Nierenlappen, so bei L. canus, argentatus, marinus von mir gefunden. Der distale Lappen ist der voluminöseste; bei L. marinus und Sterna der proximale der breiteste, der distale der längste. Bei Larus tridactylus nach Nitzsch der erstere der breiteste, sonst alle 3 ziemlich gleich lang.

GRALLAE. Bp.

Zunge schmal, weich, lancettförmig, nur bei Podoa von Schnabellänge; bei den meisten $^2/_3$, bei Haematopus $^1/_3$ des Schnabels betragend. Fast rudimentär, ibisartig bei Numenius.

Am Hinterrande mit einigen hornigen Zähnchen besetzt; ungetheilt, leicht abgestutzt z. B. bei Recurvirostra; bei anderen an der Spitze etwas eingeschnitten oder gefasert. Grus mit ziemlich langer und spitzer, Otis mit hühnerartiger Zunge. Das Zungengerüst wechselt, der Ausbildung des Organs entsprechend. Parotides bei den Scolopacinae stets vorhanden.

Schlund eng, wenig erweiterungsfähig, dünnwandig, meistens mit Längsrillen, die bei Charadrius und Ortygometra sehr fein, bei Tringa stärker sind; bei Strepsilas und Scolopax ungefähr 12 hohe und scharfe Längsfalten. Mit starken Längs- und Querfalten, sodass eine Netzstructur hervorgebracht wird, bei Grus. Ein Kropf oder sonstige Erweiterung fehlt, mit einziger Ausnahme von Otis tarda, wo erstens beim Männchen dicht hinter der Zunge sich ein weiter bauchiger Kehlsack befindet, der aber nicht zur Nahrungs- und Wasseraufnahme dient, sondern wohl nur durch Aufblasen voll Luft als Zierde dient; zweitens existirt in der Mitte des Schlundes eine kropfartige Erweiterung, die auch nur dem Männchen zukommt.

Drüsenmagen durchgängig klein und wenig geräumig; am grössten bei Otis; stets kleiner als der Muskelmagen; langgestreckt bei Scolopax und Gallinago. Sehr klein bei Tringa, Limosa, Grus. Er ist eigenthümlich hoch heraufgerückt und daher durch einen weiten schwach längsfaltigen Zwischenschlund vom Magen getrennt bei Strepsilas und Numenius, ähnlich bei Dicholophus. Meistens nur durch das Aufhören der Schlundfalten und durch das Dickerwerden der schwammigen Drüsen nach oben hin abgesetzt. Die Drüsen bilden bei Numenius arcuatus und Charadrius 2 Juga. In Längsreihen stehend, dicht und gross bei Tringa, Haematopus, Strepsilas, Otis; klein und sehr zahlreich mit dünner Wandung des Drüsenmagens bei den Schnepfen z. B. Scolopax, Limosa und Recurvirostra. Dicholophus besitzt einen cc. 5 Cm. vom Magen entfernten Drüsenring.

Der **Muskelmagen** zeigt 2 verschiedene Bildungen. I. bei allen Fulicariae: Aramides, Rallus, Parra, Crex, Ortygometra, Porphyrio, Gallinula, Fulica, — und bei den Alectorides — ist er sehr stark muskulös, rhombisch, mit 2 starken Einschnürungen, etwas abgeplattet, innen mit harter braungelber, längsgerunzelter Lederhaut ausgekleidet, welche jederseits eine deutliche, starke Reibeplatte bildet. II. ziemlich stark muskulös, aber die Lederhaut bildet nur Längsfalten, ohne Reibeplatten, so bei allen übrigen Grallae. — Bei den Scolopacidae ist der Muskelmagen

von rhombischer Gestalt und wenigstens an der unteren hinteren Seite stark eingeschnürt, so bei Gallinago, Scolopax, Limosa, Numenius, Tringa. Schwach muskulös, ohne Einschnürungen bei Recurvirostra, Totanus, Actitis; auch mehr sackartig und weniger stark bei Otis und Dicholophus. Stark, aber ebenfalls ohne Einschnürung und mehr oval: Charadriidae; fast walzenförmig unter diesen bei Haematopus und Strepsilas. — Bei allen jedoch jederseits mit glänzendem Sehnenspiegel und verhältnissmässig klein, wenig Raum in der Bauchhöhle einnehmend; am kleinsten bei Recurvirostra. — Zur Beförderung der Verdauung werden allgemein Sand und Steinchen aufgenommen. Pylorus und Cardia liegen nahe beisammen. Gallinula chloropus und Porphyrio hyacinthinus haben einen durch Weite der Mündung und Biegung schwach angedeuteten Pylorusmagen.

Der **Dünndarm** zeichnet sich bei den Charadriidae, Scolopacidae und Fulicariae, besonders bei den letzteren, durch seine dünnen, weichen Wände aus. Nur bei den, eine kreisförmige Darmlagerung zeigenden, nämlich: Haematopus, Strepsilas, Charadrius, Numenius, ist er fester und nach dem Centrum hin verengt, während er sonst überall, mit Ausnahme des stets etwas weiteren Duodenum gleich weit ist bei Scolopax, Limosa, Tringa, Vanellus. Bei den Fulicariae ist er sehr weich und weit, mit der Neigung nach der Mitte hin sich noch mehr zu erweitern. Die Alectorides besitzen einen Darm von gleichmässigem Lumen; bei Grus sind die Wände besonders dick.

Die **innere Darmstructur** zeigt 2 Hauptformen. I. der ganze Dünndarm ist mit deutlichen in Längsreihen stehenden Zotten ausgekleidet bei Scolopax rusticola, Limosa, Numenius und bei den Alectorides; bei Grus stehen die sehr grossen Zotten in Zickzacklängsreihen im Rectum in Querreihen; bei Otis und Dicholophus aber in Längsreihen. II. die feinen, nicht zottenbildenden Drüsen stehen in längsgerichteten Zickzackreihen: Scolopax, (ausser Sc. rusticola), Gallinago, Tringa, Recurvirostra, Himantopus, Haematopus und einige Charadrius. Uebergänge bilden Totanus u. Actitis, indem sie im Duodenum deutliche Zotten, im Dünndarme feine Längsfalten, besitzen; Himantopus und einige Charadrius mit Zickzackreihen, im Duodenum wieder Zotten. — Im Enddarm bei allen mit Ausnahme von Otis und Dicholophus, dichte Querfalten. —

Blinddärme in der Regel wohl entwickelt, ungefähr von der Länge des Enddarms. Am stärksten bei Fulica und Otis, wo

sie bedeutend erweitert und aufgetrieben, unregelmässige Ausbuchtungen besitzen und jedenfalls einen wesentlichen Antheil an der Verdauung nehmen. Bei der überwiegenden Mehrzahl sind sie in ihrer ganzen Länge von ziemlich gleicher Stärke, oft nur von Streichholzdicke, nach dem Ende hin etwas zugespitzt; so bei Grus, Dicholophus, Ortygometra, Gallinula; Haematopus, Vanellus, Gallinago und Numenius. Bei Charadrius im letzten Drittel etwas erweitert, doch spitz endigend; ähnlich Tringa und Porphyrio. Bei Scolopax sind sie kurz; bei Scolopax rusticola und major nur noch als Knötchen vorhanden, ähnlich bei Glareola. Bei Strepsilas interpres fand ich sonderbarerweise nur ein Coecum, welches nur 3 Mm. lang, eine kleine, weiche, sackartige Ausbuchtung bildete; von dem anderen Coecum keine Spur.

Darmlagerung. Taf. IV. 5—12. Nach der Lagerung des Darmes lassen sich die untersuchten Species in 3 grössere oder 5 kleinere Abtheilungen bringen. Verbindende Mittelglieder sind vorhanden.

I. 1. Rallidae. Taf. VII. Fig. 5—28 inclus. Der Darm bildet je nach der Länge 3—5 Schlingen, die sämmtlich in der Längsaxe des Körpers parallel neben einander liegen und nur etwas nach vorn unter dem Magen vorbei gebogen sind. Das Duodenum steigt grade herab und nähert sich dem After. Die 3te Schlinge ist stets ganz geschlossen und bildet die centrale. Am einfachsten und zugleich am schärfsten ist der Rallentypus bei Porphyrio ausgeprägt. Die Blinddärme, wenn vorhanden, kommen unten links zum Vorschein. Aramides führt zu den

2. Alectorides. Taf. VII. Fig. 5 u. 9. Der Darm bildet bei Otis und Dicholophus nur 3, bei den langdarmigen Grues 6 enggeschlossene, glatte, ganz gleichmässig langgestreckte, nur am Rücken liegende Schlingen, die am Unterende leicht nach links am Magen vorbei biegen. Das Duodenum biegt wagrecht nach links um.

II. 3. Charadrius. Fig. 25—28. Der Darm bildet 4 ganz geschlossene lange Schlingen, die am oberen und unteren Ende halbkreisförmig nach dem Rücken hin gebogen sind und theilweise das Duodenalende umgeben. Die 3te ist Centralschlinge. Durch vermehrtes, nachträgliches Wachsthum des Magendarmes entsteht die höchste Form:

4. umfassend: Haematopus, Strepsilas, Recurvirostra. Fig. 19, 20, 22, 23, 24. Darm mit 6—7 Windungen, deren erste und letzte eng geschlossen, lang und halbkreisförmig

gebogen. Die mittleren Windungen bilden eine ovale ganz reguläre linksgewundene Spirale, deren Centrum in der Mitte der rechten Seite liegt. Die drittletzte ist die centrale; retrogradspiralig nur 1 Windung.

5. Scolopacidae, Fig. 13—18 und 21, scheinen eine früh von den untersten Charadriusformen abgezweigte Abtheilung zu sein, die durch Tringa und Totanus den Charadrien sich nähert, andrerseits durch Limosa rufa und Numenius zu Ibis, also der höheren Ordnung der Pelargomorphae führt. In der Darmbildung zeigen Limosa und Numenius Aehnlichkeit mit der I. Abtheilung, die Tringidae weisen auf Charadrius hin. Die Schlingen sind mit Ausnahme der 2ten, die bei Tringa weit oval offen, halbgeöffnet bei Numenius, Limosa und Gallinago — geschlossen — und laufen schräg von hinten oben, nach dem Unterleibe nach vorn. Die Anzahl der directen und retrograden Schlingen resp. Windungen ist gleich.

	Länge des Coecum	Länge des Enddarms	absolute Darmlänge.	relative Darmlänge.
Aramides cayenn. . .	—	—	70	6
Crex pratensis . . .	3	5,5	46	5
Porphyrio hyacinthin. .	3,5	4	52	5,5
Gallinula chloropus . .	6	4	63	7,4
Ortygometra porzana .	4,5	5	57	8
Fulica atra	37	14	180	11,3
Otis tarda	30	25	125	4,5
Dicholophus cristat. .	26	13	102	—
„ „ . .	—	—	108	
„ Burmeisteri .	21	12	77	6
Grus cinerea	10	—	—	9
„ carunculata . . .	15	15,5	295	9,2
Anthropoides paradis . .	10	16	163	—
	3	5	42	5
Gallinago major . . .	3,2	5,5	45	5
Tringa islandica . . .	5	3	47	6,3
	—	—	52	
„ arenaria . . .	4	3	38	6,3
	3 u. 4	3	39	6,3
„ variabilis . . .	4	—	34	—
„ alpina	4	—	34	—
„ cinerea . . .	8	3	67	—
Totanus flavipes . .	3	4	50	—
Limosa rufa	2	3	60	5,7
„ „	2,5	4,5	68	5,6
„ melanura . . .	2	3	63	5,3

	Länge des Coecum	Länge des Enddarms	absolute Darmlänge.	relative Darmlänge.
Limosa melanura . .	2	2,5	65	5,5
Numenius arcuatus . .	7	8	95	7—8
Recurvirostra avocetta .	7	4,5	70	6,4
Haematopus ostr. . .	7	5	110	11,3
	9	6	130	
Strepsilas interpres . .	0,3 nur 1	3,5	47	6,7
Vanellus cristatus . .	6	4	50	5,5
„ „ . .	5 u. 6	5	52	5,5
Charadrius auratus . .	4,3	4,5	69	8,6
„ collaris . .	4	2,5	42	7

Leber ausgezeichnet durch die platte, sehr dünnlappige langgezogene Form des rechten, fast immer grösseren Hauptlappens; mit Ausnahme der Alectoriden, wo sie mehr compact und glattrandig ist, an der unteren und vorderen Seite wellig eingebuchtet. Stark unregelmässig gezackt, mit Zipfeln, ist der linke Flügel bei Tringa u. Numenius; bei Charadrius scharfkantig dreieckig, hinten mit 2 tiefen Einschnitten; überhaupt unterscheiden sich die Charadriidae von den Scolopacidae durch stärkere Zerspaltung der linken Leber. — Der rechte Flügel ist sehr lang reicht tief auf den Magen herab und übertrifft den linken bei den Scolopacidae (speciell ausgenommen Sc. rusticola) bedeutend Tringa und Phalaropus r/l = $^3/_1$; Numenius — $^4/_1$. Bei Limosa rufa fand ich ihn über 4mal grösser, wie bei Numenius; bei L. melanura dagegen nur 2mal grösser, ebenso bei Totanus flavipes nach Brendel. Weniger Ungleichheit zeigen die Charadriidae Haematopus und Strepsilas = $^3/_2$, Charadrius collaris $^4/_3$, Ch. auratus $^2/_1$, aber bei keinem fand ich den linken grösser als den rechten Lappen, wie eine Angabe von Nitzsch lautet (war demnach wohl pathologisch). Stärkere Ungleichheit zeigen wieder die Fulicariae: Crex pratensis = $^3/_1$; Ortygometra, Gallinula und Fulica. Bei Otis und Dicholophus nahe $^1/_1$. Grus cinerea aber ungefähr r/l = $^2/_1$. — Als einmalig gefundene Ausnahme erwähne ich fast völlige Symmetrie bei Porphyrio hyacinthinus.

Gallenblase regulär vorhanden und wohl entwickelt, fehlt aber bisweilen individuell bei Grus virgo u. Numenius arcuatus: bei einer Tringa alpina fand ich keine Spur derselben; dasselbe berichtet Kuhl von einer Tringa arenaria. Bei Tringa islandica und arenaria fand ich sie wieder wohl entwickelt. Sie liegt hinten

am rechten Leberflügel und zeichnet sich bei den Alectoriden, Limosa etc. durch ihre Grösse aus.

Pancreas zeigt 2 scharf unterschiedene Bildungen. I. Es besteht aus 2, einem inneren und einem äusseren Hauptlappen und füllt die Duodenalschlinge bis zum Ende aus; so bei Otis, Dicholophus, allen Scolopacidae und Charadriidae. Bei Haematopus und Charadrius auratus füllt sie die Schlinge nur in den ersten $^3/_4$ aus, nach dem Ende hin breiter werdend als am Pylorus. Bei Oedicnemus und Grus aus 2 völlig getrennten Theilen bestehend und bei letzterem nur gleich $^1/_3$ der Schlingenlänge.

II. Das Pancreas, besteht aus 3 einander parallelen langen Lappen bei allen Fulicariae; der längste reicht bei Ortygometra bis zum Ende der Duodenalschlinge; viel kürzer als diese bei Rallus und Porphyrio. — Mit Ausnahme von Oedicnemus und Otis, wo (nach Stannius' Angabe individuell abweichend) bisweilen 3 Ausführungsgänge vorkommen sollen, sind 2 derselben vorhanden; sie münden bei Otis und Dicholophus: 1, 2 pancreatic. Hepaticus, Cysticus, in den aufsteigenden Ast, gegenüber dem Pylorus. Bei Dicholophus ist der Ductus cysticus einige Centimeter entfernt von den anderen Ausführungsgängen. Parra jaçana: Hepaticus, Cysticus, 1 und 2 pancreaticus nach Cuvier.

Nieren 3lappig. Der mittelste Lappen ist der kleinste, der distale der grösste bei Otis, Dicholophus und Grus, bei letzterem scharf getrennt. Bei den Fulicariae werden sie nach hinten schmäler und sind vielfach am Rande eingeschnitten, an der Rückenfläche bei Fulica sogar in sehr viele, ungefähr 60 Läppchen zerfallend. Für die Charadriidae und Scolopacidae ist die Neigung, 4 Lappen zu bilden, bemerkenswerth, wo dann die beiden äussersten von ziemlich gleichem Volumen sind; so bei Haematopus und Strepsilas. Bei Tringa und Limosa rufa ist der distale der grösste; umgekehrt bei L. melanura, Recurvirostra avocetta und Himantopus. Sehr starke Verwachsung der rechten und linken Niere fand ich bei Limosa, desgleichen bei Fulica und Ortygometra.

ERODII.

Zunge lang und spitz, schmal; mit langem festen Zungenkern, ebenso die Hörner und der Körper. Hinten ist die Zunge eingeschlitzt. Sie füllt den Unterkieferraum ziemlich aus. Die einzige Ausnahme von dieser Zungenbildung bietet Cochlearia naevia, bei welcher sie ganz kurz, dreieckig, platt, tief an der Kehl-

haut angewachsen ist; das Gerüst ist dem entsprechend ganz verkümmert. Diese Rückbildung der Zunge steht mit der Umgestaltung des breiten Schuh- oder kahnförmigen Schnabels in engem Zusammenhang; wie ein Analogon Pelecanus, Caprimulgus und die Pelargi darbieten.

Schlund stets kropflos, aber überall sehr erweiterungsfähig, nur bei Cochlearia etwas schmal und hart im letzten Theile; gewöhnlich innen mit starken Längsfalten. Er bildet mit dem sehr grossen Drüsen- und Muskelmagen ein Continuum, ohne eine äussere Absetzung wahrnehmen zu lassen.

Drüsenmagen weit, fest aber dünnwandig, mit zahlreichen gleichmässig auf der ganzen Innenfläche verbreiteten feinen Drüsen.

Der **Magen** ist ein reiner Hautmuskelsäck, sehr dehnbar, von lang-ovaler Form; dünnwandig, nur mit ganz schwachem Sehnenspiegel; auf der Vorderseite bis zum After herabreichend, sodass der gesammte Darm an den Rücken gedrängt wird. Innen ganz glatt, ohne das geringste harte Epithel; bei Ardea mit tiefen Längsfalten und von stark secernirender Thätigkeit. Geboten ist die grosse Länge und Dehnbarkeit des Drüsen-Muskelmagens durch die meistens aus Fischen bestehende Nahrung. Die Fische werden ganz verschluckt und gelangen mit dem Kopfe nach unten bis an den Magengrund, wo sie sammt den Gräten und Schuppen verdaut werden. Gewölle wird von den Reihern nicht ausgeworfen. — Ziemlich weit von der Cardia findet sich bei den meisten Reihen ein deutlicher Pylorusmagen, er enthält innen 2 etwas gezähnelte hervorragende Längsleisten zwischen denen die Nahrung in den Pylorus gleitet. Bei Ardea cinerea und purpurea wird der Pylorusmagen vom Hauptmagen zum Darm hin enger. Zwischen ihm und dem eigentlichen Duodenum befindet sich noch eine erbsengrosse Erweiterung, die von Leuckart Bulbus pyloricus genannt wurde; dieser Bulbus ist innen glatt, der Uebergang in das Duodenum durch eine schwache Einschnürung angezeigt. Im oberen Theile des Muskelmagens bilden die Falten, vom Oesophagus herabkommend, eine netzartige Zeichnung; einige dieser Netzfalten setzen sich bis zum Pylorusmagen fort. — Ardea stellaris und minuta zeigen statt des Bulbus nur einen Wulst. Die in den Pylorusmagen führende Oeffnung liegt innerlich dicht unter dem Drüsenmagen, etwas links. Der dickwandige Pylorusmagen enthält im Gegensatze zu Ardea cinerea innen einige Falten. Die Communication mit dem Bulbus pyloricus ist sehr eng; der Bul-

bus selbst ist noch dickwandiger, innen schwach faltig und geht ohne Verengerung in das eigentliche Duodenum über.

Darm mit Ausnahme des hauptsächlich in der Ecke erweiterten Duodenum von fast gleichmässig geringem Durchmesser und ziemlich weichwandig, von hellgelber Farbe. Er verengt sich zum Rectum hin bei Nycticorax cayennensis. Das Rectum selbst ist stark vom Duodenum durch seine plötzliche Erweiterung abgesetzt; die Cloake ist weit. Das Divertikel ist unbeständig; bei Cochlearia fand ich es 47 Cm. vom After entfernt, 0,75 Cm. lang.

Blinddärme völlig rudimentär und ganz angewachsen; charakteristisch für die Erodii ist das Fehlen des einen Blinddarmes; nur bei Ardea minuta fand ich 4 Cm. vom Ende 2 ganz verkümmerte. Bei A. cinerea, garzetta, Botaurus stellaris ist in der Regel nur 1 einziges ganz verkümmertes Coecum, in der Entfernung von cc. 10 Cm. vom Ende vorhanden. Bei den Nachtreihern, z. B. bei Nycticorax cayennensis herrscht die Neigung zu gänzlichem Verschwinden vor. Bei Cochlearia fand ich 8 Cm. vom After an dem plötzlich erweiterten Rectum nur eine seitliche, rundliche, weiche Ausbuchtung, ähnlich bei Ardea purpurea, während sonst die rudimentären Blinddärme meistens als harte, wurmförmige Gebilde erscheinen.

Die **Darmlagerung** (Taf. III. Fig. 9, 10, 11) zeigt nur höchst gleichmässige, scharf charakterisirte Verhältnisse. Durch die Grösse und Lage des Drüsen-Muskelmagens wird die Lagerung wesentlich bestimmt. Typus Cochlearia. Der Darm bildet 6 nach der Mitte hin an Länge abnehmende, ganz geschlossene, alternirend liegende grade, ganz parallel zu der Längsaxe des Körpers laufende Schlingen. Nur das Duodenum ist bei allen sehr lang, daher am unteren Magenrande herum auf der linken Hinterseite bis zum Vormagen wieder aufsteigend. — Je grösser die verhältnissmässige Darmlänge, desto gestreckter sind in der Regel die Schlingen. Bei Cochlearia und Nycticorax sind sie überhaupt kurz, so auch bei purpurea die 2te und 3te, dafür aber die anderen desto länger. Bei Nycticorax ist wegen der Kürze des Darmes die 5te und 6te nur angedeutet und nur kraus erscheinend, wie überhaupt der krause Verlauf des aufsteigenden Colonastes für alle Erodii wichtig ist. — Fast allgemein, (nur bei Nycticorax die 3te) ist die 4te Hauptwindung die centrale, der Afterdarm demnach bedeutend kürzer als der Magendarm.

	Länge des Coecum	Enddarms	absolute Darmlänge	relative Darmlänge
Nycticorax cayenn.	0	—	78	6
Cochlearia naevia .	—	8	96	7
Botaurus stellaris .	1,5	10	150 180	8
Ardea minuta . .	0,3	4	72	8
„ garzetta . .	0,3	10	96	8
„ cinerea . .	0,5	10	212 222	10—11
„ purpurea .	0,5	11	220	11

Leber ziemlich gross und tief herabreichend; 2lappig mit glatten, nicht eingeschnittenen Rändern. Der rechte Flügel ist bedeutend grösser als der linke, so bei Cochlearia r./l. = $^3/_1$; Ardea purpurea = $^5/_2$; Ardea cinerea $^2/_1$. Die Gallenblase ist sehr gross, fast halb so lang, wie der rechte Leberflügel; der Gallengang reicht tief herab in's Duodenum.

Das **Pancreas** besteht aus 2 unten vereinigten Theilen, füllt die Duodenalschlinge nur bis zur Hälfte aus und besitzt 3 Ausführungsgänge, welche bei A. cinerea getrennt münden: 1. pancr. Hepatic., 2. 3. pancr. Cystic.

Die **Nieren** zerfallen undeutlich in 3 Hauptlappen, deren proximaler stets der voluminöseste, weil dickste und breiteste, ist, distalwärts verschmälern sie sich. Eine Verwachsung der distalen Lappen beider Seiten ist sehr häufig, vielleicht die Regel bei Ardea, z. B. cinerea und purpurea.

PELARGI.

Zunge bei allen Pelargi mit Ausnahme von Phoenicopterus ganz klein, verkümmert, dreieckig, vorn zugespitzt, überall glatt, ohne Häkchen, meistens nur $^1/_{10}$ der Schnabellänge betragend. Kern und Zungenkörper sind verkümmert; die Hörner noch erhalten. Am kleinsten ist die Zunge bei den beiden von Nitzsch als Hemiglottides zusammengefassten Gattungen Ibis und Platalea. Am grössten und völlig abweichend von den übrigen Pelargi ist die fast ganz entenartige Zunge von Phoenicopterus; sie ist gross, wird nach hinten plötzlich sehr dick und fleischig, den Raum zwischen den stark aufgetriebenen Unterkiefern ganz ausfüllend; auf ihren Rändern mit Widerhaken besetzt. Kern knorpelig, das übrige Gerüst sehr stark.

Folliculi linguales fehlen entsprechend der rudimentären Zunge; die Parotides sind klein; glandulae sublinguales sind auch vorhanden.

Schlund ziemlich eng und wenig dehnbar bei Phoenicopterus und Platalea, mehr erweiterungsfähig bei Ciconia, daselbst mit ungefähr 12 sehr kraus geschlängelten Längsfalten, die sehr weich und von weissröthlicher Farbe plötzlich am stark abgesetzten Vormagen aufhören. Alle besitzen einen ziemlichen Muskelbelag der Schlundwand. Ausser bei Leptoptilus argala und C. marabu, welche einen sehr grossen kegelförmig zugespitzten, aussen herabhängenden Kropf besitzen, findet sich nur bei Ciconia eine undeutliche kropfartige Erweiterung.

Drüsenmagen meistens deutlich gegen den Schlund abgesetzt; seine Wände sind dickschwammig und enthalten grosse dicke Drüsen, die jedoch bei Ciconia nigra sammetartig sind und nicht hervortreten; sie stehen eng aneinander gereiht bei Ciconia, und Ibis, ragen bei Platalea etwas hervor. Leptoptilus macht eine Ausnahme, insofern der Vormagen grösserer Drüsen entbehrt, dafür aber mit harter horniger Haut ausgekleidet ist; die nothwendigen Drüsen bilden im Muskelmagen 2 Drüsenscheiben, und zwar besteht jede einzelne Drüse aus je 4—5 verästelten Schläuchen mit einem gemeinschaftlichen Ausführungsgange. Eine ähnliche Bildung des Vormagens fand ich bei Ciconia alba, wo das sehr drüsige Organ an seinem oberen vorderen Theile eine scheibenförmige mit harter Haut bedeckte Stelle enthält. Sehr gross, grösser als der Muskelmagen ist der Drüsenmagen bei Tantalus ibis und besonders bei L. Argala; lang auch bei Platalea, klein dagegen bei Ibis und Falcinellus. Gegen den Magen hin stark abgesetzt; die Drüsen hören plötzlich, in einer graden Reihe auf. Bei Phoenicopterus findet sich ein enger dickwandiger Zwischenschlund, der dann plötzlich vom Magen sich absetzt; auch bei den Störchen ist ein ähnliches Verhältniss bemerkbar.

Der **Muskelmagen** ist meistens stark muskulös, hart, mit glänzendem Sehnenspiegel jederseits, innen mit gelbbrauner tief gerunzelter Lederhaut. Etwas weichmuskelig bei Platalea, wo auch die Lederhaut fehlt, trotzdem mit Längsfalten. Ciconia alba: nicht gross, ganz rund, aber käseförmig flach gedrückt, wie Ibis rubra in der Mitte mit Sehnenspiegel, nirgends mit harter rother Muskulatur; innen mit 2 schwachen Reibeplatten und mit sehr vielen harten gelben Längsfalten und scharfen Rillen. — Am stärk-

sten ist der Magen bei Phoenicopterus und Tantalus ibis, bei letzterem von auffallender Kleinheit. Rund und platt ganz regelmässig geformt bei Ciconia und Ibis rubra; bei Falcinellus dagegen, ebenso bei Tantalus und Phoenicopterus durch eine scharfe Einschnürung unregelmässig viereckig geformt, mit scharfem unterem Rande. — Bemerkenswerth ist bei Ciconia alba und nigra, bei Leptoptilus argala und marabu ein zwar wenig muskulöser, aber deutlich erweiterter und eine starke Biegung bildender Pylorusmagen. Bei Phoenicopterus ist zwischen Cardia und Pylorus durch 2 kleine wulstige Erhebungen ein unregelmässiges Viereck abgetrennt, dessen Innenwände wie der Muskelmagen rothmuskulös und ebenso hart sind; ferner werden sie ebenfalls von fester, tief gerunzelter Haut ausgekleidet, ohne Drüsen zu enthalten.

Darm fast gleichmässig, ziemlich schmal, fest und dickwandig; nur das Duodenum und das Rectum etwas weiter; bei Ciconia nach hinten etwas schmaler werdend. Besonders schmal bei Phoenicopterus. Bei allen von röthlichgelber Farbe. Erste Hälfte des absteigenden Duodenalastes ganz dünnwandig und glatt bei Ciconia alba, dann folgen sammetartige Zotten, die nach der Mitte hin am stärksten werden und wie auch im Rectum — wo ausserdem 6 etwas erhöhte Längsfalten sichtbar sind — feine dicht nebeneinander stehende Querfältchen bilden. Aehnlich Platalea. Bei Phoenicopterus ist die Darmschleimhaut übersät mit feinen dünnplattigen sehr spitzen Zotten, die in etwas convergirenden Reihen geordnet sind; im Enddarm sind diese Zotten etwas breiter und kürzer, auch die Blinddärme sind damit ausgestattet, in deren Enden sie zu ganz feinen Papillen werden.

Blinddärme bei allen Pelargi rudimentär, mit alleiniger Ausnahme des Flamingo, wo sie ungefähr 16 Cm. vom After entfernt, 12 und 9 Cm. Länge besassen, und dünnwandig, spitz zulaufend, in der Mitte etwas weiter, vom Dickdarm scharf abgesetzt waren. Bei Falcinellus, Platalea, Tantalus fand ich sie höchstens 0,75 Cm. lang, dabei ohne Lumen; bei Platalea und Ibis sind sie bisweilen bis zur Unkenntlichkeit rückgebildet. 1 Ciconia alba hatte 12 Cm. vom After entfernt 2 je 1 Cm. lange runde, feste, mit ganz feinem Lumen versehene Blinddärmchen; ausserdem fand ich bei einem anderen Exemplar 86 Cm. vom After entfernt 2 hintereinander folgende nur 0,25 Cm. lange Wärzchen, ebenso noch an 2 weiter aufwärts gelegenen Stellen (92 und 104 Cm. vom After). Das Divertikel verschwindet sehr früh, bei 227 Cm.

gesammter Darmlänge fand ich es 130 Cm. vom After entfernt, Afterdarm also länger als der Magendarm. Eine stark erweiterte Cloake existirt nicht.

Die **Darmlagerung** der Pelargi bereitet bei dem Versuche ein für alle bisher untersuchten Species gültiges Schema zu finden, die grössten Schwierigkeiten. Der Darm hat bei allen einen sehr complicirten Verlauf und macht besonders bei Ibis und Falcinellus die Deutung schwierig.

Das Folgende gebe ich daher nur mit dem Vorbehalte einer vielleicht später auf Untersuchung der Arterien- und Venen-Verzweigung begründeten besseren Zusammenfassung und verweise jetzt nur statt genauer Beschreibung der einzelnen Formationen auf die Zeichnungen von Tafel VI. Fig. 11—19 und Tafel VII. Fig. 1—4.

Es scheinen im Allgemeinen 4 Hauptschlingen gebildet zu werden, von denen mehrere die Neigung haben, durch starkes Umbiegen ihres freien, distalen Theiles eine undeutlich spiralige Figur zu bilden.

Die 1ste Schlinge, das Duodenum, ist bei Ciconia alba und nigra, und bei Tantalus ibis nach rechts unregelmässig spiralig umgebogen, während es bei Ibis falcinellus, Platalea und Phoenicopterus um den distalen Magenrand herum nach links geht.

Die 2te Hauptschlinge ist lang, geschlossen, ihr absteigender Ast dem Duodenum anliegend, und ebenfalls eine undeutliche rechts gedrehte Spirale bildend bei Ciconia alba und nigra. Bei Ibis rubra und falcinellus bildet sie 4, den rechten dorsalen Theil des Unterleibes einnehmende, nebeneinander gepackte, doppelte, kurze halbmondförmige Windungen. Bei Platalea und Phoenicopterus ist sie lang und fast geschlossen, ihr absteigender Ast geht dann in eine schöne Spirale über, die bei Platalea 4 directe und 2 retrograde, bei Phoenicopterus aber 11 directe und 10 retrograde Windungen macht. Diese Spirale bildet die 3te Hauptschlinge, die bei den übrigen Pelargi nur als ziemlich grade, geschlossene Schlinge (bei Cic. alba noch mit einer Nebenwindung) vorhanden ist. Die 4te Schlinge endlich zeichnet sich dadurch aus, dass sie sehr lang und geöffnet, vom Duodenum theilweise bedeckt, halb um den Magen herum läuft und sehr hoch, bei Phoenicopterus bis zur Höhe des Drüsenmagens, hinauf steigt, ehe sie in den graden, dorsal verlaufenden Enddarm übergeht.

	Länge des Coecum	Enddarms	absolute Darmlänge	relative Darmlänge
Ibis rubra	0,5	—	132	9,5
Falcinellus igneus . .	0,75	—	110	6—7
			98	
Tantalus ibis . . .	0,5	11	140	7,3
Ciconia nigra . . .	0,6	—	155	7,5
Platalea leucerodia . .	0 o. 0,5	6—10	158	
	—	—	187	9
	—	—	191	
	—	—	200	
Ciconia alba . . .	1	12	227	9,5
	—	—	215	oder
	—	—	230	10
Phoenicopterus roseus	12 u. 9	16	305	12
	—	—	346	

Leber verhältnissmässig klein, compact, glattrandig, ohne Einschnitte; nur bei Falcinellus reicht der rechte Flügel halb auf den Magen herab, hat auch eine Aushöhlung für das Herz. Der rechte Flügel ist nie bedeutend grösser als der linke; bei Ibis rubra und, bei Ciconia alba bisweilen, ist der rechte sogar etwas kleiner. Bei Falcinellus, Phoenicopterus und Cic. nigra r./l. = $^4/_3$; bei Platalea und Cic. alba cc. $^5/_4$. — Gallenblase ziemlich entwickelt, länglich rund, innen am rechten Leberlappen liegend; scheint bei Ciconia alba individuell zu fehlen.

Das **Pancreas** füllt stets die lange Duodenalschlinge aus; zerfällt proximal in einen linken und rechten Lappen, die aber distalwärts zusammenhängen, am wenigsten bei Cic. alba getrennt sind; allgemein von tief röthlichgelber Farbe. Mit 1 Ausführungsgang: Ciconia nigra; 2: Tantalus und Ibis. 3: Phoenicopterus. Bei Ciconia alba vereinigt sich bisweilen der Ductus pancreaticus mit dem hepaticus und mündet gemeinsam mit ihm dicht neben dem Cysticus. Gewöhnlich erfolgt die Insertion gegenüber dem Pylorus im aufsteigenden Duodenalaste. Reihenfolge der verschiedenen Ausführungsgänge beim Flamingo: 1ster, 2ter und 3ter pancreat.-Cysticus, -Hepaticus. Bei Tantalus und Ciconia: Pancreaticus, Hepaticus und Cysticus.

Die 3—4lappigen **Nieren** sind distal am voluminösesten bei Platalea, Ciconia und Phoenicopterus. Gleich dem proximalen ist der distale Haupttheil bei Falcinellus und Ibis. Eine Verwachsung des rechten und linken mittleren Theiles, der in der Regel der schmalste ist, findet bisweilen statt bei Platalea. Bei Ciconia

alba ist der proximale rundliche Lappen stark abgetrennt, der distale besteht aus 2—3 grösseren, ziemlich verwachsenen Stücken. Das ganze Organ ist verhältnissmässig kurz und gedrungen.

Als besondere Notiz bemerke ich den zweimaligen Befund der beiderseitigen ganz gleich entwickelten Ovarien von Ciconia alba und nigra, sogar mit in kurzer Zeit legereifen Dottern. —

RASORES. Illig.

Zunge im Allgemeinen weich, platt, pfeilförmig nach vorn verschmälert, etwas zugespitzt und eingeschnitten; bei Crax dagegen ist sie eine breite Platte, die sich nach vorn allmälig abrundet; das vordere Drittel ist, besonders an der unteren Fläche hornig; am Hinterrande ist die Zunge grade abgestutzt, dann folgt jederseits ein kleiner, mit feinen nach hinten gerichteten Spitzen versehener Wulst. Stärker, mit 2—3 Reihen von Widerhaken bei den Tetraonidae; die Phasianidae haben nur eine Reihe. Das Gerüst ist am stärksten bei Crax; die Copula ein langer, fester Knochen; die Carina erstreckt sich fast bis zu dem weit zurückliegenden Kehlkopfe, ist aber nur knorpelig. Die Hyoidea bestehen aus je 2 Stücken, deren vordere fest und stark sind. — Von Speicheldrüsen sind Parotides und Glandulae submaxillares vorhanden.

Schlund dünnwandig, etwas längsfaltig, sehr dehnbar. Stets mit echtem grossen Kropfe, der durch eine weite Ausbuchtung der vorderen Schlundwand gebildet wird; innen mit vielen in ungefähr 30 Längsreihen stehenden länglichen hervorragenden Drüsen, die in der ganzen Länge des Schlundes an der hinteren Seite des Kropfes vorbei laufen und zackig am Vormagen aufhören; so bei Gallus. An der hinteren und der dem Magen zugekehrten Partie ist der Kropf dickhäutig, muskulös; die Vorderseite aber ganz dünn-membranös durchsichtig.

Vormagen ziemlich stark vom Schlund abgesetzt, langoval, verhältnissmässig klein; vom Magen bei Gallus durch eine dünnwandige, längsfaltige Partie getrennt; seine Wände sind dickschwammig, innen bei Penelope gleichmässig mit grossen runden, hervorragenden Drüsen besetzt; beim Haushuhn nur ungefähr 50 verstreut in Querreihen stehende; noch weniger zeigt Meleagris, woselbst die Drüsen zu einem nur 4 Reihen bestehenden Ring zusammentreten.

Muskelmagen viereckig, bisweilen fast quadratisch, etwas platt, fast immer mit einer senkrechten Einschnürung; verhältnissmässig klein; mit sehr starker Muskulatur und glänzenden Sehnen-

spiegeln jederseits. Innen harte, gelbe, längsfaltige Haut, welche 2 glatte, nicht besonders starke Reibeplatten bildet. Phasianus Swinhoi zeigte gar keine Einschnürung an seinem ovalen Magen; sehr abweichend ist Penelope: der Vormagen geht äusserlich in den Muskelmagen über, ist aber innen durch einen scharfen harten Ring davon getrennt; der Magen trotz der glänzenden Sehnenspiegel nur dünnwandig, innen dafür mit äusserst fester weissgelber horniger Haut; von ovalwalziger Form, ähnlich Crax; eine Einschnürung am unteren Rande fehlt ganz. — An dem sehr nahe der Cardia liegenden Pylorus finden sich bei Penelope statt der Längsfalten des Magenepithels runde, dicht nebeneinanderliegende sehr starke Erhöhungen. Am Beginn des eigentlichen Duodenum hören diese Unebenheiten plötzlich auf. Eine ganz ähnliche Bildung zeigt Meleagris; da ausserdem bei allen Rasores die Portio pylorica des Duodenum vor seinem graden Herabsteigen einen schräg nach oben und hinten gerichteten Bogen macht, so möchte ich diese eben beschriebene Bildung als kleines Ueberbleibsel eines Pylorusmagens ansehen.

Darm. Das Duodenum ist meistens bald hinter dem Pylorus erweitert, besonders in seiner Ecke; ausserdem findet sich bei vielen Rasores ziemlich starke Erweiterung des Mitteldarmes; am auffälligsten ist dies bei Penelope und Meleagris; zugleich sind diese Stellen im Gegensatze zu dem sonst hellröthlichen Darme dunkelbraungrünlich gefärbt, sehr dünnwandig und kraus gelagert. Dicht oberhalb der Einmündung der Coeca findet sich eine der Valvula coli entsprechende innere deutliche Querwulst. Der Enddarm ist immer bedeutend erweitert. Die Darmschleimhaut ist mit Ausnahme der dünnwandigen Darmpartieen, wo nur ganz feine Drüschen (z. B. Penelope) sichtbar sind, mit Zotten bekleidet; diese bilden bei Gallus im Duodenum einen feinen sammetartigen Ueberzug, werden im Dünndarm deutlicher, und noch stärker, im Enddarm wo sie als dichtgedrängte Zotten erscheinend, die im engen Theile der Coeca ihre grösste Ausbildung erreichen, im kolbenförmigen Theile aber wieder verschwinden. Der Endtheil der Coeca ist glatt und zeigt innen nur einige schwache Längsfalten.

Die **Blinddärme** selbst sind ausserordentlich entwickelt, im ersten Drittel eng und fest, vom Rectum scharf abgesetzt, erweitern sich dann kolbig und sind nach dem Ende hin wieder zugespitzt; in ihrer ganzen Länge am Hauptdarm angewachsen, biegen sie stets nach dem Magen um und endigen am unteren Magenrande, rechts und vorn demselben aufliegend. Sie sind

meistens mit vielen Gas gefüllt und bei ihren dünnen Wänden sehr durchscheinend. — Bei Meleagris übertreffen sie den Hauptdarm an Volumen; bei Crax und Penelope sind sie gleichmässig schmal, ohne jegliche Erweiterung; ähnlich Euplocamus und Perdix. Die Cloake ist oval und klein. —

Darmlagerung. Taf. VIII. Fig. 1—8. Der ganze Darm bildet 4 Hauptschlingen, deren erste und letzte durchgängig gross ist, während die anderen mehr oder weniger je nach der Darmlänge an ihren Enden plötzlich nach vorn und oben umschlagend, kleine hufeisenförmige Bogen bilden; der Mitteldarm ist daher sehr kraus gefaltet. Ein solcher Umschlagspunkt liegt constant bei sämmtlichen Phasianidae oben rechts am Rücken, ein zweiter (wenn vorkommend) weiter heruntergerückt. Nur die 2te Schlinge ist umgeschlagen bei Perdix und Crax; die 2. und 3. beim Königsfasan; die 2. und 4. bei Phasianus nychthemerus; die 2. 3. und 4. bei Euplocamus praelata und Gallus, bei letzterem sogar sehr kraus. Dem entsprechend fasst das Mesenterium den Darm nicht fingerförmig, sondern fast gleichmässig eng, wellig zusammen, ohne ausser dem grade herabsteigenden Duodenum deutliche Hauptschlingen erkennen zu lassen, da an jede secundäre Schlinge eine besondere kleine Arterie abgegeben wird. — Die erste Windung der 3. Hauptschlinge ist die centrale. Mehr gestreckt, ohne die Schleifenbildungen verläuft der Darm bei den Cracidae. Perdix hat nur die 4 Hauptwindungen mit geringer Andeutung der secundären, kann daher als Schema dienen. — Characteristisch ist, ausser bei den Cracidae, wo sie der Kleinheit wegen auffallen — dass die Blinddärme auf der rechten Seite vorn an der Oberfläche liegend, einen grossen Raum einnehmen und den grössten Theil der 3. Windung bedecken; bei Crossoptilon nehmen sie sogar, bis zum After reichend, den grössten Theil des Unterleibes vorn ein. — Die allgemeine Darmrichtung ist von rechts und dorsal schräg distalwärts ventral gerichtet, also stets die Körperlängsaxe kreuzend.

Die Darmlänge ist Durchschnitt 7,5 und schwankt zwischen verhältnissmässig engen Grenzen.

	Länge des Coecum	Enddarms	absolute Darmlänge	relative
Perdicula cambayens . . .	5	2,5	31	6
	5	3,5	42	
Perdix cinerea	17	6	75	8
Phasianus ychth.	15	—	—	—
„ pictus	10—15	8—12	106	7,3
„ Swinhoi . . .	13	7	106	7

	Länge des		absolute	relative
	Coecum	Enddarms	Darmlänge	
Crossoptilon mandschuricum	35	13	130	6,3
Eupiocamus praelata . . .	22.23	8—12	122 152	7,2
Gallus domesticus	20	11	170	
	20	8	170	
	17	11	156	9
			162	
			136	
Crax Alberti	15	11	222	9
Penelope cumanensis . . .	10 u. 14	15	—	—

Leber verhältnissmässig klein, stets in 3 Hauptlappen zerfallend, da der linke in 2 fast gleiche Theile gespalten ist. Bei Euplocamus fand ich noch einen kleinen Nebenlappen der Commissur; derselbe findet sich häufiger. Der linke Flügel geht nach oben sehr spitz zu, der rechte ist oben breit, bildet am Unterrande 3 mehr oder weniger spitze Auszackungen bei Gallus, mehr bei Perdix und Perdicula, weniger bei Phasianus. Bei Penelope ganz glattrandig, auch ohne tief herabgehende Zipfel wie etwa Phasianus Swinhoi. Rechter und linker Flügel an Grösse wenig verschieden, fast gleich bei Phasianus, Penelope; Gallus ungefähr $= {}^3/_2$. Gallenblase ausser bei Crax klein; hinten aus dem rechten Flügel heraushängend; Numida soll sie bisweilen entbehren; so konnte ich auch bei Penelope cumanensis und Euplocamus praelata individuell keine entdecken, wobei auch an den Gallengängen gar keine Erweiterung zu bemerken war.

Das **Pancreas** füllt die ganze Duodenalschlinge aus; bei Gallus eigentlich viellappig, denn es besteht aus einem grösseren, äusseren Aste, der von der Duodenalecke bis über den Pylorus verläuft und dort vielfach zerschlitzt ist — und aus 2 inneren d. h. einem oberen, kürzeren und einem unteren vom Pylorus zur Ecke reichenden, der abermals in 2 Läppchen zerfällt. Die Cracidae besitzen 2 Ausführungsgänge, der hepaticus inserirt dicht neben dem Cysticus. Gallus hat 3 Gänge; sie münden mit den anderen Canälen gegenüber dem Pylorus im aufsteigenden Duodenalaste: 1ste, 2te und 3te ductus pancreat. hepatic. cysticus.

Die **Nieren** sind langgestreckt, dreilappig; eine Verwachsung beider Seiten findet nicht statt, vielmehr ist die Trennung sehr stark ausgeprägt bei den Tetraonidae. Der distale Lappen ist der zweite, der mittlere, der bei den Hühnern noch einen

äusseren kleinen Nebentheil besitzt, und nur durch eine enge Brücke mit dem distalen zusammenhängt, ist der schmalste.

COLUMBAE. Bp.

Zunge weich, schmal und spitz, am Hinterrande fein gezähnelt. Das Gerüst knorpelig und zart. Glandulae submaxillares und Parotides vorhanden. Schlund wenig erweiterungsfähig und in der Mitte mit einen meistens aus 2 seitlichen halbkugligen Abtheilungen bestehenden, grossen, ungestielten, echten

Kropf. Derselbe ist von einer äusseren Quer- und einer inneren Längsmuskelschicht umgeben, innen mit einem hellen leicht ablösbaren ziemlich festen Epithel, welches bei der Haustaube am Kropfeingang 5—6 sehr hohe Längsfalten und dann sehr krause, verschlungene Wulste im Kropfe selbst bildet. Die Seitenwände sind sehr dünnwandig, durchsichtig. Beide Geschlechter sondern in ihrem Kropfe ein milchiges Secret ab, welches für die Jungen mehrere Tage hindurch die erste und einzige Nahrung bildet; das Männchen füttert die Jungen längere Zeit und vermischt später die vegetabilische Nahrung mit dem käsigen Secrete. Die Tauben sind die, soweit mir durch Beobachtung im Freien und in zoologischen Gärten bekannt, einzigen Vögel, welche beim Trinken nicht schnabelweise das Wasser aufnehmen und durch Hochheben des Kopfes in den Schlund laufen lassen, sondern den Schnabel bis zur Wurzel in's Wasser stecken und continuirlich Saugen wie die Hufthiere.

Drüsenmagen länglich mit dickschwammigen Wänden, überall mit dichtstehenden kleinen Drüsen versehen; weniger dickwandig bei Caloenas nicobarica. Der untere Theil des scharf abgesetzten Drüsenmagens umfasst den Muskelmagen jederseits mit einem dicken Aufsatze; Cardia und Pylorus liegen nahe aneinander. —

Ich schalte hier den Bericht L'Herminier's über den Bau des Oesophagus von Opisthocomus cristatus ein; ich selbst habe leider nie ein Exemplar dieses wunderbaren Vogels seciren können, möchte ihm aber nach beifolgender Beschreibung des Kropfes eine Stellung nahe den Tauben anweisen, während er sonst meistens zu den Hühnern oder hühnerartigen Vögeln gestellt wird. L'Herminier sagt: die Speiseröhre bildet eine zu einem sehr weiten Sacke ausgedehnte Schlinge, die unter der Haut vor den Brustmuskeln liegend, den grössten Theil der Brust einnimmt. Darauf folgt ein erweiterter Abschnitt, der, ähnlich dem menschlichen Colon,

aussen durch Bänder eingeschnürt, innen mit Längsfalten versehen ist. Dieser führt in den Drüsenmagen. Der grössere, vordere Abschnitt des Oesophagus zeigt Längsfalten und parallele Drüsenreihen. Die Falten nehmen nach dem Sacke hin zu und sind in ihm sehr stark. Die Höhle des Sackes ist durch eine bogenförmige Scheidewand in zwei miteinander communicirende Hälften unvollkommen getheilt. Annales des sciences nat. Tom. VIII. Paris 1837.

Magen verhältnissmässig klein, aber sehr stark muskulös, jederseits mit einem glänzenden Sehnenspiegel; innen mit harter, gelber Haut und mit Reibeplatten ausgerüstet; seine äussere Gestalt ist länglich oval, nierenförmig mit harten, scharfen Rändern; fast regulär oval, ähnlich einer Entenmuschel bei Chalcophaps chrysochlora. Die Vorderseite zeigt häufig 2 starke Einschnürungen. Bisweilen werden bei Columba livia durch die anliegenden Darmwindungen tiefe Eindrücke auf der Hinterseite des Magens hervorgebracht.

Darm ziemlich fest, gewöhnlich vom weiten Duodenum bis zum Enddarm allmählig auf $^1/_3$ der ursprünglichen Weite sich verengend, sodass er zuletzt nur noch Streichholzdicke besitzt, so bei Chalcophaps, Caloenas, Columba domestica (Variat. Tümmler und Mohrenkopf.); bisweilen ist bei den Haustauben die Darmmitte unregelmässig erweitert. Der absteigende Duodenalast ist stets sehr weit; innen sammetartig, dann allmälig fein zottig und im letzten Drittel des Darmes mit vielen scharfen Zickzacklängsfalten ausgekleidet. — Divertikel früh verschwindend, etwas näher dem Magen, als dem After.

Blinddärme stets unentwickelt. Sie fehlen ganz bei Ectopistes migratorius, Chalcophaps, Caloenas und sogar bei der „Hühnertaube“ Goura coronata; fast verschwunden bei unsern einheimischen wilden Tauben; bei der Haustaube 3—4 Cm. vom After und cc. 0,8 Cm. lang, jedoch ganz schmal und rudimentär.

Darmlagerung. Taf. V Fig. 9—14. Mit Ausnahme des Duodenum und der ebenfalls geschlossenen Colonschlinge läuft der Darm überall doppelt und ist durch das sehr kurze Mesenterium einseitig sichelförmig verbunden; demnach sind überhaupt nur 3 Schlingen vorhanden. Die erste, das Duodenum steigt grade herab, mit Biegung nach rechts; die 3. ist sehr lang, ganz geschlossen, am Vorderrande des Magens vorbeilaufend. Die 2. die grösste und charakteristische bildet eine links gewundene Spirale mit ungefähr 3 directen und 2 retrograden Windungen, de-

ren Centrum in der Mitte der rechten Seite, nahe dem Rücken liegt. Am schärfsten und regelmässigsten bei Chalcophaps; häufig findet bei unseren Haustauben durch Ueberkippen der 2. und 3. resp. der 3. und 4. directen Windung für die Betrachtung in situ eine geringe Verschiebung statt. — Darmlänge bedeutend, ausser bei Chalcophaps und Ectopistes.

	Länge des Coecum	Enddarms	absolute Darmlänge	relative Darmlänge
Ectopistes migrat. . .	0	—	63	—
	—	—	78	—
Chalcophaps chrysochlora	0	—	42	6,2
Caloenas nicobarica . .	0	—	125	10,4
Columba domestica . .	0,8	4	108	12
„ „	0,8	4	115	11,5
„ „	0,8	3	121	13
„ „	—	—	131	14
„ „	—	—	132	13,2
30 Columba livia . .	—	—	96—125	12,5
			112	

Leber. Der rechte Flügel übertrifft den linken bedeutend an Volumen; so bei Ectopistes und Caloenas um das Doppelte; bei den verschiedenen Haustauben um das Zwei- bis Vierfache. Beide Lappen sind platt, unregelmässig gerandet; der rechte mit 2 Einbuchtungen; der linke zerfällt fast in 2 tiefgetrennte Theile geht nach unten spitz zu, und umfasst den vorderen Magenrand. Beide mit tiefer Bucht für das Herz. Compact, ganz glatt und scharfrandig fand ich die Leber bei Caloenas; einen kleinen Nebenlappen dorsal oben an der Commissur, besitzen Caloenas und Columba domestica.

Regulär fehlt den Tauben die Gallenblase gänzlich, jedoch zeigte ein Chalcophaps chrysochlora eine linsengrosse Erweiterung in dem rechten Leberflügel; es sind 3 ductus hepat. vorhanden, von denen einer dicht am Pylorus mündet.

Das **Pancreas** liegt mit seiner Hauptmasse in der Duodenalecke und besteht aus mehreren grossen, sehr festen, röthlichweissen Lappen, einem fast gleich breiten kürzeren rechten und einem bis zum Pylorus sich hinziehenden schmaler werdenden linken; ausgezeichnet durch seine Festigkeit. Bei Columba domestica bemerkte ich noch einen kleinen, oberen dritten Lappen. Von den drei Ausführungsgängen mündet der eine in der Duodenalecke, die beiden anderen mit 2 hepaticis zusammen am Ende des

Duodenum; der Cysticus dicht hinter dem Pylorus ihnen gegenüber;

Reihenfolge: D. Cysticus; 1 hepat.; 1 pancreat.; 2 u. 3 hepat. und 2. u. 3. pancreaticus.

Nieren kurz und gedrungen; bestehen aus drei wenig getrennten Lappen, deren distaler der grösste ist; nur bei Chalcophaps waren alle drei eng verbunden und der proximale der grösste. Eine Verwachsung beider Seiten findet wie bei den Tetraonidae statt.

RAPTATORES. Illig.

Die Raubvögel scheiden sich zwar in die beiden grossen Unterabtheilungen der Tag- und Nachtraubvögel mit vielen anatomischen Differenzen, doch führen sie durch zahlreiche Uebergänge von einem Extrem zum anderen über. Demgemäss fasse auch ich sie alle trotz dadurch erschwerter anatomischer Behandlung in eine grosse Abtheilung zusammen.

Zunge bei allen sehr ausgebildet und durchaus als Geschmacksorgan aufzufassen. Sie füllt den Unterkieferraum aus, ist breit, weich, nach vorn abgerundet oder etwas eingeschnitten; bei manchen vorn eine leichte löffelartige Vertiefung bildend; die Geier können sie sogar halbröhrenförmig zusammendrücken. Das Zungengerüst ist in allen seinen Theilen entwickelt. — Carotides sind nur bei den Tagraubvögeln vorhanden. Folliculi linguales und Glandulae sublinguales sind bei Aquila und Vultur beschrieben. Stark entwickelte Tonsillen besitzen Vultur papa; Sarcoramphus; Aquila albicilla, Buteo etc.

Schlund sehr weit und dehnbar, mit ziemlicher Muskulatur, innen mit flachen Längsrillen, welche bei Astur palumbarius z. B. 6 Längsstreifen bilden. Constant erweitert sich der Schlund zu einem Kropfe, der aber im Gegensatz zu dem der Hühner keine rundliche sackartige Ausstülpung ist, sondern nur durch eine flaschenförmige schwach drüsige Erweiterung gebildet wird. Meistens am Ende des Schlundes, sitzt er bei Circus und den Eulen, wo er überhaupt am wenigsten hervortritt, mehr in der Mitte, und geht allmälig, ausser bei Circus und Pandion, in den schwammig-dickwandigen **Drüsenmagen** über. Dieser ist stets mit zahlreichen Drüsen gleichmässig ausgestaltet; sie sind gross bei den Eulen, bei Milvus und Aquila, sehr fein bei Astur und Falco. Sie schneiden bei Otus nach Schlund und Magen hin scharf ab; erstrecken sich dagegen weit in den Schlund hinauf

bei Astur; einzeln weit in den Magen reichend bei Haliaëtos albicilla. Bemerkenswerth ist für viele Tagraubvögel die Juga-Bildung durch das Zusammentreten der Drüsen; so besitzen Astur, Vultur und Buteo vulgaris 4, Buteo borealis, Buteo lagopus, Haliaëtos, Vultur fulvus und But. vulgaris 5 solche länglichen Drüsenkomplexe. — Viel kleiner als der Muskelmagen ist der Drüsenmagen bei Milvus regalis und ater, Aquila naevia und den Eulen; grösser bei Vultur monachus, Gyps Kolbii, Pandion haliaetos und besonders Haliaëtos albicilla. Dem entsprechend ist er vom Muskelmagen deutlich abgesetzt bei den Eulen und bei Milvus; mehr oder weniger ein Continuum bildend bei den Tagraubvögeln, was am deutlichsten bei den Geiern, bei Pandion, Melierax, Astur hervortritt.

Muskelmagen durchgängig weich, schwachmuskulös, mit sehr schwachen Sehnenspiegeln; innen etwas längsfaltig, nie mit einer härteren Haut ausgekleidet, sondern stark schleimabsondernd; überhaupt nur chemisch wirkend. Nirgends von fester Gestalt, sondern nach allen Richtungen hin dehnbar. Die Eulen besitzen den verhältnissmässig stärksten Magen; er ist mit vielem Fett umgeben, innen mit einer sehr weichen, schwärzlich dunkel gefärbten, leicht abziehbaren, schleimigen Haut ausgekleidet, wie ich es nur noch bei Milvus gefunden habe. — Gross, oval, den grössten Theil des Vorderbauches einnehmend bei den Eulen und bei Astur; ausserordentlich klein bei Haliaëtos albicilla. Bei Gyps monachus und Vultur fulvus erscheint der Magen nur als eine seitliche nach unten gerichtete Erweiterung des Vormagens; als schlauchförmiger Sack bei Gypaetos barbatus, dessen Innenwand nach Schinz flockig und sehr drüsig ist; der Pylorus soll hier „3 Zoll weit“ sein. Nur bei Vultur fulvus, sonst bei keinem Vogel beobachtet, finden sich nach Nitzsch „3 sehr deutliche Klappen, von denen die grösste einen Zipfel bildet, die beiden andern mehr rundlich sind, und von ersterer umgeben werden.“ Eine kleine konische Klappe findet sich dagegen häufiger.

Darm. Duodenum bei allen Eulen, bei Circus, Astur, Melierax, Buteo, Aquila anfangs bedeutend erweitert und sehr weichwandig; bei allen denen, welche eine scharfspiralige Lagerung des Darmes haben, ist derselbe in der Spirale sehr verengt und fest, wird nach dem After hin wieder etwas weiter und mündet in eine besonders bei Gyps, Vultur, Aquila sehr weite, ovale Cloake. Bei Haliaëtos albicilla und Pandion ist er in seinem ganzen Verlaufe sehr eng, theilweise nur von Streichholzdicke und festwandig; ähnlich Vultur fulvus. Bei Eulen, Circus, Pandion ist eine all-

mählige Abnahme des Lumens vom Duodenum bis zum After hin zu bemerken. — Innen ist der Darm hauptsächlich bei Buteo und den Eulen, mit Zotten die im Duodenum am deutlichsten erscheinen, ausgekleidet.

Die **Blinddärme** unterscheiden die Eulen scharf von den übrigen Raubvögeln. Sie sind bei ersteren gut entwickelt, dünnwandig, keulenförmig sich erweiternd, innen glatt, ohne Zotten; Asymmetrie häufig. Meistens 5 Cm. lang, ebenso weit vom After entfernt, dem Hauptdarme anliegend. Bei den Tagraubvögeln sind die Coeca ganz rudimentär; sie fehlen entweder, oder sie sind nur noch als kleine warzige Knötchen vorhanden.

Eine Durchschnittszahl für die relative Darmlänge aller Raubvögel ist unmöglich anzugeben (sie würde = 9 sein) da die äussersten Grenzen zwischen 4,5 und 18 liegen. Mit Kürze des Darmes verbindet sich bei den Eulen ein weites Volumen, ähnlich bei den Adlern. Enge und Länge treffen zusammen bei den fischfressenden Pandion, Haliaëtos und den aasfressenden Geiern.

	Länge des Coecum	Enddarms entfernt	absolute Darmlänge	relative Darmlänge
Strix flammea	5	5	46	4,4
Scops zorca	5 u. 6	6	38	4,7
„ „	6	6	33	4,4
Otus vulgaris	5,5 u. 6	4	58	6
„ „			56	
Strix nebulosa	10	—	80	8?
Circus pygargus	rudim.	—	79	8
„ cinereus	0,1	7	91	8,5
Astur palumbarius	0,1	9	69	6
„ „	0,75	—	100	6
„ „	rudim.	10	73	6
„ „	0,5	12	78	6,3
Astur nisus	rudim.	—	75	8
Melierax nov. Holl.	„	—	119	9,5
Falco tinnunculus	„	—	68	7
Falco subbuteo	„	—	54	7,7
			52	
„ peregrinus	„	5	125	9
			126	
Buteo vulgaris	„	—	112	7
			157	
„ borealis	„	—	102	8
„ lagopus	„	4	131	7,7
juv.	„	—	91	

	Länge des Coecum	Länge des Enddarms	absolute Darmlänge	relative Darmlänge
		entfernt		
Aquila naevia	0,3	10	116	6,4
			120	6,3
„ fulva nach Kuhl . . .	—	—	380?	—
„ mogilnik	rudim.	12	165	—
Milvus regalis	„	10	173	12
„ ater	„	10	133	10
Pandion haliaetos	„	9	336	18
	„	—	258	
Haliaëtos albicilla . . . juv.	„	9	292	18
Durchschnitt von 6 Exemplaren:			344	18
H. leucocephala	„	—	318	18
Vultur fulvus	„	—	220	—
Gyps monachus	„	—	170	11
„ Kolbii	,	20	330	11

Die **Darmlagerung** Taf. IX, 1—16 — ist bei den verschiedenen Abtheilungen so abweichend, dass für alle Raubvögel eine genaue, zum Bestimmen brauchbare Diagnose nicht zu geben ist, jedoch werden die meisten Familien so scharf charakterisirt, wie z. B. Astur, Milvus, Circus, Gyps, Falco, dass sie als Typen verschiedener Kreise zu nehmen sind. Zu den abweichendsten Formen führen nachweisbare Uebergänge. Indem wir nun die bei Circus vorhandene Formation als den ältesten Ausgangspunkt auffassen, können wir die übrigen Familien als nach 2 oder 3 Hauptrichtungen auseinandergehend verfolgen.

I. Typus Circus und Scops Taf. IX, Fig. 1, 5, 10, 11, 12. Das weite Duodenum steigt grade herab, wagerecht nach rechts bis zum After bei Circus umgebogen; hoch hinauf reichend bei den Eulen. Die einzige Ausnahme unter allen Raubvögeln (den von mir untersuchten) macht Pandion mit nach links um den unteren Magenrand laufendem Duodenum. Der Mitteldarm ist bei Circus in 3 ganz regelmässigen langparallelen Schlingen gelagert, deren letzte dem Magen dicht anliegt. Die 2. Schlinge ist oval, weit geöffnet, die andern geschlossen. Bei Circus cinereus zeigt die 2. am Ende eine ganz schwache spiralige Bildung. Bei Otus ist sie etwas nach vorn in der Mitte der rechten Seite umgebogen, sucht also eine Spirale zu bilden; darauf deutet auch das kreisförmig gebogene Duodenum hin; Otus nimmt demnach eine vermittelnde Stellung zu der Formation IV ein. Die grösste Mo-

difikation bietet Pandion, bei welchem der äusserst lange Dünndarm sehr viele zickzackartig ab- und aufsteigende geschlossene, kurze Schlingen bildet, die wegen der Kleinheit des Magens unter demselben theilweise nach vorn und unten gerichtet sind.

II. Typus Astur. Fig. 3, 4, 7, 8, 13, 16. Das weite Duodenum steigt erst grade herab, dann in einem regelmässigen Bogen am After vorbei nach dem rechten Unterrücken. Der Mitteldarm bildet 5 Windungen, deren 2. durch Zusammenrollung eine sich scharf verengernde linksgewundene Spirale bildet (2 direkte und 1 retrograder Bogen). Die Spirale ist im Centrum bedeutend verengt und besitzt meistens nur 1 retrograden Bogen (der Vorderdarm ist demnach länger in dieser Schlinge) und liegt an der rechten Seite des Bauches, nahe dem Rücken. Der Rest des Darmes bildet je nach seiner Länge 3 grade parallele geschlossene Längsschlingen, deren letzte dem Magen rechts anliegt. Das Colon macht am Rücken stets eine kurze, krause Knickung ehe es grade zum After herabsteigt.

Genau so die Lagerung bei Astur palumbarius, Astur nisus; Melierax nov. Holl., Buteo vulgaris. Archibuteo lagopus weicht dadurch ab, dass die Spirale erst von der 3. Hauptschlinge gebildet, und im Innern verborgen liegt; er nähert sich dadurch Aquila naevia und führt zu Formation IV.

III. Typus Milvus. Fig. 2, 9, 14, 15. Das Duodenum, nicht sehr weit, läuft grade herab, ist mit seinem Ende ein oder zweimal schneckenförmig ganz geschlossen aufgerollt, sodass in der Nähe des Afters rechts eine doppelte scharf ausgeprägte, rechtsgewundene Spirale sichtbar ist.

Sehr scharf ist diese Spirale, den unteren rechten Bauchtheil ausfüllend bei Haliaëtos albicilla.

Mit etwas grösserem Bogen, demnach den gesammten rechten Unterraum füllend: Falco peregrinus, subbuteo, tinnunculus.

Ovale, aber auch geschlossene Spirale, die ganze rechte Bauchseite bedeckend: Milvus regalis und ater.

Der Mitteldarm verläuft dann in 6 ganz geraden, in der Längsaxe des Körpers liegenden parallelen, festgeschlossenen Schlingen, welche bis zur vorletzten gleichmässig kürzer werden, vom Rücken nach vorn vorschreitend. Die beiden letzten sind länger und retrograd; so bei Falco und Milvus. Haliaëtos zeigt wegen der enormen Länge und Enge seines Darmes die Modification, dass der Mitteldarm 3 wechselweise untereinander geschichtete Lagen von je 3 oder 4 geschlossenen Parallelschlingen bildet: da der

Magen bei Haliaëtos sehr klein, so rücken die Schlingen in den sonst für den Magen bestimmten Raum, liegen also etwas schräg nach vorn; sie bieten hier überhaupt bei der grossen Zahl der schmalen Windungen einen sehr verwirrenden Anblick dar.

IV. Fig. 6. Die hier zusammengefassten Genera lassen, ohne Berücksichtigung der vorigen 3 Abtheilungen gar keinen Plan erkennen, da sie wegen der abweichenden z. B. aus Aas bestehenden Nahrung, mithin der wechselnden Grösse des Magens und der Darmlänge, sehr verschiedene Bildungen zeigen. Sie vereinigen die Merkmale von II und III in sich, ohne jedoch eine scharfe Ausprägung nach einer Seite hin zu zeigen.

Bei Gyps und Vultur ist das Duodenalende zwar spiralig aufgewunden, aber unregelmässig und tief nach vorn herabgeschoben; bei seiner grossen Länge einen grossen Raum einnehmend. Die 2te Hauptschlinge ist ebenfalls spiralig, jedoch durch den unten mangelnden Platz schräg verzerrt. Nur die 3 letzten Schlingen haben ihre gestreckte Lage behalten, die vorletzte, sehr engwandige ist ganz geschlossen, bei den Geiern vorn links vom Vormagen über den Magen fast bis zum After ganz oberflächlich verlaufend. — Aquila mogilnik bildet ungefähr in der Mitte des Darmes eine deutliche Spirale, die links am Mittelrücken liegt; das Duodenum ist nur kurz. Der Darm wegen des kleinen Magens schräg nach vorn umgebogen und unterhalb desselben beiderseits liegend. —

Das einfache Schema, welches Scops und Circus darbieten, ist trotz aller Modificationen für alle übrigen Genera als Grundlage aufzufassen. Es herrscht bei fast Allen die Neigung, verursacht durch gedrungenen Bau des Unterkörpers, eine oder mehrere Schlingen spiralig aufzurollen, oder bei Verlängerung des Darmes durch kurze secundäre Längsschlingenbildung (wie am deutlichsten Milvus, Haliaëtos, Pandion zeigen, am Colon auch Buteo, Aquila und Astur) denselben unterzubringen. Legt man den Mitteldarm, nur durch das Mesenterium gehalten, auseinander, so bleiben nur 3 grosse Schlingen übrig, mit Duodenum und Colonschlinge also 5 Hauptschlingen; alle anderen Windungen werden durch Zusammenrollung oder durch secundäre Verlängerung der Hauptschlingenenden gebildet; am complicirtesten bei Formation IV.

Ich möchte demnach die Genera Circus, Scops, Pandion für die der Urform am nächsten stehenden, andrerseits die Falconinae und Asturinae für die als Raubvögel am schärfsten charakterisirten halten.

Leber wenig auf den Magen herabreichend, klein, glattrandig, rundlich, compact. Der rechte Flügel entweder, wie bei Vultur monachus, Milvus, Buteo lagopus, Pandion gleich dem linken, oder nur wenig grösser. So fand ich Aquila naevia r/l = $^6/_5$; Circus pygargus und Scops $^5/_3$, Astur $^3/_2$; Haliaëtos $^4/_3$; Otus $^3/_2$. Nur bei Falco peregrinus, wo ausserdem der rechte Lappen am distalen und proximalen Rande deutlich eingeschnürt ist, und bei Astur palumbarius übertraf er den linken um das Doppelte. Bei Astur nisus findet sich ein medianer kleiner Nebenlappen. Distalwärts etwas verschmälert und verlängert ist der rechte Lappen bei Otus und Circus. — Die Gallenblase liegt im rechten Lappen, ragt daneben hervor bei Aquila fulva und ist wohl entwickelt, oval. Bei einem Falco peregrinus fehlte sie nach Kuhl.

Bei der Bildung des **Pancreas** findet ein durchgreifender Unterschied zwischen Eulen und Tagraubvögeln statt. Es besteht nämlich bei den ersteren, wie z. B. Otus vulgaris aus einem mittleren, compacteren, in der Duodenalecke liegenden, und aus 2 fest dem Duodenum anliegenden, spitzen, schmalen Lappen, ist also 3theilig und füllt, wie bei Otus und Strix flammea die ganze Schlinge, bei Strix nebulosa die obere Hälfte derselben aus. — Bei allen Tagraubvögeln dagegen besteht es zwar auch aus einem inneren und äusseren Theile; diese sind aber verwachsen zu einer compacten Masse, die dicht am Pylorus beginnend, nur sehr kurz, meistens kaum $^1/_3$ die Schlinge begleitet. Bei Milvus fand ich einen fadenförmigen, dünnen 3ten Ast, der etwas länger als die ganz kurze Hauptmasse und von derselben getrennt war.

Meistens sind 3 Ausführungsgänge vorhanden. Bei Aquila fulva, der allein 1 pancreaticus hat, ist die Reihenfolge der verschiedenen Ausführungsgänge: Hepat., Cysticus, Pancr. Bei den meisten anderen 1ster pancreat.; Hepaticus; 2ter und 3ter pancreaticus, Cysticus. Bei der „chouette" 1ster, 2ter, 3ter Pancreaticus, Hepat., Cystic. und zwar münden diese Gänge gegenüber dem Pylorus in den aufsteigenden Duodenalast.

Nieren constant 3lappig, proximal am breitesten, in der Mitte am schmalsten. Der proximale Lappen ist unregelmässig viereckig und abgeschnürt. Der mittlere ist bei Aquila naevia schmal und lang, bei Haliaëtos albicilla vom proximalen theilweise bedeckt, bei Strix flammea sehr klein; bei Haliaëtos leucocephalos nach Brendel, sind die Nieren 5—6lappig, der proximale Theil

wie gewöhnlich. Die Nebennieren sind meistens stark entwickelt; ebenso findet sich häufige Entwicklung beider Eierstöcke.

Die Raubvögel ballen die unverdaulichen Nahrungsreste, wie Federn, Schuppen und Knochen, das Chitinskelett der Insecten etc. im Kropfe zusammen und werfen die oft bedeutenden Massen als „Gewölle“ aus. Sie behalten das Gewölle möglichst lange im Kropfe, nehmen aber niemals neue Nahrung zu sich, ehe sie sich jener Reste entledigt haben.

PSITTACI. Sundev.

Zunge kurz, dickfleischig, vorn breit abgestutzt; die Spitze ist mit einem hornigen Ueberzuge versehen, der bei den Trichoglossinae eine pinselförmige Faserung zeigt. Sie ist sehr entwickelt, mit vielen Tast- und Geschmackspapillen bedeckt. Jederseits jener Zungenwurzel sind grosse Speicheldrüsen vorhanden.

Schlund weich, dünnwandig, stets zu einem weichen, dünnen Kropf erweitert, der bei den Kakadus, ähnlich bei Pionus menstruus, nur eine gelinde Anschwellung ist; bei Psittacus erithacus bildet er einen geräumigen Sack; am stärksten, als echter Kropf ausgebildet, ist er bei den Sittacinae, wie Palaeornis, Comerus, Ara und Platycercus. Gegen den Vormagen hin ist der Schlund, besonders bei den Kakadus, wenig äusserlich abgesetzt, aber innen enthält er 6 Längsfalten, die an der Grenze des Vormagens bei den Psittacinae und bei Palaeornis in weisse Hornspitzen endigen, und, wie Nitzsch meint, wohl den Speichelrücktritt verhindern sollen. „Bei den übrigen endigen die Längsfalten ohne solche Spitzen; wo sie plötzlich aufhören, bemerkt man zwischen ihnen gewöhnlich deutliche Schleimöffnungen.“

Der **Drüsenmagen** hat sehr schwammige Wände mit sehr vielen Drüsen, besonders bei Psittacus leucocephalus, Pionus menstruus, Sittace viridissimus; er ist sehr gross bei Psittacus, Pionus und Nymphicus. Klein fand ich ihn bei mehreren Aras. Eine Theilung des Vormagens durch Längswülste, oder durch Jugabildung, kommt nicht vor, dagegen ist nach Nitzsch „stets ein Zwischenschlund vorhanden, der bei Sittace auricapillus und Psittacodes sinensis sogar länger als der Vormagen, bei Pionus menstruus, Psittacus dominicensis, Trichoglossus haematodes und Plyctolophus cristatus dagegen nur kurz ist.“ Ebenso kurz fand ich ihn bei Plyctolophus roseicapillus und croceus, Ara Illigeri und bei mehreren Exemplaren des von Nitzsch nicht untersuchten

Platycercus scapulatus, wo der Vormagen sogar allmälig in den Muskelmagen übergeht.

Muskelmagen verhältnissmässig sehr klein, entweder plattgedrückt rund, wie bei Nymphicus und Palaeornis, oder abgerundet viereckig mit einer starken Einschnürung am ventralen und dorsalen Rande, so am deutlichsten bei Platycercus, Plyctolophus und Psittacus, in diesem Falle stets ziemlich muskulös mit glänzendem Sehnenspiegel jederseits, ähnlich Nymphicus und Sittace auricapillus. Schwächer bei Ara macao und Psittacus ochrocephalus, und Ps. sinensis; am schwächsten, ohne harte feste Muskulatur bei Sittace solstitialis und im Gegensatze zu Plyctolophus cristatus bei Pl. sulphureus. „Die innere Lederhaut des Magens bildet gewöhnlich dicht anliegende Zotten, die aber bei manchen wie bei Palaeornis Alexandri, Psittacus leucocephalus und Psittacula pullaria ganz undeutlich werden."

Papageien besitzen die Fähigkeit des Wiederkäuens, wie man an lebenden genügend beobachten kann. Mein Conurus carolinensis bringt, besonders wenn er hastig gefressen hatte, nach längerer Zeit durch eigenthümliche Bewegungen, wie die Raubvögel beim Gewölle-Ausspeien, den Kropfinhalt in kleinen Ballen wieder in den Schnabel, um dann die gröberen Theile gehörig durchzureiben.

Darm. Das Duodenum ist sehr weich und weit; der Dünndarm nimmt schnell bis zum Ende an Weite ab.

Blinddärme fehlen vollständig.

Ein Durchschnittsmaass für die Darmlänge ist unmöglich zu geben, die relativen Längen schwanken zwischen 6 und 16. Den relativ kürzesten Darm besitzen die Kakadus, den längsten die Platycerci. In jeder Familie lässt sich ein allmäliges Aufsteigen von geringerer bis zu doppelter Darmlänge mit allen Uebergängen nachweisen, so z. B. von Palaeornis, Conurus und Ara bis zu Platycercus.

	Länge des Coecum	Länge des Enddarms	absolute Darmlänge	relative Darmlänge
Plyctolophus Leadbeteri .	0	—	cc. 60	6?
„ roseicapillus	0	—	65	6
„ croceus . .	0	—	95	8,2
„ cristatus .	0	—	106 u. 95	8
„ galeritus .	0	—	133	9
Nymphicus nov. Holl. .	0	—	37	5—6
Palaeornis frenatus . .	0	—	56	6—7

	Länge des Coecum	Enddarms	absolute Darmlänge	relative Darmlänge
Palaeornis schisticeps .	0	—	56	8
„ spec.? . . .	0	—	76	9,5
Conurus carolinensis . .	0	—	50	6—7
Sittace solstitialis . . .	0	—	62	—
Ara Illigeri	0	—	95	10
„ macao . , . . .	0	—	137	8—9
Platycercus scapulatus .	0	—	146 150	16
Psittacus aestivus . . .	0	—	95	—
„ ochrocephalus .	0	—	136	—
„ leucocephalus .	0	—	110	—
„ erithacus . .	0	—	124	12

Darmlagerung. Typus Conurus und Palaeornis. Taf. IX Fig. 17—25. Der Darm bietet bei den langdarmigen Arten ein Bild der grössten Verwirrung dar, die durch seine Weichheit und Enge, hauptsächlich aber dadurch verursacht wird, dass die auf- und absteigenden Aeste einer Schlinge sowohl mit einander, als auch mit denen der nächstfolgenden Aeste fest verwachsen sind; so werden mehrere Windungsbogen doppelt und 3fach aus vor- und rückläufigen Darmstücken gebildet. Charakterisirt kann der Darm werden als 4 Hauptschlingen bildend, welche der Hauptsache nach im Bogen von oben nach unten laufend, stets an ihren Enden spiralig zusammengerollt sind. Am deutlichsten ist diese spiralige Einkrümmung am Duodenum zu sehen bei Psittacus; die 2te und 3te Schlinge dagegen sind, entsprechend der Länge des Darmes mehr oder weniger zusammengeknäuelt, am meisten bei Platycercus, und zwar Schlinge 2. 3 und 4. Psittacus nur 2te und 3te. Die 3te und 4te bei Ara macao, Ara Illigeri und Plyctolophus cristatus; am wenigsten bei den als Schema zu nehmenden Conurus und Palaeornis. Die Schlingenenden liegen bei grosser Darmlänge theilweise auf- und zwischeneinander, sind daher schwer zu entwirren. Zu bemerken ist noch, dass das Duodenum stets eine rechtsgewundene, die andern Schlingen aber rechts- und linksgewundene Spiralen bilden.

Der grösste Theil des Darmes liegt auf der rechten Seite des Bauches; die Knäuel liegen rechts in der Mitte. Das Duodenum ist ganz nach unten zum After hingebogen. Die Colonbogen liegen ganz vorn, dicht am Magen, unter dem Duodenum lang laufend. Die rechte eröffnete Bauchseite bietet demnach das Bild von 4 aufeinandergelegten nach hinten offenen, abwechselnd vor-

und rückläufigen Hufeisenbogen, deren Enden zugleich die Schlingenenden sind, dar.

Leber. Bei den meisten Papageien ist der rechte Lappen bedeutend grösser als der linke; es sind aber auch Uebergänge in das Gegentheil vorhanden. So fand Nitzsch bei Psittacus dominicensis den linken Lappen ebenso lang und doppelt so breit, wie den rechten. Bei Psittacus leucocephalus ist er kürzer, aber doch noch breiter als der rechte, ähnlich bei Sittace. Bei Plyctolophus cristatus, croceus und Palaeornis fand ich r./l. = $^3/_1$. Psittacula pullaria r./l. = $^3/_1$. Psittacus Dufresnianus r./l. = $^2/_1$. Bei Ara macao ist der ziemlich grosse, rechte Lappen ungefähr 8mal, bei A. Illigeri nur 2mal grösser als der linke. Hauptsächlich bei den Sittacinae verschmälern sich beide Lappen nach hinten und oben, der rechte Vorderrand ist glatt abgerundet; weniger glatt bei Nymphicus. Die Quercommissur bildet einen besonderen Lappen, den ich bei Ara Illigeri gleich $^1/_4$ des rechten, also halb so gross als den linken Flügel fand.

Die **Gallenblase** fehlt fast stets, ebenso ein D. cysticus. Bei einem Nymphicus bemerkte ich jedoch eine ziemlich entwickelte Blase. R. Wagner fand sie bei einem Plyctolophus sulphureus. Die beiden Ductus hepatici münden getrennt von einander.

Das **Pancreas** zerfällt in zwei Hauptlappen, die aber „bei Psittacus ochrocephalus und leucocephalus durch eine breite Brücke verbunden sind.“ Bei Ara macao fast ganz getrennt, besteht der rechte nur aus einem einfachen langen Streifen, während sich der linke am oberen Ende gabelförmig theilt; ebenso Psittacus Dufresnianus und dominicensis, Pionus menstruus und purpureus.“ Bei Palaeornis war das Pancreas oben 2lappig und schmal, unten einlappig und breiter; bei Platycercus scapulatus war der obere Theil am breitesten. Nie geht es weiter als bis zu $^2/_3$ der Duodenalschlinge hinab. Es hat 2—3 Ausführungsgänge, 1 für den rechten und 1 event. 2 für den linken Lappen; sie münden mit denen der Leber in dieser Reihenfolge: 1ster Hepaticus, Pancratici, 2ter Hepaticus.

Nieren. Nitzsch: „Deutlich 3lappig und längs der Mittellinie auf eine weitere oder kürzere Strecke getrennt. Bei A. macao und macauana nehmen die nur schwach getheilten Läppchen nach hinten sehr merklich an Breite zu und sind dieselben längs der Mittellinie völlig getrennt. Ebenso bei Psitt. ochrocephalus, aber hier ist zugleich der hintere Lappen gänzlich vom mittleren abgerückt und nur durch Gefässe mit demselben verbunden, auch

die Nebennieren sehr gross. Bei Ara militaris fehlt absonderlicher Weise der linke vordere Lappen; sie sind randlich nur schwach getheilt, nach hinten breiter und in der Mitte wiederum auseinander gerückt. Bei Sitt. solstitialis und pertinax und aeruginosus ist der vordere Lappen besonders breit, der Mittellappen sehr klein, die Trennung in der Mittellinie auf eine sehr kleine Strecke beschränkt. Bei Sittace viridissima werden die hinteren Lappen sehr kurz und die Trennung in der Mitte ist vollständig, ebenso bei haematodes und leucocephalus; mit sehr grossen Vorderlappen auch bei Pionus purpureus und Plyctolophus cristatus. Bei P. menstruus und Psittacus Dufresnianus sind die Hinterlappen wieder grösser, bei Psitt. erithacus endlich die beiden Hinterlappen verschmolzen und die Uretheren auffallend weit."

COCCYGOMORPHAE. Huxl.

Von der sehr wichtigen, unter sich an Uebergängen reichen Ordnung der Coccygomorphen Huxley's habe ich leider nur wenige Species untersuchen können. Diese spärlichen Untersuchungen genügen jedoch, die Coccygomorphen auch in Bezug auf ihr Verdauungssystem durchgreifend von den Passerinen zu trennen, aber eine Zusammenstellung in Unterabtheilungen und Angabe ihrer Verwandtschaft zu anderen Ordnungen ist bei der jetzigen geringen Kenntniss ihrer Anatomie noch unmöglich.

Zunge bei Rhamphastus von der Länge des grossen Schnabels, aber sehr schmal und dünn, hornig durchscheinend, an der Spitze fein gefasert. Bei Cuculus vorn hornig, nur hinten gezähnelt. Bei Turacus Buffoni mit scharfer, platter Hornspitze, ohne Borsten endigend. Bei Turacus porphyreolopha breit; an der Spitze mit einigen kleinen, hornigen vorwärts gerichteten Borsten; an der Basis mit rückwärts gekehrten Papillen. — Die Zunge von Buceros, Alcedo, Upupa ist rudimentär, dreieckig, am Grunde der Kehle liegend, nur bei Upupa mit Zähnchen am Hinterrande. Bei Coracias und Merops endlich ist sie schmal, dünn, hornig durchscheinend, an der Spitze ausgefasert, bei ersteren am Hinterrande mit 2 spitzigen Eckzähnchen, bei Merops hinten ausgeschnitten und ungezähnelt.

Schlund gleichmässig weit, ganz ohne Kropf, bei Turacus Buffoni mit zahlreichen, feinen Drüsen; bei Halcyon mit cc. 15 sich bis in den Drüsenmagen hinein fortsetzenden ziemlich hohen Längsfalten.

Drüsenmagen. Bei Corythaix, weich, weit, dünnwandig,

allmälig in den Muskelmagen übergehend, innen mit länglichen, flachen Drüsen. Bei Buceros plicatus ist er gegen Schlund und Muskelmagen innerlich scharf abgesetzt; er bildet nämlich einen aus ungefähr 15 Querreihen bestehenden, 1,5 Cm. breiten Ring sehr dicker Drüsen. Die Cardia ist weit. — Ausnehmend klein und kurz, nur mit wenigen, 2—3 Querreihen bildenden, dicht am Magen stehenden Drüsen bei Alcedo ispida; er ist hier, da eigentlich nur die bauchige Erweiterung des Schlundes geblieben, als halb rudimentär zu betrachten. Ebenfalls klein, nur einen schmalen, nach dem Magen hin zackig, endenden Ringe sehr feiner Drüsen bildend und gegen den Muskelmagen hin auch äusserlich scharf abgesetzt bei Halcyon. — Aeusserlich stark abgesetzt ist der stark drüsige Vormagen auch bei Upupa epops.

Muskelmagen allgemein schwach, häutig muskulös, sehr dehnbar. Verhältnissmässig fleischig, dabei aber weich, ohne deutliche Sehnenspiegel, sehr klein und rund, innen faltig, fand ich ihn bei Ramphastus. Weichhäutig und sehr dehnbar, häufig von grossen Fettmengen umhüllt, bei Cuculus. Sehr gross, die dünnen Wände innen mit zähem, weisslichen Epithel versehen, bei Corythaix. Kleiner als der Drüsenmagen soll der Muskelmagen bei Buceros cavatus sein; bei B. plicatus fand ich ihn aber grösser, von ovaler Gestalt, etwas platt mit abgerundeten Seiten; die Wände schwach muskulös, doch jederseits mit einem deutlichen Sehnenspiegel; innen mit hellgelbem, schwach gerunzeltem lederartigen Epithel. Bei Halcyon fand ich ihn fast rund, etwas platt, mit ziemlich starker Muskulatur und glänzenden Sehnenspiegeln von mittlerer Grösse. Das feste, braune Epithel hört am Drüsenmagen mit scharfen Zacken in grader Linie auf und bildet nur im Cardialtheile schwache Längsrunzeln, während der grösste Theil des Magenlumens ganz glattwandig ist.

Darm. Der Darm zeichnet sich durch seine Kürze (nur zwischen 3 und 6,7 der Rumpflänge) aus, ebenso durch seine Weite und Weichheit. Besonders das Duodenum ist sehr weit; so hat es bei Coracias fast 1 Cm. Durchmesser, innen mit vielen zottigen Querfalten versehen. Colossal und gleichmässig weit und dünnwandig ist der Darm von Ramphastus, ähnlich der von Corythaix. Bei Corythaix Buffoni beginnt das Duodenum mit einem engen, kurzen Pyloruscanal, und erweitert sich dann plötzlich zu $^3/_4$ Zoll Durchmesser. Der Pyloruscanal, vielleicht als Pylorusmagen aufzufassen, enthält innen Runzeln, die zu einem Sphincter convergiren. Bei C. porphyreolopha findet sich ebenfalls ein solches Gebilde mit einer inneren „valvular prominence“; darauf

erweitert sich das Duodenum plötzlich zu $^1/_2$ Zoll Weite; seine gesammte Länge, hin und zurück gemessen, betrug nach Owen 3 Zoll, worauf dann Verengung bis zum plötzlich absetzenden Enddarm eintritt. Gleichmässiges Engerwerden des Darmlumens bis zur Cloake hin findet sich bei Cuculus canorus und Alcedo ispida. Bei Halcyon ist das Duodenum ebenfalls der weiteste und dünnwandigste Abschnitt des ganzen Darmes; die letzte Schlinge verengt sich schnell zu viel geringerem Lumen. — Bei Buceros plicatus war das Duodenum ausserordentlich entwickelt, nämlich 50 Cm. lang und durchschnittlich 1 Cm. weit; darauf nahm der Darm bis auf 11 Cm. vom After hin an Weite ab, worauf er allmälig wieder auf 1,6 Cm. Weite anschwoll und endlich in eine nur schwach erweiterte Cloake überging. Die Wände waren überall dick und fest.

Innere Darmstructur. Die Schleimhaut bildet bei allen Coccygomorphen deutliche Zotten. Bei Buceros war der ganze Darm dicht mit Zotten bedeckt, die im Duodenum sogar mehrere Mm. lang, im Ileum kürzer und feiner, dann bis an die Cloake aber ganz kurz und dick wurden, sodass sie schliesslich nur wie überall fein vertheilte Wärzchen erschienen. — Die Cloake selbst ist innen glattwandig.

Blinddärme fehlen gänzlich, ohne die geringste Spur, bei Rhamphastus, Corythaix persa und porphyreolopha, Buceros, Alcedo, Upupa. Ueberraschend ist daher ihre gute Ausbilduug bei Cuculus und Coracias. Bei ersteren fand ich sie 2 Cm. lang, gleichmässig weit, fest dem letzten Theile des Ileum anliegend; bei Coracias sogar 5 Cm. lang, gut entwickelt. Bei Corythaix Buffoni erscheinen sie nach Owen als kleine rudimentäre, taschenartige Ausstülpungen.

	Länge des		absolute	relative
	Coecum	Enddarms	Darmlänge	
Rhamphastus erythrorh.	0	—	66	—
„ vitellinus .	0	—	44	4,2
Corythaix persa. . . .	0	—	42	3,5
„ Buffoni . . .	—	13	43	3,5
„ porphyreolopha	0	—	—	3,5
Cuculus canorus . . .	2	6	34	3,5
Upupa epops	0	—	29	—
Coracias garrula . . .	5	3	42	
„ „	4,5	3	33	3,6
Buceros plicatus . . .	0	—	126	6,6
Halcyon spec.	0	—	35	6,7
	0	—	30	6,6
„ spec.	0	—	24,5	5,5

Darmlagerung. Taf. X. Fig. 1—4. 6—8. 11 u. 13—15. Maassgebend habe ich nur Rhamphastus erythrorhynchus und vitellinus, Corythaix persa, Coracias garrula, 2 Species von Halcyon, und Buceros plicatus untersucht, kann demnach keine sicheren gültigen Schlüsse auf die typische Darmlagerung ziehen, sondern muss mich auf die Beschreibung der einzelnen Formationen beschränken.

Bei Corythaix bildet der Darm 3 Hauptschlingen, die alle einander parallel halb schräg von oben dorsal nach vorn distal und ventralwärts verlaufen. Die 1ste, das Duodenum, steigt schräg herab; die 2te hoch von dem rechten dorsalen Leberrande herab, grade, geschlossen, bis in die Nähe des Afters; der aufsteigende Ast ist der kürzere; die 3te Schlinge ist ganz geöffnet und umfasst das Duodenum, der Endast ist etwas kraus gelagert und steigt dann an der linken Rückenseite vom Leberrande herab zum After. Die rechte Seite in situ zeigt daher alle 3 Schlingen deutlich: die 1ste direct, die 2te und 3te retrograd liegend. (Fig. 3. 4 und 7).

Rhamphastus bildet bei der Dicke und Weichheit seines Darmes undeutliche Schlingen. Die 1ste, weit um den Magen am After vorbei nach links gehend, die 2te rechts dorsal liegend kurz und geöffnet, die 3te kurz halb offen, aufsteigender Ast sehr unregelmässig kraus, quer gelagert und vom Duodenum bedeckt. Ventralseite in situ nur den Magen und das sehr weite Duodenum zeigend. (Fig. 1. 2 und. 6.)

Coracias: 4 Schlingen. 1te, Duodenum, grade herab dorsalwärts rechts am After vorbei scharf umgebogen; 2te kurz, grade, geschlossen, retrograd liegend, in der Mitte der rechten Seite; 3te etwas länger, grade in die Nähe des Afters hinabsteigend, geschlossen; 4te kurz geschlossen, dorsal liegend. (Fig. 8 und 13.

Buceros plicatus zeigt entsprechend der grösseren relativen Darmlänge 4 deutliche Schlingen. Die 1ste, das Duodenum, ist sehr lang (50 Cm.), beträgt also $^2/_5$ der ganzen Darmlänge. Sie bildet eine schöne rechts gewundene Spirale mit $1^1/_2$ Umdrehungen, und wird von der 2ten und 3ten Schlinge zum grössten Theile bedeckt. Die 2te Schlinge ist eng geschlossen, lang, rechts dorsal bis zum After verlaufend; die 3te ebenfalls eng geschlossen, ist noch länger entgegengesetzt gerichtet, mit ihrer unteren Hälfte am After vorbei an der Ventralseite des Unterleibes liegend. Die 4te ist geöffnet, kurz, am Magen vorbei von der Duodenalmitte

bedeckt, zum Rücken und dann grade herab zum After gehend. (Fig. 14 u. 15.)

Bei Halcyon sind auch 4 Hauptschlingen vorhanden. Die 1te, halbkreisförmig nach rechts am After vorbei zum Rücken hin gebogen; die 2te bildet eine prachtvolle links gewundene Spirale mit $2^1/_2$ direkten und 2 retrograden Umdrehungen; sie nimmt den grösseren Theil der rechten und dorsalen Bauchhöhle ein, und liegt frei, von keiner anderen Schlinge bedeckt. Die 3te Schlinge ist halb geschlossen, vom Duodenum bedeckt und ähnlich gelagert wie dieses; ihr aufsteigender median und ventral verlaufender Ast geht an der rechten Seite des Magens in eine kleine ebenfalls halbgeschlossene Schlinge über, die bis zum rechten dorsalen Leberrande aufsteigend, dann dorsal grade zum After läuft. (Fig. 11.)

Vergleichen wir diese 5 Formationen mit einander, so ergiebt sich bei Coracias, Buceros und Halcyon das Vorhandensein von 4 Schlingen, deren letzte je nach der relativen Darmlänge mehr oder weniger ausgebildet ist. Auch bei Rhamphastus ist die Andeutung einer 4ten Schlinge vorhanden, ähnlich bei Corythaix durch den unregelmässigen Verlauf des aufsteigenden Astes der letzten Schlinge. Ich möchte diese undeutliche 4te Schlinge, gemäss der ausserordentlichen Kürze und Weite des Darms, bei Corythaix und Rhamphastus als Ueberbleibsel der den Coccygomorphen sonst zukommenden 4 Schlingen auffassen, deren letzte überhaupt nur als eine Nebenschlinge der 3ten anzusehen ist.

Leber verhältnissmässig gross bei Rhamphastus und Corythaix; klein bei Alcedo und Halcyon, bei letzterem sind beide Lappen glatt, ohne Einschnitte, scharfrandig, nur wenig auf den Muskelmagen hinabreichend; der rechte Flügel ist dorsal und proximal sehr verschmälert und langgezogen, der linke gleichseitig dreieckig; Volumen des rechten zum linken sich wie 3:2 verhaltend.

Die Leber von Buceros plicatus war ganz glattrandig und compact. Der rechte Flügel ohne den die Vena cava zum Herzen begleitenden Theil fast quadratisch; der linke mehr länglich, dorsal schwach eingekerbt; die Commissur war schwach $r : l = {}^3/_2$. Bei Cuculus und Upupa sind die beiden Leberflügel sehr ungleich und haben eine lange Commissur. Der rechte Lappen von Corythaix ist sehr gross, reicht tief auf den Magen herab und übertrifft den linken um das 3—4fache an Volumen; beide Lappen sind glattrandig, nach oben breit, nach dem Magen hin dreieckig spitz zulaufend. Nahezu symmetrisch, von mässiger Grösse, das erste Drit-

tel des Magens gleichmässig umfassend fand ich die Leber bei Coracias.

Die **Gallenblase** fehlt Cuculus gänzlich; klein war sie bei Coracias. Rhamphastus compensirt das Fehlen der Blase durch einen sehr langen (9 Cm.) und weiten Ductus Choledochus. Specht-ähnlich, länglich spitz bei Upupa. Bei Corythaix Buffoni liegt sie unter dem rechten Lappen; der Ductus war bei Owen's Exemplar 2 Zoll lang, am ersten Duodenalwinkel mündend neben dem D. hepaticus. Eine wohl entwickelte Gallenblase besitzt Halcyon und Buceros. Bei B. plicatus war sie oval, rechts aus der Commissur kommend und 2,5 Cm. lang.

Pancreas. Bei Corythaix Buffoni liegt ein schmaler gelappter Theil der Bauchspeicheldrüse in der Duodenalecke, mit dünnem Ast nach dem Pylorus hinaufreichend; 2 Ausführungsgänge. Das Pancreas von Buceros plicatus ist im Verhältniss zur Stärke des Duodenum klein, nur 3 Cm. lang, halbmondförmig. Es liegt ziemlich entfernt vom Pylorus und hat 3 Ausführungsgänge; diese münden bei meinem Exemplar mit den Gängen der Leber dicht hintereinander nur 10 Cm. vom Pylorus entfernt in folgender Reihe: D. hepaticus. 1 pancreat. cysticus. 2 und 3 pancreaticus. (Taf. X. zwischen 4 und 7 auf Figur 14.) Nach einer Zeichnung von Owen zeigt B. cavatus ein ganz anderes Verhalten. Der 1ste pancreaticus mündet in die Duodenalecke, der 2te pancreat., der hepaticus und der 3te pancreat. in den aufsteigenden Duodenalast, gegenüber dem Pylorus, dicht dahinter der D. cysticus. Bei Halcyon fand ich das Pancreas sehr klein, in der letzten Hälfte der Duodenalschlinge liegend, mit einem feinen Fortsatze bis an den Endpunkt der Schlinge reichend, also weit ab vom Pylorus. Es zerfiel in 2 gleichgestaltete, einen inneren und einen äusseren, Lappen.

Nieren. Meistens in 3 Lappen getheilt, deren mitttlerer der kleinste ist. Breit und kurz ist der proximale Theil bei Upupa; der distale der grösste bei Coracias. Von der Schenkelvene durchbohrt werden die Nieren wie bei den Passerinen nur bei Upupa; scheinbar jedoch nur bei Alcedo. Bei Halcyon bilden die Nieren jederseits eine undeutliche dreilappige Masse, die distalwärts sich beharrlich verbreitet; sie füllen das Becken distal nicht aus. Bei Buc. plicatus waren die Nieren jederseits 2 lappig; der proximale Theil war oval, etwas unregelmässig gerandet, der distale doppelt so lang bei gleicher Breite; beide hingen jederseits nur durch die Uretheren und die Blutgefässe zusammen, sodass letztere

eine ungefähr 1,5 Cm. lange Brücke bildeten; ein Verhältniss, wie ich es bisher noch nicht beobachtet habe.

PICI. Sundev.

Zunge sehr lang, rund, schmal, spitz zulaufend, hornig und meistens mit Widerhaken an der Spitze. Die Zungenhörner sind sehr lang, bei nicht vorgestreckter Zunge von unten hinten über den Schädel in die Nähe der Nasenlöcher laufend; bei Picus viridis ist unsymmetrische Lagerung nach dem rechten Nasenloche bemerkenswerth. Glandulae sublinguales sehr entwickelt; ihr klebriges Secret ergiesst sich durch mehrere Ausführungsgänge in die Mundhöhle; jederseits vorn an der Dillenkante ein grosser und an der Zungenwurzel mehrere kleine Gänge. Das Secret hält die Zunge klebrig, was besonders den Grünspechten (ähnlich wie dem Ameisenbären) beim Fange der Ameisen sehr nützlich ist.

Schlund stets ohne Kropf, nicht weit, im letzten Theile mit sehr feinen dichtstehenden Drüsen besetzt, die aber in der kurz vor dem Vormagen befindlichen engen Strecke fehlen.

Drüsenmagen mit starken Drüsen bei Picus major gleichmässig besetzt; bei P. viridis und canus ist der Drüsenmagen nur an der Vorderseite drüsig; verhältnissmässig gross ist er bei P. minor, martius, viridis und canus; bei P. martius dehnen sich die Drüsen mehr auf der hinteren Seite aus.

Muskelmagen hart muskulös, jederseits mit Sehnenspiegel, innen mit längsgerunzelter, braungelber, fester Lederhaut, aber ohne Reibeplatten; am schwächsten bei P. martius, viridis und minor. Gestalt abgerundet, Unterrand mit schwacher Einschnürung, daher im Ganzen etwas viereckig, besonders bei P. martius. Gewöhnlich ist der Magen klein; etwas grösser bei Colaptes. Im Magen von P. martius fand ich 2 Quarzsteinchen von Erbsengrösse und verhältnissmässig viel Sand; ein Hinweis, neben der Stärke des Organes, auf die zum grossen Theile ausser Insecten aus Sämereien bestehende Nahrung.

Darm. Duodenum sehr weich und weit, in seiner Mitte am stärksten; ist, da der übrige Darm nach der Mitte hin von beiden Richtungen her enger wird, bei der Kürze des Gesammtdarmes der Haupttheil desselben. Cloake weit, schlauchartig bei Picus und Yunx. Innen ist der allgemein hellgelbe, nur im Enddarm braun erscheinende Darm mit anfangs schwach gegen das Ende hin deutlich zickzackreihig stehenden Zotten besetzt.

Blinddärme fehlen den Spechten völlig, höchstens finden sich wie bei P. viridis bisweilen 2 ganz kleine Papillen. — Koth breiig consistent, theilweise trocken.

Darmlänge so gering wie bei den Coccygomorphae; zwischen 3,2 und 4,5 schwankend.

Darmlagerung. Taf. X. Fig. 16—20. Durch das Mesenterium wird der gesammte Darm in 1 + 3 = 4 Schlingen, ohne Nebenschlingen, zusammengefasst. Die 1te, das Duodenum ist selbstständig; es steigt grade herab und beschreibt, am After vorbeigehend, einen weit nach der linken Rückenseite bis in die Nähe des hinteren linken Magenrandes reichenden Halbkreis; der aufsteigende Ast läuft am rechten Leberrande vorbei, und geht in die 2te Schlinge über, die wie die 3te ganz parallel der Körperlängsaxe, grade herabsteigt; beide liegen geschlossen, scharf alternirend in der Mitte der rechten Bauchseite. Die 4te Schlinge ist weit geöffnet, von den vorigen bedeckt, theilweise von der Rückenseite sichtbar. — Die rechte Seite in situ zeigt demnach bei Picus major, martius, Colaptes, die ganz oberflächlich nebeneinander liegenden ersten drei Schlingen; die Hälfte des Duodenum von den beiden anderen bedeckt. Am schönsten ist der Verlauf bei Picus martius zu erkennen.

	Länge des		absolute	relative
	Coecum	Enddarms	Darmlänge	
Picus minor . .	0	—	15	3,2
„ medius . .	0	—	31	—
„ major . .	0	—	32. 36	4,5
„ „ . . .	0	—	25	4,2
„ martius . .	0	—	40	4
„ viridis . .	0 oder 0,1	—	47	5
Colaptes auratus .	0	—	41	5,2

Leber. Verhältnissmässig klein, besonders bei P. martius; bei diesem ganz rundlich, glattrandig; bei Colaptes von oben nach unten breiter werdend und der rechte Lappen in 3 schwache abgerundete Läppchen endend. Rechter stets bedeutend grösser als der linke, ungefähr r/l = 2: 1, von bräunlich rother Farbe. Linker Flügel von P. major nach oben und unten spitz zulaufend. Gallenblase auffallend durch ihre langgestreckte, wurmförmige Gestalt; besonders lang bei P. viridis und in hohem Grade bei Colaptes auratus, wo sie erst im Anfang des 2ten Drittels der Duodenalschlinge mündet. Trotz ihrer schmalen Gestalt enthält sie doch ziemlich viel Galle.

Das **Pancreas** zerfällt in einen rechten, äusseren, 2theiligen und in einen linken, inneren, dickeren Haupttheil. Die Hauptmasse liegt in der Duodenalecke. Jeder Lappen zerfällt in kleine secundäre, z. B. bei P. major der linke in 6—7 Läppchen, und in einen langen schmalen das ganze Duodenum begleitenden Lappen; bei P. medius links nur 3 Nebenläppchen. Das Pancreas ist also durch seine secundäre Viellappigkeit ausgezeichnet. Es sind 3 Ausführungsgänge vorhanden, 2 für den rechten, 1 für den linken Lappen, sie münden: 1. 2. 3. pancreaticus, cysticus, hepaticus.

Nieren 3lappig; proximal am breitesten, in der Mitte stark verschmälert, ausser bei Picus viridis, bei welchem der distale Lappen der voluminoeseste ist.

CYPSELOMORPHAE. Huxl.

Zunge von Caprinulgus schmal, länglich, sehr klein, seitlich viel gezähnelt; bei Steatornis breiter und feiner, ganz glatt, nur am Hinterrande gezähnelt; bei beiden dem weiten Schnabel entsprechend etwas rückgebildet. Cypselus: platt und breit, vorn 2spitzig, hinten pfeilförmig, ganz wie die Zunge von Hirundo. Die der Trochiliden besteht aus 2 nur hinten am Grunde verbundenen, am Ende freien und abgeplatteten Fäden, ohne jegliche Zähnelung; die lange Zunge kann vorgeschnellt werden; dem entsprechend ist das Gerüst ganz ähnlich wie bei den Spechten gebaut. Speicheldrüssen sehr stark ausgebildet bei Collogalia esculenta und nidifica; sie liefern in ihrem Secret das Hauptbaumaterial für die „essbaren Vogelnester."

Schlund sehr dehnbar bei Caprimulgus, gewöhnlich ganz ohne Kropf; Stannius führt jedoch bei Trochilus das Vorhandensein eines Kropfes an. Collogalia besitzt in ihrem längsfaltigen Schlunde zahlreiche Drüsen; bei Cypselus enthält er 10 ziemlich tiefe Längsfalten und ist scharf gegen den Vormagen durch deren plötzliches Aufhören auch innerlich abgesetzt.

Drüsenmagen stets scharf nach Schlund und Magen hin abgesetzt; klein bei Trochilus; gut entwickelt, aber mit schwachen Wänden, innen mit einem überall dick besetzten graden Ringe feiner Drüsen bei Cypselus. Caprimulgus: klein, sehr dickwandig in Folge der zahlreichen grossen Drüsen, die auch Steatornis besitzt, nur ist bei letzterem der Drüsenmagen selbst bedeutend grösser als bei Cypselus.

Muskelmagen. Bei den Trochiliden sehr klein, z. B. bei Trochilus colubris nur 3 Mm. im Durchmesser betragend. Bei Cy-

pselus und Collogalia länglich oval, in der Längsaxe quergedreht mit deutlicher Kante; jederseits ein Sehnenspiegel; ziemlich fleischig, innen mit sehr starker, durchscheinender, längsfaltiger, horniger Haut, aber ohne Reibeplatten. Pylorus auffällig nach vorn gerückt; Cardia grade oben vorn, nicht wie bei den Passerinen etwas links mündend. Magen von Caprimulgus und Steatornis gross, rundlich, dünnwandig; mit viel weniger Muskulatur bei Caprimulgus, bei welchem der Magen einmal voller Melontha solstitialis gepfropft, bis zum After ausgedehnt war und in Folge der starken Dehnung transparente Wände hatte.

Darm ausnehmend kurz; Cypselus besitzt, soweit mir bekannt, den relativ kürzesten Darm von allen Vögeln, nämlich nur 3fache Rumpflänge. Der Darm wird nur wenig enger zum After hin. Innen allgemein mit Zotten ausgestattet, die bei Trochilus breit, platt, zungenförmig im Mitteldarme am stärksten hervortreten. Bei Cypselus bilden die feinen, aber langen Zotten im Duodenum dichte Querreihen, theilweise noch stärker in der ersten Hälfte des Mitteldarmes, worauf sie schnell bis zum gänzlichen Verschwinden abnehmen.

Blinddärme fehlen den Tagvögeln dieser Abtheilung vollständig; die Nachtvögel: Caprimulgus und Steatornis haben wohlausgebildete Coeca; ersterer keulenförmige, dem Colon glatt anliegende, letzterer walzige, von fast 3 Cm. Länge.

	Länge des		absolute	relative
	Coecum	Enddarms	Darmlänge	
Cypselus apus . . .	0	—	17	3,1
„ „	0	—	17	3
„ „	0	—	15	3
Trochilus colubris . .	0	—	7	—
Caprimulgus europaeus	3	0,5	30,5	3,8
Steatornis caripensis .	2,8	—	—	—

Die **Darmlagerung** Taf. X. Fig. 5. 9. 10. 12 zeigt 2 verschiedene Typen, die als Uebergänge von den Coccygomorphen zu den Passerinen von hohen Interesse sind.

I. Caprimulgus: Der Darm bildet 4 Schlingen, welche bei der enormen Grösse des Magens in ausgedehntem Zustande desselben, sämmtlich auf der rechten hinteren Seite des Bauches platt dem Magen aufliegen. Die 1ste, das Duodenum, ist zwar die längste, trotzdem aber eine nur kurze Schlinge, und steigt grade, ohne Biegung herab nicht bis an den After, der absteigende Ast geht am Leberrande in weitem Bogen nach hinten in die 2te grade, sehr kurze und enggeschlossene Schlinge über; die 3te

ist im unteren Theile etwas kraus, ähnlich wie bei Coracias; der aufsteigende Ast ziemlich hoch hinaufgehend, ehe er in die 4te, längere, auch geschlossene Schlinge übergeht; diese ist zwischen der 3ten und dem Duodenum eingeschlossen. Die 3 letzten Schlingen sind demnach alle, vom Rücken zur Vorderseite vorschreitend linksläufig.

II. Cypselus und Collogalia. Das Mesenterium fasst den Darm in 3 grosse Schlingen zusammen. Das Duodenum biegt nach rechts zum After um; die 2. Schlinge ist noch etwas länger, eng geschlossen, geht an der rechten Rückenseite grade herab, mit geringer Umbiegung ihres Centrums nach vorn und innen; die 3. ist auch linksläufig, liegt mit ihrem Endaste unter dem Duodenum und ist halb geöffnet. Die rechte Seite in situ zeigt daher ausser der ersten Hälfte des Duodenum 2 ineinander liegende fast geschlossene kurz elliptische Bogen.

Leber. Rechter Lappen bei Cypselus eigenthümlich nach oben dorsal langgestreckt, und ungleichmässig gerandet, in der Mitte scharf eingeschnürt, sodass er fast aus 2 Theilen zu bestehen scheint. Linker Flügel oben spitz, nach dem Magen hin breiter werdend. — Caprimulgus hat eine lange, schiefe Quercommissur wie Cuculus; seine Leber ist im Gegensatze zu der von Cypselus klein. — Der rechte Lappen übertrifft den linken gewöhnlich bei weitem; r/l ungefähr = 3/1. — Die Trochiliden zeichnen sich durch das Fehlen der Gallenblase aus, während diese bei den anderen gut entwickelt ist.

Pancreas. Völlig 2 lappig getheilt. Die dicke Hauptmasse liegt in der Duodenalecke. Bei Cypselus ist der äussere compacte Lappen eiförmig, in der Ecke liegend, nach oben hin zugespitzt. Der innere begleitet mit schmalem Aste den Darm bis fast zum Rücken hin.

Die **Nieren** zeigen einen sehr verschiedenen Bau. Bei Trochilus sind sie 3 lappig, ähnlich bei Caprimulgus, nicht von der Schenkelvene durchbohrt. Sehr kurz und breit, gar nicht in Abschnitte getheilt, aber von der Schenkelvene durchbohrt bei Cypselus, proximal etwas breiter, sonst ganz gleichmässig. — Auffallend war mir bei den untersuchten Cypselus-Männchen die völlig schräge nach links hinüber gehende Stellung der beiden wurstförmigen Hoden, während diese Organe sonst, besonders bei allen Passerinen kuglig gestaltet sind und völlig symetrisch liegen.

PASSERINAE. Nitzsch.

Die **Zunge** entspricht in ihrer Gestalt gewöhnlich der des wechselnden Unterschnabels, zeichnet sich aber durch einen hornigen Ueberzug der Vorderhälfte und der Seiten aus, der oft zu mehrfacher Zerspaltung hinneigt. Einfach, mit einer Spitze, hinten mit furchenartiger Längsbiegung und dick bei Passer, und Fringilla. Weniger schmal, aber platter und vorn zweispitzig bei den Corvidae, bei Oriolus, Sturnus und den Hirundinidae. Faserig zertheilte Spitze bei Sylvia, Accentor, Emberiza, Regulus. Bei Parus fast gleich breit, abgestutzt, an der Unterseite vorn mit 4 steifen Faserborsten. Glatt und löffelförmig bei Pyrrhula und Coccothraustes. Bei allen ist der Hinterrand mit spitzen Zähnchen besetzt, von denen die Eckzähne am stärksten sind; besonders bei Regulus, Accentor. Das Zungengerüst ist schwach, der Kern getheilt, Körper abgeplattet, Hörner sehr dünn. Von Drüsen sind die Parotides gut entwickelt; sie liegen am hinteren Winkel des Unterkiefers; glandulae submaxillares fehlen.

Schlund allgemein eng und wenig dehnbar, dünnwandig; bei Cotyle mit schwachen, bei Corvus mit 12 scharfen Längsfalten im Innern. Ein Kropf wird von Carus & Gerstaecker zwar als fehlend angegeben, ist aber bei einigen wenigen Gattungen, wie Pyrrhula, Loxia, Paradisea vorhanden. So fand ich bei letzterer einen grossen, einfachen, dünnwandigen Kropf, fast sackartig nach vorn erweitert, vor der Mitte des Oesophagus, innen feine Längsfältchen bildend. Bei Fringilla, Emberiza, Bombycilla ist der Oesophagus im mittleren Drittel schwach erweitert, bildet demnach einen unächten Kropf; bei der Mehrzahl der Passerinen fehlt aber auch dieser. Nach Tiedemann findet sich bei Pica caudata und Hirundo rustica dicht vor dem Drüsenmagen eine kleine Erweiterung. — Der Kropf fehlt also wenigstens sicher den Insektenfressern.

Drüsenmagen meistens nach dem Schlunde hin deutlich abgesetzt, ebenso gegen den Muskelmagen, häufig ist ein drüsenloser Zwischenschlund vorhanden. Der Drüsenmagen selbst ist dickwandig, verhältnissmässig am grössten bei den Sylvien, bei Oriolus, Turdus und Euphone, sonst klein, innen mit zahlreichen runden Drüsen versehen, welche gegen den Magen hin scharf abgesetzt aufhören. Bei Motacilla und Euphone etc. stehen sie in ungefähr 5 Querreihen; dicht gedrängt, überall bei

den Conirostres; bei Corvus cornix besteht der beiderseits scharf abstechende Drüsenring aus ungefähr 20 Querreihen.

Muskelmagen allgemein rothmuskelig, jederseits mit einem Sehnenspiegel und innen mit längsfaltiger braungelber Lederhaut ausgekleidet, die bei Fringilla sogar kleine Reibeplatten bildet. Die Form des verhältnissmässig kleinen Magens ist 4eckig bis rund, etwas plattgedrückt; bei Corvus mit kantigem Vorderrande und unterer kleiner Einschnürung. Die Cardia liegt, bemerkenswerth für die Passerinen, links oben, der Pylorus rechts, ziemlich entfernt. Je nach der Nahrung ist die Muskulatur stärker oder schwächer; am stärksten bei den Körnerfressern: Fringilla, Accentor; unter den Corvidae bei Cyanocitta, Garrulus, Corvus, Turdus; schwächer bei Sylvia, Regulus, Lanius, Oriolus, Pica; dickwandig aber weich ist der sehr kleine Magen der Schwalbenvögel. Eine sonderbare Ausnahme macht Euphone violacea, bei welcher unter allen Passerinen als einzige Ausnahme, der Muskelmagen viel kleiner ist als der sehr entwickelte Drüsenmagen, er besitzt innerlich nur glatte, schwach längsgestreifte, weiche Haut; er ist fast ganz rudimentär geworden.

Darm. Duodenum durchgängig weich und breit, besonders bei Corvus cornix, Cyanocitta, Oriolus. Bei den meisten Conirostren und den Hirundinidae wird der Darm vom Duodenum bis zum After gleichmässig enger und dünnwandiger; umgekehrt fand ich es bei Corvus und Monedula. Bei den Sylvien ist er überall von mittlerer Weite; ausgezeichnet durch seine Länge und Enge bei Loxia enucleator; bei Cotyle ist er in der Mitte am engsten. Ausser bei den Omnivoren und einigen Conirostren ist der Darm sehr kurz. Die Darmschleimhaut bildet 1stens wellige Längsfalten, ohne Zotten: Motacilla, Euphone, Sturnus, bei letzterem mit maschiger netzförmiger Structur; 2tens wellige Längsfalten, von welchen sich Zotten abheben: Oriolus, Lanius, Cotyle. Bei Fringilla ist die Schleimhaut sammetartig und geht nach dem Ende hin durch das Verschwinden der Zotten in glatte Haut über. 3tens: Duodenum wie bei Corvus überall gleichmässig mit sehr feinen, aber ziemlich langen Zotten besetzt; die mucöse Haut leicht abziehbar. Im Mitteldarm sind die Zotten noch feiner und stehen in ein feines Maschennetz bildenden Querreihen; im Enddarm nehmen sie an Zahl und Grösse bedeutend ab, die Darmwand wird dünn und durchsichtig. Das Divertikel verschwindet schon sehr früh, liegt bald etwas vor, bald etwas hinter der Darmmitte.

	Länge des Coecum	Enddarms	absolute Darmlänge	relative Darmlänge
Sylvia cinerea . . .	0,2	2,5	16	4,2
„ phoenicura . .	0,2	2,5	16	4,2
„ suecica . . .	0,2	1,5	19	5,1
Parus major	0,1	1,3	14	4,1
Icterus icterocephalus .	0,5	1	16	—
Anthus campestris . .	0,2	2,3	18,5	4,4
Saxicola oenanthe . .	0,2	2	19	4,4
Alauda arvensis . . .	0,4	1,7	20,5	4,6
	rud.	—	19	
Ampelis	0,2	2	22	4,4
Oriolus galbula . . .	—	—	25	4
Bombycilla garrula . .	—	—	29	—
Coracina scutata . . .	—	—	36	—
Vidua paradisea . . .	0,2	2	18,5	4,6
	0,1	2,5	19	
Fringilla coelebs . . . (im Durchschnitt)	0,2	1	22	5,5
„ canaria . . .	—	—	35	6,8
„ coccothraustes	—	—	41	7,8
Passer domesticus . .	0,2	—	22,5 Durchschnitt	5,5
„ montanus . . .	—	—	20,0	—
Loxia enucleator . . .	rud.	—	99	20!
Turdus merula juv. . .	0,4	3,2	37	6
„ viscivorus . .	0,5	1	68	7,5
„ musicus . . .	rud.	4	43	—
Cyanocitta cyanea . .	1	3,5	44	5,2
Gracula temporalis . .	rud.	1,5	39	5
„ religiosa . . .	1	2,5	45	5
Sturnus vulgaris . . .	—	—	41	—
Pica caudata	0,75	3	70	8
Corvus monedula . .	1	2,5	66	7
	1,2	4	107	
„ cornix . . .	1,4	2,5	110	8—9
	—	—	118	
„ corone . . .	1,2	6	136	10
Cotyle riparia	0,2	1,6	15	4,0
„ „	0,3	1,8	15,5	4,0

Die **Blinddärme** bei allen Passerinen rudimentär, 1—3 Cm. vom After entfernt, fehlen nie ganz, sondern sind bei den meisten nur ganz kurze 2 Mm. lange weiche Säckchen, die bei Alauda bisweilen zu kaum bemerkbaren Papillen einschrumpfen können. Am grössten dagegen, jedoch auch nicht mehr functionirend, von 1 Cm. Länge, wurmförmig schmal, sind sie bei den Corvidae, bei

Sturnus und Gracula. Eine Erweiterung des sehr kurzen Enddarmes zu einer Cloake ist selten vorhanden, z. B. wie bei Lanius, Alauda, Motacilla, Sturnus; die Excremente sind dem entsprechend meistens consistent.

Darmlagerung. Taf. XI. Fig. 1—20. Durch die Darmformation erweisen sich die Passerinae als eine eng zusammengehörige Abtheilung.

Der Darm bildet nur 3 Hauptschlingen, sodass ausser der Duodenal- und der Endschlinge das Mesenterium den Darm nur zu einer langen, zum grössten Theil geschlossenen Schlinge zusammenfasst. Die 1ste, das Duodenum zeichnet sich durch Weite aus, geht grade etwas rechts vorn herab, ist kurz und erreicht selbst bei den Corvidae kaum den After. Die 3te Schlinge ist lang und umfasst, ganz geöffnet, stets den grössten Theil des Duodenum, halb unter ihm gelagert. Die 2te Schlinge ist die längste, bisweilen sehr lang, und bildet constant eine links gewundene Spirale, deren Centrum rechts am Unterrücken liegt. Die Zahl der Spiralwindungen steht zur Darmlänge in directem Verhältniss, sodass z. B. Sylvia phoenicura und cinerea nur 1 directe und $^1/_2$ retrograde, S. succica 1 directe und 1 retrograde = 2, Fringilla coelebs $1^1/_2$ d. + $1^1/_2$ r. = 3, Corvus cornix 5 + 2 = 7, die äusserst langdarmigen Kreuzschnäbel sehr zahlreiche, einen dichten Knäuel bildende Windungen besitzen. Nur einige Corvidae, wie Monedula, Pica, Cyanocitta weichen insofern vom allgemeinen Typus ab, als die letzte Hälfte der 2ten Schlinge in 2 kurze Achtertouren verschoben ist.

Leber durch bedeutende Asymmetrie der beiden Flügel ausgezeichnet. Der rechte reicht über die Mittellinie nach der linken Seite hinüber und übertrifft den linken an Volumen wenigstens um das Doppelte, z. B. bei Anthus campestris, Sylvia phoenicurus; um mehr als das 3fache: Sylvia cinerea, succica, Loxia, Fringilla, Passer, Vidua, Corvus, Monedula, Parus; Cotyleum das 4fache. — Während der rechte Leberlappen bei den Corvidae ziemlich glattrandig und compact wie bei Gracula tief auf den Magen herabreicht, ist für die Sylvien und Fringilliden die schräggestreckte Form, in der Mitte mit einem Einschnitte für das Herz, charakteristisch. Der linke ist bei den Sylvien und bei Anthus platt, sehr unregelmässig 4eckig, scharfrandig, oben am breitesten; bei den Conirostren ist die Leber dreieckig und oben spitz (Basis ist die untere Hin-

terseite), durch eine dicke Commissur verbunden. Bei Vidua wird durch einen tiefen Einschnitt des linken Unterrandes ein spitzer Lappen gebildet.

Die **Gallenblase** fehlt nirgends, ist meistens klein, innerhalb des rechten Lappens liegend; bei Cornix und Monedula lang gestreckt und fast ganz aus der Leber hervorragend.

Pancreas stets sehr gross, ausser bei der zu den Clamatores gehörigen Coracina scutata — nach Burmeister, — und füllt die ganze Duodenalschlinge aus; die Hauptmasse liegt in der Ecke, nach beiden Seiten mit scharfen Rändern überragend; sie zerfällt in einen breiten äusseren und einen inneren Lappen, deren jeder einen sich verschmälernden Ast nach dem Pylorus entsendet; bei sehr vielen, z. B. den Corvidae, Fringilla, Vidua, Parus, Bombycilla, Lanius, Certhia, Sitta, Cotyle, begleitet der innere Ast den Darm bis zum Rücken, ist also aussergewöhnlich lang. Bei Certhia und Sitta zerfällt jeder noch in 2 getrennte secundäre Läppchen. Das Pancreas von Turdus merula sendet von seinem äusseren compacten Lappen ähnlich wie Cotyle noch einen ziemlich langen Seitenast bis in die Nähe des Pylorus. — Nur selten ist das Pancreas wie bei Oriolus galbula dreilappig. — In der Regel ist nur ein Ausführungsgang vorhanden, individuell kommen aber z. B. bei Corvus cornix 3 vor. Die Reihenfolge der Einmündungen ist: Pancreaticus, Hepaticus, Cysticus; oder event. 1ster und 2ter pancreaticus, Hepaticus, Cysticus, 3ter pancreaticus.

Nieren. Charakteristisch für alle Passerinae ist die Durchbohrung der Nieren von Seiten der Schenkelvene. Gewöhnlich sind die Nieren schwach in Lappen getrennt, häufig eine nur proximale breitere und distal schmaler werdende Masse bildend; oft rechts und links verwachsen, wie ich bei den Corvidae, Fringilla coelebs, Lanius excubitor, Parus major und in hohem Grade bei Cotyle riparia gefunden habe. — Sehr wenig ist die Trennung angedeutet bei Certhia, Sitta, Ampelis und Lanius. Deutlicher dreilappig bei den Corvidae, Anthus etc. Bei Lanius excubitor ist eine jederseitige Theilung in 3—4 Lappen zu bemerken.

Druck von Ed. Frommann in Jena.

(Separat-Abdruck aus der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft.
Bd. XIII. N. F. VI.)

Versuch

einer

vergleichenden Anatomie des Verdauungssystems

der

Vögel.

II. Theil.

Von

Dr. Hans Gadow.

Hierzu Tafel XVI.

Während im ersten Theile dieser Arbeit[1]) die Verdauungswerkzeuge der in 17 Ordnungen zusammengestellten Vögel rein descriptiv behandelt worden, sind im Folgenden die einzelnen Organe des Verdauungssystems vergleichend zusammengefasst. Es konnten dabei einzelne kurze Wiederholungen nicht ganz ausgeschlossen bleiben, während ich mich hauptsächlich bemüht habe aus dem objektiven Untersuchungsmaterial Schlüsse zu ziehen, die von Anderen bereits gezogenen einer Prüfung zu unterwerfen.

Viele der sich aufdrängenden Fragen sind offen geblieben, sind auch auf morphologischem Wege nicht zu beantworten, sondern werden erst dann mit Erfolg in Angriff genommen werden können, wenn eine allerdings noch erst zu schaffende vergleichende Physiologie den Kinderschuhen entwachsen ist. —

In der Einleitung wurde schon erwähnt, dass nur die morphologischen Verhältnisse berücksichtigt wurden; auch der Zunge und der verschiedenen Speicheldrüsen ist nur kurz Erwähnung gethan, der letzteren, weil mir umfassende eigene Untersuchungen fehlen. Die Gestalt und Ausbildung der Zunge hängt zum grossen Theile von der des Schnabels ab und dieser ist, weil fast ganz in das Gebiet der Osteologie gehörend, absichtlich nicht mit in die Betrachtung hineingezogen. Allerdings gehören auch die Nieren

[1]) Diese Zeitschrift Bd. XIII, S. 92 ff.

nur mittelbar zum Verdauungssystem, doch scheint ihre Grösse einerseits nicht unabhängig von der Nahrung, anderseits nicht ohne Einfluss auf die Darmlagerung zu sein. Es sei desshalb auf die angeführte einschlägige Literatur verwiesen.

Auf das Gefässsystem, insbesondere auf die Verzweigung der Art. coeliaca und der Vena portae musste bei Besprechung der Darmlagerung näher eingegangen werden.

Aus der ziemlich reichhaltigen aber sehr zerstreuten Literatur seien folgende Werke und einzelne kleinere nicht im Texte erwähnte Abhandlungen hervorgehoben:

Literatur.

Vögel im Allgemeinen.

Cuvier, Leçons d'anatomie comp. IIme èdit. T. IV. Paris 1835.

Kuhl, Beiträge zur zoolog. und vergl. Anatomie. 1820, II, mit 11 Tafeln.

Meckel, System der vergl. Anatomie. Halle 1821—33.

Owen, Art. Aves in Todds Cyclopaedia of Anat. and Physiol. I.

Stannius, Lehrbuch d. vergl. Anat. d. Wirbelthiere. 1846.

Tiedemann, Anatomie und Naturgeschichte der Vögel. Heidelberg 1810—14.

Tiedemann u. Gmelin, Die Verdauung, Heidelberg 1826, II. Bd.

R. Wagner, Icones zootomicae. Leipzig 1841.

C. G. Carus u. Otto, Erläuterungstafeln zur vergl. Anat. 8 Hefte. Leipzig 1826—52.

R. Wagner, Beiträge zur Anat. d. Vögel. In Abhandl. der bair. Acad. München 1837, II. 278.

Brendel, Zur Anat. d. Vögel, Zeitschr. f. d. gesammten Naturwissensch. 1860, Bd. XIII, 449.

Neergaard, Vergl. Anat. und Physiol. der Verdauungswerkzeuge der Säugethiere und Vögel. Berlin 1806.

Crampe, Vergl. Untersuch. über das Variiren in der Darmlänge und in der Grösse der Darmschleimhautfläche bei Thieren einer Art. In Archiv f. Anat. u. Physiol. 1872, 569—723.

Custor, Ueber die relative Grösse des Darmcanals und der hauptsächlichsten Körpersysteme beim Menschen und bei Wirbelthieren. Archiv f. Anat. u. Phys. 1873, 478—504.

Zunge und Speicheldrüsen.

Theod. Klein, Stemmata avium. Lips. 1759, mit vielen Abbildungen.

J. Chr. Schaefferi, Elementa ornitholog. Ratisbonae 1774.

Giebel, Die Zunge der Vögel und deren Gerüst. Zeitschr. ges. Naturw. 1859, Bd. XI, mit vielen Abbild.

Hellmann, Zungenorgan d. Vögel. In Naumannia, 1859, III, 139. Speciell Tetrao urogallus behandelt.

Finsch, Papageien. Leiden 1867, I, 173—180.

Weinland, Pinselzungen der Papageien. In Cabanis Journal für Ornithologie. 1854, Extraheft.

Rapp, Ueber die Tonsillen d. Vögel. In Archiv f. Anat. u. Physiol. 1843, p. 19.

Schlund und Magen.

Home, Solvent glands. Kropf und Magen mit Abbild. In Philos. Trans. 1812. Ferner in Home's Lectures on comparat. Anatomy. Vol. I u. II.

Derselbe in Phil. Trans. 1810. On the gizzard of grazing birds.

Leuckart, Zoolog. Bruchstücke, II. 1841. Ueber eine zusammenges. Magenbildung bei verschiedenen Vögeln.

Molin. Sugli stomachi degli uccelli. In Denkschrift. Kais. Acad. d. Wissensch. III. B. 1852.

Gefässsystem.

Hahn, Commentatio de arteriis anatis. Hannover 1830, 2 Taf.

Barkow, Disquisit. de arteriis mammalium et avium. In Nov. Act. Acad. Leopold. Tom. XX, 1843.

Specielle anatom. Abhandlungen.

Aptenodytes patagonica. Reid. In Proceed. Zool. Soc. Lond. 1835, T. III, p. 132 etc.

Buceros cavatus. Owen. In Proceed. Zool. Soc. Lond. 1833, T. I, p. 102 etc.

Cereopsis nov. Holl. Yarrell. In Proceed. Zool. Soc. Lond. 1831, T. I, p. 25 etc.

Chauna chavaria. Crispy. In Proceed. Zool. Soc. Lond. 1864, T. XXXII, p. 14 etc.

Cinclus aquaticus. In Proceed. Zool. Soc. Lond. 1865, T. XXXIII, p. 49 etc.

Corythaix porphyreolopha. Owen. In Proceed. Zool. Soc. Lond. 1834, T. II, p. 3 etc.

Corythaix Buffoni. Owen. In Proceed. Zool. Soc. Lond. 1836, T. IV, p. 32 etc.

Carpophaga Goliath. Viallane. Annales des sciences nat. zool. et palaeont. T. VII, Artic. 11.

Carpophaga latrans. Garrod. Proc. Zool. Soc. 1878, p. 102—105.

Cathartes aura und einige Falken. Giebel aus Nitzsch's Nachlass. Zeitschr. f. ges. Naturwiss. 1857, IX, p. 426 etc.

Coracias. Giebel aus Nitzsch's Nachlass. Zeitschr. f. ges. Naturwiss. 1858, X, p. 310 etc.

Cypselus. Giebel aus Nitzsch's Nachlass. Zeitschr. f. ges. Naturwiss. 1858, X, p. 327 etc.

Cracidae. Gadow. In Cabanis Journ. f. Ornitholog. 1877. XXV, p. 181 etc.

Dicholophus cristat. Gadow. In Cabanis Journ. f. Ornitholog. 1877, XXV, p. 443—44.

Dicholophus cristat. W. Martin. Proceed. Zool. Soc. Lond. 1836, IV, p. 29 etc.

Fuligula spectabilis. Proceed. Boston S. 1846, II, p. 120 etc.

Gypaëtos barbatus. Giebel-Nitzsch. Zeitschr. f. d. ges. Nat. 1866, XXVIII, p. 149.

Laridae. Giebel-Nitzsch. Zeitschr. f. d. ges. Nat. 1858, X, p. 20.

Pici. Giebel-Nitzsch. Zeitschr. f. d. ges. Nat. 1866, XXVII, p. 447.

Psittaci. cc. 30 Species. Giebel-Nitzch. Zeitschr. f. d. ges. Nat. 1862.

Pelecanus rufescens. Martin. Proceed. Zool. Soc. Lond. 1835, III, p. 16.

Phoenicopterus roseus. Giorna. Mem. Acad. Turin 1808, p. 318.
— — — Gadow. Caban. Journ. f. Ornith. 1877, XXV, p. 382.

Psophia crepitans. Trail. Mem. Wernern Soc. 1824, p. 523.

Ratitae. S. p. 93 und Owen's Anatomy of the Southern Apteryx in Transact. Zool. Soc. Vol. II. 257—302.

Steatornis caripensis und Opisthocomus. J. Müller. In dessen Archiv, 1842, 1 etc.

Sula bassana. Owen. Proceed. Zool. Soc. Lond. 1831, I, p. 90.

Tachypetes aquila. Transact. Linn. Soc. 1821, XIII, p. 1.

Tetrao urogallus. Yarrell. Proceed. Zool. Soc. Lond. 1831, I, p. 35.

Upupa epops. Nitzsch-Giebel. In dessen Zeitschr. 1858, X, p. 236.

Zahlreiche anatomische Angaben von R. Wagner und Nitzsch sind in Naumann's „Naturgeschichte der Vögel Deutschlands" enthalten.

Schlund.

Der Oesophagus der Vögel zeigt hinsichtlich seiner Ausdehnungsfähigkeit und der Dicke seiner Wände gewisse Verschiedenheiten, wie im ersten Theile dieser Arbeit bei den einzelnen Ordnungen beschrieben worden. Seine Wände bestehen wie die des gesammten Darmcanales aus den vier Hauptschichten der Serosa, Muscularis, Submucosa und Mucosa, von denen aber die Ringmuskelschicht im Gegensatze zu den Säugethieren bei den Vögeln die äussere, die Längsmuskelschicht die innere Lage bildet. Häufig erheben sich die inneren Schichten wie bei den Möven zu zahlreichen Längsfalten, die besonders in schlaffem Zustande des Organes zu erkennen sind, bei erweitertem Schlunde aber verstreichen. Die Innenwände enthalten ferner häufig zahlreiche, je nach der Art sehr verschiedene, bald fein sammetartig dichtgedrängt stehende, bald grosse zusammengesetzte, nur einzeln vertheilte Drüsen, deren Secret sich der zu verdauenden Nahrung beimischt, um durch Quellung, Erweichung und vorläufige Trennung von den unverdaulichen gröberen Bestandtheilen die Nahrung für die Verdauung vorzubereiten. Feine Schleimdrüsen scheinen selten gänzlich zu fehlen.

Bei sehr vielen Vögeln bleibt das Lumen der Speiseröhre nicht gleichmässig bis zum Drüsenmagen, sondern erweitert sich zu einem „Kropfe“. In morphologischer Hinsicht zeigt diese Erweiterung des Schlundes folgende von einander zu unterscheidende Verhältnisse:

1. Ein beträchtlicher Theil der ventralen Schlundwand buchtet sich allmählig aus und bildet ein spindelförmiges glattwandiges, drüsenloses Lumen, so bei Casuarius, vielen Enten, z. B. bei Somateria und unsrer Hausente, ferner bei Halieus, Otis etc. Es würde diese Form als die niederste Stufe eines Kropfes anzusehen sein und habe ich für dieselbe die Bezeichnung „Haut- oder Schlundkropf“ gewählt.

2. Der „wahre oder echte Kropf“, wie ihn die Rasores und Columbae besitzen. Der Schlund ist hier nicht in seiner ganzen Länge erweitert, sondern der Kropf befindet sich kurz vor dem Eintritte des Oesophagus in den Rumpf, und ist bei gefülltem Zustande von rundlicher proximal und distal scharf abgegrenzter Form; er ruht auf der Furcula, während er bei den Raubvögeln, weniger bei den Papageien, gefüllt nach rechts auf die dorsale Seite des Unterhalses rückt. Das Hauptmerkmal für den echten

Kropf ist aber der Drüsenreichthum seiner Wandungen. Den am höchsten ausgebildeten Kropf besitzen die Tauben.

Diese beiden Hauptformen sind durch zahlreiche Uebergänge verbunden, wie z. B. die Raubvögel, die Papageien und viele der körnerfressenden Passerinen zeigen, deren Kropf zwar der Form nach dem Schlundkropfe näher steht, aber doch mit zahlreichen feinen Drüsen versehen ist, die durch ihr Secret eine chemische Wirkung auf die Nahrung ausüben. — So zeigt z. B. der Schlund aller Nachtraubvögel nur eine schwache aber lange und bei genauerer Untersuchung sich als sehr dehnbar herausstellende Erweiterung, wesshalb den Eulen von vielen Anatomen nach Tiedemann's Vorgang ein Kropf gänzlich abgesprochen wird. — Während ferner bei Casuarius ein völlig drüsenloser deutlicher Hautkropf vorhanden, zeigt der Schlund von Struthio in seiner ganzen Länge ein gleich weites aber überall mit feinen Drüsen besetztes Lumen. Ob diese Drüsen bei Struthio jedoch nur einfache zum schlüpfrig machen des Schlundes dienende Schleimdrüsen sind, oder ob sie sein chemisch wirkendes Secret absondern, wage ich noch nicht zu entscheiden.

In Bezug auf die echten Kropfdrüsen verweise ich auf die auf Seite 341 angeführte Literatur.

Nach obigen Erörterungen werden wir auch physiologische Unterschiede in Bezug auf den Oesophagus zu machen haben.

1. Der Oesophagus ohne Erweiterung dient ursprünglich nur dazu, die aufgenommene Nahrung in die vorbereitenden Abtheilungen des Verdauungscanales, in den Drüsen- und Muskelmagen zu geleiten, wie bei allen reinen Insecten- und Fruchtfressern, denen ohne mir bekannte Ausnahme ein Kropf gänzlich fehlt.

2. Zeigt er eine einfache drüsenlose oder nur schwach drüsige Erweiterung, so wird er vorzugsweise, selbstverständlich neben dem vorher angegebenen Zweck, nur als vorläufiges Reservoir für die plötzlich in grosser Menge aufgenommene Nahrung dienen; in solcher Lage befinden sich die Fischfresser unter den Enten und die Cormorane, für welche ein in der ganzen Länge äusserst dehnbar kropfartiger Schlund von unbedingtem Vortheil sein muss, wenn nicht wie bei Ardea der sehr erweiterte Drüsenmagen und der bis an den After herabreichende Muskelmagen die Erweiterung unmöglich macht. Aehnlich verhält es sich mit den Raubvögeln, deren Jagdergebnisse bekanntlich mehr als bei anderen Vögeln vom Zufalle abhängen. Dass die Drüsen des Raubvogelkropfes übrigens stark chemisch auf Fleisch einwirken, zeigte schon Tiede-

mann, wie denn auch auf dessen schöne Versuche betreffend Wirksamkeit des Kropf- und Magendrüsensaftes und das Verweilen der Nahrung im Kropfe, verwiesen sei; ausserdem versieht der schwachdrüsige Schlundkropf der Raubvögel auch die Function, das Fleisch von den unverdaulichen Bestandtheilen wie Haaren, Federn, Knochen, Schuppen etc. zu scheiden, mithin bei der Gewöllbildung mitzuwirken, wie schon Tiedemann richtig bemerkt. Ich selbst habe oft die eigenthümliche Beobachtung machen können, dass die Haut der von Bussarden und Eulen fast unversehrt verschluckten Mäuse, denen nur der Kopf zerbissen war, nach einigen Stunden mehr oder weniger abgestreift neben dem übrigen Körper lag, als wenn die Vögel abgebalgte Mäuse mit der nur noch mit einem Zipfel daranhängenden sonst unversehrten Haut verschluckt hätten. Man kann dies bestätigen entweder an getödteten Exemplaren, oder durch Befühlen des Kropfes lebender Vögel, oder endlich auf experimentellem Wege, indem man den zahmen Vogel nöthigt, sich zu übergeben (man füttert ihn überreichlich und drückt dann nach einigen Stunden den Inhalt des Kropfes von unten herauf).

Diese schlechterdings nicht zu leugnende Thatsache kann wohl nur so erklärt werden, dass die Secrete der Speichel- und Kropfdrüsen die lockere Subcutis der Mäuse erweichen und dass dann durch die Contractionen der Schlundwände die in der Regel am Kopfe aufgebissene Haut über den mittlerweile noch mehr erweichten Rumpf zurückgleitet. Ist dagegen die Beute stückweise zerrissen und gekröpft worden, so fällt natürlich das Sonderbare der Erscheinung fort, auch füge ich hinzu, dies nur an Mäusen bemerkt zu haben.

3. Von vorwiegend chemischer Bedeutung ist endlich der Kropf der Psittaci und einiger körnerfressender Singvögel, besonders aber der echte Kropf der Rasores und Columbae, also der ausgeprägtesten auf die schwerverdaulichen Körner angewiesenen Vegetabilienfresser.

Wir ersehen also, dass einerseits dem Bedürfniss eines Reservoirs, anderseits der Nothwendigkeit, auf die schwer verdauliche Nahrung an möglichst verschiedenen Stellen chemisch und mechanisch einzuwirken, nahezu auf dieselbe Weise, nämlich durch Erweiterung des Oesophagus, entsprochen wird, dass ferner bei den verschiedenen Abtheilungen der Vögel der Kropf nicht immer als ein verwandtschaftliches, systematisches Merkmal, sondern nur als eine accessorische Bildung anzusehen ist, wie das abweichende Vorkommen eines kropfähnlichen Organes bei Mormon, Palamedea,

Leptoptilus Argala und Marabu, in geringerem Grade bei Casuarius, Uria, Halieus, Otis, Ciconia alba, einigen Lamellirostren u. a. zeigt[1]). —

Magen.

Der Magen zerfällt bei allen Vögeln in zwei mehr oder weniger getrennte Abtheilungen, nämlich erstens in den dem Oesophagus sich anschliessenden, innen stets mit reichen Drüsen besetzten, nur chemisch wirkenden Vor- oder Drüsenmagen (proventriculus, bulbus glandulosus, infundibulum, jabot, estomac glanduleux, ventricule succenturié) und in den meistens rein mechanisch, wohl nur in seltenen Fällen zugleich chemisch wirkenden Muskelmagen, (ventriculus, gésier, estomac proprement dit, gizzard).

I. Der **Drüsenmagen** ist sehr verschieden gebaut. Er kann sowohl in den Schlund, als auch in den Muskelmagen continuirlich oder wenig abgesetzt übergehen; oder er erscheint, besonders bei den Vögeln, die einen starken Muskelmagen besitzen, als ein in der Regel kleineres, selbständiges Organ. Ebenso verschieden ist die Structur seiner Innenwände. Die Drüsen stehen dicht, sammetartig aneinander gedrängt, die Wandungen dicht bedeckend, oder nur einzeln, spärlich vertheilt; letzteres in den wenigen Fällen, wo wie bei Casuarius, Struthio, den Procellaridae und Aptenodytes der Drüsenmagen den Muskelmagen bedeutend an Volumen übertrifft. In ähnlichen Fällen verlieren sie sich an der oberen und unteren Grenze allmälig, erstrecken sich auch bisweilen in die benachbarten Theile des Verdauungsschlauches hinein. Häufig treten sie zu besonderen Complexen (Jugabildung) zusammen (viele Raubvögel, einige Störche etc.), oder sie bilden einen scharf abgegrenzten Drüsenring, wie besonders dann wenn der Vormagen zwar klein, aber dickwandig und sehr drüsenreich ist.

Die einzelnen Drüsen sind einfach, zugespitzt, cylindrisch, bei den Fleisch- und Fischfressern, jedoch auch bei der Taube und dem Schwan; zusammengesetzter und grösser bei den Vegetabilien fressenden Gänsen und Hühnern; am entwickeltsten, mit je 5—6 Follikeln und gemeinsamem Ausführungsgange bei Leptoptilus Argala, dem Marabu, und besonders bei den Ratitae[2]).

[1]) Ueber die Dauer des Verweilens und die Veränderungen der Nahrung im Kropf, Magen und Darm siehe Tiedemann und Gmelin, Die Verdauung Bd. II, p. 152 ff.

[2]) Cf. Home, Philos. Transact. 1812 u. Home's Lect. comp. Anat.

Das Secret dieser Drüsen vermag bei einigen Raubvögeln und den fischfressenden Reihern, Cormoranen und bei einigen Störchen Knochen und sogar Fischgräten völlig aufzulösen. Reiher und Cormorane bilden bekanntlich weder Gewölle, noch finden sich in ihren Excrementen regulär feste Bestandtheile vor, während Gewölle von Ciconia alba mehrfach, unter Anderen von Altum beobachtet worden sind.

Im Allgemeinen ist der Drüsenmagen relativ klein bei den Lamellirostres, Rasores, Psittaci; auffallend klein bei Alcedo und Halcyon; gross dagegen bei den Ratitae, Tubinares, Steganopodes, Raptatores, Pici und vielen Passerinae. — Der Schluss, dass der Vormagen selbständiger entwickelt und stärker drüsig sei bei den Vegetabilienfressern, dass er aber weniger drüsig, wenn auch gross, bei den mehr von animalischen Substanzen lebenden Vögeln sei, hat keine allgemeine Gültigkeit.

Relative Grösse und innere Structur des Drüsenmagens sind ebenso schlecht zur Charakterisirung grösserer Abtheilungen zu verwenden, wie sie oft sehr treffende Merkmale zur Unterscheidung nahe verwandter Familien, Genera, ja sogar häufig Species, an die Hand geben.

II. **Der Muskelmagen** der Vögel ist tief herabgerückt und nimmt den grössten Theil der mittleren und linken Bauchhöhle ein. Die Cardia befindet sich entsprechend dem in der Längsaxe des Körpers liegenden Drüsenmagen an der dorsalen vorderen Seite und ist bei den Passerinen häufig durch ihre etwas nach links geneigte Insertion ausgezeichnet. — Eigenthümlich den Vögeln liegt der Pylorus sehr nahe der Cardia, etwas nach vorn gerückt, auf der rechten, platten Seite. Die grosse Curvatur ist demnach völlig der Bauchseite zugekehrt, und der eigentliche Fundus sieht schräg ventral nach unten.

Mit Rücksicht auf die Muskulatur des Magens, die zum grössten Theile auch seine äussere Form bestimmt, schliesse ich mich der von Cuvier vorgeschlagenen Eintheilung an. Er unterscheidet:

1. Gésier simple, den einfachen Muskelmagen von ovaler, rundlicher Gestalt: die abgeplatteten Seiten zeigen jederseits in der Mitte ein Centrum tendineum, von welchem nach allen Seiten hin sich mit denen der anderen Hälfte begegnende Muskelfasern ausstrahlen. Jedes dieser Bündel ist als ein kleiner die beiden Centren verbindender Muskel aufzufassen. Die Wände eines solchen Magens sind ziemlich gleichmässig, nur wenige Ctm. dick. Ihre Farbe ist hell bläulichgelb, selten fleischröthlich; bisweilen

können die meistens grosser Ausdehnung fähigen Wände bis zur Transparenz ausgeweitet werden, wie z. B. bei Caprimulgus. — Auf der Innenwand eines einfachen, oder schwachmuskulösen Magens befindet sich eine zarte Schleimhaut mit zahlreichen feinen, meist stark secernirenden Drüsen, deren Secret aber keine chemische Wirksamkeit haben soll. Es bildet vielmehr nur eine dickschleimige, ziemlich consistente, von den Magenwänden häufig leicht abziehbare Haut, wie bei den Papageien und Raubvögeln, besonders den Eulen. Bei der weiter unten zu beschreibenden Magenform bildet es durch Erhärtung eine schwielige, oft wie bei den Lammellirostren aus mehren Schichten bestehende lederartig oder auch hornig feste Hülle, deren dem Lumen zugekehrte Oberfläche wieder Höcker, Längs- und Querwülste haben kann. — Wenn auch Cuvier dieses, bisweilen Magenepithel genannte, Gebilde mit „épiderme" bezeichnete, so erkannte er doch schon ihre eigenthümliche Beschaffenheit, wie aus folgenden Worten hervorgeht: (1.) „Sa substance est toujours de nature cornée et sa structure évidemment inorganique. Elle est très remarquable dans l'autruche. L'épiderme n'y semble composé que de petites aiguilles cylindriques, pressées les unes contre les autres, ou perpendiculaires aux parois de l'estomac: elles se séparent très facilement l'une de l'autre, et se détachent de ces parois avec la même facilité. — L'épiderme du gésier, dans les perroquets, est de même formé evidemment d'aiguilles appliquées les unes contre les autres, mais elles y paraissent inclinées en avant ou en arrière, ou perpendiculaires, suivant les ondulations ou les plis que forment les parois de cet estomac, et elles sont détachées et libres à la surface interne de ce viscère qu'elles rendent inégale et herissé de papilles. — Genauere Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung dieser inneren Magenbekleidung haben Leydig, Hasse, Cruschmann und Wiedersheim angestellt, auf deren Arbeiten hiermit verwiesen sei[1]).

Einen solchen „einfachen Magen" besitzen diejenigen Vögel, deren Nahrung aus Insecten, Fleisch und weichen Früchten besteht. Der Magen der echten Fischfresser, wie Ardea, Halieus etc. ist ein lang ovaler fast bis zum After reichender, den ganzen vorderen und linken Theil der Bauchhöhle einnehmender, weich-

[1]) Leydig, Archiv für Anat. u. Physiol. 1854. S. 331. Cruschmann, Zeitschrift für wissensch. Zool. XVI. S. 224. Hasse, Zeitschrift für ration. Medicin. XXVIII. S. 1. Wiedersheim, Schulzes Archiv für microsc. Anat. VIII. S. 435.

häutiger Sack, sodass die unzerstückelt verschluckte, oft sehr lange Beute aufgenommen werden kann. Bei den Tubinares ist der Magen dagegen rudimentär geworden und wird durch den ungeheuer entwickelten Vormagen vertreten; ähnlich bei Casuarius.

2. Gésier compliqué. Die Structur der vorigen Form ist auch bei dem „zusammengesetzten Magen", besonders am Fundus, zu erkennen; es haben sich aber der rechte und der linke nicht der Cardia oder dem Fundus zugekehrte Seitentheil zu je einem sehr starken tiefrothfleischigen Musc. lateralis entwickelt[1]). Diese bilden auf der vorderen und der hinteren Fläche je eine bläulichglänzende Sehnenscheibe; die Peripherie des meistens etwas plattgedrückten Magens ist oft kantig und eckig; immer ist das Organ von dem Drüsenmagen auch äusserlich deutlich und scharf abgesetzt; ein allmäliger Uebergang beider, wie etwa bei Ardea, kann nicht stattfinden. Auch in der Wirkung unterscheidet sich dieser Magen von der vorigen Art bedeutend, denn da sein ganzes Lumen fast immer mit einer lederartig harten, gerunzelten, oft sehr dicken Hülle bedeckt ist, welche, wie bei den Lamellirostren gar keine Drüsenöffnungen zeigt, so kann die Wirkung dieses Magens lediglich nur eine mechanische sein, abgesehen davon, dass er als Behälter für die mit dem Vormagen- und Kropfdrüsensafte vermischte Nahrung dient. Für seine vorwiegend mechanische Thätigkeit spricht auch der Umstand, dass die betreffenden Vögel Kieselsteinchen und Sand in bisweilen beträchtlicher Menge absichtlich verschlucken (jedenfalls zur Verstärkung der Reibung), und dass ferner das längs- und quergerunzelte hornige Epithel zwei mit ihren Concavitäten und Convexitäten wechsel-

[1]) Ueber das Verhältniss dieser beiden Muskeln zu einander sagt Cuvier (Leçons d'anat. comp. Tome IV. pag. 97 u. 98):

Lorsque l'on coupe le gésier de ces oiseaux (Lamellirostres) par un plan parallèle aux deux tendons, la partie charnue de ces muscles présente la figure d'une massue courbée en arc, dont la cavité répond aux parois intérieurs de l'estomac, et dont le gros bout de celui qui est antérieur ou inférieur touche au pylore, tandisque le petit bout de l'autre muscle est placé également en avant, mais autour du cardia. — Il est remarquable que cette coupe présente le plus ordinairement la figure d'une massue ou d'un cône recourbé, et que le gros bout du muscle inférieur est toujours du côté du pylore, tandis que le muscle supérieur a toujours le sien tourné vers le fond du cul-de-sac, et son petit bout vers le cardia. Cette disposition constante prouve, que la plus grande force des muscles du gésier devait être exercée pour empêcher la sortie des aliments, ou pour les broyer dans le fond du cul-de-sac.

weise aufeinander passende und durch die antagonistische Bewegung der beiden Muskeln als Reibeplatten wirkende Gebilde hervorbringt.

Diesen Magenbau[1]) besitzen sämmtliche Vegetabilienfresser, deren Nahrung in der That starker mechanischer Zerkleinerung bedarf, ehe die Secrete der Drüsen völlig darauf einwirken können; so im höchsten Grade bei den Lamellirostren, einigen Ratiten, den Tauben, Hühnern und den körnerfressenden Singvögeln.

Die beiden extremen Typen der Magenbildung, wie sie die echten Fleischfresser und die exclusivsten Vegetabilienfresser zeigen, werden durch eine grosse Menge von Uebergangsformen, bei denen stets die Beschaffenheit der Nahrung als Hauptmodificationsgrund erkennbar ist, verbunden.

Selten ist das Vorkommen einer dritten Magenabtheilung, des sogen. Pylorusmagens[2]); er kommt nur vor, soweit meine Untersuchungen reichen: bei den Pygopodes, Steganopodes, Erodii; Mergus, Gallinula und Porphyrio; den Pelargi, besonders Ciconia alba und nigra, Leptoptilus Argala und Marabu (cf. den speciellen Theil). Die eigenthümliche Winkelbildung des Duodenalanfanges anderer Grallae und mancher Rasores gehört vielleicht auch als Ueberbleibsel einer ähnlichen Pylorusbildung hierher.

Die meisten dieser hier aufgeführten Vögel sind Fischfresser, es liegt demnach nahe, die äusserst wasserhaltige und wenig nahrhafte Fischnahrung als Ursache für die Ausbildung eines Pylorusmagens anzunehmen, indem dann ein verlängerter Aufenthalt der leichtflüssigen Nahrung im vorbereitenden Darmabschnitte erreicht würde. Hierfür spricht auch das Vorhandensein der klappenartigen Ringfalten am Pylorusmagen, wie bei den einzelnen Species beschrieben worden.

Home vergleicht in einem Aufsatze[3]) die grasfressenden Vö-

---

[1]) Da ein so stark muskulöser Magen in der ganzen Thierreihe nicht wieder vorkommt, so kann er als der specifische Vogelmagen bezeichnet werden, wie überhaupt bei den Vögeln, was vielleicht mit dem Fehlen der Zähne zusammenhängt, die mechanische Thätigkeit des Verdauungstractus unter den Wirbelthieren am stärksten ausgeprägt ist.

[2]) Vergl. Leuckart, Ueber eine zusammengesetztere Magenbildung bei verschiedenen Vögeln. Erwähnt und beschrieben werden Ardea cinerea, purpurea, stellaris, nycticorax, caboya; Ciconia Argala und Marabu, Pelecanus, Halieus, Podiceps, Colymbus, Aptenodytes.

[3]) Philos. Transact. London Society. 1810.

gel mit den Wiederkäuern. Er hebt ganz richtig hervor, dass Gras die meiste Bearbeitung von allen Nahrungsstoffen erfordere, und wie demgemäss die Wiederkäuer am besten ausgerüstet wären, möglichst viel Nährstoffe herauszuziehen. — Während nun beim Truthahn die Reibeplatten des Magens in rotatorischer und drückender Bewegung infolge des eigenthümlichen Baues des Magens mit seinen Muskeln wären, machten diese Platten im Magen des Schwanes und der Gans nur eine „regular sliding motion", dadurch hervorgebracht, dass der stärkere rechte Musculus lateralis die eine Seite der hornigen Innenwände über die Oberfläche der anderen schiebt; der schwächere linke Muskel zieht dann nur die Platte wieder zurück. Dies wäre nun eine grosse Aehnlichkeit mit der Bewegung der „grinding teeth of ruminating animals, in which the teeth of the under jaw slide upwards, within those of the upper, pressing the food between them, and fitting it by this peculiar kind of trituration for being digested." Eine solche Bewegung fände nur ein Analogon im Magen der grasfressenden Vögel. Die Gans, welche von dem harten Grase der Felder etc. lebe, habe einen stärkeren Magen als der auf die saftigen Wasserpflanzen der Teiche und Seen angewiesene Schwan etc. Wenn Home aber auch darin eine Aehnlichkeit mit den Wiederkäuern sucht, dass diese nur im Unterkiefer Schneidezähne besitzen, und die Gans auch nur im Unterkiefer spitze Zähnchen hat, die in die Gruben des Oberschnabels passen, um so das Gras fest halten und abreissen zu können, so ist er doch wohl zu weit gegangen; ganz davon zu schweigen, dass kein Rind das Gras mit den Zähnen wie die Pferde abbeisst, sondern durch Umschlingung und Andrücken der mit Häkchen besetzten Zunge an den Gaumen abrupft.

Ferner, der unechte Kropf der Lamellirostren entspräche als Reservoir, in welchem das Gras mit den verschiedenen Secreten des Schlundes und Speichels vermischt und macerirt werde, dem Rumen und Reticulum der Wiederkäuer.

Wie weit diese Aehnlichkeiten aber auch hergeholt sein mögen, so wird doch jedenfalls bewiesen, dass ausschliessliche Grasnahrung sowohl bei Säugethieren, als auch bei Vögeln einen sehr complicirten, vorbereitenden Verdauungsapparat erfordert.

Im Jahre 1812 stellte Home ferner, auf die Untersuchung von Casuarius Emu, dem „long legged Cassowary of New South Wales", Rhea und Struthio gestützt, die Behauptung auf, dass die Stärke des Drüsen- und Muskelmagens und die Ausbildung

der Blinddärme nebst dem Dickdarme in umgekehrtem Verhältniss stehe zur Fruchtbarkeit der Gegend, in welcher die betreffenden Vögel lebten! —

Leber.

Die Leber der Vögel nimmt bei ihrer verhältnissmässig bedeutenden Grösse einen beträchtlichen Theil der vorderen und mittleren Körperhöhle ein; sie reicht einerseits über den Drüsenmagen auf den Muskelmagen und theilweise auf den Darm herab, andererseits infolge des fehlenden oder unvollkommenen Zwerchfelles weit in die Brusthöhle hinein und umfasst mit ihren Vorderrändern die hintere Hälfte und die Spitze des Herzens, dessen Einlagerung bisweilen sehr tiefe Spaltung der Leberränder bedingt.

Durch die Duplicatur des Peritoneums wird ein Ligamentum suspensorium für die Leber gebildet, welches als Ligamentum falciforme den Zwischensteg beider Flügel mit der Sternalmittellinie verbindet; ausserdem findet Verknüpfung mit dem Magen, den Luftsäcken, und theilweise mit dem Darme statt. Das Peritoneum umgiebt die Leber mit doppelter Hülle; die eine liegt ihr unmittelbar angewachsen auf, die andere bildet ähnlich wie das Pericardium eine lose Umhüllung.

Die grosse Pfortader mündet in die Leber von unten und hinten in die Commissur, oder mehr in den rechten Lappen; der linke erhält in der Regel nur kleinere Venen vom Magen und Duodenum. Für die Vena cava inferior ist deren häufiger Verlauf durch den proximalen Theil des rechten Leberflügels bemerkenswerth, so z. B. in hohem Grade bei Struthio und Halieus [1]).

Der Hauptsache nach zerfällt die Leber bei allen Vögeln in einen rechten und einen linken Lappen, die an der hinteren Seite durch eine Querbrücke verbunden sind. Diese Quercommissur ist breit und flach bei den Steganopodes, Laridae, vielen Lamellirostres, Coccygomorphae, Cypselomorphae und bei den Conirostres. Sie bildet einen Lobulus Spigelii bei: Struthio, Halieus, Cygnus, Anser, Larus argentatus, Euplocamus, Columba, Astur, bei den Psittaci etc.

Häufig zerfällt jeder der beiden Hauptlappen noch in kleinere Nebenlappen durch seitliche Einschnitte, die bisweilen eine tiefe Trennung verursachen können. So wird der rechte Lappen tief

[1]) Stannius führt a. a. O. an, „dass bei den tauchenden Vögeln die untere Hohlvene durch bedeutende Weite, namentlich während ihres Verlaufes durch die Leber ausgezeichnet ist."

getheilt bei vielen Passerinae und bei den Cypselomorphae; der linke, welcher am häufigsten unregelmässig zerspalten ist, bei den Rasores. Ausserdem kommen noch nebensächliche Unregelmässigkeiten der Leberränder vor, die ich mit Einlappungen oder in noch geringerem Maasse mit Ausrandungen bezeichnete; letztere werden häufig nur individuell gefunden und sind auf Druckerscheinungen der anliegenden Darmwindungen, ja sogar der in der Fortpflanzungszeit stark geschwollenen Hoden, zurückzuführen. Nur bei wenigen Ordnungen der Vögel sind die Leberränder ganz glatt, wie etwa bei denen, welche wie die Raubvögel eine sehr dicke, compacte, kurze Leber besitzen [1]).

Das Volumverhältniss des rechten zum linken Hauptlappen ist ein sehr verschiedenes. Nur bei wenigen, wie bei den Procellaridae, Pelargi, Raptatores und Ratitae ist nahezu Symmetrie vorhanden, die bei den Pelargi und Raptatores noch mit verhältnissmässiger Kleinheit des Organes verbunden ist. Sehr selten ist der linke Flügel der voluminösere, wie bei einigen Pygopoden und bisweilen einigen Pelargi. Bedeutende Asymmetrie, indem der rechte zum linken im Volumen sich verhält wie 4 : 1 herrscht bei den Steganopodes. Bei der überwiegenden Mehrzahl übertrifft der rechte den linken Lappen um das 2—3fache.

Ueber das Volumen, resp. das Gewicht der Leber, zu dem des ganzen Körpers, aber leider nach Abzug des Lebergewichtes selbst, hat Tiedemann eine Reihe sorgfältiger Messungen mitgetheilt:

---

[1]) In Betreff der Ursachen der grossen Formverschiedenheiten der Leber pflichte ich Cuviers Meinung bei. Er sagt in seinen Leçons d'anat. comp.: . . les différences de forme et de volume (d. h. jedenfalls nur das Volumen der beiden Hauptlappen zu einander) peu considérables à la verité, que ce viscère présente dans les familles des oiseaux, peuvent s'expliquer, en grande partie, par les formes variées des organes qui l'avoisinent, surtout par le développement proportionnel et la consistance des estomacs glanduleux et musculeux.

Voilà pourquoi le lobe gauche est généralement plus petit que le droit, et même divisé, lorsque l'estomac glanduleux et le gésier sont développés et résistants comme dans les gallinacés. Voilà pourquoi dans les hérons, dont l'estomac glanduleux est grand, mais peu résistant, et le musculeux petit et mou, les deux lobes ont pû rester unis par une large surface et sont beaucoup moins séparés, que lorsqu'un gésier musculeux très dur s'avance entre eux.

Strix aluco	1 : 42,9	Gallus domesticus .	1 : 25,7
Falco tinnunculus .	1 : 35,2	Pavo cristatus . .	1 : 29,7
Picus viridis . . .	1 : 35	Perdix cinerea . .	1 : 30
Corvus corone . . .	1 : 26,3	Ardea cinerea . . .	1 : 29,9
Sturnus vulgaris . .	1 : 35	Totanus calidris . .	1 : 24,8
Upupa epops . . .	1 : 37,6	Scolopax gallinago .	1 : 28,3
Alauda arvensis . .	1 : 36	Charadrius hiaticula	1 : 20,7
Emberiza citrinella .	1 : 26,1	Vanellus cristatus .	1 : 13,1
Hirundo rustica . .	1 : 17	Sterna hirundo . .	1 : 19,2
Cypselus apus . .	1 : 38	Mergus albellus . .	1 : 10,1
Turdus iliacus . .	1 : 25		
Motacilla atricapilla .	1 : 20,2		

Tiedemann kommt nun zu dem Schluss, dass die Raubvögel die kleinste, die Sumpf- und Schwimmvögel die grösste Leber besitzen. Die relative Grösse der Leber überhaupt führt er bei den Vögeln auf folgende Ursachen zurück: 1. Kleinheit der Lungen gegenüber 2. dem lebhaften Stoffwechsel (natürlich angenommen, dass die Leber ausser der Gallenabsonderung für die Verdauung auch stark decarbonisirend auf das Blut wirkt). Er führt dabei die schnelle Oxydation des Blutes durch die äusserst kräftigen Muskelcontractionen an. Dies mag gelten bei den viel fliegenden und schnell laufenden Vögeln, aber wie wird dann die Thatsache erklärt, dass grade die trägsten Vögel, die Pygopoden, überhaupt viele Sumpf- und Wasservögel die grösste Leber, die sehr gut und viel fliegenden Raubvögel die kleinste Leber besitzen?

Wahrscheinlich wird ausser anderen uns noch völlig unbekannten Ursachen auch die Nahrung in wichtiger Beziehung zur Ausbildung der Leber stehen. — Eine zu diesem Zwecke entworfene, möglichst genau verfasste Tabelle entsprach aber wenig meinen Erwartungen, und wenn ich mich auch zu einigen Schlüssen berechtigt glaubte, so machten doch zahlreiche specielle Ausnahmen das Ganze wieder illusorisch. — Die fischfressenden Pygopoden, Steganopoden und Laridae haben eine wirklich grosse Leber, bei den ebenfalls fischfressenden Reihern und den fleischfressenden Raubvögeln ist sie aber durchaus klein. Von geringem Volumen ist sie auch bei den Vegetabilienfressern: z. B. bei den Hühnern, Papageien und Spechten, gross bei den körnerfressenden Tauben und bei vielen Passerinen.

Die Farbe der Leber variirt sehr. Intensiv braunrothe Färbung findet man am häufigsten. Dunkel, indem das braun vor-

wiegt, bei den Rasores, Lamellirostres, Pygopodes, Steganopodes und den meisten Grallae; allgemeiner ausgedrückt also bei den meisten Nestflüchtern. Roth bei den Raptatores und Passerinae. Einzelne Abweichungen kommen vor; so fand ich die Leber eines völlig gesunden Lanius hellröthlichgelb. Die Farbe der embryonalen Leber ist, da sie viel weniger Blut enthält, als im erwachsenen Zustande, bedeutend heller, meistens hellbraungelb. Auch bei einer cc. 3 Wochen alten Fulica atra fand ich sie sehr hell, blassbraungelb, während sie bei den Alten tief dunkelrothbraun erscheint. Mästung im Dunkeln hat, wie die abnormen „Strassburger Gänselebern" zeigen, auch grossen Einfluss auf Färbung (Bleichung) und Grösse der Leber. — Die Mehrzahl der im zoologischen Garten zu Berlin gestorbenen Vögel litt an Lebererkrankung und zwar häufig an colossaler Vergrösserung des Organes, verbunden mit dunkel marmorirtem Aussehen und Tuberculose in oft erschreckendem Grade.

Ausführungsgänge der Leber.

Die durch die Leberthätigkeit ausgesonderte Galle fliesst ab bei den meisten Vögeln erstens durch einen Ductus hepato-cysticus in eine Blase, welche gewöhnlich an der inneren Seite des rechten Leberflügels, selten zwischen beiden liegt und das angesammelte Secret durch den Ductus cysticus dem Darme zuführt, zweitens durch einen zweiarmig aus der Leber kommenden Ductus hepaticus, welcher gewöhnlich gegenüber dem Pylorus in das Duodenalende mündet; nur bei Struthio, einigen Anatiden und Columbae inserirt ein Ausführungsgang nahe dem Pylorus, ähnlich auch bei Buceros plicatus. Die Gallenblase selbst ist nur eine als Reservoir der Galle dienende Erweiterung eines zweiten Ductus hepaticus. Sie ist auch wahrscheinlich von nicht allzugrosser Wichtigkeit, denn erstens fehlt sie den grossen Abtheilungen der Tauben, Papageien und Kolibris regulär ganz, ausserdem bei Struthio, Rhea, Cuculus, Rhamphastus und bisweilen als individuelle Eigenthümlichkeit bei Mergus merganser, Grus virgo, Numenius arcuatus, Tringa alpina und arenaria, Ciconia alba, Penelope cumanensis, Euplocamus praelata, Numida meleagris, ja sogar bei Falco peregrinus, ohne dass dieses Fehlen auf pathologische Ursachen zurückgeführt werden kann; zweitens kommt sie als Ausnahme vor bei Chalcophaps chrysochlora, Nymphicus novae Hollandiae, Plyctolophus sulphureus, so fand sie auch Tiedemann bei Cuculus, dem sie gewöhnlich fehlt; drittens ist die Gallenblase

der Spechte sehr lang und weit, nur eine einfache Erweiterung des betreffenden rechten Ductus hepato-entericus, und gar nicht als Blase, d. h. als seitliche Ausstülpung, zu erkennen. —

Bei den meisten Vögeln ist die Gallenblase verhältnissmässig gross, von sehr verschiedener nicht constanter Gestalt; rundlich bei den Raubvögeln; meistens aber länglich oval, wie z. B. bei den Grallae. Am häufigsten ragt ihre Spitze unter dem rechten Leberrande seitlich hervor, den Duodenalast berührend.

Während gewöhnlich nur 1 Ductus cysticus vorhanden ist, findet sich bisweilen noch ein zweiter, der sich dann mit dem D. hepaticus verbindet. Die Insertionsstelle in den Darm ist durch eine kleine warzige Erhöhung markirt, welche innen ein nach dem Darmlumen sich öffnendes Klappenventil enthält. Mehrere solcher Ventile besitzt auch der Ductus hepato-cysticus, um bei den Contractionen der Blasen- und Ductuswände ein Rückfliessen der Galle zu verhindern. 2 Ductus hepato-cystici finden sich beim Storch. 2 Ductus hepatici haben einige Cracidae, neben dem D. cysticus, und natürlich diejenigen, bei denen es zu einer Blasenerweiterung nicht gekommen, oder wo dieselbe wieder rückgebildet ist, jedoch fand ich bei dem älteren Exemplare von Struthio nur den Ductus hepaticus (cf. Taf. I. Fig. 4), während bei dem jüngeren noch ein feiner obliterirter Gang von der Mitte der Leber zum aufsteigenden Duodenaltheile, nahe den Mündungen des Pancreas, führte. Bei Buceros endlich ist durch Verschmelzung des D. hepaticus mit dem D. cysticus ein weiter und sehr langer Ductus choledochus entstanden. — Es sind demnach alle möglichen Combinationen der beiden ursprünglichen, oder des zweischenkligen aus dem rechten und linken Leberlappen kommenden und sich später vereinigenden D. hepaticus mit ihren secundären Erweiterungen, Abzweigungen und Anastomosenbildungen vorhanden.

Da die Gallenblase den Cerealien fressenden Tauben und Papageien fehlt, ferner nur klein ist bei vielen Passerinen und den Hühnern, gross dagegen bei den Raubvögeln und den carnivoren Schwimm- und Sumpfvögeln, also den plötzlich grosse Mengen von wenig oder gar nicht zerkleinerter und noch dazu fettreicher Nahrung aufnehmenden Vögeln, so liegt der Gedanke nahe, dass sie als Reservoir dient, um schnell eine möglichst grosse Menge Galle dem Chymus beimengen zu können, während bei den vorwiegend phytophagen Vögeln, die mit mechanisch starken Verdauungswerkzeugen ausgerüstet, bei bedeutend wasser- und fett-

ärmerer Nahrung — da reichliche Wasserzufuhr und Fleischkost die Gallenabsonderung steigert, stärkemehlreiche Nahrung dieselbe aber vermindert — die allmälige Secretion genügen würde. —

Jedenfalls ist die Gallenblase und ihre Ausführungsgänge von keinem allgemein systematischen Werthe.

Pancreas.

Die Bauchspeicheldrüse ist relativ bei den Vögeln unter allen Wirbelthieren am grössten; sie liegt stets in der Duodenalschlinge, dieselbe je nach ihrer Grösse ganz oder nur zum Theil ausfüllend. Sie besteht meistens aus zwei gestreckten Lappen, die bei Colymbus, Grus pavonina, Oedicnemus, Columba, Picus, Upupa, Caprimulgus, Sitta, Certhia von einander ganz getrennt sind. Dreilappig ist sie bei den Laridae, Fulicariae, Rasores, einigen Raptatores nocturni und einzelnen Passerinae. — Jeder der Hauptlappen kann wieder in Nebenlappen zerfallen und lange Aeste bilden, wie bei Columba, Buceros, den meisten Passerinae und den Cypselomorphae.

Aus einem Lappen besteht das Pancreas bei einigen Tagraubvögeln, den Pelargi, Phoenicopterus, Ardea, Otis, Pelecanus, Casuarius, einigen Insecten fressenden Passerinen etc. Häufig finden sich individuelle Abweichungen, wie überhaupt das ganze Organ in Bezug auf seine Gestalt meistens keine oder nur nebensächliche Bedeutung hat.

Die Zahl der Ausführungsgänge stimmt nicht immer mit der der einzelnen Lappen überein, sie schwankt zwischen 1 und 3 und ist dabei für Genus, Species, ja auch Individuum unbeständig. So hatte das kleine Exemplar von Struthio nur einen, aber weiten Gang, das ältere aber zwei je 7 Cm. lange und 0,4 weite Ausführungsgänge, von deren einem sich noch ein dritter feiner abzweigte.

1 Ausführungsgang besitzen: Pelecanus, Caprimulgus etc. — 2 Gänge: Apteryx, Ciconia, Grus, Phoenicopterus, Rallus, Ibis und die meisten Lamellirostres; Meleagris, Phasianus, Otis, Psittacus, Corvus etc. 3 Gänge: Rasores, Columba, einige Enten, Oedicnemus, Adler, Eulen, Cuculus, Picus viridis, Ardea, Larus, Halieus [1]) etc. —

[1]) Für Halieus giebt Stannius nur einen D. pancreaticus an; ich fand kürzlich 3 wohl entwickelte Gänge, die mit denen der Leber in folgender Reihe und zwar im aufsteigenden Duodenaltheile, gegenüber dem Pylorus mündeten: 1. pancreat.-hepat. — 2. 3. pancreat.-cysticus.

In den allermeisten Fällen münden die Gänge des Pancreas in den aufsteigenden Ast des Duodenum, nur bei Buceros plicatus mündeten alle 3 D. pancr. dicht neben den Gängen der Leber im absteigenden Duodenaltheile. Um über die Reihenfolge, in welcher die Ausführungsgänge des Pancreas mit denen der Leber in den Darm treten, etwas feststellen zu können, sind in der zweiten Auflage der Leçons von Cuvier 40 Untersuchungen mitgetheilt worden, aus denen sich ergiebt, dass die Insertion des D. hepaticus „est généralement précédée de celle d'un ou de plusieurs canaux pancréatiques, qui en sont très rapprochés ou plus ou moin éloignés, et elle est suivie de celle du cystique, qui en est toujours très rapprochée. On ne connait que de rares exceptions à cette manière d'être générale." Bei den meisten Vögeln mündet allerdings zuerst das Pancreas, dann der D. hepaticus und zuletzt der D. cysticus. Phoenicopterus und der „grand plongeon" machen nach Cuvier eine Ausnahme, indem der Cysticus vor dem Hepaticus in das Duodenum mündet. — Ueberhaupt findet man in diesen Verhältnissen die verschiedensten Variationen, wie aus der Beschreibung der einzelnen Abtheilungen im ersten Theile dieser Arbeit zu ersehen ist. — Auf die Aufstellung einer ähnlichen Tabelle wie die von Cuvier verzichte ich, da nach meinen Untersuchungen die „rares exceptions" genügen, um bisher gefolgerte Schlüsse unhaltbar zu machen.

Gross ist das Pancreas bei Struthio, Rhea, bei den Pygopodes, Laridae, Grallae, Pelargi, Rasores, Columbae; von mittlerer Grösse bei den Pici, Coccygomorphae, Cypselomorphae, Oscines, den Steganopodes, Lamellirostres und Erodii. Wenn demnach Tiedemann sagt: „ich fand das Pancreas im Allgemeinen grösser bei den Vögeln, welche Vegetabilien fressen und zwar Getreidekörner, als bei den fleischfressenden Vögeln", so hat er dabei einerseits die Fulicariae und Casuarius, anderseits die Pygopodes, Laridae, Pelargi und Cypselomorphae gar nicht berücksichtigt.

Ein direkter Zusammenhang der Nahrung mit der Ausbildung des Pancreas ist, so lange uns für die oben angeführten Abweichungen jede Erklärung fehlt, nicht nachzuweisen.

Nieren [1]).

Die Nieren der Vögel sind durchgängig gross, sie reichen vom unteren Lungenrande jederseits der Wirbelsäule bis an das

[1]) Obwohl die Nieren streng genommen nicht zum Verdauungssysteme gehören, so habe ich derselben doch wie im ersten Theile

Ende der Darmbeine und füllen die Höhlungen des Beckens aus; ihre Dorsalseite ist daher sehr unregelmässig durch die Eindrücke der Wirbelbogen gestaltet; ihre Ventralseite ist dagegen glatt, nur durch einige tiefere Quereinschnitte in gewöhnlich 3 aufeinander folgende Lappen getheilt. Grössenverhältniss und Zahl der Trennungen in Nebenlappen wechselt in hohem Grade. Selten bilden die Nieren einen jederseits fast verschmolzenen Körper, indem die Einschnürungen wie bei Cypselus fehlen. Einige Vögel zeichnen sich durch die Verschmelzung der rechten und linken Niere aus [1]); so kann ich nach meinen Untersuchungen als nicht zu unterschätzendes, anatomisches Unterscheidungsmerkmal der Reiher von den Störchen die Verwachsung der beiderseitigen Lappen bei dem Genus Ardea hervorheben. Aehnlich verhalten sich die Nieren von Puffinus, Colymbus und einigen Passerinen. —

Die Versorgung mit arteriellem Blute geschieht bei den in 3 Hauptlappen zerfallenden Nieren folgendermaassen. Aus der Aorta descendens tritt jederseits eine hauptsächlich den proximalen Lappen versorgende Arteria renalis superior. Aus der A. ischiadica geht dann zwischen dem 2ten und 3ten Lappen eine A. renalis media ab, etwas weiter nach hinten schliesslich eine die distalen Nierenportionen versehende A. renalis inferior. Möglicherweise hängt die transversale Abschnürung der einzelnen Lappen mit dem Vorhandensein und dem Verlaufe der Renalarterien zusammen, indem diese auf die später in die Breite wachsenden Nieren einen seitlichen Druck ausüben und so die Spaltung verursachen, wenn sie nicht wie bei Ardea, Colymbus u. a. von der Nierensubstanz umwachsen werden.

Das venöse Blut sammelt sich in die Venae iliacae und crurales, welch letztere den distalen Nierenlappen bei den Passerinen durchbohren und nicht wie bei den übrigen auf seiner Ventralfläche verlaufen. Das Vorhandensein eines Nierenpfortaderkreislaufes ist wahrscheinlich, bei einigen Schwimmvögeln sogar nachgewiesen, seine Besprechung liegt aber ausserhalb der Grenzen dieser Arbeit.

Der abgesonderte Urin sammelt sich jederseits in einen gros-

---

kurz Erwähnung gethan; dabei sind die Bezeichnungen proximal und distal als entsprechend den Ausdrücken kopf- und schwanzwärts in Anwendung gebracht.

[1]) Ueber Nierenverschmelzung: R. Wagner in Abhandlung der math. physic. Classe der königl. Acad. d. Wissenschaften. München. II. Bd. 1837.

sen Harnleiter, der am proximalen Lappen beginnend an der ventralen Oberfläche verläuft und in die dorsale proximale Kloakenwand mündet [1]). Eine Harnblase besitzt kein ausgewachsener Vogel mehr. Der Urin enthält sehr viel feste Bestandtheile, besonders kohlen- und phosphorsauren Kalk, wodurch der Urin und die Excremente in getrocknetem Zustande ein weissliches oft pulveriges Ansehen erhalten.

Asymmetrie der Länge ist häufig, wie Pygopodes, Steganopodes, Lamellirostres, Erodii, Rasores, also vorwiegend Wasservögel zeigen; klein sind die Nieren der Raptatores und Columbae. Tiedemann kommt durch beifolgende allerdings sehr kleine Tabelle zu dem Schlusse, dass die Nieren der Vögel, ebenso wie bei anderen Wirbelthieren „um so grösser sind, je weniger die Haut ein Absonderungsorgan ist, und je weniger das Medium, in dem die betreffenden Thiere sich aufhalten, die Absonderung auf der Haut begünstigt." Das sehr dichte Federkleid der Schwimmvögel würde allerdings, abgesehen davon, dass die Haut der Vögel überhaupt gar nicht absondert, jede Möglichkeit von Ausdünstung vorwegnehmen.

Das Gewicht der Nieren zum Gewicht des ganzen Körpers verhält sich bei:

Falco tinnunculus	wie	1 : 96
Pica caudata	„	1 : 84,7
Sturnus vulgaris	„	1 : 82
Vanellus cristatus	„	1 : 62,5
Sterna hirundo	„	1 : 61,3
Mergus albellus	„	1 : 38

Darm.

Der als „Darm" bezeichnete Abschnitt des Verdauungsschlauches beginnt am Pylorus und endigt am After; er zerfällt bei den Vögeln in folgende, nicht immer durch Structur und Lagerung scharf charakterisirte, Abtheilungen.

I. Als **Duodenum** [2]) fassen wir die ganze erste Schlinge des

---

[1]) Nur bei Struthio sind die Uretheren tief in die Nierenmasse eingebettet. Ueber die „Harnblase" siehe pg. 99. Ein ähnliches Gebilde findet sich auch an der Cloake von Struthio.

[2]) Da die erste Darmschlinge bei sämmtlichen untersuchten Vögeln das Pancreas umschliesst (wie denn möglicherweise das Pancreas nur als Complex herausgewucherter Brunner'scher Drüsen aufzufassen ist), so liesse sich der alte, aber unpassende Ausdruck

Darmes auf; sie umfasst zwischen ihrem ab- und aufsteigenden Aste stets das Pancreas und liegt oberflächlich rechts ventral, in der Regel bis in die Nähe des Afters herabsteigend. Die Ausführungsgänge des Pancreas und der Leber münden an sehr verschiedenen Stellen in diesen Darmabschnitt, bald nahe zusammen in den aufsteigenden Theil, gegenüber dem Pylorus, bald in der Mitte der Schlinge und weit von einander entfernt. Einmündungen in die absteigende Hälfte, oder gar nahe dem Pylorus, wie bei Struthio, ist als seltene Ausnahme zu betrachten.

Fast immer zeichnet sich das Duodenum vor dem übrigen Darme durch weiteres Lumen und stärkere Entwicklung der Darmzotten aus.

II. Der **Dünndarm (Ileum)**, vom Ende des Duodenums (also von dem dem rechten Leberlappen anliegenden Theile) an bis zur Insertion der Blinddärme gerechnet. Das Ileum ist (Struthio ausgenommen) der bei weitem längste Theil des Darmcanales und bildet demnach mehr oder weniger zahlreiche und sehr mannigfaltig gelagerte Schlingen.

III. Der **Enddarm**, von der Insertion der Coeca bis zum After; ausser bei Struthio der kürzeste Theil, meistens etwas dickwandiger, weiter und durch abweichende Structur der Zotten ausgezeichnet. Die Bezeichnung „Rectum" ist unpassend, da der Enddarm der Vögel dem Rectum der Säugethiere morphologisch nicht entspricht; seiner Lage nach allerdings ja, denn er steigt von dem proximalen Rande der rechten Niere, etwas rechts von der Medianlinie meistens grade bis zum After herab. — Ein als Analogon für das Colon der Säugethiere aufzufassender Theil ist höchstens bei Struthio vorhanden.

IV. **Blinddärme.** (Siehe das folgende Cap. auf S. 363 ff.) —

Ungefähr in der Mitte des Dünndarmes befindet sich ein kleines blinddarmähnliches Gebilde, der Rest des Dottersackes mit seinem in den Darm mündenden Gange. Dieses Diverticulum coecum vitelli erhält sich während der ganzen Lebensdauer bei den Schwimm- und den meisten Sumpfvögeln; es verschwindet dagegen schon sehr früh vollständig bei den Raubvögeln, Papageien und Singvögeln, bei welchen letzteren es bald nach dem Auskriechen des Vogels nur noch als ganz feines Fädchen vorhanden ist. Sehr lange oder auch zeitlebens erhält sich bei den Ra-

„Duodenum" durch die Bezeichnung „Pancreasschlinge" ersetzen, womit zugleich auf die Entwicklung derselben Rücksicht genommen wäre.

titae sogar ein Rest des Dotters selbst, wenn auch in degenerirter Form. Die Darmwände bestehen aus folgenden Schichten: 1. Serosa; 2a. Ringmuskelschicht; 2b. Längsmuskelschicht; 3. Submucosa; 4. Mucosa und Epithelium [1]). Die Ringmuskelschicht liegt bei den Vögeln im Gegensatz zu den Säugethieren nach aussen. Die Muskelschichten sind relativ selten, wie bei den Möven, vielen Sumpf- und Raubvögeln von besonderer Stärke; bisweilen sogar in der letzten Hälfte des Dünndarms wie bei den Hühnern äusserst schwach. Die Schleimhaut ist in der Regel dick und enthält zahlreiche Drüsen, die entweder flach oder als relativ sehr grosse Zotten, wie z. B. bei den Lamellirostres und Rasores (die grössten sah ich bei Grus carunculata) in das Darmlumen münden. Diese Zotten bilden entweder eng aufeinander folgende Querreihen durch Faltung der Schleimhaut, oder sie verlaufen in Längszickzackreihen; endlich können sie auch unregelmässig vertheilt sein. Sehr dicht stehen sie in der Regel im Duodenum, dessen Innenfläche sie dann ein sammetartiges Aussehen geben; nach dem Ende des Darmes hin nehmen sie meistens an Länge und Zahl ab, verschwinden auch häufig gänzlich. Im Dickdarm bildet die Schleimhaut Quer- oder Längsfalten, ohne hierin mit dem Dünndarm immer übereinzustimmen. Die Zottenbekleidung erstreckt sich oft in den Enddarm, und, wenn auch selten, bis in die Blinddärme hinein.

Während das Secret dieser Drüsen rein chemisch wirkt, wird von kleinen zwischen der Mucosa und Submucosa liegenden Drüschen ein Schleim abgesondert; die betreffenden Ausführungsgänge öffnen sich nie auf Zotten, sondern nur zwischen denselben. Da diese Schleimdrüsen im Duodenum zwar häufig, aber nur sehr klein, im Dünndarm sehr selten, im Dickdarm dagegen sehr gross und zahlreich vorkommen, so möchte ich glauben, ihr Schleimsecret diene nur zur Verminderung der Reibung und Reizung der Darmwände, dass also besonders aus dem Enddarm der consistenter gewordene Koth leichter ausgetrieben werden kann.

Während nun bei den meisten Vögeln die Innenwände des Dickdarmes nur durch Zotten, Längs- oder Querfältchen etwas vergrössert werden, bilden sie bei Struthio zahlreiche ziemlich hohe Falten und Taschen [2]). Diese „étranglements“ Cuvier's

[1]) Ueber Flimmerepithel im Darm der Vögel. Eberth, Zeitschr. für wissensch. Zoologie. 1859. X. 373. — 1860. XI. 95. — 1861. II. 171. Taf. 5, —

[2]) cf. pg. 100.

entstehen dadurch, dass, wie Tiedemann meint, die Längsmuskelschicht allein beim Strauss an der hinteren Seite des Dickdarmes ein Längsband bildet, ähnlich wie beim Menschen die Längsmuskelschicht nicht den Darm gleichmässig umgiebt, sondern Bänder oder Streifen bildet. Durch diese Zusammenziehung nach der Rückenseite hin und durch das Grösserwerden des Darmes werden Querfalten gebildet, die nach innen halbmondförmig hervortreten und den Darm in aufeinander folgende Taschen theilen. Jedenfalls wird dadurch der Durchtritt des Darminhaltes bedeutend verzögert.

Da die eigentliche Verdauung im Dünndarm zum grössten Theile vollendet ist, im Dickdarme und den Blinddärmen die bis dahin noch nicht völlig gelösten Nahrungsstoffe weiter gelöst und aufgesaugt werden, so ist diese Abtheilung des Darmes am meisten ausgebildet bei den Pflanzenfressern, am wenigsten bei den auf leicht verdauliche Kost angewiesenen Frucht-, Insecten-, Fleisch- und Fischfressern. Sind grosse Blinddärme vorhanden, wie also bei den meisten Vegetabilienfressern, so enthält der Dickdarm an seiner Grenze mit dem Dünndarm einen inneren der Valvula coli entsprechenden Wulst, um den Rücktritt des Darminhaltes in den Hauptdarm zu verhindern, das Eintreten in die Blinddärme hingegen zu ermöglichen; bei den meisten anderen Vögeln ist diese Stelle gar nicht oder nur noch durch kleine Längsfältchen angedeutet.

Der Enddarm endet in eine Kloake, die von sehr verschiedener Form und Grösse sein kann; sie ist sehr gross bei den Raubvögeln und Ratiten, klein bei den Hühnern und vielen Schwimmvögeln. In die Kloake münden von der hinteren oberen Wand aus die Geschlechts- und Harnorgane; eine Harnblase existirt nur embryonal und wird später, wie auch bei dem Strauss und Rhea, denen früher eine Harnblase zugeschrieben wurde, von der Kloake vertreten [1]).

Blinddärme.

Die nur bei den Reihern unpaarigen Blinddärme der Vögel variiren in ihrer Ausbildung so sehr, dass von einem den Hauptdarm überwiegenden Volumen bis zum völligen Verschwinden zahlreiche Stufen vorhanden sind. Dass dieselben bei starker Ausbildung für die Verdauung von grosser Wichtigkeit sind, ist wohl

[1]) cf. pg. 99.

unbestreitbar, da sie die Darmschleimhaut bedeutend vergrössern können; aber zu welchem Abschnitte des Darmes gehören sie? Jedenfalls nicht zum Dünndarm, da ein Zusammenhang ihrer Ausbildung mit der Darmlänge nicht nachweisbar ist. Grade die kurzdarmigen Spechte und Singvögel einerseits, anderseits die lang- und engdarmigen Papageien, Tagraubvögel, Störche und Reiher besitzen gar keine, oder nur rudimentäre Coeca. Irre geleitet könnte man durch Otis, Dicholophus und Rhea werden, da hier Kürze des Darmes mit langen Blinddärmen und das Umgekehrte bei Grus sich findet. Ihrer Zugehörigkeit zum Dünndarm widerspricht ferner, ausser dem früher erwähnten Vorhandensein der Klappe, dass der Inhalt entwickelter Coeca sich durch seine sehr dunkle Farbe und äusserst breiig-schmierige Beschaffenheit von dem übrigen Darminhalte unterscheidet. Die innere Structur weicht in der Regel von der des Dünndarmes und des Rectums ab, denn die Wände der Coeca sind sehr zart und dünn, und lassen nur in seltenen Fällen Zotten erkennen. Die Coeca stehen vielmehr in directem Zusammenhang mit der Ausbildung des Enddarmes, wenigstens trifft Kürze des letzteren meistens mit rudimentärem Zustande der Coeca zusammen. Eine Ausnahme hiervon machen jedoch die Pelargi, Erodii und manche Raubvögel. Bei den Grallae, Rasores, Grues, Rallidae, Lamellirostres stimmen sie annähernd mit der Länge und Erweiterung des Enddarmes überein.

Eine Vergleichung der in beifolgender Tabelle gegebenen Maass- und Verhältnisszahlen zeigt die Unzulässigkeit einer anderen Annahme. Auch von der Weite und Stärke des Darmes ist die Ausbildung und das Vorkommen der Coeca unabhängig. Um wenigstens eine Verhältnisszahl für die Grösse der Coeca zu haben und um überhaupt zu entscheiden, was als starke, mittlere und geringe Entwicklung anzunehmen, so habe ich die Länge der einzelnen Coeca und dann ihre Summe auf die Gesammtlänge des Darmes reducirt.

Wir wollen nun die Coeca stark entwickelt nennen, wenn ihre Längssumme höchstens 5mal, dagegen schwach, wenn sie von der gesammten Darmlänge wenigstens 20mal übertroffen wird. Leider ist auch die Bestimmungsweise nur nach der Länge, ohne die oft sehr verschiedene Weite der Blinddärme zu berücksichtigen (wie z. B. Enten verglichen mit Hühnern), nur unvollkommen. Die Ausbildung des Enddarmes und der Coeca hängt nun, soweit meine Untersuchungen reichen, von der Nahrung ab, jedoch gestehe ich, dass einzelne, wenige Ausnahmen vorkommen, deren

Gründe vielleicht nicht zu erforschen sind, wenn man nicht die Vererbung als Erklärung annehmen will.

Der Begriff „Nahrung“ ist überhaupt ein sehr unbestimmter, da unsre Kenntniss bei der überwiegenden Mehrzahl der Thiere sich nur auf ihr Verhalten in der Gefangenschaft erstreckt und da Untersuchungen des Mageninhaltes selten genaue und brauchbare Resultate ergeben. Nur wenige Abtheilungen, wie die Papageien, die meisten Tauben, die echten Fleisch- und Fisch- und Insectenfresser leben constant ganz einseitig von ungemischter Nahrung, während bei den von gemischtem Futter lebenden je nach dem schwer zu entscheidenden Uebergewichte der Hauptnahrung die mannigfaltigsten Veränderungen der Verdauungsorgane hervorgerufen sein müssen.

	Länge des		Es verhält sich die Länge		
	Enddarms	1 Coecum	des Enddarms zur Gesammtdarmlänge	1 Coecum wie 1 :	beider Coeca wie 1 :
Pici	—	0	0	∞	—
Psittaci	—	0	0	∞	—
Cypselomorphae . .	—	0	0	∞	—
excl. Caprimulgus . .	—	3	—	10	5
Coccygomorphae . .	—	0	0	∞	—
excl. Coracias . . .	3	5	8	13	6,5
excl. Cuculus . . .	6	2	6	17	8,5
Columba domest. . .	4	0,8	35	150	75
Sylvii	2	0,2	8	320	160
Fringilla	1	0,2	22	440	220
Turdus	1	0,5	68	130	65
Cyanocitta	3,5	1	11	44	22
Gracula	2	1	22	44	22
Pica	3	rudim.	23	—	—
Monedula	2,5	1	26	66	33
Corvus cornix . . .	3	1,2	35	90	45
C. corone	6	1,2	22	113	56
Circus cinereus . . .	7	rudim.	13	∞	—
Astur palumbar. . .	12	0,5	6,5	156	78
Buteo lagopus . . .	4	rudim.	35	„	—
Aquila naevia . . .	10	0,3	11	390	cc. 200
A. mogilnik	12	rudim.	14	∞	—
Milvus regalis . . .	10	„	17	„	—
M. ater.	10	„	13	„	—
Pandion haliaët. . .	9	„	30	„	—
Haliaëtos albicilla . .	9	„	33	„	—
Gyps Kolbii	20	„	16	„	—

	Länge des		Es verhält sich die Länge		
	Enddarms	1 Coecum	des Enddarms zur Gesammtdarmlänge	1 Coecum wie 1 :	beider Coeca
Falco peregrinus . .	5	rudim.	25	∞	—
Larus canus . . .	6	1	13	90	45
L. argentatus . . .	3	1,1	26	72	36
L. marinus	4,5	0,75	22	136	68
L. ridibundus . . .	7	0,8	10	92	46
Strix flammea . . .	5,5	3,7	7,6	11	5,5
Scops zorca	6	5	6	6	3
Otus vulgaris . . .	4	6	14	9	4,5
Phasianus pictus . .	10	12	11	10	5
Ph. Swinhoï . . .	7	13	15	8	4
Crossoptilon mandsch.	13	35	10	4	4
Euplocamus prael. . .	10	22	13	6	3
Gallus domesticus . .	11	20	15	8	4
Crax Alberti . . .	11	15	20	15	7,5
Perdix cinerea . . .	6	17	12	4,5	2,2
Perdicula cambay. .	3	5	12	7	3,5
Crex pratensis . . .	5,5	3	8,4	15	7,5
Porphyrio hyac. . .	4	3,5	12	15	7,5
Gallinula chlorop. . .	4	6	16	10,5	5,2
Ortygometra porz. .	5	4,5	12	13	7,5
Fulica atra	14	37	13	5	2,5
Gallinago major . .	5	3	8	14	7
Scolopax rusticola. .	—	rudim.	—	∞	—
Tringa islandica . .	3	5	16	9	4,5
T. arenaria	3	4	13	9,5	4,7
T. varabilis	—	4	—	8,5	4,2
T. alpina	—	4	—	8,5	4,2
T. cinerea	3	8	23	8,4	4,2
Totanus flavipes . .	4	3	12	17	8,5
Limosa rufa	3	2	20	30	15
L. melanura	3	3	21	31	15,5
Numenius arcuatus .	8	7	12	13	6,5
Recurvirostra avoc. .	4,5	7	15	10	5
Haematopus ostr. . .	5	7	22	16	8
Strepsilas interpres .	3,5	0,3	13,5	160	80
Vanellus cristatus . .	4	6	12,5	8,3	4,1
Charadrius auratus .	4,5	4,3	15	16	8
Ch. collaris	2,5	4	17	10,5	5,2
Otis tarda	25	30	5	4	2
Dicholophus Burm. .	12	21	6,5	cc. 3,7	cc. 2
D. cristatus	13	20	8	5	2,5
Grus carunculata . .	15,5	15	19	20	10
Anthropoides paradis.	16	10	10	16	8
Cochlearia naevia . .	8	—	12	∞	—

	Länge des		Es verhält sich die Länge		
	Enddarms	1 Coecum	des Enddarms zur Gesammtdarmlänge	1 Coecum wie 1 :	beider Boeca
Botaurus stellaris . .	10	1,5	15	100	50
B. minuta	4	0,1	18	∞	∞
Ardea garzetta . . .	10	0,1	10	∞	∞
A. cinerea	10	0,5	22	400	400
A. purpurea	11	0,1	20	∞	∞
Falcinellus igneus . .	6	rudim.	18	—	—
Ibis rubra	6	—	16	—	—
Platalea leucerod. . .	8	—	20	—	—
Tantalus ibis . . .	11	—	13	—	—
Ciconia alba . . .	12	—	17	—	—
Cygnus olor	—	42	—	10	5
Anser domesticus . .	18	14	14	18	9
Cercopsis nov. Holl. .	—	30	—	6	3
Palamedea corn. . .	—	16	—	10	5
Anas tadorna . . .	16	17	14	13	6,5
A. Penelope	15	18	12	10	5
Oidemia fusca . . .	13	12	19	20	10
Fuligula cristata . .	10	10	15	15	7,5
Somateria moll. . .	13	15	17	14	7
Anas clangula . . .	8	6	18	24	12
A. hottentotta . . .	7	4	18	30	15
A. ferina	11	14	11	9	4,5
A. capensis	6	11	20	10	5
A. carolinensis . . .	8	9	13	12	6
Pelecanus rufesc. . .	—	4	—	62	31
Halieus carbo . . .	20	1,5	17	230	115
Eudytes arcticus . .	4	5	59	47	23,5
Podiceps cristat. . .	6,5	4	24	39	19,5
Uria troile	1	1,5	84	6	3
Ratitae	siehe die Tabelle auf S. 102.				

In der folgenden Tabelle sind die Hauptabtheilungen der Vögel nach ihrer Nahrung und der Ausbildung ihrer Blinddärme, zugleich mit den vorkommenden Abweichungen, summarisch zusammengestellt. — Die abweichenden sind durch die Schrift hervorgehoben.

Nahrung	Blinddärme			
	Fehlend	Rudiment.	Mittel	Lang
Cerealien	Psittaci	Columbae		
Früchte	$^1/_2$ Coccygomorphae			
Insecten u. Samen	$^1/_2$ Coccygomorphae Pici Cypselomorphae	Passerinae	*Cuculus* *Coracias*	*Caprimulgus*
Fleisch u. Fische		Raptat. diurni Laridae Procellarid. Steganopod. Pelargi Erodii Alcedinidae	*Lestris* *Phoenicopt.* *Pygopodes*	Raptat. noct.
Würmer Insecten Mollusken		*Glareola* *Scolopax rustic.* et *major.* *Strepsilas*	Grallae	
Vegetabilien		*Casuarius*		Lamellirostres Rallidae Alectorides Rasores Ratitae

Demnach steht die Ausbildung der Blinddärme in directem Verhältniss zur Menge der vegetabilischen (Leguminosen) Nahrung. Ausnahmen machen mit mittellangen Blinddärmen Caprimulgus, Coracias, Cuculus, die Eulen, Flamingo und Lestris; anderseits mit rudimentären: Glareola, Scolopax major et rusticola, Strepsilas interpres und Casuarius. Besonders merkwürdig ist das Abweichen von Cuculus und Caprimulgus, da beide wie ihre nächsten Verwandten ausschliesslich von Insecten leben. Die Eulen, Nachtvögel wie Caprimulgus, weichen trotz ihrer langen Blinddärme in der Nahrung von vielen Tagraubvögeln, wie z. B. von Buteo nicht im geringsten ab.

Länge und Weite des Darmes [1]).

In Bezug auf Länge und Weite des Hauptdarmes glaube ich am besten Cuvier's Worte anführen zu können, da er die einzelnen dabei wirkenden Ursachen und vorkommenden Verhältnisse mit grosser Klarheit und Kürze ausgedrückt hat. Er sagt in seinen „Leçons d'anatomie comparée, 2me édit. T. IV. 2. pg. 171: „L'action du canal intestinal devait avoir nécessairement d'autant plus d'effet, qu'elle durait d'avantage et qu'elle s'exerçait sur une plus grande surface; qu'elle dependait par consequent de la longueur de ce canal, des inégalités de sa cavité, des ses étranglements et de ses valvules. Toutes ces causes peuvent exister à la fois et avoir une influence relative plus ou moins marquée. Plusieurs peuvent manquer; leur defaut est alors compensée lorsque cela est nécessaire, par la plus grande énergie de celles qui subsistent. Aussi nous verrons, que dans plusieurs animaux les valvules qui retardent la marche des substances alimentaires et mêmes les étranglements du canal intestinal suppléent à la brièveté de celui-ci. Dans d'autres circonstances ou la longueur des intestines parait moindre que cela n'a lieu ordinairement chez les animaux qui se nourrissent des substances végétales, la proportion de leur diamètre est augmenté. Dans d'autres cas enfin ce diamètre est très petit, et diminue par là l'effet d'une plus grande proportion dans la longueur, comme nous en verrons des exemples dans plusieurs carnassiers."

Da bei Vergleichung der Darmlänge selbstverständlich nur relative Zahlen anwendbar sind, so müssen wir eine an dem betreffenden Vogel selbst zu findende Strecke als Maasseinheit annehmen. Ich benutze dazu die Länge des eigentlichen Rumpfes, und zwar in grader Linie vom After bis incl. zum ersten Brustwirbel gemessen. Die Bestimmung des ersten Brustwirbels unterliegt bei den Vögeln allerdings grossen Schwierigkeiten, ist häufig sogar unmöglich, da von den rudimentären Halsrippen bis zu den mit proc. uncinatis versehenen, und mit dem Sternum als echte Rippen sich verbindenden unteren Bogenfortsätzen oft ein allmäliger Uebergang nachweisbar ist. Das Vorhandensein echter und falscher Rippen kann für die betreffenden Wirbel also nicht im-

[1]) Längenmaasse des Darmcanales (sowohl absolute wie relative) sind im ersten Theile dieser Arbeit bei den einzelnen Abtheilungen mitgetheilt. — Die sich auf 58 Species beziehenden Maasse der 2ten Auflage Cuvier's Leçons sind hierin nicht mit einbegriffen.

mer entscheidend sein. Relative Unterschiede der Wirbel, in Bezug auf ihre Dorn- und Querfortsätze, das Verschmelzen der ersteren, ferner die Stelle der Bifurcation der Trachea, endlich auch die Austrittspunkte der den Plexus brachialis zusammensetzenden Spinalnerven können ebenfalls kein allgemeingültiges Criterium sein, wenn man auch in den meisten Fällen practisch nicht im Zweifel sein wird, welcher Wirbel als der erste Brustwirbel aufzufassen ist. Wir wollen daher den in gleicher Höhe mit der Mitte der Furcula liegenden Wirbel als Ausgangspunkt auffassen, eine Bestimmung, die trotz des ungenauen Ausdruckes sich praktisch verwerthen lässt.

Ich habe die eigentliche Rumpflänge als Maasseinheit gewählt, weil die sonst nur übrig bleibende, gewöhnlich angewandte Länge der gesammten Wirbelsäule (vom Atlas bis zu den Schwanzwirbeln gemessen) notorisch keine brauchbaren, wenigstens nicht zum Vergleichen verschiedener Vogelabtheilungen anwendbare Resultate liefert, wie auch Crampe gefunden hat. Dies ist auch ganz erklärlich, denn der Hals bei seiner äusserst wechselnden Länge — man denke nur an den Flamingo gegenüber der Schwalbe — mit in Berechnung gezogen, muss nothwendig einen störenden Einfluss ausüben. Mit der Länge des Halses, die in den meisten Fällen mit der Länge der hinteren Extremität in Correlation steht, stimmt die des Schlundes natürlich überein und dieser, als nur zum Magen führender Leitungsweg dienend — wenn wir selbstverständlich die event. Bildung eines Kropfes unbeachtet lassen — hat gar keinen Einfluss auf den resorbirenden, hier allein zu messenden Darm. Infolge dessen kann ferner auch die Länge des gesammten Verdauungsschlauches: Schlund + Magen + Darm nicht mit der ganzen Wirbelsäule gemessen werden, so nahe ein solcher Gedanke sonst liegen möchte.

Cuvier nahm sogar, wie die im 3ten Bande seiner Leçons d'anat. comp. I^ce édit. aufgestellte Tabelle zeigt, als Einheit „la longueur de l'animal depuis le bout du bec jusqu' à l'extremité des vertèbres du corps." In der 2ten Auflage wird jedoch auf das Ungenügende dieses Verfahrens hingewiesen und vorgeschlagen, das Gewicht des Darmes mit dem des gesammten Körpers (der Körpermasse) zu vergleichen. — Während nun ferner Crampe die Vergleichung der Darmlänge resp. der Darmschleimhautfläche mit der Körpermasse als durchaus nicht empfehlenswerth verwirft, vertheidigt Custor dieselbe und hat auch eine längere Reihe anscheinend sehr sorgfältiger Untersuchungen nebst daraus gezoge-

nen Schlüssen mitgetheilt. Jedenfalls ist er am rationellsten vorgegangen und hat uns den richtigen Weg gezeigt, auf dem wir zu einer brauchbaren vergleichenden Physiologie des Darmcanales gelangen können. Practisch anwendbar ist diese Methode jedoch kaum, denn, abgesehen von den enormen Schwierigkeiten solcher Messungen, unterliegt das als Grundlage genommene Körpergewicht je nach dem guten oder schlechten Ernährungszustande bedeutenden Schwankungen, und endlich ist die Weite des gesammten Darmes häufigen, vielleicht täglich wechselnden Veränderungen ausgesetzt [1]).

Custor deutet ferner ganz kurz an, dass die Zeitdauer der Berührung oder die Geschwindigkeit, mit welcher die Nahrungsstoffe den Darmcanal durchlaufen, sehr wichtig sei. In seinen zahlreichen Tabellen ist aber doch nur die ganze Darmschleimhautfläche aufgenommen, ohne dass die Länge und Weite des Darmes berücksichtigt wird. Gewiss wird es für die Verdauungsthätigkeit eines bestimmten Thieres ein grosser Unterschied sein, ob bei völliger Flächengleichheit der Darm wie bei den Aas- und Fischfressern sehr eng und dabei von bedeutender absoluter Länge, oder wie bei den Fruchtfressern von grosser Weite, verbunden mit auffallender Kürze, ist. Aus diesen Wechselverhältnissen erklärt sich vielleicht auch Custor's Bemerkung, „dass entgegen der bisherigen Annahme die Darmgrösse in keinem bestimmten Verhältnisse zur Fleisch- oder Pflanzennahrung steht." —

Vom physiologischen Standpunkte aus ist nun Custor's Methode, wie bemerkt, die beste zu nennen; dies berührt aber unsre vorwiegend morphologischen Untersuchungen weniger, und ich glaube daher das von mir erwählte Maass beibehalten zu können, da es mir hauptsächlich um eine ohne allzugrosse Schwierigkeiten zu findende relative Darmlänge (ohne Rücksicht auf die Entfaltung der Schleimhaut überhaupt) zu thun war, die zur praktischen Untersuchung von Genus und Species anwendbar, zugleich gewissermaassen als constant angesehen werden kann [2]).

---

[1]) Custor sagt selbst, dass aus Crampe's Untersuchungen das Schwanken des Verhältnisses zwischen Darmlänge und Körpergewicht bei Thieren einer Art nach der Verschiedenheit der Alters- und Ernährungsstufe hervorgehe. Das geschieht individuell allerdings auch bei der Vergleichung von Körper- und Darmlänge.

[2]) Eine grosse Constanz der Darmverhältnisse in Bezug auf Länge, Weite und Lagerung glaube ich nach meinen Untersuchungen annehmen zu dürfen, auch Custor erwähnt „die wahrhaft überraschende

Die von mir erwählte Einheit hat nun bei dem Umstande, dass die von Anderen benutzten Maasse dem Zwecke nicht entsprechen, ich in der That aber kein andres Maass weiter finden konnte, wenigstens den Vortheil, dass die Lage des ersten Brustwirbels annähernd mit der des Drüsenmagens oder dem Anfange des eigentlichen, thätigen Verdauungstractus übereinstimmt, letzterer gewissermaassen also mit sich selbst gemessen wird, denn der denkbar kürzeste active Darm würde ein vom Beginn des Drüsenmagens in grader Linie bis zum After laufender Schlauch sein, wie es embryonal wirklich der Fall ist. Trotzdem gestehe ich als gradezu selbstverständlich, dass — wegen der entgegenstehenden technischen Schwierigkeiten, einerseits den oft krausen unregelmässig geknickten, dazu noch sehr dehnbaren Darm, anderseits die Rumpflänge genau zu messen — die resultirende Verhältnisszahl auf Genauigkeit der Dezimalstellen keinen Anspruch machen kann.

Zur Erleichterung eines Ueberblickes über die Wechselverhältnisse zwischen Darmlänge, Weite und Entwicklung der Blinddärme — und der Nahrung, diene die folgende Tabelle, in welcher als kurzdarmig alle diejenigen eingetragen sind, bei denen das Längenverhältniss des Darmes zum Rumpfe die Zahl 5 nicht übersteigt, als von mittlerer Darmlänge die von 5—8; über 8 hinaus als langdarmig bezeichnet sind. Diese durch Division der Rumpflänge in die Darmlänge resultirende Zahl nenne ich die relative Darmlänge.

(Siehe Tabelle auf folgender Seite.)

Wir ersehen aus dieser Tabelle Folgendes:

1. † Grosse Länge des Darmes und rudimentäre Blinddärme sind stets mit geringem Darmdurchmesser combinirt; dass hierauf die Nahrung von Einfluss sein muss, zeigt uns das Beispiel der Fisch und Aas fressenden Raubvögel, die sich von den anderen durchgängig durch Länge und Enge des Darmes sofort unterscheiden lassen. — Die hierher gehörenden Abtheilungen, nämlich die auf durchaus animalische Nahrung angewiesenen Steganopodes, Erodii und Pelargi sind freilich von den nur Cerealien fressenden Tauben und Papageien verwandtschaftlich sehr weit entfernt.

2. * Kürze des Darmes ist verbunden mit rudimentären Blinddärmen und ausgesprochener Weite des Darmes, hauptsächlich bei den Insecten- und Fruchtfressern.

Uebereinstimmung zwischen verschiedenen Individuen der gleichen Art“ etc. —

Nahrung		Haupt-Darm						Blinddärme		
		lang	mittel	kurz	eng	mittel	weit	lang	mittel	rudim. oder fehlend
Fische	Pygopodes	1	—	*	—	—	*	—	1	*
	Steganopodes	†	—	—	†	—	—	—	—	†
Vegetabil.	Lamellirostres	0	1	—	—	1	0	0	—	—
Fische	Tubinares	—	1	—	—	—	—	—	—	1
	Laridae	—	1	—	—	1	—	—	—	1
	Erodii	†	1	1	†	—	—	—	—	†
Animal.	Pelargi	†	—	—	†	—	—	—	—	†
	Grallae	—	1	1	—	—	1	1	—	—
Vegetabil.	Ratitae	0	1	1	—	—	0	0	1	—
	Rasores	0	1	—	—	—	0	0	—	—
	Columbae	†	—	—	†	—	—	—	—	†
Fleisch	Raptatores diurni	†	—	—	†	—	—	—	—	†
	„ nocturni	—	—	1	—	—	1	1	—	—
Cerealien	Psittaci	†	1	1	†	—	—	—	—	†
Insecten u. Cerealien	Coccygomorphae	—	—	*	—	—	*	—	1	*
	Pici	—	—	*	—	—	*	—	—	*
	Cypselomorphae	—	—	*	—	—	*	—	—	*
	Passerinae	—	—	*	1	1	*	—	—	*

3. 0 Länge und Weite des Darmes ist verbunden mit grossen Blinddärmen; mithin ist grösstmögliche Entfaltung von Darmschleimhaut bei den Lamellirostres, Rasores, Ratitae, also bei den echten Vegetabilienfressern zu finden.

Einfluss der Nahrung auf den ganzen Verdauungscanal.

1. Starke Entwicklung des Drüsen- und Muskelmagens trifft zusammen bei den Laridae, Pelargi, Grallae, Columbae, Pici, partim Passerinae.

2. Starker Muskel- und schwacher Drüsenmagen: Lamellirostres, Rasores, Psittaci, also bei den Phytophagen, mit vorwiegend trockner Nahrung.

3. Starker Drüsen- und schwacher Muskelmagen: Pygopodes, Steganopodes, Procellaridae, Erodii, Raptatores, Coccygomorphae, also diejenigen, welche nur eine weiche wasserreiche Nahrung, wie Fleisch, Fische, Früchte zu sich nehmen.

4. Kropf mit stark muskulösem Magen: Rasores, Columbae, part. Passerinae und part. Psittaci, also vorwiegend Körnerfresser.

Nach der Nahrung könnte man die Vögel in folgende Gruppen zusammenstellen, und zwar wollen wir mit den einfachsten Verhältnissen beginnend zu den complicirteren aufsteigen.

I. Reine Insecten- und Fruchtfresser. Magen schwach muskulös, Darm sehr kurz, ziemlich weit. Drüsenmagen stark. Kropf und Blinddärme fehlen.

II. Cerealien- und Insectenfresser: Kropf meistens fehlend, Drüsen- und Muskelmagen stark. Darm kurz, Blinddärme rudimentär.

III. Fleischfresser (Fleisch von Warmblütern). Unechter Kropf vorhanden. Drüsenmagen stark chemisch wirkend. Darm von mittlerer Länge und Weite, dann ohne Blinddärme — oder kurz, etwas weit und mit langen Coecis.

IV. Fisch- und Aasfresser. Meistens ohne echten Kropf. Drüsen- und Muskelmagen gross, sehr stark absondernd, ganz schwach muskulös. Darm lang und eng, oder kurz und weit. Blinddärme fehlen.

V. Reine Cerealienfresser. Grosser starker Kropf. Drüsenmagen stark chemisch, Muskelmagen stark mechanisch wirkend. Darm lang und eng. Blinddärme fehlen.

VI. Vegetabilien- (d. h. die grünen Pflanzentheile) Fresser. Wenn daneben auch Körner fressend, mit echtem Kropf. Muskelmagen sehr stark. Darm lang und weit. Blinddärme gross. —

Natürlich kommen zwischen diesen 6 grossen Abtheilungen die verschiedensten Zwischenstufen vor, wie z. B. die Allesfresser zeigen. Auch giebt es viele Vögel, welche in den verschiedenen Jahreszeiten einen vollständigen Wechsel der Nahrung durchmachen. So besteht die Hauptnahrung der alten Sperlinge im Frühjahr und die fast ausschliessliche der noch in zartem Alter befindlichen Jungen aus Raupen, weichen Maden und den fertigen Insecten, während dieselben Individuen im Herbst und Winter echte Körnerfresser sind, worauf ausser dem charakteristischen Schnabel auch der gesammte Bau des Verdauungstractus hinweist. Daher die endlose Streitfrage der selten scharf beobachtenden zahllosen ornithologischen Dilettanten, „ob die Sperlinge nützlich oder schädlich sind.“ — Eine grosse Vorliebe besitzen die verschiedensten Vögel für süsse Früchte, z. B. für Kirschen und Weinbeeren; so sehr viele Passerinen: Krähen, Pirole; ebenso Hühner und Enten, wie ich bei letzteren selbst oft beobachtet habe. Das

Wunderbarste war mir aber, dass ich eine meiner gezähmten wilden Tauben, Columba oenas, vom Baume einige Bernsteinkirschen habe fressen sehen; dies scheint mir um so interessanter, als wirklich eine malayische Taubenfamilie, die Carpophaginae sich an weiche Früchte gewöhnt, die Cerealiennahrung aber aufgegeben hat.

Jedenfalls sind diese verschiedenen Abweichungen auch dafür ein Beweis, dass die betreffenden Vögel ein gutes Geschmacksorgan besitzen; es wäre sonst die grosse Freude vieler Vögel, wie zahmer Papageien, Raubvögel und Singvögel, die sie über dargereichte Leckerbissen zeigen, wirklich unerklärlich. Freilich Tauben und Hühner können von den trockenharten, sogar noch mit der festen Cellulose umhüllten Erbsen und Roggenkörnern im Schnabel keinen Geschmack empfinden. Wie viel Wahrscheinlichkeit die Vermuthung Hunter's, dass die Vögel vielleicht im Kropfe eine Geschmacksempfindung haben, besitzt, wage ich nicht zu entscheiden.

Variiren der Länge und Weite des Darmes bei Thieren einer Art.

A. Bei Erwachsenen.

H. Crampe führt in der schon früher citirten Arbeit: „Ueber das Variiren etc" einige in der Literatur verstreute Angaben an über Veränderungen des Magens einer Larus tridactylus, L. argentatus, Corvus und Strix, die längere Zeit mit abweichender Nahrung gefüttert wurden. Diese Veränderungen bezogen sich aber nur auf Verdickung der Wände und der Muskulatur des Magens. Ferner, Magen und Darm längere Zeit mit gehaltloser Nahrung gefütterter Hunde erweitern sich bedeutend, ebenso bekommen nur auf Gras und Heu angewiesene Pferde den bekannten „Grasbauch". Ein Gleiches ist an den Steppenpferden und Rennthieren zu beobachten, die im Frühjahr von üppigem Grase, im Winter von dürrem Heu, Blättern und Moos sich nähren müssen.

„Die vergrösserte oder verminderte Länge der Därme, welche scheinbar das Resultat veränderter Nahrung ist, ist ein noch merkwürdigerer Fall, weil es für gewisse Thiere im domesticirten Zustande charakteristisch, und daher vererbt werden muss."

Herr Crampe behauptet nun:

Der Verdauungsapparat passt sich der ihm überantworteten Nahrung an; es kommt für die Veränderungen aber „weniger auf

die Natur, oder chemische Beschaffenheit, als auf die Form an, in der die Nahrung angeboten wird." (Mithin könnte man jeden echten Fleischfresser mit der Zeit an rein vegetabilische Nahrung gewöhnen, wenn man ihm letztere nur in gehörig zerkleinerter, gekochter oder sonstig vorbereiteter Form anbietet.(?) — „Die Nothwendigkeit, grosse Mengen eines wenig nährstoffreichen Futters aufzunehmen, veranlasst eine ganz bedeutende Ausdehnung des Magens und eine Erweiterung des Darmlumens (nicht Vergrösserung der Darmlänge) und zwar treten diese Veränderungen bald ein, haben aber keine nachhaltige Bedeutung bei Rückkehr zur alten Nahrung und vererben nicht." Als Beweis wird unter Anderem angeführt, dass Veränderungen der seit Jahrhunderten so abweichend mit Fischen etc. gefütterten Lappländer Kühe und Pferde an den Verdauungswerkzeugen ihrer Nachkommen nicht constatirt seien [1]).

Indem nun derartigen Veränderungen die Erblichkeit abgesprochen wird, werden auch die von Darwin an domesticirten Thieren angestellten Untersuchungen als nicht stichhaltig für die Transformationslehre hingestellt.

Bei Besprechung der Längenverhältnisse des Darmes sagt Herr Crampe ganz richtig: „Es ist nicht zu erwarten, dass alle Thiere derselben Art einen relativ gleich langen Darm besitzen sollen; dieses Organ variirt wie alle übrigen, das steht ausser allem Zweifel, es kann sich nur darum handeln, zu untersuchen, innerhalb welcher Grenzen er variirt."

Bei über 100 untersuchten Tauben (Columba livia) maass die Wirbelsäule 17,5—18,5 Cm.; die Darmlänge 96,5—125 Cm.; die mittlere absolute Darmlänge wäre demnach 112,5 oder die von Crampe gewählte relative Verhältnisszahl 6,25. Bei Haushühnern schwankt die relative Darmlänge schon zwischen 3,0 bis 4,88, woraus auch gefolgert wird, dass bei den Haushühnern Verschie-

[1]) Dies ist nicht unbedingt nothwendig, denn bekanntlich vererben manche organische oft ziemlich bedeutende Veränderungen nicht auf die Nachkommen (oder machen sich erst in späterem Alter bemerkbar), andere geringfügige dagegen häufig sehr leicht und hartnäckig. — Uebrigens scheint es nicht recht glaublich, dass die Vererbung in dieser Hinsicht bei den betreffenden Hausthieren ganz ausgeblieben sein sollte, denn angenommen, es hätte wirklich ein Anatom die Eingeweide vergleichend untersucht und gemessen, so ist doch sicher, dass die Lappländer Hausthiere zu ganz eignen Raçen geworden sind, mithin auch in den meisten Organen anatomische Unterschiede von den übrigen zeigen werden.

denheiten der relativen Darmlänge vorkommen und dass die mittlere relative Darmlänge nicht bei allen Raçen dieselbe ist.

Noch grössere Schwankungen zeigen die Hunde. Ich kann nach eigenen Untersuchungen bestätigen, dass die relative Darmlänge derselben, und zwar erwachsener, um mehr als das 3fache verschieden sein kann, wie unten stehende Tabellen zeigen. — Wenn nun Herr Crampe behauptet, dass sich für jede Art eine charakteristische mittlere relative Darmlänge nachweisen lasse, so stimme ich dem mit aller Entschiedenheit bei, nur darf dies nicht auf so völlig domesticirte, in zahlreiche, fast constant gewordene Raçen zerfallende Thiere, wie Hunde, Kaninchen, Hühner etc. angewandt werden, da bei diesen eine mittlere relative Darmlänge des practischen Werthes ganz entbehrt.

Das Längenverhältniss der einzelnen Darmabschnitte, also des Dünndarmes zum Enddarme (d. h. von der Blinddarm-Insertion bis zum After) kann bei domesticirten Thieren ebenfalls ganz bedeutend variiren, wie ich z. B. bei Hunden zu untersuchen Gelegenheit hatte.

Herr Crampe behauptet nun, Geschlecht, Raçe und die verschiedene Ernährung, die Natur der Nahrung, wäre auf die Darmlänge von keinem Einfluss; jedenfalls hätten wir als erste Ursache der betreffenden Veränderungen nicht die Nahrung anzusehen und von Vererbung könne nicht die Rede sein.

Dem stimme ich nicht bei, denn abgesehen davon, dass Verschiedenheiten oder Aenderung der Nahrung sich als die naheliegenden Factoren für den Darm betreffende Umbildungen aufdrängen, so wäre im gegentheiligen Falle gar nicht einzusehen, wesshalb nicht alle Vögel aller Ordnungen eine und dieselbe relative Darmlänge (natürlich mit den zugestandenen Schwankungen) besitzen und nur durch die Weite in Bezug auf den Darm sich unterscheiden sollten. Ist es etwa rein zufällig, dass alle Insecten- und Fruchtfresser einen sehr kurzen und weiten, die Fisch- und Aasfresser unter den Raubvögeln im schärfsten Gegensatze zu den übrigen Raubvögeln einen sehr langen und engen Darm besitzen, dass überhaupt fast durchgängig die Carnivoren mit einem relativ viel kürzeren Darm wie die echten Phytophagen versehen sind?

Der Darm variirt in der relativen Länge und Weite, mehr bei den domesticirten, fast gar nicht bei den wilden Vögeln. Ich habe manche Haustaube: Kröpfer, Tümmler, Mohrenköpfe, Mövchen etc., ebenso Enten und Hühner gemessen und bin oft schwankend geworden, die relative Darmlänge als brauchbares anatomi-

sches Merkmal für Speciesunterscheidungen anzunehmen, bis ich mich durch Untersuchung wilder Vögel von der Existenz einer wirklich anwendbaren, weil nur geringen Schwankungen unterworfenen Verhältnisszahl (Darmlänge zur Rumpflänge) überzeugte [1]). Kleine Schwankungen müssen sich auch hier ergeben, da einerseits, wie schon früher besprochen, technische Schwierigkeiten der Messung im Wege stehen, anderseits jedem lebenden Wesen die Fähigkeit zur Abänderung zugesprochen werden muss, wenn anders man nicht den hoffentlich abgethanen Standpunkt der Speciesconstanz einnehmen will.

Woher zeigen nun grade die domesticirten Vögel so grosse Verschiedenheiten, und nicht auch die unter mehr constanten Nahrungsverhältnissen lebenden wilden Vögel, wenn andauernde Verschiedenheit und Aenderung der früheren Nahrung nicht als die wirkenden Ursachen angenommen werden sollen?

Herr Crampe stützt sich darauf, dass auch die in voller Freiheit lebenden Thiere grossen Schwankungen in der relativen Darmlänge unterworfen waren. Aus seinen mitgetheilten Messungen scheint allerdings Derartiges hervorzugehen, aber dies beweist

[1]) Man darf aber bei dem Aufsuchen der mittleren relativen Darmlänge nicht so verfahren, wie Herr Crampe, wenn man sich vor nicht zu vereinigenden Resultaten hüten will.

Er sagt, die meisten Sperlinge haben eine Wirbelsäule (Hinterhaupt bis After) von 7,7 Cm. und eine absolute Darmlänge von 22—23 Cm.; die mittlere relative Darmlänge derselben würde also durch den Bruch 22,5 : 7,7 = 2,9 ausgedrückt werden (wohlverstanden nur für erwachsene Vögel maassgebend); nun findet er aber in seinem reichhaltigen Untersuchungsmaterial von 110 Haussperlingen 2 Individuen mit je 18 und 7 mit je 30 Cm. absoluter Darmlänge (nicht auffallend, da „Sperlinge überall untersucht wurden, wo sich die Gelegenheit darbot, solche zu schiessen", also jedenfalls sowohl ganz alte, und ausnahmsweise grosse, als auch unausgewachsene Exemplare) und dividirt einfach mit der mittleren Zahl 7,7 in 18 und 30 hinein, woher dann das überraschende Ergebniss stammt, dass die relative Darmlänge der Haussperlinge zwischen 2,3 und 3,9 also sehr weiten Grenzen sich bewege.

Abgesehen davon, dass die wirkliche mittlere absolute Darmlänge der 110 untersuchten Sperlinge, wenn man überhaupt von einer solchen bei so verschieden alten Exemplaren reden will, nicht 22,5 sondern nur 21,6 ist, denn die Totallängssumme der Därme sämmtlicher 110 Sperlinge beträgt 2380 Cm., dies dividirt durch 110 giebt 21,6. Crampe hingegen sagt, „als mittlere Darmlänge bei einer Art könne er nur diejenige anerkennen, die sich bei einer Anzahl von Messungen am häufigsten wiederholt", wonach dann die Extreme einfach ausser Rechnung gelassen würden.

doch nichts gegen den directen Zusammenhang mit der Nahrung, denn dass bei Individuen einer Art, die soweit sich beurtheilen oder vermuthen lässt, unter ganz gleichen Verhältnissen aufgewachsen sind, solche Unterschiede existiren, ist klar, aber nicht woher sie oder vielmehr ihre Vorfahren zu diesen Abänderungen gekommen sind. Ausserdem lässt sich auch gegen die betreffenden Untersuchungen selbst Manches anführen und zwar:

1. In Bezug auf die an Sperlingen gewonnenen Maasse sei auf das in der Anmerkung Gesagte verwiesen.

2. Betreffend die Messungen an Häringen, Barschen und Plötzen. Hier wird als ganz willkürliche Einheit die Entfernung vom Maule bis zum Ansatz der Schwanzflosse genommen; es wird ferner nicht angegeben ob alle Fische ausgewachsen waren; von den Barschen (Perca fluviatilis) waren „die einen langgestreckt und schmal, die anderen kurz und breit", also die beiden bekannten nicht unerheblich verschiedenen Varietäten. —

Schliesslich sei jedoch noch bemerkt, dass die in Rede stehenden Verhältnisse bei den übrigen Thierklassen möglicherweise ganz andere sind, als bei den Vögeln und dass ich vorläufig nur bei letzteren das Recht habe, gegen Herrn Crampe's Ansichten zu sprechen.

Hunde	Rumpflänge Cm.	a. Duodenum u. Dünndarm.	b. Enddarm.	Coecum.	Absolute Darmlänge.	Relative Darmlänge.	a : b = x : 1.
Ausgewachsen, mittelgrosse Raçe . . .	53	323	67	11	390	7,4	4,8
2jährig	52	464	64	30	528	10,1	7,2
$^1/_2$jährig; kleine Raçe .	32	102	25	5	127	4	4
4 Monat alt; grosse Raçe; von einem Wurf.	26	305	44	8	349	13,4	7
	31	358	46	9,5	404	13	7,8
	31,5	370	52	10	422	13,4	7,1
	26	316	36	9	352	13,5	8,8
1 Tag alt	9	—	—	—	92	10,2	—
Kaninchen							
2—3jährig	35	300	137	58	437	12,5	2,2
1jährig	28	266	119	41	385	13,7	2,2
1 $^1/_2$jährig	29	293	123	43	416	14,3	2,4
$^1/_2$jährig	25	306	106	50	412	16,4	2,9
„	25	310	112	40	422	17,0	2,8
„	26	338	125	41	463	17,8	2,7
„	25,5	232	97	48	329	12,9	2,4

B. Bei Unausgewachsenen.

Es sind noch die bei jungen Vögeln herrschenden Verhältnisse des Darmwachsthumes zu untersuchen. Crampe sagt darüber: „Bei sehr vielen Säugethieren und Vögeln haben die jugendlichen Individuen längere Eingeweide, als die Erwachsenen", und giebt einige Tabellen von Hausmäusen, Tauben u. A., aus denen dies hervorgeht. Ferner: „Ganz Aehnliches hatte ich bei Krähen, Dohlen, Elstern, Sperlingen zu beobachten die Gelegenheit, allein für alle Säugethiere und Vögel sind diese Verhältnisse nicht maassgebend. Während die junge Taube, noch ehe sie ein Drittel des Körpergewichtes der Erwachsenen erreicht hat, bereits einen der Länge nach vollkommen ausgebildeten Darm besitzt, entwickelt sich beim Huhne der Darm nur sehr langsam; dort eilte die Ausbildung des Verdauungsapparates dem Körperwachsthum voraus, hier bleibt der erstere hinter dem letzteren zurück."

Diese Bemerkung regte mich zu weiteren Untersuchungen an. Die Resultate der Messungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Es ergiebt sich daraus, dass die Entwicklung des Darmes mit der des gesammten Organismus nicht gleichen Schritt hält, sondern dass derselbe bald früher bald später durch seine relative Länge die der Erwachsenen eine Zeit lang übertrifft, dass also das Wachsthum des Darmes dem des Körpers vorauseilt.

In Bezug auf das absolute Wachsthum des Darmes müssen zwei Fälle unterschieden werden.

1. Der Darm erreicht die der erwachsenen Species zukommende durchschnittliche absolute Länge erst sehr spät (wenn auch seine relative Länge kurze Zeit grösser als die der Eltern war); er nimmt daher bis zum Ende des Wachsthumes des jungen Vogels langsam, aber stetig zu. Der Dotter ist beim Auskriechen des Jungen aus dem Ei noch lange nicht verbraucht, sondern wird als grosse Blase, die den Haupttheil des Unterleibes erfüllt, in die Bauchhöhle aufgenommen und wird erst später ganz resorbirt. Der Dottergang ist verhältnissmässig dick und erhält sich als deutliches Divert. coec. vit. lange Zeit, häufig während des ganzen Lebens. — So bei Enten, Gänsen, den Fulicariae, den Hühnern und Ratiten, d. h. bei den Nestflüchtern.

2. Der Darm erreicht seine ihm überhaupt zukommende absolute Länge schon beträchtliche Zeit vor dem Flüggewerden des Jungen, das Darmwachsthum steht dann also still, so bei Sper-

lingen schon im Alter von ungefähr 8 Tagen. Die Dottermasse ist von dem auskriechenden Thierchen bei den Passerinen fast völlig, bei anderen am Ende des ersten oder zweiten Tages nahezu aufgebraucht und von dem Ueberbleibsel des hier überhaupt äusserst feinen Dotterganges verschwindet bald jede Spur. So verhält es sich bei den höheren Nesthockern, am ausgeprägtesten bei den Passerinen.

Es muss also bei den jungen Vögeln, für die ein Vorauseilen der relativen Darmlänge nachgewiesen ist, diese letztere schon einmal gleich der des Erwachsenen gewesen sein, ehe sie diese übertreffen konnte. Setzen wir die relative Darmlänge der erwachsenen Species gleich x, so ist die relative Darmlänge des Embryo bis ungefähr zum Auskriechen kleiner als x, dann gleich x, darauf bei vorauseilendem Darmwachsthum grösser als x, um schliesslich wieder auf x herabzusinken. Vergl. die kleine sich auf Cotyle riparia beziehende Tabelle:

Alter	Rumpflänge	Relative Darmlänge
Erste Anlage	—	1 oder $< x$
1 Tag alt	—	3 „ $< x$
4 „ „	—	4 „ $= x$
5 „ „	—	4,3 „ $> x$
6 „ „	—	4,5 „ $> x$
21 „ „	—	4 „ $= x$
Erwachsen	—	Wenn $4 = x$ gesetzt

	Alter	absolute Darmlänge	relative Darmlänge	Divertic. vom After entfernt.
Anser domestic.	Alt	260	12	—
	+ 2 Tage	76	10,4	35
	— 1 Tag	41	8	20
Gallus domestic.	Alt	cc. 170	cc. 10	—
n. Crampe	21 Tage	77,5	—	—
	6 „	62	10	25
n. Crampe	6 „	62,2	—	25
	5 „	58,5	12	25
n. Crampe	3 „	42,5	—	15,5
Columba domest.	Alt	cc. 130	12—13	—
	cc. 20 Tage	139	16,3	72
	4 „	52	11,5	28
	3 „	45	10	23
	1 „	24	6,5	—
	1 „	21,7	6,2	11,2
	1 Tag vor Auskriechen	20,3	6	10,8

	Alter	absolute Darmlänge.	relative Darmlänge.	Divertic. vom After entfernt.
Corvus cornix	cc. 6 Tage	72	9,6	39
Passer domestic.	Alt	cc. 22	5,5	—
	noch blind; erst Anfänge der Federkeime sichtbar.	23,5	5,7	11
		20,8	5,5	10,5
		19	6,5	9,5
		19	6,5	9
Cotyle riparia	Alt	15	4	—
	2,2 Rumpflänge in Cm.;	10	4,5	6,5
	2,2 die Jungen waren	10	4,5	6,5
	2,1 ungefähr 4—5 Tage	9	4,3	5
	1,8 alt.	7,2	4	4

Manche an jungen Sumpfvögeln angestellte Messungen sind in die Tabelle nicht aufgenommen; ich muss aber vorläufig bei Raubvögeln, Papageien und Möven den hier allerdings leicht begreiflichen Mangel an Material bedauern; nur bei einigen jungen Buteo vulgaris entsinne ich mich, grössere relative Darmlänge als die der Erwachsenen gefunden zu haben.

Soweit die Untersuchungen jetzt reichen, eilt der Darm dem gesammten Körper in seiner absoluten und relativen Entwicklung um so mehr voraus, in je unvollkommnerem Zustande der betreffende Vogel das Ei verlässt (Nesthocker).

Diese jedenfalls wichtige Erscheinung lässt sich vielleicht folgendermaassen erklären.

Bei den höheren Wirbelthieren kommt in der Regel den höchst entwickelten Thieren die relativ längste Jugendzeit zu; ihre Unselbständigkeit, Hülflosigkeit und Abhängigkeit von den Eltern sehen wir desto grösser, einen je höheren Standpunkt die Erwachsenen in dem Thierreiche einnehmen. Die animalen Organe werden desto früher entwickelt sein müssen, je selbständiger und frühzeitiger aufzutreten das Junge gezwungen ist. Bei den Nestflüchtern, die allgemein als die niederen Vögel den Nesthockern, besonders den Passerinen gegenübergestellt werden, überwiegt später das vegetative System während des ganzen Lebens. Das animale hingegen erfordert längere Ausbildung, es wird daher vortheilhaft für die Ausbildung des Jungen sein, wenn bald nach der Geburt möglichst viele der disponiblen Kräfte oder Nahrungsstoffe für das animale System verwendet werden können; dies ist aber nur möglich, wenn keine Zersplitterung eintritt, sondern durch früher erfolgte Ausbildung des vegetativen Systemes der Organismus be-

fähigt wird, gleich die für Erwachsene passende Nahrung aufnehmen und verarbeiten zu können. Dies ist nun bei den Nesthockern wirklich der Fall; der Darm mit seinen Anhangsorganen ist fast vollständig, ja verhältnissmässig weiter als später nöthig ist, ausgebildet; der Dotter ist fast verbraucht und die Fütterung (meistens weiche, leicht verdauliche Insecten, auch bei den Körnerfressern) von Seiten der Eltern kann, da die meisten höheren Nesthocker „sperren", sehr bald beginnen [1]).

Ganz anders verhält es sich mit den Nestflüchtern; sie sind geistig und körperlich in Bezug auf Skelet, Muskulatur und Sinnesorgane früh reif geworden, aber da der Bau ihres Schnabels ihnen das „Sperren" nicht erlaubt, ausserdem weder Enten, noch Hühner, Strausse oder Grallae die Nahrung für die Jungen zerkleinern und mundgerecht machen können — die Jungen also wie Hühner, Strausse und Schwimmvögel gleich auf eine Nahrung angewiesen sind, deren mechanische und chemische Verdauung schon einen sehr hohen Grad von Ausbildung der Verdauungswerkzeuge erfordern — so wird es für die Nestflüchter von Vortheil sein, wenn durch eine reichliche Dottermasse für die ersten Lebenstage die Aufnahme von so schwer verdaulicher, unvorbereiteter Nahrung entbehrlich gemacht wird.

So ist also den Nestflüchtern die Möglichkeit gesichert, an der freien Luft unbehindert von der engen Eischale Wasser und Sauerstoff in der nöthigen Menge dem Körper zuzuführen, bis sie stark genug geworden sind, das grade bei vegetabilischer Nahrung sehr schwere Geschäft des Verdauens übernehmen zu können.

Wie schnell übrigens die jungen Nestflüchter in den ersten Tagen wachsen, ohne dass sie fressen, oder wenn sie letzteres thun, doch nur in winzigen Mengen (Ei, Grütze, für Gänse junge feingehackte Brennnesseln etc.), kann man bei unsern jungen Hühnern und Enten wohl beobachten. Dies schnelle Wachsthum der Jungen wird auch wohl der Grund für die spätere Vergrösserung der relativen Darmlänge sein, denn der junge Vogel braucht verhältnissmässig viel mehr Nahrung als der alte, der aufnehmende und verdauende Apparat muss daher, den gesteigerten Anforderungen entsprechend, sein Volumen vergrössern, und dies wird

---

[1]) Die Cerealien fressenden Tauben füttern ihre Jungen zuerst mit einem milchartigen Secrete ihrer Kropfdrüsen; bei einigen Raubvögeln kann, nach Brehm, nur das Weibchen den Jungen die aus rohem Fleisch bestehende Nahrung mundgerecht zerlegen.

am zweckmässigsten durch Verlängerung, nicht durch Erweiterung des Darmes erreicht.

Um endlich die vielleicht nahe liegende Frage zurückzuweisen, wesshalb die Jungen denn nicht lieber erst vollständig entwickelt das Ei verlassen, erinnere ich daran, dass im Eigefängniss, bei dem thatsächlich schnellen Wachsthum der Jungen vor dem Auskriechen, weder die nöthige Luftmenge noch überhaupt Wasser zugeführt werden kann, was bei der durch die Brutwärme gesteigerten Verdunstungsmenge gewiss nicht unbeachtet zu lassen — dass andernfalls das ohnehin schon verhältnissmässig grosse Ei der Nestflüchter durch Aufspeicherung noch grösserer Nahrungsmengen eine für die Mutter ebenso schwächende, wie unbequeme, ja vielleicht unmögliche Grösse erhalten würde. Die Ratitae und die Talegallahühner legen in der That so grosse Eier, dass das Junge sehr entwickelt, das der Talegallas sogar nahezu flügge geboren wird, aber sie können die Eier nicht selbst ausbrüten, weil die Zwischenlegezeit in Folge der grossen aufgespeicherten Dotter- und Eiweissmenge eine sehr lange ist. Ob aber diese Fortpflanzungsart im Kampfe um's Dasein sich sehr bewährt, scheint bei dem geringen jetzigen Verbreitungskreise der Megapodii und Ratitae, und dem Umstande, dass sie so ziemlich im Aussterben begriffen sind, zum mindesten unwahrscheinlich. —

Wir können nun folgendermaassen schliessen:

1. Die Länge der Entwicklungszeit (embryonale und Kindheitsperiode) der verschiedenen Vögel steht in directem Verhältniss zur Höhe ihrer überhaupt zu erreichenden Vollkommenheit.

2. Es wird vortheilhafter, weil bequemer und sicherer, für Mutter und Kind sein, wenn die Entwicklungszeit möglichst auf die Kindheitsperiode verschoben, d. h. also wenn die Brüteperiode abgekürzt wird.

3. Die Nesthocker, unter diesen die Passerinen, sind die den Vogeltypus am ausgeprägtesten zeigenden und einseitig entwickeltsten Vögel, mithin kommt diesen die absolut kürzeste Brütezeit und längste Kindheitsperiode zu.

Da dieser Schluss durch Beobachtung sich als richtig erweist, so hoffe ich die unter 1 und 2 aufgestellten Thesen damit in richtigen Zusammenhang gebracht zu haben.

Giebt man umgekehrt zu, dass die höchststehendsten Vögel die längste Kindheitsperiode haben, dass es also ein Zeichen höherer Entwicklung ist, wenn die Kindheitsperiode die Brütezeit überwiegt, so kann man, da die Passerinen die relativ längste

postembryonale Entwicklungsperiode und die absolut kürzeste Brüteperiode durchmachen, auf diese Weise für die Passerinen unter den Nesthockern die höchste Stelle im System der Vögel beanspruchen, was leider noch nicht allgemein von den Ornithologen angenommen wird. —

Selbstverständlich hat eine durchgreifende Trennung der Vögel in Nesthocker (Altrices, Insessores, Paedotrophae, Gymnogenae, Sitistae) und in Nestflüchter (Aves praecoces, Autophagae, Hesthogenae) ihre Schwierigkeiten. Es ist anzunehmen, dass die Wurzel der Nesthocker, als der höheren Vögel, in den Nestflüchtern zu suchen sei; mithin müssen zahlreiche allmälige Uebergänge zwischen beiden vorhanden gewesen sein, in günstigen Fällen noch existiren. Letzteres ist wirklich der Fall; ausserdem können durch rein äusserliche Verhältnisse die Jungen am Verlassen des Nestes gehindert sein, ich möchte diese wenigen als „falsche Nesthocker" bezeichnen (dahin z. B. einige Pygopodes). Es ist ferner denkbar, dass durch hoch über dem Boden gewählten Standort des Nestes, also durch einen äusserlichen Grund, die Jungen allmälig zu Nesthockern haben umgebildet werden können, wenn dazu ein längeres Verweilen derselben im Neste, den Jungen Vortheil, z. B. Schutz vor Nachstellungen brachte. Dies kann vielleicht auf die als „niedere Nesthocker" von mir bezeichneten Abtheilungen Anwendung finden. Bei den „höheren Nesthockern" kommen dagegen die früher erörterten tieferen Gründe in Betracht. Dass aber der Standort des Nestes nicht immer auf das Verlassen desselben von Einfluss ist, zeigen die auf Bäumen brütenden Entenarten und die Sägetaucher (Mergus), deren Junge von den Eltern heruntergetragen oder geworfen werden, auch durchaus nicht hülflos oder blind und nackt wie die echten Nesthocker aus dem Ei kriechen.

Wir können mithin unterscheiden:

Nestflüchter.

Ratitae. Pygopodes. Lamellirostres. Grallae. Rasores.

Nesthocker.

a. niedere. Steganopodes. Tubinares. Laridae. Erodii. Pelargi.

b. höhere. Columbae. Psittaci. Raptatores. Coccygomorphae. Pici. Cypselomorphae. Passerinae.

Wir ersehen aus dieser Zusammenstellung sofort, dass zum grössten Theile die Nesthocker den sogen. vorwiegend in der Luft

lebenden oder animal-, die Nestflüchter den Land-, Wasser- oder vegetativ entwickelten Vögeln entsprechen, dass aber grade die wahrscheinlich am höchsten stehenden Descendenten der Schwimm- und Sumpfvögel: die Steganopodes, Erodii, Pelargi, Laridae zu Nesthockern geworden sind, während sie doch verglichen mit den unter I und IIb zusammengefassten Abtheilungen den letzteren scharf gegenübergestellt und den ersteren in ihrem gesammten anatomischen Bau angereiht werden müssen. Um dieses Verhältniss kurz auszudrücken möchte ich diese beiden (IIa und b) phylogenetisch nebeneinander stehenden, nicht aufeinander folgenden, Gruppen als „niedere" und „höhere" Nesthocker unterscheiden. —

Darmlagerung.

A. Allgemeiner Theil.

Während über den Bau der einzelnen Verdauungsorgane der Vögel ziemlich viel geschrieben worden, findet man über die Lagerung des Darmes höchst selten eine kurze Notiz, die meistens auch nur oberflächliche Bemerkungen enthält.

Der erste, der auf diese Verhältnisse näher einging, war E. Home; er brachte in den Philosoph. Transact. of the London Society vom Jahre 1812 von einigen Vögeln Abbildungen des Darmes; dieser war vom Mesenterium und den Gefässen befreit und auseinander gelegt, sodass im Grossen und Ganzen die Anzahl und Aufeinanderfolge der einzelnen Schlingen zu erkennen ist. —

In Todd's Cyclopaedia of Anat. and Physiol. 1836 p. 322 ff. gab dann R. Owen eine kurze Charakteristik der Darmlagerung. Bei näherem Eingehen auf seine Bemerkungen ist aber leicht zu erkennen, dass er sich mit der Untersuchung weniger Formen begnügte und zu allzueiligen Schlüssen sich verleiten liess, woher denn die meisten der Angaben nur auf einzelne Abtheilungen passen. —

In der im Jahre 1835 erschienenen 2ten Ausgabe von Cuvier's Leçons d'anatomie comparée T. IV. Theil II, endlich sind werthvolle Bemerkungen über die Anzahl der gebildeten Schlingen des Darmes, ihre Lage und Verbindung durch das Mesenterium von ungefähr 60 verschiedenen Vogelspecies gegeben.

Wenn ich es nun im Folgenden unternehme, für grössere und kleinere Abtheilungen der Vögel ganz charakteristische Typen der Darmlagerung aufzustellen, — wie auch schon im speciellen Theile geschehen, — und nachzuweisen, dass dieser Zweig der vergleichenden Anatomie ein wichtiges Hülfsmittel für die Systematik

sein kann, so wage ich dies nur, gestützt auf ein ziemlich reichhaltiges, alle grösseren Abtheilungen und Familien umfassendes Untersuchungsmaterial, welches ich im Laufe von 5 Jahren zu diesem Zwecke zusammengetragen habe. Dass ich hier aber kein abgeschlossenes Ganze liefere, sondern eher zu manchen voreiligen Schlüssen gekommen sein werde, dessen bin ich mir wohl bewusst. Möge das Folgende daher lediglich als ein Versuch angesehen werden. —

Die denkbar einfachsten Verhältnisse des Darmverlaufes sind diejenigen, wo der Darm als einfacher Schlauch grade vom Munde zum After, in der Längsaxe des Körpers verläuft, wie es bei vielen Thieren, auch bei niederen Wirbelthieren, z. B. einigen Fischen, bei den höheren in embryonalem Zustande nahezu der Fall ist. Bei fortschreitender Differenzirung des ganzen Körpers wird eine Vergrösserung der auflösenden und aufsaugenden inneren Darmfläche nöthig werden, und diese kann einerseits durch Erweiterung des Darmdurchmessers, anderseits durch Verlängerung des Darmschlauches erreicht werden. Es ist aber klar, dass eine Darmerweiterung den Nahrungsstoffen weniger Berührungspunkte darbieten wird, sondern dass nur die grade an die Wände gelangenden Theile verdaut werden können, und die mittlere Portion nur unvollkommen, im ungünstigsten Falle gar nicht verdaut und nutzlos wieder ausgestossen wird. Dieser Uebelstand kann einigermaassen compensirt werden durch die Bildung von dem ganzen aufsaugenden Theil des Darmes in seiner ganzen Länge durchziehenden Spiralklappen, auch durch Valvulae Kerkringii, wie erstere im Darme der Selachier und Ganoiden, ferner im Hauptdarme und in den Blinddärmen der Ratitae etc. sich uns darbieten. Ausser dieser Art der Oberflächenvergrösserung, die aber keine Volumvermehrung einschliesst, bleibt nur Verlängerung des Darmes übrig und diese führt, da die Leibeshöhle fest geschlossen ist, nothwendig zu Krümmungen, Windungen und Faltungserscheinungen des Darmes.

Es sei gestattet, als Beispiel die Wachsthumsvorgänge des Hühnerdarmes vorzuführen, wie C. von Baer dieselben in seiner „Entwicklungsgeschichte des Hühnchens im Ei“ schildert.

Am 5ten Bebrütungstage bilden die beiden Darmhälften einen scharfen Winkel unter sich gegen den Dottergang, indem das Gekröse sich stark in der Mitte seiner Ausdehnung vergrössert hat. Der Magen ist scharf abgegrenzt gegen den Darm, ist viel weiter und ragt nach links in Form eines Blindsackes vor, und bekommt

eine dicke Wandung. Der Darm ist bis jetzt also nur ein möglichst kurzer Schlauch. Das Pancreas tritt aus der Gefässschicht hervor und hebt einen Theil derselben vom Speisecanal ab. Um die Stelle, wo das Pancreas hervortritt, bildet der Darm eine starke Windung. So entsteht eine erste Umbeugung oder Schlinge, die dem Duodenum eigen ist und sämmtlichen Vögeln zukommt. Der Magen dehnt sich mit seiner Wölbung nach links. Der Dickdarm ist ganz kurz. Der After erscheint als eine einfache Querspalte.

Am 6ten Tage ist der Rumpf aufgetrieben durch Vergrösserung der Leber und den Eintritt des Herzens in den Rumpf. Nabel zum Canal geworden. In der Höhlung desselben liegt der Stiel des Harnsackes mit seinen Gefässen und eine (die einzige) Darmschlinge, mit dem Dottergange nebst den dazu gehörigen Gefässen.

7ter Tag. Der Darm bildet hinter dem Magen eine Schlinge, die das Duodenum enthält und weiter nach hinten eine zweite Schlinge, die aus 2 ganz einfachen und gleichen Bogen besteht: der erste geht von der Schlinge des Duodenum unmittelbar in den Nabel und ist der vordere Theil des Dünndarmes, der zweite geht aus dem Nabel ebenso einfach zum After und enthält den hinteren Theil des Dünndarmes und den Dickdarm.

8—10ter Tag. In der Bauchhöhle ist durch das vollständige Hineintreten des Herzens die Lage der enthaltenen Eingeweide sehr verändert. Leber und Magen sind nämlich sehr zurückgedrängt. Da sich zugleich die Leber sehr vergrössert, steht der Boden des Magens nicht weit von der hinteren Wand der Bauchhöhle ab. Eben dadurch hat der Bauch so bedeutend an Höhe gewonnen, indem der Darm, der sich merklich vergrössert hat, nach unten geschoben ist. Das blinde Ende des Magens ragt weit über den Austritt des Darmes in den Pylorus hervor. Am Anfange dieses Zeitabschnittes geht die Höhlung des Vormagens noch fast ohne Verschnürung in die Höhlung des Muskelmagens über und letzterer ist mehr der Boden des Magens, als ein selbständiger Theil. Der Kropf tritt als blasige Erweiterung am unteren Theile des Halses, nach rechts gerichtet, auf. v. Baer bemerkt daher: „Es ist also mehr Aehnlichkeit mit dem Bau des Magens derjenigen Vögel, die vom Raube leben; später ist die Sonderung äusserlich und innerlich schärfer, der Magen geht hiermit in die Form über, die er bei den Körner fressenden Vögeln hat.“ Es ist hieraus aber nicht voreilig zu schliessen, dass etwa die Raub-

vögel älter als die Hühner wären; der Magen der Raubvögel ist nur auf der niederen Stufe in Uebereinstimmung mit der weichen Fleischnahrung stehen geblieben. „Der Darm hat sich bedeutend vergrössert, aber doch lange nicht in dem Maasse, wie der Magen. Aus der ersten Schlinge des Darmes wächst jetzt das Pancreas bedeutend in der Länge hervor; die zweite Schlinge ragt bis aus der Nabelöffnung heraus. Die vordere Hälfte des Dünndarmes hat sich sehr verlängert, um in einem einfachen Bogen in diese Schlinge überzugehen; die hintere Hälfte des Darmes weniger. Dickdarm und Coeca sind deutlich. Die Bursa Fabricii entsteht.

11ter Tag. In den Nabel hängt jetzt eine nicht mehr einfache, sondern gewundene Schlinge des sich stark verlängernden Darmes tief herab und bis aus dem Nabel heraus, sodass in der That ein Theil des Darmes ausserhalb des Leibes liegt, auch wenn man den Nabel zur Bauchhöhle rechnet, da seine Höhlung mit ihr in offener Communication steht; der Stiel des Harnsackes ist dagegen mit dem Nabel verwachsen. Der Bauch wächst in seinem hinteren Theile langsamer. Da nun das Herz eine ansehnliche Grösse hat, auch die Leber noch wächst, so reicht der Magen bis in die Nabelgegend. Hierin scheint der Grund zu liegen, dass um diese Zeit ein ansehnlicher Theil des Darmes im Nabel liegt und sogar mit mehreren Windungen aus ihm heraushängt. Die hohle Nabelschnur verlängert sich dabei fast bis auf $^1/_2$ Zoll. Das Duodenum geht rechts vom Magen bis zum Nabel, krümmt sich dann scharf um, steigt rechterseits bis zur Unterfläche der Leber, in dieser scharfen Umbiegung das Pancreas umfassend. Von der Leber wendet sich der „Krummdarm“ wieder nach hinten, geht von der rechten Seite in den Nabel, macht ausserhalb desselben einige Windungen, die von dem verlängerten Mesenterium gehalten werden, nimmt in einer Windung den Dottergang auf, steigt an der Nebenwand wieder zurück und geht auf der linken Seite in den weiten Darm über, der sich längs des Kreuzbeines in einfacher Krümmung zur Cloake begiebt.

Dass man den im Nabel liegenden Theil des Dünndarmes in der That als herausgetrieben durch die Enge des Bauches betrachten darf und nicht blos als neu gebildete Verlängerung des Darmes, schliesse ich (v. Baer) daraus, dass die Blinddärme, die am 13ten Tage eine Länge von 4 Linien hatten, jetzt fast ganz im Nabel liegen. Der Dickdarm ist am wenigsten gewachsen, hat aber an Weite bedeutend zugenommen. An der Leber ist die

Gallenblase grün gefärbt und etwas Galle findet sich im Duodenum und im Magen.

14—16ter Tag. Zuerst rücken immer mehr Darmwindungen aus dem Hauptnabel hervor, der sich dabei erweitert, dann fangen sie an, sich wieder etwas zurückzuziehen. Der Leibesnabel rückt dem Hautnabel sehr nahe.

17—19ter Tag. Die Bauchhaut scheint an dem Hautnabel herausgewachsen, indem Leibes- und Hautnabel einander nähern. Es wird nämlich das seröse Blatt der Keimhaut dicker und erhält eine complicirte Organisation. Es scheint diese höhere Entwicklung vom Nabel fortzuschreiten und zeigt eine unmittelbare Verlängerung desjenigen Blattes der Bauchhaut, welches den Bauchwänden anliegt. Diese höhere Organisation breitet sich in der gegenwärtigen Periode sehr aus und zugleich trennt sich das seröse Blatt vollständig von dem Gefäss- und Schleimblatte. Da nun in dem jetzigen Zeitraume der vorgefallene Darm in die Bauchhöhle zurücktritt, folgt ihm auch der Dotter, umgeben von dem Gefäss- und Schleimblatte. Der Dottergang erweitert sich dabei.

20 und 21ter Tag. Der Dottersack ist in den Leib des Embryo eingetreten, indem er nur von seiner nächsten Hülle umgeben, dem Darme folgt. Der Nabel ist nicht weit genug, um den Dottersack in seinem ganzen Durchmesser durchzulassen. Es tritt daher zuerst nur der dem immer mehr erweiterten Dottergange nahe gelegene Theil ein, indem er sich zuspitzt; das eingetretene Stück erweitert sich wieder; der Sack besteht also aus 2 Hälften, bis endlich alles hineingeschlüpft ist. Der eingetretene Sack legt sich in alle leeren Räume der Bauchhöhle, dann bald vor dem Auskriechen zieht er sich wieder fast kuglig zusammen; seine äussere Hülle bleibt wie ein abgeschnürter Bruchsack zurück. Der Nabel vernarbt sehr bald vollständig. Die Leibesform wird durch den eingetretenen grossen Dottersack sehr verändert, der spitz hervorgedrängte Nabel bildet das hintere Ende des Leibes, indem der After in die Höhe, nach dem Rücken hin, geschoben wird. Der Nabel hat erst in der letzten Zeit seinen vollständigen Charakter erhalten, indem das, was wir Haut- und Leibesnabel nannten, zusammenrückt und verwachsen ist."

Dies ist im Grossen und Ganzen die Entwicklungsgeschichte des embryonalen Darmes beim Hühnchen.

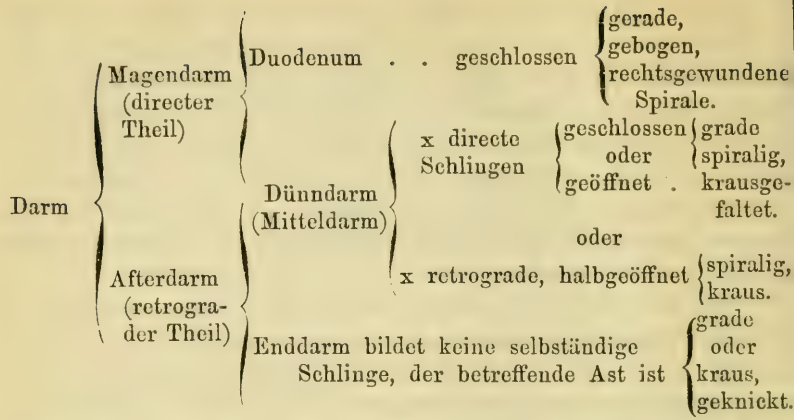
Wir haben uns jetzt die Frage nach den Ursachen der verschiedenen im erwachsenen Vogel charakteristischen Darmlagerung vorzulegen.

Zum leichteren Verständniss des Folgenden wollen wir, um möglichst kurze Ausdrücke gebrauchen zu können, und um Verwechselungen zu vermeiden, die einzelnen Darmabschnitte durch Namen fixiren. Fassen wir die wichtige Einmündungsstelle des Dotters in den bei seiner Anlage einfachen Schlauch, der sich vom Magen zum After erstreckt, als Centralpunkt auf, so können wir unterscheiden: 1. Magendarm, oder directläufiger Ast des Darmes, vom Magen bis zum Centralpunkt; 2. Afterdarm, oder retrograder Ast, vom Centralpunkt bis zum After.

Der erste Abschnitt zerfällt wieder in: 1. Duodenum, 2. Dünndarm; der zweite Abschnitt in: 1. Dünndarm, 2. Enddarm und Coeca. Die grossen Hauptverlängerungen des Darmes wollen wir Schlingen nennen, sie zerfallen ihrerseits in Windungen und Falten. Eine jede Schlinge besteht natürlich aus 2 Aesten und zwar vom Pylorus an gerechnet, aus einem „ab-" und einem „aufsteigenden" Ast, entsprechend also der Richtung, in welcher sich der Darminhalt in der Längsaxe des Körpers entweder von oben nach unten, oder umgekehrt bewegt; der Anfangstheil des Duodenum ist danach also der absteigende Ast desselben.

Eine Schlinge ist „geschlossen", wenn beide Aeste dicht nebeneinander herlaufen, wobei sie meistens durch Mesenterial-Bindegewebe verbunden sind; ihr gemeinsamer Endpunkt tritt demnach scharf hervor; sie ist „geöffnet" wenn beide Aeste getrennt einen Kreis, Ellipse oder dergl. bilden. Den Uebergang beider Formationen macht die „halbgeschlossene oder halbgeöffnete" Schlinge. Die geschlossene Schlinge kann grade und gestreckt verlaufen, oder sie bildet, um ihren Endpunkt gerollt, eine Spirale, welch' letztere jedoch auch von halbgegeschlossenen Schlingen gebildet werden kann, nur ist dann die Spirale nie eine doppelte d. h. wo directe und retrograde Umläufe in der Zahl übereinstimmen. Da der End- oder Centralpunkt einer Schlinge allein beweglich ist, die Aeste aber fest liegen, so hat man bei Bestimmung der Richtung — ob links- oder rechtsgewundene Spirale — vom directen Aste zum Centrum fortschreitend zu rechnen.

Anbei eine Zusammenstellung der einzelnen Darmabschnitte mit ihren in dieser Arbeit gewählten Benennungen:



Wovon hängen nun die verschiedenen Windungsformen des Darmes ab, welche Kräfte sind bei ihrer Entstehung thätig?

Der embryonale Darm stellt eine vom Magen zum After am Rücken lang laufende Röhre dar. Dieselbe ist von der die innere Leibeswand auskleidenden Peritoneallamelle, dem Mesenterium, mit dem Rücken der Länge nach verbunden. Feste Punkte sind, da das Mesenterium dem Wachsthume des Darmes folgt, nur die beiden Enden: der After, und später bei weiterer Ausbildung des Magens, der Leber etc., der Pylorustheil des Darmes. Schon früh erhebt sich die Mitte des Darmes nach dem Dotter hin mit dem sie durch den Dottergang verbunden ist, und bildet so eine wohl durch den Widerstand der Dotterblase verursachte kleine geschlossene Schlinge, die sogenannte primitive Darmschlinge (die später Centrale benannte). Die Spitze dieser Schlinge ist aber mit dem Rumpfe (der Leber und dem Herzen) durch die doppelte Dotterarterie (die sich später zur Arter. mesent. superior umbildet) und durch die Dottervene verbunden. Es wird also, da die grosse Dottermasse, wie auch bei etwas vorgeschrittenem Wachsthum der Embryo, im Ei ziemlich unbeweglich liegen, der Darm an 3 Punkten fixirt. Der 3fache Gefässstrang zieht nun in möglichst directer Linie vom Nabel zum Herzen resp. zur Leber. Der Centraltheil des Darmes (die Schlingenspitze nahe dem Dotter) wird demnach, da der Darm in seiner ganzen Länge durch Wachsthum gespannt wird, sich nur von der Seite entfernen können, von welcher ihm die grösste Nachgiebigkeit entgegenkommt, d. h. von dem sich fortwährend verlängernden Dottergange; der Centraltheil wird sich also umbiegen und zwar vom Dotter fast proximalwärts, also links herum.

Die beiden Componenten des betreffenden Parallelogrammes der Kräfte sind: erstens die Resultante der beiden wachsenden Darmhälften in Richtung der schon vorhandenen Primitivschlinge zum Dotter hin; zweitens der vom Dotter in den Körper führende 3fache Gefässstrang. In der einmal eingeschlagenen Richtung wächst der Darm nun weiter und bildet auf diese Weise die für viele Vögel charakteristische linksgewundene Spirale und zwar zeigt dieselbe desto mehr Umdrehungen, je grösser die relative Länge des Darmes ist.

Wenn nun diese Erklärung richtig ist, so muss die Drehung des Centraltheiles nothwendig auch eine Drehung der ihm befestigenden Gefässe hervorbringen und zwar muss der Theil vom Darm zum Dotter in entgegengesetzter Richtung gedreht werden, wie die vom Darm zur Leber resp. zum Herzen verlaufenden Gefässe. Dies ist nun wirklich der Fall. Fig. 7 auf Taf. XVI zeigt die betreffenden Theile eines Taubenembryo. Die 3 Dottergefässe sind um den 4ten Strang, den Dottergang linksspiralig herumgewunden. Ohne die Annahme der vorher behaupteten die Spirale wirklich erzeugenden Drehung würde anderseits ein solcher Verlauf der Nabelgefässe nicht zu erklären sein.

Eine Darmspirale kann auch dadurch entstehen, dass der eine Ast einer geschlossenen Schlinge stärker wächst, als der andere; dieser schneller wachsende Ast würde dann zum äusseren in Bezug auf die Spirale werden [1]).

So lässt sich vielleicht die spiralige Aufrollung mancher geschlossener Schlingen erklären, wie sie Raubvögel und Papageien, auch das Duodenum von Buceros zeigen. Wenn hingegen, wie bei vielen Möven, der dem Afterdarm zugehörige retrograde Ast der Spirale im Wachsthum zurückbleibt, so wird er auch weniger Kreisbogen bilden können als der Magendarm; der retrograde Theil der ursprünglich gleichmässig angelegten Spirale wird dann mehr oder weniger verschoben werden.

Worauf aber das ungleiche Wachsthum der verschiedenen Darmabschnitte beruht, wesshalb ferner bei den Einen das Duodenum, bei den Anderen der Enddarm mehr ausgebildet ist, können wir bis jetzt zu beantworten nicht einmal den Versuch machen.

Wie eine geschlossene, gerade Schlinge auf mechanische Ursachen zurückgeführt werden kann, zeigt am besten das Duode-

[1]) Aehnlich ist die gewundene Gestalt der Schneckengehäuse zu erklären, worin aber der eigentliche Grund der Rechts- oder Links-Drehung liegt, ist auch dort unbekannt.

num, indem an der dem Magen und der Leber zugekehrten Seite des Darmes das Pancreas sich entwickelt und bei seinem Wachsthum, da es von Leber und Magen Widerstand erfährt, ein kleiner Druck in einer zum Darme nicht parallelen Richtung auf letzteren ausgeübt wird. Der ganze Darm war aber schon durch sein eigenes Wachsthum gespannt, hätte also schon selbständig Falten bilden müssen, und es genügte nun für ihn der leiseste Druck von einer Seite her, um in einer nun bestimmten neuen Richtung fortzuwachsen. Es ist anzunehmen, dass, wenn keine Hindernisse durch Entgegentreten anderer Körpertheile, wie der Bauchwand, der anderen Schlingen etc., die Schlinge in der einmal eingeschlagenen Richtung fortwachsen wird; es ist daher auch nicht nöthig, dass das Pancreas stets die gesammte ausgewachsene Duodenalschlinge ausfüllt; wo das Pancreas klein bleibt, der Darm aber sich bedeutend ausbildet, wird das Pancreas natürlich vom weiterwachsenden Darm überholt, ja kann sogar durch seine Ausführungsgänge, durch Gefässe und Bindegewebe am Darme festgehalten, von seiner ursprünglichen Bildungsstätte fortgeführt werden [1]).

Die Begrenzung des Unterleibes durch das Becken, vorn durch die Bauchwand, proximal durch die Leber und links theilweise durch den Magen, muss — da die Bauchhöhle kein mathematisch regulärer Raum ist, auf die sich bildenden, immer länger werdenden Schlingen einen grossen Einfluss ausüben; sie werden nur selten in der einmal eingeschlagenen Richtung weiter fortwachsen können, sondern von allen Seiten, auch von den Nebenschlingen geschoben und gedrückt, weil alle sich da zu lagern suchen, wo der meiste Platz ist — werden sie die mannigfaltigsten Verschiebungen erleiden müssen. Der kurze Zeit vor dem Auskriechen in die Leibeshöhle sich hineinziehende Nahrungsdotter verursacht z. B. eine totale Lagerungsveränderung der bis dahin schon vorgebildeten Schlingen; dieselben werden proximalwärts gegen den Rücken gedrängt, die ursprünglich aus dem Nabel heraushängende primitive Darmschlinge wird natürlich ebenfalls fortgezogen. Kommen nun noch durch nachträgliches Dicken- und Längenwachsthum hervorgerufene secundäre Windungen und Falten zu den schon fixirten Hauptschlingen hinzu, so wird der Darm in solchen besonders complicirten Fällen ein schwer entwirrbares Convolut bilden.

[1]) Die Bildung anderer Schlingen ist mir unmöglich zu erklären; verschiedene Versuche dieselben auf etwaige hemmende Einflüsse von Seiten des Mesenteriums und der grösseren Gefässstämme zurückzuführen, haben sich als irrig erwiesen.

Als Hauptursachen der Darmschlingenbildung haben wir also festzuhalten:

1. Fixirung durch die Nabelgefässe (gültig für die Centralschlinge).
2. Biegung durch die entstehende Pancreasdrüse. Gültig nur für das Duodenum.
3. Widerstand von Seiten der Körperwände.
4. Gegenseitiger Widerstand der Schlingen.
5. Lageveränderung durch besondere Grösse oder Kleinheit benachbarter Organe.
6. Ungleiches Wachsthum der beiden Aeste geschlossener Schlingen.

B. Specieller Theil.

Wir können nun einige Haupttypen der Darmlagerung aufstellen und dieselbe nebst dem Bau der Verdauungsorgane auch als systematisches Hülfsmittel benutzen.

I. **Ratitae.** Taf. IV. Die eigenthümlichen Lagerungsverhältnisse des Ratitendarmes sind auf Seite 102—105 besprochen. Eine einheitliche Zusammenfassung ist unmöglich.

Darm mit 2 Hauptschlingen	Casuarius	Coeca kurz.
	Rhea	Coeca lang und mit innerer Spiralfalte.
„ „ 3 „	Struthio	

II. **Orthocoela.** Taf. V 1—14. — VI 8—10. — VII 5—17. — X 1—5. — Umfassend die Pygopodes, Steganopodes, Lamellirostres, Tubinares, Erodii, von den Grallae die Alectorides, Rallidae und Fulicariae.

Diese Abtheilung enthält also hauptsächlich Nestflüchter und ausserdem nur „niedere Nesthocker". Ich nenne sie Orthocoela, weil die 5—8 Hauptschlingen des Darmes einander und der Längsaxe des Körpers parallel und gerade gelagert sind.

Charakteristisch für die Lamellirostres ist die Verzweigung der Art. mesent. superior; dieselbe theilt sich sehr bald nach ihrem Ursprunge in eine grosse Anzahl Art. intestin. erster Ordnung. Der dieselben abgebende Stamm ist kurz bogenförmig bei Anas, ähnlich bei Somateria, auffallend verkürzt mit bedeutender sinusartiger Bildung bei Anser, bei welchem Genus daher alle Ursprünge auf einen kleinen Raum zusammengedrängt sind; cf. Taf. XV Fig. 5 a und b. Weniger Centralisation zeigen hierin die Steganopodes und die Pygopodes, jedoch ist auch bei diesen eine fächerförmige Verzweigung der Art. mesent. zu bemerken. Eine Art. mesent. inferior ist vorhanden und versorgt den letzten Theil des Enddarmes, die Cloake, Bursa Fabricii etc. — Für die

Verzweigung der Darmgefässe mögen die Fig. 1 und 2 auf Taf. X als Beispiele dienen. cf. die Tafelerklärung.

Der Unterleib der Orthocoela ist, besonders bei den Schwimmvögeln, die das bei weitem grösste Contingent zu dieser Abtheilung stellen, in seiner ganzen Länge von nahezu gleicher Gestalt, die Bauchhöhle könnte mit einem Cylinder verglichen werden; ausserdem ist der Unterleib der Schwimm- und vieler Sumpfvögel im Gegensatz zu dem der Land- und Luftvögel verhältnissmässig sehr lang gestreckt.

Taf. X Fig. 3 giebt ein Bild des Darmes in situ eines nahezu reifen Gänseembryo; Fig. 4 stellt dasselbe schematisch dar; dasselbe mit Andeutung der Art. mesent. sup. zeigt Taf. V Fig. 3. — Es sind dort schon die 5 den Gänsen zukommenden Hauptschlingen zu erkennen. Magendarm = I, Duodenum + II und III. d. h. zweiter Schlinge und der halben Centralschlinge; Afterdarm bestehend aus = $^1/_2$ Centrale + IV + Vter Schlinge; ebenso treten die 4 Nebenschlingen hervor.

Die Centralschlinge wird nach innen durch die Dottergefässe gehalten, nach aussen aber durch den Dottersack, mit welchem sie der Dottergang und die Gefässe verbinden, hervorgezogen als Primitivschlinge; sie wird schliesslich zur längsten und ältesten Schlinge. Wenn diese nun mit dem Dotter in den Leib hineingetreten ist, so sind bei der Geburt der jungen Gans die Schlingen noch lange nicht fertig ausgebildet, sie wachsen dann in den ersten Tagen sehr schnell, sodass bei dem nur 3 Tage alten Gänschen, Taf. V Fig. 4 und 5, die Hauptschlingen, nicht aber die später sich vollendenden Nebenschlingen, nahezu die den Gänsen zukommende Formation zeigen. Sie wachsen sich einfach entgegen und schieben sich an einander vorbei, die 2te von oben (proximal) nach unten, die 3te bis 5te von unten herauf. — Am schönsten ist die hieraus resultirende Parallellagerung sämmtlicher Darmschlingen bei den Tubinares, Erodii und den meisten Lamellirostres ausgeprägt. Die abweichende Lagerung, welche uns bei einigen Pygopodes und den Steganopodes entgegentritt, ist im descriptiven Theile durch Verdrängung von Seiten des sehr grossen Muskel- und Drüsenmagens zu erklären versucht.

Coeca	Muskelmagen	Zunge		Darmlagerung.
rudim. oder klein	rudimentär, viel kleiner als der sehr grosse Vormagen	rudimentär	Tubinares	cc. 8 parallele grade geschlossene Schlingen.
	weichhäutig, sehr weit; allmäliger Uebergang vom Vormagen	rudimentär	Steganopodes	6—10 Schlingen; parallel, geschlossen, oder nach links verschoben.
		spitz, schmal und lang	Erodii[1])	6 sehr regelmässige, grade, geschlossene Schlingen, mit krausem aufsteigenden Aste der letzten.
	. . . . .	. . .	Pygopodes	5—7 regelmässige, mit Ausnahme der 2ten geschlossene Schlingen, mit der Neigung etwas nach links distal umzubiegen[2]).
gross, lang, kolbig	Muskelmagen stark, scharf abgesetzt gegen den Vormagen, innen mit hartem Epithel versehen	„	Grallae (partim.)	
		breit und lang, dickfleischig	Lamellirostres	5 Hauptschlingen, parallel-geschlossen; die Enden biegen nach links distal um.

Die Steganopodes, Pygopodes und Erodii besitzen einen sehr deutlichen Pylorusmagen; bei den übrigen ist er nur an einzelnen Species deutlich ausgebildet. Das Divertikel bleibt meistens wohl erhalten. Ein echter Kropf findet sich nicht.

III. **Plagiocoela s. Plagiobrochi.** Taf. VIII 1—8. Taf. X 6. Nur die Rasores umfassend. Ich nenne sie schief- oder krausdarmige, 1. weil die beiden mittelsten der 4 überhaupt vorhandenen Hauptschlingen je nach der Länge des Darmes mehr oder weniger mit ihren Enden umschlagend, hufeisenförmige Dop-

[1]) Cochlearia mit rudim. Zunge, dafür durch 1 rudiment. sackartiges Coecum kenntlich.

[2]) Verschiebung bei Eudytes arcticus.

pelbogen bilden, sodass der Mitteldarm sehr kraus gefaltet ist; 2. weil die allgemeine Darmrichtung stets die Körperlängsaxe unter schiefem Winkel kreuzt. Wie weit diese krause Faltenbildung gehen kann, zeigt am besten Gallus domesticus. Taf. VIII Fig. 3. — Breiten wir den ganzen Darm eines Haushuhnes möglichst in einer Ebene auf dem Tische aus, so können wir ausser dem deutlichen, langen Duodenum kaum Hauptschlingen herausfinden, da eine grosse Menge kleinerer nahezu gleicher welliger Ausbuchtungen, Falten und Schleifen gebildet werden. Die Arteria mesenterica sup. macht, statt sich wie bei den Orthocoela sehr bald, schon in der Höhe des Pylorus in mehrere gleichwerthige Aeste zu theilen — einen ziemlich bedeutenden Bogen, der vom Pylorus bis zum Enddarm in ganz kurzen Intervallen kleine, kurze Arteriae intestinales abgiebt, unter denen nur schwer die 4 grösseren, den Hauptwindungen entsprechenden zu erkennen sind. Eine Art. mesent. inferior ist gut ausgebildet. cf. Fig. 8.

IV. **Cyclocoela.** Enthaltend einige Grallae, die Pelargi, Laridae, Psittaci, Raptatores, Columbae, theilweise die Coccygomorphae und Pici, die Cypselomorphae und die Passerinae.

Taf. VI Fig. 1—7 und 11—16; Taf. VII Fig. 1—4 und 19, 20, 22, 23, 24; Taf. VIII Fig. 9—14; Taf. IX, X und XI und von Taf. XVI Fig. 7—11.

Das Charakteristische für diese sehr umfangreiche Abtheilung besteht darin, dass eine oder einige der zu 3—4 vorhandenen Hauptschlingen mit ihrem Ende als Centrum spiralig gewunden sind. Ist nur der Endtheil der betreffenden Schlinge aufgewunden, so wollen wir diese Vögel als Telogyri den Hologyri gegenüberstellen, bei welchen die ganze Schlinge aufgewunden ist. Erstere bilden 4, die letzteren constant nur 3 Hauptschlingen. Am schönsten und vollkommensten zeigt sich diese Spiralbildung bei den Hologyri. Die Entstehung dieser die mittlere, also hier zugleich die centrale Schlinge bildenden Spirale ist auf Seite 392 beschrieben worden. — Für die Darmlagerung dieser Gruppe giebt es demnach diese Stadien:

1. Darm ungeschlossen, grade vom Magen zum After als Rinne verlaufend.

2. Schluss des Darmrohres mit Ausnahme der Darmmitte. Ausbildung der Nabelstränge und der übrigen Blutgefässe, wodurch die Darmmitte nach 2 Seiten hin befestigt wird.

3. Das Pancreas treibt das Duodenum hervor; Magenausbil-

dung; Raum für den übrigen Darm zwischen Rücken, Magen und Duodenum beschränkt.

4. Der Mitteldarm wendet sich durch Wachsen des Darmes nach aussen zum Nabel und wird dadurch in seinem Mitteltheile doppelt aneinander gelagert (primitive Darmschlinge).

5. Der Afterdarm wächst schneller und stärker als der Magendarm, buchtet sich daher noch besonders in seinem sonst graden Theile zu einer Schlinge aus; dieselbe liegt zwischen Spirale, Duodenum und vorderer Bauchwand. Diese 3te Schlinge fehlt nie. — Der Magendarm besteht mithin aus dem Duodenum und dem directen Theile der Spirale, der Afterdarm aus dem retrograden Aste letzterer Schlinge und aus der letzten (Cuvier's Colonschlinge). Der Mitteldarm wächst nun in der einmal eingeschlagenen Richtung weiter und die Spirale wird daher desto mehr Umdrehungen zeigen, je länger der Darm ist.

Während bei der erwachsenen Taube die Spirale aus 3—4 directen und 2 retrograden Windungen besteht, waren demgemäss bei der jungen erst einen Tag alten Taube erst $2^1/_4$ Umdrehungen gemacht. Sehr deutlich ist auch die directe Abhängigkeit der Anzahl der Spiraldrehungen von der Länge des Darmes bei den Möven (cf. Seite 123) und bei Fringilla enucleator zu erkennen.

Zur Erläuterung des Darmgefässsystemes dienen die Fig. 8—10 Taf. XVI. In der Regel theilt sich die Arteria gastroduodenalis, nachdem sie den Magen versorgt, in 2 Hauptäste, deren einer (mit I bezeichnet) dem Duodenum, der andere (III) zur letzten Hauptschlinge, event. auch zu den Blinddärmen geht. Beide Schlingen, die erste und die letzte, hängen nebst den Blinddärmen meistens durch Gefässe und daher auch durch eine Mesenterialfalte miteinander zusammen. Das Mesenterium zeigt daher im erwachsenen Vogel der Hauptsache nach 2 Ausbuchtungen, eine proximale, aus der späteren Verschmelzung der durch das Duodenum und die Blinddärme nebst der letzten Schlinge verursachten Ausbuchtungen entstandene, und eine distale, deren Gekröse in das Gebiet des Mitteldarmes, das der Art. mes. superior gehört. Dies gilt für alle bisher untersuchten Vögel. Eine Art. mes. inferior scheint meistens vorhanden zu sein; ich fand sie sicher bei Passerinen, bei Columba, Plyctolophus etc. Mächtige Entfaltung des von der Art. mes. inf. versorgten Enddarmgebietes wie allein bei Struthio, hat auch die besondere Ausbildung eines distalen Mesenteriums zur Folge.

Die Cyclocoela weisen nun verschiedene Formationen auf.

I. 1. *Hologyri.* Dahin gehörig von den Grallae: Haematopus, Strepsilas, Recurvirostra; ferner die Laridae, Columbae und Passerinae.

Der Spiralentypus ist hier am deutlichsten ausgeprägt. Der Darm bildet nur 3 Schlingen, deren mittelste die grösste und vollständig zu einer linksläufigen Spirale zusammengerollt ist. Die directläufigen Bogen liegen in einer Ebene, oberflächlich auf der rechten Seite des Unterleibes, die retrograden dagegen tiefer (innerhalb).

II. *Telogyri.* Entweder sind mehrere Spiralen vorhanden, oder nur die Endhälfte einer Schlinge ist aufgerollt.

2. Progyri. Von den Raptatores: Milvus, Haliaëtos und die Falconidae.

Die letzte Hälfte des Duodenum bildet eine rechtsgewundene Spirale.

3. Mesogyri. Von den Raptatores: Astur, Melierax, Buteo, Archibuteo. Von Coccygomorphen: Halcyon. Ferner Phoenicopterus.

Die 2te Schlinge bildet eine linksgewundene Spirale.

4. Amphigyri. Von den Raptatores: Gyps, Vultur. Ferner die Pelargi?

Die erste Schlinge bildet eine rechts-, die zweite eine linksläufige Spirale.

5. Polygyri. Psittaci.

Sämmtliche 4 Schlingen bilden mit ihren Enden Spiralen, und zwar ist die 1te und 3te rechtsläufig, die 2te und 4te linksläufig.

Selbstverständlich sind bei dem grossen Formenreichthum der Vögel, die von wahrscheinlich nur wenigen Hauptstämmen nach den verschiedensten Richtungen hin sich entwickelt haben, die mannigfaltigsten Uebergänge zwischen den im Vorigen aufgestellten typischen Darmformationen zu erwarten; es ist daher nicht zu verlangen, dass man alle Vögel in so scharf begrenzte Abtheilungen zwängen kann. Wir können aber, und dies ist wichtig, die verschiedenen Haupttypen der Darmlagerung durch Mittelglieder verbinden.

So nehmen die Pelargi zwischen den Orthocoela und den Hologyri eine vermittelnde Stellung ein; viele Raubvögel, wie Circus und die Eulen nähern sich hingegen den Orthocoela. Eine eigenthümliche Mittelstufe bilden die Cypselomorphae, Pici und Coccygomorphae, deren nähere Verbindung mir noch nicht gelungen ist.

Es werden bei ihnen im Allgemeinen 4 Hauptschlingen gebildet, deren letzte bei einigen Coccygomorphae (Rhamphastus und Corythaix) undeutlich und nur durch eine unregelmässige Falte angedeutet wird. Bei Halcyon ist es zu einer vollständigen, die ganze 2te Schlinge einnehmenden linksläufigen Spirale wie bei den Mesogyri gekommen; bei den anderen dagegen ist bei der bedeutenden Weite und auffallenden Kürze des Darmes die Bildung von Spiralen und sonstigen grösseren Windungen überflüssig, vielleicht unmöglich geworden.

Die Cypselomorphae nähern sich sehr den kurzdarmigen Passerinen. —

Zum Schluss sei noch erlaubt eine Tabelle mitzutheilen, die ein Versuch sein soll, mit Berücksichtigung hervorragender Systeme, wie die von Nitzsch, Sundevall, Cabanis, Huxley u. A., die Vögel in natürlichen Formenreihen systematisch zusammenzustellen.

Wir ersehen daraus, im Vergleich mit der alten Eintheilung in Wasser-, Sumpf-, Land- und Luftvögel, dass immer die höchst entwickelten Formen jeder dieser Unterclassen in Bezug auf die Darmlagerung zu den Hologyri, oder wenigstens zu den Mesogyri gehören. So von den Tubinares die Moeven, von den Grallae die Pelargi und einige Andere, Formen wie Haematopus, Strepsilas und Recurvirostra; von den Rasores ausgehend die Columbae; bei den Raptatores können wir ein Aufsteigen von dem niederen Standpunkte der den Orthocoela sich nähernden Bildung bis zu den Mesogyri ebenfalls erkennen; endlich von den Coccygomorphen herzuleiten die höchstentwickelten aller Vögel, die Passerinen.

Wie nun diese 4, mit den Ratiten 5, sich ergebenden Reihen mit einander zu verbinden sind, ob sie einer gemeinsamen, oder mehreren in den Saururae zu suchenden Wurzeln entsprossten, ist eine noch nicht gelöste Frage. —

Erklärung der Figuren auf Tafel XVI.

Fig. 1. Die Hauptstämme der Aorta descendens und der Vena portae von Anas boschas. IV der feine zum Enddarm gehende, III der die letzte Schlinge nebst den Blinddärmen versorgende Ast.

„ 2. Dasselbe von Halieus carbo. Die Zahlen 2—6 beziehen sich auf die Darmschlingen.

„ 3. Anser domesticus; kurze Zeit vor dem Auskriechen. $^1/_1$; von der rechten Seite aus gesehen, in situ.

„ 4. Dasselbe schematisch.

„ 5. 2 Abbildungen der Art. mesent. sup. von Anser domesticus um die Sinusartige Anschwellung nebst Abgabe der Art. intestinales zu zeigen. $^1/_1$; nach Barkow.

„ 6. Gallus domesticus; 3 Tage alt. $^1/_1$ und in situ; Aorta descend. und Vena portae. Die Arteriae und die Vena vitellin. sind nicht spiralig um den Dottergang gedreht, da der Darm keine Spirale bildet.

„ 7. Columba domestica (1 Tag vor dem Auskriechen). Zeigt die Drehung der Dottergefässe.

„ 8. Dieselbe einen Tag alt. $^1/_1$. — Aorta descendens. Bezeichnung wie in Fig. 1.

„ 9. Strix flammea. Schematisch.

„ 10. Buceros plicatus. A. coeliaca und Vena portae. Die punktirte Linie nebst den Zahlen bezieht sich auf den Verlauf des Darmes.

„ 11. Bildung der Spirale der Hologyri; a erstes, b zweites Stadium. c schematische Darstellung der Richtung der dabei wirkenden Kräfte.

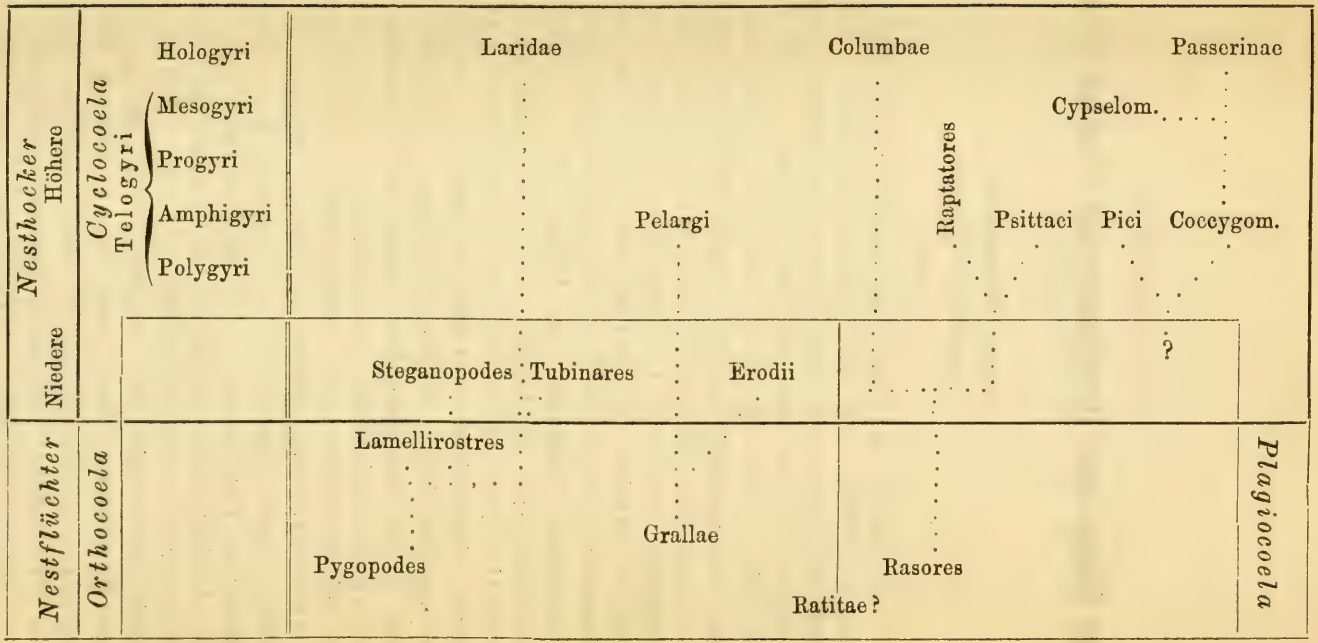
Berichtigung.

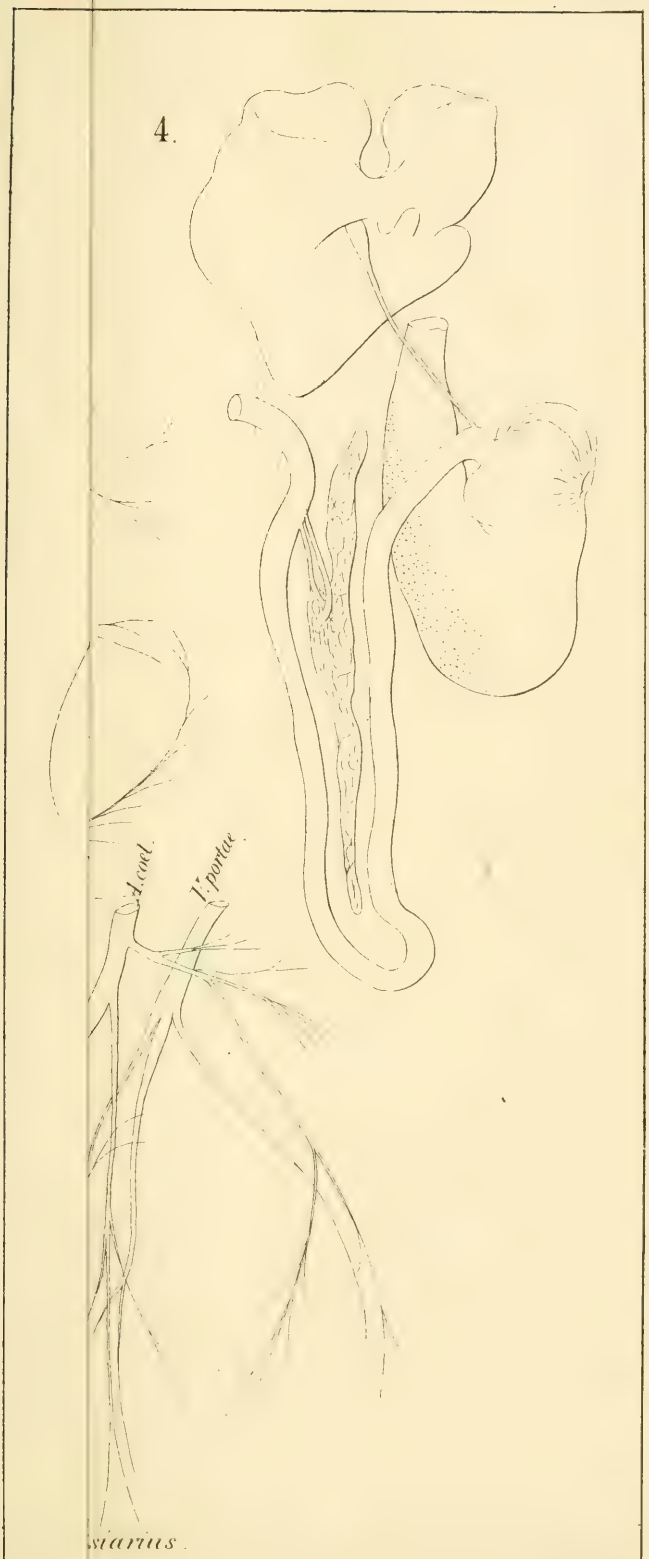
Auf Seite 127, Zeile 2 von unten ist zu lesen: Darm mit 3 Schlingen, deren erste und letzte eng geschlossen etc.

„ „ 128, Zeile 1 ist statt Schlingen: Windungen zu lesen.

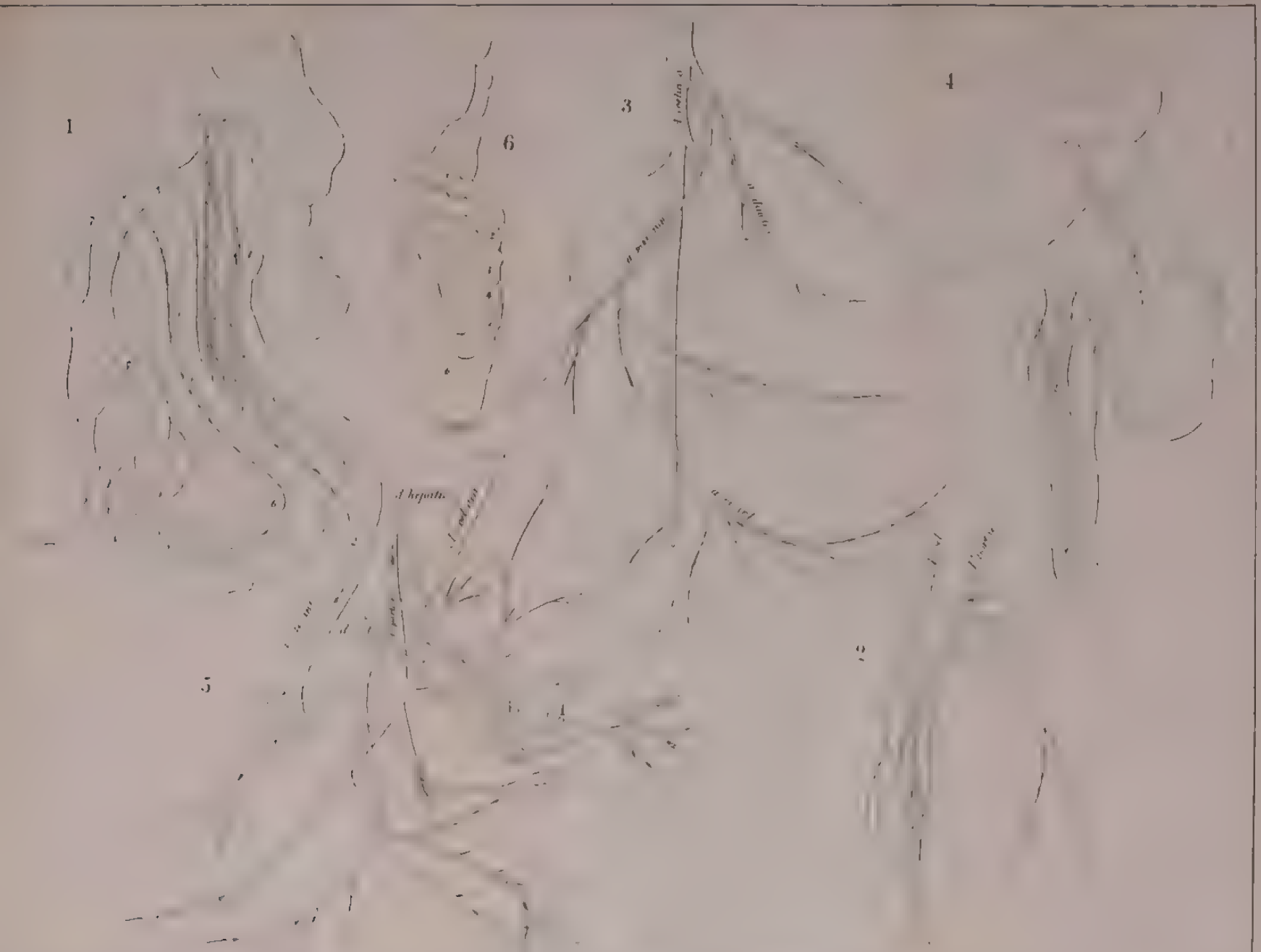
Natürliche Formenreihen der Vögel

hypothetisch entworfen von **H. Gadow.**



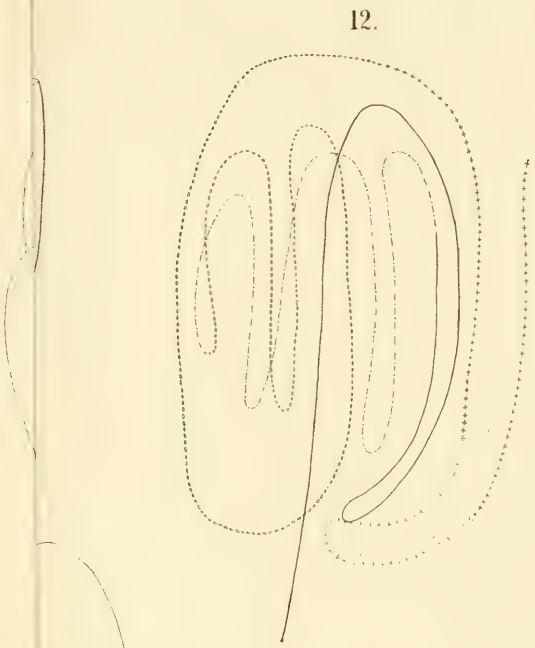


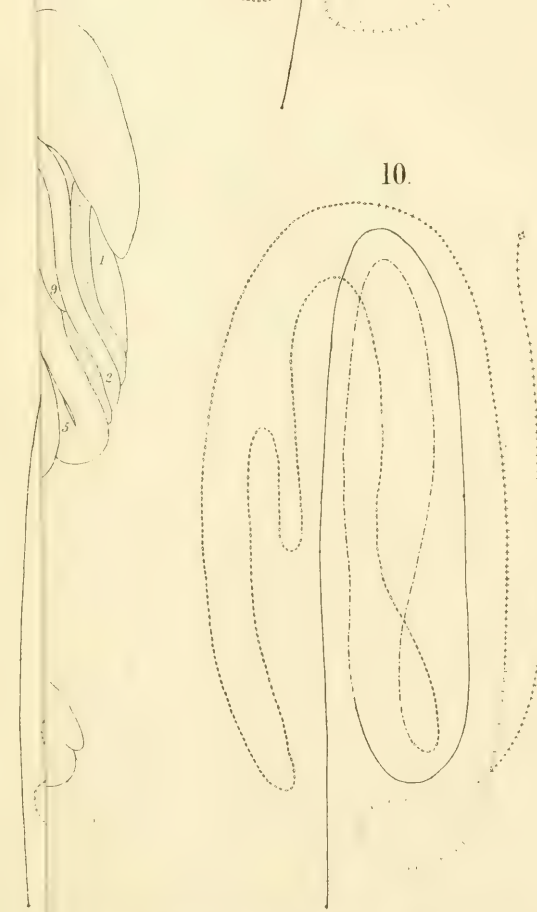
Lith. Anst. v. G. C. Müller Jena.



1 u 2 Rhea 3 u 4 Struthio. 5 u 6 Casuarius

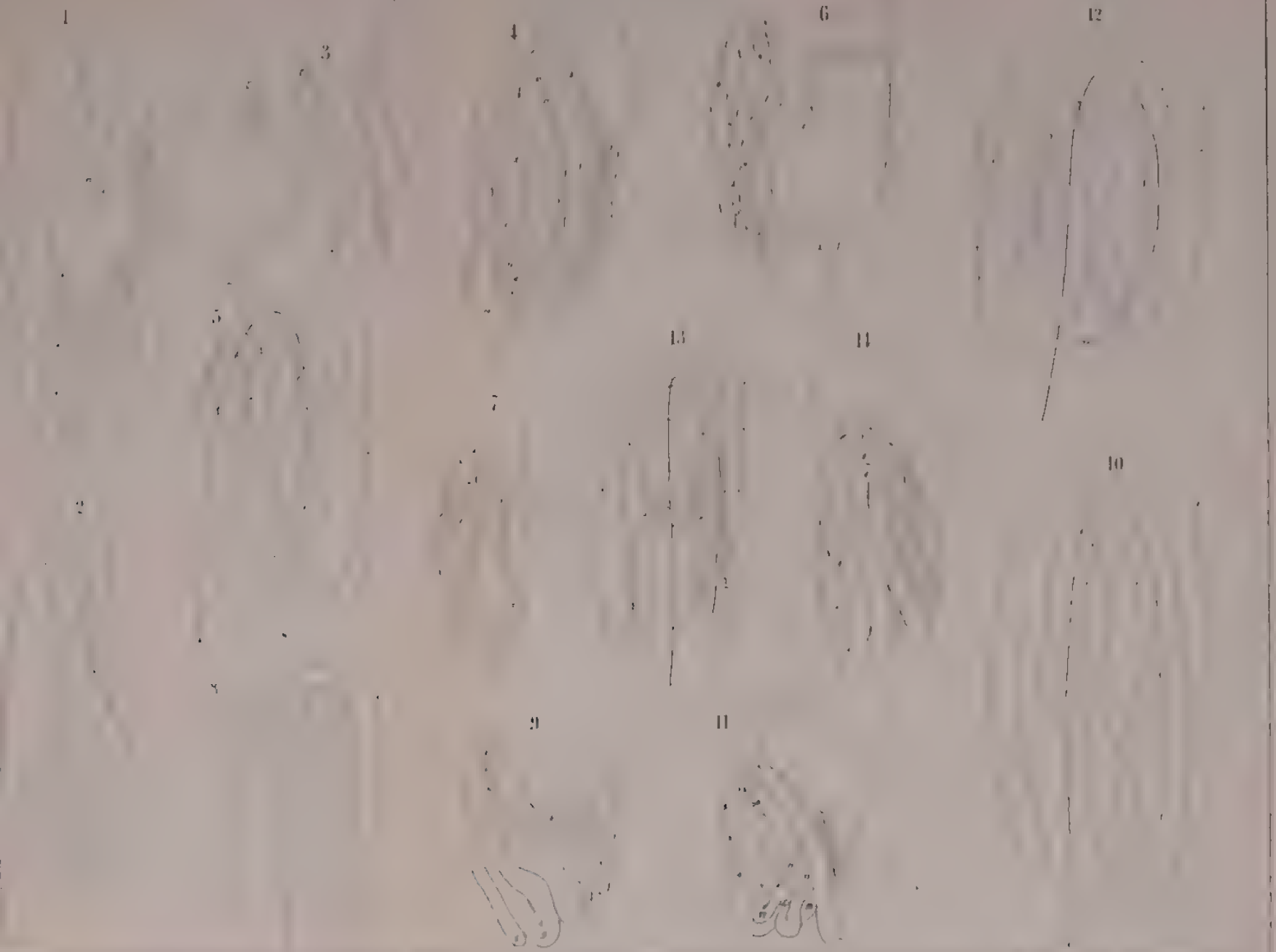
Verlag v Gustav Fischer in Jena





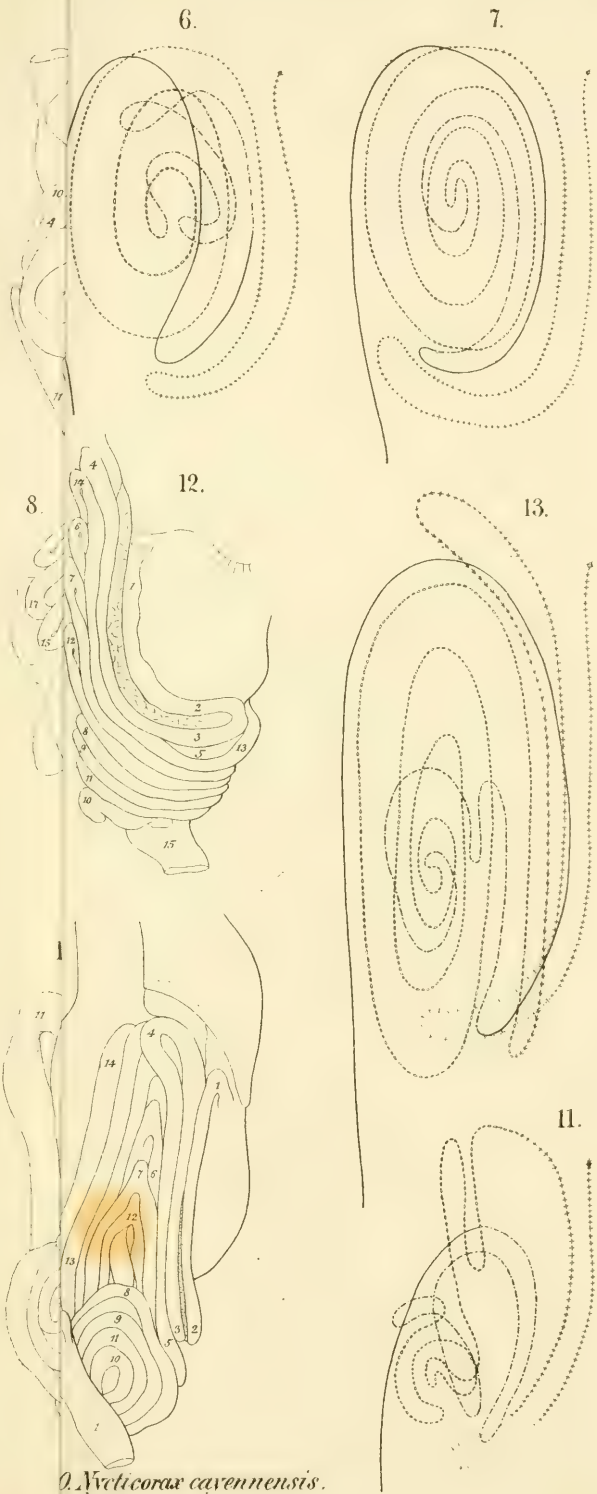
1u.2. Eud. 11u.12. Uria troile. 13 Anas clangula. 14. Podiceps minor.

Lith. Anst. v. G. C. Müller, Jena.



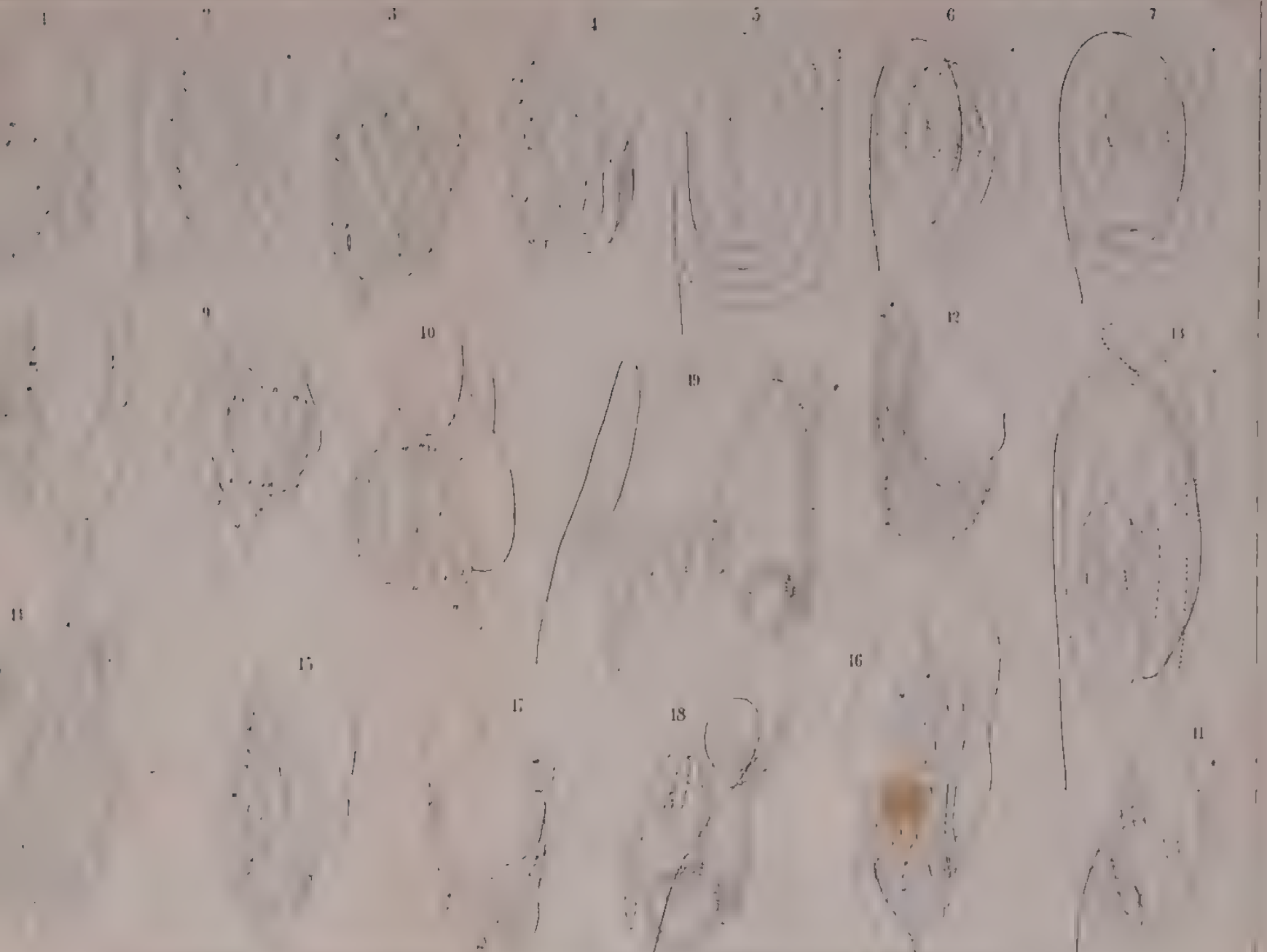
...ustes arcticus 3 4 5 Anser domesticus 6 Phaeton sulphureus 7 Mergus merganser. 8 Mergus 9 Anas clangula 10 Podiceps cristatus 11 u 12 Uria troile 13 Anas clangula 14 Podiceps minor.

Verlag v Gustav Fischer in Jena



0. Nycticorax cavennensis.
a alba.

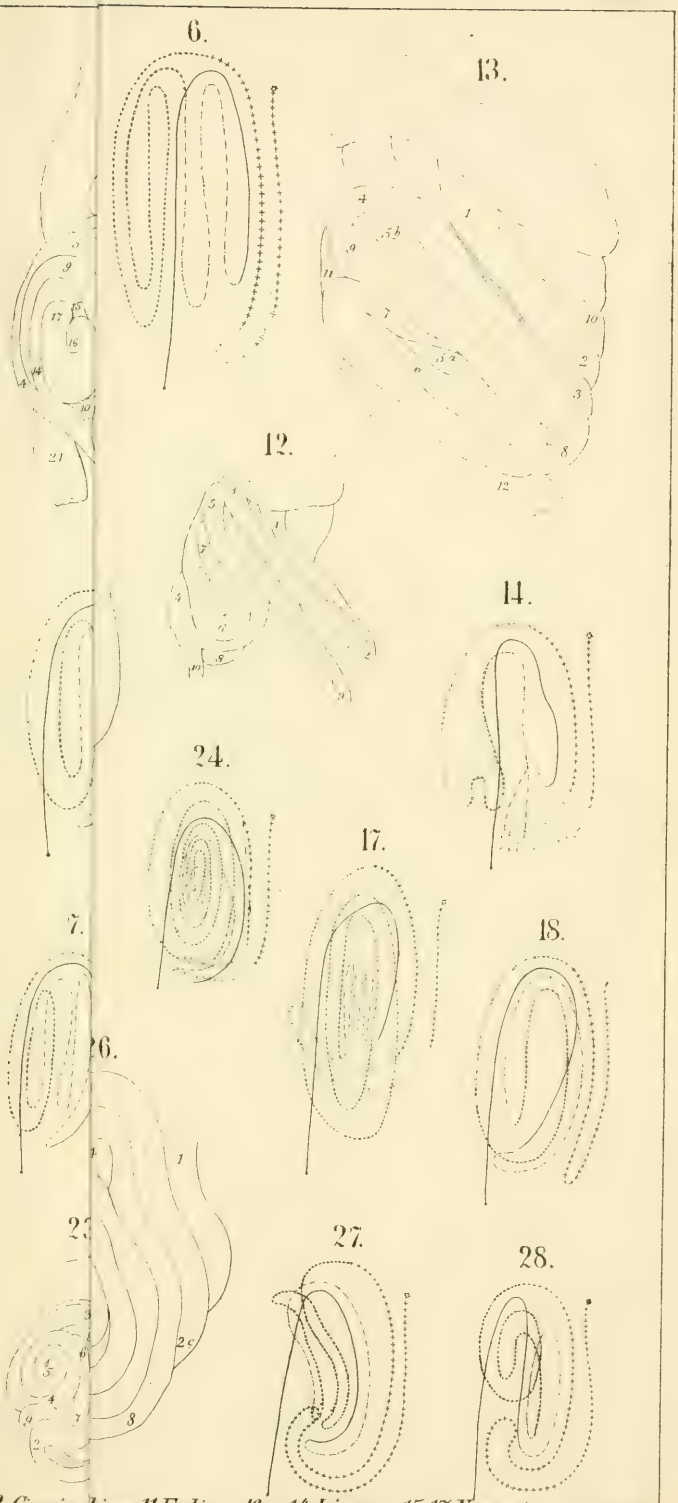
Lith. Anst. v. G.C. Müller, Jena



1 2 Larus ridibundus 3 u 5 Sterna hirundo 4 6 u 7 Larus canus 8 argentatus 9 canus 8 9 Cochlearia vacua 10 Nycticorax cayennensis
11 Falcinellus igneus 12 13 u 16 Platalea leucorodia 14 Phoenicopterus roseus 15, 17 18 u 19 Ciconia alba

Verlag v. Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. F. Müller Jena



1 u. 2. Ciconia ciconia. 11. Fulica. 13 u. 14. Limosa. 15–17. Numenius arcuatus. 18. Tr. 27. Ch. auratus. 28. Ch. collaris.

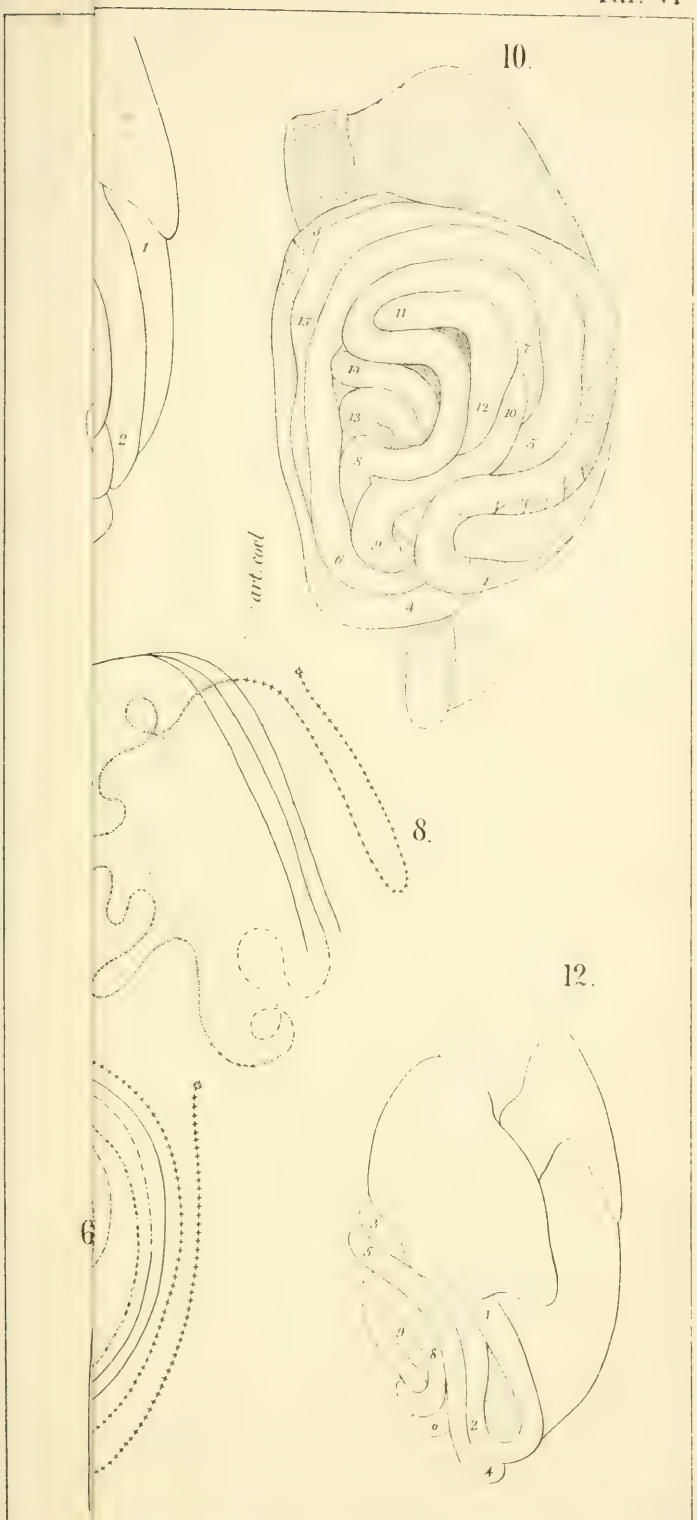
n.d.Nat.gez.v.H.

Lith. Anst.v.G.C.Müller, Jena

2 Ciconia nigra 3 Ibis falcinellus 4 Tantalus ibis 5 u 9 Otis tarda 6 Fulica atra 7 u 12 Ortygometra porzana 8 Crex pratensis 10 Porphyrio hyacinthinus 11 Fulica 13 u 14 Limosa 15 17 Numenius arcuatus 18 Tringa islandica 19 u 20 Haematopus ostralegus 21 Tringa arenaria 22 u 23 Strepsilas interpres 24 Haematopus 25 Charadrius collaris 26 u 27 Ch auratus 28 Ch collaris

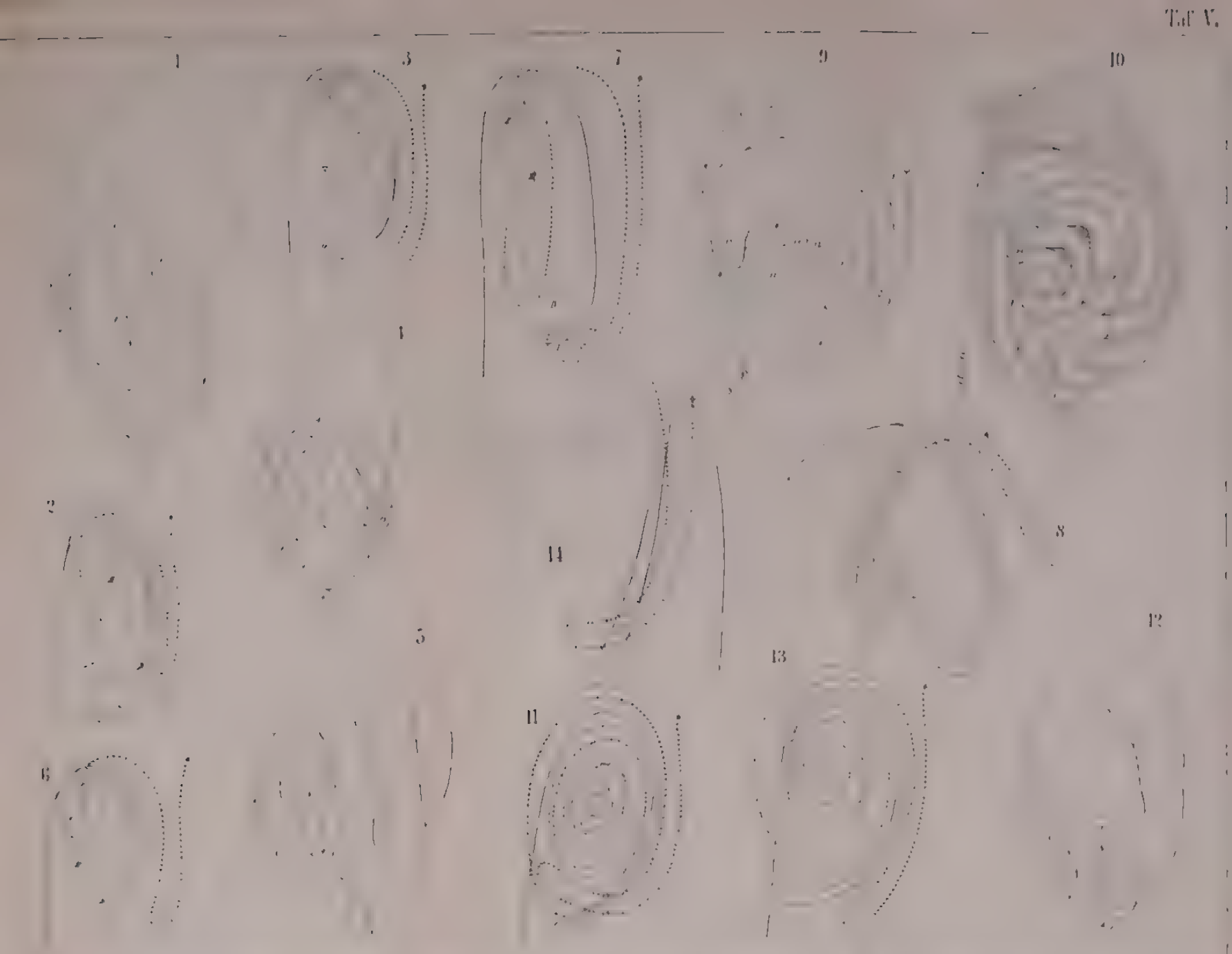
Lith gez v H Gadow

Verlag v Gustav Fischer in Jena



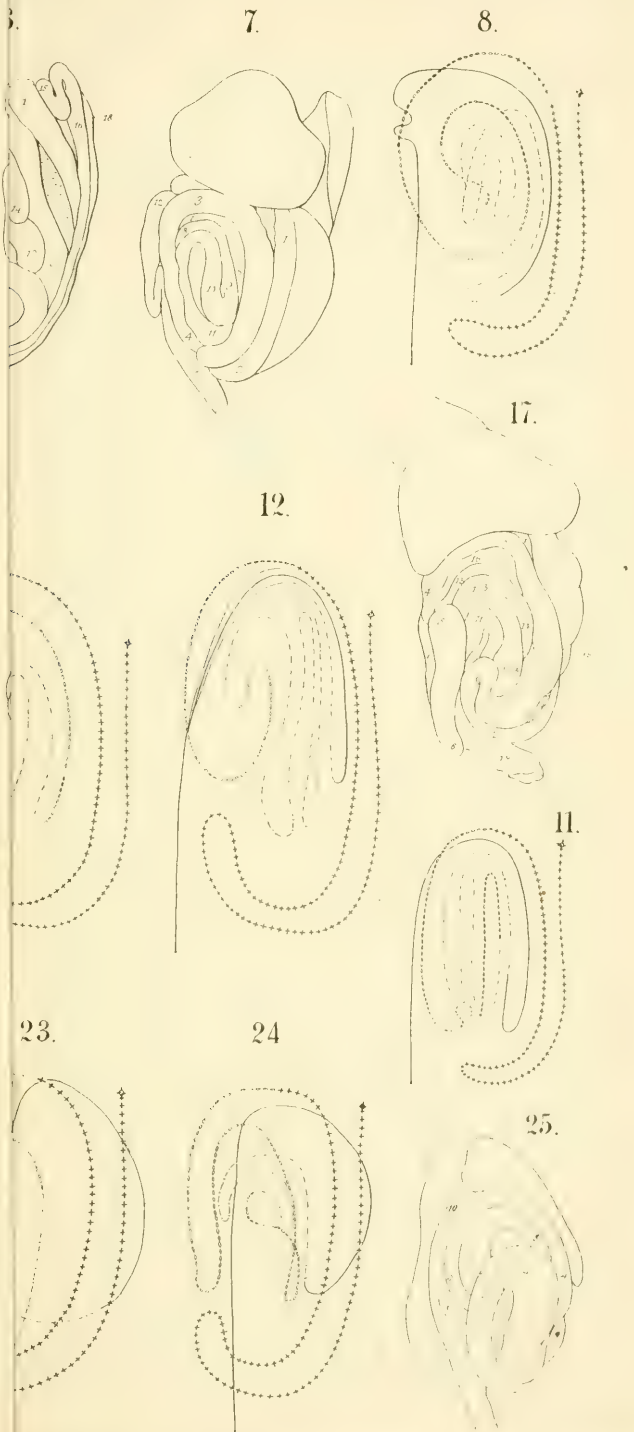
1. u. 2. 4. Columba domestica. 12 u. 13. Chalcophaps chrysochlora.

n. d. Nat. g.
Lith. Anst. v. G. C. Müller



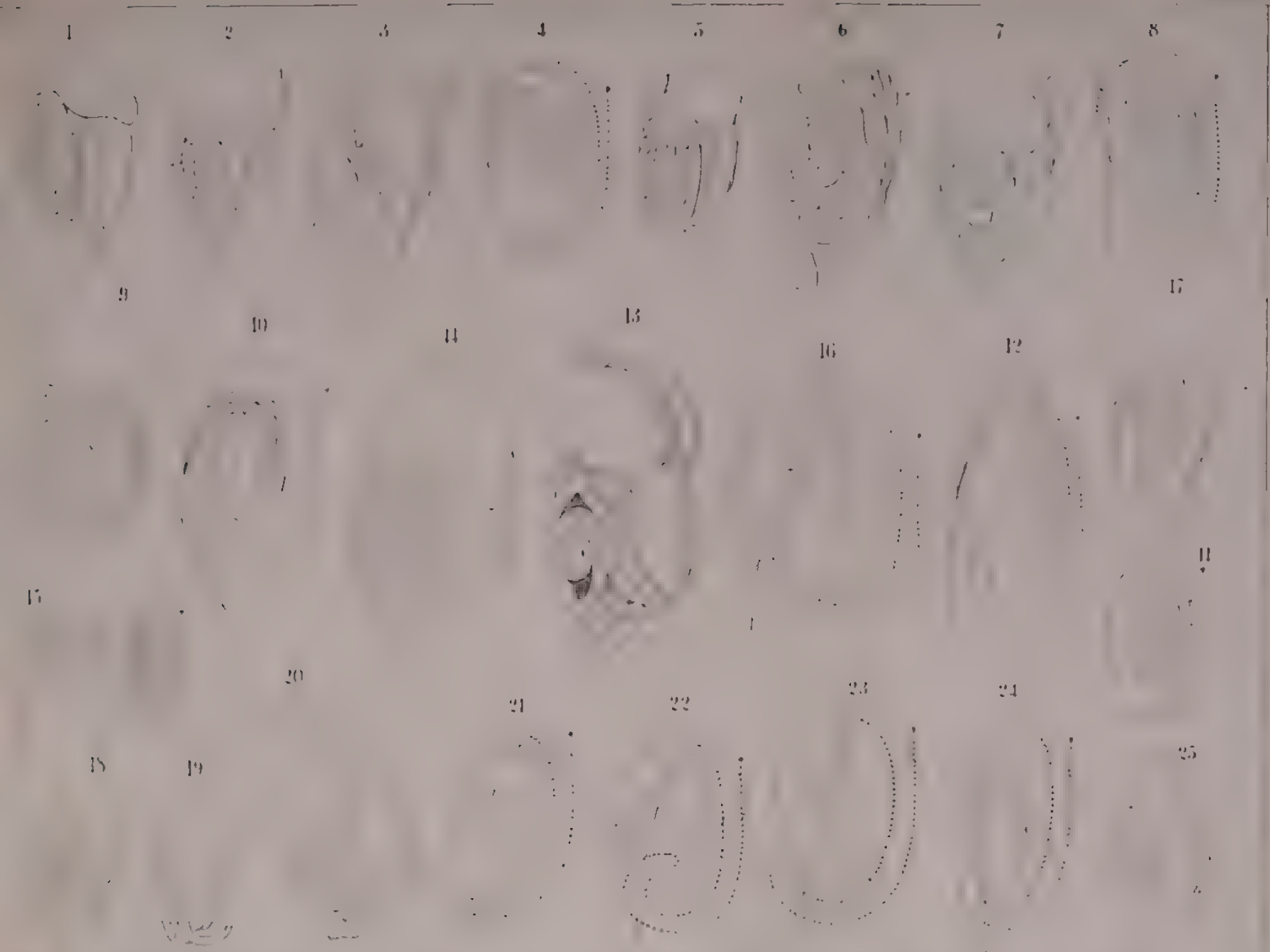
1 u. 2 Crax. Alberti. 3 u. 8 Gallus domesticus. 4 Euplocamus praelata. 5 u. 6 Perdix cinerea. 7 Phasianus nycthemerus. 9 u. 10 u. 11 Columba domestica. 12 u. 13 Chalcophaps chrysochlora.

Verlag v. Gustav Fischer in Jena



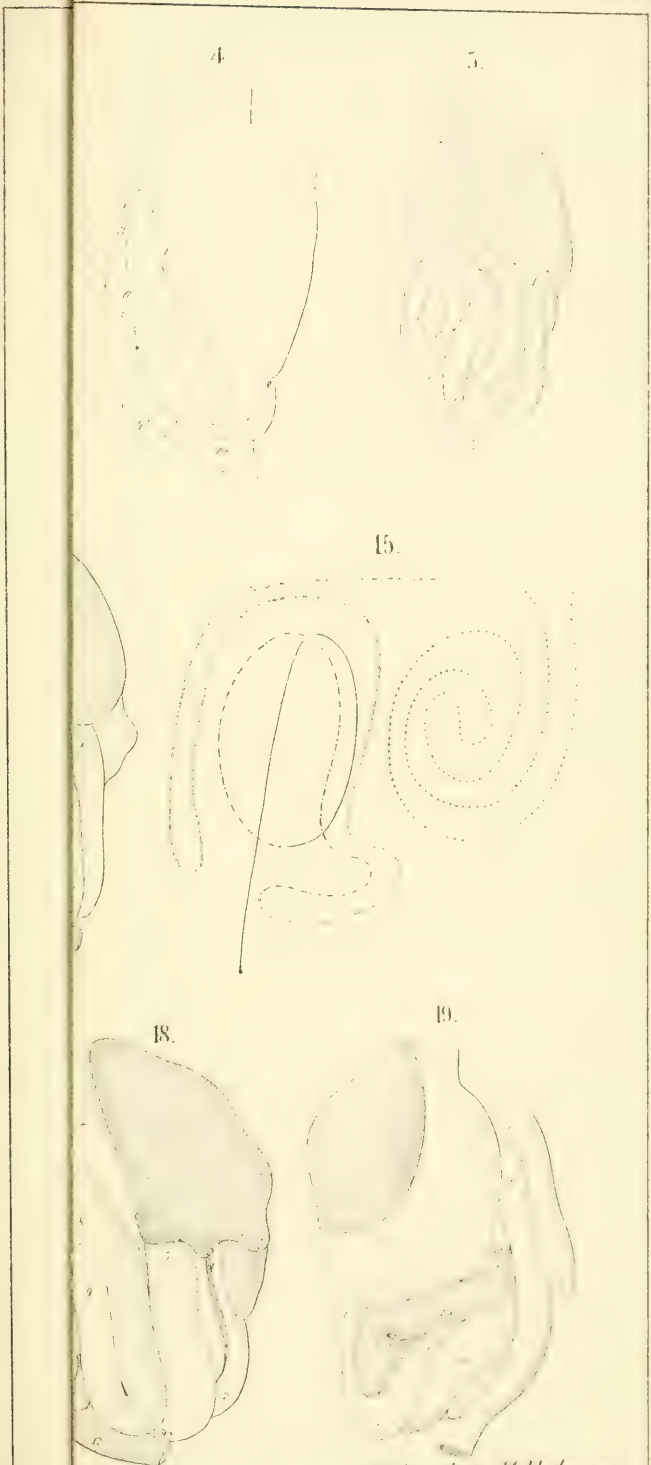
1 u. 12 monachus. 7 u. 8. Astur palumbarius. 9. Falco peregrinus. tacus erythacus. 23 u. 25. Conurus carolinensis.

Lith. Anst. v. G. C. Muller, Jena

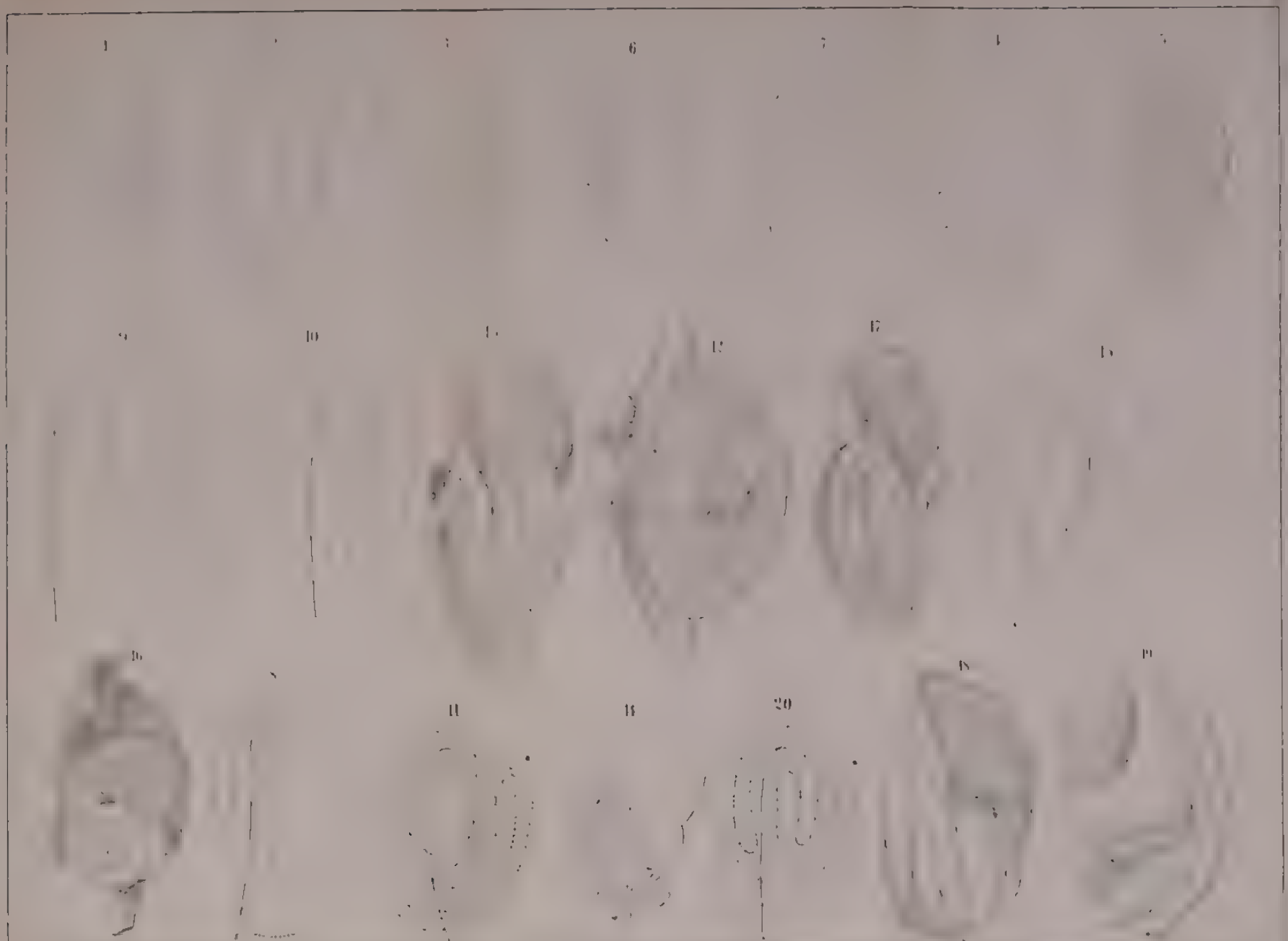


12 Otus vulgaris 2 u 15 Milvus ater 3 u 16 Aquila nuevia 4 u 13 Astur nisus 5 u 11 Circus pygargus 6 Gyps monachus 7 u 8 Astur palumbarius 9 Falco peregrinus 14 Pandion haliaetos 17 u 24 Plyctolophus cristatus 18 u 19 Platycercus scapulatus 20 u 21 Ara macao. 22 Psittacus erythacus. 23 u 25 Conurus carolinensis

Gustav Fischer in Jena

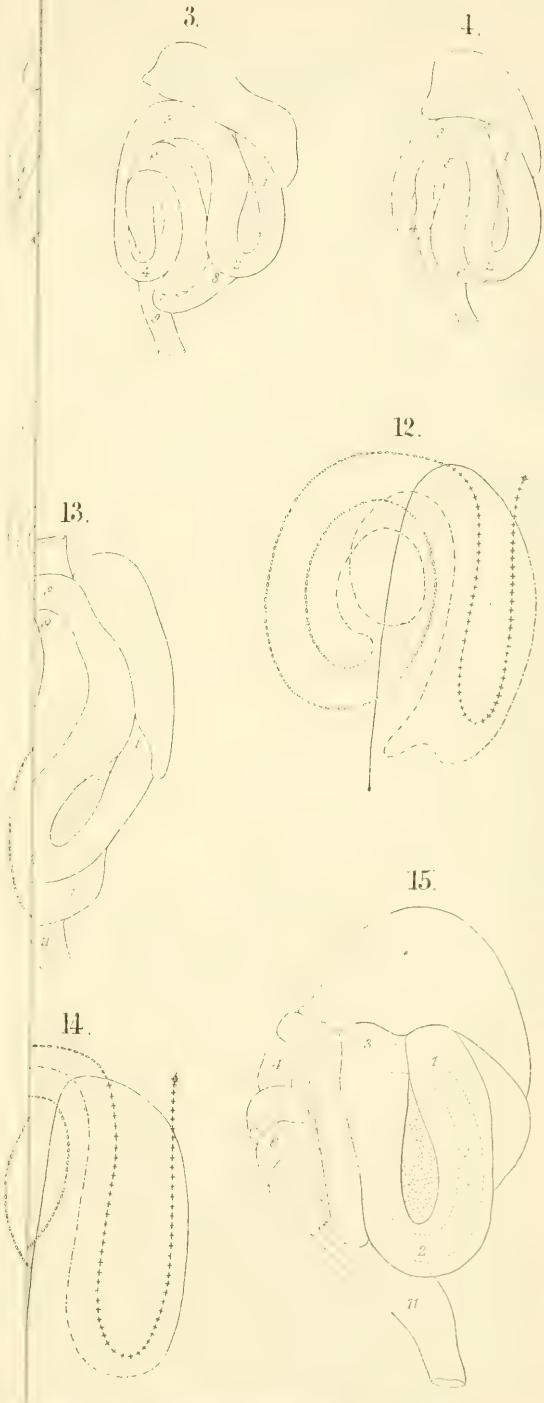


18. Caprimulgus europaeus. 19. Cypselus 11. Halcyon
ntes auratus. 20. Picus.



1u 2 Rhamphastus vitellinus 3u 4 Corythaix persa 5 Cypselus apus 6 Rhamphastus 7 Corythaix 8 Coracias garrula 9 Caprimulgus europaeus 10 Cypselus 11 Halcyon 12 Caprimulgus 13 Coracias 14u 15 Buceros plicatus. 16 Picus major. 17 Picus martius 18u 19 Colaptes auratus 20 Picus

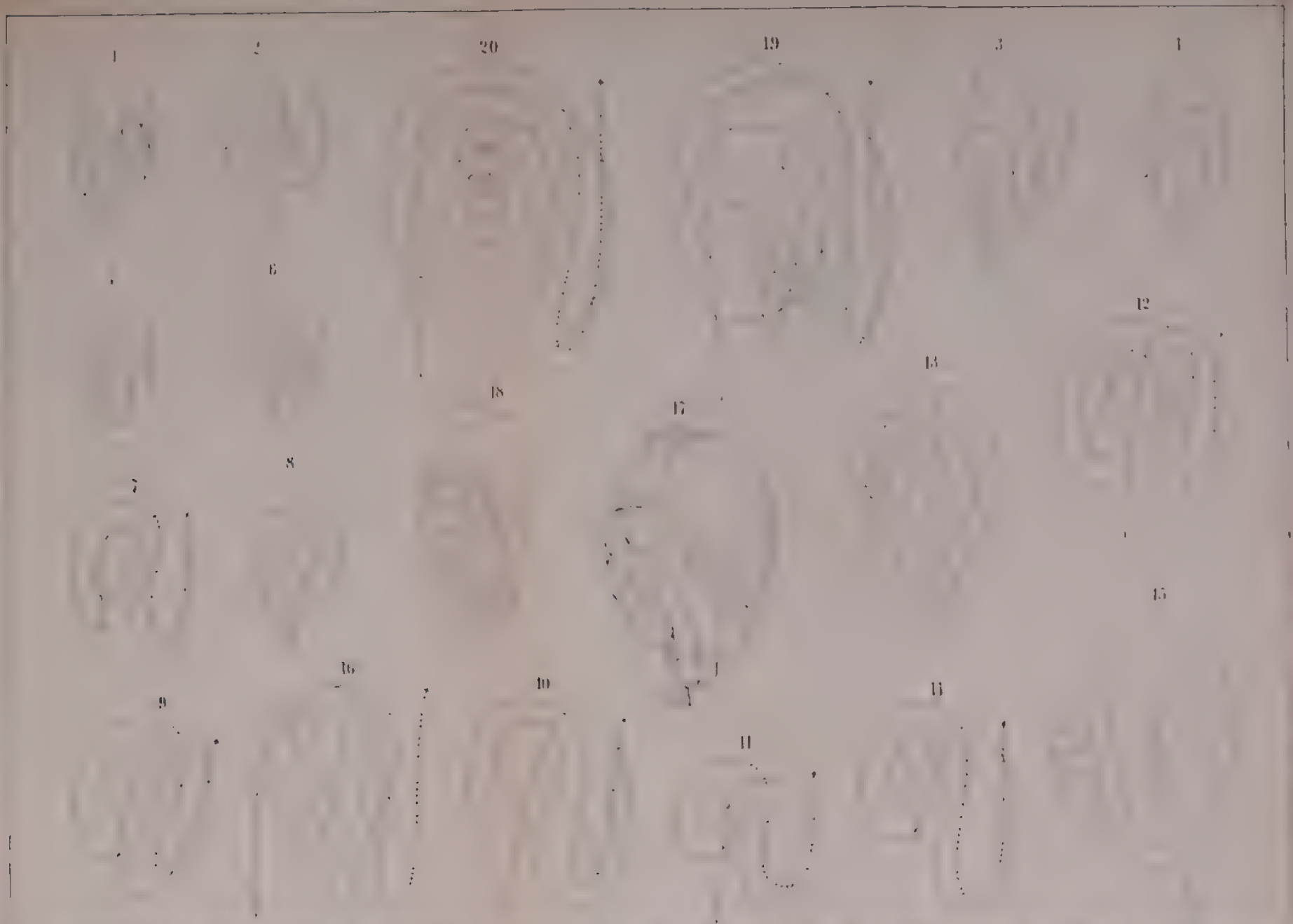
Verlag von Gustav Fischer in Jena



1. Anthus vicola. 8. u. 11. Alauda arvensis. 13 u. 14 Turdus viscivorus 20. C. cornix.

n. d. Nat. gez. v. H.

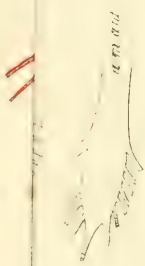
Lith. Anst. v. G. M...



1 Lithus campestris 2 Saxicola oenanthe 3 u 9 Sylvia suecica 4 Sylvia [illegible] 5 u 12 Fringilla coelebs 6 u 10 Parus major 7 Saxicola 8 u 11 Alauda arvensis [illegible]
15 u 16 Cyanocitta cristata 17 Gracula temporalis 18 u 19 Corvus monedula. 20 C cornix

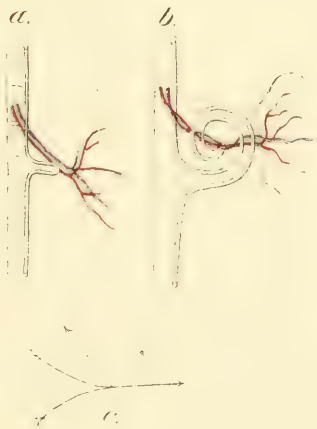
[illegible] Verlag v. Gustav Fischer in Jena [illegible]

5.

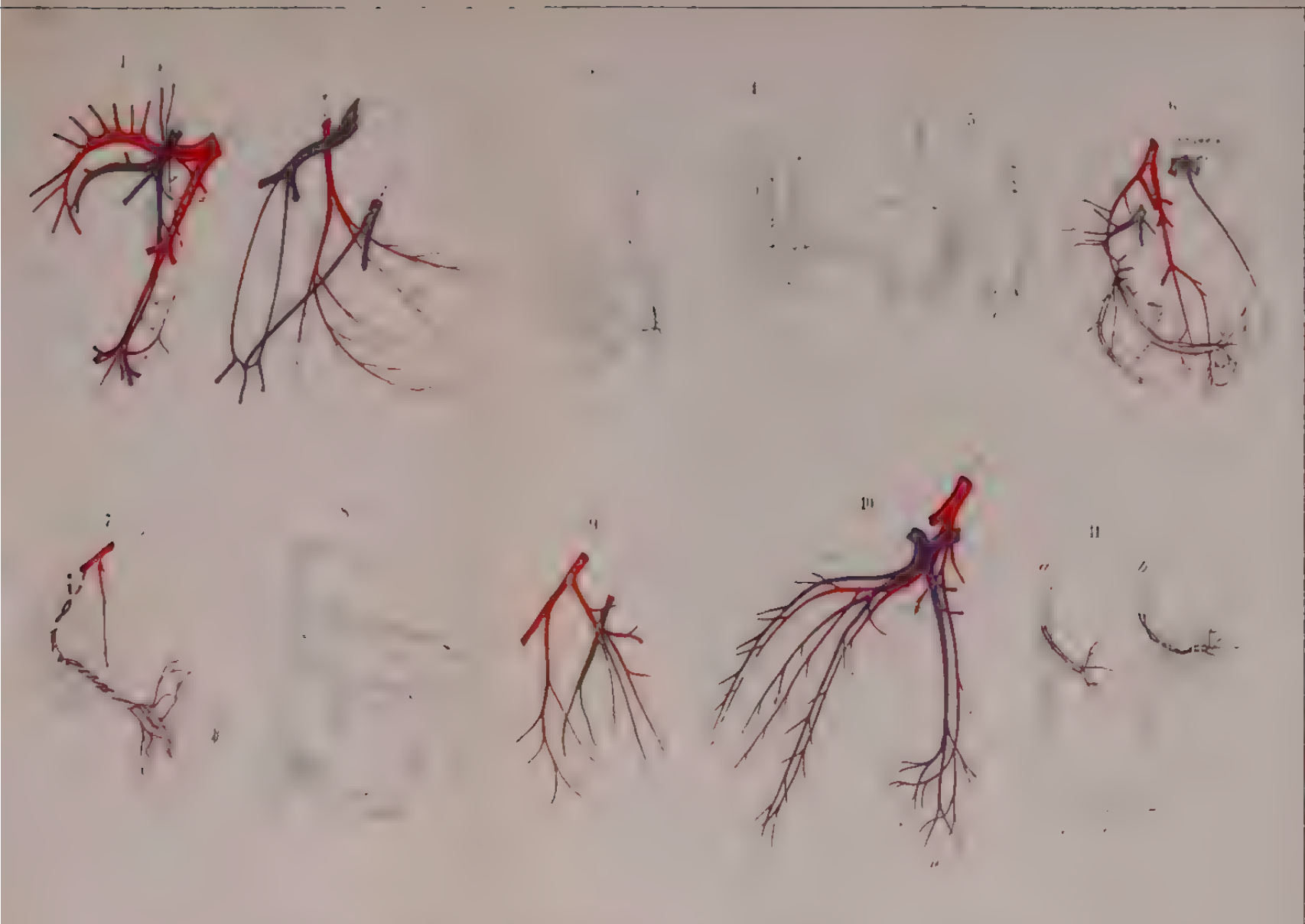


6.

11.



ba domestica.



1. Anas boschas. 2. Halieus carbo. 3, 4 u. 5. Anser domesticus. 6. Gallus domesticus. 7 u. 8. Columba domestica.
9. Strix flammea. 10. Buceros plicatus. 11. Mesogyri, schematisch.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00317386 1
nhbird QL697.G12
Versuch einer vergleichenden Anatomie de