

STUDIEN  
ÜBER DEN BAU DES SCHLUNDES  
UND DES MAGENS DER VÖGEL

VON

GUST. SWENANDER

MIT 8 TAFELN.

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER. 1901. NO. 6

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM

1902

STUDIEN  
ÜBER DEN BAU DES SCHLUND-  
UND DES MAGENS DER VÖGEL  
VON  
GUST. ZWERNER

1871

VERLAG VON G. ZWERNER, WÜRZBURG

ANATOMISCHES INSTITUT  
1871

## Einleitung.

Im nachfolgenden Aufsätze bin ich bestrebt gewesen, nicht nur den Bau des Schlundes und des Magens bei den Vögeln zu beschreiben, sondern auch eine Darstellung zu versuchen, wie dieser Bau mit der Beschaffenheit der Nahrung der Vögel im Zusammenhang steht.

Zu dieser Untersuchung wurde ich in erster Reihe veranlasst durch die deutliche Anpassung an diese oder jene Nahrungsart, welche bereits die oberflächlichste Betrachtung einzelner Teile des Nahrungskanals der Vögel offenbarte; es kam mir der Gedanke, diese Anpassung möchte vielleicht in dem feineren Bau der betreffenden Organe entsprechenden Ausdruck besitzen, und diese Vermutung ist denn auch vielfach bestätigt worden. Dass ich mich sodann entschloss, den reinen Beschreibungen die hier nachstehend ersichtliche Ausführlichkeit zu Teil werden zu lassen, beruht grossenteils darauf, dass ich in zahlreichen Fällen frühere Beschreibungen unvollständig, ja manchmal gar unrichtig befand; schliesslich waren etliche der zu beschreibenden Formen bisher nicht untersucht worden.

Eine allgemeine Historik über frühere Untersuchungen, welche die fraglichen Organe der Vögel betreffen, zu liefern erachte ich als unnötig, da dergleichen mehr oder weniger vollständige in recht neulich erschienenen Arbeiten, z. B. POSTMA'S, CAZIN'S, OPPEL'S, SCHREINER'S<sup>1)</sup> u. A. veröffentlicht worden; ich begnüge mich diesbezüglich mit einem Hinweis auf die jeder Beschreibung der einzelnen Arten angehängten Litteraturreferate.

Da ich hiermit eine Arbeit zum Abschluss bringe, welche hauptsächlich der Schwierigkeiten halber, die in der Beschaffung des

<sup>1)</sup> Siehe das Litteraturverzeichnis.

Materiales gelegen, eine verhältnismässig lange Zeit beansprucht hat, genüge ich einer angenehmen Pflicht, indem ich dem Vorsteher des Zoologischen Instituts zu Upsala — wo mir zur Ausführung der Arbeit die Gelegenheit geboten worden — nämlich meinem hochverehrten Lehrer, dem Herrn Professor TYCHO TULLBERG, für alle seine trefflichen Ratschläge und Lehren und seine Leitung während des Verlaufs der Arbeit meinen aufrichtigen und ergebensten Dank darbringe.

Auch dem Herrn Konservator G. KOLTHOFF, der mir öfters mit Aufklärungen und vor allem durch Bereicherung meines Untersuchungsmateriales gütigsten Beistand geliefert, spreche ich hier meinen erkennenden Dank aus.

---

Das Folgende ist in zwei Abschnitte geteilt worden, einen speziellen und einen allgemeinen Teil. Jener enthält nichts als Beschreibungen des Oesophagus and des Magens gewisser Vögel; in diesem aber habe ich versucht, die Ergebnisse darzustellen, zu denen ich betreffs der Ursachen der verschiedenen Ausbildung jener Organe bei verschiedenen Vögeln gelangte.

---

### Spezieller Teil.

Um den Vergleich zwischen denjenigen Vögeln, welche sich von ähnlichen Gegenständen ernähren, leichter zu machen, gruppire ich sie im Folgenden nach der Nahrungsbeschaffenheit, demnach nicht in systematischer Ordnung. Freilich ist es unmöglich eine solche Gruppierung streng folgerichtig durchzuführen, da äusserst wenige Vögel nur diese oder jene Nahrung fressen; im Gegenteil, die Nahrung eines Vogels wechselt im allgemeinen erheblich je nach den zeitweiligen äusseren Umständen. Z. B. so ausgeprägte Insektenfresser wie der Schwarz- und der Grünspecht verzehren des Sommers Vogelbeeren, was ich mehrfach beobachtet; die Papageien, welche — mit Ausnahme einer *Nestor*-Art — doch wohl als entschiedene Vegetabilienfresser zu betrachten sind, lernen in der Gefangenschaft das Fleischfressen, ja mitunter ziehen sie dann sogar Fleisch anderer Nahrung vor. Die allermeisten Vögel verzehren denn auch sowohl animalische als vegetabilische Nahrung; öfters spielt jedoch diese oder jene eine so untergeordnete Rolle, dass sie bei einer Einteilung wie die nachstehende ganz ausser Betracht gelassen werden kann.

Da ich es nicht als nötig erachtete, und es mir überhaupt in vielen Fällen unmöglich war, die fraglichen Organe bei allen den Formen, wo ich eine makroskopische Musterung unternommen, ebenfalls mikroskopisch zu untersuchen, liefere ich unten, um jeden Teil im rechten Zusammenhang zu besprechen, zuerst die Darstellung der makroskopischen, sodann die der mikroskopischen Anatomie.

## I. Makroskopische Anatomie des Schlundes und des Magens der Vögel.

### 1. Vögel, welche sich von animalischer Kost ernähren.

#### 1. *Aquila chrysaëtus*, (L.)

— Hierzu Taf. II Fig. 1, 2 u. 3. —

Oesophagus weit, die Innenseite stark längsfaltig. Ein gut entwickelter Kropf ist vorhanden, und zwar besteht er aus einer einfachen Ausbuchtung vorn am Oesophagus unmittelbar vor dessen Eintritt in den Rumpf. In gefülltem Zustand ruht der Kropf auf dem Gabelbein. Leer ist er stets stark kontrahiert und seine Innenseite dann mit zahlreichen Längsfalten versehen, welche besonders vorne sehr kräftig sind.

Der Drüsenmagen ist etwa 70 Cm. lang, indes ist nur sein oberer, ca. 55 Cm. behauptender Teil mit zusammengesetzten Drüsen versehen. Hierdurch entsteht ein ca. 15 Cm. langes sogen. Schaltstück.<sup>1)</sup> Durch starke Faltenbildungen der Länge nach ist die Drüsenpartie in 4 grössere und zwischen ihnen 4 kleinere Abschnitte, sogen. Juga, zerteilt. Unter jedem der 4 grösseren Juga bildet das unter den Drüsen gelegene Bindegewebe eine mit unbewaffnetem Auge erkennbare Leiste, was unter den kleineren nicht statthat; hierdurch unterscheiden sich diese Juga fast mehr als durch ihre Grösse (siehe Taf. I Fig. 2). Die zusammengesetzten Drüsen haben eine cylindrische Form und werden im mittleren Teil des Drüsenmagens, wo sie am grössten sind, bis etwa 4,2 Mm. lang.

Der Muskelmagen ist schwach muskulös, in kontrahiertem Zustand sehr klein, seine Innenseite aber stark gefaltet, was den

1) Unter Schaltstück (von CAZIN zone intermédiaire benannt) wird eine Partie des Drüsenmagens verstanden, die der zusammengesetzten Drüsen (Magen-saftdrüsen) entbehrt und den Übergang zum Muskelmagen bildet. In denjenigen Fällen, wo die Grenze zwischen dem Drüsen- und dem Muskelmagen ungewiss ist, ist es natürlich auch unmöglich, die Ausdehnung des Schaltstücks zu bestimmen, oder gar zu entscheiden, ob überhaupt ein Schaltstück vorhanden oder nicht, z. B. bei *Mergus*, *Laridae*.

Wänden eine kolossale Dehnungsmöglichkeit verleiht (vgl. Taf. II Fig. 1 u. 3). Die Innenseite des Muskelmagens wird von einer sehr dünnen und lockeren Sekretschicht geschützt, die sich bis in das Schaltstück erstreckt. Zwischen dem Muskelmagen und dem Pylorus findet sich eine ganz unbedeutende Kavität, welche aussen als eine schwache Anschwellung erscheint. Äusserlich scheint sie eher zum Duodenum zu gehören; ihr Bau erweist jedoch bei näherer Untersuchung eine hauptsächlich Übereinstimmung mit dem des Muskelmagens. Beispielsweise ist ihre Innenseite von einer Sekretschicht bekleidet, welche derjenigen jenes Organs ähnelt, und zwar ist dies mit unbewaffnetem Auge erkennbar. Sowohl gegen den Muskelmagen als gegen das Duodenum wird sie von unerheblichen faltenförmigen Klappen begrenzt.

Eine solche Magenpartie findet sich, obschon verschieden ausgebildet, bei mehreren Vögeln. HOME<sup>1)</sup> und STANNIUS<sup>2)</sup> scheinen die Einzigen zu sein, welche sie auch bei den Raubvögeln beobachtet haben. Jener bildet sie, obgleich bedeutend übertrieben, bei *Astur nisus* ab und benennt sie the pyloric portion; dieser erwähnt ihrer unter der Bezeichnung Portio pylorica besonders bei gewissen Falken. Ich nenne sie im Nachstehenden durchgehends die Pylorialerweiterung.<sup>3)</sup>

#### Ältere Litteratur:

Schon G. BLASIUS teilt in seinem *Anatome Animalium*<sup>4)</sup> etliche kürzere Notizen über die Form des Magens mit.

OWEN<sup>5)</sup> bildet den Kropf und den Magen eines Adlers ab. Über die Anordnung der zusammengesetzten Drüsen äussert er, sie bilden einen breiten, kom-

1) 1807.

2) 1846.

3) Diese Bezeichnung ist zwar von LEUCKART (Ueber eine zusammengesetztere Magenbildung bei verschiedenen Vögeln. Zool. Bruchstücke II, Stuttg. 1841) früher für eine Bildung bei *Ciconia* verwendet worden, welche keineswegs mit der oben fraglichen homolog ist, sondern dem Duodenum angehört (siehe S. 21). LEUCKART war indes, als er jene Benennung schuf, der Meinung, die betreffende Bildung gehöre zum Magen; und da ich, um jenes Gebilde der Tagraubvögel u. A. von ähnlichen zu unterscheiden, diese Benennung als die zweckmässigste betrachte, dürfte es verzeihlich sein, wenn ich eine ursprünglich einem anderen Organ beigelegte Bezeichnung auf sie übertrage.

4) 1681 p. 137.

5) 1835—36 S. 318, Fig. 156.

pakten Gürtel. Merkwürdigerweise zeigt aber die Figur eine bedeutend stärkere Zerteilung der Drüsenpartie, als es in der Wirklichkeit der Fall ist. Indes treten auf der Figur nur zwei Jüga hervor.

MILNE EDWARDS<sup>1)</sup> bemerkt, OWEN zitierend, dass der Kropf bei *Aquila* wie bei anderen Tagraubvögeln wenig ausgebildet („peu développé“) sei und nur aus einer lateralen Erweiterung des unteren Oesophagusteiles bestehe. Unmittelbar vorher auf derselben Seite hebt jedoch derselbe Verfasser hervor, dass die Tagraubvögel einen gut ausgebildeten Kropf („très développé“) haben. Dass von diesen beiden Angaben die letztere die richtige ist, erhellt aus obiger Beschreibung. Es mag übrigens angebracht sein darauf hinzuweisen, dass OWEN keineswegs den Kropf des Adlers als schwach ausgebildet beschreibt sondern nur sagt, der Kropf gewisser Pflanzenfresser sei stärker entwickelt.<sup>2)</sup>

Von den zusammengesetzten Drüsen bemerkt er, gleichfalls OWEN zitierend, dass sie beim Adler zahlreich seien und die ganze Innenfläche des Drüsenmagens einnehmen. Dass dem aber nicht so ist, sondern dass eine grössere Partie des Drüsenmagens der zusammengesetzten Drüsen ermangelt, habe ich in der Beschreibung erwähnt. Übrigens liefert OWEN gar nicht diese Angabe sondern nur die vorhin von mir zitierte, welche allerdings ebenfalls unzutreffend ist.

Vom Muskelmagen sagt MILNE EDWARDS, er sei rundlich und recht voluminös. Dies hängt natürlich von dem gelegentlichen Dilatationsstadium ab.

GADOW<sup>3)</sup> sagt, die zusammengesetzten Drüsen bei *Aquila* seien gross, hingegen sehr fein bei *Astur* und *Falco*. Wie aus den Fig. 6, 9, 10, 12 u. 13 Taf. VII erhellt, sind die Drüsen bei *Aquila chrysaëtus* zwar im Verhältnis zu ihrer Länge etwas dicker als die bei *Astur* und *Falco*, der Unterschied ist aber keineswegs beträchtlich, und es muss ganz besonders hervorgehoben werden, dass die zusammengesetzten Drüsen der Falken relativ grösser sind als die irgend welcher anderer von mir untersuchter Raubvögel. (Siehe Taf. VII Fig. 6—13).

REMOUCHAMPS<sup>4)</sup> sagt: Beim Adler (*Aquila regia*) sind die Drüsen (= die zusammengesetzten Drüsen) über ein Band zerstreut, das den Proventrikel wie ein Ring umgiebt. Dieser Ring findet sich beim Sperber wieder, wird dort aber von 4 Furchen zerteilt, so dass 4 getrennte Drüsenpartien entstehen. R. hat demnach die Jugabildung bei *Astur nisus* beobachtet, nicht aber bei *Aquila chrysaëtus*, obgleich sie bei letzterer Art bedeutend weiter entwickelt worden als bei jener.

1) 1860 S. 293, 297 u. 301.

2) 1835—36 S. 145.

3) 1879, S. 318. Bronn. S. 641.

4) 1880 T. I, S. 584.



## 2. *Haliaëtus albicilla*, (L.)

— Hierzu Taf. II Fig. 4. —

Stimmt in allem Wesentlichen mit voriger Art überein. Weicht eigentlich nur dadurch ab, dass die die beiden oberen Dritteile des etwa 9,5 Mm. langen Drüsenmagen behauptende Drüsenpartie hier in nur 4 Joga geteilt ist. Der Muskelmagen von genau demselben Typus wie der bei *Aquila chrysaëtus*. Die Pylorialerweiterung vielleicht etwas stärker entwickelt.

### Ältere Litteratur:

G. BLASIUS<sup>1)</sup> liefert eine Abbildung des Magens bei *Haliaëtus* und teilt im Text Kürzeres dazu mit.

GRIMM<sup>2)</sup> berichtet von *Haliaëtus albicilla*: „der Magen zerfällt in den Drüsen- und den Muskelmagen. Das Schaltstück fehlt.“ Das dem keineswegs so ist, erhellt aus Obigem.

GADOW<sup>3)</sup> sagt: „die Drüsen“ (= die zusammengesetzten Drüsen) „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 *Haliaëtus albicilla*.“ Weder für die eine noch die andere der letzterwähnten Angaben kann ich irgendwelchen Grund entdecken. Freilich mag die Grenze der Drüsenpartie bei den Tagraubvögeln wohl nicht ganz so scharf markiert sein wie bei *Striges*, daraus aber einen diesbezüglichen Unterschied zwischen verschiedenen Tagraubvögeln herauszufinden, ist denn doch nicht möglich. Gerade wie bei *Astur* die Drüsenpartie nach oben deutlich abgegrenzt ist, ist sie es bei *Haliaëtus albicilla* deutlich nach unten, und hierin unterscheiden sich diese ganz und gar nicht von anderen Tagraubvögeln. Sodann führt GADOW an, der Drüsenmagen bei *Haliaëtus albicilla* sei erheblich grösser als der Muskelmagen, während bei den Eulen, *Aquila naevia* u. A., das Verhältnis ein umgekehrtes sei. Dass der Drüsenmagen im Verhältnis zum Muskelmagen bei den Eulen<sup>4)</sup> kleiner ist als bei *Haliaëtus*, steht ausser Zweifel, dass aber der Drüsenmagen bei *Haliaëtus* geräumiger sein solle als der Muskelmagen, ist kaum wahrscheinlich. Dass jene Angabe auf einem

1) 1681. Tab. XXXIX Fig. V.

2) 1866 (zit. nach OPPEL).

3) 1879, S. 146; Bronn 1891, S. 641.

4) Zu untersuchen, wie es hierum mit *Aquila naevia* steht, habe ich keine Gelegenheit gehabt; sollte diese Art indes mit *A. chrysaëtus* übereinstimmen, ist in Bezug hierauf kein Unterschied *Haliaëtus* gegenüber zu machen.

Irrtum beruht, erhellt übrigens zur Genüge aus einer weiter unten folgenden Äusserung GADOW'S: der Muskelmagen bei *Haliaëtus* sei „ausserordentlich klein“ im Gegensatz zum Verhältnis bei *Astur*, wo er „gross, oval, den grössten Theil des Vorderbauches einnehmend“ sein solle. In Bronn p. 641 stellt er in Bezug hierauf *Pandion haliaëtus* und *Haliaëtus albicilla* völlig gleich. Wie Fig. 2 Taf. I und Fig. 5 Taf. II uns zeigen, weicht der Magen bei *Pandion* in gar keiner Beziehung von dem bei *Astur* (Taf. II Fig. 6 u. 7) wesentlich ab, sofern man sie nur im gleichen Dilatationsstadium mit einander vergleicht, und obschon der Magen bei *Haliaëtus* in gewisser Hinsicht von dem bei *Astur* abweicht, so ist er in betreff der Grösse des Muskelmagens immerhin mit ihm vergleichbar. GADOW giebt 5 Juga im Drüsenmagen an; ich habe bei den 2 von mir untersuchten Exemplaren nur 4 gefunden, eins von ihnen wies jedoch bei dem einen Exemplare eine Andeutung einer Entzweitelung, es möchten deshalb bisweilen 5 vorkommen können.

### 3. *Pandion haliaëtus*, (L.)

— Hierzu Taf. I Fig. 2, u. Taf. II Fig. 5. —

Oesophagus und Kropf wie bei voriger, Drüsenmagen von dem der vorigen Art abweichend, hauptsächlich darin, dass er in nahezu seiner ganzen Ausdehnung mit zusammengesetzten Drüsen versehen ist, weshalb das Schaltstück hier höchst unbedeutend ist. Die Drüsenpartie ist in 5 Juga geteilt.

Der Muskelmagen sehr schwach muskulös und unerhört dehnbar (vgl. Fig. 5 Taf. II u. Fig. 2 Taf. I).

Die Pylorialerweiterung deutlich entwickelt.

#### Ältere Litteratur:

GADOW<sup>1)</sup> bemerkt, dass der Kropf bei *Raptores* mit der Ausnahme von *Circus* und *Pandion* „allmählich in den Drüsenmagen übergeht.“ Dass der Kropf bei *Raptores* nicht so stark abgesetzt ist, wie bei gewissen anderen Vögeln, z. B. *Rasores*, ist freilich wahr, dass er aber allmählich in den Drüsenmagen übergehe, ist nicht zutreffend, und was *Pandion* betrifft, weicht diese Art in Bezug darauf durchaus nicht von dem gewöhnlichen Typus ab.

Die Angaben GADOW'S, die Grösse des Muskelmagens betreffend, habe ich bereits oben als irrig dargethan.

<sup>1)</sup> 1879. S. 145—146. Bronn S. 641.

4. *Astur palumbarius*, (L.) 5. *Astur nisus*, (L.)6. *Buteo buteo*, (L.)

— Hierzu Taf. II Fig. 6, 7 u. 8. —

Alle stimmen der Hauptsache nach mit *Pandion* überein.

Oesophagus und Kropf wie bei dieser Art.

Der Drüsenmagen sehr dehnbar, vielleicht bei *Astur palumbarius* am stärksten; grösstenteils mit zusammengesetzten Drüsen versehen, wodurch das Schaltstück klein wird; ziemlich gross ist es zwar bei *Astur nisus*. Der Juga giebt es bei *Buteo buteo* und *Astur palumbarius* 5, bei *Astur nisus* 4.

Der Muskelmagen unbedeutend muskulös — am stärksten bei *Buteo buteo* — wenn leer stark kontrahiert und infolgedessen mit stark gefalteter Innenvand. Die Secretschicht unbedeutend, ein wenig kräftiger bei *Buteo* als bei *Astur*.

Die Pylorialerweiterung schwächer entwickelt als bei *Pandion*, immerhin jedoch deutlich.

## Ältere Litteratur:

Betreffs: *Astur palumbarius* und *Astur nisus*.

Bereits HOME<sup>1)</sup> liefert eine ziemlich korrekte Beschreibung über „the hawk“ (hier = *A. nisus*) und bildet ihn auswendig und inwendig ab. Der Unterschied zwischen den einzelnen Abschnitten des Magens ist auf diesen Figuren sehr übertrieben. Vor allem ist „the pyloric region“ auf HOME'S Fig. 2 allzu gross und tritt zu stark hervor; Fig. 3 thut denn doch dar, dass es eben diejenige Partie ist, für die ich hier die Bezeichnung die Pylorialerweiterung verwende. Ich finde es nicht ganz unmöglich, dass gerade diese, einen aufgeschnittenen Magen des *Astur nisus* darstellende Fig. 3 bei HOME in jener ein wenig veränderten Gestalt bei GADOW<sup>2)</sup> wiederkehrt, wo sie als der Magen einer *Tanagra* erscheint!? GADOW teilt mit, die Figur sei nach LUND kopiiert, ich habe sie aber in der in GADOW'S Litteraturverzeichnis erwähnten Arbeit<sup>3)</sup> dieses Verfassers nicht wiederfinden können. (Vgl. hierzu unter älterer Litteratur über *Fulmarus glacialis* und *Alcedo ispida*).

1) 1807 S. 159—160 Pl. XII Fig. 2 u. 3.

2) Bronn 1891. Pl. XXXVI Fig. 56.

3) LUND, De genere Euphone etc. Havniæ 1829.

OWEN<sup>1)</sup> betont die Zerteilung der Drüsenpartie in 4 Teile bei *A. nisus*.

GADOW'S<sup>2)</sup> Angabe von der Grösse der zusammengesetzten Drüsen that ich oben (S. 8) Erwähnung, gleichfalls der von der Grösse des Muskelmagens (S. 10). Die Zahl der Juga giebt er für *Astur* auf 4 an, was ja betreffs *A. nisus* das Richtige trifft, nicht aber betreffs *A. palumbarius*. Es mag jedoch möglich sein, dass ihre Zahl variiert, obgleich sie bei allen von mir untersuchten Exemplaren 5 gewesen.

REMOUCHAMPS<sup>3)</sup> erwähnt die Juga-Bildung bei *Astur nisus* (vgl. S. 8).

CAZIN<sup>4)</sup> erwähnt die Vorkommnis des Schaltstücks und liefert mehrere Angaben über die Form des Magens bei *Astur nisus*.

Betreffs *Buteo buteo*:

MILNE EDWARDS<sup>5)</sup> betont die Grösse des Muskelmagens und seine dünnen Wände.

GADOW<sup>6)</sup> hat auf zwei auf einander folgenden Zeilen abweichende Angaben in Bezug auf die Zahl der Juga. Das eine Mal sind sie 4, dann 5. Dass er hiermit eine Schwankung der Zahl meine, lässt sich nicht ersehen. Ich fand stets die letztere Anzahl.

CAZIN<sup>7)</sup> spricht von der Form des Magens und von einem schwach ausgebildeten Schaltstück.

## 7. *Pernis apivorus*, (L.)

— Hierzu Taf. II Fig. 9 u. 10. —

Unterscheidet sich von den vorigen hauptsächlich durch die erheblich stärkere Secretschicht die sich sogar ein wenig in den Drüsenmagen hinauf erstreckt, und deren Aussehen sehr an die bei gewissen Insektenfressern (z. B. *Picus martius* und *Picus viridis*) erinnert. Drüsenjuga 6. Schaltstück sehr unbedeutend.

Pylorialerweiterung schwach entwickelt. (Taf. II Fig. 10).

1) 1835—1836, S. 319.

2) 1879, S. 145—146; Bronn 1891, S. 641.

3) 1880, S. 584.

4) 1888, S. 199—200.

5) 1860, S. 301.

6) 1879, S. 146; Bronn 1891, S. 641.

7) 1888, S. 202.

## Ältere Litteratur:

MARSHALL<sup>1)</sup> teilt mit, der Wespenbussard habe einen ziemlich muskulösen Mühlsteinmagen, während der Mäusebussard einen häutigen Retortenmagen besitze. Eine ähnliche Bemerkung findet sich bei KOLTHOFF und JÄGERSKIÖLD.<sup>2)</sup> Zwar ist ein Unterschied in der Muskelstärke vorhanden, er ist jedoch sehr unbedeutend, und es ist besonders zu vermerken, dass der Magen bei Beiden völlig gleichen Typs ist.

8. *Falco peregrinus*, Tunst. 9. *F. subbuteo*, L.  
10. *F. tinnunculus*, L. 11. *F. aesalon*, Tunst.

— Hierzu Taf. II Fig. 11, 12, 13 u. 14. —

Alle vorstehenden Falkenarten stimmen der Hauptsache nach völlig mit einander überein.

Oesophagus und Kropf vielleicht minder deutlich abgesetzt als bei den vorigen Formen.

Der Drüsenmagen hat sehr dicke Wände und gestattet nur geringe Dehnung. Die Drüsenpartie ist in 4 Jüga zerteilt; das unterliegende Bindegewebe ragt aber hier nicht in sie hinein, wie es bei den früher beschriebenen Formen der Fall ist (Taf. II Fig. 12). Die zusammengesetzten Drüsen haben eine langgestreckte, cylindrische Form und sind, wie oben erwähnt worden, verhältnismässig grösser als bei anderen Raubvögeln.

Der Muskelmagen ist schwach muskulös und zeigt — da er schärfer vom Drüsenmagen abgesetzt ist als der der vorigen Formen — im dilatierten Zustande eine rundlichere Gestaltung als bei diesen (Taf. II Fig. 14). Die Secretschicht ist nicht ganz so gut entwickelt wie bei *Pernis*, immerhin aber besser als bei z. B. *Astur*.

Die Pylorialerweiterung sehr klein, aber deutlich. Taf. II Fig. 13).

<sup>1)</sup> 1895, S. 310.

<sup>2)</sup> 1898, S. V, Note \*\*).

## Ältere Litteratur:

GADOW<sup>1)</sup> giebt an, die Magensaftdrüsen seien bei *Falco* „sehr fein“; hierüber siehe S. 8.

12. *Strix tengmalmi*, Gmel. 13. *S. aluco*, (L.)  
 14. *S. lapponica*, Retz. 15. *Asio brachyotus*, (Forster).  
 16. *A. otus*, (L.) 17. *Bubo bubo*, (L.)  
 18. *Athene nyctea*, (L.)

— Hierzu Taf. II Fig. 15, 16 u. 17. —

Sämtliche obigen und vermutlich auch andere *Striges* stimmen der Hauptsache nach völlig mit einander überein.

Oesophagus mit kräftig gefalteter Innenseite, sehr dehnbar, aber des Kropfs ermangelnd.

Der Drüsenmagen in nahezu seiner ganzen Ausdehnung mit zusammengesetzten Drüsen. Das Schaltstück mithin äusserst unbeträchtlich (vielleicht bei *Bubo* am grössten). Die Drüsenpartie mit der Andeutung einer Zerteilung in 2 Juga (siehe Fig. 17, Taf. II). Die zusammengesetzten Drüsen sind cylindrisch, aber dicker, im Verhältnis zur Länge, als bei den vorigen Formen (Taf. VII, Fig. 14 u. 15). Der Drüsenmagen ist wenig dehnbar.

Der Muskelmagen ist vielleicht etwas muskulöser als bei den Tagraubvögeln (Taf. II, Fig. 16). Die Sehnenspiegel sind wenigstens deutlicher. Der Muskelmagen ist äusserst dehnbar und ist in vollkommen dilatiertem Zustand rundlicher Gestaltung, wie bei den Falken (Taf. II Fig. 15). Die Sekretschicht deutlich, obschon nicht besonders stark ausgebildet, was ja eben auch wegen der starken Dehnbarkeit des Magens nicht möglich wäre.

Die Pylorialerweiterung fehlt ganz und gar.

1) 1879, S. 145; Bronn 1891, S. 641.

## Ältere Litteratur:

G. BLASIUS<sup>1)</sup> liefert eine Abbildung des Nahrungskanals einer Eule, das Charakteristische der Magenform tritt indes dort gar nicht zu Tage.

EBERLE<sup>2)</sup> findet keinen Kropf bei den *Striges*, auch STANNIUS<sup>3)</sup> nicht.

GADOW<sup>4)</sup> ist der Ansicht, dass die Eulen einen unächtigen Kropf besitzen. Es lässt sich annehmen, dass bei reichlicher Nahrungszufuhr auch im Schlunde Nahrung aufgespeichert wird, eine eigens daraufhin abzielende Anordnung in der Gestaltung eines Kropfs habe ich jedoch nicht wahrnehmen können. GADOW betont durchaus korrekt, dass der Drüsenmagen dem Muskelmagen gegenüber winzig und dass er von diesem scharf abgesetzt ist, ferner hebt er die scharfe Begrenzung der Drüsenpartie hervor. Über den Muskelmagen äussert er, dass er gross sei und einen beträchtlichen Teil der Bauchhöhle ausfülle; „er ist verhältnissmässig stark für fleischfressende Vögel, jedoch ohne rothe feste Muskeln.“ Die letzteren Angaben sind völlig richtig; jene ebenfalls, notabene falls der Magen dilatiert ist. „Die Cuticula“ sagt er „ist leicht ablösbar, weich, schleimig und schwärzlich gefärbt.“ Dagegen will ich nur einwenden, dass die Farbe sehr variiert. Wenn die Secretschicht von fremden Stoffen völlig frei ist, hat sie eine gelbe Farbe, was fast stets der Fall bei leerem Magen, sofern sie nicht von der Galle grün gefärbt worden; wenn der Magen voll ist, sieht die Secretschicht hingegen oft schwärzlich aus, wegen der vielen anhaftenden Partikelchen der Nahrung, von Härchen, Federn u. s. w.

## 19. *Phalacrocorax carbo*, (L.)

— Hierzu Taf. II Fig. 18. —

Oesophagus äusserst weit und dehnbar, inwendig mit kräftigen Längsfalten. Kropf fehlt.

Der Drüsenmagen ist sehr gross und dehnbar. Im kontrahierten Zustande ist er abgeplattet, darauf beruhend, dass die zusammengesetzten Drüsen in zwei gegenüberliegende ovale Felder verteilt sind, welche die gleichförmige Kontraktion des Magens hindern. Diese Drüsenfelder, Juga, behaupten die ganze Länge

1) 1681, Tab. XXXIX Fig. 1.

2) Physiologie der Verdauung nach Versuchen auf natürlichem und künstlichem Wege. Würzb. 1834 (zit. nach OPPEL).

3) SIEB. u. STANNIUS 1846, S. 298.

4) 1879, S. 145—146. Bronn 1891, S. 653.

des Drüsenmagens; ein Schaltstück kommt somit nicht vor. Die zusammengesetzten Drüsen sind grösser als bei allen anderen von mir untersuchten fleischfressenden Vögeln, ihre Gestaltung ist sackförmig, und da sie sehr gedrängt stehen sind sie mehr oder weniger eckig (Taf. VII Fig. 15). Wenn der Magen kontrahiert ist, stehen die Drüsen mit ihrer Längsachse senkrecht auf den unterliegenden Schichten, dagegen stellen sie sich bei ausgedehntem Magen schräge mit der Längsachse von der mittleren Ebene der Drüsenpartie einwärts divergierend.

Der Muskelmagen ist äusserst schwach muskulös und sehr dehnbar. Die Sehnenspiegel jedoch deutlich. Im kontrahierten Zustande ist die Innenseite sehr kräftig und unregelmässig gefaltet. Die Sekretschicht unbedeutend, als ein weissliches Gelée erscheinend.

Neben dem Muskelmagen kommt ein nicht besonders stark von ihm getrennter Pylorusmagen vor. Dieser kommuniziert mit dem Muskelmagen vermittels einer insbesondere bei dilatiertem Magen sehr weiten Öffnung. Dieser Pylorusmagen dürfte nicht mit der Pylorialerweiterung der Tagraubvögel homolog sein (vgl. unter *Ardea* und den Allg. Teil); dieser ermangelt solchenfalls *Phalacrocorax*. Der Pylorusmagen ist etwas dünnwandiger als der Muskelmagen, weicht aber sonst im Bau kaum von diesem ab.

#### Ältere Litteratur:

HOME<sup>1)</sup> giebt ein Paar Abbildungen des Magens bei *Phalacrocorax carbo*. In der Beschreibung erwähnt er die Verteilung der Drüsenpartie in 2 Felder und die Vorkommnis einer „pyloric portion.“

OWEN<sup>2)</sup> betont gleichfalls die Teilung der Drüsenpartie.

STANNIUS<sup>3)</sup> spricht von Ausbuchtungen des Oesophagus bei *Haliaeetus* (= *Phalacrocorax*); dergleichen habe ich jedoch nicht entdecken können. Ferner erwähnt er die Vorkommnis eines deutlich abgesetzten Pylorusmagens.

LEUCKART<sup>4)</sup> liefert eine durchaus korrekte Beschreibung des Magens bei *Phalacrocorax* und eine ebenfalls richtige Figur über sein Äusseres.

Bei MILNE EDWARDS<sup>5)</sup> findet sich einige von HOME stammende Angaben über den Magen des *Phalacrocorax*.

1) 1807, S. 160. Pl. X Fig. 2 u. 3.

2) 1835—36, S. 320.

3) SIEB. u. STANNIUS 1846, S. 299 u. 301. Note.

4) 1841, S. 69. Taf. 4 Fig. 5.

5) 1860.



GADOW<sup>1)</sup> hat die Angabe, dass der Oesophagus mit einer einfachen Erweiterung versehen sein solle, was ich nicht habe wahrnehmen können. Ausserdem hat er einige Angaben über die Gruppierung der zusammengesetzten Drüsen und die Vorkommnis eines Pylorusmagens.

## 20. *Ardea cinerea*, L. 21. *Botaurus stellaris*, (L.)

— Hierzu Taf. II Fig. 19 u. 20. —

Oesophagus weit, dünnwandig, inwendig mit zahlreichen Längsfalten, äusserst dehnbar. Kropf fehlt.

Drüsenmagen gross, kaum vom Oesophagus und Muskelmagen abgesetzt, in seiner ganzen Ausdehnung mit zusammengesetzten Drüsen versehen. Drüsenpartie eine Verteilung in 2 gegenüberstehende gleichgrosse Felder andeutend. Zusammengesetzte Drüsen cylindrisch, sehr lang und schmal, besonders bei *A. cinerea*.

Muskelmagen schwach muskulös, im kontrahierten Zustande inwendig mit kräftigen Falten, demnach sehr dehnbar. Die Sekretschicht geléeartiger Konsistenz; sie erstreckt sich ein Stück in den Drüsenmagen hinein, wo sie noch lockerer wird.

Wie bei *Phalacrocorax* findet sich auch hier ein sehr stark entwickelter Pylorusmagen. Dieser hat bei *Ardea cinerea* eine ovale Form und ist etwas grösser als bei *Botaurus stellaris*, wo er mehr rundlich ist; bei Beiden sind die Wände dünn, schwach muskulös, inwendig stark faltig und mit einer schwachen Sekretschicht bekleidet; er ist deshalb aller Wahrscheinlichkeit nach sehr dehnbar, obgleich ich ihn bisher nur in kontrahiertem Zustande habe beobachten können.

Auf den Pylorusmagen und von ihm durch zwei starke einander gegenüber gelegene Faltenbildungen getrennt folgt eine Pylorialerweiterung etwas gleichen Aussehens wie bei einigen Tagraubvögeln. Wenigstens existiert diese Ähnlichkeit bei *Ardea cinerea*, wo die Pylorialerweiterung winzig und vom Duodenum

<sup>1)</sup> 1879, S. 112—113; Bronn 1891, S. 609—610.

durch eine einfache Faltenbildung getrennt ist. Bei *Botaurus stellaris* ist sie, wie LEUCKART<sup>1)</sup> ganz richtig bemerkt, grösser und scheint direkt ins Duodenum überzugehen.

#### Ältere Litteratur:

Bereits BLASIUS<sup>2)</sup> liefert Figuren über den Magen der *Ardea stellaris* und beschreibt seine verschiedenen Abschnitte recht korrekt. — Zu bemerken ist, dass er den Drüsenmagen nicht zum Magen führt, so dass er für den Magen nur 3 Abschnitte erhält.

CUVIER<sup>3)</sup> bildet die Eingeweide des „héron“ (*Ardea*) ab, seine Figur über den Magen ist jedoch erheblich schlechter als die bei BLASIUS. Die beiden Pylorusabschnitte sind gar nicht dargestellt (vielleicht in Gestalt einer Erweiterung im Anfang des Duodenums, die sich dann allmählich verjüngt). In der MECKEL'schen Übersetzung der Arbeit CUVIER'S<sup>4)</sup> findet sich eine Angabe über zwei harte gezähnte Aufragungen im Pylorusmagen. So etwas haben weder LEUCKART noch ich wahrgenommen.

HOME<sup>5)</sup> erwähnt die Anordnung der zusammengesetzten Drüsen bei *Ardea cinerea*. Er behauptet, sie seien „placed in the dilated part of the cavity of the gizzard“ (= Muskelmagen). Das ist ja aber ein Widerspruch, da man mit dem Drüsenmagen eben denjenigen Teil des Magens meint, wo die zusammengesetzten Drüsen sich vorfinden. Wenn der Magen bei *Ardea* dilatiert ist, bilden indes der Drüsen- und der Muskelmagen einen einheitlichen Sack, was natürlicherweise jene Angabe verschuldet hat. Ausserdem bemerkt HOME, dass die Drüsen vorn und hinten zahlreicher sind, woraus erhellt, dass er jene von mir oben erwähnte Andeutung einer Teilung der Drüsenpartie in 2 Felder beobachtet.

CUVIER<sup>6)</sup> bemerkt bei „le héron“ (= *Ardea cinerea*) und „le butor“ (*Botaurus stellaris*) das Vorkommen zusammengesetzter Drüsen bereits zwischen den untersten Teilen der Oesophagealfalten, was ganz richtig ist; eben deswegen ist es schwierig eine scharfe Grenze zwischen dem Oesophagus und dem Drüsenmagen zu ziehen. Ferner erwähnt er die sammetweiche Innenseite des Drüsenmagens, und dass der Oesophagus, der Drüsen- und der Muskelmagen einen einzigen Sack ausmachen, der in eine von ihm getrennte Abteilung, wo der Pylorus sich findet, ausmündet. Die kleinere und letzte Abteilung, die Pylorialerweiterung, wird dagegen nicht erwähnt.

1) 1841, S. 67.

2) 1674, S. 88 Tab. X Fig. 2, u. 1681, S. 146—147 Tab. XI, Fig. I u. III.

3) 1805, 1. édit. Pl. XL, Fig. 1.

4) CUVIER: Vorlesungen über vergl. Anat. übers. v. Meckel 3 Thl. Leipzig 1810, S. 419 (zit. nach LEUCKART).

5) 1812, S. 395.

6) 1835, 2. édit. Tom. IV 2, S. 93.

OWEN<sup>1)</sup> teilt Zerstreutes über den Bau des Magens bei *Ardea* mit.

R. WAGNER<sup>2)</sup> erwähnt die Vorkommnis eines Pylorusmagens bei *Ardea cinerea*, *Botaurus stellaris* u. A.

LEUCKART<sup>3)</sup> beschreibt den Magen bei sowohl *Ardea cinerea* als *Botaurus stellaris* durchaus korrekt und liefert von beiden gute Abbildungen. Gegen ihn einzuwenden ist nur, dass er das Vorkommen einer deutlichen Klappe zwischen der Pylorierweiterung und dem Duodenum bei *A. cinerea* in Abrede stellt; sie existiert indes bei dieser Art, wie oben bemerkt worden.

MILNE EDWARDS<sup>4)</sup> hat einige von CUVIER (a. a. O. 1805 u. 1835) geholte Angaben über den Magen des „héron“.

GADOW<sup>5)</sup> teilt Verschiedenes, von mehreren anderen Verfassern stammendes, über den Oesophagus und den Magen bei *Ardea* mit. So nimmt er jene oben angeführte irrige Angabe CUVIER'S von zwei gezähnten Längsleisten im Pylorusmagen auf. Anstatt eines *bulbus pyloricus*, wie er nach LEUCKART die Pylorierweiterung benennt, sollte bei *Botaurus stellaris* nur eine Wulst vorkommen. LEUCKART hebt zwar in der That hervor, dass sie die Form einer Wulst hat; dies bedeutet bei ihm indes keineswegs, dass sie schwächer entwickelt sein solle als bei *Ardea cinerea*. Im Gegenteil, LEUCKART betont ganz richtig das umgekehrte Verhältnis. Sodann fährt G. betreffs *Botaurus stellaris* fort: „der dickwandige Pylorusmagen enthält im Gegensatz zu *Ardea cinerea* innen einige Falten“ obgleich LEUCKART die Falten im Pylorusmagen der *Ardea cinerea* betont, welche Falten auch ich beobachtete, wie oben erwähnt worden, von denen ich aber vermute, dass sie beim Dilatieren des Magens verschwinden. Übrigens ist es auch nicht ganz zutreffend, den Pylorusmagen bei *Botaurus stellaris* als „dickwandig“ zu bezeichnen. LEUCKART bemerkt nur, dass seine Wände beträchtlich dicker und muskulöser sind als bei *Ardea cinerea*. Schliesslich füge ich die Anmerkung hinzu, dass GADOW, indem er in Bronn die LEUCKART'sche Figur des Magens bei *Botaurus stellaris* kopiiert, sie umkehrt, so dass sie dort von hinten, nicht wie bei LEUCKART von vorn gesehen wird. Dennoch sind die Details eben dieselben wie auf der Figur L's, was aber unrichtig ist, da in der Wirklichkeit die Rück- und die Vorderseite abweichend aussehen.

CAZIN<sup>6)</sup> liefert etliche ganz korrekte Angaben über das Aussehen des Magens bei *Ardea cinerea*. Seiner Auffassung gemäss sollte sich jedoch eine „zone intermédiaire (= Schaltstück) vorfinden, was ich nicht entdecken konnte. Er erwähnt die Vorkommnis eines Pylorusmagens, übersieht indes gänzlich die Pylorierweiterung (*bulbus pyloricus*, Leuckart).

1) 1835—36.

2) Lehrb. der vergl. Anat. Abt. I. Leipz. 1834. S. 137 (zit. nach LEUCK.) und Lehrb. der Zootomie Abt. I. Leipz. 1843. S. 119.

3) 1841, S. 66—68, Pl. III, Fig. 1 u. 2.

4) 1860, S. 301.

5) 1879, S. 131. Bronn S. 614—615.

6) 1887, S. 286—87.

21. *Ciconia nigra*, (L.)

— Hierzu Taf. III Fig. 1. —

Oesophagus weit, inwendig kräftige Falten. An dem einzigen mir zur Verfügung stehenden Exemplare ist der Oesophagus oben weit und ziemlich dünnwandig, nimmt gegen die Mitte hin dennoch an Weite zu, wird dann plötzlich schmaler und mehr dickwandig, erweitert sich aber wieder gegen den Drüsenmagen. Indes kann ich nicht entscheiden, ob dies nur zufällig ist oder nicht.

Der Drüsenmagen ist fast eiförmig mit sehr dicken Wänden, deutlich sowohl vom Oesophagus als vom Muskelmagen abgesetzt. Die zusammengesetzten Drüsen behaupten nur die oberen  $\frac{2}{3}$  des Drüsenmagens, weshalb ein deutliches Schaltstück zum Vorschein kommt. Die Drüsen bilden einen gut abgegrenzten Gürtel mit sehr schwacher Andeutung einer Teilung in zwei einander gegenüberliegende Felder. Die Innenseite der Drüsenpartie ermangelt gänzlich der Falten, dagegen ist das Schaltstück mit deutlichen Längsfalten versehen. Die Drüsen haben eine mehr oder minder cylindrische Form, öfters jedoch mit einem etwas erweiterten Fundus und sogar ein wenig faltiger Oberfläche. Die grössten finden sich im Gegensatz zum gewöhnlichen Verhältnis — wo sie die Mitte des Drüsenmagens behaupten — dem Oesophagus am nächsten, und nach unten nehmen sie an Grösse ab.

Der Muskelmagen ist im Vergleich zu dem der vorigen Formen recht muskulös, aber dennoch gleichförmig, so dass die Musculi laterales nicht besonders verdickt sind (siehe Fig. 1 Taf. III). Die Sehnenspiegel deutlich. Unmittelbar unter dem Pylorus ragt schräg nach oben eine kräftige Falte in die Magenkavität hinein, eine geräumige Pylorusabteilung<sup>1)</sup> abtrennend, die jedoch in weit offener Kommunikation mit der übrigen Höhlung des Muskelmagens steht und aussen höchst unbedeutend, wenn überhaupt, markiert ist. Die Sekretschicht recht stark aber ungefähr gleichförmig über den ganzen Muskelmagen, im Schaltstück beträchtlich

<sup>1)</sup> Dieses Gebilde dürfte als der Beginn eines Pylorusmagens zu betrachten sein, wie er bei *Phalacrocorax* und *Ardea* vorkommt (siehe Allg. Teil).

schwächer. In jeder Hälfte des Muskelmagens weist sie deutliche konzentrische Furchen dar, die stärksten in der Pylorusabteilung; die Leisten zwischen den Furchen sind in dem grösseren Teil des Muskelmagens mehr oder minder wellig, in der Pylorusabteilung gleichsam gezähnt.

LEUCKART<sup>1)</sup> hat bei *Ciconia alba* eine Art „Pylorialerweiterung“ beschrieben, die aus dem dem Magen zunächst gelegenen, ein wenig erweiterten Teil einer kleineren Schlinge besteht, welche das Duodenum mit seinem hinablaufenden Ast bildet. Eine ganz ähnliche Bildung kommt auch bei *Ciconia nigra* und übrigens auch bei *Phalacrocorax carbo* vor (siehe Fig. 18, Taf. II); ihr Bau verrät aber, dass sie nicht den von mir oben als Pylorialerweiterungen vorggeführten Bildungen gleich zu stellen ist, sondern als zum Duodenum, nicht wie LEUCKART meint, zum Magen gehörend gedeutet werden muss.

#### Ältere Litteratur:

G. BLASIUS<sup>2)</sup> hat ein Paar Notizen über die Anatomie bei *Ciconia*. Was den Oesophagus und den Magen betrifft, wird jedoch nichts von Belang angeführt, und seine Angaben beziehen sich jedenfalls gewiss auf *Ciconia alba*.

CUVIER<sup>3)</sup> betont die gleichmässige Muskulatur des Muskelmagens.

STANNIUS<sup>4)</sup> erwähnt Ausbuchtungen am Oesophagus.

GADOW<sup>5)</sup> beschreibt den Oesophagus und bemerkt, dass er eine „undeutliche kropfartige Erweiterung“ habe. Dies deutet an, dass die oben beschriebene Erweiterung gegen die Mitte des Oesophagus konstant ist. Sodann liefert G. einige Mitteilungen über die Form und das allgemeine Aussehen des Magens und die Vorkommnis eines Pylorusmagens, womit er offenbar jene von LEUCKART als Pylorialerweiterung beschriebene schlingenförmige Ausbuchtung des Duodenums meint; der höchst merkwürdigen Zerteilung der Muskelmagenkavität geschieht hingegen gar keine Erwähnung.

1) 1841, S. 129; Pl. 4, Fig. 8 u. 9.

2) 1681, S. 147.

3) 1835, S. 97, u. 99.

4) SIEB. u. STANNIUS 1846, S. 299.

5) 1879, S. 134—135. Bronn S. 616—617.

22. *Podiceps cristatus*, (L.)

— Hierzu Taf. III Fig. 2. —

Oesophagus nicht besonders weit, aber innen mit äusserst hohen Falten versehen. Kropf fehlt.

Drüsenmagen deutlich abgesetzt sowohl gegen den Oesophagus als den Muskelmagen, fast seiner ganzen Länge nach mit zusammengesetzten Drüsen versehen. Das Schaltstück wird somit sehr unbedeutend. Die Drüsenpartie hat eine Andeutung einer Zerteilung in zwei einander gegenüberstehende Felder. Die Drüsen sind cylindrisch, lang und schmal.

Muskelmagen fast gleichmässig muskulös von ungefähr derselben Stärke wie bei *Ciconia nigra*. Wie bei dieser Form entsteht durch eine kräftige Faltenbildung unter dem Pylorus eine Pylorusabteilung, die hier kleiner und etwas mehr vom Muskelmagen getrennt ist als bei *Ciconia*; sie ist auch von aussen wahrnehmbar. Eine Sekretschicht von ungefähr demselben Aussehen wie bei *Ciconia nigra*, mit konzentrischen, obgleich nicht ganz so deutlichen Leisten wie bei ihr. Die Leisten sind querüber faltig und in dem Pylorusabteilung gleichsam gezähnt. Die Sekretschicht erstreckt sich in das unbedeutende Schaltstück hinauf und auch etwas in den oberen Teil des Duodenums; eine eigentliche Pylorierweiterung existiert jedoch nicht.

## Ältere Litteratur:

CUVIER<sup>1)</sup> bemerkt die Ermangelung der „muscles sur ajoutés“ (= muscoli laterales). Dies ist natürlich so zu verstehen, dass sie nicht eigens verdickt sind.

LEUCKART<sup>2)</sup> beschreibt den Magen des *Podiceps cornutus* (= *P. cristatus*) und bildet ihn ab. Indes beschäftigt er sich eigentlich nur mit der äusseren Form. Auf der Figur tritt die Pylorusabteilung viel zu viel hervor.

GADOW<sup>3)</sup> teilt einige Notizen über den Oesophagus und den Magen bei *Podiceps* mit und betont besonders die Vorkommnis eines Pylorusmagens.

1) 1835, S. 97 u. 99.

2) 1841, S. 69. Taf. IV Fig. 6.

3) 1879, S. 108—109; Bronn S. 608.

23. *Colymbus arcticus*, L. 24. *C. septentrionalis*, L.

— Hierzu Taf. III, Fig. 3 u. 4. —

Oesophagus sehr weit und dehnbar, inwendig mit zahlreichen Falten. Kropf fehlt.

Drüsenmagen weit mit inwendig faltigen Wänden; keine Jugabildung. Schaltstück ziemlich gut entwickelt, besonders bei *C. septentrionalis*. Zusammengesetzte Drüsen mehr oder minder cylindrischer Form mit etwas erweitertem Fundus.

Muskelmagen beträchtlich muskulöser als bei irgend welcher der oben beschriebenen Formen. Musculi laterales deutlich verdickt. Sekretschicht kräftig entwickelt, rau, besonders in der Pylorusgegend, wo sie gleichsam gezähnt ist, bei *C. arcticus* fast gleichmässig, bei *C. septentrionalis* mit einer Andeutung von Reibplatten, bei Beiden sich in das Schaltstück hinein erstreckend, wo sie allmählich aufhört. Bei *C. septentrionalis* findet sich eine Andeutung einer Pylorusabteilung, die vom übrigen Magen durch eine sehr unbedeutende Faltenbildung auf der Grenze zwischen dem Drüsen- und dem Muskelmagen getrennt ist. Bei *C. arcticus* ist diese Faltenbildung etwas kräftiger, weshalb man dort eine unbedeutend abgesetzte, auch von aussen etwas zum Vorschein kommende Pylorusabteilung wahrnehmen kann. Eine Pylorialerweiterung fehlt gänzlich.

## Ältere Litteratur:

CUVIER<sup>1)</sup> erwähnt den Unterschied zwischen der Innenseite des Drüsenmagens in der Gegend des Muskelmagens und in den übrigen Teilen, hervorhebend, dass an jenem Platze keine Drüsenmündungen sich finden. C. hat somit das Schaltstück beobachtet. Ferner erwähnt er die Vorkommnis einer Pylorusabteilung.

STANNIUS<sup>2)</sup> redet von einem stark abgesetzten Pylorusmagen bei *Colymbus*. Dies ist, wie aus Obigem erhellt, nicht richtig.

GADOW<sup>3)</sup> bemerkt die Weite des Drüsenmagens bei *C. arcticus*, fährt aber fort: „Da die schwammigen Wände überall dicke rundliche Drüsen enthalten, so

1) 1835, S. 93 u. 95.

2) SIEB. u. STANNIUS 1846, S.

3) 1879, S. 109; Bronn S. 608.

ist die innere Höhlung verhältnismässig klein“, was ja bedeuten solle, dass die Wände sehr dick wären, was indes keineswegs der Fall ist. Die Kavität hat auch völlig normale Proportionen der Grösse des Magens gegenüber. Sodann liefert G. etliche Angaben über Form und Aussehen des Muskelmagens. Diese betreffend betone ich nur, dass die Angabe, die Sekretschicht bilde „2 feste Reibplatten“ irrig ist, was ja aus obiger Beschreibung hervorgeht. Der Pylorusmagen sollte, nach G., besonders bei *C. arcticus* „durch eine enge Öffnung scharf abgesetzt“ sein. Dass von einem scharf abgesetzten Pylorusmagen bei *C. arcticus* gar nicht die Rede sein kann, wurde vorhin bemerkt, und durchaus unzutreffend ist, dass er sogar stärker als bei *Podiceps* ausgebildet sein solle, was G. an demselben Orte behauptet. Im Gegenteil, er ist wenigstens bei dem von mir untersuchten *Podiceps cristatus* bedeutend stärker markiert.

25. *Uria troile*, (L.) 26. *U. brünnichi*, (Sab.)

27. *U. grylle*, (L.)

Oesophagus mässig weit, aber inwendig mit zahlreichen Längsfalten, weshalb sehr dehnbar. Kropf fehlt.

Magen ungefähr gleichen Typs wie bei *Colymbus*.

Drüsenmagen schwach abgesetzt vom Oesophagus — am stärksten bei *U. brünnichi* — inwendig stark gefaltet: bei *U. troile* und *U. grylle* 5—7 Falten, bei *U. brünnichi* bis 9. Die zusammengesetzten Drüsen, die cylindrischer Form sind, sind in den Vertiefungen etwas kleiner als auf den Faltenrücken, weshalb die Faltenbildung hier auf der Grenze zur Jugabildung steht. *U. troile* und *U. brünnichi* haben ein gut, *U. grylle* ein weniger gut entwickeltes Schaltstück.

Muskelmagen kleiner im Verhältnis zum Drüsenmagen als bei *Colymbus* und vielleicht etwas weniger muskulös, aber mit deutlich verdickten Musculi laterales. Sekretschicht gut entwickelt, sich in das Schaltstück hinauf erstreckend. Reibplatten fehlen. Dagegen finden sich unter jeder Seitenmuskel starke längsgehende Wülste — gewöhnlich 2 unter dem rechten (= vorderen) und drei unter dem linken (= hinteren) Seitenmuskel. Unter den Sehnenpartien finden sich schwächere Längsfalten und im Pylorus- und



Fundussack auch Quersalten, wodurch dort eine netzförmige Struktur entsteht. Pylorusabteilung und Pylorialerweiterung fehlen

#### Ältere Litteratur:

CUVIER<sup>1)</sup> hebt den stark entwickelten Drüsenmagen bei *U. troile* hervor.

GADOW<sup>2)</sup> bemerkt, der Oesophagus sei bei *Uria* weit und sackförmig im Gegensatz zum Verhalten der übrigen *Pygopodes*, wo er „von mittlerer Weite“ sei. Ein solcher Unterschied ist jedoch nicht zu machen; eher ist die Speiseröhre z. B. bei *Colymbus* relativ weiter als bei *Uria*. Betreffs des Drüsenmagens erwähnt G. unter Anderem, dass er 6 starke Längsfalten besitze. Indes können diese wie vorhin betont worden, in der Anzahl variieren. Betreffs des Muskelmagens hebt G. seine geringe Grösse hervor und sagt, dass er „ziemlich stark, aber nicht hart muskulös“ sei. Falls G. mit „nicht hart muskulös“ meint, die Muskeln bei *Uria* besäßen nicht die Festigkeit derjenigen bei z. B. *Colymbus*, von dem er besagt, der Magen sei „sehr hart und muskulös“, so ist dies durchaus falsch, denn wenn auch das Volumen der Muskeln bei *Colymbus* verhältnismässig etwas grösser ist, als bei *Uria*, so ist die Festigkeit mindestens eben so gross wonicht grösser bei letzterer Form, was dem auch aus den bei *Uria* nahezu stärker entwickelten Sehnenspiegeln hervorgeht. Ferner teilt G. mit, dass der Muskelmagen inwendig mit 6 Wülsten versehen sei, dass Reibplatten fehlen, Sehnenspiegel jedoch vorhanden seien. Wie bereits erwähnt worden habe ich im allgemeinen 5, nur einmal eine Andeutung von 6 Wülsten gefunden, was allerdings eine Schwankung der Zahl einräumt.

### 28. *Mergulus alle*, (L.)

— Hierzu Taf. III, Fig. 5 u. 6. —

Stimmt der Hauptsache nach mit *Uria* überein. Indes ist der Oesophagus schmaler, dünnwandig und etwas weniger faltig. Kropf fehlt.

Der Drüsenmagen ist unbedeutend vom Oesophagus abgesetzt, inwendig mit 5—7 starken Längsfalten. Das Schaltstück ist unerheblich entwickelt. Die Innenfläche des Muskelmagens weist hier keine grössere Wülste auf, sondern nur kleinere Falten

1) 1835, S. 91.

2) 1879, S. 108—109; Bronn S. 626.

wie bei *Colymbus*. Die Sekretschicht ist lederartiger Konsistenz, weniger hart als bei *Uria*.

In der älteren Litteratur finde ich *Mergulus* von HOME<sup>1)</sup> erwähnt; seine Figur nebst Beschreibung haben aber ganz gewiss auf *Fulmarus glacialis*, nicht auf *Mergulus alle*, Bezug (vergl. S. 32).

Die von HOME gelieferte Beschreibung wird jedoch von OWEN<sup>2)</sup> referiert.

## 29. *Mormon arcticus*, (L.)

Oesophagus von mittlerer Weite, inwendig mit dichtstehenden, hohen Falten. Etwa 2 Cm. vom Schlunde findet sich eine längliche, spulenförmige Erweiterung, eine Art Kropf. Auch diese ist inwendig mit Längsfalten versehen, weshalb sie wahrscheinlich in beträchtlichem Masse dehnbar ist.

Drüsenmagen wenig abgesetzt vom Oesophagus, inwendig gar nicht faltig, nur mit einer unerheblichen Andeutung einer Teilung der Drüsenpartie in zwei einander gegenüberstehende Felder (ungefähr wie bei *Striges*). Schaltstück ziemlich unbedeutend. Die zusammengesetzten Drüsen cylindrisch.

Muskelmagen ziemlich schwach muskulös, aber mit deutlichen Sehnenspiegeln und etwas verdickten Musculi laterales, inwendig desselben Aussehens wie bei *Mergulus*. Eine Pylorusabteilung fehlt, ebenso eine Pylorialerweiterung.

### Ältere Litteratur:

STANNIUS<sup>3)</sup> erwähnt die Vorkommnis eines Kropfs; gleichfalls GADOW<sup>4)</sup>.

1) 1812, S. 397. Pl. XII, Fig. 4.

2) 1835—1836, S. 320.

3) SIEBOLD & STANNIUS 1846, S. 299. Note.

4) 1879, S. 108; Bronn S. 626.

30. *Mergus merganser*, L. 31. *M. serrator*, L.32. *M. albellus*, L.

— Hierzu Taf. III, Fig. 7 u. 8. —

Oesophagus mittlerer Weite mit ziemlich dicken, inwendig kräftig faltigen Wänden. Kropf fehlt.

Drüsenmagen mit dicken Wänden, deutlich vom Oesophagus abgesetzt. Dagegen ist die Grenze zwischen dem Drüsen- und Muskelmagen schwieriger zu bestimmen, weshalb eben auch die Entscheidung, ob ein Schaltstück vorkommt oder nicht, schwer fällt. Ich bin am ehesten geneigt, wegen der Beschaffenheit der Muskulatur den unmittelbar unterhalb der Drüsenpartie befindlichen, etwas zusammengeschnürten Teil des Magens als zum Muskelmagen gehörend zu betrachten; solchenfalls existiert kein Schaltstück. Die Drüsenpartie ist bei *Mergus serrator* in 2, bei *M. albellus* in 3, und bei *M. merganser* in 4 — 2 grössere und 2 kleinere — Joga zerteilt. Die Drüsen sind cylindrischer Gestalt, lang und schmal.

Der Muskelmagen ist ziemlich schwach muskulös, aber mit deutlich verdickten Musculi laterales und starken Sehnenspiegeln. Innen, unter jedem Musculus lateralis, 2 starke Wülste. Eine Pylorusabteilung innen durch eine unerhebliche Faltenbildung äusserst schwach angedeutet. Die Sekretschicht von ziemlich weicher Konsistenz mit rauher Oberfläche, am stärksten auf den Wülsten unter den Musculi laterales entwickelt, jedoch ohne Reibeplatten zu bilden.

Keine Pylorialerweiterung; die Sekretschicht geht aber ein wenig in den Anfang des Duodenum hinein.

#### Ältere Litteratur:

GADOW<sup>1)</sup> äussert über den Oesophagus bei *Mergus*, dass er weit ziemlich muskulös, etwas bauchig und längsfaltig sei; später<sup>2)</sup>, dass er mit zwei Ausbuchtungen versehen sei. Die Längsfaltung ist indes stets sehr stark; besondere Ausbuchtungen des Oesophagus habe ich nicht entdecken können — bekanntlich hat hingegen

1) 1879, S. 115; Bronn S. 603.

2) Bronn S. 672.

die Luftröhre des *Mergus*-Männchens zwei spulenförmige Erweiterungen —. So dann betont G. durchaus korrekt die Grösse des Drüsenmagens, dessen allmählichen Übergang in den Muskelmagen und die Teilung der Drüsen in 2 grössere und 2 kleinere Partien. „Bemerkenswerth ist“, sagt G.<sup>1)</sup>, „bei *Mergus* die Andeutung eines Pylorusmagens; er besteht aus einer unmittelbar nach dem jetzigen Pylorus erweiterten kurz aufsteigenden Stelle des Duodenalanfanges“. Indes habe ich gar keine solche Bildung beobachtet. Die einzige Andeutung einer Pylorialerweiterung besteht darin, dass, wie erwähnt worden, die Sekretschicht recht wenig in den oberen Teil des Duodenums hinüberläuft; eine Erweiterung existiert jedoch ganz und gar nicht, auch keine Aufwärtsbiegung.

33. *Larus canus*, L. 34. *L. fuscus*, L.  
 35. *L. argentatus*, Brünn. 36. *L. marinus*, L.  
 37. *L. glaucus*, Brünn. 38. *L. ridibundus*, L.  
 39. *Rissa tridactyla*, (L.)

— Hierzu Taf. III, Fig. 9. —

Oesophagus ziemlich weit, mit äusserst starken Falten und deshalb unerhört dehnbar. Kropf fehlt.

Drüsenmagen unbedeutend abgesetzt sowohl vom Oesophagus als vom Muskelmagen. Deshalb wie bei *Mergus* schwierig zu entscheiden, ob ein Schaltstück vorkommt oder nicht. Die Drüsenpartie, welche sowohl nach oben als nach unten mit einem ebenen Rande abschliesst, ist inwendig kräftig gefaltet, und zwar bildet jede Falte die direkte Fortsetzung einer oder mehrerer Oesophagealfalten. Gewöhnlich finden sich 6 grössere und ausserdem bisweilen eine bis zwei kleinere Falten. Die Breite des Drüsengürtels beträgt bei *L. canus*, *argentatus* und *fuscus* ca. 15 Mm., bei *L. ridibundus* 12 Mm., bei *L. tridactylus* 16 Mm. und bei *L. glaucus* 24 Mm.

Die Drüsen sind cylindrisch gestaltet, in den Furchen kürzer als auf den Faltenrücken, weshalb die Faltenbildung sich auch hier der Jugabildung nähert.

1) 1879, S. 116; Bronn S. 604.

Muskelmagen ziemlich muskulös (am stärksten bei *L. argentatus*), mit deutlichen Sehnenspiegeln und verdickten Musculi laterales, deren rechter (= vorderer) bedeutend schwächer als der linke (= hintere) ist. Diese Verschiedenheit tritt besonders bei *L. glaucus* scharf zu Tage. Auf der Innenseite unter jedem Musculus lateralis kommen wie bei *Mergus* zwei starke Wülste vor, hier ist aber jeder durch eine schwächere Furche in zwei Hälften geteilt, und überdies findet sich unter dem rechten (= vorderen) Muskel ein unbedeutender Wulst in der Mitte. So entstehen unter dem rechten Muskel 5, unter dem linken 4 nicht ganz gleich grosse Wülste. Im Fundus und in der Pylorusgegend eine unregelmässige netzförmige Faltung. Die Sekretschicht hart von horniger Konsistenz, sich aufwärts bis unmittelbar unter die von den zusammengesetzten Drüsen behauptete Partie erstreckend, wo sie plötzlich mit einem ebenen Rande aufhört.

Keine Pylorusabteilung oder Pylorialerweiterung.

#### Ältere Litteratur:

HOME<sup>1)</sup> liefert spärliche Notizen über den Magen des *Larus canus*, den er aufgeschnitten recht korrekt abbildet.

CUVIER<sup>2)</sup> beschreibt die Innenseite des Drüsenmagens bei „les goëlands“ (= *Larus*) als mit feinen Falten zwischen den Drüsenmündungen versehen, was ja korrekt ist betreffs *L. argentatus*, obgleich es erst bei der Lupenmusterung zum Vorschein kommt (siehe die mikr. Anat.). Sodann bemerkt er, dass le Goëland à manteau noir (= *L. marinus*) einen muskulösen Muskelmagen hat.

GADOW<sup>3)</sup> hat eine ziemlich vollständige Beschreibung über den Oesophagus und den Magen bei *Larus*. Indes finden sich auch hier Irrtümer. In Bezug auf die Faltung des Drüsenmagens sagt er, dass bei *L. argentatus* am stärksten ausgeprägte breite längsgehende Wülste sich vorfinden, während bei *L. canus* nur feine, aber zahlreiche Längsrillen und bei *L. marinus* gar keine Falten vorkämen. Dieses trifft aber durchaus nicht zu, denn bei allen kommen, wie oben erwähnt worden, grosse Falten in ungefähr gleicher Zahl und gleichem Grössenverhältnis vor. Von der Sekretschicht des Muskelmagens äussert er, dass sie stets unregelmässige Längsfalten und oft 2 Reibplatten bilde, z. B. bei *L. canus*. Die Längsfalten sind, wie ich bereits hervorgehoben, wenigstens unter den Seitenmuskeln

1) 1812, S. 397. Pl. XII, Fig. 3.

2) 1835, S. 93 u. 99.

3) 1879, S. 121—122; Bronn 1891, S. 627—628.

recht regelmässig und wirkliche Reibplatten kommen bei *L. canus* eben so wenig wie bei den anderen Formen vor.

CAZIN<sup>1)</sup> thut der Faltung im Drüsen- und Muskelmagen bei *L. canus* Erwähnung.

---

#### 40. *Pagophila eburnea*, (Phipps.)

Weicht von den vorhergehenden *Larus*-Arten nur dadurch ab, dass der Drüsenmagen im Verhältnis zum Muskelmagen beträchtlich grösser und weiter als bei ihnen ist. Im kontrahierten Zustand ist er daher kräftiger faltig. Bei den 2 von mir untersuchten Exemplaren finden sich 7 grössere und eine kleinere Falte. Drüsengürtel ca. 13 Mm.

---

#### 41. *Lestris crepidata*, (Banks).

Oesophagus und Magen gänzlich jenes Typs wie bei den *Larus*-Arten. Der einzige Unterschied ist, dass der Muskelmagen kleiner und etwas schwächer muskulös ist, und dass der Stärkeunterschied der Seitenmuskeln hier viel weniger zu Tage tritt.

---

#### Ältere Litteratur:

GADOW<sup>2)</sup>, der etliche Angaben über *Lestris* hat, sagt, dass im Drüsenmagen nur feine, aber zahlreiche Längsrillen vorkommen. Bei der fraglichen Form finden sich jedoch 6 bedeutende Falten und gar keine kleinere Rillen. Die Breite der von den zusammengesetzten Drüsen behaupteten Partie giebt G. sowohl bei *Lestris* als bei *Larus* auf 2 Cm. an. Hier beträgt sie indes nur 11 Mm.; bezüglich der *Larus*-Formen wurden die Masse bereits oben verzeichnet. Betreffs der Sekretsicht sagt G., nachdem er sie bei *Larus* beschrieben: „am härtesten ist diese als Ersatz für die schwache Muskulatur dienende Auskleidungsschicht bei

1) 1887, S. 270—271.

2) 1879, S. 121—122; Bronn S. 627—628.

*Lestris*“. Wie eine Sekretsicht jemals die Muskulatur ersetzen könne, ist mir nicht erklärlich, und überdies ist es ja im Allgemeinen so, dass die Sekretsicht stärker entwickelt ist, je muskulöser der Magen. Und *Lestris* bildet denn auch keine Ausnahme von dieser Regel, denn die Sekretsicht ist keineswegs stärker als bei *Larus*, im Gegenteil, etwas schwächer.

#### 42. *Sterna hirundo*, L. 43. *S. minuta*, L.

— Hierzu Taf. III, Fig. 10 u. 11. —

Stimmen fast völlig mit *Lestris* überein. Vielleicht ist der Drüsenmagen etwas schwächer vom Oesophagus abgesetzt als bei dieser Form. Die Breite des Drüsengürtels beträgt bei *S. hirundo* ca. 7 Mm.; bei *S. minuta* ca. 4.5 Mm.

Im Muskelmagen kommen unter dem rechten (= vorderen) Seitenmuskel nur 4 Längsrillen vor; die 5:te (= mittlere) der *Larus*-Arten ist allerdings schon bei *Lestris* höchst unbedeutend.

#### Ältere Litteratur:

CUVIER<sup>1)</sup> betont die unbedeutende Entwicklung des Drüsenmagens. Ausserdem die geringe Stärke des Muskelmagens, welcher „les muscles surajoutés“ (= musculi laterales) entbehren solle. Dem ist aber natürlich keineswegs so.

GADOW<sup>2)</sup> begeht bei der Beschreibung des Magens bei *Sterna* in Bezug auf die Faltung des Drüsenmagens denselben Fehler, den ich vorhin betreffs *Lestris* und *Larus canus* vermerkt habe.

#### 44. *Fulmarus glacialis*, (L.)

— Hierzu Taf. IV, Fig. 1. —

Oesophagus weit, ohne Kropf, inwendig mit zahlreichen Längsfalten.

1) 1835, S. 93, 97, 99.

2) 1879, S. 122; Bronn S. 627.

Drüsenmagen langgedehnt, auf der Innenseite 9—11 kräftige Längsfalten. Die Drüsenpartie ist sehr gross; die zusammengesetzten Drüsen sind recht klein, aber in den Faltenfurchen eben so gross wie auf den Faltenrücken; da sie äusserst gedrängt stehen, werden sie mehr oder weniger polygonal. Ein gut entwickeltes, durch seinen geringen Durchmesser sowohl vom Drüsen- als Muskelmagen deutlich abgesetztes Schaltstück ist vorhanden. Dieses ist, im Gegensatz zum Verhältnis bei allen anderen von mir untersuchten Vögeln, winkelig gegen den Drüsenmagen aufwärts gebogen, so dass der ziemlich kleine Muskelmagen infolgedessen gleichsam auf einem Stiele dem Drüsenmagen zur Seite sitzt (auf der rechten Seite des Tieres). Der Pylorus, welcher seine gewöhnliche Lage auf dem Muskelmagen hat, kommt somit auf die dem Drüsenmagen zugewendeten Seite, weshalb das Duodenum, dessen proximaler Teil sich der Muskelmagenwand dicht anschmiegt, zwischen ihr und dem Drüsenmagen verlegt wird (siehe den Fig.) Das Fundus des Magensacks, das ja sonst vom Muskelmagen gebildet wird, besteht infolge jener Anordnung aus einem Teil der Drüsenpartie des Drüsenmagens. Das Schaltstück ist inwendig faltig, obgleich nicht in so hohem Masse wie die Drüsenpartie.

Der Muskelmagen ist klein und ziemlich schwach muskulös, jedoch mit deutlichen Sehnenspiegeln. Innen ist er mit leistenförmigen Aufragungen versehen und mit einer rauhen und ziemlich gut ausgebildeten Sekretschicht bekleidet, welche sich unbedeutend in das Schaltstück hinein erstreckt.

Pylorusabteilung und Pylorialerweiterung fehlen; vielleicht ist diese durch das unbedeutende Hineinragen der Sekretschicht in das Duodenum angedeutet.

#### Ältere Litteratur:

Bereits HOME<sup>1)</sup> bildet einen Magen des *Fulmarus glacialis* ab und liefert eine recht korrekte Beschreibung von ihm, obschon unter dem Namen „the little auk“ (= *Mergulus alle*); sowohl aus der Figur als der Beschreibung, erhellt aber

1) 1812, S. 397—398. Pl. XII, Fig. 4.



dass sie sich auf *Fulmarus* beziehen. Dieselbe Figur wird späterhin von CARUS in seinen 20 Kupfertafeln zur zweiten Aufl. der vergl. Zootomie<sup>1)</sup> verwendet, und zwar dort gleichfalls unter dem Namen *Mergulus alle*, und HOME wird ganz richtig als der Autor zitiert. In seiner Lehrb. der Vergl. Zootomie<sup>2)</sup> erwähnt jedoch CARUS bei *Fulmarus* den scharf abgesetzten Muskelmagen mit seiner starken Sekretschicht, welche mit „hornigen, kegelförmigen und wirklich backzahnartigen Erhebungen“ versehen ist, welcher Ausdruck ja ein ziemlich korrektes Bild abgibt.

In dem Bilderwerke: Erläuterungstafeln zur vergl. Anatomie von CARUS und OTTO<sup>3)</sup> wird der Nahrungskanal des *Fulmarus* abgebildet. Hier ist aber der Muskelmagen viel zu klein und gar nicht in seiner natürlichen Lage dem Drüsenmagen gegenüber gezeichnet. Ausserdem ist es ein Fehler, dass die zusammengesetzten Drüsen auf der Figur einen zu kleinen Teil des Drüsenmagens ausfüllen. An demselben Orte werden Figuren<sup>4)</sup> über das Aussehen der Sekretschicht geliefert; die vorerwähnten Erhebungen sind aber dort bedeutend übertrieben.

STANNIUS<sup>5)</sup> erwähnt die Grösse des Drüsenmagens bei *Fulmarus* und gleichfalls jene von CARUS beschriebenen Erhebungen.

Die Figur CARUS' und OTTO'S über den Magen des *Fulmarus* findet sich bei GADOW<sup>6)</sup> wieder, dort aber als der Magen einer *Tanagra* (!) und LUND wird als der Autor zitiert (vgl. ältere Litteratur unter *Astur nisus* und *Alcedo ispida*). Sodann liefert G.<sup>7)</sup> einige Notizen über die Vorkommnis der Magensaftdrüsen, über die Lage des Muskelmagens dem Drüsenmagen gegenüber und über das Aussehen der Sekretschicht. Letztere betreffend hat er seine Angaben offenbar bei CARUS und OTTO<sup>8)</sup> geholt. Übrigens erwähnt er, dass „CARUS-WAGNER“ im Muskelmagen des *Fulmarus* Sepienschnäbel gefunden. Ich mutmasse, dass unter „CARUS-WAGNER“ CARUS und OTTO zu verstehen ist, da bei diesen Verfassern eine derartige Angabe sich findet und ich keine Arbeit von „CARUS-WAGNER“ kenne.

OPPEL<sup>9)</sup> nimmt auch dieselbe Figur CARUS' und OTTO'S über den Magen des *Fulmarus* auf, aber unter richtigem Namen und den rechten Autor anführend.

1) 1834.

2) 1834, S. 483.

3) 1835, Pl. VI, Fig. 14.

4) Fig. 15 u. 16.

5) 1846, S. 300, Note u. 301, Note.

6) Bronn Taf. XXXVI, Fig. 61.

7) 1879, S. 120; Bronn 1891, S. 612.

8) 1835, S. 14.

9) 1896, S. 178.

45. *Alcedo ispida*, L.

Von dieser Form stand mir leider nur ein einziges und zwar sehr schlecht konserviertes Exemplar zur Verfügung. Immerhin konnte ich mehrere Eigentümlichkeiten beobachten.

Der Oesophagus ist sehr weit und mit zahlreichen Längsfalten versehen. Kropf fehlt.

Der Drüsenmagen ist sowohl vom Oesophagus als vom Muskelmagen nur schwach abgesetzt. Deswegen (vielleicht aber wegen der schlechten Konservierung) schwierig zu entscheiden, ob ein Schaltstück vorhanden oder nicht. Meines Erachtens dürfte indes eine ca. 2 Mm. breite, von der Sekretschicht ausgekleidete Partie unmittelbar unter der Drüsenpartie zum Drüsenmagen zu führen und mithin als ein Schaltstück zu betrachten sein. Die Drüsenpartie hat eine Breite von ungefähr 4 Mm. und bildet 4 wenigstens nach oben deutlich abgetrennte Juga.

Der Muskelmagen ist äusserst schwach muskulös. An meinem Exemplare ist er ganz leer und deshalb stark kontrahiert; er ist merkwürdigerweise so geplattet, dass die äusserst schwachen Sehnenspiegel die Kanten bilden. Dieser geplattete Zustand könnte denn aber auch möglicherweise der umsichtslosen Konservierung seine Entstehung verdanken, denn wenn bei Raubvögeln der Magen in kontrahiertem Zustande mitunter stark abgeplattet ist, liegen die Sehnenspiegel stets auf den flachen Seiten. Die Innenseite des Muskelmagens bildet mehrere längslaufende Leisten und ist von einer gut entwickelten, gleichsam lederartigen Sekretschicht ausgekleidet, die sich bis unmittelbar unter den Magensaftdrüsengürtel erstreckt, wo sie plötzlich aufhört (also genau wie bei *Sterna*, *Lestris* und *Larus*). Die Oberfläche der obengenannten Leisten ist querüber faltig, gleichsam runzelig.

Auf den Muskelmagen folgt, und zwar nur durch eine enge Öffnung mit ihm verbunden, ein ziemlich grosser, rundlicher, dünnwandiger, aber mit gut entwickelter Sekretschicht bekleideter Pylorusmagen. Pylorialerweiterung fehlt.

## Ältere Litteratur:

BLUMENBACH<sup>1)</sup> und MECKEL<sup>2)</sup> stellen die Vorkommnis eines Drüsenmagens bei *Alcedo* in Abrede.

CUVIER<sup>3)</sup> hat die Beobachtung gemacht, dass die zusammengesetzten Drüsen einen Ring bilden und ist der Ansicht, der Drüsengürtel allein repräsentiere den Drüsenmagen. Wie ich oben erwähnt habe, dürfte indes aller Wahrscheinlichkeit nach auch eine unterliegende Partie zum Drüsenmagen zu führen sein, genau wie bei *Merops* und einigen *Pici*.

WAGNER<sup>4)</sup> betont die unbedeutende Ausdehnung der Drüsenpartie und die schwache Muskulatur des Muskelmagens. In seiner Arbeit *Icones zootomicæ*<sup>5)</sup> bildet er auch einen Magen der *Alcedo* ab, offenbar in sehr dilatiertem Zustand. Die Drüsenpartie kommt mir jedoch zu schwach markiert vor. An meinem kontrahierten Exemplar sind die 4 Drüsenjuga deutlich begrenzt. Diese WAGNER'sche Figur der *Alcedo ispida* wird von GADOW in BRONN'S<sup>6)</sup> Klassen und Ordnungen des Tierreichs reproduziert und gilt dort zusammen mit dem Magen des *Fulmarus* und wahrscheinlich einem des *Astur nisus* als der Magen einer *Tanagra*!!

STANNIUS<sup>7)</sup> sagt, dass der Drüsenmagen bei *Alcedo* nur sehr schwach angedeutet sei. Ausserdem bemerkt er die geringe Stärke des Muskelmagens.

GADOW<sup>8)</sup> betrachtet den Drüsenmagen als nahezu rudimentär. Ich kann der gemeinen Ansicht, dass der Drüsenmagen bei *Alcedo* so aussergewöhnlich klein sei, nicht beistimmen, denn abgesehen davon, dass wahrscheinlich auch ein Schaltstück existiert, hat die Drüsenpartie eine Breite von 4 Mm. Vergleicht man mit z. B. *Sterna minuta* — Drüsengürtel 4.5 Mm. — oder *Merops* — kaum 3.5 Mm. —, so erscheint die Winzigkeit bei *Alcedo* gar nicht so merkwürdig. Dass die Drüsenpartie bei *Alcedo* nur aus 2 bis 3 Querreihen von Drüsen bestehen solle, wie GADOW behauptet, ist durchaus irrig. GADOW liefert ferner einige Mitteilungen über das Aussehen des Muskelmagens.

BERGONZINI<sup>9)</sup> sagt, die zusammengesetzten Drüsen stehen bei *Alcedo* in Häufchen, ohne den Drüsenmagen vollständig zu umgeben. Somit hat er die Jugabildung beobachtet. Er erwähnt auch eine Pylorusanschwellung.

MARSHALL<sup>10)</sup> führt an, wahrscheinlich nach GADOW, dass der Drüsenmagen bei *Alcedo* rudimentär sei.

1) 1815, S. 145.

2) MECKEL: System der vergl. Anatomie, IV Teil, Halle 1829. (Zit. nach CUVIER 1835, S. 90).

3) 1835, S. 90.

4) 1843, S. 118 u. 119.

5) 1845, Tab. XI, Fig. V.

6) Taf. XXXVI, Fig. 60.

7) 1846, S. 299 Note, S. 301 Note.

8) 1879, S. 157; Bronn S. 650.

9) BERGONZINI Sulla Struttura dello stomaco dell *Alcedo hispidæ* etc. Atti della Società dei Naturalisti di Modena, Memorie, Serie III, Vol. IV 1885. (Zit. nach OPPEL 1897, S. 201).

10) 1895, S. 299.

46. *Merops apiaster*, L.

— Hierzu Taf. IV, Fig. 2. —

Oesophagus sehr eng, inwendig mit regelmässigen, längslaufenden, dicht an einander gedrängten Falten, welche bei kontrahiertem Zustande des Schlundes sein ganzes Lumen ausfüllen. Kropf fehlt.

Drüsenmagen schwach aber einigermaßen entschieden abgesetzt, sowohl gegen den Oesophagus als den Muskelmagen. Die zusammengesetzten Drüsen bilden einen etwa 3.5 Mm. breiten Ring um seinen oberen Teil. Die übrige Partie, das Schaltstück, wird von einer Sekretschicht gleichen Aussehens und gleicher Mächtigkeit wie die des Muskelmagens ausgekleidet. Diese Sekretschicht erstreckt sich sogar ein sehr wenig über die Drüsenpartie hin, obgleich sie dort sehr locker und dünn wird. Die Drüsenpartie ist nicht faltig, auch nicht in Joga geteilt; dagegen bildet die Innenseite des Schaltstücks, wenn kontrahiert, längslaufende Falten.

Der Muskelmagen ist ziemlich schwach muskulös und deshalb etwas dehnbar, inwendig etwas faltig und von einer ungefähr gleichmässig entwickelten Sekretschicht ausgekleidet, welche, wie erwähnt wurde, in den Drüsenmagen hinein fortsetzt. — Pylorusmagen und Pylorialerweiterung fehlen.

47. *Iynx torquilla*, L.

— Hierzu Taf. IV, Fig. 3. —

Oesophagus eng, aller Falten entbehrend. Kropf fehlt.

Magen desselben Typs wie bei *Merops*. Die zusammengesetzten Drüsen bilden einen vorne breiteren Ring um den oberen Teil des Drüsenmagens herum. Schaltstück wie bei *Merops*, obgleich noch kräftiger entwickelt.

Muskelmagen wie bei *Merops*.

48. *Picus viridis*, L. 49. *P. martius*, L.

— Hierzu Taf. IV, Fig. 4, 5 u. 6. —

Oesophagus ziemlich eng; inwendig schwache Längsfalten. Kropf fehlt.

Magen völlig gleichen Typus wie bei voriger Form. Die zusammengesetzten Drüsen bilden wie bei *Lynx* einen Ring um den oberen Teil des Drüsenmagens, welcher Ring vorn beträchtlich breiter ist als hinten. Das Schaltstück ist noch kräftiger entwickelt als bei *Lynx*, und zwar bei *P. viridis* etwas kräftiger als bei *P. martius*. In kontrahiertem Zustande bildet seine Innenseite äusserst kräftige Falten, welche ihrerseits wiederum querüber faltig sind, aber bei dilatiertem Zustande sich gänzlich ausglätten.

Der Muskelmagen, der bei *P. viridis* etwas grösser und muskulöser ist als bei *P. martius*, ist wenig dehnbar. Sehnen Spiegel deutlich; Musculi laterales angeschwollen. Die Innenseite weist unterhalb der Musculi laterales einige unbedeutende Falten dar. Die Sekretschicht ist im Muskelmagen gleichmässig entwickelt und erstreckt sich in der Weise wie bei *Merops* und *Lynx* in den Drüsenmagen hinein. Pylorusmagen und Pylorialerweiterung fehlen.

## Ältere Litteratur:

HOME<sup>1)</sup> liefert Abbildung und Beschreibung eines Magens von *Picus martius* (vielleicht *P. viridis*, die geringe Stärke des Muskelmagens deutet aber auf *P. martius*) unter dem Namen *P. minor*. Diese Figur wird etwas vermindert von OPPEL<sup>2)</sup> aufgenommen, fortwährend unter dem Namen *P. minor*, obgleich HOME die Angabe hat, dass die Figur in natürlicher Grösse abgebildet sei, woraus bereits zur Genüge erhellt, dass sie sich nicht auf *P. minor* beziehen kann, da sie grösser ist wie der ganze Vogel. Übrigens hat ja der Magen bei *P. minor* ein völlig anderes Aussehen.

Wenn OWEN<sup>3)</sup> sagt, die zusammengesetzten Drüsen der Spechte seien geordnet „in a triangular form with the apex toward the gizzard“, hat diese Anmerkung ganz gewiss Bezug auf die fraglichen Formen, da sie keineswegs von

1) 1812, S. 397. Pl. XII, Fig. 1 u. 2.

2) 1897, S. 198.

3) 1835—36, S. 319.

allen *Pici* gelten kann. Dass sie aber auch nicht einmal betreffs *P. martius* und *viridis* ganz korrekt ist, geht aus obiger Beschreibung hervor.

GADOW<sup>1)</sup> giebt in seiner Beschreibung über den Drüsenmagen bei *Pici* an, dieser sei „nur an der Vorderseite drüsig“; sodann fährt er fort: „bei *P. martius* dehnen sich die Drüsen mehr auf der hinteren Seite aus“. Dass keine dieser Angaben richtig ist, geht aus Obigem hervor. Ferner hat G. etliche Angaben über die Beschaffenheit des Muskelmagens.

CAZIN<sup>2)</sup> liefert einige durchaus korrekte Mitteilungen über den Bau des Magens bei *P. martius*, auch in makroskopischer Hinsicht.

## 50. *Picus minor*, L. 51. *P. tridactylus*, L.

— Hierzu Taf. IV, Fig. 7. —

Oesophagus sehr eng mit spärlichen dichtgedrängten kleinen Falten, welche bei Kontraktion des Oesophagus sein ganzes Lumen ausfüllen. Kropf fehlt.

Drüsenmagen klein dem Muskelmagen gegenüber und vor allem unbedeutend entwickelt im Vergleich mit diesem Organe bei den beiden vorhin beschriebenen *Picus*-Arten. Er ist deutlich sowohl vom Oesophagus als vom Muskelmagen abgesetzt. Die zusammengesetzten Drüsen sind über den ganzen, der Faltenbildung völlig ermangelnden, Drüsenmagen gleichmässig verteilt.

Der Muskelmagen ist recht schwach muskulös und nicht unerheblich dehnbar. Sekretschicht ziemlich gut entwickelt, dennoch ohne Reibplatten zu bilden. Kein Pylorusmagen, keine Pylorialerweiterung.

### Ältere Litteratur:

HOME'S<sup>3)</sup> Beschreibung und Figur des Magens bei *Picus minor* ist, wie erwähnt wurde, auf *P. martius* zu beziehen.

GADOW<sup>4)</sup> giebt an, der Drüsenmagen bei *P. minor* sei gross wie bei *P. martius*, *viridis* und *canus*. Dies ist indes, wie aus obiger Beschreibung erhellt, ganz und gar unzutreffend.

1) 1879, S. 162; Bronn 1891, S. 656.

2) 1887, S. 266—67.

3) 1812, S. 397. Pl. XII, Fig. 1 u. 2.

4) 1879, S. 162; Bronn 1891, S. 656.

52. *Cuculus canorus*, L.

— Hierzu Taf. IV, Fig. 8. —

Oesophagus weit, inwendig faltig. Kropf fehlt.

Drüsenmagen sowohl vom Oesophagus als vom Muskelmagen gut abgesetzt, nicht dehnbar, in seiner ganzen Ausdehnung mit grossen, cylindrischen zusammengesetzten Drüsen versehen. Wenn leer ist der Drüsenmagen, was oft bei einigermaßen dickwandigen und ungefähr gleichmässig mit Drüsen besetzten Drüsenmagen der Fall ist, ein wenig geplattet, und zwar von vorn nach hinten; eine Andeutung einer Teilung der Drüsenpartie in 2 einander gegenüberstehende Felder vorhanden, indem die längs der Faltung gelegenen seitlichen Drüsen etwas kleiner sind als diejenigen auf den geplatteten vorderen und hinteren Parteen.

Muskelmagen äusserst schwach muskulös, mit unbedeutenden Sehenspiegeln und fast gar nicht verdickten Musculi laterales, sehr dehnbar. Inwendig mit einer ziemlich lockeren Sekretschrift, in der stets zahlreiche Härchen von verzehrten Raupen stecken geblieben; diese Härchen zeigen immer eine — durch die Bewegungen des Magens hervorgerufene — konzentrische Anordnung. Wenn der Muskelmagen kontrahiert ist, bildet die Innenseite konzentrische Falten.

Eine Pylorialweiterung ist vorhanden, ist aber sowohl vom Muskelmagen als vom Duodenum unbedeutend geschieden. Die Sekretschrift dringt in dieselbe hinein.

## Ältere Litteratur:

HEUSINGER<sup>1)</sup> hat ein roströtes Pigment in der Sekretschrift beobachtet, welche Beobachtung MARSHALL<sup>2)</sup> bestätigt. Dieses dürfte, wo es thatsächlich vorkommt, wohl ebenfalls von verzehrten Insekten oder Raupen herrühren.

STANNIUS<sup>3)</sup> erwähnt den schwach muskulösen Muskelmagen. Gleichfalls

1) Meckels Archiv VIII, S. 558 (zit. nach GADOW).

2) Zit. nach GADOW. Bronn S. 679.

3) 1846, S. 301, Note 16.

GADOW<sup>1)</sup>, der auch der haarigen Sekretschicht Erwähnung thut und die Erklärung davon abgibt.

Auch MARSHALL<sup>2)</sup> redet von der Behaarung des Muskelmagens.

### 53. *Caprimulgus europæus*, L.

— Hierzu Taf. IV, Fig. 9. —

Oesophagus oben ziemlich weit, aber gegen den Drüsenmagen stark verschmälert, so dass die dort innen dicht gedrängten Längsfalten bei kontrahiertem Schlunde sein Lumen gänzlich ausfüllen. Kropf fehlt.

Drüsenmagen sowohl vom Oesophagus als vom Muskelmagen sehr scharf abgesetzt. Die zusammengesetzten Drüsen, die den ganzen Drüsenmagen behaupten, sind der Zahl nach wenige, sehr gross mit ziemlich weitem Fundus, gegen die Mündung verjüngt (Taf. VII, Fig. 20).

Muskelmagen schwach muskulös, ohne stark verdickte Musculi laterales. Sekretschicht lederartig, die ganze Innenseite des Muskelmagens gleichmässig bekleidend. In kontrahiertem Zustande zeigt diese Innenseite eine konzentrische Faltung.

Keine eigentliche Pylorialerweiterung vorhanden. Die Sekretschicht ragt jedoch, obschon nur höchst unbedeutend, in den Duodenalanfang hinein.

#### Ältere Litteratur:

STANNIUS<sup>3)</sup> betont die schwach entwickelte Muskulatur des Muskelmagens.

GADOW<sup>4)</sup> erwähnt die Weite des Schlundes, beschreibt den Drüsenmagen und die Magensaftdrüsen, ferner den Muskelmagen und seine grosse Dehnbarkeit. Gegen seine Darstellung habe ich nur den Einwand, dass er behauptet, der Schlund sei weit; wie erwähnt gilt dies indes nicht für den ganzen Schlund.

1) 1879, S. 157; Bronn 648 u. 678.

2) 1895, S. 306.

3) 1846, S. 301, Note 16.

4) 1879, S. 174 u. 348; Bronn 1891, S. 654.



54. *Cypselus apus*, (L.)

Oesophagus nicht besonders weit; inwendig äusserst schwache Längsfalten. Kropf fehlt.

Drüsenmagen deutlich, aber aussen nicht sehr scharf vom Oesophagus abgesetzt, schärfer vom Muskelmagen, in seiner ganzen Ausdehnung mit zusammengesetzten Drüsen.

Muskelmagen im Vergleich mit demjenigen des *Caprimulgus* recht muskulös mit deutlichen Sehnenspiegeln und verdickten Musculi laterales. Inwendig unter Letzteren längslaufende Falten, welche im oberen und unteren Sacke eine deutliche Querfaltung darweisen. Die Sekretschicht gut entwickelt, die ganze Innenseite des Muskelmagens ungefähr gleichmässig auskleidend; somit keine Reibeplatten. Die Sekretschicht erstreckt sich in den Drüsenmagen hinein, wo sie indes sehr locker wird und allmählich schwindet. Auch ragt sie ein Stück in den oberen Teil des Duodenums hinein, wo sie mit einer scharfen Grenze aufhört; keine eigentliche Pylorialerweiterung vorhanden.

## Ältere Litteratur:

GADOW<sup>1)</sup> teilt Verschiedentliches vom Oesophagus und Magen bei *Cypselus* mit.

55. *Chelidon urbica*, (L.) 56. *Cinclus cinclus*, (L.)  
 57. *Luscinia luscinia*, (L.) 58. *Lanius collurio*, L.  
 59. *Muscicapa collaris*, Bechst. 60. *M. ficedula*, L.  
 61. *Sylvia sylvia*, L. 62. *S. salicaria*, L.  
 63. *Orites caudatus*, (L.) 64. *Regulus regulus*, (L.)

— Hierzu Taf. IV, Fig. 10, 11 u. 12. —

Alle diese von mir untersuchten Insekten-fressende *Passeres* stimmen der Hauptsache nach mit *Cypselus* überein, und die unter

1) 1879, S. 164—165; Bronn 1891, S. 654.

ihnen vorkommenden kleinen Abweichungen beruhen zumeist nur auf dem Grössenunterschied der Vögel.

Der Oesophagus ist im allgemeinen eng und wenig faltig, am weitesten bei *Cinclus*. Kropf fehlt.

Der Drüsenmagen ist bei *Cinclus* ziemlich gross im Vergleich mit dem der übrigen; verhältnismässig am kleinsten ist er bei *Orites*.

Der Muskelmagen ist am meisten muskulös bei *Cinclus*, am schwächsten bei *Chelidon* und *Sylvia*.

In der älteren Litteratur finden sich besonders bei STANNIUS<sup>1)</sup> und GADOW<sup>2)</sup> vereinselte Angaben über den Oesophagus und den Magen der fraglichen Formen.

## 2. Vögel, welche sich von sowohl animalischer als wegeabilischer Kost ernähren.

### 65. *Picus major*, L.

— Hierzu Taf. IV, Fig. 13. —

Oesophagus eng aber mit dichten Falten, welche, wenn der Oesophagus kontrahiert ist, sein Lumen ganz ausfüllen. Kropf fehlt.

Drüsenmagen ziemlich klein, der Form nach fast cylindrisch, ganz und gar mit zusammengesetzten Drüsen ausgestattet.

Es scheint, als weise der Muskelmagen hinsichtlich der Muskelkraft recht grosse individuelle Schwankungen auf. In einem Falle fand ich ihn sehr wenig muskulös, stark dilatiert, zusammen mit dem Drüsenmagen einen zusammenhängenden Sack bildend. Die Sekretschicht war bei diesem Exemplare recht dünn.<sup>3)</sup> Bei allen anderen von mir untersuchten Exemplaren habe ich den Muskelmagen beträchtlich muskulöser gefunden, mit ziemlich dicker

1) 1846.

2) 1879, S. 167—168; Bronn 1891, S. 657—658.

3) Zu bemerken ist, dass dieses Exemplar ein junger Vogel war; ob aber diese durchgehends einen solchen Muskelmagen besitzen, habe ich nicht entscheiden können.

Sekretschicht, aber stets ohne Reibplatten. Die Sekretschicht ragt immer ein wenig in den Drüsenmagen hinein, wo sie indes sehr schwach wird und allmählich schwindet. Auch in das Duodenum ragt es ein Stückchen hinein und hört dort mit einer ziemlich scharfen Grenze auf; indes findet sich keine eigentliche Pylorialerweiterung.

#### Ältere Litteratur:

GADOW<sup>1)</sup> hebt hervor, dass der ganze Drüsenmagen mit zusammengesetzten Drüsen versehen ist.

Auch CAZIN<sup>2)</sup> betont den diesbezüglichen Unterschied zwischen *Picus major* und *P. martius*.

### 66. *Ampelis garrulus*, L.

Oesophagus ziemlich weit, unten ausgenommen, und kräftig faltig. Kropf fehlt; der Oesophagus kann aber bei reichlicher Nahrungszufuhr in grösserer oder geringerer Ausdehnung als Behälter fungiren.

Drüsenmagen vom Oesophagus unerheblich abgesetzt, cylindrisch und gleichmässig mit zusammengesetzten Drüsen versehen.

Muskelmagen nicht besonders stark muskulös, aber mit deutlich verdickten Musculi laterales. Sekretschicht ziemlich gut entwickelt, keine Reibplatten bildend, beim Übergang in den Drüsenmagen mit scharfer Grenze aufhörend. Anstatt der Reibplatten unter den Musculi laterales längslaufende Falten. Pylorialerweiterung fehlt.

#### Ältere Litteratur:

TIEDEMANN<sup>3)</sup> und GADOW<sup>4)</sup> erwähnen eine Erweiterung an der Mitte des Oesophagus, einen Kropf. Wie oben besagt worden, sollte nach meinem Dafürhalten bei *Ampelis* von einem Kropf keine Rede sein können. Den untersten Teil aus-

1) 1879, S. 162; Bronn S. 656.

2) 1887, S. 207.

3) 1810, S. 408.

4) 1879, S. 167; Bronn S. 657.

genommen ist der Oesophagus ungefähr gleich weit; eine streng lokalisierte Erweiterung ist demnach nicht vorhanden.

---

### 67. *Turdus pilaris*, L.

Oesophagus ziemlich weit, mit zahlreichen kleinen Längsfalten. Kropf fehlt.

Magen wie bei voriger Form. Nur ist der Muskelmagen ein wenig langgestreckter.

---

### 68. *Parus major*, L. 69. *P. ater*, L.

### 70. *P. borealis*, De Selys. 71. *P. palustris*, L.

### 72. *P. cristatus*, L.

Oesophagus eng mit unerheblichen Längsfalten. Kropf fehlt. Magen von demselben Typus wie der des *Ampelis*; nur ist der Muskelmagen etwas muskulöser.

---

### 73. *Alauda arvensis*, L.

Oesophagus wie bei voriger Form. Kropf fehlt.

Drüsenmagen deutlich abgesetzt, ganz mit zusammengesetzten Drüsen ausgekleidet.

Muskelmagen sehr muskulös. Musculi laterales mit ziemlich scharfen Rücken, so dass der Muskelmagen im Ganzen deutlich linsenförmig wird. Gut entwickelte Sekretsicht, die beim Übergang in den Drüsenmagen mit scharfer Grenze aufhört. Reibeplatten fehlen. Pylorialerweiterung gleichfalls.

---

74. *Sturnus vulgaris*, L.

Oesophagus verhältnismässig weiter als bei voriger Form. Kropf fehlt.

Magen von demselben Typus wie bei *Ampelis*. Muskelmagen ziemlich muskulös; Musculi laterales mit flachen Rücken.

75. *Corvus corax*, L. 76. *C. cornix*, L.

77. *C. frugilegus*, L. 78. *Pica pica*, (L.)

79. *Garrulus glandarius*, L.

80. *Nucifraga caryocatactes*, (L.)

— Hierzu Taf. IV, Fig. 14. —

Oesophagus ziemlich weit, mit dicht gestellten Längsfalten. Kropf fehlt.

Drüsenmagen ziemlich unerheblich abgesetzt, besonders vom Muskelmagen. Die so oft erscheinende Abplattung des Drüsenmagens — den Beginn einer Teilung der Drüsenpartie in zwei Felder andeutend — findet sich bei *Corvus* und *Pica*; bei *Garrulus* und *Nucifraga* ist der Drüsenmagen mehr spulenförmig. Zusammengesetzte Drüsen mehr oder weniger cylindrisch.

Muskelmagen vom gewöhnlichen Typus der Allesfresser, mässig muskulös, nicht unerheblich dehnbar, mit gut entwickelter Sekretschicht ohne Reibplatten; Musculi laterales mit abgeplatteten Rücken. Am schwächsten muskulös ist der Magen bei *Corvus corax*. Bei *Corvus* und *Pica* findet sich eine unbedeutende inwendige Faltenbildung auf der rechten Seite des Muskelmagens unmittelbar unter der Einmündungsstelle des Drüsenmagens; hierdurch entsteht eine schwache Andeutung einer Pylorusabtheilung. Die Sekretschicht bei *C. corax* ein wenig in den Duodenalanfang hineinragend. Aber keine eigentliche Pylorialerweiterung.

## Ältere Litteratur:

TIEDEMANN<sup>1)</sup> spricht von einer schwachen Erweiterung des Oesophagus dicht vor dem Drüsenmagen bei *Pica*. Eine solche habe ich nicht finden können.

STANNIUS<sup>2)</sup> giebt betreffs *Corvus* an, dass er einen schwach muskulösen Muskelmagen hat.

KJELLMAN<sup>3)</sup> liefert seiner Gewohnheit gemäss von zahllosen, zum Teil bei-läufigen und durchaus belanglosen Einzelheiten überhäufte Beschreibungen des Magens bei *Garrulus glandarius*, *Pica pica* und *Corvus cornix*.

GADOW<sup>4)</sup> behauptet, der Oesophages des *Corvus* habe 12 scharfe innere Längsfalten. Die Zahl schwankt indes sehr; ich habe 8 bis 12 gefunden, und zwar sind ihrer in den verschiedenen Abschnitten des Oesophagus nicht stets gleich viele. Sodann liefert G. einige Angaben über die Form des Magens und bemerkt dabei, dass *Pica* schwächeren Muskelmagen habe als *Corvus* und *Garrulus*, was aber keineswegs der Fall ist. Falls man z. B. *Corvus corax* mit *Pica* vergleicht, ist das Verhältnis gerade umgekehrt, und übrigens ist der Muskelmagen der *Pica* eben so stark wie der irgendwelcher anderen hier besprochenen Formen.

81. *Numenius arquata*, (L.) 82. *Vanellus cristatus*, May.

83. *Hæmatopus ostralegus*, L.

84. *Oedicnemus crepitans*, Temm.

85. *Charadrius apricarius*, L. 86. *Ch. hiaticula* L.

87. *Streptopelia interpres*, (L.) 88. *Tringa alpina*, L.

89. *Totanus calidris*, (L.) 90. *Machetes pugnax*, (L.)

91. *Actitis hypoleucos*, (L.) 92. *Scolopax rusticola*, L.

93. *S. gallinago*, L. 94. *Rallus aquaticus*, L.

— Hierzu Taf. IV, Fig. 15 u. 16. —

Alle diese Formen bieten nur unbedeutende Variationen eines Themas.

Oesophagus eng bis von mittlerer Weite, inwendig stets

1) 1810, S. 480.

2) 1846, S. 301, Note 16.

3) 1875, S. 34—40.

4) 1879, S. 167 u. 168.

mit Längsfalten. Öfters findet sich etwa an der Mitte eine spulenförmige Erweiterung, eine Andeutung dessen, was GADOW als einen unächten Kropf bezeichnete, und zwar kommt sie bei *Numenius*, *Totanus*, *Hæmatopus*, *Scolopax* und vor allem bei *Machetes*, wo sie recht beträchtlich ist, vor.

Der Drüsenmagen hat variierende Gestaltung. Bald stark spulenförmig und an der Mitte sehr weit — *Hæmatopus* und vor allem *Oedinenemus* —, bald mehr cylindrisch — die meisten übrigen —. Zusammengesetzte Drüsen im ganzen Drüsenmagen, weshalb das Schaltstück fehlt.<sup>1)</sup> Bei *Hæmatopus*, *Strepsilas* und vielleicht *Machetes* findet sich eine Andeutung einer Teilung der Drüsenpartie in zwei Juga. Bei *Charadrius* und *Numenius* sind diese deutlicher, bei letzterer Form ist ihre Anzahl mitunter 3. Zwei bis 3 Juga kommen ferner bei *Rallus* vor, bei *Totanus* 3 bis 4 ziemlich gut ausgebildete. Die übrigen zeigen gar keine Jugabildung.

Der Muskelmagen ist vom gewöhnlichen Allesfresser-Typus, mässig muskulös, oft ziemlich langgestreckt, Musculi laterales mit breiten geplatteten Rücken. Wie es bei dergleichen Magen öfters der Fall, ist der rechtsseitige (= vordere) Muskel stärker als der linke (= hintere). Bei *Scolopax* ist der Muskelmagen klein und sehr wenig muskulös. Wenig muskulös ist er ferner bei *Vanellus* und *Charadrius*. Bei *Machetes* ist der Muskelmagen am stärksten entwickelt und hier haben die Musculi laterales entschieden schärfere Rücken, weshalb der Magen mehr linsenförmig wird. Die Innenseite des Muskelmagens hat stets unter den Musculi laterales mehrere längslaufende, etwa gleich grosse Falten. Reibplatten fehlen. Pylorusabteilung auf derselben Weise wie bei *Corvus* und *Pica* angedeutet. Pylorialerweiterung fehlt.

---

1) Vielleicht findet sich ein unbedeutendes Schaltstück bei *Scolopax*, es ist aber aus gleichem Grunde wie bei *Larus* u. A. schwierig zu entscheiden, wie es sich damit in der That verhält. Wahrscheinlich ist die umstrittene Partie zum Muskelmagen zu führen.

### Ältere Litteratur:

CUVIER<sup>1)</sup> hat einige Angaben über die Form des Drüsenmagens bei *Oedic-nemus*, *Hæmatopus* und *Numenius*. Er erwähnt auch, dass der Muskelmagen des *Rallus* mässig stark ist.

STANNIUS<sup>2)</sup> führt die unbeträchtliche Weite des Drüsenmagens bei *Rallus* an; sodann, dass er ganz mit zusammengesetzten Drüsen ausgestattet ist; ferner, dass sich 2 Juga bei *Numenius* (der wie erwähnt mitunter 3 hat) und *Charadrius* vorfinden; schliesslich, dass der Muskelmagen bei *Hæmatopus*, *Charadrius* und *Totanus* sehr geringer Stärke ist

KJELLMAN<sup>3)</sup> beschreibt den Magen bei *Actitis hypoleucis*. Wie gewöhnlich enthält die Beschreibung eine Menge vollständig zufällige und unwichtige Einzelheiten.

GADOW<sup>4)</sup> stellt in seiner Beschreibung über den Oesophagus der Sumpfvögel die Existenz eines Kropfs oder irgend welcher Ausbuchtung am Oesophagus gänzlich in Abrede. Dieses ist indes, wie aus Obigem erhellt, ein Irrtum. Sodann erwähnt er die Vorkommnis eines Zwischenschlundes (= Schaltstücks) bei *Strepsilas* und *Numenius*. Von einem eigentlichen Schaltstück kann man aber nach dem oben Angeführten nicht reden. Über den Muskelmagen äussert GADOW: „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 Einschnürung bei *Recurvirostra*, *Totanus*, *Actitis*; — — — Stark aber ebenfalls ohne Einschnürung und mehr oval: *Charadriidae*; fast walzenförmig unter diesen bei *Hæmatopus* und *Strepsilas*.“ Falls GADOW unter Einschnürung jenen Einschnitt versteht, welcher zwischen dem linken (= hinteren) *Musculus lateralis* und dem unteren Sacke liegt — und in anderem Sinne lässt es sich meines Erachtens gar nicht auffassen —, so existiert nicht der geringste Unterschied zwischen den *Scolopacidae* und den übrigen der Gruppe. Natürlich wird diese Einschnürung tiefer bei mehr muskulösen Magen; wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, haben aber wenigstens *Scolopax rusticola* und *S. gallinago* ziemlich schwach muskulöse Magen, wenigstens schwächer als den der meisten Sumpfvögel. Ferner ist die Behauptung, *Totanus* und *Actitis* hätten schwächer muskulösen Muskelmagen als *Charadriidae*, durchaus irrig, da der Magen bei *Charadrius apricarius* und *Ch. hiaticula* bedeutend schwächer ist, und bei *Strepsilas* und *Hæmatopus* ist er nicht stärker.

1) 1835, S. 91 u. 99.

2) 1846, S. 299, 300. Note 7, 11, 13 u. 16.

3) 1875, S. 32—34.

4) 1879, S. 125—126; Bronn. 1891, S. 620—621.



95. *Gallinula porzana*, (L.) 96. *G. chloropus*, (L.)97. *Fulica atra*, L.

— Hierzu Taf. V, Fig. 1 u. 2. —

Oesophagus recht weit und stark längsfaltig. Kropf fehlt.

Drüsenmagen nicht besonders stark abgesetzt, wenigstens nicht vom Oesophagus, durchgehends mit zusammengesetzten Drüsen. Schwache Andeutung einer Teilung der Drüsenpartie in zwei Jaga. Zusammengesetzte Drüsen mehr oder minder cylindrischer Gestalt.

Muskelmagen bei *Fulica* äusserst muskulös; bei *G. chloropus* wenig, bei *G. porzana* bedeutend schwächer. Musculi laterales von mehr dunkelroter Farbe als bei irgend einer der vorigen Arten und mit schmalen, starken Sehnenbändern verbunden, die frei auf dem Magensack aufliegen. Besonders deutlich tritt dies bei *Fulica* zu Tage, wo die Sehnenbänder am wenigsten ausgebreitet sind. Reibplatten deutlich bei *Fulica* und *Gallinula chloropus*, weniger bei *G. porzana*; bei keiner sind sie jedoch besonders scharf von den übrigen Teilen der Sekretschicht getrennt, da diese auch im oberen und unteren Sacke sehr kräftig entwickelt ist. Die Reibplatten haben Längsfurchen; die beiden Säcke sind netzförmig gefaltet. Bei *Fulica* findet sich zwischen der Mündung des Drüsenmagens und Pylorus eine sehr starke Falte, wodurch vom Pylorussacke eine aussen jedoch nur ziemlich schwach hervortretende Pylorusabteilung abgetrennt wird. Bei *Gallinula chloropus* ist diese Falte kleiner, und bei *G. porzana* fehlt sie fast gänzlich. Keine Pylorialerweiterung.

## Ältere Litteratur:

STANNIUS<sup>1)</sup> hebt den starken Muskeimagen bei *Gallinula* hervor.

GADOW<sup>2)</sup> weist darauf hin, dass es bei den *Grallae* 2 verschiedene Typen des Muskelmagens giebt. Im einen Falle ist er „klein, aber sehr stark muskulös, rhombisch mit 2 starken Einschnürungen, etwas abgeplattet, innen mit

1) 1846, S. 206, Note 17.

2) 1879, S. 125; Bronn 1891, S. 620—621.

harter, braungelber, längsgerunzelter Cuticula ausgekleidet, welche jederseits eine deutliche starke Reibplatte bildet.“ Als Exempel von Formen mit solchem Muskelmagen werden *Fulicariæ* vorgeführt: *Rallus*, *Gallinula*, *Fulica* u. s. w., ferner *Grus* u. A. Im anderen Falle ist der Muskelmagen „ziemlich stark muskulös, aber die Cuticula bildet nur Längsfalten ohne Reibplatten.“ Dies ist der Magen aller übrigen *Grallæ*; hier ist jedoch zu bemerken, dass G. eine ganze Menge als Exempel des Typus I herzählt, obgleich ich von ihnen nur diejenigen genannt habe, welche ich selber zu untersuchen die Gelegenheit gehabt. Eine solche Einteilung des Muskelmagens bei den *Grallæ* in 2 Haupttypen kann zwar berechtigt sein, zu beachten ist aber, dass die Reibplatten bei den zuerst aufgezählten Formen, z. B. *Grus*, *Gallinula porzana* und vor allem *Rallus* — der übrigens auch was die Muskelkraft des Magens betrifft als dem zweiten Typus angehörig betrachtet werden muss — keineswegs immer deutlich sind. Dass der Muskelmagen in der ersten Gruppe klein sein solle (dieser Ausdruck kommt in GADOW'S Arbeit von 1879 nicht vor, sondern nur in Bronn), ist übrigens auch nicht ganz richtig. Ganz gewiss hat besonders *Fulica*, abgesehen von den starken Lateralmuskeln, infolge deren er geradezu kolossal aussieht, einen keineswegs kleinen Muskelmagen.

98. *Tadorna tadorna*, (L.) 99. *Clangula glaucion*, (L.)  
100. *Harelda glacialis*, (L.)

Oesophagus ziemlich eng, an der Mitte am weitesten, mit zahlreichen, ziemlich starken Längsfalten versehen. Kropf fehlt.

Drüsenmagen deutlich abgesetzt sowohl vom Oesophagus als vom Muskelmagen, ein wenig von vorn nach hinten geplattet. Schaltstück vorhanden. Über den übrigen Teil des Drüsenmagens sind die zusammengesetzten Drüsen ungefähr gleichmässig verteilt. Ihre Gestalt ist mehr oder weniger cylindrisch.

Der Muskelmagen ist besonders bei *Vulpanser* auffällig klein, aber ziemlich stark muskulös. Die Sehnenbänder sind aber mehr ausgebreitet, als bei den am stärksten muskulösen Magentypen (*Fulica*, *Cygnus* u. A.) Die Muskelrücken sind ziemlich breit, der vordere etwas schärfer als der hintere. Die gut entwickelte Sekretschicht in das Schaltstück hineinragend, wengleich dort schwach; am stärksten wie gewöhnlich unter den *Musculi laterales*, ohne indes

eigentliche Reibplatten zu bilden. Eine Pylorusabteilung, inwendig durch eine wulstförmige Falte auf derselben Weise wie bei *Fulica* angedeutet, von aussen gar nicht wahrnehmbar. Pylorialerweiterung fehlt.

#### Ältere Litteratur:

GADOW<sup>1)</sup> giebt an, dass der Drüsenmagen bei *Clangula* u. A. als Kropfbehälter fungiere, was allerdings richtig ist; die gleiche Funktion verrichten wahrscheinlich auch grössere oder kleinere Abschnitte des Oesophagus. G. betont ferner ganz richtig den stark abgesetzten Drüsenmagen bei *Clangula* und den verhältnismässig kleinen Muskelmagen bei *Vulpanser*. Dagegen behauptet er, diese Form besitze Reibplatten; deutliche habe ich aber nicht entdecken können.

101. *Fuligula cristata*, (Leach). 102. *F. ferina*, (L.)

103. *Somateria mollissima*, (L.)

104. *S. spectabilis*, (L.)

— Hierzu Taf. V, Fig. 3 u. 4. —

Oesophagus ziemlich gleichmässig weit, oder wenigstens nur sehr schwach an der Mitte erweitert, inwendig mit recht starken, gleichförmigen Falten.

Drüsenmagen vom Oesophagus unerheblich abgesetzt, mit einem höchst unbeträchtlichen Schaltstück — am grössten bei *Somateria spectabilis*, immerhin aber auch dort unbedeutend. Die zusammengesetzten Drüsen bilden bei *Somateria* 3 deutliche Juga. Bei *Fuligula* wird eine diesbezügliche Teilung angedeutet — bei *F. cristata* sind mitunter bis 4 Juga angedeutet —. Die zusammengesetzten Drüsen sind cylindrischer Gestalt, bei *Fuligula* ziemlich weit, bei *Somateria* erheblich schmaler und auch etwas länger.

Muskelmagen bei *Fuligula* und *Somateria mollissima* sehr stark muskulös, mit kräftigen freien Sehnenbändern. Musculi laterales mit scharfen Rücken. Die gut entwickelte Sekretschicht bil-

<sup>1)</sup> 1879, S. 115; Bronn 1891, S. 603—604.

det bei *S. mollissima* deutliche Reibplatten, bei *Fuligula* werden die Reibplatten nur angedeutet: *Somateria spectabilis* hat einen beträchtlich weniger kräftigen Muskelmagen als die anderen, weniger scharfrückige Musculi laterales, mehr ausgebreitete Sehnenbänder und eine schwächere Sekretschicht mit nur sehr schwacher Andeutung von Reibplatten. Bei Allen wird auf gewöhnlicher Weise eine von aussen jedoch nur sehr unbedeutend, bisweilen ganz und gar nicht wahrnehmbare Pylorusabteilung abgetrennt. Keine Pylorialerweiterung.

Ältere Litteratur:

GADOW<sup>1)</sup> hat einige Notizen über den Oesophagus und den Magen einiger der fraglichen Formen.

105. *Anas acuta*, L. 106. *A. boschas*, L.

107. *A. crecca*, L.

Oesophagus enger als bei den vorigen, nicht gleichmässig weit, sondern deutlich weiter an der Mitte. Inwendig Längsfalten, welche denn auch im mittleren erweiterten Teile am stärksten sind. Also wenigstens die Andeutung eines Kropfs.

Drüsenmagen sowohl vom Oesophagus als vom Muskelmagen deutlich abgesetzt. Schaltstück fehlt. Zusammengesetzte Drüsen cylindrisch, ziemlich kurz; eine Verteilung auf 3 Juga angedeutet.

Muskelmagen sehr stark muskulös; Musculi laterales mit mehr gerundeten Rücken als bei vorigen Formen; Sehnenbänder weniger ausgebreitet. Starke Sekretschicht, deutliche aber nicht starke Reibplatten bildend, die in der Längsrichtung des Magens etwas gefurcht sind. Eine Pylorusabteilung wie bei *Fuligula*, nur noch unbedeutender. Keine Pylorialerweiterung.

<sup>1)</sup> 1879, S. 115—116; Bronn 1891, S. 603—604.

**Ältere Litteratur:**

CUVIER<sup>1)</sup> redet von der Vorkommnis eines Kropfs bei *Anas*, und gewissermassen findet sich ja dort einer in einfachster Form, eine unscharf begrenzte spulenförmige Erweiterung des mittleren Oesophagus.

Bei STANNIUS<sup>2)</sup> findet sich hie und da eine Bemerkung über den Magen bei *Anas*.

GADOW<sup>3)</sup> sagt, dass „die vielverbreitete Meinung, 'dass die Enten einen Kropf haben'“ darin wurzele, dass „bei manchen Enten — — bei der Weite und Länge des Drüsenmagens derselbe zugleich als Kropfbehälter“ fungiere. Wie ich vorhin erwähnt (S. 51), ist dies Zweifelsohne der Fall, wenn aber der Drüsenmagen gefüllt ist, wird auch der Oesophagus verwendet. „Die vielverbreitete Meinung, dass die Enten einen Kropf haben“, ist übrigens, wie vorhin angeführt worden, gar nicht so unrichtig, was denn auch GADOW einräumt, indem er ein andermal<sup>4)</sup> *Somateria* und die Hausente, als einen „Haut- oder Schlundkropf“ besitzend, vorführt, welche Bildung er als einen Kropf im niedrigsten Entwicklungsstadium betrachtet.

### 3. Vögel, welche sich von vegetabilischer Kost ernähren.

#### 108. *Pavo cristatus*, L.

Oesophagus ziemlich weit, mit starken Längsfalten. Kropf sehr gut entwickelt, jenes Typs, der bei allen hühnerartigen Vögeln vorkommt, d. h. er ist deutlich unsymmetrisch, darauf beruhend, dass er durch die Erweiterung einer schwachen Schlinge, die der Oesophagus vor seinem Eintritt in den Rumpf bildet, entstanden. In kontrahiertem Zustande ist der Kropf inwendig gleichfalls sehr regelmässig und stark längsfaltig.

Der Drüsenmagen ist oval, deutlich vom Oesophagus und Muskelmagen abgesetzt, in nahezu seiner ganzen Ausdehnung ungefähr gleichmässig mit zusammengesetzten Drüsen versehen.

1) 1835, S. 87.

2) 1846, S. 300 u. 301.

3) 1879, S. 115; Bronn 1891, S. 603.

4) 1879, S. 343. Siehe ferner Bronn 1891, S. 672.

Schaltstück höchst unbeträchtlich. Zusammengesetzte Drüsen sehr gross, deutlich lobiert.

Muskelmagen nicht besonders stark muskulös. Sehnenbänder ausgebreitet. Die Sekretschicht über den ganzen Magen sehr stark und trotz der schwachen Muskulatur des Magens mit ganz deutlich markierten Reibeplatten. Die ganze Innenseite des Magens mit regelmässigen Leisten, welche fast parallel die Reibeplatten entlang und rings um die ganze Magenkavität her verlaufen; besonders im oberen Sack sind sie sehr rauh. Keine Pylorusabteilung ausgebildet, indem jegliche Andeutung einer Falte zwischen der Einmündungsstelle des Drüsenmagens und Pylorus fehlt. Dagegen wird hier der Pylorus vom oberen Rande der rechtsseitigen Reibeplatte geschützt, der eine frei aufragende Falte bildet.

---

#### Ältere Litteratur:

WAGNER<sup>1)</sup> behauptet, die Magensaftdrüsen seien bei *Pavo* wie bei den Fleischfressern einfach, was indes durchaus irrig ist.

---

### 109. *Chrysolophus pictus*, Gray.

Stimmt der Hauptsache nach mit der vorigen Form überein.

Oesophagus etwas weniger weit. Der Kropf weist hier ausserordentlich deutlich seine Entstehung durch eine schwache Schlingenbildung dar.

Drüsenmagen wie bei *Pavo*. Zusammengesetzte Drüsen mit kleineren und zahlreicheren Lappen. (Taf. VII, Fig. 28).

Muskelmagen unerheblich stärker muskulös; Sekretschicht nicht so regelmässig, auch nicht so tief, gefurcht wie bei *Pavo*. Pylorus in derselben Weise wie dort geschützt.

---

1) 1843, S. 119.

110. *Tetrao tetrix*, L. 111. *T. urogallus*, L.

112. *Lagopus albus*, (Gmel.)

— Hierzu Taf. V, Fig. 5. —

Weichen von der vorigen Art nur durch minder wesentliche Charaktere ab.

Oesophagus nicht besonders weit, aber mit kräftigen Längsfalten. Kropf wie bei voriger.

Drüsenmagen äusserst stark abgesetzt, eiförmig. Schaltstück etwas besser entwickelt als bei voriger Form, immerhin aber unbedeutend, sehr eng und von der hineinragenden Sekretschicht ausgekleidet, die, bis sie an der Grenze der Drüsenpartie ganz scharf abschleisst, ungefähr dieselbe Mächtigkeit wie im Muskelmagen beibehält.

Muskelmagen stärker muskulös als bei voriger Form. Sehnenbänder nicht frei, aber dennoch nicht so breit wie bei dieser. Aussen treten sowohl der obere als der untere Sack, besonders ersterer, sehr stark hervor. Sekretschicht ungefähr gleichmässig im ganzen Muskelmagen. Reibeplatten trotz der stärkern Muskulatur merkwürdigerweise schwächer angedeutet, als bei *Pavo* und *Chrysolophus*. Indes kommt auch hier eine winzige Falte vor, dem oberen Rande der rechten Reibeplatte entsprechend, welche den Pylorus schützend hinaufragt. Eine besonders abgetrennte Pylorusabteilung findet sich hier ebenfalls nicht, obgleich es von aussen durch das starke Hervortreten des oberen Sackes so aussieht. Die Innenseite des Magens weist unter den *Musculi laterales* äusserst schwache, nicht sonderlich regelmässige Längsrillen dar, welche sich in den Säcken in kleineren Unebenheiten auflösen. Eine Pylorialerweiterung fehlt.

#### Ältere Litteratur:

STANNIUS<sup>1)</sup> betont die stark ausgebildeten Magensaftdrüsen und die dicken Wände des Drüsenmagens bei *Tetrao*.

KJELLMAN<sup>2)</sup> teilt eine äusserst detaillierte Beschreibung des Kropfs und Magens bei *Tetrao urogallus* mit.

1) 1846, S. 300, Note 10.

2) 1875, S. 23—29.

113. *Gallus domesticus*, L.

— Hierzu Taf. I, Fig. 4. —

Weicht von *Tetrao* durch einen langgedehnteren Drüsenmagen und stärker entwickeltes Schaltstück ab. Die Sekretschicht schliesst nicht mit scharfer Grenze ab, sondern schwindet allmählich.

In der älteren Litteratur finden sich sehr zahlreiche mehr oder weniger wichtige Angaben über den Oesophagus und den Magen bei *Gallus*. Schon BLASIUS<sup>1)</sup> liefert eine recht gute Beschreibung des Kropfs und des Magens. Späterhin finden sich Notizen bei HOME<sup>2)</sup>, CUVIER<sup>3)</sup>, OWEN<sup>4)</sup>, WAGNER<sup>5)</sup>, STANNIUS<sup>6)</sup> MILNE-EDWARDS<sup>7)</sup>, GADOW<sup>8)</sup>, CAZIN<sup>9)</sup> u. A.

114. *Sittace coccinea*, Rehw. 115. *Psittacus erithacus*, L.116. *Psittacula cana*, Gmel.117. *Melopsittacus undulatus*, Shaw.

— Hierzu Taf. I, Fig. 3 u. Taf. V, Fig. 6. —

Oesophagus oberhalb des Kropfs mittlerer Weite, unterhalb schmal, inwendig mit feinen Längsfalten. Kropf sehr gut entwickelt, offenbar durch eine schwache Schlingenbildung entstanden. Dies tritt vor allem bei *Psittacula cana* zu Tage, wo der Kropf nicht ganz so sackförmig geworden wie bei den Anderen, sondern seine Schlingenform deutlicher behalten (siehe Fig. 3, Taf. I).

Drüsenmagen sehr langgestreckt, besonders bei *Sittace* und *Psittacus*. Bei allen Formen kommt aber ein gut entwickeltes Schaltstück vor, das bei *Sittace* und *Psittacus* sogar bis ein Viertel

1) 1681, S. 153—158.

2) 1812.

3) 1835.

4) 1835—36.

5) 1845.

6) 1846.

7) 1860.

8) 1879; Bronn 1891.

9) 1887.



der ganzen Länge des Drüsenmagens behauptet. Bei den beiden letzterwähnten Formen sind der obere Teil der Drüsenpartie schwach, ihr unterer Teil und das Schaltstück ziemlich stark längsfaltig; bei *Psittacula* und *Melopsittacus* keine oder jedenfalls eine höchst unbeträchtliche Faltung. Die zusammengesetzten Drüsen sind cylindrischer Gestalt, nicht gelappt. Sie sitzen dichtgedrängt und sind im obersten Drittel der Drüsenpartie am grössten, nach unten nehmen sie allmählich an Grösse ab.

Der Muskelmagen ist bei *Sittace* ganz schwach muskulös mit verhältnismässig schwachen Sehnenspiegeln; die Innenseite bildet, wenigstens bei leerem Magen, ziemlich grosse und unregelmässige Falten. Sekretschicht gleichmässig, nicht besonders stark, ein wenig in das Schaltstück hineinragend, wo sie nach und nach schwindet. Pylorusabteilung und Pylorialerweiterung fehlen gänzlich. Die übrigen Formen weichen von *Sittace* hauptsächlich durch einen stärkeren Muskelmagen mit deutlicheren Sehnenbändern ab. Am stärksten ist der Muskelmagen bei *Psittacula*.

#### Ältere Litteratur:

HOME<sup>1)</sup> hat eine Abbildung und Beschreibung des Oesophagus und Magens bei *Psittacus aestivus*, und scheint er in dieser Beziehung mit den oben beschriebenen Formen völlig übereinzustimmen. Die charakteristische Form des Kropfs hat HOME jedoch gänzlich übersehen.

CUVIER<sup>2)</sup> liefert mehrere Aufklärungen über den Oesophagus und den Magen der Papageien im gemein, ohne einzelne Arten zu erwähnen. Ebenfalls OWEN<sup>3)</sup> WAGNER<sup>4)</sup> und STANNIUS<sup>5)</sup>.

GADOW<sup>6)</sup> hat recht viele Angaben über den Oesophagus und den Magen verschiedener Papageien. Seine nach NITSCH zitierte Angabe, der Oesophagus bei den *Psittacinae* sei inwendig mit 6 Längsfalten versehen, welche auf der Grenze zum Drüsenmagen mit weissen Hornspitzen abschliessen, ist bereits von BARTHELS<sup>7)</sup> als irrig bezeichnet worden. Weder er noch ich haben solche Hornspitzen ent-

1) 1812, S. 399. Pl. XIII.

2) 1835, S. 87, 92 u. 99.

3) 1835—36, S. 119 u. 120.

4) 1843, S. 117.

5) 1846, S. 298, 299, 300.

6) 1879, S. 152, 153; Bronn 1891, S. 645. Pl. LIX, Fig. 4.

7) 1895, S. 663.

decken können, und die Zahl der Oesophagealfalten ist, wie B. ganz richtig bemerkt, sehr schwankend.

## 118. *Columba domestica*, L.

— Hierzu Taf. I, Fig. 5. —

Oesophagus mittlerer Weite, inwendig mit zahlreichen feinen Falten. Unmittelbar vor dem Eintritt in den Rumpf erweitert er sich etwas nach vorn, vor allem aber nach beiden Seiten hin, hierdurch einen grossen, völlig symmetrischen, hauptsächlich aus zwei Seitentaschen bestehenden Kropf bildend.

Der Drüsenmagen ist sowohl vom Oesophagus als vom Muskelmagen deutlich abgesetzt, in seiner ganzen Ausdehnung mit zusammengesetzten Drüsen. Somit kein Schaltstück. Die Drüsen sind kurz cylindrisch, gar nicht gelappt.

Muskelmagen stark muskulös, aber mit etwas ausgebreiteten Sehnenbändern. Die Sekretschicht ziemlich gut entwickelt, aber ohne Reibeplatten, am schwächsten im oberen Sacke; sie zeigt eine mehr oder minder deutlich konzentrische Faltenbildung. Keine Pylorusabteilung; keine Pylorialerweiterung.

### Ältere Litteratur:

Schon BLASIUS<sup>1)</sup> hat Angaben über den Kropf und den Magen der Taube.

HOME<sup>2)</sup> erwähnt die geringe Grösse der Magensaftdrüsen nebst deren Form und Anordnung.

CUVIER<sup>3)</sup> beschreibt die Form des Kropfs. Hie und da kommt auch bei WAGNER<sup>4)</sup> eine Notize über den fraglichen Organen der Taube vor.

OWEN<sup>5)</sup> teilt Verschiedentliches vom Oesophagus und Magen der Taube mit, und bildet von ihr einen Kropf ab.

STANNIUS<sup>6)</sup> sagt, die Magensaftdrüsen bei *Columba* seien „gürtelförmig angeordnet“; wenn er hiermit meint, dass sie nicht den ganzen Drüsenmagen behaupten.

1) 1681, S. 148.

2) 1812, S. 398.

3) 1835, S. 88.

4) 1843.

5) 1835—36, Fig. 158.

6) 1846, S. 300.

ten, so ist diese Angabe wenigstens bezüglich *Columba domestica* durchaus irrig. Ferner führt er einige Notizen von der Stärke des Muskelmagens an u. s. w.

MILNE-EDWARDS<sup>1)</sup> hat mehrere von OWEN u. A. geholte Angaben.

GADOW<sup>2)</sup> liefert eine nach meinem Dafürhalten vollkommen richtige Beschreibung, ausgenommen was die Angabe betrifft, dass Reibplatten vorkommen sollten.

CAZIN<sup>3)</sup> giebt eine äusserst sorgfältige und treffliche Beschreibung des Taubenmagens. Indes weist C. auf das Vorkommen eines Schaltstücks (zone intermédiaire) hin, und allerdings liesse sich ja die äusserst unbedeutende Übergangspartie zwischen dem Drüsen- und dem Muskelmagen als ein solches betrachten, dann müsse man aber auch bei allen Vögeln ein Schaltstück erkennen. In dem Sinne, in welchem ich den Begriff verstehe, findet sich kein Schaltstück bei der Taube.

### 119. *Didunculus strigirostris*, Jard.

Oesophagus mittlerer Weite, inwendig mit äusserst feinen Längsfalten. Kropf vom Typus des Taubenkropfs, aber mit weniger stark entwickelten Seitenpartieen.

Drüsenmagen nicht stark vom Muskelmagen abgesetzt, weit, sehr dünnwandig, mit kleinen Drüsen und einem gut entwickelten Schaltstück.

Muskelmagen schwach muskulös, mit einer gut entwickelten Sekretschicht, die, nach und nach schwächer werdend, sich auch in den Drüsenmagen über das Schaltstück und sogar ein wenig über die Drüsenpartie hinein erstreckt.

1) 1860.

2) 1879, S. 142—143; Bronn S. 638.

3) 1887, S. 189—197.

120. *Passer domesticus*, (L.) 121. *Fringilla coelebs*, L.  
 122. *Fringilla montifringilla*, L.  
 123. *Linota chloris*, (L.)  
 124. *L. cannabina*, (L.) 125. *L. flavirostris*, (L.)  
 126. *Acanthis linaria*, (L.)  
 127. *Pinicola enucleator*, (L.)  
 128. *Loxia curvirostra*, L. 129. *Pyrrhula pyrrhula*, (L.)

— (Hierzu Taf. I, Fig. 1 u. Taf. V, Fig. 7. —

Oesophagus im oberen Teil mittlerer Weite; die mittlere Partie stark erweitert, einen Kropf bildend; der untere Teil sehr eng. Der Kropf besteht aus einer allseitigen und nahezu gleichförmigen Erweiterung des Oesophagus und wird, wenn gefüllt, längs der rechten Seite des Halses nach hinten verschoben, so dass er auf der Dorsalseite des Halses ruht. (Siehe Taf. I, Fig. 1). Am grössten ist der Kropf bei *Passer* und *Loxia*, am kleinsten bei *Acanthis*, wo er in gefülltem Zustande nahezu kugelig, mithin scharf begrenzt ist; bei den Anderen ist er mehr spulenförmig.

Drüsenmagen gross, scharf abgesetzt, ziemlich dickwandig, ganz und gar mit ziemlich grossen, mehr oder weniger cylindrischen, nicht gelappten Drüsen besetzt.

Muskelmagen kräftig muskulös, jedoch mit etwas ausgebreiteten Sehnenbändern. Sehr gross ist er bei *Pyrrhula*, sehr klein dagegen bei *Linota chloris*. Die Innenseite ist mehr oder weniger deutlich konzentrisch faltig. Die Sekretschicht gut entwickelt, aber keine Reibplatten bildend.

Weder Pylorusabteilung noch Pylorialerweiterung.

#### Ältere Litteratur:

GADOW<sup>1)</sup> erwähnt die Vorkommnis eines Kropfs bei *Pyrrhula*, *Loxia* und *Fringilla*. In seiner ersten Arbeit von 1879 unterscheidet er zwischen dem stär-

<sup>1)</sup> 1879, S. 167 und Bronn S. 657, 672.

ker ausgebildeten Kropf bei *Pyrrhula* und *Loxia* und dem weniger ausgebildeten bei *Fringilla*, welchen letzteren er als einen „unächten Kropf“ bezeichnet. Dieser Unterschied wird in Bronn beibehalten, wo übrigens deutlich hervorgehoben wird, dass der Kropf bei *Pyrrhula* und *Loxia* ein „ächter Kropf“ sei. In derselben Arbeit — S. 672 — wird auch der Kropf bei *Fringilla* als ächt bezeichnet. Zu beachten ist nun aber, dass sämtliche fragliche Formen einen Kropf von völlig gleichem Typus haben, und vielleicht sind denn auch die Samen-fressenden *Passeres* die Einzigen, welche einen Kropf besitzen mit eben allen jenen Eigenschaften, welche G. als für den unächten Kropf kennzeichnend anführt. Meines Wissens sind sie nämlich die Einzigen, welche einen Kropf besitzen, der in gefülltem Zustande sich nach der dorsalen Seite des Halses hin verschiebt, was GADOW gerade als Merkmal des unächten Kropfs anführt. Um so merkwürdiger erscheint es denn, dass GADOW selbst den Kropf einiger diesen Formen ächt nennt. GADOW redet von Reibeplatten bei *Fringilla*; solche habe ich nicht beobachtet.

MARSHALL<sup>1)</sup> verwendet zwar nicht die Bezeichnung „unächt“ vom Kropf der fraglichen Formen, unterscheidet ihn aber von dem ächten Kropf als einen besonderen Typus.

### 130. *Grus grus*, (L.)

Oesophagus nicht besonders weit, aber mit äusserst zahlreichen und starken Längsfalten. Im unteren Teile kommt überdies eine äusserst eigentümliche Querfaltung vor. Kropf fehlt.

Drüsenmagen unbedeutend sowohl vom Oesophagus als vom Muskelmagen abgesetzt. Die zusammengesetzten Drüsen behaupten fast den ganzen Drüsenmagen, weshalb das Schaltstück höchst unbedeutend wird. Eine Teilung der Drüsenpartie in 4 Juga wird angedeutet. Drüsen gross, zuweilen gleichsam quergefaltet. Im oberen Teile des Drüsenmagens sind sie schräge abwärts gerichtet, im mittleren und unteren mehr winkelrecht gegen die Wandfläche.

Muskelmagen ziemlich stark muskulös, rundlich, aber mit etwas ausgebreiteten, nicht freien Sehnenbändern. Sekretschicht stark entwickelt, ungefähr gleichmässig, also keine Reibeplatten bildend,

<sup>1)</sup> 1895, S. 293.

etwas gefurcht und faltig, in das unbedeutende Schaltstück hineinragend, wo sie mit einer scharfen Grenze abschliesst. Pylorusabteilung äusserst unerheblich angedeutet. Pylorialerweiterung fehlt.

#### Ältere Literatur:

CUVIER<sup>1)</sup> führt etliche unbedeutende Notizen über den Magen bei *Grus* an.

GADOW<sup>2)</sup> giebt an, dass Reibeplatten bei *Grus* vorkommen sollten, was jedoch nicht zutrifft (vergl. S. 50).

### 131. *Anser segetum*, (Gmel.) 132. *A. torquatus*, Frisch.

— Hierzu Taf. V, Fig. 8 u. 9. —

Oesophagus schmal, aber ziemlich stark faltig. Kropf fehlt.

Drüsenmagen deutlich sowohl vom Oesophagus als vom Muskelmagen abgesetzt, fast ganz und gar mit zusammengesetzten Drüsen versehen, weshalb das Schaltstück höchst unbedeutend ist. Bei *A. segetum* bilden die Drüsen 3 nicht scharf geschiedene Juga, bei *A. torquatus* ist die Drüsenpartie gänzlich ungeteilt. Die Drüsen sind bei *A. torquatus* völlig faltenfrei, cylindrisch mit etwas erweiterter Funduspartie; bei *A. segetum* habe ich sie zuweilen etwas querfaltig gefunden (Taf. VII. Fig. 30 u. 31). Der Drüsenmagen ist besonders bei *A. segetum* etwas dehnbar; beim Dehnen des Magens biegen die Drüsen sich mehr oder weniger und verändern auch ihre Lage gegenüber der Magenfläche.

Muskelmagen äusserst stark muskulös, mit kräftigen freien Sehnenbändern und gerundeten Rücken der Musculi laterales. Sekretschicht, zwei sehr kräftige Reibeplatten mit fast zirkelförmigem Umkreis bildend. In den beiden Säcken ist das Sekret bedeutend schwächer. Pylorusabteilung recht gut entwickelt, in gewöhnlicher Weise entstanden durch eine Faltenbildung zwischen der Ein-

1) 1835, S. 93 u. 99.

2) Bronn 1891, S. 620.

mündungsstelle des Drüsenmagens und Pylorus. Bei *A. torquatus* tritt die Pylorusabteilung auch aussen recht stark zu Tage, bei *A. segetum* weniger. Ausser dem die Pylorusabteilung abtrennende Falte finden sich im oberen Sacke je eine wulstförmige Falte jederseits der Mündung des Drüsenmagens; diese haben wohl die Aufgabe, den Weg zum Drüsenmagen zu versperren, wenn der Muskelmagen zusammengezogen wird. Pylorialerweiterung fehlt.

#### Ältere Litteratur:

Bei GADOW<sup>1)</sup> finden sich spärliche Angaben über den Oesophagus und den Magen bei *Anser*; so betont er den ziemlich schmalen Oesophagus und den stark muskulösen Muskelmagen mit freien Sehnenbändern; überdies sagt er, der Muskelmagen der Gänse sei auffällig gross, was ich indes gar nicht in auffälligem Masse vorfand.

### 133. *Cygnus olor*, (Gmel.) 134. *C. musicus*, Bechst.

Weichen höchst unbedeutend von den beschriebenen *Anser*-Arten ab.

Oesophagus wie bei jenen.

Drüsenmagen völlig gleichmässig mit grossen cylindrischen, ganz und gar ungelappten Drüsen besetzt.

Muskelmagen womöglich noch kräftiger als bei *Anser*, sonst aber von demselben Typus. Pylorusabteilung äusserst stark markiert. Pylorialerweiterung fehlt.

#### Ältere Litteratur:

Bereits G. BLASIUS<sup>2)</sup> hat einige Angaben über den Magen des *Cygnus*.

HOME<sup>3)</sup> bildet Magensaftdrüsen beim Schwan ab.

CUVIER<sup>4)</sup> hebt den äusserst starken Muskelmagen hervor.

OWEN<sup>5)</sup> bildet den Magen des Höckerschwans ab.

1) 1879, S. 115; Bronn 1891, S. 603.

2) 1681, S. 150.

3) 1812, Pl. XV.

4) 1835, S. 97 u. 100.

5) 1835—36, Fig. 161 u. 162.

GADOW<sup>1)</sup> erwähnt den ziemlich schmalen Oesophagus und den stark entwickelten Muskelmagen. Von den Drüsen sagt er: „Bei *Cygnus* enthält der Drüsenmagen ungefähr 6 Reihen grosser, runder Drüsen, dazwischen zertsreut viele kleinere.“ Seine Meinung ist mir hier vollständig unklar. Meint er, dass die zusammengesetzten Drüsen von so verschiedener Grösse sein sollten, so ist es unrichtig, denn sie sind ziemlich gleich gross, meint er mit den grossen Drüsen die zusammengesetzten, mit den kleineren die schlauchförmigen Drüsen, ist die Angabe auch nicht zutreffend, denn die zusammengesetzten Drüsen bilden gar kleine deutliche Reihen, und auch, wenn man solche zu erkennen versuchte, würde ihr Zahl sehr bedeutend 6 überschreiten, gleichgültig, wenn man Längs- oder Querreihen zählt.

## II. Mikroskopische Anatomie des Schlundes und des Magens der Vögel.

Bevor ich zu den eigentlichen Beschreibungen schreite, will ich zuerst ein paar Worte darüber äussern, wie ich die verschiedenen Schichten der betreffenden Teile des Nahrungskanals aufgefasst.

Im Oesophagus der Vögel kann man, abgesehen von der Adventitia, wenigstens 4 verschiedene Schichten unterscheiden, nämlich (von innen nach aussen): Epithel, Bindegewebe, Längsmuskeln und Ringmuskeln. Im Anschluss an OPPEL<sup>1)</sup> bin ich der Meinung, dass die drei ersteren der Mucosa der Säugetiere, und die Ringmuskelschicht der Muscularis derselben entspricht. Die Submucosa fehlt oder wird von spärlichen unbedeutenden Bindegewebsfasern vertreten. Dass diese Deutung richtig ist, erhellt daraus, dass bei gewissen Vögeln (*Rasores*, *Phalacrocorax* u. A.) noch eine äussere Längsmuskelschicht vorkommt, die den Längsmuskeln der Muscularis der Säugetiere entspricht. In dieser Weise verschwinden einige der von älteren Verfassern betonten eigentümlichen Verschiedenheiten in dem Bau des Nahrungskanals bei den Vögeln und den Säugethieren, nämlich dass bei den Vögeln die Mucosa nur von dem Epithel vertreten wäre, und dass die Längs-

<sup>1)</sup> 1879, S. 115; Bronn 1891, S. 603.

<sup>2)</sup> Vgl. OPPEL 1895 u. 1897, S. 93.



muskeln der Muscularis innerhalb der Ringmuskeln lägen, anstatt umgekehrt bei den Säugetieren. Abweichungen finden sich allerdings immer noch, da die Vögel — abweichend von den Säugetieren — eine äusserst stark entwickelte Muscularis mucosæ haben, der Submucosa ermangeln (oder nur eine, auf ein Minimum reduzierte, besitzen), und, wenn es den Schlund gilt, in den meisten Fällen auch der Längsmuskelschicht der Muscularis entbehren.

Nach dieser OPPEL'schen Deutung erhalten also die einzelnen Lager des Oesophagus, von innen nach aussen, folgende Namen:

I. Mucosa, bestehend aus

- a) Epithel
- b) Bindegewebe (Tunica propria).
- c) Längsmuskeln (Muscularis mucosæ).

II. Muscularis, bestehend aus

- a) Ringmuskeln, bisweilen auch
- b) Längsmuskeln.

III. Adventitia<sup>1)</sup>

In den Drüsen- und Muskelmagen kann man genau dieselben Schichten unterscheiden. Muscularis mucosæ teilt sich indes im Drüsenmagen in eine obere und eine untere Schicht, von denen jene über, diese unter den zusammengesetzten Drüsen gelegen ist. Die Längsmuskeln der Muscularis kommen im Drüsenmagen gewöhnlich mehr oder weniger entwickelt vor, im Muskelmagen fehlen sie am öftesten, was Alles aus den speziellen Beschreibungen erhellt.

Der Ansicht SCHREINER'S,<sup>2)</sup> die innere Längsmuskelschicht sei bei denjenigen Vögeln, welche der äusseren Längsmuskeln im Oesophagus entbehren, nicht als eine Muscularis mucosæ aufzufassen, kann ich durchaus nicht beistimmen. Kann man sie im einen Falle, wenn drei Muskelschichten da sind, begründeterweise Muscularis mucosæ benennen, so muss es auch dann geschehen, wenn die Schichten zwei sind, denn die inneren Längsmuskelschichten sind doch wohl in beiden Fällen als homolog zu

1) Die Adventitia, welche immer nur aus einer dünnen Bindegewebsschicht, von einem Plattenepithel bekleidet, besteht, wird im Nachstehenden ganz ausser Betracht gelassen.

2) 1900, S. 573.

verstehen. Dass übrigens die innere Längsmuskelschicht mehrere Eigenschaften einer Muscularis mucosæ bei denjenigen Vögeln habe, welche drei Muskelschichten im Oesophagus besitzen, als bei denen, welche zwei haben, ist keineswegs richtig. Bei *Ardea cinerea* zeigt sie vielleicht mehr als bei irgendwelcher anderer Form die Eigenschaften, welche einer Muscularis mucosæ zukommen: sie ist verhältnismässig schwach ausgebildet, hat vollen Anteil an der Faltung der Mucosa und ist von den Ringmuskeln durch eine ganz deutliche Submucosa getrennt; ähnliches Aussehen hat sie bei *Cuculus*, (Taf. VII, Fig. 1), *Cygnus* und *Columba*, alle Formen mit nur zwei Muskelschichten im Oesophagus.<sup>1)</sup> Bei *Phalacrocorax* hingegen mit drei Muskelschichten ist die innere Längsmuskelschicht sehr kräftig entwickelt und hat gar keinen Anteil an der Faltung der Mucosa (Pl. VII, Fig. 2).

Was ursprünglicher ist, die Vorkommnis oder die Ermangelung einer äusseren Längsmuskelschicht im Oesophagus, dürfte aber, was SCHREINER denn auch bemerkt, schwierig zu entscheiden sein. Falls es indes die starke Ausbildung der inneren Längsmuskelschicht sein sollte, infolge der, nach dem Dafürhalten SCHREINER'S, entweder die Ausbildung einer äusseren überflüssig oder eine Reduktion derselben bewirkt werde, so erachte ich Letzteres als das Wahrscheinlichste, da *Phalacrocorax*, der unter allen von mir untersuchten Formen die am stärksten entwickelte innere Längsmuskelschicht besitzt, auch äussere Längsmuskeln hat. Diese sollten dann möglicherweise hier im Reduziertwerden begriffen sein; immerhin können sie nicht in einer auf eine etwaige *schwache* Ausbildung der inneren Längsmuskulatur zurückzuführenden Entwicklung stehen. Indes dürften ja vielleicht andere Erklärungsgründe für eine in gewissen Fällen eintretende spätere Entwicklung einer äusseren Längsmuskelschicht nachzuweisen sein. -- Ein Umstand tritt freilich ganz entschieden für die Meinung ein, dass die Vorkommnis einer äusseren Längsmuskelschicht im Oesophagus primären Charakters sei, nämlich der, dass eine solche Schicht bei — wenig-

<sup>1)</sup> Bei *Ardea* kommen zwar im untersten Teil des Oesophagus Längsmuskeln vor, es ist ja doch nur auf einer unbedeutenden Strecke.

stens gewissen — Reptilien, allen Säugetieren und bei sowohl systematisch als biologisch einander so fern stehenden Vogelgruppen, wie *Rasores* und *Steganopodes* es sind, vorkommt.

Schliesslich möge der Methoden, deren ich mich bei der mikroskopischen Untersuchung bedient habe, mit ein paar Worten Erwähnung gethan sein.

Es war natürlich von grösster Bedeutung für mich, wenigstens seltneres Material so zu konservieren, dass es sowohl für die makroskopische als für die mikroskopische Untersuchung verwendbar wurde. Die einzige aller von mir angewandten Methoden, welche sich für eine solche Konservierung einigermaßen befriedigend erwies, war: Fixieren in 4 %igem Formalin — längere oder kürzere Zeit, 2 Tage bis auf mehrere Monate —, und dann Überführung in allmählich verstärkten Alkohol. Auf diese Weise habe ich sogar von so grossen Gegenständen, wie vom Magen des *Cygnus* und Ähnlichem, ohne dieselben zu zerschneiden, zumal für mikroskopische Untersuchungen völlig brauchbares Material erhalten. Gegen diese Methode ist allerdings ein Einwand vorzubringen, dass das Material sich nicht auf die Dauer unverändert beibehält. Dasselbe Material, welches, falls ich es nur einigermaßen kurze Zeit, nachdem es in den Alkohol gebracht worden, verwendete, ein ganz vorzügliches Präparat abgab, erwies sich nach einem längeren Zeitraum für mikroskopische Zwecke als mehr oder weniger untauglich; besonders war es öfters nahezu unmöglich, die Hämatoxylinfärbung bei ihm in Verwendung zu bringen. Die beste Konservierungsmethode des betreffenden Materials behufs mikroskopischer Untersuchung ist nach meinem Dafürhalten Fixierung in Sublimat-Kochsalzlösung, (die HEIDENHAIN'sche Mischung: 7 Gr. Sublimat, 0,5 Gr. Chlornatrium, 100 Ccm. Wasser) 20 bis 40 Minuten und Härtung in Alkohol; auch mit der Chromosmiumessigsäure erzielte ich gute Resultate. In beiden Fällen war es natürlich vonnöten, dass die zu konservierenden Objekte recht klein waren. Fünf- bis sechsständiges

Fixiren in 3 %iger Salpetersäure mit nachfolgendem Härten in Alkohol ist eine sehr zu empfehlende Konservierungsmethode, vor allem, wenn es gilt, gute Konturenbilder, besonders von den Muskelschichten des Nahrungskanals, zu gewinnen, welche sich bei anderer Konservierungsart gern kontrahieren und auf irgendwelche Weise zerbrechen. Recht grosse Gegenstände lassen sich auf diese Weise konservieren, nur hat diese Methode den Nachteil mit sich, dass das Material späterhin der Färbung mit Hämatoxylin gegenüber unempfindlich ist. Um solches Material zu färben, bediente ich mich des Alaunkarmins. Die übrigens fast stets verwendete Färbungsmethode war Doppelfärbung mit dem DELAFIELD'schen Hämatoxylin und Eosin. Bei der Untersuchung des Baues der Sekretsicht bediente ich mich auch des Saffranins, da gewisse Teile derselben sich davon sehr stark färben lassen, wenigstens in vielen Fällen, während andere, welche vom Hämatoxylin gefärbt werden, vom Saffranin gar keine Wirkung verspüren. In dieser Weise kann man mitunter sehr schöne und deutliche Bilder von der Struktur der Sekretsicht erhalten.

## I. Vögel, welche sich von animalischer Kost ernähren.

### 1. *Pandion haliaëtus*, (L.)

— Hierzu Taf. VIII, Fig. 1. —

Oesophagus: Das Epithel wird in den unteren Schichten aus gerundeten, in den oberen aus geplatteten Zellen mit ebenso gestalteten Kernen gebildet. Der Übergang zwischen den unteren, rundlicheren und den oberen, flacheren Zellen geschieht recht plötzlich; es finden sich aber dennoch in der unbedeutenden Übergangspartie deutliche Zwischenformen. Wenn der Oesophagus nicht dilatirt ist, ragt das Bindegewebe der Mucosa als Längs- und Querleisten in das Epithel hinein. Auf einem Horizontalschnitt erscheinen diese Leisten wie ein Maschennetz. Wenn der

Oesophagus dilatiert wird, ebenen sich diese Leisten völlig aus und dann erscheint die untere Kontur des Epithels durchaus eben. Ein Bestandteil der kräftigen Längsfalten auf der Innenseite des Oesophagus in kontrahiertem Zustand ist nebst dem Epithel die Tunica propria, welche sie ganz ausfüllt, demgemäss eine ziemlich ebene untere Kontur bildend. Sie wird von einem sehr grobfaserigen und äusserst kräftig entwickelten Bindegewebe gebildet. Die Oesophagealdrüsen kommen oberhalb und unterhalb des Kropfs ziemlich zahlreich vor, fehlen aber in ihm; höchstens findet man dort eine vereinzelt. Sie sind recht gross, zwiebel förmig, mit etwas faltigen Wänden. Sie liegen gänzlich in der Tunica propria, nur die Ausführungsgänge im Epithel. Über die Beschaffenheit des Cylinder epithels in den Drüsen kann ich nichts Sicheres berichten, da das mir zur Verfügung stehende Material leider allzu schlecht konserviert war. Muscularis mucosæ hat, wie vorhin erwähnt wurde, gar keinen oder einen äusserst unerheblichen Anteil an der Längsfaltung. Sie besteht hier wie bei allen Vögeln aus einer Schicht längsgehender Muskeln und wird durch eine höchst unbedeutende bindegewebige Schicht, die die Submucosa<sup>1)</sup> repräsentiert, von der Muscularis getrennt. Diese besteht nur aus einer Ringmuskelschicht, die etwas stärker ist als Muscularis mucosæ.

Drüsenmagen: Die Innenseite des Drüsenmagens bildet äusserst feine, dichtgedrängte Falten, die im obersten Teil, ehe die zusammengesetzten Drüsen auftreten, in der Längenrichtung des Magens verlaufen, wogegen sie sich weiter unten einigermaßen konzentrisch um die Mündungen dieser Drüsen ordnen. Öfters treten Anastomosen zwischen den Falten auf. Das Epithel ist ein deutliches Cylinderepithel, und der Übergang aus dem mehrschichtigen Oesophagealepithel geschieht ganz plötzlich zugleich mit dem Auftreten der für den Drüsenmagen charakteristischen Faltung, somit ein wenig bevor die Magensaftdrüsen beginnen. Die Epithelzellen sind auf den Falten am höchsten (ca. 27  $\mu$ ) und nehmen gegen deren Basis an Höhe ab (hier betragen sie nur ca. 12  $\mu$ ). Die Kerne

<sup>1)</sup> Wenn die Submucosa nachstehend nicht eigens erwähnt wird, besteht sie wie hier aus einer äusserst unbedeutenden, kaum wahrnehmbaren bindegewebigen Schicht.

liegen basal und sind ein wenig in der Längenrichtung der Zellen gestreckt. Die kleineren basalen Zellen färben sich stärker mit Hämatoxylin als die grösseren, höher gelegenen. In den Boden der Falten münden zahlreiche kleine, gegen den Fundus hin etwas erweiterte schlauchförmige Drüsen, die ebenfalls von einem Cylinderepithel bekleidet sind, das indes viel niedriger (ca. 8  $\mu$ ) ist und stärker von Hämatoxylin gefärbt wird als das eigentliche Magenepithel. Der Übergang zwischen diesem und dem Drüsenepithel ist jedoch nicht sonderlich scharf. Die zusammengesetzten Drüsen sind im mittleren Teil des Drüsenmagens am grössten und, wie erwähnt worden, auf 5 Joga verteilt. Die Joga sind einfach durch eine Faltung der Mucosa entstanden, in eben der Weise wie die Falten im Oesophagus, obgleich die Drüsen auf der Faltenhöhe im Vergleich mit denen in den Faltenhöhlen hier überaus gross sind, weshalb sie die Falten nahezu ganz ausfüllen. Das Bindegewebe unter den Drüsen braucht deshalb nur unbedeutend dazu beizutragen. Die äussere Form der zusammengesetzten Drüsen ist, wie bereits erwähnt wurde, mehr oder weniger cylindrisch. Sie werden von einer beträchtlichen Anzahl Drüsentubuli gebildet, welche radiär um eine recht weite centrale Aushöhlung angeordnet sind und in mehrere kleinere Ausbuchtungen derselben münden. Jeder Tubulus, der sich gegen den Umkreis der Drüse stets in 2 oder mehrere Äste verzweigt, besteht aus einem einschichtigen Epithel und eine dünne bindegewebige Membrane, welche die benachbarten Tubuli von einander trennen. Die das Epithel der Tubuli bildenden Zellen haben eine die Breite nur unerheblich übertreffende Höhe, schliessen mit ihren Basalteilen dicht an einander an, wogegen sie oben abgerundet und von einander getrennt sind; die Kerne sind gross und rund. Die Centralhöhlung der Drüsen und deren Ausbuchtungen sind von einem (10 bis 25  $\mu$  hohen) Cylinderepithel bekleidet, dessen Zellen, die etwa 4 mal höher als breit sind, dicht an einander anschliessen und mit basal gelegenen, kleinen, stark geplatteten Kernen versehen sind. Dieses Epithel geht an der Drüsenmündung unmerklich in das Magenepithel über, von dem es sich übrigens hauptsächlich durch seine kleineren Kerne und seine ein wenig weiteren und minder

färbbaren Zellen unterscheidet. Die *Tunica propria* füllt die Falten auf der Innenseite des Magens aus und umgiebt die zusammengesetzten Drüsen mit einer dünnen Decke. Man kann in ihr eine unmittelbar unter der Basis der Falten verlaufende, homogene, an Kernen arme Partie unterscheiden, die von OPPEL als *Stratum compactum* bezeichnet wurde. Die wenigen vorfindlichen Kerne sind eckig, nach keiner bestimmten Richtung gestreckt. Oberhalb dieser Schicht, d. h. in den Falten, ist das Bindegewebe deutlich faserig, obschon sehr dicht und fest, und enthält zahlreiche, eckige, mehr oder weniger langgestreckte Kerne. Unterhalb des *Stratum compactum* aber, unmittelbar oberhalb und um die zusammengesetzten Drüsen her, ist das Bindegewebe sehr lockerer Beschaffenheit, faserig und mit langgestreckten Kernen. *Muscularis mucosæ* äusserst schwach ausgebildet. Als solche sind jedoch wohl zerstreute Muskelbänder zu betrachten, die im Bindegewebe oberhalb der zusammengesetzten Drüsen und dicht längs derselben in verschiedenen Richtungen verlaufen. *Muscularis* besteht fast ausschliesslich aus einer nicht besonders stark entwickelten Ringmuskelschicht. Ausserhalb derselben können hie und da unbedeutende Längsmuskelbänder beobachtet werden, welche die Längsmuskeln der *Muscularis* repräsentieren.

**Muskelmagen:** Auch im Muskelmagen zeigt die Innenseite dichtgedrängte, feine Falten<sup>1)</sup>, welche hauptsächlich in der Längenrichtung des Magens verlaufen und hie und da mit einander anastomosieren. Das Epithel ist hier gleichfalls ein deutliches Cyliinderepithel. Auf den Falten ist es am höchsten und unterscheidet sich kaum vom Epithel des Drüsenmagens, vielleicht ist es im allgemeinen etwas höher. Auch hier münden zwischen die Falten kleine, gegen den Fundus hin erweiterte schlauchförmige Drüsen etwa desselben Aussehens, wie diejenigen des Drüsenmagens, von einem ziemlich niederen Cyliinderepithel (ca. 8—12  $\mu$ ) mit grossen, rundlichen Kernen bekleidet. Die *Tunica*

<sup>1)</sup> Diese Falten sind natürlich gar nicht mit jenen vorher erwähnten grossen Falten zu verwechseln, welche auf der Innenseite des Magens bei seiner Kontraktion entstehen. Die hier besprochenen mikroskopischen Falten finden sich auch bei dilatiertem Magen.

propria ist von derselben Beschaffenheit wie im Drüsenmagen mit einem deutlichen Stratum compactum. Muscularis mucosæ bildet eine deutliche Schicht längsgehender Muskeln. Muscularis wird von zwei deutlichen Schichten gebildet, einer inneren aus Ringmuskeln, und einer äusseren aus Längsmuskeln bestehenden, welche letztere jedoch bedeutend schwächer ist als jene. Auch die Ringmuskelschicht ist unter den Sehnenspiegeln recht unbedeutend; ihre grösste Entwicklung erreicht sie jederseits des Magens, mitten zwischen den Sehnenspiegeln.<sup>1)</sup> Unter diesen sind auch die Muscularis mucosae und die äusseren Längsmuskeln auf ein Minimum reduziert.

Die Pylorialerweiterung zeigt der Hauptsache nach denselben Bau wie der Muskelmagen. Die Falten sind dort vielleicht etwas stärker, und die schlauchförmigen Drüsen weiter und mit einem Epithel bekleidet, das sich weniger von dem die Falten bekleidenden Epithel unterscheidet, als es in dem Muskelmagen der Fall ist. Tunica propria ist schwächer, aber mit einem deutlichen Stratum compactum, und die Muskeln scheinen weniger regelmässig zu verlaufen als im Muskelmagen; öfters sind die einzelnen Schichten gar nicht von einander zu unterscheiden, mitunter treten sie jedoch einigermassen deutlich zu Tage.

## 2. *Astur palumbarius*, (L.)

Oesophagus hat ungefähr den Bau wie bei *Pandion haliaëtus*. Das Epithel ist etwas schwächer als bei jener Form, und die Zellen der oberen Schichten möglicherweise etwas weniger geplattet. Die unteren Partien sind genau wie bei *Pandion* netzförmig zerlegt durch einragendes Bindegewebe. Tunica propria ist grobfaserig und fest, hie und da Sammlungen von Leucocyten einschliessend. Besonders zahlreich kommen diese beim Übergange zum Drüsenmagen vor. Die Oesophagealdrüsen finden sich

<sup>1)</sup> Unter dem Mikroskope ist hier denn auch eine schwache Anschwellung der Musculi laterales zu beobachten.



wie bei *Pandion* nur in spärlicher Anzahl und fehlen nahezu vollständig im Kropf. Zwiebförmig, gewöhnlich einfach, bisweilen umbedeutend zerteilt, haben sie genau dieselbe Lage wie bei *Pandion*. Sie sind von einem im Fundus sehr hohen (36—50  $\mu$ ), gegen den Ausführungsgang sich allmählich vermindernenden Cylinderepithel mit kleinen, eckigen, stark färbbaren Kernen ausgekleidet. Hie und da gewahrt man unter den Cylinderzellen Kerne, welche offenbar den von BARTHELS Rand-, von SCHREINER Basalzellen benannten Zellen angehören. Bisweilen sind diese recht häufig. Die Ausführungsgänge der Drüsen werden von einem einschichtigen Plattenepithel bekleidet, das nach unten ohne bestimmte Grenzen in das Cylinderepithel übergeht. Als eine Eigenthümlichkeit mag verzeichnet werden, das ich einmal im unteren Teile des Oesophagus, jedoch ein gutes Stück vor dem Abschluss des Oesophagealepithels, eine Gruppe schlauchförmiger Drüsen genau jenes Aussehens vorfand, wie die im Drüsenmagen vorkommenden es haben. Muscularis mucosæ besteht aus einer mächtigen, längslaufenden Muskelschicht. Zusammen mit der Tunica propria füllt sie jene grossen Falten aus, welche, wie vorhin erwähnt worden, an der Innenseite des Oesophagus bei kontrahiertem Zustande existieren. Ihre obere Kontur ragt keilförmig in diese Falten hinein, die untere Kontur ist hingegen ziemlich eben. Muscularis wird von einer Ringmuskelschicht repräsentiert, die wenig — wenn überhaupt — stärker ist als die Muscularis mucosæ. Im ganzen ist die Muskulatur (d. h. Muscularis + Muscularis mucosæ) hier stärker als bei *Pandion*.

Drüsenmagen: Stimmt im Wesentlichen mit dem bei *Pandion* überein. Die hauptsächlichsten Abweichungen sind: die schlauchförmigen Drüsen sind gegen den Fundus hin weniger erweitert; Tunica propria ermangelt eines Stratum compactum; Muscularis von nur Ringmuskeln.

Muskelmagen: Die Innenseite bildet dichtgedrängte äusserst feine und hohe Falten, die hauptsächlich in der Längenrichtung des Magens verlaufen. Anastomosen hie und da, aber nicht sehr zahlreich. Die schlauchförmigen Drüsen sind lang und schmal und stehen äusserst dicht, zwischen die Falten mündend. Das sie

auskleidende Epithel unterscheidet sich wie gewöhnlich vom eigentlichen Magenepithel durch seine unbeträchtlichere Höhe. Tunica propria ohne ein ausgebildetes Stratum compactum. Muscularis mucosæ besteht aus einer Längsmuskelschicht, welche bei kontrahiertem Zustande des Magens kräftig gefaltet ist, wobei die die Submucosa vertretende unbedeutende Bindegewebsschicht unten die Falten ausfüllt. Muscularis besteht aus einer Schicht ziemlich starker Ringmuskeln und ausserhalb derselben äusserst schwach ausgebildeter Längsmuskeln.

Die Pylorialerweiterung weist im Bau nichts besonders Merkwürdiges dar sondern stimmt im Wesentlichen mit dem Muskelmagen überein.

### 3. *Pernis apivorus*, (L.)

— Hierzu Taf. VII, Fig. 5 u. Taf. VIII, Fig. 2 u. 6. —

Oesophagus: Das Epithel ist stärker entwickelt als bei voriger Form, immerhin aber ziemlich variierender Mächtigkeit, am dünnsten ist es im allgemeinen auf den Falten. Die Zellen der unteren Schichten sind wie gewöhnlich rundlicher Gestalt, mit rundlichen Kernen; aber auch in den mittleren und oberen Schichten zeigen die Zellen keinen höheren Grad der Abplattung, wie es bei den vorigen Formen der Fall; eher scheinen sie angeschwollen, haben wellige Wände und mehr oder weniger deformierte Kerne. In der Oberfläche geschieht ein starkes Abstossen toter Zellen, weshalb sie manchmal hie und da gleichsam zerrupft aussieht. Tunica propria wie bei voriger Form, obgleich schwächer. Wie gewöhnlich ragen maschenartig verbundene Bindegewebsleisten in die untern Teile des Epithels hinein. Die Oesophagealdrüsen bedeutend zahlreicher als bei *Pandion* und *Astur*, besonders häufig sind sie im unteren Teil des Oesophagus unmittelbar vor dem Übergang in den Drüsenmagen. Im Kropf keine Drüsen. Der Form und dem Bau nach stimmen die Drüsen fast völlig mit denen bei

*Astur palumbarius*. Das Cylinderepithel besteht jedoch aus noch höheren (bis 60  $\mu$ ) und feineren Zellen (siehe Taf. VII, Fig. 5). Die Ausführungsgänge mit einem einschichtigen Plattenepithel. Muscularis mucosæ von einer in die Falten etwas einragenden Längsmuskelschicht. Muscularis, eine starke Ringmuskelschicht.

Drüsenmagen: Die Innenseite des Drüsenmagens ist hier gleichfalls stark faltig. Die Faltung erscheint aber hier viel verwickelter als bei voriger Art. Die Falten bilden oft Anastomosen mit einander und verlaufen überdies in den verworrensten Windungen (siehe Fig. 2, Taf. VIII). Epithel wie gewöhnlich ein hohes (18—24  $\mu$ ) Cylinderepithel mit basalen, in der Längenrichtung der Zellen gestreckten Kernen. In den schlauchförmigen, dem Fundus zu etwas erweiterten Drüsen ist das Epithel niedriger (7—10  $\mu$ ) und die Kerne rundlicher. Die zusammengesetzten Drüsen besitzen eine äusserst weite, mit starken, bisweilen verästelten Ausbuchtungen versehene Centralhöhlung, die mit einer ebenfalls weiten und mit Ausbuchtungen versehenen Mündung sich zwischen den Falten in die Magenkavität öffnet. Das die Centralhöhlung der Drüsen und deren Ausbuchtungen auskleidende Cylinderepithel unterscheidet sich vom Magenepithel durch seine klareren, weniger färbbaren Zellen. Übrigens ist die Höhe ungefähr dieselbe und der Übergang findet allmählich statt. Die Drüsentubuli werden von einem Epithel bekleidet, das mit dem bei *Pandion* beschriebenen übereinstimmt. Tunica propria ist schwächer entwickelt als bei *Pandion* und entbehrt des Stratum compactum. Muscularis mucosæ schwach, von einer unbedeutenden, bisweilen in getrennte Muskelbänder aufgelösten Längsschicht unter dem Bindegewebe und von in verschiedenen Richtungen verlaufenden Strängen innerhalb desselben bestehend. Muscularis wird hauptsächlich aus einer recht starken Ringmuskelschicht gebildet. Hie und da kann man indes Bänder von äusseren Längsmuskeln gewahren.

Muskelmagen: Die Innenseite mit schlängelnden Falten, die indes hier grösstenteils in frei dastehende Papillen geteilt worden, welche im Querdurchschnitt eine mehr oder weniger unregelmässige, öfters jedoch dreieckige Form darweisen (Fig. 6, Taf. VIII). Das Epithel stimmt fast gänzlich mit dem des Drüsenmagens.

Möglicherweise sind die Zellen hier etwas durchsichtiger. Zwischen die Papillen münden schlauchförmige Drüsen, welche in keiner Beziehung mit Bestimmtheit von denen des Drüsenmagens zu unterscheiden sind. Diese Drüsen und die Seitenpartien der Papillenscheiden ein Sekret aus, das sich erhärtet und in Gestalt von Lamellen in die Magenkavität einragt. Diese sind sehr leicht zu gewahren, denn sie werden von Hämatoxylin sehr stark gefärbt. Zwischen diesen Lamellen, welche, sobald sie die Papillen überragen, mehr oder weniger regelmässig faltig oder geknickt werden, findet sich eine lockere Masse, welche aus dem Sekret der Gipfelzellen der Papillen und auch aus toten Epithelzellen, die häufig von den Spitzen der Papillen abgestossen werden, bestehen dürfte. Die ganze Masse wird von Hämatoxylin ziemlich stark gefärbt und bildet im Verein mit den Sekretlamellen einen Schutz für die Schleimhaut des Magens von so lockerem Bau, dass es die Dehnbarkeit des Magens nicht beschränkt.<sup>1)</sup> Tunica propria ohne ein Stratum compactum. Muscularis mucosæ bildet eine deutliche Längsmuskelschicht. Muscularis von ziemlich starken Ringmuskeln und ausserhalb derselben schwachen Längsmuskelbändern.

Die Pylorialerweiterung stimmt in ihrem Bau der Hauptsache nach mit dem Muskelmagen. Sie wird gleichfalls inwendig von einer Sekretschicht geschützt.

#### 4. Falco subbuteo, L.

— Hierzu Taf. VIII, Fig. 11. —

Oesophagus: Das Epithel stimmt mit demjenigen bei *Astur palumbarius* überein, da die Zellen in den oberen Schichten deutlich geplattet, in den unteren dagegen mehr rundlich sind. Tunica propria sendet wie gewöhnlich Leisten in die unteren Epithelpartien hinein. Hier und da enthält sie Leucocyten-

<sup>1)</sup> Auch bei *Pandion* und *Astur* findet sich eine solche Sekretschicht, dort ist sie aber so lockerer Konsistenz, dass ich keine deutliche Struktur in ihr entdecken konnte. Ganz gewiss wird sie genau ebenso gebildet.

sammlungen; besonders häufig sind diese beim Übergange in den Drüsenmagen, so dass man fast behaupten möchte, sie bilden dort was GLINSKY<sup>1)</sup> eine Tonsilla oesophagea benennt. Die Oesophagealdrüsen, welche auch hier im Kropfe fehlen, kommen auch in den übrigen Teilen des Oesophagus recht spärlich vor. Am zahlreichsten scheinen sie im oberen Teile und unmittelbar vor dem Übergang in den Drüsenmagen zu sein. In Gestalt, Bau und Lage ähneln sie denen der vorigen Form. Das die Funduspartie auskleidende Cylinderepithel ist hier aber niedriger (ca. 30—35  $\mu$ ). — Auf der Grenze zum Drüsenmagen fand ich einmal Drüsen, welche teils durch ihre Form, teils durch ihr niedrigeres Epithel gleichsam einen Übergang zu den schlauchförmigen Drüsen im Drüsenmagen bildeten. — Muscularis mucosæ ist sehr kräftig entwickelt und ragt etwas in die Falten hinein. Muscularis besteht nur aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite in derselben Weise faltig wie bei *Astur palumbarius*. Das Epithel, welches die Falten auskleidet, ca. 24  $\mu$ , das in den schlauchförmigen Drüsen ca. 8  $\mu$  hoch. Die zusammengesetzten Drüsen mit einer langgedehnten, nicht besonders weiten, der Ausbuchtungen entbehrenden Centralhöhlung, die von einem fast kubischen, ca. 10  $\mu$  hohen Cylinderepithel ausgekleidet ist und sich mit einer rundlichen Mündung in die Magenkavität öffnet. Die Tubuli mit einem Epithel gewöhnlichen Aussehens. Tunica propria kräftig entwickelt, ohne Stratum compactum, hier fast gar nicht in die Joga einragend. Muscularis mucosæ nicht so kräftig entwickelt wie im Oesophagus, immerhin aber eine deutliche Schicht (im Durchschnitt ca. 46  $\mu$ ) unter der Tunica propria bildend. Muscularis besteht aus inneren Ring- und äusseren Längsmuskeln. Jene in den oberen und unteren Teilen des Drüsenmagens am stärksten, in der Mitte schwächer. Die Längsmuskeln bilden keine eigentliche Schicht, sondern nur getrennte Bänder.

Muskelmagen: Die Innenseite mit recht regelmässigen Falten, die höher sind als im Drüsenmagen und nicht so oft mit

1) 1894, Fig. 1.

einander anastomosieren. Das Epithel und die schlauchförmigen Drüsen von ungefähr dem Aussehen wie die des Drüsenmagens. Die Drüsen allerdings ein wenig schmaler und länger. Auch hier findet sich eine Sekretschicht gleicher Beschaffenheit wie diejenige bei *Pernis*, obschon nicht ganz so kräftig entwickelt. Tunica propria von dichtem Bindegewebe mit ziemlich rundlichen Kernen. Sie wird von einem deutlichen Stratum compactum in eine obere und eine untere Partie getrennt; in der Beschaffenheit stimmen diese jedoch ziemlich mit einander überein. Hie und da, besonders in der Pylorusgegend, grosse Leucocytenansammlungen. Muscularis mucosæ etwas stärker als im Drüsenmagen, aber mehr mit Bindegewebe vermischt. Muscularis besteht hauptsächlich aus Ringmuskeln. Längsmuskeln nur in der Pylorusgegend einigermassen deutlich.

Die Pylorialerweiterung mit hauptsächlich demselben Bau wie der Muskelmagen. Die Faltung aber weniger stark als in diesem, die Drüsen und die Sekretschicht ebenfalls. Das Stratum compactum schwindet dort allmählich. Die Muskulatur schwächer entwickelt.

Um einige Angaben in der älteren Litteratur, besonders bei CATTANEO, zu kontrollieren, habe ich auch *Falco tinnunculus* untersucht, ihn aber in keiner Beziehung wesentlich von *F. subbuteo* unterscheidbar gefunden.

#### Ältere Litteratur:

CATTANEO<sup>1)</sup> liefert eine Beschreibung des mikroskopischen Baues des Magens bei *Falco tinnunculus*. Die Falten des Drüsenmagens fasst er als Zotten auf. Er redet von zweierlei zusammengesetzten Drüsen, obgleich zweifelsohne alle derselben Art sind.<sup>2)</sup> Die schlauchförmigen Drüsen des Drüsenmagens erwähnt er nicht; die Drüsen des Muskelmagens stellt er als rudimentär dar. Von den Ringmuskeln der Muscularis giebt er an, sie seien im Drüsenmagen in 2, im Muskelmagen in 4 distinkte Schichten zerlegt. Zwar gewahrt man hie und da in jenen Muskelschichten eine Teilung durch eindringendes Bindegewebe; die hier angegebene Regelmässigkeit existiert aber gar nicht.

<sup>1)</sup> 1884, S. 125.

<sup>2)</sup> Dieser Fehler wurde schon von CAZIN vermerkt. 1887, S. 291.

BARTHEL<sup>1)</sup> giebt an, die Drüsen im Oesophagus des *Falco tinnunculus* seien ungeteilt, im Gegensatz zum Verhältnis bei *Falco peregrinus*. Ganz korrekt ist dies nicht, denn auch bei *F. tinnunculus* findet man zahlreiche Drüsen, deren Lumen durch einsetzendes Bindegewebe zerteilt wird, genau so, wie die BARTHEL'sche Figur<sup>2)</sup> dies betreffs *Falco peregrinus* zeigt.

OPPEL<sup>3)</sup> liefert eine Beschreibung nebst einigen Figuren über den Bau des Magens beim Falken (ohne Angabe der Art). Dort erwähnt er ein Stratum compactum auch im Drüsenmagen; ein solches konnte ich jedoch bei *F. subbuteo* und *tinnunculus* nicht entdecken, ausgenommen auf einer kleinen Strecke beim eigentlichen Übergang in den Muskelmagen. Die obere Schicht der Muscularis mucosae kann eigentlich auch nur an dieser Stelle beobachtet werden.

## 5. *Asio otus*, (L.)

— Hierzu Taf. VI, Fig. 2. —

Oesophagus: Das Epithel ist schwach entwickelt. Seine Zellen sind rundlich mit sehr grossen, ähnlich gestalteten Kernen. In den oberen Schichten sind sowohl die Zellen als die Kerne ein wenig, wenngleich nicht sehr bedeutend, geplattet. Tunica propria ist grobfaserig mit ziemlich spärlichen Kernen; im Vergleich mit der der vorigen Form arm an Leucocyten. Die Oesophagealdrüsen sind klein, oval bis zwiebel förmig. Sie sind sehr häufig im ganzen Oesophagus, besonders in seinem unteren Teil, und bedeutend oberflächlicher gelegen als bei den vorigen Formen, weshalb die Ausführungsgänge kurz werden. Im allgemeinen gehen die Drüsen kaum tiefer als das Epithel. Trotzdem wird wenigstens der grössere Teil der Funduspartie zunächst vom Bindegewebe umlagert, indem dieses in das Epithel hineinragt, gleichsam einen dünnen Becher um jede Drüse herum bildend. Das Drüsenepithel ist nicht so hoch wie bei den vorigen (ca. 8—10  $\mu$ ), und die Zellen sind im Verhältnis zur Länge weiter. Deren Kerne sind gewöhnlich in der Querichtung der Zelle geplattet. Die Höhe der Zellen vermindert sich

1) 1895, S. 673.

2) 1895, Fig. 23.

3) 1896, S. 209—213.

gegen den kurzen Ausführungsgang hin, der selber von etlichen stark plattgedrückten Zellen bekleidet wird. Auf der Grenze zum Drüsenmagen treten einige mehr oder weniger schlauchförmige Drüsen auf, welche sowohl der Form als dem Epithel nach einen Übergang zu den schlauchförmigen Drüsen des Drüsenmagens bilden. *Muscularis mucosæ* stark, ragt ein wenig in die Längsfalten ein. *Muscularis* besteht nur aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit dichtgedrängten Falten, welche wie gewöhnlich, wenn die zusammengesetzten Drüsen aufzutreten beginnen, sich mehr oder minder konzentrisch um deren Mündungen gruppieren. Bereits im untersten Teil des Drüsenmagens werden jedoch die Falten in Papillen geteilt, genau wie im Muskelmagen. Das Epithel wie gewöhnlich ein Cylinderepithel. (Höhe 12—15  $\mu$ ). Die schlauchförmigen Drüsen sind länger und schmaler als bei den vorigen Formen, nach dem Fundus zu sind sie etwas erweitert. Bei dem von mir untersuchten Exemplare waren sie ausserdem etwas schlängelnd, was jedoch wohl darauf beruhen könnte, dass der Magen stark dilatiert war. Das die Drüsen des oberen Teiles des Drüsenmagens bekleidende Epithel ist nur ca. 5  $\mu$  hoch, es wächst aber bei den im unteren Teile gelegenen, wo es 11 bis 12  $\mu$  betragen kann. Wie im Muskelmagen scheiden die schlauchförmigen Drüsen und die Seitenpartieen der Falten und der Papillen der unteren Teile des Drüsenmagens ein Sekret aus, das sich zu Lamellen versteift, welche sich über die Papillen hinlegen und einen Schutz für sie ausmachen. Die bei vorigen Formen beschriebene Substanz zwischen den Lamellen ist hier äusserst spärlich und bisweilen kaum wahrnehmbar. Die zusammengesetzten Drüsen bestehen aus einer Centralhöhlung mit faltigen Wänden (jedoch ohne grössere Ausbuchtungen) und zahlreichen Tubuli gewöhnlichen Aussehens. Die Centralhöhlung wird von einem hohen (25—30  $\mu$ ) Cylinderepithel von schmalen, der Spitze zu oft etwas erweiterten Zellen ausgekleidet. Unter dem Epithel der Centralhöhlung liegt eine im Vergleich mit derjenigen der vorigen Formen recht kräftige Bindegewebsschicht, die nach aussen sich in den äusserst dünnen Membranen zwischen den Tubuli fortsetzt. *Tunica propria* ohne *Stratum compactum*, hie und



da, besonders beim Übergang in den Muskelmagen, kleine Häufchen von Leucocyten enthaltend. Muscularis mucosæ bildet eine deutliche Schicht unter dem Bindegewebe. Muscularis besteht aus Ringmuskeln und nach aussen davon zerstreuten Längsmuskelbändern.

Muskelmagen: Die Innenseite mit dichtgedrängten, im Querdurchschnitt dreieckigen oder polygonalen Papillen, ganz ähnlich denen, welche im unteren Teil des Drüsenmagens vorkommen. Das Epithel ungefähr desselben Aussehens wie das des Drüsenmagens, vielleicht etwas höher. Die schlauchförmigen Drüsen sind beträchtlich grösser und kräftiger entwickelt als im Drüsenmagen und von einem bedeutend höheren Epithel (ca. 12—15  $\mu$ ) bekleidet. Im übrigen haben sie dasselbe Aussehen. Die Sekretschicht kaum stärker als im Drüsenmagen. Tunica propria mit einer Andeutung eines Stratum compactum, indem eine Partie derselben mehr homogen und erheblich ärmer an Kernen ist als die übrigen Teile. Diese Partie entbehrt indes scharfer Grenzen. Muscularis mucosæ wie im Drüsenmagen. Muscularis nur aus Ringmuskeln bestehend.

Des Vergleichs halber untersuchte ich auch *Syrnium aluco*, es waren aber, insofern ein schlechtes Material überhaupt ein Urteil gestattet, keine wesentliche Abweichungen von der vorigen Art zu verzeichnen.

#### Ältere Litteratur:

CATTANEO<sup>1)</sup> liefert Beschreibungen der mikroskopischen Anatomie des Magens bei *Otus vulgaris*, *O. brachyotus*, *Athene noctua*, *Strix flammea* und *Syrnium aluco*. Diese Beschreibungen sind jedoch, was bereits CAZIN<sup>2)</sup> im Hauptsächlichen dargethan, vielfach durchaus irrig. So bemerkt CAZIN ganz richtig, dass Jener die schlauchförmigen Drüsen des Drüsenmagens ganz und gar übersehen, dass er die dort vorkommenden Falten als „villi digitiformi<sup>3)</sup>“ aufgefasst, während er dagegen die Zwischenräume zwischen den Papillen im Muskelmagen als Drüsen

1) 1884, S. 120—125.

2) 1887, S. 123—130.

3) Papillen kommen jedoch, wie erwähnt, im untersten Teile des Drüsenmagens vor.

deutete. CAZIN hebt weiter hervor, dass *Strix flammea* die einzige Form zu sein scheint, bei der CATTANEO beobachtet, dass die Oberfläche des Muskelmagens nicht eben war. Von dieser Form sagt er nämlich, dass die Partien zwischen den Drüsen verlängert sind, „molti villi a forma di spicule“ bildend. Von den Drüsen selbst sagt er: „In questa parte“ (nämlich dem Muskelmagen) „le glandule peptiche“ (er ist nämlich der Ansicht, dass auch die Drüsen des Muskelmagens Pepsin ausscheiden) „sono assai ridotte in volume etc.“ (S. 123). Es ist gar nicht merkwürdig, dass er diese Drüsen als reduziert betrachtet, da er früher gewöhnt war, die Thäler zwischen den Papillen als Drüsen anzusehen. CAZIN hat bereits auf den Fehler hingewiesen, den CATTANEO begeht, indem er behauptet, die zusammengesetzten Drüsen bei *Syrnium aluco* liegen in 2 Schichten, und er betont auch, dass dieser Irrtum natürlich davon herrührt, dass er nur Schnitte untersucht hat. Das Epithel des Muskelmagens bei *Otus vulgaris* beschreibt CATTANEO als ein Plattenepithel und bildet es (Taf. VII, Fig. 3) als eine recht mächtige Schicht ab, die über dem, was er die Drüsen nennt (d. h. über den Zwischenräumen zwischen den Papillen), gelegen ist. Wahrscheinlich ist es die Sekretschicht, welche CATTANEO als ein Epithel aufgefasst hat, gar nicht daran denkend, dass die Drüsen solchenfalls keine Mündungen nach aussen hätten. Die Muscularis des Muskelmagens bei *Otus vulgaris* lässt er in 4 distinkt getrennte Schichten geteilt sein, was gar nicht der Fall. Übrigens sind alle Beschreibungen äusserst nachlässig ausgeführt, und die Figuren ganz und gar schematisch, öfters fehlerhaft, gezeichnet.

BARTHELIS<sup>1)</sup>, der *Syrnium aluco*, *Otus vulgaris*, *Otus brachyotus* und *Bubo maximus* auf den Bau des Oesophagus untersucht hat, liefert von ihnen eine mit der meinigen übereinstimmende Beschreibung.

## 6. *Phalacrocorax carbo*, (L.)

— Hierzu Taf. VII, Fig. 2. u. Taf. VIII, Fig. 3. —

Oesophagus: Das Epithel ziemlich schwach (110—150  $\mu$ ), aus in den oberen Schichten geplatteten, in den unteren runderen Zellen gebildet. Der Übergang zwischen den beiden verschiedenen Zellformen geschieht recht plötzlich, und da die geplatteten Zellen von Hämatoxylin schwächer gefärbt werden als die runderen, kann man an mit diesem Färbstoff behandelten Präparaten

1) 1895, S. 171—172.

eine äussere schwächer und eine innere stärker gefärbte Partie unterscheiden. Im untersten Teil des Oesophagus ist diese Verteilung jedoch fast ganz aufgehoben. Die stärker färbbare Partie wird durch netzförmig verbundene Bindegewebsleisten zerlegt. Beim Übergang in den Drüsenmagen grosse Lymphnoduli. *Tunica propria* ist äusserst kräftig entwickelt, von sehr dichtem Bindegewebe, dessen Fasern, wie BARTHEL'S<sup>1)</sup> sie beschrieben, gleichsam mit einander verfilzt sind. Das Bindegewebe füllt die Oesophagealfalten ganz aus. Oesophagealdrüsen fehlen oder sind wenigstens äusserst spärlich in den oberen Teilen des Oesophagus; nach unten wächst ihre Anzahl, und beim Übergange des Oesophagus in den Drüsenmagen sind sie häufig. Sie sind flaschenförmig; die Funduspartie liegt in der *Tunica propria*, der Ausführungsgang im Epithel. Sowohl der Fundus als der Ausführungsgang werden von einem Cylinderepithel ausgekleidet. Dieses ist indes im Ausführungsgang bedeutend niedriger als im Fundus, der Übergang ist aber kontinuierlich. Auf der Grenze zum Drüsenmagen findet man Drüsen, welche einen Übergang zu den schlauchförmigen Drüsen in diesem bilden. *Muscularis mucosæ* ist sehr stark entwickelt. *Muscularis* aus inneren Ring- und äusseren Längsmuskeln, jene beträchtlich stärker als diese, welche jedoch gleichfalls eine deutliche Schicht bilden. Die Muskulatur ist im unteren Teile des Oesophagus bedeutend kräftiger als im oberen.

Drüsenmagen: Die Innenseite ist mit Papillen versehen, welche nicht besonders hoch sind. Im Querschnitt zeigen sie eine regelmässiger Form als im Allgemeinen der Fall, sind aber gar nicht ganz gleichförmig. Das Epithel ist ein ca. 15 bis 20  $\mu$  hohes Cylinderepithel mit basalen, ein wenig in der Längsrichtung der Zellen gestreckten Kernen. Die schlauchförmigen Drüsen sind lang und sehr schmal, mit gleich weitem Lumen. Ihr Epithel besteht aus nahezu kubischen Zellen mit rundlichen Kernen. Der Übergang zum Magenepithel ist jedoch kontinuierlich, indem die Drüsenzellen gegen die Mündung der Drüsen an Höhe zuneh-

1) 1895, S. 682.

men.<sup>1)</sup> Die zusammengesetzten Drüsen sind längs der Mittellinie der beiden Juga oder Drüsenplatten am grössten und fehlen ganz und gar in den zwischen diesen liegenden Partien. Sie besitzen eine recht schmale, gewöhnlich etwas geplattete Centralhöhlung, die fast ganz unverzweigt ist. Im oberen Teil der Drüse kommen jedoch einige kleinere Ausbuchtungen vor. Die Mündung ist sternförmig, aber gewöhnlich etwas langgestreckt, was mit der Abplattung der Centralhöhle im Zusammenhang steht. Das die Centralhöhlung auskleidende Cylinderepithel ist hoch (20—25  $\mu$ ). Die Tubuli sind lang, nach aussen ein wenig verästelt, mit dem ihnen eigenen Epithel ausgekleidet. Tunica propria ohne Stratum compactum. In den Papillen und zwischen den schlauchförmigen Drüsen ist das Bindegewebe dicht mit rundlichen Kernen und zahlreichen Leucocyten. In tieferen Schichten ist es lockerer und enthält zerstreute, geplattete Kerne. Muscularis mucosæ bildet eine deutliche Längsmuschel-schicht unter den zusammengesetzten Drüsen und ausserdem starke Muskelbänder über und zwischen ihnen. Muscularis besteht aus Ringmuskeln und ausserhalb dieser schwächeren, kaum eine deutliche Schicht bildenden Längsmuskeln.

Muskelmagen: Die Innenseite, das Epithel und die schlauchförmigen Drüsen ungefähr desselben Aussehens wie im Drüsenmagen. Die Letzten sind nur ein wenig grösser und haben eine öfters etwas erweiterte Funduspartie. Die Sekretschiicht von ungefähr der Beschaffenheit wie diejenige bei *Falco*. Tunica propria mit schwacher Andeutung eines Stratum compactum, das aber keineswegs scharf begrenzt ist. Muscularis mucosæ aus ziemlich schwachen Längsmuskeln. Muscularis hauptsächlich aus Ringmuskeln; hie und da nach aussen von ihnen zerstreute Längsmuskelbänder.

<sup>1)</sup> Die schlauchförmigen Drüsen und das Epithel des Drüsenmagens scheiden hier wie bei allen Vögeln ein Sekret aus, das im Allgemeinen sehr lockerer Konsistenz ist. Ich habe es im Folgenden gewöhnlich nur dann erwähnt, wenn es eine Schicht mit deutlicher Struktur bildet. Hieraus erhellt nun, dass, wenn ich bei der Beschreibung der makroskopischen Anatomie gesagt, die Sekretschiicht höre mit einer scharfen Grenze auf, wie bei *Larus* u. A., es nur die mit blossen Auge wahrnehmbare zusammenhängende Schicht gilt.

Der Pylorusmagen weist nahezu denselben Bau auf wie der Muskelmagen. Nur sind die Drüsen ein wenig kürzer und zerstreut stehend; die Sekretschicht ist etwas schwächer ausgebildet.

#### Ältere Litteratur:

BARTHEL<sup>1)</sup> liefert eine gute Beschreibung vom Bau des Oesophagus bei *Phalacrocorax carbo*.

### 7. *Ardea cinerea*, L.

Oesophagus: Das Epithel ist äusserst schwach (nur 40 bis 60  $\mu$ ). Die Zellen sind rundlich bis oval, gar nicht abgeplattet und mit ausnehmend grossen Kernen. Tunica propria besteht in den oberen Schichten aus dicht verfilzten Fasern, mit zahlreichen, grossen, runden Kernen; in den unteren Teilen ist das Bindegewebe lockerer mit zerstreuten, geplatteten Kernen. Beim Übergang in den Drüsenmagen enthält es grosse Leucocytenansammlungen. Oesophagealdrüsen: Über diese äussert BARTHEL<sup>2)</sup> „Ihre Zahl wächst gegen den Drüsenmagen hin, doch sind sie überall deutlich von einander getrennt. Der kurze und weite Hals liegt in der Mucosa“ (= Epithel), „der kugelig erweiterte Fundus ist ganz von der Schicht des Bindegewebes umschlossen. Das Epithel der Drüsen ist niedrig und ziemlich breit, so dass verhältnismässig sehr wenig Zellen zur Auskleidung genügen“. Leider hatte das mir von der fraglichen Form zur Verfügung stehende Material schon teilweise gelitten, ehe es konserviert wurde. Im oberen Teil des Oesophagus waren die oberflächlichen Schichten mit den Drüsen gänzlich maceriert, weshalb ich mich auf die Drüsen im unteren Abschnitte des Oesophagus beschränken musste. Hier sind sie äusserst zahlreich und in der Form und Lage so wie BARTHEL sie beschrieben. Beim Übergang in den Drüsenmagen

<sup>1)</sup> 1895, S. 682.

<sup>2)</sup> 1895, S. 680—681.

werden sie jedoch mehr gleich schmal, mit wenig erweitertem Fundus, wie gewöhnlich einen Übergang zu den schlauchförmigen Drüsen des Drüsenmagens bildend. Betreffs der Beschaffenheit des Epithels kann ich hingegen BARTHELS gar nicht beipflichten. Es erweist sich nämlich als ein recht hohes (ca. 15—17  $\mu$ ) Cylinderepithel, aus nicht besonders weiten Zellen mit basalen, rundlichen Kernen bestehend. Auch die Ausführungsgänge scheinen mit einem Cylinderepithel, obschon von geringerer Höhe, ausgekleidet zu sein. In den Tabellen, S. 686—687 seiner Arbeit, hat BARTHELS für das Drüsenepithel keine Masse; möglicherweise deutet dies an, dass sein Material ebenfalls für mikroskopische Untersuchungen mehr oder weniger untauglich gewesen, was seinen Irrtum im vorliegenden Falle erklären würde. Merkwürdigerweise ist aber das Drüsenepithel im unteren Teil des Oesophagus an meinem Exemplar recht gut beibehalten. *Muscularis mucosæ* besteht aus einer Längsmuskelschicht, die, wie BARTHELS ganz richtig sagt, auf einem Querschnitt als ein faltiges Band erscheint. *Muscularis* besteht aus Ringmuskeln und im unteren Teile auch aus äusseren Längsmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite weist ein kompliziertes Faltensystem dar, das öfters in frei dastehende Papillen zerteilt wird. Das Epithel, ein Cylinderepithel, wie gewöhnlich höher als das die zwischen die Falten oder Papillen mündenden schlauchförmigen Drüsen auskleidende Epithel. Die zusammengesetzten Drüsen mit einer ziemlich weiten Centralhöhle ohne oder mit äusserst unbedeutenden Ausbuchtungen. Sie wird von einem Cylinderepithel ausgekleidet, das höher zu sein scheint als das eigentliche Magenepithel und sich schwächer färbt. Die Tubuli mit einem Epithel gewöhnlicher Beschaffenheit. *Tunica propria* ohne *Stratum compactum*; beim Übergang in den Muskelmagen starke Lymphnoduli enthaltend. *Muscularis mucosæ* kräftig entwickelt, unter der *Tunica propria* eine kräftige Längsmuskelschicht und in ihr zahlreiche, starke, nach verschiedenen Richtungen verlaufende Muskelbänder bildend. *Muscularis* besteht aus Ringmuskeln und ausserhalb derselben schwachen Längsmuskeln.

Der Muskelmagen ist der Hauptsache nach desselben Baues wie der Drüsenmagen. Die Innenseite mit Papillen besetzt, welche etwas mehr regelmässiger Gestalt sind als die des Drüsenmagens. Die schlauchförmigen Drüsen sind etwas grösser als die des Drüsenmagens, trotzdem aber recht schwach entwickelt. Ihr Epithel ist wie gewöhnlich recht niedrig und geht kontinuierlich in das bedeutend höhere Magenepithel über. Die Sekretschicht ebenso beschaffen wie diejenige bei *Phalacrocorax* und *Falco*. Die Muskulatur ist etwas kräftiger als im Drüsenmagen. Merkwürdigerweise scheint die Muscularis mucosæ auch im Muskelmagen vom Bindegewebe in getrennte Partien geteilt zu sein. Nur schwache Spuren äusserer Längsmuskeln.

Sowohl der Pylorusmagen als die Pylorialerweiterung stimmen in ihrem Bau der Hauptsache nach mit dem Muskelmagen überein. Die Drüsen, die Sekretschicht und die Muskulatur sind indes schwächer entwickelt als dort.

#### Ältere Litteratur:

CATTANEO<sup>1)</sup> teilt einige Angaben mit über den Bau des Magens bei *Ardea cinerea*. Mehrere dieser Angaben haben jedoch zweifelhaften Wert und etliche sind sogar durchaus falsch. So äussert er z. B., dass das Epithel des Muskelmagens geschichtet sei: „un epitelio stratificato.“ Die schlauchförmigen Drüsen im Drüsenmagen hat er hier wie überall völlig übersehen.

CAZIN<sup>2)</sup> beschreibt den Magen bei *Ardea cinerea*. Einige Berichtigungen dieser Beschreibung habe ich vorhin geliefert (S. 19). Es möchte wohl noch zu bemerken sein, dass er die Innenfläche des Pylorusmagens als „un système irrégulier de plis anastomosés“ bildend beschreibt. Indes hat man es im Pylorusmagen wie im Muskelmagen hauptsächlich mit frei dastehenden Papillen zu thun. Im übrigen sind seine Angaben richtig.

BARTHEL'S<sup>3)</sup> liefert eine Beschreibung des Oesophagus bei *A. cinerea* und zwar meines Erachtens ganz zutreffend, ausgenommen die Beschreibung des Epithels der Oesophagealdrüsen, was ich bereits oben vermerkt.

1) 1884, S. 129—130.

2) 1887, S. 286—288.

3) 1895, S. 280—281.

8. *Ciconia nigra*, (L.)

Oesophagus: Das Epithel ist stärker entwickelt als bei voriger Form. Die Zellen der oberen Schichten sind, wie deren Kerne, deutlich abgeplattet. Auf einer Strecke vor dem Übergang des Oesophagus in den Drüsenmagen ist diese Abplattung besonders stark; überdies haben die oberflächlichen Schichten dort eine hornige Konsistenz erhalten. Die Grenze zwischen dem hornigen Teile des Epithels und den unterliegenden Schichten ist recht scharf, indes sind auch in den am nächsten liegenden Schichten die Zellen stark abgeplattet. Der untere Teil des Epithels ist durch einsetzende Bindegewebsleisten in gewöhnlicher Weise zerteilt. Auf der Grenze zum Drüsenmagen werden diese Bindegewebsleisten immer stärker und verdrängen das Epithel, so dass dieses auf einem Schnitt als eine dünne Decke über dem Bindegewebe mit in dieses einsetzenden schmalen keilförmigen Partien erscheint. Diese dünne Decke wird beim Übergang in den Drüsenmagen ganz plötzlich von einem Cylinderepithel ersetzt. Die Verhornung der oberflächlichen Schichten hörte ein wenig früher auf. *Tunicá propria* ist stark entwickelt, sehr dicht und fest und füllt die starken Oesophagealfalten fast ganz aus. Hie und da finden sich den ganzen Oesophagus hindurch kleinere Lymphnoduli, dagegen keine grössere Anhäufungen beim Übergang zum Drüsenmagen. Die Oesophagealdrüsen sind nicht besonders häufig. Sie sind vielleicht etwas zahlreicher im unteren Teil des Oesophagus als im oberen. Eigentümlicherweise fehlen sie gänzlich auf der Strecke, wo das Epithel verhornt ist, um beim Aufhören der Verhornung unmittelbar vor dem Übergang in den Drüsenmagen wieder aufzutreten. Die Drüsen sind zwiebel- bis flaschenförmig, auf der Grenze zum Drüsenmagen nahezu schlauchförmig. Die Funduspartie liegt im Bindegewebe, der Ausführungsgang im Epithel; jene wird von einem ziemlich hohen Cylinderepithel ausgekleidet, über das Epithel des Ausführungsganges kann ich mich wegen der ziemlich schlechten Beschaffenheit meines Materiales nicht äussern. *Muscularis mucosæ* besteht aus einer nicht sonderlich starken Längsmuskelschicht, die nur unerheblich in die Oesophagealfalten hineinragt. *Muscularis* aus nur Ringmuskeln.



**Drüsenmagen:** Die Innenseite mit hohen, dicht gedrängten Falten, die ebenso verlaufen wie bei den Raubvögeln. Im Schaltstück werden die Falten in Papillen zerteilt, welche niedriger sind als die Falten in dem mit Drüsen versehenen Teile. Das Epithel, das auf den Falten und den Papillen recht hoch (ca. 25  $\mu$ ) ist, ist an ihren Basen beträchtlich niedriger und beinahe kubisch. Schlauchförmige Drüsen scheinen in dem mit Magensaftdrüsen versehenen Teil des Drüsenmagens ganz zu fehlen. Das Epithel der Faltenbasen zeigt trotzdem völlige Übereinstimmung mit demjenigen, welches die im Schaltstück vorkommenden, äusserst unbedeutend entwickelten und spärlichen schlauchförmigen Drüsen auskleidet. Diese und das Epithel der Papillen scheiden in gewöhnlicher Weise ein Sekret aus, das zu einer zusammenhängenden Schicht erstarrt, welche ziemlich kräftig entwickelt ist, nie aber einen höheren Festigkeitsgrad erreicht. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine etwas verästelte, mit hohem Cylinderepithel ausgekleidete Centralhöhlung und Tubuli gewöhnlicher Beschaffenheit. Tunica propria ist dicht und fest ohne Stratum compactum; über den zusammengesetzten Drüsen reichlich entwickelt, sehr wenig aber unter ihnen. Muscularis mucosæ bildet unter den zusammengesetzten Drüsen eine deutliche Längsmuskelschicht, zwischen und über ihnen getrennte Bänder. Muscularis besteht aus ziemlich kräftigen Ringmuskeln und nach aussen von ihnen einer deutlichen Längsmuskelschicht.

**Muskelmagen:** Der Unterschied zwischen dem Bau des Muskelmagens und des Schaltstücks ist einfach quantitativer Natur. Die Papillen des Muskelmagens sind etwas feiner und länger und etwas mehr regelmässiger Gestaltung; die schlauchförmigen Drüsen sind kräftiger entwickelt, ohne jedoch eine beträchtliche Grösse zu erreichen; die Sekretschicht und die Muskulatur sind ebenfalls erheblich stärker als im Schaltstück. Die Sekretschicht ist vor allem bedeutend härter und mehr homogen, man kann in ihr eigentlich gar keine Struktur entdecken, sondern sie scheint fast ausschliesslich aus einer einzigen gleichmässigen Substanz gebildet zu sein, welche mit jener, die die Lamellen in der Sekretschicht des Schaltstücks bildet und dort von den Seitenpartien der Papillen

und den schlauchförmigen Drüsen gebildet wird, am nächsten übereinstimmt. Muscularis mucosae aussergewöhnlich mächtig; Muscularis nur aus Ringmuskeln. Die Pylorusabteilung des Muskelmagens zeigt denselben Bau wie der übrige Teil; nur ist die Muskulatur etwas schwächer, möglicherweise auch die Sekretschicht.

### 9. Podiceps cristatus, (L.)

Oesophagus: Das Epithel von mittlerer Mächtigkeit (110—150  $\mu$ ). Die oberflächlichen Zellen höchst unbedeutend, oft gar nicht geplattet. Tunica propria, die dicht und fest ist, füllt die Oesophagealfalten fast ganz aus. Die Oesophagealdrüsen sind sehr zahlreich, besonders im unteren Teile, wo sie so dichtgedrängt stehen, dass sie einander oft berühren. Sie sind flaschenförmig, und der grösste Teil ihrer Funduspartie liegt in der Tunica propria. Das die Funduspartie auskleidende Cylinderepithel ist ca. 15—20  $\mu$  hoch, im Ausführungsgang ist das Epithel niedriger. Muscularis mucosae ist sehr stark entwickelt, ragt aber unbedeutend in die Falten hinein. Muscularis aus nur Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit hohen und feinen, dichtgedrängten Falten, die in gewöhnlicher Weise mehr oder weniger konzentrisch um die Mündungen der zusammengesetzten Drüsen verlaufen. Über das Epithel kann ich nicht eingehend berichten, da mein Material sehr schlecht war. Die schlauchförmigen Drüsen recht spärlich; sie sind höchst unbedeutend entwickelt, äusserst kurz und öfters etwas geplattet, und zwar in der Längenrichtung der Furchen. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine von einem Cylinderepithel ausgekleidete Centralhöhlung mit äusserst unbedeutenden Ausbuchtungen. Die Tubuli wie gewöhnlich. Tunica propria grobfaserig, ohne Stratum compactum, unter den zusammengesetzten Drüsen höchst unbedeutend entwickelt. Muscularis mucosae besteht aus einer deutlichen Schicht unter den zusam-

mengesetzten Drüsen nebst zerstreuten Bändern zwischen und über ihnen. Muscularis aus sowohl Ring- als Längsmuskeln, Beide und vor allem Letztere ziemlich schwach entwickelt.

Im Muskelmagen trägt die Innenseite feine Papillen, zwischen welche die ziemlich gut entwickelten schlauchförmigen Drüsen münden. Die Sekretsicht, die dem Drüsenmagen zunächst ziemlich locker ist, und in welcher man dort die von den Drüsen und den Papillenseiten gebildeten Lamellen von einer anderen, von den Papillenspitzen ausgeschiedenen Substanz unterscheiden kann, wird in dem übrigen Teile des Muskelmagens sehr fest und hat dort ein äusserst homogenes Aussehen. Tunica propria ist ziemlich schwach entwickelt und ermangelt des Stratum compactum. Muscularis mucosæ ist sehr stark, wie die Ringmuskeln der Muscularis bedeutend stärker als im Drüsenmagen; dagegen scheinen die Längsmuskeln der Muscularis ausgenommen im oberen Teil zu fehlen. Die Pylorusabteilung des Muskelmagens weist keine besonders bemerkenswerte Abweichungen von dem übrigen Teile auf. Die Sekretsicht ist freilich etwas schwächer und ihre Oberfläche sehr uneben; oft werden in ihr steckende Härchen und Überreste von Federn, welche das Tier verschluckt, angetroffen.

## 10. *Colymbus septentrionalis*, L.

— Hierzu Taf. VIII, Fig. 14. —

Oesophagus weicht in seinem Bau sehr wenig von dem der vorigen Art ab. Das Epithel ist etwas schwächer als bei *Podiceps*, und die Zellen der 3 bis 4 äussersten Lager deutlich geplattet, besonders auf den Falten; zwischen diesen kommt öfters keine Abplattung vor. Die Oesophagealdrüsen haben gewöhnlich die Funduspartie stark abgerundet und vom Ausführungsgang abgesetzt. Tunica propria und Muskeln wie bei *Podiceps*.

Drüsenmagen: Die Innenseite ist im Gegensatz zum Verhältnis bei *Podiceps* äusserst schwach gefaltet, so dass die schlauch-

förmigen Drüsen, welche hier bedeutend stärker entwickelt, obgleich zerstreut stehend, ziemlich weit und öfters mit einem etwas unregelmässigen Lumen versehen sind, hier fast direkt in die Magenkavität münden. Das Magenepithel ist wie gewöhnlich etwas höher als das die Drüsen auskleidende Epithel. Die zusammengesetzten Drüsen besitzen eine stark verzweigte Centralhöhlung. Die Zwischenräume zwischen den Zweigen werden vom Bindegewebe ausgefüllt. Die Centralhöhlung wird von einem etwa 12  $\mu$ . hohen Cylinderepithel ausgekleidet, das sich vom Magenepithel hauptsächlich durch seine schwächere Färbbarkeit unterscheidet. In den Spitzen der Verzweigungen gewahrt man oft ein Epithel, das den Übergang zu dem die Tubuli bekleidenden bildet. Letzteres hat hier mehr vom Charakter eines Cylinderepithels, als ich bei irgend einem anderen Vogel gefunden. Die Zellen schliessen sich nämlich mit ihren Seiten enger an einander an, und die Spitzen sind weniger abgerundet als sonst. Die Tubuli liegen im grösseren Teil der Drüsen äusserst dichtgedrängt; sie haben im Querschnitt ein recht weites Lumen, das jedoch stets infolge des Druckes der angrenzenden Tubuli plattgedrückt ist. Im obersten Teil der Drüsen liegen indes die Tubuli nicht immer so dicht, sondern werden durch Bindegewebe getrennt. Zuweilen werden in dieser Weise ganze Tubulikomplexe mehr oder weniger weit von der Hauptmasse der Drüse hinweggedrängt. Wir sehen also hier gleichsam ein Beginnen einer Teilung der Drüsen in Lappen. Tunica propria dicht, durch und durch ungefähr gleichartig und somit ohne Stratum compactum. Zusammen mit der Muscularis mucosæ, welche ziemlich schwach ist, füllt sie die grossen Magenfallen aus. Muscularis besteht aus sowohl Ring- als Längsmuskeln, von denen diese wie gewöhnlich die schwächsten sind; auch jene sind aber nicht mächtig.

Der Muskelmagen zeigt eine Mucosa mit der Hauptsache nach demselben Bau wie der des Schaltstücks. Die Partien zwischen den Drüsen werden in der Gestalt von Papillen, allerdings nicht besonders hohen, verlängert. Die schlauchförmigen Drüsen sind bedeutend länger als in der Drüsenpartie des Drüsenmagens, stehen dichtgedrängt, sind schmal und werden von einem Epithel

ausgekleidet, das vielleicht etwas niedriger ist als das in den schlauchförmigen Drüsen des oberen Teiles des Drüsenmagens, und wie gewöhnlich deutlich niedriger als das die Papillen bekleidende. Die Sekretschicht, welche im oberen Teil des Schaltstücks einen recht lockeren Bau hat, — es ist ja aber auch dort aus Lamellen ziemlich lockerer Konsistenz zusammengesetzt, welche wiederum von einer noch loseren Zwischensubstanz umgeben sind —, wird gegen den Muskelmagen hin bedeutend fester, indem die Lamellen gröber und harter werden sich öfters durch übergewölbte Parteen mit einander verbinden und eine demgemäss schwächere Zwischensubstanz aufweisen. Im eigentlichen Muskelmagen kann man wenigstens unter den Lateralmuskeln keine Struktur in der Sekretschicht wahrnehmen, sondern diese scheint fast ganz aus solcher Substanz gebildet zu sein wie diejenige, welche die Lamellen im Schaltstück bildet; nur hie und da gewahrt man unbedeutende Parteen von Zwischensubstanz. *Tunica propria* ist schwach entwickelt. Sie bildet eine ganz unerhebliche Schicht unter den schlauchförmigen Drüsen und ermangelt des *Stratum compactum*. *Muscularis mucosæ* besteht wie gewöhnlich aus einer nicht sehr starken Längsmuskelschicht. *Muscularis* aus Ring- und im oberen Teile des Muskelmagens auch schwachen Längsmuskeln.

---

#### Ältere Litteratur:

SCHREINER<sup>1)</sup> hat mehrere ganz korrekte Angaben über den Bau des Oesophagus und des Magens bei *Colymbus septentrionalis*. Zu bemerken wäre wohl nur, dass er behauptet, sogar die oberflächlichen Zellen des Oesophagealepithels seien kaum merkbar geplattet. Dieses widerstreitet, wie aus Obigem erhellt, meinen Beobachtungen; es ist allerdings möglich, dass die Abplattung individuellen Schwankungen unterliegt.

---

### 11. *Uria brünnichi*, (Sab.)

Oesophagus zeigt in seinem Bau eine grosse Übereinstimmung mit dem bei *Colymbus*. Das Epithel hat ungefähr dieselbe

1) 1900, S. 492, 566, 567.

Mächtigkeit (60—90  $\mu$ ) und ähnliches Aussehen. Die Abplattung der Zellen geht hier vielleicht etwas tiefer, ist aber nie besonders stark. Die Oesophagealdrüsen haben eine etwas abweichende Gestalt, indem die Funduspartie nicht so stark vom Ausführungsgang abgesetzt ist, sondern allmählich in ihn übergeht, sie sind also flaschenförmig. Das Drüsenepithel ist etwas höher als bei voriger Form, ca. 15 bis 17  $\mu$  in der Funduspartie, im Ausführungsgang bedeutend niedriger. Im untersten Teil stehen die Drüsen wie gewöhnlich sehr dicht und zeigen Übergangsformen zu den Drüsen im Drüsenmagen. Tunica propria hie und da mit Leucocytenanhäufungen, die jedoch keine eigentliche Noduli bilden. Muscularis mucosæ unerheblich in die Falten einragend. Muscularis nur aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite scheint hier beinahe eben zu sein. Jede der schlauchförmigen Drüsen mündet nur in eine kleine Vertiefung der Mucosaoberfläche. Das diese bekleidende Epithel hat eine Höhe von ca. 12—15  $\mu$ ; im Fundus der Drüsen ist das Epithel niedriger (ca. 7  $\mu$ ). Das Sekret der Drüsen bildet nebst abgestossenen Zellresten eine dünne, lockere Schicht, die der Mucosa schützend aufliegt. Die zusammengesetzten Drüsen mit einer verzweigten Centralhöhlung, in welche die Tubuli münden. Letztere sind selten verzweigt, gegen den Fundus hin etwas erweitert und von einem Epithel typischen Aussehens — d. h. mit stark abgerundeten Zellen — ausgekleidet. Die Hauptstämme der Centralhöhlung von einem bis 15  $\mu$  hohen Cylinderepithel ausgekleidet, das wie gewöhnlich weniger färbbar ist als das eigentliche Magenepithel. In den äusseren Verzweigungen ist das Epithel beträchtlich niedriger. Tunica propria ohne ein Stratum compactum, hie und da mit Leucocytenanhäufungen. Sie füllt nebst der ziemlich schwach entwickelten Muscularis mucosæ die grossen Magenfalten aus. Muscularis schwach, immerhin aber aus sowohl Ring- als Längsmuskeln bestehend. Das Schaltstück stimmt im Bau der Mucosa am nächsten mit dem Muskelmagen überein; Muscularis dagegen wie im übrigen Teil des Drüsenmagens; nur ist die Ringmuskulatur mächtiger. Der Übergang von der Drüsenpartie zum Schaltstück geschieht hier im Gegensatz zum Verhältnis bei *Colymbus* und auch

bei *Podiceps* ganz plötzlich, indem die Sekretschicht gleich im Beginn des Schaltstücks eine sehr kräftige Entwicklung darweist.

Muskelmagen: Die Innenseite mit äusserst unbedeutenden Aufragungen, so dass die schlauchförmigen Drüsen fast direkt in die Magenkavität münden. Diese sind fein, völlig gleich weit und stehen sehr dicht gedrängt. Die Sekretschicht desselben Baues wie bei *Colymbus*, wenigstens unter den *Musculi laterales* stärker entwickelt als im Schaltstück. *Tunica propria* ohne *Stratum compactum*. *Muscularis mucosæ* etwas stärker als im Drüsenmagen. *Muscularis* nur aus Ringmuskeln bestehend.

---

#### Ältere Litteratur:

In Bezug auf die mikroskopische Anatomie der *Uria brünnichi* kann ich in der älteren Litteratur keine Angaben finden; indes hat BARTHEL'S<sup>1)</sup> den Oesophagus der *U. lomvia*, und SCHREINER<sup>2)</sup> den Oesophagus und den Magen der *Uria grylle* beschrieben. Die von BARTHEL'S gelieferte Beschreibung des Oesophagus der *U. lomvia* unterscheidet sich von obiger nur darin, dass eine andere Form der Oesophagealdrüsen angegeben wird. SCHREINER sagt von *U. grylle*, dass die Schleimhaut des Drüsenmagens um die Mündungen der zusammengesetzten Drüsen Falten bilde; hierdurch würde diese Form somit von *U. brünnichi* abweichen.

---

## 12. *Mergulus alle*, (L.)

Oesophagus: Das Epithel ist schwach entwickelt (50—65  $\mu$ ). Die Abplattung der oberflächlichen Zellen scheint zu schwanken: an einem Exemplar fand ich fast keine Spur davon, an einem anderen zeigte sich eine deutliche aber nicht sehr starke Abplattung der äusseren Zellenschichten bis unmittelbar oberhalb der einsetzenden bindegewebigen Leisten der *Tunica propria*. Diese enthält spärlichen Leucocytenanhäufungen; beim Übergang zum Drüsenmagen habe ich einige zusammenstehend gefunden; sie waren aber unbedeutend. Die Oesophagealdrüsen sind sehr zahlreich, flaschen-

<sup>1)</sup> 1895, S. 685.

<sup>2)</sup> 1900, S. 492, 529, 549 u. 566.

förmig, mit der Funduspartie allmählich in den Ausführungsgang übergehend, also denen bei *Uria* ähnelnd, mit welchen sie übrigens auch hinsichtlich der Lage und des Baues übereinstimmen. Muscularis mucosæ ragt recht stark in die Oesophagealfalten hinein. Muscularis im oberen Teil ganz aus Ringmuskeln, unten treten auch schwache Längsmuskeln auf.

Drüsenmagen. Die Innenseite deutlich, obschon nicht sehr stark, gefaltet; öfters lösen sich die Falten in unregelmässig gestaltete Papillen auf, was immer im Schaltstück der Fall ist. Das Magenepithel ist hoch (15 bis 20  $\mu$ ); es wird aus ungewöhnlich durchsichtigen, klaren Zellen mit undeutlichen Kernen gebildet, ähnelt also sehr dem Epithel der Oesophagealdrüsen, obgleich die Zellen hier schwächer vom Hämatoxylin gefärbt werden. Gegen den Fundus der schlauchförmigen Drüsen wird das Epithel viel niedriger, die Zellen dunkler und deren Kerne deutlich und gerundet. Die zusammengesetzten Drüsen sind bedeutend grösser die Mittellinie der Magenfalten entlang, also beinahe wirkliche Juga bildend. Sie enthalten eine langgestreckte, bisweilen ziemlich weite, etwas verzweigte Centralhöhlung, von einem ca. 12  $\mu$  hohen Cylinderepithel ausgekleidet. Die Tubuli gewöhnlichen Aussehens, mit ziemlich weiten Lumina. Tunica propria ohne Stratum compactum, öfters mit Sammlungen von Leucocyten; sie ist längs der Mitte der Magenfalten oder Juga nur unbedeutend verstärkt. Muscularis mucosæ bildet eine ziemlich schwache, unter den Falten oder Juga bedeutend verstärkte Längsschicht. Muscularis aus Ring- und Längsmuskeln bestehend.

Muskelmagen: Die Innenseite ist wie im Schaltstück mit Papillen versehen, allerdings nicht mit besonders hohen. Das Magenepithel, ein hohes Cylinderepithel, unterscheidet sich von dem des Drüsenmagens deutlich durch seine weniger klaren Zellen. Die schlauchförmigen Drüsen sind gleich weit, einfach und von einem fast kubischen Epithel ausgekleidet. Die Sekretschicht äusserst homogen, was übrigens auch im Schaltstück der Fall ist. Tunica propria und Muskulatur wie bei *Uria*.



### 13. *Mormon arcticus*, (L.)

Oesophagus: Die starken, aber nicht besonders dicht gedrängten Oesophagealfalten sind oft selber gefaltet; es kommen hier demnach Falten zweiter Ordnung vor, eine übrigens mit unbewaffnetem Auge erkennbare Eigentümlichkeit. Das Epithel etwas schwächer als das der vorigen Art. Ganz besonders auffällig ist die starke Zerteilung der unteren Partien durch das Bindegewebe, welches in der Gestalt von netzförmig verbundenen Leisten, die oft mehr als die Hälfte der Epithelhöhe betragen, hier einsetzt. In allen über diesen Leisten gelegenen Schichten sind die Zellen stark geplattet, ihre Kerne spärlich und ihre Grenzen undeutlich, Verhornung andeutend. In den nach der Tunica propria zu abgerundeten Epithellappen haben die Zellen ihre rundliche Form bewahrt, wodurch sie sich recht scharf von den oberflächlichen Schichten unterscheiden. Tunica propria enthält im unteren Teil des Oesophagus zahlreiche Lymphnoduli. Die Oesophagealdrüsen sind bei weitem nicht so zahlreich wie bei *Uria*; am häufigsten sind sie im unteren Teile, im Kropf aber kommen sie äusserst spärlich vor. Sie sind flaschen- bis zwiebel förmig, die Funduspartie ist im Allgemeinen weiter als bei *Uria*, die Wände sind öfters schwach faltig. Die Funduspartie, welche nicht scharf vom Ausführungsgang abgesetzt ist, liegt grossenteils in der Tunica propria, dieser hingegen central in einem Epithellappen. Die Drüsen sind wie gewöhnlich von einem Cylinderepithel ausgekleidet, das im Ausführungsgange sehr niedrig wird, sich aber immer deutlich von den umgebenden Epithelzellen durch seine stärkere Färbbarkeit unterscheidet. Muscularis mucosæ dringt in die Oesophagealfalten hinein. Muscularis besteht ganz aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite ist schwach gefaltet, in dem Schaltstück mit sehr unbedeutenden papillen förmigen Erhebungen versehen. Die schlauch förmigen Drüsen stehen ziemlich zerstreut und sind bedeutend weiter an der Mündung als im Fundus. Das Epithel gewöhnlichen Aussehens. Die zusammengesetzten Drüsen sind längs der Mitte der dorsiventralen Hälften des Drü-

senmagens am grössten — hier findet sich also, wie bereits erwähnt worden, eine Andeutung von 2 Juga oder Drüsenplatten —. Sie haben eine langgestreckte Centralhöhlung mit ziemlich unbedeutenden Ausbuchtungen, in welche die Tubuli münden. Letztere sind im Allgemeinen einfach und gegen den Umkreis der Drüse erweitert; ihr Epithel wie gewöhnlich. Tunica propria ist dicht und fest, ermangelt aber eines Stratum compactum, ist unter der Mitte der Drüsenplatten nicht verstärkt, und im Allgemeinen unter den zusammengesetzten Drüsen höchst unbedeutend ausgebildet, so dass diese fast unmittelbar auf die Muscularis mucosæ stossen. Diese bildet unter ihnen eine deutliche Schicht und zwischen ihnen zerstreute Bänder. Muscularis aus Ring- und Längsmuskeln bestehend.

Der Bau des Muskelmagens weicht im Wesentlichen gar nicht von dem bei *Uria* ab.

#### Ältere Litteratur:

CAZIN<sup>1)</sup> hat mehrere Angaben über den Bau des Magens bei *Mormon arcticus*. Unter Anderem sagt er: „Les plis et les culs-de-sac de la muqueuse de la partie glandulaire de l'estomac sont bien développés.“ Was die Falten anbelangt, kann ich, wie aus Obigem erhellt, keineswegs einräumen, dass sie gut entwickelt seien, im Gegenteil sind sie ganz unbedeutend. Im übrigen sind seine Angaben korrekt.

### 14. *Mergus serrator*, L.

Oesophagus: Das Epithel ist kräftig entwickelt (ca. 200  $\mu$ ). Die Zellen der äusseren Schichten sind zumeist deutlich geplattet, obgleich nicht besonders stark. Hie und da kann man die oberflächlichen Zellen gross und angeschwollen finden. Die unteren Partien wie gewöhnlich durch eindringendes Bindegewebe zerteilt. Tunica propria ist grobfaserig, mit ziemlich spärlichen, ungefähr gleichmässig verteilten geplatteten Kernen versehen. Leucocytenan-

<sup>1)</sup> 1887, S. 272.

häufungen kommen hie und da vor, zuweilen stark abgegrenzte Noduli bildend; sie erstrecken sich bisweilen sogar ins Epithel hinein; wie gewöhnlich sind sie im unteren Teile des Oesophagus am häufigsten. Die Oesophagealdrüsen sind so äusserst spärlich, dass man auf vielen Schnitten, besonders im mittleren Teile des Oesophagus keine einzige finden kann; oben und unten sind sie etwas zahlreicher. An letztgenannter Stelle, unmittelbar vor dem Übergang in den Drüsenmagen liegen mehrere ungemein grosse Drüsen, beträchtlich grösser als an irgend welchen anderen Stellen. Die Gestalt der Drüsen wechselt sehr, sie sind jedoch stets mehr oder weniger flaschen- oder zwiebel förmig mit einer erweiterten, faltigen Funduspartie, die tief ins Bindegewebe eingebettet ist, und einem langen, schmalen Ausführungsgang. Die Funduspartie wird von einem sehr hohen (ca. 20—25  $\mu$ ) und aus ziemlich schmalen Zellen gebildeten Cylinderepithel ausgekleidet. Dieses geht wie gewöhnlich kontinuierlich in das bedeutend niedrigere Epithel des Ausführungsganges über. Tunica propria kräftig entwickelt und füllt die Oesophagealfalten beinahe vollständig aus, weshalb Muscularis mucosæ nur ziemlich unbedeutend unter denselben verdickt ist. Muscularis besteht ganz aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit stark entwickelten Papillen von einem ca. 20  $\mu$  hohen Epithel bekleidet. Die schlauchförmigen Drüsen sind gewöhnlicher Gestalt, lang und schmal, im Fundus mitunter etwas erweitert. Das Cylinderepithel nahezu kubisch (ca. 7  $\mu$ .) Die zusammengesetzten Drüsen sind längs der Mittellinie der dorsiventralen Hälften des Drüsenmagens beträchtlich stärker; es findet sich demnach auch hier eine Andeutung zu 2 gegenüberstehenden, von einander nicht ganz getrennten Drüsenplatten, genau wie bei *Mormon*. Die Drüsen haben eine langgestreckte Centralhöhlung mit allerdings nicht sehr starken Verzweigungen. Das Cylinderepithel im Hauptstamm der Centralhöhlung bis 25  $\mu$ , in den Verzweigungen niedriger (ca. 15  $\mu$  und weniger). Die Tubuli nach der Drüsenoberfläche hin öfters etwas verästelt; ihr Epithel wie gewöhnlich. Tunica propria ist sehr dicht und fest, durch und durch von ungefähr gleichmässiger Ausbildung, also ohne Stratum compactum. Sie ist unter den zusam-

mengesetzten Drüsen unbedeutend entwickelt, und nicht verstärkt unter der Mitte der Drüsenplatten. Muscularis mucosæ bildet zahlreiche Stränge über und zwischen den zusammengesetzten Drüsen, und unter ihnen eine kräftige Schicht. Muscularis besteht aus Ring- und Längsmuskeln. Sowohl Muscularis mucosæ als die beiden Schichten der Muscularis sind unter den Mittellinien der Drüsenplatten am kräftigsten entwickelt.

Auch im Muskelmagen ist die Innenseite mit Papillen versehen. Das Epithel, ein hohes Cyliinderepithel, das kontinuierlich in ein niederes, die schlauchförmigen Drüsen auskleidendes übergeht. Diese stehen in Gruppen von 2—6 bei einander, und sind viel stärker entwickelt als im Drüsenmagen. Die Sekretschicht ist kräftig entwickelt und weist einen deutlichen Unterschied auf zwischen dem Sekret von den Drüsen und den Seitenpartien der Papillen, und demjenigen, welches von den Spitzen Letzterer ausgeschieden wird. Jenes bildet wie gewöhnlich in den Vertiefungen zwischen den Papillen geförmte Lamellen, die mithin netzförmig mit einander zusammenhängen und ausserdem durch querverlaufende Überwölbungen mit gewissen Zwischenräumen vereint sind. Diese Zwischenräume werden von dem Sekret der Papillenspitzen und von abgestossenen Epithelzellen ausgefüllt. Tunica propria ermangelt des Stratum compactum. Muscularis mucosæ bildet wie gewöhnlich eine deutliche Längsschicht. Muscularis aus Ring- und im oberen Teil auch aus Längsmuskeln bestehend. — Die vorher erwähnte Partie, von welcher schwierig zu entscheiden ist, ob sie nach dem Drüsen- oder Muskelmagen zu führen ist, stimmt im Bau beinahe vollständig mit Letzterem. Jedoch ist die Verteilung der schlauchförmigen Drüsen in Gruppen vielleicht dort nicht so deutlich ausgeprägt, wenigstens nicht im obersten Teile.

#### Ältere Litteratur:

SCHREINER<sup>1)</sup> liefert einige ganz korrekte Angaben vom Bau des Oesophagus und des Magens bei *Mergus serrator*.

<sup>1)</sup> 1900, S. 496, 527, 539 u. 550.

15. *Larus ridibundus*, L.

— Hierzu Taf. VII, Fig. 4 u. Taf. VIII, Fig. 4 u. 5. —

**Oesophagus:** Das Epithel von mittlerer Mächtigkeit (110—150  $\mu$ ). Die Zellen der oberen Schichten sind plattgedrückt, und der Übergang von den gerundeten Zellen der unteren Partien geschieht fast plötzlich. *Tunica propria* dringt in gewöhnlicher Weise ins Epithel ein. Sie ist grobfaserig, in den oberen Partien, d. h. um die Drüsen her, zahlreiche rundliche Kerne enthaltend, in den unteren Partien zerstreute geplattete. Sie füllt die Oesophagealfalten fast völlig aus. Die Oesophagealdrüsen sind sehr zahlreich, besonders im unteren Teil, wo sie so dichtgedrängt stehen, dass nur eine dünne bindegewebige Membran sie von einander trennt. Sie sind flaschenförmig, im unteren Teil der Schlauchform immer näher kommend. Sie werden von einem ca. 15  $\mu$  hohen Cylinderepithel ausgekleidet; der Ausführungsgang wie gewöhnlich mit einem niedrigeren Epithel. *Muscularis mucosæ* ist stark entwickelt, ragt aber unbedeutend in die Oesophagealfalten hinein. *Muscularis* ganz aus Ringmuskeln.

**Drüsenmagen:** Die Innenseite ist fast eben, nur mit sehr unbedeutenden Vertiefungen, in welchen die schlauchförmigen Drüsen münden, genau wie bei *Uria*. Diese sind kräftig entwickelt, im Fundus öfters etwas erweitert; ein wenig unterhalb der Mitte sind sie am engsten, denn davon beginnen sie langsam aber kontinuierlich nach oben an Weite zuzunehmen, so dass die Mündung stets weiter ist als der mittlere Teil; die Mündungen sind öfters recht unregelmässig gestaltet (siehe Fig. 4, Taf. VIII). Das Epithel wie gewöhnlich. Die zusammengesetzten Drüsen sind längs der Mitte der Magenaltalen etwas kräftiger entwickelt als zwischen ihnen. Sie haben eine mit ziemlich starken Verzweigungen versehene Centralhöhlung. Das diese auskleidende Cylinderepithel ist schon im Hauptstamm ungemein niedrig (nur ca. 6  $\mu$ ), wird aber in den Verzweigungen noch niedriger. Die Tubuli wie gewöhnlich, vielleicht sind die Epithelzellen etwas weniger abgerundet als sonst. *Tunica propria* ohne *Stratum compactum*, unter den zusammen-

gesetzten Drüsen unbedeutend entwickelt, und in den grossen Magenfalten wenig oder gar nicht verstärkt, was hingegen betreffs der auch sonst stark entwickelten *Muscularis mucosæ* der Fall ist. *Muscularis* besteht aus Ring- und Längsmuskeln, Letztere sind allerdings schwach.

Muskelmagen: Die Innenseite ist mit äusserst feinen, aber sehr niedrigen, hauptsächlich in der Längenrichtung des Magens verlaufenden Leisten versehen, die hie und da mit einander anastomosieren. Zwischen diesen Leisten münden die schlauchförmigen Drüsen, welche somit in mehr oder weniger deutliche Längsreihen geordnet werden. Sie sind wie gewöhnlich zahlreicher und kräftiger als die des Drüsenmagens, sonst aber gleichen Baues. Die Sekretschicht ist gut entwickelt und sehr homogenen Aussehens; hie und da kann man jedoch die gewöhnliche Zusammensetzung gewahren. *Tunica propria* und Muskeln bieten nichts Bemerkungswertes. Die Längsmuskeln der *Muscularis* hören im oberen Teil des Muskelmagens allmählich auf.

#### Ältere Litteratur:

CATTANEO<sup>1)</sup> liefert einige Angaben über den Magen bei *Larus ridibundus* mit der Bemerkung, er unterscheide sich nicht von dem bei *L. canus* und *L. fuscus*. Seine Angaben von den Drüsen und Muskeln des Muskelmagens sind, wie es leicht ersichtlich ist, nicht korrekt; diejenigen betreffs der Sekretschicht ebenfalls nicht: er ist der Ansicht, sie sei aus „prismi corti e larghi“ gebildet.

Weitere Angaben über die feinere Anatomie dieser Art konnte ich nicht finden. Andere Arten wurden hingegen mehrere Male besprochen, und um etliche der sie betreffenden Angaben zu kontrollieren, habe ich auch in Bezug auf sie Untersuchungen angestellt.

POSTMA<sup>2)</sup> liefert eine der Hauptsache nach gute Beschreibung des Oesophagus und des Magens bei *Larus argentatus*. Mehrere unerhebliche Bemerkungen möchten zwar vorzubringen sein; so beschreibt er das Epithel der Ausführungsgänge der Oesophagealdrüsen als ein Plattenepithel, in dem er eine Fortsetzung des Oesophagealepithels erblickt. Es ist denn doch wohl zunächst als ein niedriges Cylinderepithel zu betrachten, eine Fortsetzung des die Funduspartie auskleidenden Epithels bildend, mit dem es in seiner Färbbarkeit übereinstimmt. Vom Epithel in den Drüsen des Muskelmagens behauptet er, sie seien aus rundlichen Zellen gebildet,

<sup>1)</sup> 1884, S. 143—144.

<sup>2)</sup> 1887, S. 81—83, 88—91, 98—105.

was jedoch nicht der Fall ist; sie sind im Fundus mehr oder weniger kubisch, nach der Mündung hin etwas höher als breit. Betreffs des feineren Baues der Sekretschicht bestätigt er die Beobachtung WIEDERSHEIM'S<sup>1)</sup>, was weder SCHREINER noch ich thun konnten.

CATTANEO<sup>2)</sup> liefert Angaben über *L. ridibundus*, *L. canus* und *L. fuscus*, von denen ich oben ein Paar als unrichtig bezeichnete.

CAZIN<sup>3)</sup> beschreibt den Magen des *Larus canus*. Von der Mucosa des Drüsenmagens sagt er: „la muqueuse forme des plis lamellaires, qui entourent les orifices des glandes composées et limitent, dans les intervalles de ces orifices, des sortes de logettes, de forme irrégulière, terminées profondément par de petits culs-de-sac.“ So etwas war ich nicht im Stande zu beobachten (siehe unten).

BARTHEL'S<sup>4)</sup> liefert eine der Hauptsache nach korrekte Beschreibung des Oesophagus des *Larus canus*, indes benennt er die Drüsen „schlauchförmig“; im oberen Teile sind sie jedoch eher flaschen- bis zwiebel förmig. Ausserdem übersah er, was schon SCHREINER betonte, das Epithel der Ausführungsgänge der Drüsen.

SCHREINER<sup>5)</sup> hat *Larus canus* und *L. fuscus* untersucht. Er fand, wie CAZIN, die Mucosa des Drüsenmagens faltig und bildet von *L. canus* zwei durch sie gelegte Horizontalschnitte ab (Fig. 46 und 47). An den beiden von mir untersuchten Exemplaren von *L. canus* kann ich nicht die geringste Spur einer solchen Faltung entdecken, sondern jede Drüse mündet für sich direkt in die Magenkavität, weshalb die Oberfläche der Mucosa dasselbe Aussehen hat wie bei *L. ridibundus* (siehe Fig. 4, Taf. VIII). Über den Muskelmagen der *Laride* äussert SCHREINER (a. a. O. S. 539): „Jede schlauchförmige Drüse, an ihrem Ende leicht geschwollen, endigt in eine Krypte. Nach der Oberfläche zu schmelzen die Magenkrypten wie bei *Somateria* zusammen und zwischen ihnen kommen die Papillen zu Stande.“ So etwas konnte ich, wenigstens in den meisten Fällen, nicht beobachten, weshalb ich hier über das Ergebnis meiner Untersuchungen in Bezug auf die Oberfläche der Mucosa des Magens einiger *Larus*-Arten Bericht erstatte:

*Larus canus*. Die Oberfläche der Mucosa sowohl im Drüsen- als im Muskelmagen, genau wie bei *L. ridibundus*.

*L. fuscus*. Die Oberfläche der Mucosa stimmt im Drüsenmagen völlig mit der bei *L. ridibundus* und *L. canus* überein; im Muskelmagen sind die Partien zwischen den Drüsenmündungen unbedeutend, immerhin aber ein wenig mehr als bei Jenen, erhaben und öfters in unregelmässig gestaltete Papillen zerteilt.

*L. argentatus*. Im Drüsenmagen ist die Oberfläche schwach

1) 1872, S. 435—452.

2) 1884, S. 143—144.

3) 1887, S. 270—272.

4) 1895, S. 684.

5) 1900, S. 486—490, 528, 539, 549, 559 u. 567.

faltig, etwa so wie CAZIN sie bei *L. canus* beschrieben, und SCHREINER sie auf seinen Figuren 45 und 46 abgebildet. Ich kann deshalb die Angaben dieser Verfassern nur so erklären, dass eine Verwechslung mit *L. argentatus* stattgefunden. Im Muskelmagen ist die Oberfläche der Mucosa ungefähr desselben Aussehens wie bei *L. ridibundus* und *canus*, nur sind die Parteen zwischen den Drüsen etwas breiter.

*L. glaucus*. Der Drüsenmagen wie bei *L. ridibundus*, *L. canus* und *L. fuscus*. Die Innenfläche des Muskelmagens ähnelt hauptsächlich der bei *L. ridibundus*, *L. canus* und *L. argentatus*, nur sind die Längsleisten hie und da in unregelmässige Papillen geteilt.

— Während meiner Untersuchungen des Oesophagus bei *L. canus*, *L. fuscus* und *L. argentatus* wurde meine Aufmerksamkeit besonders auf die starke Ausbildung des Epithels bei letzterer Art im Vergleich mit den beiden ersteren gelenkt. Seine Mächtigkeit schwankt nämlich bei *L. argentatus* zwischen 170 und 240  $\mu$ , bei *L. canus* und *L. fuscus* hingegen zwischen 80 und 110  $\mu$ . —

---

## 16. *Rissa tridactyla*, (L.)

Oesophagus: Das Epithel erheblich schwächer als bei *Larus ridibundus* (nur ca. 50  $\mu$ ). Die Abplattung der äusseren Schichten ist sehr stark, und der Übergang zu den rundlichen Zellen in den unterliegenden Teilen geschieht ganz plötzlich. Der Übergang zum Cylinderepithel des Drüsenmagens geht allmählich von statten (das Epithel wird rasch dünner und schliesslich von dem Cylinderepithel ersetzt). Tunica propria wie bei *Larus ridibundus*. Die Oesophagealdrüsen sind nicht ganz so zahlreich wie bei diesem und haben eine stärker erweiterte Funduspartie, sind also mehr zwiebel förmig; in den unteren Teilen, wo sie wie gewöhnlich am häufigsten auftreten, werden sie indes schmaler. Das Cylinderepithel im Fundus ca. 12  $\mu$ , in den Aus-



führungsgängen sehr niedrig. Muscularis mucosæ unerheblich in die Falten hineinragend. Muscularis ganz aus Ringmuskeln bestehend.

Drüsenmagen: Die Innenseite von ungefähr demselben Aussehen wie bei *Larus ridibundus*. Indes sind die Mündungen der schlauchförmigen Drüsen im Allgemeinen regelmässiger, oval, und es geschieht recht oft, dass 2 bis 3 Drüsen in eine gemeinschaftliche Vertiefung münden. Die Centralhöhlung der zusammengesetzten Drüsen ist weniger verzweigt als bei letztgenannter Form. Im übrigen findet sich beim Drüsenmagen eigentlich nichts Bemerkenswertes.

Der Muskelmagen weicht dadurch von dem des *Larus ridibundus* ab, dass keine Längsleisten vorkommen, sondern die Zwischenpartieen zwischen den Drüsen sind auf allen Seiten um sie her gleich entwickelt. Hier ist somit die Innenfläche des Muskelmagens nahezu eben.

---

### 17. *Pagophila eburnea*, Phipps.

Oesophagus: Das Epithel ist unbedeutend stärker als bei voriger Form (60—70  $\mu$ ). Die Zellen der äusseren Schichten sind etwas weniger geplattet, und der Übergang von den unteren mit rundlichen Zellen nicht ganz so scharf. Die Oesophagealdrüsen sind grösser und haben eine gestrecktere Form als bei *Rissa tridactyla*. Ihr Epithel ist höher (ca. 15—17  $\mu$ ). Im unteren Teil des Oesophagus stehen die Drüsen wie gewöhnlich sehr dicht und weisen Übergangsformen zu den schlauchförmigen Drüsen im Drüsenmagen auf.

Drüsenmagen: Die Innenseite ist nicht so eben wie bei voriger Form, sondern die zwischen den schlauchförmigen Drüsen gelegenen Partieen, welche hier breiter sind als bei voriger Art (d. h. die Drüsen stehen hier mehr zerstreut), sind unregelmässig erhaben, so dass unregelmässig gestaltete Papillen und Falten entstehen;

sie haben jedoch immer eine unbeträchtliche Höhe. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine etwas verzweigte Centralhöhlung, von einem ziemlich niederen Cylinderepithel ausgekleidet. Die Tubuli sind kurz, unverzweigt, mit einem Epithel bedeutend weniger rundlicher Zellen, als es gewöhnlich der Fall, ausgekleidet; es macht deshalb beinahe den Eindruck eines typischen Cylinderepithels.

Im Muskelmagen ist die Innenseite mit Längsleisten wie bei *L. ridibundus* versehen, obgleich sie hier stärker entwickelt sind; sie erreichen indes nie eine bedeutende Höhe. Im übrigen bietet diese Form nichts eigentlich Bemerkenswertes.

### 18. *Lestris crepidata*, Banks.

Oesophagus hat keine wesentliche Abweichungen in seinem Bau gegenüber dem der *Larus*-Arten. Das Epithel ist schwach (70–106  $\mu$ ). Die Oesophagealdrüsen zahlreich, mit ovalem Fundus und kurzem Ausführungsgang. Das Epithel des Fundus 10–12  $\mu$  hoch. Tunica propria beim Übergang in den Drüsenmagen mit starken Leucocytensammlungen. Muscularis mucosæ stark; Muscularis ganz aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite hat äusserst schwache, öfters anastomosierende Falten, die sich zumeist in schwache, ziemlich unregelmässig gestaltete Papillen auflösen. Das Epithel ist ein ziemlich hohes Cylinderepithel mit Zellen, deren oberer Teil sich stets schwach färbt und durchsichtig ist. Die schlauchförmigen Drüsen sind nicht ganz so kräftig wie bei den *Larus*-Arten. Ihr Epithel ist wie gewöhnlich niedriger und weniger durchsichtig als das eigentliche Magenepithel. Das Sekret bildet eine deutliche, obgleich lockere Schicht, aus Lamellen und Zwischensubstanz bestehend. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine zumeist weite, immer ein wenig — öfters stark — verzweigte Centralhöhlung, die von einem Cylinderepithel ausgekleidet ist, das zwischen 5 und 14  $\mu$  variiert, je näher dem Ausführungsgange, je höher. Die Tubuli mit einem Epithel aus Zellen,

welche oben abgerundet sind. *Tunica propria* grobfaserig, um die schlauchförmigen Drüsen her zahlreiche rundliche Kerne und oft Leucocytenansammlungen enthaltend. *Stratum compactum* fehlt. *Muscularis mucosæ* ziemlich stark entwickelt, sowohl unter als über den zusammengesetzten Drüsen; an letzterer Stelle jedoch keine zusammenhängende Schicht sondern nur getrennt liegende Stränge bildend. *Muscularis* aus sowohl Ring- als Längsmuskeln.

Im Muskelmagen ist die Innenseite eben, so dass die Drüsen direkt in die Magenkavität münden. Die Sekretschicht ist im Muskelmagen sehr homogen, und die *Muscularis* besteht ausgenommen im obersten Teile nur aus Ringmuskeln. Im übrigen bietet der Muskelmagen nichts Bemerkenswertes.

### 19. *Sterna hirundo*, L.

Der Bau des Oesophagus weist hier ebenfalls keine besondere Abweichung vom dem bei den *Larus*-Arten auf. Das Epithel ist schwach; die Zellen in den oberen Schichten etwas geplattet. Die Oesophagealdrüsen sind flaschenförmig und noch zahlreicher als bei *Larus* und *Lestris*.

Drüsenmagen: Die Innenseite verhält sich wie bei *L. ridibundus* und *L. canus*, d. h., die Drüsen münden direkt in die Magenkavität. Die zusammengesetzten Drüsen mit einer von einem ziemlich niedrigen Cylinderepithel ausgekleideten, unbedeutend verzweigten Centralhöhlung.

Der Muskelmagen hat auch eine ziemlich ebene Innenseite. Die Drüsen münden direkt in die Magenkavität; die Mündungen sind fast immer ein wenig flachgedrückt, weshalb sie von der Oberfläche das Aussehen langgestreckter Grübchen haben. Die Sekretschicht sehr homogener Substanz.

*Tunica propria* und Muskeln in den verschiedenen Magenabschnitten verhalten sich ganz wie bei den *Larus*-Arten.

## Ältere Litteratur:

BARTHEL'S<sup>1)</sup> hat den Oesophagus bei *Sterna hirundo* untersucht und betont ganz richtig seinen grossen Reichtum an Drüsen.

20. *Fulmarus glacialis*, (L.)

— Hierzu Taf. VIII, Fig. 12. —

Oesophagus: Das Epithel nicht besonders stark (140—170  $\mu$ ). Es besteht aus kleineren, rundlichen Zellen in den tieferen, aus grösseren, polygonalen in den oberen Schichten. Die Kerne rundlich, öfters ein wenig gestreckt. Keine Abplattung in den oberflächlichen Schichten; im Gegenteil, die Zellen der oberen Schichten sind, wie eben erwähnt worden, die grössten, sie erscheinen gleichsam angeschwollen, und in diesen Zellen färben sich sowohl Plasma als Kerne vielschwächer mit Hämatoxylin als in den Zellen der tieferen Schichten. Gegen den Drüsenmagen hin, wird das Epithel beträchtlich dünner, und der Übergang in das Cylinderepithel des Drüsenmagens geschieht nicht so plötzlich wie bei verschiedenen anderen vorhin beschriebenen Formen. Bereits nachdem das Cylinderepithel begonnen, trifft man nämlich hie und da auf einer kurzen Strecke Häufchen von Epithelzellen derselben Beschaffenheit wie im Oesophagus. Tunica propria mächtig, die starken Oesophagealfalten fast ganz ausfüllend. Sie enthält hie und da kleinere Leucocyten-sammlungen. Beim Übergang in den Drüsenmagen entsteht eine wirkliche „Tonsilla oesophagea“. Die Oesophagealdrüsen sind sehr zahlreich, flaschen- bis zwiebelförmig. Die erweiterte Partie liegt ganz im Bindegewebe, welches, die Drüsen umschliessend, auch ein wenig in des Epithel einsetzt, wo es sich dann von der Drüsenwand abtrennt und mit einer freien Kante abschliesst.<sup>2)</sup> Die Drüsen

1) 1895, S. 684.

2) Wohl trennt sich im Allgemeinen das eine Drüse umschliessende Bindegewebe vor seinem Aufhören ein wenig von der Drüsenwand, eine in das Epithel frei hineinragende Kante bildend. Dieses Verhalten ist aber mehr oder weniger deutlich; hier bei *Fulmarus* ist es sehr auffällig, da die freien Kanten un-gemein gross sind.

werden von einem Cylinderepithel mit basalen Kernen ausgekleidet, das im Fundus ca. 20 bis 25  $\mu$ , im Ausführungsgang ca. 5  $\mu$  beträgt. Muscularis mucosæ äusserst wenig in die Oesophagealfalten hineinragend. Muscularis ganz aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite fast eben; somit münden die schlauchförmigen Drüsen direkt in die Magenkavität. Das Epithel der Oberfläche weicht sehr wenig von dem die schlauchförmigen Drüsen auskleidenden ab; es ist nur ein wenig höher, ca. 15  $\mu$ , während das Epithel im Fundus der Drüsen 10 bis 12  $\mu$  beträgt; der Übergang geschieht aber völlig kontinuierlich. Die Kerne des Epithels, welche im Fundus der Drüsen rund sind, werden in den oberen Teilen desselben und vor allem in den Partien zwischen den Drüsen mehr in der Längsrichtung der Zellen gestreckt. Die schlauchförmigen Drüsen sind recht variierender Länge und im Allgemeinen ziemlich weit. Die zusammengesetzten Drüsen haben dann und wann eine Andeutung einer Teilung in getrennte Lappen (siehe die Figur). Die Centralhöhlung ist reich verzweigt und mündet vermittels einer gleichfalls verästelten Mündung in die Magenkavität. Die Centralhöhlung und ihre Verzweigungen werden von einem Cylinderepithel (ca. 12  $\mu$ ) ausgekleidet, das sich hauptsächlich durch seine geringere Färbbarkeit vom Magenepithel unterscheidet. Die Tubuli sind viel kürzer und behaupten einen bei weitem nicht so grossen Teil der Drüsen wie bei den vorigen Formen. Ihr Epithel ist wie gewöhnlich niedrig, die Zellen sind aber hier weniger rundlich, wodurch es mehr den Charakter eines Cylinderepithels erhält. Tunica propria ist recht feinfaserig und enthält kleine, geplattete Kerne. Besonders in den oberen Schichten zwischen und unter den schlauchförmigen Drüsen enthält sie ausserdem äussert zahlreiche Leucocyten, welche hie und da wirkliche Noduli bilden. Stratum compactum fehlt. Die grossen Falten im Drüsenmagen werden von der Tunica propria nebst der Muscularis mucosæ unten ausgefüllt. Letztere wird von einer deutlichen Längsmuskelschicht unter den zusammengesetzten Drüsen und von in verschiedenen Richtungen verlaufenden, öfters recht starken Längsmuskelbändern zwischen und über ihnen repräsentiert. Muscularis besteht nur aus einer ziemlich starken Ringmuskel-

schicht. Das Schaltstück bildet durch seine kräftiger entwickelten schlauchförmigen Drüsen und seine kräftigere Muskulatur einen deutlichen Übergang zum Muskelmagen. Tunica propria ist im Schaltstück in seiner ganzen Ausdehnung von Leucocyten erfüllt.

Muskelmagen: Die Innenseite ist hier nicht eben, sondern die Parteien zwischen den Drüsen ragen empor, freie aber allerdings recht niedrige Papillen bildend. Das Epithel, welches diese Papillen auskleidet, ist unbedeutend höher, als dasjenige, welches in den schlauchförmigen Drüsen vorkommt. Diese sind sehr lang, gegen den Fundus oft in zwei Äste verzweigt und immer etwas erweitert. Die Sekretschicht ist sehr kräftig entwickelt, und man kann deutlich jene Substanz, welche von den Drüsen und den Seitenparteien der Papilleen gebildet ist, von der von den Papillenspitzen gebildeten unterscheiden. Tunica propria ist von Leucocyten erfüllt und ermangelt des Stratum compactum. Muscularis mucosæ ziemlich stark. Muscularis nur aus Ringmuskeln bestehend.

---

## 21. *Merops apiaster*, L.

Oesophagus: Das Epithel ist stark entwickelt (114—170  $\mu$ ). Die Zellen der oberen Schichten sind nicht geplattet sondern anstatt dessen, besonders in der Oberfläche, wie ihren Kernen gleichsam angeschwollen. Tunica propria ist dicht und feinfaserig. Keine Leucocytenanhäufungen. Die Oesophagealdrüsen sind gross und recht wechselnder Gestalt. Im Allgemeinen sind sie flaschenförmig, mit der Funduspartie durch einragende Falten etwas zerteilt. Sie sind zahlreich, besonders im unteren Teile des Oesophagus, wo sie wie gewöhnlich die Schlauchform anstreben. Über ihr Epithel kann ich wegen der schlechten Beschaffenheit meines Materiales nichts aussagen. Muscularis mucosæ ist stark entwickelt und setzt keilförmig in die Oesophagealfalten ein. Muscularis nur aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite bildet deutliche, kräftige Falten um die Mündungen der zusammengesetzten Drüsen her. In einiger Entfernung von einer solchen Mündung sieht man die Falten öfters in grobe, zerstreut stehende, unregelmässige Papillen aufgelöst. Die zwischen diese Falten und Papillen mündenden schlauchförmigen Drüsen sind recht kräftig entwickelt besonders im Schaltstück, langgedehnt, schmal, gegen den Fundus beträchtlich erweitert. Das Epithel dieser Drüsen scheint ca.  $7 \mu$  hoch zu sein und sehr grosse rundliche Kerne zu enthalten; das Magenepithel ist wie gewöhnlich höher. Eine über den zusammengesetzten Drüsen lockere, im Schaltstück bedeutend festere Sekretschicht vorhanden. Die zusammengesetzten Drüsen bestehen aus einer verzweigten Centralhöhlung und äusserst zahlreichen, gegen den Umkreis der Drüse verästelten Tubuli mit engen Lumina. Die Centralhöhlung hat ein Cylinderepithel, die Tubuli ein Epithel aus recht grossen, polygonalen Zellen, die weniger abgerundet sind, als es gewöhnlich der Fall. Tunica propria ohne Stratum compactum. Muscularis mucosæ über und zwischen den zusammengesetzten Drüsen unbedeutend entwickelt; unter ihnen bildet sie dagegen eine ziemlich starke Schicht. Muscularis aus Ringmuskeln und einer ziemlich starken äusseren Längsmuskelschicht bestehend.

Muskelmagen: Die Innenseite hat unbedeutende Erhebungen tragende Leisten, zwischen welche die schlauchförmigen Drüsen münden. Diese sind lang und schmal, ihr unteres Drittel erweitert sich allmählich gegen den Fundus hin. Das Epithel der Funduspartie kommt mir aussergewöhnlich hoch vor, des schlechten Materiales halber kann ich jedoch keine deutliche Auffassung von der Sachlage erhalten. Die Sekretschicht kaum stärker als im Schaltstück, ungefähr gleichmässig, mit der gewöhnlichen Struktur ziemlich deutlich hervortretend. Tunica propria ohne Stratum compactum. Muscularis mucosæ ziemlich schwach. Muscularis nur aus Ringmuskeln.

22. *Iynx torquilla*, L.

— Hierzu Taf. VI, Fig. 4. —

Oesophagus: Das Epithel ist ungemein stark, besonders im oberen Teil des Oesophagus, wechselt indes sehr, sogar auf demselben Querschnitt. Es variiert ungefähr zwischen 200 und 625  $\mu$ , letzteres Mass vom oberen Teil des Oesophagus. Die Kontur gegen das Lumen des Oesophagus ist nicht eben sondern gleichsam zerrissen. Die Hauptmasse des Epithels besteht aus grossen klaren Zellen, welche grosse, kaum färbbare, rundliche Kerne enthalten. Nur in wenigen, und zwar den allertiefsten Schichten sind die Zellen kleiner und bedeutend stärker färbbar. Die äussersten Schichten sind hingegen nebst ihren Kernen gleichsam geschrumpft und mehr oder weniger zerstört. Diese oberflächliche Zone trennt sich durch eine einigermaßen scharfe Grenze von den unterliegenden Schichten, und da diese im Allgemeinen der freien Kontur des Epithels folgt, wird auch sie äusserst unregelmässig. Die Zellen der oberflächlichen Zone und ihren Kernen färben sich erheblich stärker mit Hämatoxylin als die der unterliegenden Schichten. Die Epithelzellen sind im Allgemeinen ein wenig winkelrecht gegen die Oesophagealwandung gestreckt; dieses ist wenigstens in den unteren Teilen des Oesophagus sehr deutlich, und besonders in den tieferen Schichten, wo dann auch die Kerne eine solche Dehnung darweisen. In den oberflächlichen Zellen sind alle Kerne in der erwähnten Richtung geplattet. Tunica propria feinfaserig, mit ziemlich gleich verteilten länglichen Kernen. Die Oesophagealdrüsen sind sehr zahlreich und eigentümlicherweise zahlreicher in den oberen als in den unteren Teilen des Oesophagus. Dort stehen sie so dicht, dass sie einander oft berühren; öfters sind sie dort auch grösser und erstrecken sich deshalb tiefer in die Tunica propria hinein als in den unteren Teilen. Der obere Teil der Funduspartie liegt wohl immer in das Epithel wird aber hier zunächst von einer dünnen bindegewebigen Decke umschlossen, welche hier auch mit der oberen Kante dicht an der Drüse anliegt, somit nicht, wie es im Allgemeinen der Fall, sich in das Epithel



hinausbiegt. Die Drüsen haben eine langgestreckte flaschenförmige Gestalt; bisweilen, aber selten, gewahrt man Spuren einer Faltung der Funduspartie. Dagegen ist das den Fundus inwendig auskleidende Cylinderepithel merkwürdigerweise bald höher, bald niedriger. Der Ausführungsgang hat ein Epithel mit sehr geplatteten Zellen mit gleichfalls geplatteten Kernen. Tunica propria und die Muskulatur bieten nichts Bemerkenswertes. Äussere Längsmuskeln fehlen.

Drüsenmagen: Die Innenseite bildet um die Mündungen der zusammengesetzten Drüsen herum ziemlich kräftige Falten. Im Schaltstück werden die Falten niedriger, und die Oberfläche nimmt allmählich das für den Muskelmagen charakteristische Aussehen an. Zwischen den Falten münden wie gewöhnlich die ziemlich spärlichen, sehr kurzen, aber recht weiten schlauchförmigen Drüsen. Das Epithel der Falten ist ca.  $15 \mu$  hoch und besteht aus Zellen mit grossen, rundlichen Kernen; im Fundus der schlauchförmigen Drüsen ist das Epithel ca.  $7 \mu$  hoch. Eine recht kräftige, obschon lockere Sekretschicht ist vorhanden. Die zusammengesetzten Drüsen beginnen nicht gleich dort aufzutreten, wo die Oberfläche der Mucosa das dem Drüsenmagen charakteristische Aussehen bekommt, sondern dem Oesophagus zunächst findet sich eine Partie, welche derselben ganz entbehrt. Sie sind zahlreicher als bei *Merops*, aber auch beträchtlich kleiner. Sie haben eine etwas verzweigte Centralhöhlung, die von einem nicht besonders hohen ( $10-12 \mu$ ) Cylinderepithel ausgekleidet ist. Das Epithel der Tubuli wird wie gewöhnlich von abgerundeten Zellen gebildet. Tunica propria dicht, mit ziemlich grossen rundlichen oder ovalen Kernen. Ein Stratum compactum fehlt. Muscularis mucosæ ziemlich stark. Von den Längsmuskeln der Muscularis habe ich nur schwache Spuren wahrnehmen können.

Muskelmagen mit deutlichen, nicht besonders starken Falten, welche wenigstens an gewissen Stellen, äusserst schwache aber ziemlich regelmässig angeordnete Aufragungen tragen. Die schlauchförmigen Drüsen sind nicht besonders kräftig entwickelt, kurz, öfters etwas schlängelnd, gegen den Fundus erweitert. Das Epithel im Fundus der Drüsen ca.  $7 \mu$ , auf den Falten ca.  $15 \mu$  hoch.

Die Sekretschicht wie bei *Merops*. Tunica propria ohne Stratum compactum. Muscularis mucosæ sehr stark. Muscularis ganz aus Ringmuskeln.

### 23. *Picus viridis*, L.

— Hierzu Taf. VI, Fig. 8 u. Taf. VIII, Fig. 8. —

Oesophagus: Das Epithel ist wie bei voriger Form im oberen Teil des Oesophagus ungeheuer stark entwickelt; es beträgt dort öfters ca. 600  $\mu$ ; gegen den unteren Teil nimmt es recht beträchtlich an Mächtigkeit ab. Auch im Bau stimmt es völlig mit dem bei *Iynx* überein. Zu äusserst liegt eine Zone geschrumpfter, zerstörter Zellen mit platten, stark färbbaren Kernen, darunter grosse, klare Zellen mit rundlichen, grossen, hellen Kernen, und zu unterst kleinere Zellen mit Kernen, und Plasma stärker färbbar als die vorigen. Die beiden letzteren Zonen gehen jedoch kontinuierlich in einander über. Tunica propria enthält dann und wann, wengleich nicht besonders oft, Leucocytenhäufchen, vor allem in den unteren Teilen des Schlundes. Die Oesophagealdrüsen sind recht zahlreich, und zwar hier ebenfalls häufiger im oberen und mittleren Teile des Oesophagus als im unteren. Sie sind recht gross, besonders an erstgenannter Stelle, flaschen- bis zwiebel förmig mit der Funduspartie infolge Faltung der Wände stark zerteilt. Das Cylinderepithel der Drüsen ist von sehr wechselnder Höhe, 10—25  $\mu$ . Muscularis mucosæ ragt etwas in die Oesophagealfalten hinein. Muscularis ganz aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite bildet Falten und grobe, unregelmässige Papillen, welche in gewöhnlicher Weise um die Mündungen der zusammengesetzten Drüsen her geordnet sind. Im Schaltstück werden die Falten allmählich niedriger, einen Übergang zu den Falten des Muskelmagens bildend. Das Epithel der Falten hat eine Höhe von ca. 12  $\mu$ . Die schlauchförmigen

Drüsen sind kräftig entwickelt, lang, gegen den Fundus etwas erweitert; ihr Epithel beträgt ca. 6  $\mu$ . Eine gut entwickelte Sekretschrift vorhanden, die im Schaltstück eine recht bedeutende Festigkeit erreicht. Die von den Drüsen und den Seitenpartieen der Papillen gebildeten Lamellen erscheinen äusserst geschlängelt. Die zusammengesetzten Drüsen treten, wie bei *Iynx*, nicht gleichzeitig mit der dem Magen typischen Mucosa auf sondern etwas später. Sie haben eine weite, verzweigte Centralhöhlung, von einem Cylinderepithel ausgekleidet, das im Hauptstamm eine Höhe von ca. 17  $\mu$  beträgt. Die Tubuli sind nach der Drüsenoberfläche hin etwas verästelt, bieten aber sonst nichts Bemerkenswerthes. Tunica propria ist dicht und enthält zahlreiche, ziemlich grosse Kerne. Stratum compactum fehlt. Muscularis mucosae hat vollen Anteil in der bei kontrahiertem Magen eintretenden Faltung der Mucosa. Muscularis aus Ring- und Längsmuskeln.

Muskelmagen: Die Innenseite hat schwache Falten, die hie und da mit einander anastomosieren. Die schlauchförmigen Drüsen sind länger, mehr gleichmässig schmal und dichter stehend als im Drüsenmagen, wo sie wie erwähnt immer gegen den Fundus hin deutlich erweitert sind. Die Sekretschrift etwas kräftiger und vor allem mit mehr homogener Struktur als im Drüsenmagen. Tunica propria ist ziemlich schwach entwickelt und entbehrt des Stratum compactum. Muscularis mucosae bildet eine mächtige Längsschicht. Muscularis besteht nur aus Ringmuskeln.

#### Ältere Litteratur:

CATTANEO<sup>1)</sup> erwähnt besonders, dass die Sekretschrift auch im Drüsenmagen entwickelt ist, er sagt aber, sie schliesse mit einem gezähnten Rande unterhalb der oberen mit zusammengesetzten Drüsen versehenen Region ab. Dem ist aber nicht so, wie aus Obigem erhellt, denn sie bekleidet jene Region gleichfalls, obschon sie dort erheblich lockerer ist, so dass sie den Magensaft natürlich hin-

1) 1884, S. 134—135.

durchgehen lässt. Betreffs der Struktur der Sekretschicht und der Muskulatur liefert CATTANEO irreführende Angaben.

BARTHEL'S<sup>1)</sup> liefert eine im ganzen korrekte Beschreibung des Baues des Oesophagus bei *Picus viridis*. Indes hat er (S. 687) die Angabe, das Drüsenepithel sei 32,5  $\mu$  hoch, was offenbar zu viel ist. Auch ist gar nicht immer der Grenzsaum zwischen einer inneren und einer äusseren Zone im Epithel so scharf markiert, wie BARTHEL'S ihn angiebt.

## 24. *Picus martius*, L.

Oesophagus: Das Epithel ist schwächer als bei voriger Art (ca. 120—240) und scheint im Gegensatz zum Verhältnis bei dieser im unteren Teile des Oesophagus stärker als im oberen zu sein. Es ist übrigens ungefähr desselben Aussehens wie bei *P. viridis*, nur ist die äussere, aus geschrumpften Zellen gebildete Zone hier auf eine oder ein paar Schichten beschränkt. In der Tunica propria treten oft Leucocytenhäufchen auf. Die Oesophagealdrüsen sind im Gegensatz zum Verhältnis bei *Iynx* und *P. viridis* sehr spärlich, und zwar im oberen Teil noch spärlicher als im unteren. Ihre Form und ihr Bau stimmen mit denen bei *P. viridis* überein. Muscularis mucosæ und Muscularis wie bei diesem.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit in gewöhnlicher Weise um die Mündungen der zusammengesetzten Drüsen her geordneten Falten. Die schlauchförmigen Drüsen sind schwächer entwickelt als bei *P. viridis*. Die Sekretschicht ebenfalls. Zusammengesetzte Drüsen, Tunica propria und Muskulatur wie bei *P. viridis*. Die äusseren Längsmuskeln sind jedoch wenn möglich noch schwächer.

Der Muskelmagen stimmt im Bau vollständig mit dem bei *P. viridis* überein.

1) 1895, S. 665—667.

## Ältere Litteratur:

CAZIN<sup>1)</sup> liefert eine Beschreibung über den Bau des Magens bei *Picus martius*.

BARTHEL'S<sup>2)</sup> hat den Oesophagus der fraglichen Form untersucht und teilt Verschiedentliches über seinen Bau mit.

25. *Picus minor*, L.

Oesophagus: Das Epithel mässig (ca. 50  $\mu$ ) und ohne die den vorher beschriebenen *Picus*-Arten charakteristischen Merkmale. Die unteren Schichten bestehen aus kleinen, rundlichen Zellen mit rundlichen, stark färbbaren Kernen; nach aussen schliessen sich allmählich grössere Zellen, mit grösseren, weniger färbbaren Kernen an. Bereits in ziemlich tiefen Schichten beginnen die Zellen, in der Richtung parallel mit der Oberfläche abgeplattet zu werden, die Abplattung wird indes nie besonders stark, nicht einmal in den oberflächlichen Schichten. Die Oesophagealdrüsen sind bedeutend zahlreicher als bei *P. martius*, aber wie bei dieser Form im unteren Teile am häufigsten. Sie sind unregelmässig flaschenförmig, gewöhnlich gänzlich ungeteilt, bisweilen findet sich freilich eine schwache Faltung der Funduspartie. Das Cylinderepithel im Fundus ca. 10  $\mu$  hoch. Tunica propria ziemlich schwach. Muscularis mucosæ stark, keilförmig in die Oesophagealfalten einsetzend. Muscularis ganz aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite in gewöhnlicher Weise faltig. Die schlauchförmigen Drüsen sind ziemlich schwach entwickelt, ebenso die Sekretsicht. Die zusammengesetzten Drüsen treten ungefähr gleichzeitig mit dem Übergang der Mucosa zu der für den Magen typischen auf. Sie haben eine langgestreckte, wenig verzweigte Centralhöhlung mit einem ca. 10  $\mu$  hohen Cylinderepithel. Die Tubuli dicht an einander liegend, mit engen Lumina. Tunica propria und Muskeln bieten eigentlich nichts

1) 1887, S. 266—267.

2) 1895, S. 666—667.

Bemerkenswertes dar. Äussere Längsmuskeln habe ich nicht entdecken können.

Muskelmagen: Die Innenseite wie bei voriger Art. Das Epithel auf den Leisten ist ca.  $12 \mu$  hoch, von Zellen mit ziemlich grossen, länglichen Kernen gebildet. Die schlauchförmigen Drüsen sind kurz und recht weit, mit etwas erweitertem Fundus. Das Drüsenepithel ca.  $5 \mu$  hoch. Die Sekretschicht nicht besonders mächtig, aber recht homogen, hie und da allerdings die gewöhnliche Struktur darweisend. Im übrigen nichts Bemerkenswertes.

---

## 26. *Cuculus canorus*, L.

— Hierzu Taf. VI, Fig. 7, Taf. VII, Fig. 1 u. Taf. VIII, Fig. 7. —

Oesophagus: Das Epithel im oberen Teil des Oesophagus stark ( $140-200 \mu$ ), nach unten aber an Mächtigkeit abnehmend ( $57-80 \mu$ ). Auch dem Aussehen nach unterscheidet das Epithel der oberen Teile sich von dem der unteren Teile des Oesophagus. In jenen werden die Zellen gegen die Oberfläche hin im Allgemeinen wenig, öfters gar nicht abgeplattet; im Gegenteil, sie schwellen oft an und erreichen eine recht beträchtliche Grösse, wobei ihre Kerne zusammenschrumpfen. In den unteren Teilen des Oesophagus sind die Zellen nach der Oberfläche hin fast stets mehr oder weniger deutlich der Oberfläche parallel geplattet. Die untersten Epithelschichten werden durch den ganzen Oesophagus hindurch wie gewöhnlich von kleineren rundlichen Zellen mit ebenso gestalteten Kernen gebildet. *Tunica propria* ist stark entwickelt. Hie und da, eigentümlicherweise besonders im oberen Teile, habe ich grosse Leucocytenanhäufungen gefunden, welche sich auch ins Epithel hinein erstrecken, ausgenommen dessen aller äusserste Schichten, die indes auch an diesen Stellen einen lockereren Bau zu haben scheinen als sonst, indem die Zellen nicht so stark an einander gepresst sind. Die Oesophagealdrüsen sind recht zahlreich schon in den oberen Teilen des Oesophagus und nehmen an Häufig-

keit nach unten zu. Sie sind flaschenförmig mit völlig ungeteiltem Fundus. Dieser liegt, wenigstens in den unteren Teilen des Oesophagus, ganz und gar in der Tunica propria, in den oberen Teilen ragt er mitunter ein wenig in das Epithel hinauf. Das Cylinder-epithel im Fundus ca. 12 à 15  $\mu$  hoch; im Ausführungsgang ist das Epithel wie gewöhnlich bedeutend niedriger. Muscularis mucosæ setzt faltenförmig in die Oesophagealfalten ein; wie gewöhnlich wird dann das die Submucosa repräsentierende unterliegende Bindegewebe reichlicher als sonst. Muscularis ganz aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit einem stark entwickelten Falten-system, das in gewöhnlicher Weise zu den Mündungen der zusammengesetzten Drüsen Beziehungen hat. Die schlauchförmigen Drüsen sind auf ein Minimum reduziert. Nur hie und da kann man schwache schlauchförmige Blindsäcke beobachten, die sich in die Furchen zwischen den Falten öffnen. Das Epithel ist in diesen unbedeutenden Drüsen ca. 10  $\mu$  hoch, auf den Falten ca. 20  $\mu$ . Die zusammengesetzten Drüsen mit einer fast unverzweigten Centralhöhlung, von einem ca. 17  $\mu$  hohen Cylinder-epithel ausgekleidet. Jede Drüse mit äusserst zahlreichen, dicht gedrängten Tubuli. Die Epithelzellen der Tubuli kommen mir höher vor im Verhältnis zu ihrer Breite, als es gewöhnlich der Fall, ihre Seiten sind auch nicht so tief von einander getrennt wie im Allgemeinen; das Epithel nähert sich deshalb dem Aussehen eines typischen Cylinderepithels. Tunica propria und Muskeln bieten wenig Bemerkenswertes dar. Äussere Längsmuskeln sehr unbedeutend entwickelt; nur hie und da kann man schwache Stränge wahrnehmen.

Muskelmagen: Die Innenseite mit niedrigen, feinen Leisten, welche hohe, schmale und regelmässige, dicht gedrängte Papillen tragen. Zwischen die Falten münden die schlauchförmigen Drüsen, welche auch hier keine besonders starke Entwicklung erreichen. Das Epithel ist auf den Papillen ca. 12  $\mu$  hoch. Die Sekretschicht wird aus mit einander netzförmig verbundenen, zwischen den Papillen gebildeten Lamellen und einer von den Papillenspitzen ausgeschiedenen Zwischensubstanz zusammengesetzt. Infolge

des Druckes im Magen und ihrer geringen Widerstandsfähigkeit erhalten die Lamellen einen schrägen Verlauf und werden ausserdem dichter an einander gepresst, was durch die schwache Ausbildung der Zwischensubstanz möglich wird. Deshalb ist es sehr schwierig, in der Sekretschicht Stellen zu finden, wo der Bau einigermaßen deutlich zum Vorschein kommt. Jene vorhin erwähnte Härchen, welche sich beim Kontrahieren des Magens in die Sekretschicht einbohren, gehen oft recht tief in sie hinein; in ein paar Fällen habe ich sie sogar in den unterliegenden Geweben eingebohrt gefunden. *Tunica propria* ist kräftig entwickelt, ohne *Stratum compactum*, mit ziemlich zahlreichen ovalen bis langgestreckten Kernen. *Muscularis mucosæ* wenig schwächer als *Muscularis*, die ganz aus Ringmuskeln besteht.

#### Ältere Litteratur:

CATTANEO<sup>1)</sup> hat den Magen bei *Cuculus* untersucht und behauptet, er stimme mit demjenigen bei den *Picus*-Arten und bei *Iynx* überein!

BARTHEL'S<sup>2)</sup> hat den Oesophagus des *Cuculus* untersucht. Hinsichtlich der Lage der Drüsen im Verhältnis zum Epithel habe ich seine Beobachtungen nicht bestätigen können, was aus einem Vergleich seiner Beschreibungen und Figuren mit den meinigen erhellt. Ausserdem habe ich das Drüsenepithel höher gefunden (er giebt 8,5  $\mu$  an). Die Epithelzellen des Ausführungsganges gehören seiner Ansicht nach zum Oesophagealepithel (das er *Mucosa* benennt); es stimmt jedoch viel mehr mit dem Fundusepithel der Drüsen überein, was bei der Färbung deutlich zu Tage tritt; es geht übrigens kontinuierlich in dieses über. Die BARTHEL'S'sche Beschreibung des Oesophagealepithels stimmt zunächst mit derjenigen überein, die ich vom Epithel im unteren Teil des Oesophagus geliefert.

## 27. *Caprimulgus europæus*, L.

Oesophagus: Das Epithel ist recht wechselnd, immer aber ziemlich stark. Sein Bau stimmt nahezu völlig mit dem vom oberen Teil des Oesophagus bei *Cuculus* beschriebenen überein.

<sup>1)</sup> 1884, S. 135.

<sup>2)</sup> 1895, S. 663—664.



*Tunica propria* ziemlich mächtig, in den Falten nicht besonders verstärkt. Die Oesophagealdrüsen sind im Allgemeinen etwas schmaler, stimmen aber betreffs Vorkommnis und Lage mit denen bei *Cuculus* überein. Das Fundusepithel beträgt ca. 12  $\mu$  und nimmt wie gewöhnlich kontinuierlich gegen den Ausführungsgang ab, wo die Zellen geplattet sind, aber genau dieselbe Färbbarkeit darweisen wie die Funduszellen. *Muscularis mucosæ* ragt keilförmig in die Falten hinein. *Muscularis* aus einer sehr mächtigen Ringmuskelschicht.

Drüsenmagen: Die Innenseite bildet sehr kräftige Falten, die in gewöhnlicher Weise verlaufen aber hier wohl ausgebildete Papillen tragen. Die schlauchförmigen Drüsen sind schwach entwickelt. Die Papillen sind von einem bis 25  $\mu$  hohen Cylinderepithel mit grossen, klaren, ovalen, ein wenig in der Längsrichtung der Zellen gestreckten Kernen bekleidet; der basale Teil der Zelle, wo der Kern gelegen ist, ist hell, die äussere Hälfte aber dunkel; die beiden Teile unterscheiden sich recht scharf von einander. In den schlauchförmigen Drüsen ist das Epithel nur ca. 7  $\mu$  hoch, sonst aber von demselben Aussehen. Die zusammengesetzten Drüsen sind recht spärlich, sehr gross, nach der Aussenseite des Magens hin bedeutend umfangreicher als nach innen und infolge des gegenseitigen Druckes mehr oder weniger eckig. Sie sind so gestellt, dass sie nach den Mündungen hin stark konvergieren, d. h. die oberen richten ihre Mündungen nach unten, die unteren ihre nach oben, und die der mittleren Partie haben ihre Längsachsen einigermaßen winkelrecht gegen die Magenwand. Sie bestehen aus äusserst zahlreichen, dicht gedrängten Tubuli, die in ziemlich schmale, längs des Drüsencentrums verlaufende, hie und da mit einander verbundene Röhren münden, welche sich vermittels einer gemeinsamen, länglichen aber ziemlich unregelmässigen Mündung in die Magenkavität öffnen. Die Tubuli werden von einem Epithel mit ziemlich hohen, nicht besonders stark abgerundeten Zellen gebildet. Die Sammelröhren, um welche das Bindegewebe reichlicher entwickelt ist als um die Tubuli her, wo es gewöhnlich nur aus einer dünnen *Membrana propria* besteht, haben ein Epithel, welches sich an manchen Stellen sehr wenig, falls über-

haupt irgendwie, von demjenigen in den Tubuli unterscheidet; in den größeren Partien nimmt es jedoch die Form eines mehr typischen Cylinderepithels an, und an der Mündung geht es ohne jedwede Grenze in das Magenepithel über. Tunica propria ohne Stratum compactum und wie gewöhnlich unter den zusammengesetzten Drüsen höchst unbedeutend entwickelt. Muscularis mucosæ bildet über und zwischen den zusammengesetzten Drüsen deutliche Stränge, unter ihnen eine Längsschicht. Muscularis besteht aus Ring- und Längsmuskeln.

Muskelmagen: Die Innenseite hat feine Leisten, zwischen welche die Drüsen münden. Das Epithel auf den Leisten ca. 12  $\mu$ ; ebenfalls hier kann man in den Zellen zwischen einem basalen helleren und einem oberen dunkleren Teile unterscheiden. Die schlauchförmigen Drüsen sind recht gut entwickelt und stehen ziemlich dicht. Sie sind im Allgemeinen gleich weit, bisweilen jedoch gegen den Fundus hin etwas erweitert. Ihr Epithel ist in der Fundusgegend nur ca. 5  $\mu$ , und die Zellen werden fast ganz von den grossen ovalen Kernen ausgefüllt. Die Sekretschicht ist recht gut entwickelt; im oberen Teil des Muskelmagens kann man zwischen Lamellen und Zwischensubstanz deutlichen Unterschied machen; im unteren Teile nimmt die Substanz, welche jene bildet, dermassen überhand, dass die Zusammensetzung mehr homogen wird. Tunica propria ohne Stratum compactum. Muscularis mucosæ ziemlich schwach, ebenso Muscularis, die ganz aus Ringmuskeln besteht.

---

## 28. *Cypselus apus*, (L.)

— Hierzu Taf. VI, Fig. 3 u. Taf. VIII, Fig. 10. —

Oesophagus: Das Epithel weist hier eine besondere Eigentümlichkeit auf; es beteiligt sich nämlich nicht an der Faltung der Mucosa, sondern seine dem Lumen des Oesophagus zugewandte Kontur ist eben, während die darunter gelegene Tunica propria

starke Falten bildet, welche auf der Unterseite in gewöhnlicher Weise von der *Muscularis mucosæ* ausgefüllt werden. Demzufolge wird das Epithel natürlich zwischen zwei solchen Falten erheblich mächtiger als auf ihnen. Dort beträgt es im Durchschnitt 400 bis 450  $\mu$ , hier 170 bis 180  $\mu$ . Die Zellen sind in fast allen Schichten ausser den untersten in der Richtung winkelrecht gegen die Oberfläche gedehnt, ihre Kerne gleichfalls; dies ist vorzugsweise zwischen zwei Falten deutlich. Die Oberflächenzellen erscheinen stets ein wenig deformiert, d. h., sie sind geschrumpft oder stark angeschwollen. Die Oesophagealdrüsen haben dieselbe Form wie bei *Caprimulgus* und sind in allen Teilen des Oesophagus sehr zahlreich. Ihr Epithel hat im Fundus eine Höhe von ca. 25  $\mu$  und nimmt dann ab, je mehr man sich der Oberfläche nähert, so dass die Zellen im äusseren Teil des Ausführungsganges völlig geplattet sind. *Muscularis* nur aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite sehr faltig, aber nicht Papillen tragend. Das Epithel auf den Falten ca. 20  $\mu$ , von demselben Aussehen wie bei *Caprimulgus*. Die schlauchförmigen Drüsen sind recht gut entwickelt mit einem ca. 7  $\mu$  hohen Epithel. Die zusammengesetzten Drüsen weichen von denen aller anderen von mir untersuchten Vögel dadurch ab, dass sie einer eigentlichen Centralhöhlung ermangeln. Die Tubuli sind in gewöhnlicher Weise in Bündeln angesammelt, aber nicht radiär um deren Centrum angeordnet, sondern einigermaßen winkelrecht gegen die Magenwand gestellt. Erst gegen die Innenfläche der Magenwand vereinigen sich die Tubuli in mehrere etwas weitere und von einem typischen aber niedrigen Cylinderepithel ausgekleidete Schläuche, welche im Allgemeinen vermittels einer gemeinschaftlichen ziemlich engen Öffnung in die Magenkavität zu münden scheinen. Die Tubuli mit ziemlich weitem, nach den Mündungen hin kontinuierlich verjüngtem Lumen. Das Epithel von gewöhnlicher Beschaffenheit mit oben abgerundeten Zellen. *Tunica propria* ohne *Stratum compactum*. *Muscularis mucosæ* über den zusammengesetzten Drüsen äusserst unbedeutend entwickelt; unter denselben bildet sie dagegen eine deutliche Längsschicht. *Muscularis* aus Ring-

muskeln; möglicherweise kann man zuweilen auch einen isolierten Längsmuskelstrang antreffen.

Muskelmagen: Die Innenseite mit deutlichen Leisten. Die schlauchförmigen Drüsen sind gegen den Fundus unbedeutend erweitert. Das Magenepithel ca.  $7 \mu$  hoch, das Drüsenepithel nur ca.  $5 \mu$ . Die Sekretschicht zeigt einen homogenen Bau. Tunica propria und Muskeln wie gewöhnlich.

#### Ältere Litteratur:

J. GAREL<sup>1)</sup> berichtet, dass die zusammengesetzten Drüsen bei *Cypselus* einer Centralhöhlung entbehren.

POSTMA<sup>2)</sup> hat den Oesophagus und den Magen bei *Cypselus* untersucht. Wie gewöhnlich ist er der Ansicht, das Epithel in den Ausführungsgängen der Oesophagealdrüsen sei eine Fortsetzung des Oesophagealepithels. Von den zusammengesetzten Drüsen des Drüsenmagens meint er, sie münden vermittels mehrerer Öffnungen, jedoch nicht so vieler als es Tubuli giebt, denn mehrere dieser einigen sich stets um einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang.<sup>3)</sup> Nach meinen Beobachtungen haben indes, wenigstens im Allgemeinen, diese Ausführungsgänge eine gemeinschaftliche Mündung. Dass die schlauchförmigen Drüsen, wie POSTMA sie beschreibt, sehr geschlängelt seien, konnte ich auch nicht beobachten; dagegen findet sich wohl hie und da, wünschenswerth, der Angabe POSTMA's gemäss eine gegen den Fundus geteilte Drüse.

BARTHEL'S<sup>4)</sup> hat den Oesophagus untersucht und liefert einige Mitteilungen über ihn.

## 29. *Chelidon urbica*, (L.)

Oesophagus: Das Epithel ist sehr stark und beteiligt sich wie bei *Cypselus* gar nicht an der Faltung der unterliegenden Schichten. Die Epithelzellen verhalten sich wie bei *Cypselus*, auch

<sup>1)</sup> Recherches sur l'anatomie générale comparée et la signification morphologique des glandes de la muqueuse intestinale et gastrique des animaux vertébrés. Paris 1879 (zit. nach OPPEL 1896, S. 202).

<sup>2)</sup> 1887, S. 85—86, 93.

<sup>3)</sup> OPPEL (1896, S. 202) hat in diesem Falle POSTMA falsch zitiert, indem er sagt: „Oft münden mehrere zusammengesetzte Drüsen“ (soll natürl. Tubuli sein) „in einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang.“

<sup>4)</sup> 1895, S. 667.

betreffs der Abplattung; die oberflächlichen Zellen erscheinen angeschwollen und öfters in irgendwelcher Weise zerstört. Tunica propria setzt mit deutlichen Falten ins Epithel hinein. Diese sind hier zwar nicht so gross wie bei *Cypselus*, es ist indes offenbar, dass sie die Oesophagealfalten darstellen. Die Oesophagealdrüsen ebenso gestaltet und gelegen wie bei *Cypselus*. Das Epithel des Fundus 12—17  $\mu$ . Muscularis mucosæ ragt sehr unbedeutend, immerhin aber ein wenig, in die bindegewebigen Falten hinein. Muscularis ganz aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite faltig, obgleich nicht in dem Masse wie bei voriger Form. Die Falten ordnen sich in gleicher Weise um die Mündungen der zusammengesetzten Drüsen. Das die Falten bekleidende Epithel ca. 17  $\mu$ , von demselben Aussehen wie bei *Caprimulgus* und *Cypselus*. Die schlauchförmigen Drüsen sind ziemlich kräftig entwickelt. Ihr Epithel ist nur ca. 5  $\mu$  hoch. Bisweilen findet man sie gegen den Fundus gegabelt. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine verzweigte Centralhöhlung, die sich jedoch nicht sehr tief in die Drüse erstreckt, da die unter derselben gelegenen Tubuli im Vergleich mit den seitlichen sehr lang sind. Die Centralhöhlung wird von einem ca. 6  $\mu$  hohen Cylinderepithel ausgekleidet, das aus hellen Zellen mit in der Querrichtung schwach geplatteten Kernen besteht. Die Tubuli werden aus stark abgerundeten Zellen mit grossen rundlichen Kernen gebildet. Tunica propria dicht mit gleichmässig verteilten gedehnten Kernen. Stratum compactum fehlt. Muscularis mucosæ bildet eine deutliche Schicht unter den zusammengesetzten Drüsen, über denselben habe ich sie nicht wahrnehmen können. Muscularis von sowohl Ring- als Längsmuskeln, letztere eine nur ca. 12  $\mu$  mächtige Schicht bildend.

Muskelmagen: Die Innenseite mit ziemlich schwachen Leisten, welche von einem ca. 7  $\mu$  hohen Epithel bekleidet sind. Das Epithel der schlauchförmigen Drüsen nur ca. 3—4  $\mu$ . Die Sekretschicht sehr homogenen Baues. Tunica propria schwach, ohne Stratum compactum. Muskeln wie gewöhnlich.

### Ältere Litteratur:

CAZIN hat eine meines Erachtens korrekte Beschreibung des Magens bei *Chelidon urbica* geliefert. Er redet von einer „zone intermédiaire“, d. h. einem Schaltstück. Ein solches ist ja allerdings hier, wie sonst, wahrnehmbar, es ist jedoch so unbedeutend ausgebildet, dass ich es nicht als nötig erachtete, seiner eigens zu erwähnen (Vergl. S. 59).

## 30. *Luscinia luscinia*, (L.)

Oesophagus: Das Epithel hat dieselben Eigentümlichkeiten wie bei voriger Art. Es ist mächtig (230—460  $\mu$ ) und aus winkelrecht gegen die Oberfläche gedehnten Zellen gebildet; diese erscheint gleichsam zerrissen, und die äussersten Zellen sind sehr geschrumpft mit geplatteten Kernen. Tunica propria ist auch hier die einzige Schicht, welche eine deutlichere Faltenbildung darweist, indem sie mit regelmässigen Zwischenräumen keilförmig ins Epithel einsetzende Leisten bildet. Hie und da kleinere Leucocytenanhäufungen. Die Oesophagealdrüsen wie bei voriger Form gestaltet und angeordnet. Fundusepithel 12—15  $\mu$ . Muscularis mucosæ nur unbedeutend unter den Bindegewebsleisten verstärkt. Muscularis nur aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite ist in gewöhnlicher Weise aber sehr stark gefaltet. Die schlauchförmigen Drüsen sind recht gut entwickelt. Das Epithel auf den Falten ca. 15, in den Drüsen ca. 7—9  $\mu$  hoch. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine grosse verzweigte Centralhöhlung mit einem ca. 17  $\mu$  hohen Cylinderepithel von durchsichtigen Zellen mit kleinen basalen Kernen. Tunica propria ohne Stratum compactum. Muscularis mucosæ auch über den zusammengesetzten Drüsen stark ausgebildet; unter denselben bildet sie wie gewöhnlich eine deutliche Schicht. Muscularis aus Ring- und äusserst schwachen Längsmuskeln.

Muskelmagen: Die Innenseite mit deutlichen, obschon schwachen Längsleisten. Die schlauchförmigen Drüsen dicht

stehend, die eigentliche Funduspartie öfters ein wenig erweitert. Das Epithel auf den Falten ca.  $7 \mu$ , in den Drüsen ca.  $5-6 \mu$  hoch. Tunica propria ohne Stratum compactum. Muscularis mucosæ ziemlich stark. Muscularis nur aus Ringmuskeln.

---

### 31. *Lanius collurio*, L.

Oesophagus: Das Epithel ist im Vergleich mit dem der vorigen ziemlich schwach ( $80-115 \mu$ ). Die in den unteren und mittleren Schichten rundlichen Zellen werden in den äusseren Schichten in der gewöhnlichen Richtung, d. h. parallel mit der Oberfläche, schwach geplattet. Tunica propria hie und da mit Leucocytenanhäufungen. Die Oesophagealdrüsen sind sehr zahlreich und über den ganzen Oesophagus ungefähr gleichmässig verteilt. Sie sind flaschenförmig, gewöhnlich mit mehr gerundetem Fundus als bei voriger Form; der Ausführungsgang wird infolge des schwächeren Oesophagealepithels erheblich kürzer. Das Fundusepithel ist ca.  $7 \mu$  hoch, der Ausführungsgang hat stark geplattete Zellen. Muscularis mucosæ setzt recht stark in die Oesophagealfalten ein. Muscularis ganz aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit einem sehr kräftig entwickelten Faltensystem; die schlauchförmigen Drüsen sind auch ziemlich gut ausgebildet. Das Epithel auf den Falten ca.  $15 \mu$ ; das Drüsenepithel wie gewöhnlich niedriger (ca.  $6 \mu$ ). Die zusammengesetzten Drüsen mit einer grossen, etwas verzweigten Centralhöhlung, die von einem ca.  $17 \mu$  hohen Epithel ausgekleidet ist. Die Tubuli ziemlich kurz mit gewöhnlichem Epithel. Tunica propria und Muscularis mucosæ wie bei *Luscinia*. Die Ringmuskeln der Muscularis sind kräftig; die Längsmuskeln bilden eine deutliche, obschon schwache Schicht.

Muskelmagen: Die Innenseite mit schwachen Längsleisten. Drüsen und Sekretsicht gut entwickelt, Letztere sehr homogener Struktur. Tunica propria und Muskeln wie bei voriger Form.

---

### 32. *Muscicapa ficedula*, L.

Oesophagus: Das Epithel von recht wechselnder Mächtigkeit (120–290  $\mu$ ). Die Zellen in den tieferen Schichten oft rundlich, in den äussersten hingegen angeschwollen und ziemlich unregelmässig gestaltet, öfters geschrumpft und zerfallend, weshalb die freie Kontur des Epithels recht unregelmässig wird. Die Oesophagealfalten sind eigentlich nur durch eine schwache Faltung der Tunica propria markiert, wie es bei mehreren der vorigen Formen, *Cypselus* u. A., beschrieben worden ist. Tunica propria ist übrigens ziemlich schwach entwickelt. Die Oesophagealdrüsen sind zahlreich, von ungefähr der Form und dem Aussehen, wie bei *Lanius*, aber mit etwas längeren Ausführungsgängen infolge des stärkeren Oesophagealepithels. Fundusepithel ca. 20 bis 25  $\mu$ . Muscularis mucosæ unter den Falten der Tunica propria deutlich verdickt. Muscularis nur aus Ringmuskeln.

Der Drüsenmagen und der Muskelmagen stimmen in allem Wesentlichen mit den entsprechenden Teilen bei *Lanius* überein. Die schlauchförmigen Drüsen sind nur schwächer entwickelt, ebenso die Sekretschicht.

Des Vergleichs halber untersuchte ich den Oesophagus der *Muscicapa collaris*. Er stimmt im Wesentlichen mit dem der *M. ficedula* überein. Nur sind die Oesophagealfalten etwas stärker.

#### Ältere Litteratur:

BARTHEL<sup>1)</sup> liefert eine recht korrekte Beschreibung des Oesophagus bei *Muscicapa ficedula*. Von den Drüsen sagt er: „der Fundus ist wenig erweitert, der Ausführungsgang bei manchen so weit, dass ein Unterschied in der Breite oben und unten kaum besteht.“ Dergleichen konnte ich nicht beobachten sondern fand stets die Ausführungsgänge schmal, obgleich kontinuierlich in die Funduspartie übergehend. Die Dehnung der Zellen der Oesophagealpartie in der von B. angegebenen Richtung („ihre längere Achse steht senkrecht zum Lumen des Ösophagus“) ist nicht so deutlich wie bei vielen obigen Formen (*Chelidon* u. A.), und kommt zuweilen gar nicht zum Vorschein.

<sup>1)</sup> 1895, S. 669.



## 2. Vögel, welche sich von sowohl animalischer als vegetabilischer Kost ernähren.

### 33. *Picus major*, L.

Oesophagus: Das Epithel von sehr wechselnder Mächtigkeit (115—250  $\mu$ ). Die Zellen der unteren Schichten sind rundlich, in den mittleren Schichten etwas geplattet. Zu äusserst findet sich wie bei oben beschriebenen *Picus*-Arten eine Zone stark zusammengedrückter, deformierter Zellen mit stark geplatteten Kernen. Tunica propria schwach entwickelt, an manchen Stellen Leucocytenanhäufungen enthaltend, die sich sogar ins Epithel hinein erstrecken. Die Oesophagealdrüsen nicht sehr zahlreich. Sie sind flaschenförmig, bisweilen mit etwas faltigen Wänden. Das Epithel im Fundus der Drüsen ca. 15  $\mu$ . Muskeln wie gewöhnlich. Äussere Längsmuskeln nicht vorhanden.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit deutlichen, wie gewöhnlich angeordneten Falten, welche hie und da eine Tendenz zur Auflösung in Papillen zeigen. Die schlauchförmigen Drüsen sind nicht besonders stark entwickelt. Das Epithel wie gewöhnlich, höher auf den Falten, niedriger in den Drüsen. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine weite, unbeträchtlich verzweigte, von einem ca. 10  $\mu$  hohen Cylinderepithel ausgekleidete Centralhöhlung. Die Tubuli haben ein weites Lumen und ein Epithel aus kleinen rundlichen Zellen. Tunica propria wie gewöhnlich ohne Stratum compactum. Muscularis mucosæ bildet schwache Stränge über den zusammengesetzten Drüsen und eine zusammenhängende Schicht unter denselben. Muscularis aus Ring- und Längsmuskeln, letztere jedoch schwach.

Der Muskelmagen bietet eigentlich nichts vom Interesse. Die Innenseite mit schwachen Längsleisten. Die schlauchförmigen Drüsen ziemlich schwach. Die Sekretschicht ebenfalls, aber homogener Struktur. Tunica propria und Muskeln wie gewöhnlich.

### Ältere Litteratur:

CATTANEO<sup>1)</sup> hat mehrere zum Teil unwichtige Angaben über den Bau des Magens bei *Picus major*. Dass der Drüsenmagen von einem geschichteten Epithel („un epitelio stratificato“) ausgekleidet wäre, ist natürlich gänzlich falsch, was dem auch bereits

CAZIN<sup>2)</sup> betonte, welcher eine der Hauptsache nach korrekte Darstellung des Magens der fraglichen Form lieferte. Dass die Parteien zwischen den Drüsen des Muskelmagens nicht ringsum gleichmässig aufragen sondern an zwei Seiten im stärkeren Masse, so dass Längsleisten entstehen, scheint er indes übersehen zu haben.

BARTHELIS<sup>3)</sup> liefert einige Angaben über den Oesophagus des *Picus major*. Er stellt die Vorkommnis eines Grenzsaumes zwischen einer äusseren und einer inneren Zone im Epithel, im Gegensatz zum Verhältnis bei *P. viridis*, gänzlich in Abrede. Das von mir untersuchte Exemplar zeigt jedoch einen deutlichen Unterschied zwischen zwei solchen Zonen, wenschon gerade die Grenzlinie nicht so deutlich markiert ist, wie B. sie bei *P. viridis* beschrieben; wie ich es aber vorhin hervorgehoben habe, ist die Grenze auch dort nicht immer so sehr deutlich.

## 34. *Ampelis garrulus*, L.

Oesophagus: Das Epithel hat eine Mächtigkeit von 60—180  $\mu$ . An dem von mir untersuchten Exemplare unterscheidet sich das Epithel im oberen Teile des Oesophagus von demjenigen des unteren Teiles dadurch, dass dort nicht 2 von einander scharf getrennte Zonen zu beobachten sind, was hingegen im unteren der Fall. Im oberen Teile sind nämlich die Zellen gegen die Oberfläche hin gar nicht abgeplattet; im unteren Teile kommt aber in einer dünnen, jedoch scharf begrenzten, äusseren Zone eine starke Abplattung der Zellen vor. Die Oesophagealdrüsen ziemlich zahlreich, flaschenförmig, ohne Faltung der Wände. Fundusepithel ca. 15—20  $\mu$  hoch. Tunica propria ziemlich schwach entwickelt, aber stärker als bei voriger Form, hie und da mit Lymphnoduli. Muscularis mucosæ unter den Oesophagealfalten bedeutend verstärkt. Muscularis nur aus Ringmuskeln.

1) 1884, S. 133—134.

2) 1887, S. 264—66.

3) 1895, S. 667.

Drüsenmagen: Die Innenseite kräftig gefaltet; die Falten sind wie gewöhnlich ringsum die Mündungen der zusammengesetzten Drüsen angeordnet und im Allgemeinen recht kurz, bisweilen papillenförmig. Die schlauchförmigen Drüsen ziemlich unbedeutend entwickelt. Das Epithel auf den Falten wird von sehr hohen (ca. 22  $\mu$ ) und feinen Zellen mit basalen, gestreckten Kernen gebildet. Das Epithel der schlauchförmigen Drüsen besteht wie gewöhnlich aus beinahe kubischen, ca. 7  $\mu$  hohen Zellen. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine sehr stark verzweigte Centralhöhlung, die von einem Epithel ausgekleidet ist, welches in den Hauptstämmen die Höhe des Magenepithels erreicht, von dem es sich jedoch durch seine erheblich helleren Zellen und weniger gestreckten Kerne unterscheidet. Die Tubuli sind im Allgemeinen kurz mit engem Lumen und werden von ungewöhnlich dicht zusammenschliessenden Zellen gebildet. Tunica propria ziemlich mächtig, öfters grosse Leucocytenanhäufungen enthaltend, die sogar in das die Centralhöhlung der zusammengesetzten Drüsen zu aller-nächst umschliessende Bindegewebe eindringen. Muscularis mucosæ bildet eine mächtige Schicht unter den zusammengesetzten Drüsen, über und zwischen ihnen nur unbedeutende Stränge. Muscularis aus Ring- und Längsmuskeln, jene ziemlich mächtig, diese nur in der Gestalt unbedeutenden Bänder.

Muskelmagen: Die Innenseite zeigt ein unbedeutend entwickeltes Leistensystem; mitunter sind indes deutliche, aber schwache Längsleisten zu beobachten. Die schlauchförmigen Drüsen sind nicht besonders stark entwickelt, gegen den Fundus hin recht beträchtlich erweitert. Das Magenepithel ca. 12  $\mu$ , das Drüsenepithel im eigentlichen Fundus ca. 5  $\mu$  hoch. Die Sekret-schicht ziemlich schwach, aber homogener Struktur. Tunica propria und Muskeln bieten nichts Bemerkenswertes dar.

### 35. Parus major, L.

Oesophagus: Das Epithel recht mächtig, besonders im oberen Teil des Oesophagus und in den Thälern zwischen den

Oesophagealfalten, wo es öfters bis  $250 \mu$  beträgt; auf den Falten ist es beträchtlich schwächer (nur  $115-220 \mu$ ). Somit hat auch hier, wie bei *Cypselus* u. A. das Epithel geringerer Anteil an der Faltung der Mucosa als die unterliegenden Schichten. Schon in ziemlich tief gelegenen Schichten beginnt die Abplattung der Zellen, welche jedoch nicht einmal in den äussersten Schichten besonders stark wird; hie und da gewahrt man sogar in den oberflächlichen Schichten, dass die Zellen angeschwollen und gleichsam verschleimt sind; überall ist Abstossen und Zerstören der oberflächlichen Zellen wahrnehmbar. Die Oesophagealdrüsen sind flaschenförmig, im Allgemeinen mit faltigen Wänden; ganz besonders ist dies der Fall betreffs derjenigen, welche zwischen den Falten liegen und gewöhnlich eine weitere Funduspartie besitzen, als die in den Falten gelegenen, was vorzugsweise im unteren Teile des Oesophagus deutlich zu Tage tritt. In den oberen und unteren Teilen des Oesophagus sind die Drüsen am häufigsten, in der Mitte hingegen spärlicher. Das Fundusepithel hat eine etwas schwankende Höhe,  $10-15 \mu$ . Es finden sich Übergangsformen zwischen den Oesophagealdrüsen und den schlauchförmigen Drüsen des Drüsenmagens. Tunica propria schwach entwickelt. Leucocytenanhäufungen habe ich nicht gefunden. Muscularis mucosæ ragt keilförmig in die Falten hinein. Muscularis nur aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit in gewöhnlicher Weise verlaufenden, nicht besonders starken Falten. Die schlauchförmigen Drüsen sind ziemlich gut entwickelt, und ihr Sekret lässt sich als hyaline Fasern wahrnehmen; eine zusammenhängende Sekretschicht kommt aber nicht vor. Das Epithel auf den Falten ist ca.  $12 \mu$  hoch und enthält grosse, ovale, die Zellen fast ganz ausfüllende Kerne. Das Epithel der schlauchförmigen Drüsen ist viel niedriger (ca.  $5 \mu$ ) und enthält rundlichere Kerne. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine langgestreckte, verzweigte Centralhöhlung. Das sie auskleidende Cylinderepithel unterscheidet sich wie gewöhnlich vom Magenepithel durch seine helleren Zellen und ausserdem durch seine mehr basal gelegenen Kerne. Nahe der Mündung beträgt es ca.  $15 \mu$ , in den Verzweigungen nur ca.  $7 \mu$ . Die Tubuli werden von einem Epithel mit stark

abgerundeten Zellen bekleidet. Tunica propria und Muskeln bieten wenig Bemerkenswertes dar. Muscularis mucosæ über den zusammengesetzten Drüsen kaum wahrnehmbar, unter denselben bildet sie eine ziemlich starke Schicht. Muscularis aus Ring- und Längsmuskeln, letztere schwach, aber eine zusammenhängende Schicht bildend.

Muskelmagen: Die Innenseite mit deutlichen, ziemlich gut entwickelten Längsleisten. Das Epithel der Leisten ca. 10  $\mu$  hoch; es unterscheidet sich von dem des Drüsenmagens durch seine weniger stark färbbaren Kerne. Die schlauchförmigen Drüsen sind gegen den Fundus hin etwas erweitert und von einem ca. 5  $\mu$  hohen Epithel ausgekleidet. Die Sekretschicht ziemlich gut entwickelt, mit einer ihr Entstehen deutlich verratende Struktur. Tunica propria und Muskeln wie gewöhnlich. Äussere Längsmuskeln nicht vorhanden.

---

### 36. *Alauda arvensis*, L.

Oesophagus: Das Epithel hat eine Mächtigkeit von 114—170  $\mu$ . Man kann in ihm zwei recht scharf getrennte Zonen unterscheiden, eine tiefer gelegene mit rundlichen Zellen, und eine äussere aus stark geplatteten Zellen bestehende. Beide sind ungefähr gleicher Mächtigkeit. Die Oesophagealdrüsen zahlreich, flaschen- bis zwiebel förmig, im Allgemeinen jedoch ziemlich unregelmässig. Die Funduspartie gewöhnlich mit schwach faltigen Wänden. Fundusepithel 10—15  $\mu$ . Tunica propria nicht besonders stark, im unteren Teil des Oesophagus mit Leucocytenanhäufungen. Muscularis mucosæ in den Oesophagealfalten etwas verstärkt. Muscularis aus einer ziemlich schwachen Ringmuskelschicht.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit deutlichen Falten und mitunter einer Andeutung einer Papillenbildung. Die schlauchförmigen Drüsen sind ziemlich schwach entwickelt. Das Epi-

thel der Falten 12—15  $\mu$  hoch, aus feinen Zellen mit kleinen, basalen, gestreckten Kernen. Das Drüsenepithel niedriger, mit rundlichen Kernen. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine grosse, stark verzweigte Centralhöhlung und Tubuli gewöhnlicher Beschaffenheit. Das Epithel der Centralhöhlung besteht aus hellen Zellen mit winzigen, basalen Kernen. In der Gegend des Ausführungsganges beträgt es ca. 20  $\mu$ , in den kleineren Verzweigungen ist es niedriger. Tunica propria ohne Stratum compactum. Muscularis mucosæ bildet deutliche Bänder über den zusammengesetzten Drüsen, unter ihnen eine nicht besonders starke Schicht. Muscularis aus Ring- und sehr schwachen Längsmuskeln.

Muskelmagen: Die Innenseite mit deutlichen Längsleisten. Die schlauchförmigen Drüsen wie bei voriger Art. Das Epithel auf den Leisten ca. 7  $\mu$  hoch, mit grossen, ovalen Kernen; in den Drüsen beträgt es nur ca. 5  $\mu$ . Die Sekretschicht ist sehr homogen. Tunica propria und Muskeln wie gewöhnlich.

#### Ältere Litteratur:

BARTHEL'S<sup>1)</sup> beschreibt die Form der Oesophagealdrüsen bei einer *Alauda*-Art in völliger Übereinstimmung mit der von mir bei *A. arvensis* beobachteten.

### 37. *Sturnus vulgaris*, L.

Oesophagus: Das Epithel beträgt 90—170  $\mu$ , und besteht aus in den untersten Schichten rundlichen, nach aussen hin allmählich mehr abgeplatteten Zellen. Die Abplattung ist jedoch im Allgemeinen nicht einmal in den äusseren Schichten sehr stark; die Kernen sind immer deutlich. Die Oesophagealdrüsen nicht so zahlreich wie bei *Alauda*, aber ungefähr ebenso gestaltet. Fundusepithel ca. 17  $\mu$  hoch. Tunica propria ziemlich mächtig, öfters Leucocytenanhäufungen enthaltend. Muscularis mucosæ unter den Oesophagealfalten

<sup>1)</sup> 1895, S. 668.

unbedeutend verstärkt. Muscularis aus einer ziemlich mächtigen Ringmuskelschicht.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit wie gewöhnlich verlaufenden Falten, die indes grobe, niedrige Papillen tragen. Die schlauchförmigen Drüsen sind ziemlich schwach entwickelt. Das Epithel auf den Falten und Papillen ca. 15  $\mu$ , in den schlauchförmigen Drüsen nur ca. 7  $\mu$  hoch. Die zusammengesetzten Drüsen mit einer reich verzweigten Centralhöhlung und Tubuli gewöhnlicher Beschaffenheit. Das Epithel der Centralhöhlung besteht aus hellen Zellen, welche an der Mündung bis 25  $\mu$  hoch werden; in den kleineren Verzweigungen sind sie niedriger. Tunica propria ohne Stratum compactum, hie und da mit Leucocytenanhäufungen, besonders an der Grenze zum Muskelmagen. Muscularis mucosæ auch über den zusammengesetzten Drüsen kräftig entwickelt. Muscularis aus Ring- und sehr schwachen Längsmuskeln.

Muskelmagen: Die Innenseite mit ziemlich kräftigen Längsleisten. Die schlauchförmigen Drüsen lang, dicht gedrängt stehend. Das Epithel auf den Leisten unterscheidet sich von dem Epithel des Drüsenmagens durch seine geringere Höhe und grösseren Kerne. Auch das Epithel der schlauchförmigen Drüsen hat im Muskelmagen grössere und rundere Kerne als im Drüsenmagen. Die Sekretschicht ziemlich homogen, hie und da zeigt sie jedoch die typische Struktur. Tunica propria und Muskeln bieten nichts Bemerkenswertes.

#### Ältere Litteratur:

BARTHEL'S<sup>1)</sup> hat einige Angaben über den Bau des Oesophagus bei *Sturnus*. SCHREINER<sup>2)</sup>, welcher den Oesophagus bei *Sturnus* sorgfältig beschrieben, weist ganz richtig darauf hin, dass die Form und den Bau der Drüsen nicht, wie B. sie angiebt, mit denjenigen bei *Muscicapa* übereinstimmt, wie BARTHEL'S sie bei ihr beschrieben. Allerdings ist aber die BARTHEL'Sche Beschreibung des Aussehens der Drüsen bei letztgenannter Form nicht ganz zutreffend (vergl. S. 128) weshalb die Übereinstimmung in der Wirklichkeit grösser ist, als es aus dieser Beschreibung erhellt.

1) 1895, S. 670.

2) 1900, S. 499—500. 549.

SCHREINER<sup>1)</sup> beschreibt auch den Magen bei *Sturnus*; dass die Falten im Drüsenmagen Papillen tragen, scheint er übersehen zu haben (a. a. O. S. 531).

### 38. *Corvus cornix*, L.

Oesophagus: Das Epithel ist schwach entwickelt (50--115  $\mu$ ); untere Partien durch einsetzendes Bindegewebe in gewöhnlicher Weise zerteilt. Bereits in der Mitte beginnt eine deutliche Abplattung der Zellen, welche nach aussen hin ziemlich kontinuierlich zunimmt. Die Oesophagealdrüsen sind zahlreich, vorzugsweise beim Übergang in den Drüsenmagen, wo sie so dicht stehen, dass sie einander fast berühren. Sie sind flaschen- bis zwiebförmig, öfters ziemlich unregelmässig. Im Allgemeinen sind die auf der Höhe der Oesophagealfalten gelegenen schmaler und regelmässiger als die zwischen den Falten liegenden, welche gewöhnlich auch mehr oder weniger gefaltete Wände haben. Fundusepithel 10—12  $\mu$  hoch, mit kleinen, rundlichen Kernen. Tunica propria recht stark entwickelt, öfters mit Leucocytenanhäufungen, besonders im unteren Teil des Oesophagus. Muscularis mucosæ stark, unerheblich in die Oesophagealfalten hineinragend. Muscularis ganz aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit starken, wie gewöhnlich verlaufenden Falten; diese sind indes an manchen Stellen kurz, papillenförmig. Die schlauchförmigen Drüsen sind ziemlich gut entwickelt, aber von etwas unregelmässiger Form. Das Epithel auf den Falten, ein ca. 17  $\mu$  hohes Cylinderepithel aus feinen Zellen mit gestreckten Kernen. Das Drüsenepithel ist wie gewöhnlich beträchtlich niedriger (ca. 7  $\mu$ ), mit rundlicheren Kernen. Die zusammengesetzten Drüsen mit einer verzweigten Centralhöhlung; die einzelnen Verzweigungen verlaufen im Centrum der Drüse ziemlich parallel und münden vermittels einer gemeinschaftlichen Partie. Das Epithel dieser letzteren Partie besteht aus ziemlich weiten und

<sup>1)</sup> 1900, S. 531—532, 544.



hellen, etwa 12  $\mu$  hohen Zellen, in den kleineren Verzweigungen sind die Zellen niedriger, haben aber sonst dasselbe Aussehen. Die Tubuli wie gewöhnlich, öfters gegen den Umkreis der Drüse geteilt. Tunica propria ziemlich mächtig, ohne ein Stratum compactum. Muscularis mucosæ stark entwickelt, ebenso die Ringmuskeln der Muscularis; die Längsmuskeln sind dagegen sehr schwach.

Muskelmagen: Die Partien zwischen den Drüsen etwas erhaben, jedoch ohne Leisten nach einer bestimmten Richtung hin zu bilden. Die schlauchförmigen Drüsen gegen den Fundus allmählich erweitert. Sowohl das Magen- als das Drüsenepithel niedriger als im Drüsenmagen. Die Sekretschicht ziemlich homogen, hie und da allerdings die typische Struktur zeigend. Tunica propria und Muskeln wie gewöhnlich.

---

Auch *C. frugilegus* unterzog ich einer wenschon nicht so genauen Untersuchung und fand, dass diese Form in allem Wesentlichen mit *C. cornix* übereinstimmt. Das Oesophagealepithel ist nur etwas mächtiger und der Übergang zwischen den unteren rundlichen Zellen und den oberen geplatteten fast plötzlich. Die Oesophagealdrüsen sind etwas grösser, sonst aber gleicher Gestaltung.

---

#### Ältere Litteratur:

BARTHEL<sup>1)</sup> hat einige Angaben über den Oesophagus bei *Corvus cornix* und *C. frugilegus* und betont ebenfalls deren Übereinstimmung.

SCHREINER<sup>2)</sup> liefert eine genaue Beschreibung des Oesophagus und des Magens bei *Corvus cornix*. Seine Anmerkung gegen die BARTHEL'sche Figur über die Oesophagealdrüsen dieser Art ist ganz richtig.

---

### 39. *Strepsilas interpres*, (L.)

Oesophagus: Das Epithel ziemlich schwach (ca. 50—70  $\mu$ ). Seine Zellen klein, mit ziemlich grossen Kernen und zumeist alle gerundet; nur selten zeigen die alleräussersten Zellen eine uner-

1) 1895, S. 670—671.

2) 1900, S. 501—502, 536, 566.

hebliche Abplattung. Die Oesophagealdrüsen sind sehr zahlreich, vorzugsweise im oberen und untersten Teile des Oesophagus. Sie sind einfach, flaschenförmig, mit ziemlich schmaler Funduspartie, die allmählich in den Ausführungsgang übergeht. Die zwischen den Falten gelegenen haben einen weiteren Fundus als diejenigen, welche in ihnen liegen. Das Drüsenepithel aus ziemlich weiten, 10—12  $\mu$  hohen Zellen mit kleinen basalen Kernen bestehend. Tunica propria hie und da mit Leucocytenanhäufungen, welche jedoch im Allgemeinen keine scharf abgegrenzten Noduli bilden, dann und wann findet sich allerdings wohl einer. Muscularis mucosæ ragt nur wenig in die Falten hinein. Muscularis ganz aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite bildet grobe Papillen. Die schlauchförmigen Drüsen sind ziemlich gut entwickelt, wenschon nicht sehr dicht stehend. Ihre Form ist etwas unregelmässig; gegen den Fundus hin sind sie oft gespalten. Das Epithel auf den Papillen bis 20  $\mu$  hoch, in den Drüsen beträgt es nur die Hälfte. Das Drüsensekret reichlich, eine lockere Schicht bildend. Die zusammengesetzten Drüsen mit verzweigter Centralhöhlung, die von einem ziemlich niedrigen (in der Hauptpartie nur ca. 10—15  $\mu$  hohen) Cylinderepithel ausgekleidet wird. Tunica propria mit grossen Leucocytenanhäufungen, welche bisweilen sogar in die zusammengesetzten Drüsen eindringen. Ein Stratum compactum fehlt. Muscularis mucosæ über den zusammengesetzten Drüsen sehr unbedeutend entwickelt, unter ihnen bildet sie eine ziemlich mächtige Schicht. Muscularis aus Ring- und Längsmuskeln, letztere schwach, aber deutlich. Bei mikroskopischer Untersuchung kann man die Vorkommnis eines Schaltstücks nachweisen. Die Drüsen sind hier viel grösser als im oberen Teil des Drüsenmagens und stehen viel dichter. Die Sekretschicht ist sehr gut entwickelt, obschon bedeutend weniger homogenen Baues als im Muskelmagen.

Muskelmagen: Die Innenseite mit Leisten, welche niedrige Papillen tragen. Die schlauchförmigen Drüsen stehen sehr dicht. Das Epithel niedriger als im Drüsenmagen. Die Sekretschicht sehr homogener Konsistenz. Tunica propria und Muskeln wie gewöhnlich.

Von allesfressenden Sumpfvögeln habe ich ferner untersucht *Machetes pugnax* und *Scolopax gallinago*, welche, ausser in unwichtigen Einzelheiten, mit *Strepsilas* übereinstimmen. Bei *Machetes* sind die Sammelröhren in den zusammengesetzten Drüsen sehr fein und vereinigen sich erst gegen die Mündung der Drüse mit einander; das sie auskleidende Epithel ist niedrig und weniger von dem der Tubuli abweichend, als es gewöhnlich der Fall.

Den Oesophagus habe ich ausser bei den angeführten Formen bei *Totanus calidris*, *Hæmatopus ostralegus* und *Charadrius apricarius* untersucht. Bei *Totanus calidris* sind die Epithelzellen wie bei *Strepsilas* gar nicht geplattet, bei allen übrigen kommt aber eine deutliche Abplattung in den oberflächlichen Schichten vor. Bei *Totanus* und vorzugsweise bei *Hæmatopus* haben die Drüsen einen etwas mehr erweiterten Fundus, als bei den übrigen. Bei Allen finden sich grosse Leucocytenanhäufungen im Bindegewebe. Äussere Längsmuskeln sind nie vorhanden.

#### Ältere Litteratur:

CATTANEO<sup>1)</sup> hat mehrere Sumpfvögel untersucht (allerdings keinen der oben beschriebenen). Wie gewöhnlich hat er die schlauchförmigen Drüsen des Drüsenmagens gänzlich übersehen.

BARTHEL<sup>2)</sup> hat den Oesophagus mehrerer Sumpfvögel untersucht (von den obigen nur *Totanus calidris*) und betont ihre nahe Übereinstimmung mit einander.

SCHREINER<sup>3)</sup> hat von den betreffenden Formen *Totanus calidris*, *Hæmatopus ostralegus* und *Charadrius apricarius* untersucht, und liefert vom Bau des Vorderdarmes sehr vorzügliche Beschreibungen. Seine Angabe, dass jede Spur einer äusseren Längsmuskulatur bei *Totanus calidris* fehle (S. 566), ist jedoch unrichtig, denn im Drüsenmagen kommen schwache aber deutliche Längsmuskeln vor.

### 40. *Somateria spectabilis*, (L.)

Oesophagus: Das Epithel ist recht mächtig (170—290  $\mu$ ). Untere Partien werden aus rundlichen Zellen gebildet und sind in

1) 1884, S. 126—129.

2) 1895, S. 678—680.

3) 1900, S. 497—498, 534—536, 549 u. 566.

recht regelmässiger Weise von einsetzendem Bindegewebe in Lappen geteilt. Die bindegewebigen Leisten sind nicht von gleicher Höhe; die höchsten reichen ungefähr bis zur Mitte des Epithels; über diesen sind die Zellen recht stark geplattet, demnach ist die Grenze zwischen diesen geplatteten Zellen und den unterliegenden recht scharf. Die Oesophagealdrüsen sind spärlich, aber gross, zwiebförmig, mit gefaltetem Fundus, an denjenigen bei *Mergus* erinnernd; hier sind sie aber grösser und noch mehr gefaltet. Nur im untersten Teile des Oesophagus sind sie häufiger, dort erreichen sie dem auch oft eine sehr beträchtliche Grösse. Wie ihr Epithel beschaffen war, konnte ich wegen der schlechten Konservierung des Materiales nicht beobachten. Tunica propria ist kräftig entwickelt. Im unteren Teile des Oesophagus grosse Leucocytenansammlungen, eine „Tonsilla oesophagea“ bildend. Muscularis mucosæ unter den Oesophagealfalten unbedeutend verstärkt. Muscularis aus einer mächtigen Ringmuskelschicht.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit ziemlich schwachen, in gewöhnlicher Weise geordneten, Papillen tragenden Falten. Die schlauchförmigen Drüsen sind ganz gut entwickelt, besonders im Schaltstück. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine ungefähr gleich weite Centralhöhlung mit schwachen Ausbuchtungen, in welche die kurzen, sehr regelmässig radiär gestellten Tubuli ausmünden. Tunica propria kräftig, mit grossen Leucocytenanhäufungen. Bemerkenswert ist, dass ich öfters reichliches adenoides Bindegewebe unter und zwischen den zusammengesetzten Drüsen beobachtet habe; auch in die letzteren dringen die Leucocyten hinein. Muscularis mucosæ unter den zusammengesetzten Drüsen eine sehr kräftige Schicht bildend, über denselben isolierte Stränge. Muscularis aus Ringmuskeln. Äussere Längsmuskeln konnte ich nicht beobachten.

Muskelmagen: Im obersten Teile ist die Innenseite wie im Drüsenmagen mit schwachen, Papillen tragenden Leisten versehen. Im übrigen Teile fehlen jedoch die Papillen und nur ein netzförmiges Leistensystem findet sich dort. Die schlauchförmigen Drüsen sind aussergewöhnlich stark entwickelt, in Gruppen gesammelt. Die einzelnen Drüsen einer Gruppe vereinigen sich je

nachdem sie sich der Mündung nähern, zu einem gemeinschaftlichen Stamm, der allein in eine Masche des vorerwähnten Leistensystems mündet. Die Sekretschicht ist recht mächtig, aber nicht besonders homogen, so dass seine Entstehung und charakteristische Struktur hier vielleicht besser studiert werden können, als bei irgend welchen anderen der von mir untersuchten Vögel. Tunica propria und Muskeln bieten nichts Bemerkenswertes.

#### 41. *Anas boschas*, L.

Oesophagus: Das Epithel ist schwächer als bei voriger Form, sonst aber von ungefähr demselben Aussehen. Die Grenze zwischen unteren, rundlichen und oberen, geplatteten Zellen ist aber nicht so scharf wie bei *Somateria spectabilis*. Die Oesophagealdrüsen haben gleichfalls ungefähr dasselbe Aussehen wie bei *Somateria*, sind jedoch beträchtlich kleiner. Die Faltung der Wände des Fundus ist so stark, dass die Drüse in getrennte Lappen oder Tubuli zerfällt. Das Fundusepithel hat eine Höhe von ca. 22  $\mu$ . Am häufigsten sind die Drüsen im unteren Teil des Oesophagus, wo sie denn auch ihre bedeutendste Grösse erreichen. Tunica propria bildet wie bei *Somateria spectabilis* ins Epithel hineinragende Leisten. „Tonsilla oesophagea“ vorhanden. Muscularis mucosæ setzt höchst unbedeutend in die Oesophagealfalten hinein. Muscularis aus Ringmuskeln, im untersten Teile treten jedoch schwache Längsmuskelstränge auf.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit im Querschnitt polygonalen, recht regelmässigen Papillen. Ihre Basen sind ein wenig mit einander vereinigt, so dass man möglicherweise behaupten könnte, sie gehen von Falten aus, die in gewöhnlicher Weise ringsum die Mündungen der zusammengesetzten Drüsen verlaufen. Die schlauchförmigen Drüsen sind mehr oder weniger deutlich in Gruppen geordnet. Sie sind ziemlich gut entwickelt und gegen den Fundus hin öfters gegabelt. Das Epithel, welches die Spitzen der Papillen bekleidet, ist ca. 20  $\mu$  hoch, in den schlauchförmigen Drüsen be-

trägt es nur ca.  $5 \mu$ ; an ersterer Stelle sind die Kerne oval, in der Längsrichtung der Zellen gedehnt, an letzterer Stelle rundlich. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine langgestreckte Centralhöhhlung mit radiären Ausbuchtungen. Das Cylinderepithel in der Centralhöhhlung beträgt bis  $20 \mu$  und unterscheidet sich wie gewöhnlich vom Magenepithel durch seine grössere Durchsichtigkeit und seine kleineren, rundlicheren Kerne. Tunica propria mit ziemlich dicht liegenden, grossen, rundlichen Kernen. Ein Stratum compactum fehlt. Muscularis mucosæ auch über den zusammengesetzten Drüsen deutlich entwickelt. Muscularis aus sehr starken Ringmuskeln und im oberen Teile auch schwachen Längsmuskeln; im unteren Teile scheinen letztere ganz zu fehlen.

Muskelmagen: Die Innenseite verhält sich genau wie bei voriger Art. Die schlauchförmigen Drüsen sind hier ebenfalls zu Gruppen angesammelt, verlaufen aber bis gerade vor der Mündung getrennt; dort vereinigen sich die Drüsen einer Gruppe in etliche gröbere Stämme, welche in eine Masche des Faltsystems münden, demnach ohne einen für alle gemeinschaftlichen Stamm zu bilden, falls man nicht die Grube oder Masche, in die sie münden, als einen solchen betrachten wollte. Die Zahl der Drüsen einer Gruppe ist variierend; zuweilen habe ich bis 40 zählen können. Das Epithel des Muskelmagens ist niedriger als das des Drüsenmagens, das seiner Drüsen aber höher als dasjenige der schlauchförmigen Drüsen des Drüsenmagens. Die Sekretschicht viel mehr homogen als bei voriger Form. Tunica propria ärmer an Kernen als im Drüsenmagen, hie und da mit Leucocytenanhäufungen. Ein Stratum compactum fehlt. Muskeln wie gewöhnlich.

#### Ältere Litteratur:

*Anas boschas* ist von HASSE<sup>1)</sup> in Bezug auf den Muskelmagen untersucht worden, und er erwähnt ganz richtig, dass die Drüsengruppen keinen gemeinschaftlichen Ausführungsgang haben.

BARTHEL<sup>2)</sup> liefert eine Beschreibung des Oesophagus einer *Anas*-Art. Diese Beschreibung stimmt recht genau mit der meinigen von *Anas boschas* überein. Die

1) 1866, S. 17.

2) 1895, S. 681—682.

Übereinstimmung zwischen verschiedenen Formen der *Lamellirostres* erscheint übrigens in den meisten Beziehungen als eine sehr grosse (siehe unten!).

SCHREINER<sup>1)</sup> beschreibt ausführlich den Oesophagus und die zusammengesetzten Drüsen des Drüsenmagens bei *Anas boschas*. Manche wertvolle Angaben über das Bindegewebe und die Muskulatur findet man auch in seiner Arbeit.

Von den *Lamellirostres* habe ich ausser den oben angeführten untersucht: *Tadorna tadorna*, *Fuligula cristata* und *Anas acuta*. Wegen der schlechten Beschaffenheit meines Materiales konnte ich indes keine genauere Beobachtungen machen. Es geht indes deutlich hervor, dass die Übereinstimmung zwischen ihnen und den vorhin beschriebenen *Lamellirostres* sehr gross ist. Was den Oesophagus anbelangt, unterscheidet sich *Fuligula cristata* von den übrigen dadurch, dass die Epithelzellen in den äussersten Schichten ihre Kerne eingebüsst haben und mithin den Eindruck verhornt zu sein machen; eigentümlicherweise ist die Grenze zwischen dieser äussersten Zone — die übrigens nur an gewissen Stellen erscheint — und den unterliegenden Zellschichten sehr scharf, obgleich wenigstens in den zunächst unterliegenden Schichten die Zellen auch stark geplattet sind. (Siehe Taf. VI, Fig. 6). Bei *Tadorna* sind die zusammengesetzten Drüsen des Drüsenmagens grösser oder wenigstens weiter als bei den anderen, die Tubuli sind jedoch nicht länger, nur behauptet die Centralhöhlung einen erheblich grösseren Raum. Diese Art und *Anas acuta* sind die einzigen der angeführten Formen, bei denen ich im ganzen Drüsenmagen äussere Längsmuskeln einigermassen deutlich beobachtet habe. Betreffs der Anordnung der Drüsen im Muskelmagen scheint *Tadorna tadorna*, sofern ich die Sachlage nach dem schlechten Materiale beurteilen kann, mit *Somateria spectabilis*, *Anas acuta* mit *A. boschas* übereinzustimmen. — Betreffs *Fuligula cristata* wage ich keine Entscheidung. Die Sekretsicht ist bei *A. acuta* mehr homogen als bei den beiden anderen.

<sup>1)</sup> 1900, S. 495, 526—527, 550, 551, 552 u. 568.

### 3. Vögel, welche sich von vegetabilischer Kost ernähren.

#### 42. *Tetrao tetrix*, L.

Oesophagus: Das Epithel ist kräftig entwickelt, schwankt aber sehr (115—230  $\mu$ ). Nur die untersten Zellen sind rundlich, alle übrigen stark geplattet, die alleräussersten Zellen scheinen sogar verhornt zu sein. Die unteren Partien sind durch einsetzendes Bindegewebe, obgleich nicht sehr regelmässig, zerteilt. Die Oesophagealdrüsen sind den ganzen Oesophagus hindurch recht zahlreich, ausgenommen den oberen und vorderen Teil des Kropfs, wo sie hingegen sehr spärlich vorkommen. Besonders häufig sind sie im allerobersten Teil des Oesophagus. Sie sind im Allgemeinen ziemlich unregelmässig, gewöhnlich jedoch zwiebel förmig und zwar mit sehr gefaltetem Fundus, der von einem Cylinderepithel ausgekleidet wird, dessen Höhe sogar in einer Drüse sehr wechselt (15—25  $\mu$ ), weshalb ihre freie Kontur wellig wird. Tunica propria kräftig entwickelt. Leucocytenanhäufungen habe ich nicht finden können. Muscularis mucosæ ist nicht sehr stark, setzt faltenförmig in die Oesophagealfalten ein. Muscularis aus einer inneren Ring- und einer äusseren Längsmuskelschicht.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit starken papillenförmigen Aufragungen; ringsum die Mündungen der zusammengesetzten Drüsen sind diese jedoch faltenförmig und wie gewöhnlich geordnet. Die schlauchförmigen Drüsen sind nicht besonders kräftig entwickelt. Das Epithel auf den Papillen ist sehr hoch, 15—30  $\mu$ , in den schlauchförmigen Drüsen ist es aber nur ca. 10  $\mu$ . Die zusammengesetzten Drüsen sind, wie bereits erwähnt wurde, gelappt, und zwar verhält sich in ihnen jeder Lappen so wie eine zusammengesetzte Drüse bei den vorigen Formen, d. h. er enthält eine Centralhöhlung, in welche die Tubuli münden. Die Centralhöhlungen der einzelnen Lappen einer Drüse stehen mit einander in Verbindung und öffnen sich vermittels einer gemeinschaftlichen unregelmässigen Mündung in die Magenkavität. Jede Centralhöhlung ist weit und mit radiären, recht dicht neben einander befindlichen Ausbuchtungen versehen. Das Epithel der



Centralhöhlung und ihren Ausbuchtungen ist wie gewöhnlich ein typisches Cylinderepithel, das der Tubuli von abgerundeten Zellen gebildet. Die Tubuli sind nach der Drüsenoberfläche hin oft verästelt. Tunica propria ist im oberen Teil des Drüsenmagens recht mächtig und enthält Leucocytenansammlungen, im unteren Teile ist sie dagegen beträchtlich schwächer. Ein Stratum compactum fehlt. Muscularis mucosæ schwach entwickelt, ebenso Muscularis. Die Ringmuskelschicht ist wie gewöhnlich die stärkste, beträgt aber dennoch nur ca. 100  $\mu$ . Die Längsmuskeln bilden eine deutliche ca. 12  $\mu$  mächtige Schicht.

Muskelnagen: Die Innenseite mit niedrigen, aber ziemlich breiten leistenförmigen Aufragungen, zwischen welchen die schlauchförmigen Drüsen münden. Diese sind in Gruppen von je 5—10 geordnet und gänzlich getrennt. Jede Drüse ist gegen den Fundus erweitert. Das Epithel auf den Leisten ca. 12  $\mu$ , in den Drüsen ca. 7  $\mu$ . Sekretschicht sehr homogen. Tunica propria und Muskeln wie gewöhnlich.

---

Von Hühnervögeln habe ich auch *Perdix cinerea* untersucht; die Übereinstimmung mit *Tetrao tetrax* ist nahezu vollständig. Nur haben die Oesophagealdrüsen noch kräftiger gefaltete Wände.

---

#### Ältere Litteratur:

BARTHELS<sup>1)</sup> hat Angaben über den Oesophagus bei *Tetrao tetrax*, und zwar mit den obigen übereinstimmende.

---

### 43. Psittacus erithacus, L.

Oesophagus: Das Epithel sehr schwach (nur 25—50  $\mu$ ), aus stark plattgedrückten Zellen gebildet, ausgenommen in den aller-tiefsten Schichten. Die Oesophagealdrüsen fehlen im ganzen

---

<sup>1)</sup> 1895, S. 677.

Oesophagus (auch im Kropf) mit Ausnahme eines kurzen Stückchens vor dem Übergange in den Drüsenmagen. Hier stehen sie aber sehr dicht. Sie sind gross und so stark zerteilt, dass man hier von Drüsentubuli, die in eine gemeinschaftliche Centralhöhlung münden, reden kann. Das Epithel ist jedoch in der ganzen Funduspartie gleichmässig, aus niedrigen (ca. 10  $\mu$ ), ziemlich weiten Zellen gebildet. Tunica propria ist schwach, im Kropf erreicht sie ihre bedeutendste Mächtigkeit ca. 38  $\mu$ . Dass sie, wie BARTHEL'S<sup>1)</sup> es bei einigen anderen Formen beschreibt, Fortsätze ins Epithel ausgehen lässt, kann ich nicht entdecken, sondern ihre Grenze gegen das Epithel ist sogar aussergewöhnlich eben. Muscularis mucosæ ragt weit in die Oesophagealfalten hinein. Muscularis nur aus einer schwachen Ringmuskelschicht bestehend.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit starken, schlängelnden Falten und Papillen, recht stark an das Verhältnis bei *Pernis* erinnernd. Die schlauchförmigen Drüsen sind recht unbedeutend entwickelt und stehen zerstreut. Die zusammengesetzten Drüsen mit einer gedehnten, etwas verzweigten Centralhöhlung. Muskulatur sehr schwach; äussere Längsmuskeln konnte ich nicht entdecken.

Muskelmagen: Die Innenseite mit ziemlich starken Papillen. Zwischen ihnen münden die schlauchförmigen Drüsen, welche hier weiter sind, als bei irgend einer anderen von mir untersuchten Form und haben längsgefaltete Wände, wenigstens in der Nähe der Mündung. Die Sekretsicht hat eine recht eigentümliche Struktur; von Hämatoxylin gefärbt zeigt sie schräg verlaufende, etwas ungleichmässig dicke Pfeiler, die mit ungefähr ebenso mächtigen, dunkleren Partien abwechseln. Dieses Aussehen hängt gewissermassen mit der Weite der Drüsen zusammen. Tunica propria und Muskeln wie gewöhnlich.

---

<sup>1)</sup> 1895, S. 662.

44. *Columba domestica*, L.

Oesophagus: Das Epithel schwach (60—115  $\mu$ ). Eine Abplattung der Zellen beginnt schon in recht tief gelegenen Schichten und nimmt allmählich nach aussen hin zu. Die Oesophagealdrüsen fehlen im ganzen Oesophagus oberhalb des Kropfs, in diesem treten sie erst im unteren Teil in einer kleinen Partie zwischen den beiden Seitentaschen auf und setzen sich dann durch den ganzen unteren Teil des Oesophagus hindurch fort, allerdings nur in den Oesophagealfalten, wo sie dichtgedrängt stehen, dagegen gar nicht in den dazwischen gelegenen Partien. In der Form und Beschaffenheit ähneln diese Drüsen denen bei *Psittacus erithacus*. Sie sind gross, durch Faltung der Wände sehr zerteilt und von einem ca. 17  $\mu$  hohen Cylinderepithel ausgekleidet. Tunica propria sehr schwach, nur in den die Oesophagealdrüsen enthaltenden Falten im unteren Teile des Schlundes kräftiger entwickelt. Hie und da bildet sie schwache ins Epithel hineinragende Leisten. Beim Übergange zum Drüsenmagen unbedeutende Leucocytenanhäufungen. Muscularis mucosæ dringt bald keil- bald faltenförmig in die sehr hohen und feinen Oesophagealfalten hinein. Muscularis aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit ziemlich starken, wie gewöhnlich angeordneten Falten, die sich zuweilen in unregelmässige Papillen auflösen. Die schlauchförmigen Drüsen sind ziemlich kurz und weit. Das Epithel auf den Falten 12—15  $\mu$ , in den schlauchförmigen Drüsen ca. 9  $\mu$  hoch. Die zusammengesetzten Drüsen mit einer weiten, mit schwachen Ausbuchtungen versehenen Centralhöhlung, die von einem ca. 15  $\mu$  hohen Cylinderepithel ausgekleidet ist. Die Tubuli mit weiten Lumina und einem Epithel aus ziemlich hohen (ca. 7  $\mu$ ), oben stark abgerundeten Zellen. Tunica propria ohne Stratum compactum, zwischen und unter den zusammengesetzten Drüsen sehr unbedeutend entwickelt. Muskulatur wie gewöhnlich; äussere Längsmuskeln von sehr schwachen Bändern vertreten.

Muskelmagen: Die Innenseite mit schmalen, niedrigen Leisten, welche in der Gegend des Drüsenmagens ziemlich unregelmässige Papillen tragen. Die schlauchförmigen Drüsen sind

kräftig entwickelt, mit etwas erweitertem Fundus. Sie stehen in Reihen, welche jedoch unter den Lateral Muskeln in mehr oder weniger deutlich getrennte Gruppen von je 3—7 Drüsen aufgelöst werden. Jede Drüse mündet für sich. Das Epithel ist auf den Leisten und Papillen ca. 10—12  $\mu$ , im Fundus der Drüsen nur 6  $\mu$  hoch. Die Sekretschicht ziemlich homogen, an vielen Stellen tritt jedoch die gewöhnliche Struktur deutlich hervor. Tunica propria ohne Stratum compactum. Muskeln wie gewöhnlich.

### Ältere Litteratur:

Viele Forscher haben die Anatomie der fraglichen Organe der Haustaube studiert (siehe OPPEL 1896, S. 193—197 u. 1897 S. 101—103). Die vollständigsten Angaben findet man bei folgenden:

HASSE<sup>1)</sup> liefert eine sehr detaillierte Beschreibung über den Bau des Oesophagus und des Drüsenmagens der Taube und beschreibt speziell die Veränderungen, welche besonders das Epithel in den Seitentaschen des Kropfes während der Brütezeit erleidet. In einer anderen Arbeit<sup>2)</sup> beschreibt er auch den Bau des Muskelmagens. Eine Verteilung der Drüsen in Gruppen stellt er hier vollständig in Abrede. Sie ist ja auch nur auf Flächenschnitten durch den mittleren Teil des Muskelmagens besonders deutlich wahrzunehmen.

CATTANEO<sup>3)</sup> hat den Magen der Taube untersucht. Seine Angaben über das Epithel des Drüsenmagens, die Anordnung der zusammengesetzten Drüsen in zwei Lager und den Bau der Sekretschicht sind, wie leicht ersichtlich, vollständig falsch.

POSTMA<sup>4)</sup> beschreibt den Oesophagus und den Magen bei *Columba*. Er berichtigt den Fehler, den HASSE macht, indem er das Epithel der Oesophagealdrüsen ein Pflasterepithel benennt. Auch hier meint POSTMA, dass das Oesophagealepithel in den Ausführungsgang der Drüsen eindringe.

CAZIN<sup>5)</sup> liefert eine treffliche Beschreibung der feineren Anatomie des Magens bei der Taube. Er berichtigt dabei auch die Fehler, welche CATTANEO, wie erwähnt, in seiner Beschreibung gemacht. Die Verteilung der Drüsen des Muskelmagens in Gruppen hat er nicht wahrgenommen.

TEICHMANN<sup>6)</sup> beschreibt den Kropf der Taube und findet, dass, wie oben beschrieben worden, auch eine kleine Partie zwischen den Seitentaschen Drüser enthält.

1) 1865.

2) 1866, S. 12—13.

3) 1884, S. 144—146.

4) 1887, S. 83—84, 91—92 u. 105.

5) 1887, S. 249—252.

6) 1889.

BARTHEL'S<sup>1)</sup> bestätigt in der Hauptsache die Angaben von HASSE, POSTMA und TEICHMANN über den Bau des Oesophagus und des Kropfes der Taube.

Die Sekretschicht des Muskelmagens der Taube ist von WIEDERSHEIM<sup>2)</sup> u. A. näher untersucht worden (Siehe Allg. Teil!)

#### 45. *Acanthis linaria*, (L.)

— Hierzu Taf. VI, Fig. 1 a u. b. —

Oesophagus: Das Epithel von sehr wechselnder Mächtigkeit 28—190  $\mu$ .<sup>3)</sup> Die Zellen sind gegen die Oberfläche hin nur schwach geplattet. Die Oesophagealdrüsen sind im ganzen Oesophagus mit Ausnahme des Kropfes ziemlich zahlreich; an letztgenannter Stelle kommen sie nur spärlich vor. Sie sind zwiebel förmig, oft, besonders im oberen Teile des Schlundes und im Kropf, mit stark gefalteten Wänden. Das Cylinderepithel im Fundus der Drüsen ziemlich hoch (ca. 25  $\mu$ ), gegen den Ausführungsgang hin an Höhe schnell abnehmend. Tunica propria schwach, bildet hie und da ziemlich unregelmässige, ins Epithel hineinragende Leisten. Muscularis mucosæ unter den Falten bedeutend verstärkt. Muscularis aus Ringmuskeln.

Drüsenmagen: Die Innenseite mit nicht besonders starken, wie gewöhnlich verlaufenden Falten. Die schlauch förmigen Drüsen sind unbedeutend entwickelt, kurz und oft etwas unregelmässig gestaltet. Ihr Epithel geht ohne scharfe Grenze in das die Falten bekleidende über. Im Fundus der Drüsen hat es eine Höhe von ca. 9  $\mu$ , auf den Falten beträgt es 12—15  $\mu$ . Die zusammengesetzten Drüsen mit einer etwas verzweigten Centralhöhlung und Tubuli von gewöhnlicher Beschaffenheit. Tunica propria ohne Stratum compactum, unter und zwischen den zusammengesetzten Drüsen sehr unbedeutend entwickelt. Muscularis mucosæ bildet deutliche Bänder über den zusammengesetzten Drüsen, unter ihnen eine sehr schwache Schicht. Muscularis aus einer nur ca. 12  $\mu$

<sup>1)</sup> 1885, S. 674.

<sup>2)</sup> 1872.

<sup>3)</sup> Letzteres Mass vom Kropf.

mächtigen Ringschicht; hie und da kann man möglicherweise sehr schwache Spuren einer äusseren Längsmuskulatur gewahren.

Muskelmagen: Die Innenseite mit längslaufenden, niedrigen Leisten. Die schlauchförmigen Drüsen sind ziemlich kurz und weit. Unter den Lateralmuskeln erreichen sie jedoch eine recht beträchtliche Grösse. Sie stehen in Reihen, in die Vertiefungen zwischen den Falten mündend. Die Sekretschicht unter den Lateralmuskeln ziemlich homogen, an vielen Stellen tritt die gewöhnliche Struktur deutlich zu Tage. Tunica propria ohne Stratum compactum und ziemlich schwach entwickelt. Muskulatur wie gewöhnlich.

#### 46. *Pyrrhula pyrrhula*, (L.)

— Hierzu Taf. VI, Fig. 5 u. Taf. VIII, Fig. 9. —

Oesophagus: Das Epithel ist mächtiger als bei der vorigen Art (50—240<sup>1</sup>)  $\mu$ . Die Zellen sind gegen die Oberfläche hin stärker geplattet. Tunica propria füllt oft die Oesophagealfalten fast ganz aus und bildet ausserdem ins Epithel hineinragende Leisten. Die Oesophagealfalten sind bedeutend kräftiger entwickelt auf der hinteren Wand des Oesophagus als auf der vorderen. Die Oesophagealdrüsen, welche durch den ganzen Schlund hindurch ziemlich zahlreich vorkommen, nur im Kropf etwas spärlicher, sind sehr gross, zwiebförmig, mit so stark gefalteten Wänden, dass ihr Lumen sogar in eine Anzahl getrennte Tubuli zerteilt wird. Die Drüsen sind in den erwähnten grossen Falten der Hinterwand des Schlundes bedeutend grösser als auf anderen Stellen; sie erreichen dort sogar eine solche Entwicklung, dass sie von den Drüsen keines anderen von mir untersuchten Vogels — *Psittacus erithacus* ausgenommen — an Grösse übertroffen werden. Das Epithel im Fundus der Drüsen hat eine Höhe von 20—25  $\mu$ . Muscularis mucosæ unter den Oesophagealfalten bald mehr, bald minder verstärkt. Muscularis aus Ringmuskeln, wie Muscularis mucosæ etwas stärker als bei *Acanthis linaria*.

<sup>1</sup>) Letzteres Mass vom Kropf.

Drüsenmagen und Muskelmagen unterscheiden sich im Wesentlichen sehr wenig von den entsprechenden Teilen bei *Acanthis linaria*. Im Drüsenmagen ist die äussere Längsmuskulatur deutlich, obschon sehr schwach. Die schlauchförmigen Drüsen sind im Muskelmagen etwas kräftiger entwickelt, ebenso die Sekretschicht, in welcher zuweilen die gewöhnliche Struktur sehr schön hervortritt (siehe Taf. VIII, Fig. 9).

Von körnerfressenden *Passeres* habe ich auch *Corythus enucleator* und *Loxia curvirostra* untersucht und die Übereinstimmung mit den beschriebenen sehr gross gefunden. Einige Verschiedenheiten finden sich jedoch. Die Oesophagealdrüsen bei *Corythus* zeigen alle möglichen Übergänge zwischen solchen mit ungefalteten und solchen mit stark gefalteten Wänden. (Siehe Taf. VII, Fig. 3 a—d). Letztere nähern sich dem Aussehen derjenigen bei *Pyrrhula*. Bei *Loxia* ähneln die Oesophagealdrüsen mehr denen bei *Acanthis*. Bei *Corythus* sind die Drüsen ziemlich zahlreich im ganzen Oesophagus, die grössten finden sich im Kropf; bei *Loxia* sind die Drüsen spärlicher, besonders im Kropf stehen sie sehr zerstreut, und sind sie alle ziemlich klein. Der Unterschied zwischen grösseren hinteren und kleineren vorderen Oesophagealfalten ist im Kropf bei *Corythus* sehr, bei *Loxia* weniger, jedenfalls doch etwas, hervortretend.

Die unbedeutenden Verschiedenheiten im Bau des Magens der fraglichen Formen bieten eigentlich nichts von Interesse.

#### Ältere Litteratur:

CAZIN<sup>1)</sup> hat den Magen bei *Pyrrhula pyrrhula* und *Loxia curvirostra* untersucht. Speziell beschreibt er den Bau der Sekretschicht und liefert zwei Abbildungen von Schnitten durch diese bei *Pyrrhula*.

Weitere Angaben über die hier besprochenen Formen kann ich nicht finden. Bei vielen Forschern findet man jedoch Beschreibungen über den Bau der fraglichen Organe bei dieser oder jener anderen Art der körnerfressenden *Passeres* und die Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Formen scheint sehr gross zu sein.

1) 1887, S. 261—264. Fig. 15 u. 16.

Von *Grus grus*, dem einzigen der von mir untersuchten Sumpfvögel, den ich als Vegetabilienfresser betrachten kann, habe ich nur den Oesophagus untersuchen können. Wegen der schlechten Beschaffenheit meines Materiales war nämlich eine mikroskopische Untersuchung des Magens nicht möglich, und auch in Bezug auf den Bau des Oesophagus konnte ich keine genaueren Beobachtungen machen. Als besonders bemerkenswert will ich nur hervorheben: Die Oesophagealfalten sind ausserordentlich kräftig entwickelt, das Epithel dagegen sehr schwach (nur ca. 48—60  $\mu$ ), mit in den äusseren Schichten deutlich geplatteten Zellen. Die Oesophagealdrüsen, welche, wie bei den vorher beschriebenen Sumpfvögeln, klein und mehr oder weniger deutlich flaschenförmig sind, stehen ausserordentlich dicht. Tunica propria ist sehr kräftig entwickelt, grobfaserig, Lymphnoduli enthaltend. Muscularis mucosæ dringt unbedeutend in die Oesophagealfalten hinein. Muscularis aus Ringmuskeln.

#### 47. *Cygnus musicus*.

Oesophagus: Das Epithel ist mächtig (bis zu 340  $\mu$ ). In die unteren Partien dringen nicht besonders hohe, aber ziemlich breite, etwas unregelmässige Leisten vom unterliegenden Bindegewebe hinein. Die Zellen der oberen Schichten sind deutlich, aber nicht stark geplattet. Die Oesophagealdrüsen sind ziemlich spärlich, verhältnismässig klein, mit schwach gefalteten Wänden. Sie sind zwiebel förmig, und die Funduspartie liegt ganz und gar in der Tunica propria. Diese ist kräftig entwickelt; zwischen den Oesophagealfalten hat sie eine Mächtigkeit von ca. 160  $\mu$ . Hie und da, besonders beim Übergang zum Drüsenmagen, mit Leucocytenanhäufungen. Muscularis mucosæ ist ungefähr von derselben Mächtigkeit wie die Tunica propria und hat im Allgemeinen vollen Anteil an der Faltung der Mucosa. Das die Submucosa repräsentierende Bindegewebe ist aussergewöhnlich stark entwickelt und wie gewöhnlich, wenn Muscularis mucosæ gefaltet ist, unter den



Falten bedeutend verstärkt. Muscularis aus einer starken Ringmuskelschicht.

Drüsenmagen: Die Innenseite in gewöhnlicher Weise faltig; oft lösen sich die Falten in mehr oder weniger regelmässige Papillen auf. Die schlauchförmigen Drüsen sind nicht besonders stark entwickelt. Sie stehen in Gruppen zusammen; die Drüsen jeder Gruppe münden gemeinschaftlich. Die zusammengesetzten Drüsen haben eine sehr lange und schmale Centralhöhlung mit schwachen, radiär geordneten Ausbuchtungen. Die Tubuli stehen sehr dicht und besitzen enge Lumina. Tunica propria ohne Stratum compactum. Die Muskulatur ziemlich schwach, besonders sind die Längsmuskeln der Muscularis unbedeutend entwickelt.

Muskelmagen: Die Innenseite verhält sich wie bei etlichen vorher beschriebenen *Lamellirostres*, z. B. *Somateria spectabilis*. Sie ist mit einem gut entwickelten Leistensystem ausgestattet, das wenigstens im oberen Teil des Muskelmagens deutliche Papillen trägt. Die schlauchförmigen Drüsen stehen in Gruppen, und zwar vereinigen sich die Drüsen jeder Gruppe zu einem gemeinschaftlichen Stamm, der zwischen den Leisten mündet. Die Sekretschicht ist sehr kräftig entwickelt, mit deutlich hervortretender Struktur. Tunica propria ohne Stratum compactum. Muskeln wie gewöhnlich.

---

#### Ältere Litteratur:

HASSE<sup>1)</sup> beschreibt den Bau des Muskelmagens von *Cygnus musicus* und liefert recht gute denselben beleuchtende Abbildungen.

CATTANEO<sup>2)</sup> hat auch den Magen bei *Cygnus musicus* untersucht. Das Epithel des Drüsenmagens beschreibt er hier wie in vielen anderen Fällen als „un grosso epitelio stratificato a squametta“; auch der Bau der Sekretschicht ist von ihm unrichtig beschrieben, was übrigens schon CAZIN<sup>3)</sup> bemerkt hat.

---

1) 1866, S. 13—16 u. Fig. 7—9.

2) 1884, S. 142.

3) 1887, S. 226 u. 229.

## Allgemeiner Teil.

### I. Oesophagus.

Die Aufgabe des Oesophagus ist in erster Reihe, die in die Mundhöhle eingeführte Nahrung in den Magen zu bringen, wo sie dann verdaut werden soll. Natürlicherweise muss der Bau des Oesophagus infolgedessen nicht nur von der chemischen Beschaffenheit der Nahrung, sondern auch von der Form, in der sie durch ihn hindurchgeht, beeinflusst werden.

Wie aus den speziellen Beschreibungen erhellt, hat der Oesophagus eine sehr wechselnde Weite und ist überdies in recht verschiedenem Masse dehnbar. Gewöhnlich sind die in kontrahiertem Zustande weitesten Speiseröhren auch die dehnbarsten. Natürlich müssen die Weite und die Dehnbarkeit des Oesophagus mit der Grösse der durch ihn hindurchgehenden Gegenstände in bestimmtem Zusammenhang stehen.

Einige Vögel, deren Nahrung aus Gegenständen von beträchtlicher Grösse besteht, zerteilen sie vor dem Verschlingen mit dem Schnabel, andere nicht. Bei letzteren erwartet man natürlich den weitesten und dehnbarsten Schlund; und in der That ist er bei diesen zu finden. Wir erinnern nur an das Verhältnis bei *Phalacrocorax*, *Ardea*, *Longipennes* u. A., wo der bereits in kontrahiertem Zustande weite Oesophagus fast ins Unglaubliche gedehnt werden kann. Aber auch diejenigen Vögel, welche ihre Nahrung zerkleinern, haben öfters einen weiten und dehnbaren Oesophagus, darauf beruhend, dass die Zerkleinerung nicht gerade sehr gründlich geschieht. Zu diesen gehören *Raptores* und *Striges*, welche ihre Beute zwar

zerreißen, aber nur soweit, dass sie die Stücke eben hinabwürgen können. Andere Vögel aber, z. B. die *Psittaci*, welche ihre Nahrung mit grösster Sorgfalt zerkleinern, haben einen engeren und weniger dehnbaren Schlund. Was den Umstand anbelangt, dass die Zerkleinerung im einen Falle gründlicher von statten gehen muss als im anderen, hängt dies natürlich von der jeweiligen Beschaffenheit der Nahrung ab. Die Raubvögel sind Fleischfresser, die Papageien Pflanzenfresser. Nun sind ja aber die Vegetabilien viel schwerverdaulicher als Fleisch, und es muss demnach von einer gewissen Bedeutung sein, dass sie schon vor dem Eintritt in die Verdauungswege so gründlich wie möglich zerstückt werden. Einen engen, wenig dehnbaren Oesophagus finden wir bei gewissen Vögeln, deren Nahrung schon ohne vorausgehendes Zerkleinern von so geringer Grösse ist, dass für ihren Hindurchgang durch den Oesophagus keine besonders starke Erweiterung desselben vonnöten ist. Dies ist betreffs vieler Insektenfresser der Fall, z. B. bei *Muscicapa*, *Cypselus*, *Iynx* u. A.

Aber nicht nur die Grösse der hindurchgehenden Nahrungstücke beeinflusst die Weite und Dehnbarkeit des Oesophagus. Bei manchen Formen hat der Schlund auch die Aufgabe, als ein Behälter der Nahrung zu dienen, wodurch erzielt wird, dass bei reichlicher Nahrungszufuhr grössere Mengen verzehrt werden können, als es in Ermangelung dieser Vorrichtung geschehen könnte. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, muss der Oesophagus natürlich dehnbar sein, auch wenn die zu verzehrenden Gegenstände von geringer Grösse sind.

Die fischfressenden Vögel, *Longipennes*, *Phalacrocorax*, *Uria*, *Ardea* u. A. besitzen die Fähigkeit, beträchtliche Quantitäten im Schlunde aufzuspeichern, und zwar hat der Oesophagus dieser Formen eine so kolossale Dehnbarkeit erhalten — abgesehen von der vorerwähnten Ursache — eben um dies zu ermöglichen. Wegen der langgestreckten Form der Nahrung ist der Oesophagus in diesem Falle in seiner ganzen Ausdehnung ungefähr gleichmässig dehnbar. Bei anderen Formen hingegen, welche Gegenstände von geringerer Grösse oder unregelmässigerer Form verschlingen, wurde, da es galt einen Behälter auszubilden, im Allgemeinen nur ein Teil des

Oesophagus erweitert und in grösserem Masse ausdehnbar; in dieser Weise entstand ein sogenannter Kropf.

Der Kropf kann verschiedener Art sein, alle erdenklichen Übergänge von einer schwachen, undeutlich begrenzten Erweiterung bis zu einer beträchtlichen, scharf markierten Ausbuchtung des Oesophagus darstellend.

In einer vorläufigen Mitteilung<sup>1)</sup> habe ich bereits hervorgehoben, dass die GADOW'sche Einteilung des Kropfs<sup>2)</sup> in einen echten und einen unechten Kropf unstatthaft ist, und ferner, dass GADOW, wie ich jetzt unter den Litteraturreferaten für die einzelnen Formen dargethan, die von ihm selber vorgeschlagene Einteilung keineswegs korrekt durchführt. Meines Erachtens sind mindestens 4 verschiedene Typen unterscheidbar:

- 1) *Der Kropf besteht aus einer allseitigen, spindelförmigen Erweiterung des Oesophagus und ist etwa an der Mitte des Halses, demnach ein Stück oberhalb der Furcula, gelegen. Wenn am stärksten ausgebildet, schiebt er sich in gefülltem Zustande dorsalwärts an der rechten Seite des Halses vorbei, so dass er auf der Rückseite des Halses zu liegen kommt (siehe Taf. I, Fig. 1). Ein solcher Kropf findet sich bei einigen Sumpf- und Schwimmvögeln, *Machetes*, *Anas* u. A., und zwar am kräftigsten entwickelt bei den *Fringilliden*, z. B. *Loxia*.*
- 2) *Der Kropf besteht aus einer an der Vorderseite des Oesophagus gelegenen, ganz einfachen und symmetrischen Ausbuchtung. In gefülltem Zustande ruht er auf der Furcula. Einen solchen Kropf finden wir bei den *Raptores* (siehe Taf. I, Fig. 2).*
- 3) *Der Kropf besteht aus einer nach vorne sehr erweiterten, schwach schlingenförmigen Partie des Oesophagus und wird deshalb unsymmetrisch. In gefülltem Zustande ruht er auf der Furcula. Diesen Kropf finden wir bei den *Psittaci* und den *Rasores* (siehe Taf. I, Fig. 3 und 4).*
- 4) *Der Kropf besteht aus einer etwas nach vorne, hauptsächlich aber seitwärts, erweiterten Partie des Oesophagus und bildet*

1) 1899, S. 140—142.

2) Bronn 1891, S. 672.

infolgedessen zwei Seitentaschen, die beiderseits des Halses gelegen sind und auf der Furcula aufliegen. Einen solchen Kropf haben die *Columbae* (siehe Taf. I, Fig. 5).

Einen Kropf haben demnach die Vögel ganz ohne Rücksicht auf die Art der Nahrung. Von den Animalienfressern haben die *Raptores* einen Kropf des Typus 2, und *Mormon* einen äusserst schwachen Kropf des Typus 1. Unter denjenigen, welche ihre Nahrung sowohl dem Tier- als dem Pflanzenreich entnehmen, finden wir einige Sumpfvögel, (z. B. *Machetes*) und Schwimmvögel (z. B. *Anas*), welche einen äusserst schwach ausgebildeten Kropf des Typus 1 haben. Unter den Pflanzenfressern finden wir *Rasores* und *Psittaci* mit einem Kropf des Typus 3, *Columbae* mit einem des Typus 4, und die körnerfressenden *Passeres* mit einem des Typus 1.

Was für Gemeinsames haben nun diese Vögel, dass sie eines besonderen Organs zum Aufbewahren grösserer Mengen ihrer Nahrung bedurften? Eben dieses, dass sie samt und sonders solche Stoffe verzehren, die ihnen nicht immer zu Gebote stehen, die aber, wo sie angetroffen werden, jedesmal reichlich zu haben sind. Dass für die Raubvögel<sup>1)</sup> ein Nahrungsbehälter von grosser Bedeutung sein muss, ist klar. Wenn es einem Raubvogel mal gelungen den Raub zu erjagen, dann gilt's natürlich so viel wie möglich davon unterzubringen, da es ja ungewiss ist, wann das Jagdglück ihm das nächste Mal hold ist. Von den *Raptores* abgesehen, finden wir dass alle Formen<sup>2)</sup> mit einem Kropf in höherem oder geringerem

1) Dass bei den *Striges* kein Kropf vorhanden ist, dürfte möglicherweise auf Abstammung von Formen, welche des Kropfs ermangeln, zurückzuführen sein. Da sie indes zu Raubvögeln ausgebildet worden, wäre natürlich für sie in eben dem Masse wie für die Tagesraubvögel ein Behälter vorteilhaft. Es hat sich jedoch kein solcher als Kropf entwickelt; wahrscheinlich dürfte der Oesophagus im Ganzen als Aufbewahrungsraum verwendet werden, wenn die Nahrungszufuhr so reichlich ist, dass der Magen überfüllt wird.

2) Eine Ausnahme bildet jedoch *Mormon*. Wozu die unbedeutende Ausbuchtung des Oesophagus bei dieser Form eigentlich nützen soll, kann ich nicht bestimmt entscheiden. Obgleich ich keinen Nachweis dafür liefern kann, finde ich es doch wahrscheinlich, dass die Tiere in ihm den Jungen die hauptsächlich aus Crustaceen bestehende Nahrung zutragen. *Mergulus*, der eine ähnliche Lebensweise hat, trägt seinen Jungen die Nahrung zu, indem er sie zwischen den Unterkieferästen, im obersten Teil der dehnbaren,

Grade Samenfresser sind. Samen sind ja eben eine Nahrung, welche dem Vogel nicht beliebig zu Gebote steht, insbesondere, da eine Vogelart ja im Allgemeinen auf gewisse Samenarten beschränkt ist; andererseits finden sich ja die Samen, wo sie vorkommen öfters massenhaft; wenn nun ein Vogel eine solche Stelle gefunden hat, muss es doch wohl für ihn von der allergrössten Bedeutung sein, eine möglichst grosse Menge verzehren zu können. Am wenigsten bedeutet zweifelsohne der Kropf bei den Sumpf- und Schwimmvögeln, die denn auch nur einen wenig entwickelten besitzen. Bei ihnen wird er gewiss nur selten verwendet. Die Samennahrung ist ja bei ihnen eben von untergeordneter Bedeutung. Indes kann man besonders bei den Enten zur Herbstzeit, wenn sie den Getreideäckern Besuche abzustatten pflegen, den Oesophagus fast gänzlich von Getreidekörnern vollgepfropft finden; jene schwache Ausbuchtung an der Mitte des Oesophagus spielt dann natürlich eine Rolle als Raumvergrösserer. Auch bei *Machetes* habe ich mehrmals den unteren Teil des Oesophagus nebst dem Kropf von Nahrung gefüllt vorgefunden.

Indes hat der Kropf nicht immer nur die Aufgabe, bei reichlicher Nahrungszufuhr als Aufbewahrungsraum zu dienen. Dieses erhellt am besten daraus, dass bei vielen die Nahrung auch dann im Kropf verbleibt, wenn der Magen ganz leer ist. Dieses Verhältnis hat statt bei Tauben, Hühnern und Papageien.<sup>1)</sup> Aus Versuchen, die TIEDEMANN und GMELIN<sup>2)</sup> mit Hühnern gemacht, scheint

gleichsam einen „Kehlsack“ bildenden Speiseröhre aufbewahrt. Bei *Mormon*, wo die Partie zwischen den Unterkieferästen sehr schmal ist, würde dieses unzweckmässig sein. Wahrscheinlich wurde anstatt dessen der vorerwähnte „Kropf“ ausgebildet. Dafür spricht denn auch seine Lage hoch oben.

<sup>1)</sup> Um dieses darzuthun, machte ich Versuche mit einer Taube und einem Huhn; jene hungerte 24, dieses 36 Stunden lang. Dann wurden sie gefüttert, jene mit Erbsen, dieses mit Hafer, und beide sofort getötet. Bei der Taube waren alle Erbsen im Kropf geblieben; bei dem Huhn waren einige Haferkörnchen direkt in den Muskelmagen geraten, der grösste Teil derselben jedoch im Kropf geblieben, und da der Drüsenmagen gänzlich leer war, konnte dieses nicht darauf beruhen, dass der Magen keinen Platz für mehr Nahrung hätte. Was die Papageien betrifft, habe ich vielmals mit der Hand nachfühlen können, wie das Verzehrte im Kropf blieb.

<sup>2)</sup> 1826.

hervorzugehen, dass die in ihrem Kropf von statten gehende Veränderung der Nahrung nur darin besteht, dass sie durch die Einwirkung des von den Schleimdrüsen im Oesophagus ausgeschiedenen Sekrets aufgeweicht wird.<sup>1)</sup> Dasselbe ist wohl auch bei den Tauben der Fall. Und zwar muss dieses von grosser Bedeutung sein, wenn die Nahrung aus ungeschälten Samenkörnern besteht.

Bei den mit einem Kropf begabten Sumpf- und Schwimmvögeln, bei den körnerfressenden *Passeres* wie bei den *Raptores* kommt dem Kropf aller Wahrscheinlichkeit nach, wenigstens im Allgemeinen, nur die Aufgabe des Behälters zu, denn dem Anschein nach bleibt in ihm keine Nahrung zurück, bevor der Magen angefüllt ist. Ich habe zwar keine diesbezüglichen Experimente gemacht, ich habe aber bei diesen Vögeln öfters den Magen angefüllt vorgefunden, ohne dass es was im Kropf gegeben, nie aber fand ich diesen gefüllt, wo der Magen es nicht auch gewesen wäre. Ich habe mehrmals verschiedene *Fringilliden* beim Fressen erlegt, ohne jedoch Nahrung im Kropf vorzufinden, was ja zur Genüge darthut, dass die Nahrung direkt in den Magen geht, falls dort Platz ist.<sup>2)</sup> Bei Raubvögeln, welche offenbar ihre Beute soeben verzehrt, habe ich sowohl den Magen als den Kropf von verschiedenen Stücken derselben gänzlich gefüllt angetroffen. Betreffs der Raubvögel, welche nicht nur den Kropf, sondern auch den Magen für den Empfang grösserer Nahrungsmengen angepasst haben, ist es ja übrigens durchaus undenkbar, dass letzterer nicht sofort verwendet würde.

Dass die *Passeres* des Aufweichens der Nahrung nicht in demselben Masse bedürftig sind wie die Tauben und Hühner, beruht natürlich darauf, dass sie die Samen vor dem Verzehren schälen, was letztere hingegen nie thun. Dass aber die Nahrung bei den Papageien immer erst im Kropf bleibt, obgleich sie die Samen eben-

1) Vergl. auch L. PAIRA-MALL 1900.

2) Das Niederpressen des Futters vom Kropf in den Magen dürfte jedoch wenigstens bei den körnerfressenden *Passeres* vom Willen abhängig sein. Da sie ja immer ihre Jungen mit aus dem Kropf heraufgewürgtem Futter ätzen, muss man wohl annehmen, dass sie es im Kropf behalten können, auch wenn der Magen nicht gefüllt ist. Vielleicht steht die Ausbildung eines Kropfs bei diesen Formen auch im Zusammenhang mit dieser Weise die Jungen zu füttern.

falls schälen und übrigens ihre Nahrung äusserst sorgfällig zerkleinern, erscheint sehr eigentümlich. Dass dies nicht des weiteren Aufweichens halber geschieht, erhellt deutlich daraus, dass sowohl der Kropf als der oberhalb desselben gelegene Oesophagusabschnitt der Drüsen entbehrt. Vielleicht ist auch hier das Niederpressen des Futters vom Willen abhängig und unterbleibt, wenn der Vogel beunruhigt wird.<sup>1)</sup> Möglicherweise hat dann der Kropf der Papageien einzig Bedeutung beim Ätzen der Jungen. Diese werden nämlich wie bei den *Passeres* mit aus dem Kropf ausgewürgter Nahrung gefüttert. Nur genaue Experimente können über diese Sachen Aufklärung geben.

Bei den Tauben liegt dem Kropf ausser der bereits erwähnten Aufgabe noch diejenige ob, durch Ausbildung der sogenannten Kropfmilch den Jungen eine passende Nahrung zu bereiten. (Siehe hierüber HASSE, 1865 u. TEICHMANN, 1889).

Obgleich der Kropf bei denjenigen Formen, wo die Nahrung direkt in den Magen wandert und erst dann im Kropf bleibt, wenn der Magen gefüllt ist, eigentlich nicht die Aufgabe hat, ein Organ zum Aufbewahren behufs der Aufweichung der Nahrung zu sein, so ist es ja doch ganz natürlich, dass die bei gewissen Gelegenheiten dort aufgehaltene Nahrung von dem Sekret der Oesophagealdrüsen, falls solche nicht wie bei den Papageien fehlen, irgendwelche Einwirkung erleidet. Dass der Kropf der körnerfressenden *Passeres* eine vorwiegend chemische Bedeutung habe, wie GADOW<sup>2)</sup> behauptet, möchte denn aber doch sehr übertrieben sein und bei den *Psittaci*<sup>3)</sup> ist es ja gar unmöglich. TIEDEMANN'S Experimente mit Raubvögeln ergeben, dass Fleisch, welches 4 Stunden lang im Kropf gelegen, ganz unbedeutend verändert worden. Er sagt darüber<sup>4)</sup>: „Äusserlich war es befeuchtet, wenig erweicht und hatte die rothe Farbe etwas verloren, die es jedoch an der Luft wieder

1) Vergl. betreffend die Bewegungen des Muskelmagens: TIEDEMANN 1810, S. 441—442.

2) 1879, S. 345.

3) Vgl. BARTHEL'S 1895, S. 662.

4) 1826, Bd. I. IV Abschn., S. 154.



erhielt.<sup>1)</sup> In seiner Anatomie und Naturgeschichte der Vögel<sup>2)</sup> sagt er: „Bei den Raubvögeln scheint der Kropf vorzüglich zur Absonderung des Fleisches von dem Gewöll und von den Knochen bestimmt zu sein.“ Dieser Ansicht pflichtet GADOW (1879, S. 345) ebenfalls bei. Ich kann es mir aber gar nicht denken, dass der Kropf in dieser Hinsicht von grösserer Bedeutung sei. Solchenfalls würde die Nahrung wohl immer in ihm Aufenthalt machen. Übrigens werden die untauglichen Überbleibsel ja immer erst gerade aus dem Magen herausgeworfen. Bei den *Striges* geschieht ja auch diese Absonderung ohne die Mitwirkung eines Kropfs.

Als gewiss dürfte wohl schlechterdings anzunehmen sein, dass Kropfformen, welche bei in systematischer Beziehung so weit von einander abstehenden Gruppen, wie z. B. den *Raptores*, den *Passerines* und den *Rasores*, vorkommen, unabhängig entstanden sind. Dann wirft sich die Frage auf, ob in verschiedenen Fällen dieselbe Ursache zur Entstehung eines Kropfs vorgelegen habe. Eine Aufgabe ist allen Kropfformen gemein, und zwar die, bei reichlicher Nahrungszufuhr als Behälter zu dienen. Falls also die Ursache der Entstehung eines Kropfs immer dieselbe wäre, sollte somit dieses gemeinsame Bedürfnis eines derartigen Behälters diese Ursache gewesen sein. Meines Erachtens war dem denn auch so, wenigstens im Allgemeinen, denn, vielleicht mit Ausnahme der Tauben, finde ich überall diese Aufgabe des Kropfs als die bedeutsamste. Nicht einmal bei den *Rasores* dürfte seine Bedeutung als eines die Nahrung erweichenden Organs so durchgreifender Natur sein, da ja gewisse Vögel, welche sich von ähnlicher Kost ernähren, dennoch des Kropfs ermangeln. Wir erinnern einfach an Sumpfvögel wie *Numenius*, *Grus* u. A., und an die Enten, welche trotz des Mangels an wenigstens stets fungierendem Kropf sogar ungeschälte Körner verdauen können. Bei den Tauben wage ich nicht zu entscheiden, ob das Bedürfnis eines Behälters oder eines Nahrungsbereiters für die Jungen den ursprünglichen Anstoss zur Entwicklung eines

1) GADOW sagt (1879, S. 344), TIEDEMANN habe dargethan, dass die Drüsen des Raubvogelkropfs eine starke Einwirkung auf Fleisch ausüben. Dies dürfte indes nicht aus Obigem hervorgehen.

2) 1810, S. 411.

Kropfs gegeben. Es scheint mir aber auch hier natürlicher, dass es das erstere sei, denn diese ganz eigenartige Bildung der „Kropfmilch“ ist wohl am nächsten als eine unter vorher gegebenen Bedingungen entstandene Eigentümlichkeit zu betrachten.

Wennschon aber somit das Bedürfnis eines Nahrungsbehälters allein die Entstehung eines Kropfs wenigstens in den meisten Fällen veranlasst haben mag, dürften doch die diesem Organe ausserdem zukommenden Funktionen seine in verschiedenen Fällen verschiedene Weiterentwicklung hervorgerufen haben. Denn aller Wahrscheinlichkeit nach hängt jene stärkere und kompliziertere Ausbildung des Kropfs bei Papageien, Hühnern und Tauben doch wohl mit dem Umstande zusammen, dass die Nahrung dort stets eine Zeit lang verweilen muss; die starke Entwicklung der Seitenpartieen des Kropfs bei den Tauben steht natürlich mit der „Milchsekretion“ im Zusammenhang, da ja eben dort die „Milch“ gebildet wird.

Aufs allerengste mit der Dehnbarkeit des Oesophagus verbunden ist die Faltung der Innenseite. Die Falten, welche nur beim kontrahierten Oesophagus zum Vorschein kommen, und welche dann stets im Kropf — falls ein solcher vorhanden — am kräftigsten sind, werden gänzlich ausgebnet, wenn der Oesophagus in grösstmöglichem Masse dilatirt wird. Sie sind offenbar eben dazu da, eine grössere Dilatation überhaupt zu ermöglichen, da sonstigenfalls das Oesophagealepithel nebst den Drüsen zerreißen würde.<sup>1)</sup> Demgemäss findet man denn auch die stärkste Faltung bei denjenigen Vögeln, welche eines stark dehnbaren Oesophagus bedürfen, z. B. bei *Phalacrocorax*, *Longipennes*, *Corvus*, *Cuculus* u. A. Vögel aber, bei denen keine beträchtlichere Dehnbarkeit des Oesophagus vonnöten ist, zeigen zumeist eine höchst unbedeutende oder geradezu gar keine Faltenbildung, z. B. *Muscicapa*, *Iynx*, *Cypselus* u. A.<sup>2)</sup>

Nun beobachtet man aber bisweilen äusserst kräftige Oeso-

1) Eine geringere Dilatation wäre ja auch ohne diese Anordnung möglich, da das Epithel eine gewisse Elasticität besitzt, was ja bei dilatiertem Oesophagus oft ersichtlich. Das Epithel ist nämlich dann oft so gedehnt, dass seine Mächtigkeit nur einen Bruchteil der im kontrahierten Zustande vorhandenen repräsentiert. (Siehe Taf. VI, Fig. 1 a u. b).

2) Auch bei diesen findet sich, wie erwähnt, eine Faltenbildung der Tunica propria, was auf eine frühere Faltung der ganzen Mucosa hindeutet.

phagealfalten bei Formen, wo dem Anscheine nach kein grösseres Bedürfnis von Dehnbarkeit jenes Organs vorliegt. Dem ist z. B. so bei etlichen Sumpfvögeln, *Totanus*, *Machetes*, *Grus*. Hier möchte die Faltung hauptsächlich dazu dienen, die Innenfläche des Oesophagus zu vergrössern, um einer grösseren Anzahl von Drüsen Platz zu bereiten, und wir sehen denn auch, dass die Raumvergrösserung ihnen trefflichst zu statten gekommen, da bei diesen Formen die Drüsen so dicht stehen, dass sie einander oft berühren. Die sehr starken Falten der hinteren Wand des Oesophagus bei *Pyrrhula* und *Corythus* und unter dem Kropf bei den Tauben sind offenbar dazu da, um den aussergewöhnlich grossen Drüsen Raum zu schaffen. Eine stärkere Dilatation als die, welche die Dehnung der Zwischenpartieen zwischen diesen grösseren Falten gestattet, kann wenigstens bei den Tauben wohl nicht vorkommen, weshalb die Drüsen hier gegen die Gefahr des Zerreisens genügend geschützt sind.

Was die Dicke der Oesophagealwände betrifft, ist sie keineswegs von der Grösse des Vogels oder der Weite des Oesophagus abhängig. *Muscicapa*, *Iynx*, *Ampelis* u. a. kleinere Vögel haben den Oesophagus ebenso dickwandig wie z. B. die Krähen. Wie die nachstehenden allgemeinen Bemerkungen in Bezug auf die einzelnen Schichten im Oesophagus darthun, wechselt die Proportion zwischen ihnen erheblich.

Betreffs des Epithels finden wir (siehe Tabelle I), dass seine Mächtigkeit von der Grösse des Vogels völlig unabhängig ist. Die auffallendste Erscheinung dürfte seine kolossale Entwicklung bei den insektenfressenden Vögeln sein. *Iynx*, *Picus viridis* und *P. martius* haben das absolut mächtigste Epithel von allen von mir untersuchten Formen. Bei den insektenfressenden *Passeres* ist es bedeutend mächtiger als bei den samenfressenden. Am schwächsten ist es bei *Psittacus*. Als eine allgemeine Regel gilt es übrigens, dass das Epithel im oberen Teil des Oesophagus kräftiger entwickelt ist, als im unteren, und dass es im Kropf, wo ein solcher vorhanden, stärker ist, als in den übrigen Teilen. Die Angabe GADOW'S<sup>1)</sup>, dass die „Mucosa“ — mit welchem Namen er das Epithel be-

<sup>1)</sup> Bronn 1891, S. 670.

zeichnet — sehr mächtig sei, wenn der Oesophagus weit und für den Empfang grösserer Gegenstände (Fische u. dgl.) bestimmt sei, ist bereits von BARTHEL'S<sup>1)</sup> als durchaus grundlos dargethan worden.

Das Epithel wechselt aber, wie wir gesehen, nicht nur betreffs der Mächtigkeit, sondern auch in anderen Beziehungen. So ist die Grösse der Epithelzellen in verschiedenen Fällen sehr verschieden. Am grössten sind die Epithelzellen der Insektenfresser. Z. B. bei *Cuculus* beträgt in den Zellen der äussersten Schichten der grösste Durchmesser mitunter bis 25  $\mu$ , während die entsprechende Ziffer bei den nicht insektenfressenden Vögeln in äusserst seltenen Fällen mehr als die Hälfte davon beträgt, falls die Zellen nicht ausnehmend stark in einer bestimmten Richtung gedehnt sind.

Im Allgemeinen werden die Zellen gegen die Epitheloberfläche hin abgeplattet, und zwar in der Weise, dass ihre Längsachsen zu ihr parallel liegen. Bisweilen ist die Abplattung sehr stark, die Kerne schwinden, und eine Verhornung findet statt. Dies geschieht bei *Tetrao tetrix*, *Fuligula cristata* u. A., am allerdeutlichsten aber bei *Ciconia nigra* im unteren Teile des Oesophagus. Auffällig ist, dass der Übergang von den gerundeten Zellen der unteren Schichten zu den geplatteten der äusseren mitunter ganz plötzlich eintritt, z. B. bei *Larus*, *Somateria* u. A. Die Abplattung erstreckt sich in verschiedenen Fällen ganz verschieden tief. Bei *Asio otus* sind nur die Zellen der äussersten Schicht geplattet, während bei vielen Formen die geplatteten Zellen beträchtlich mehr als die Hälfte des Epitheldurchmessers ausfüllen (*Perdix*, *Somateria* u. A.). Bei den reinen Insektenfressern, *Merops*, *Iynx*, *Picus viridis*, *Cuculus*, *Caprimulgus*, *Cypselus*, *Chelidon*, *Luscinia*, *Muscicapa* u. A., und bei einigen Sumpfvögeln, z. B. *Totanus calidris* und *Strepsilas* kommt keine Abplattung der Zellen vor, oder sie sind winkelrecht gegen die gewöhnliche Richtung gestreckt. Ein ganz besonders eigentümliches Epithel mit einer äusseren Zone zerstörter ver-schrumpfter Zellen haben, wie wir gesehen, *Picus viridis*, *P. martius* und *Iynx torquilla*.

In Form und Grösse sind die Kerne der Epithelzellen gewöhnlich den Zellen entsprechend; öfters kommt jedoch eine schwache Ab-

<sup>1)</sup> 1895, S. 682.

plattung der Zelle vor, während der Kern rund verbleibt; dies ist fast stets der Fall in den Übergangsschichten zwischen den unteren mit rundlichen und den oberen mit stark geplatteten Zellen, wenn der Übergang allmählich stattfindet.

Im Allgemeinen kann man nicht behaupten, was eben auch aus obigen Beispielen hervorgeht, dass die Beschaffenheit des Epithels bei systematisch zusammengehörigen Formen gleichförmig sei; dass die Nahrung einen gewissen Einfluss darauf ausübt, ist dagegen deutlich. Wenigstens ist dies der Fall betreffs der Insektennahrung. Bei allen Insektenfressern (*Picus*, *Iynx*, *Cuculus*, *Cypselus*, *Chelidon*, *Muscicapa* u. s. w.) finden wir ein Epithel von erheblicher Mächtigkeit, aus gewöhnlich nicht geplatteten Zellen gebildet. Dass das Epithel dieser Formen eine so starke, ja öfters kolossale Mächtigkeit besitzt, beruht ganz gewiss darauf, dass sie in höherem Masse als andere eines kräftigen Schutzes bedürfen, und zwar teils gegen mechanische Angriffe, wenn die Insekten lebendig verschluckt werden<sup>1)</sup>, teils gegen die von den Insekten etwaigenfalls ausgeschiedenen ätzenden Flüssigkeiten. Dass diese thatsächlich auf das Epithel beschädigend einwirken, geht nach meinem Dafürhalten deutlich aus dem Verhältnisse bei *Iynx*, *Picus viridis* und *P. martius* hervor, wo, wie mehrfach erwähnt worden, die Zellen der äussersten Zone in ganz eigener Weise deformiert sind, was ich nur auf die Einwirkung der Ameisensäure zurückführen kann. Hier ersehen wir deutlich (siehe Taf. VI, Fig. 4 u. 8), wie tief ihre Wirkung sich erstreckt, und es erklärt sich dann auch leicht, warum das Epithel eine solche ungeheure Mächtigkeit besitzen muss. Jene Deformation der oberflächlichen Zellen habe ich, wie aus den speziellen Beschreibungen erhellt, in gewissem Grade bei den meisten Insektenfressern und, was zu beachten ist, auch bei *Pernis apivorus* wahrgenommen. Dieser Raubvogel ernährt sich bekanntlich hauptsächlich von grösseren Hautflüglern, vorzugsweise Wespen. Bemerkenswert ist noch, dass das Epithel bei *Pernis* mächtiger ist als bei den anderen von mir untersuchten Raubvögeln.

Dagegen kann ich keine sichere Erklärung dafür liefern, dass

<sup>1)</sup> *Lanius*, der die Insekten vor dem Verzehren zerstückelt, hat denn auch ein schwächeres Epithel als diejenigen, welche die Insekten lebendig fressen.

die Epithelzellen der Insektenfresser nicht in gewöhnlicher Weise in den äussersten Schichten abgeplattet werden. Dass dies aber entschieden von der Insektennahrung abhängt, dürfte meines Erachtens daraus erhellen, dass kein einziger reiner Insektenfresser in höherem Masse geplattete Zellen besitzt, und dass die Epithelzellen der äussersten Schichten bei *Pernis* erheblich weniger geplattet sind als bei den anderen Tagraubvögeln. Auch diejenigen Sumpfvögel (*Totanus*, *Streptopus*), welche abweichend von ihren Verwandten (z. B. *Hæmatopus*) ein ähnliches Epithel darweisen, sind ja in nicht geringem Masse Insektenfresser. Vielleicht ist die Ursache des erwähnten Umstandes ganz einfach darin zu suchen, dass die Epithelzellen bei den Insektenfressern so rasch zerstört werden, dass eine Abplattung derselben nicht stattfinden kann. In einzelnen Fällen, besonders bei *Cuculus*, glaube ich beobachtet zu haben, dass die Zellen, nachdem sie zu bedeutender Grösse herangeschwollen, sich verschleimten, was ja vorzugsweise dann bedeutsam sein mochte, wenn die Nahrung aus behaarten Insektenlarven oder kleineren Dipteren bestand, von denen Teilchen leicht an den Wänden haften konnten, falls diese nicht sehr schleimig waren.

Die der gewöhnlichen Richtung entgegengesetzte Streckung der Zellen glaube ich einfach durch den Druck erklären zu können, welcher bei dem Zuwachs der Zellen dadurch veranlasst wird, dass das Epithel sich nicht an der in dem darunter gelegenen Bindegewebe deutlich zu Tage tretenden Faltung beteiligt. Nur bei Formen mit einer derartigen Anordnung findet sich nämlich jene Dehnung, und zwar ist sie im Allgemeinen nur zwischen zwei Bindegewebsleisten wahrnehmbar. Wie ein Blick auf Taf. VI, Fig. 3 von *Cypselus* leicht ergeben dürfte, muss eben, da längs der ganzen unteren Kontur des Epithels neue Zellen gebildet werden, in diesen Zwischenpartien, wo eine solche Zellenbildung von 3 Seiten her statthat, von welchen zwei einander ganz und gar entgegengesetzt sind, eine Zellenabplattung gerade in der fraglichen Richtung infolge des Druckes eintreten.

Die bei den meisten Vögeln vorkommende Abplattung der äussersten Epithelzellen parallel zur Oberfläche bezweckt natürlich hier wie überall, wo ähnlich aussehendes Epithel vorkommt,

eine grössere Festigkeit. Eine ganz eigene Ursache muss hingegen betreffs jener starken Verhornung vorliegen, welche die oberflächlichen Epithelzellen einer begrenzten Partie im untersten Teil des Oesophagus bei *Ciconia nigra* zeigen. Diese Ursache habe ich aber nicht nachweisen können.

In der Oesophagealwand der Vögel können wir, wie bereits vorhin erwähnt worden, gewöhnlich drei Bindegewebsschichten gewahren, eine äussere, die Adventitia, eine zwischen der Muscularis und der Muscularis mucosæ liegende, als Submucosa zu bezeichnende Schicht, und schliesslich eine innere zur Mucosa gehörende, unmittelbar unter dem Epithel gelegene Tunica propria. Dazu kommt, wenn die Muscularis ausser aus Ringmuskeln auch aus äusseren Längsmuskeln gebildet wird, eine schwache Schicht zwischen diesen. Alle diese Schichten sind durch feine, zwischen den Muskelbündeln verlaufende Verbände mit einander vereinigt. Das Bindegewebe bildet demnach ein Maschennetz von feinen Häutchen, welches die Muskeln umgiebt, und in welchem Nerven und Blutgefässe verlaufen. Von den obenerwähnten bindegewebigen Schichten bieten die Adventitia und die zwischen den Muskelschichten verlaufenden so geringes Interesse dar, dass ich sie hier ganz unberücksichtigt lasse; die beiden letzteren sind übrigens im Allgemeinen so schwach entwickelt, dass sie wenig oder gar nicht stärker erscheinen als die zwischen den Muskelbündeln verlaufenden Verbände, vermittels welcher die einzelnen Schichten zusammenhängen. Verhältnismässig stark ist die Submucosa bei *Falco subbuteo*, *Pandion haliaëtus*, *Asio otus*, *Fuligula cristata*. Bei *Pandion* beträgt sie ca. 30  $\mu$ . Bei denjenigen Formen (*Ardea* u. A., siehe S. 66), wo die Muscularis mucosæ faltenförmig in die Oesophagealfalten einsetzt, kommt die Submucosa wenigstens unter ihnen deutlich zum Vorschein.

Tunica propria ist hingegen zuweilen recht kräftig entwickelt. Ihre Mächtigkeit (siehe Tabelle I) ist im Allgemeinen mehr der Körpergrösse des Vogels proportional, als es betreffs des Epithels der Fall ist, indem nämlich grössere Vögel eine mächtigere Tunica propria darweisen, als kleinere; dies ist jedoch absolute zu verstehen, relative haben mehrere kleinere Vögel dieselbe stärker aus-

gebildet als gewisse grössere. Es finden sich indes viele Ausnahmen von dieser Regel. Besonders sind in Bezug hierauf die Sumpfvögel zu erwähnen, welche ein bedeutend kräftiger entwickeltes Bindegewebe besitzen — auch absolute genommen — als mehrere gleich grosse Vögel, ja als einzelne viel grössere Formen. Etliche Insektenfresser z. B. *Cypselus*, *Chelidon*, *Luscinia* besitzen auch eine mächtige Tunica propria.

Die Grenze der Bindegewebsschicht gegen das Epithel hat in verschiedenen Fällen ein recht verschiedenes Aussehen. Bisweilen ist sie fast ganz eben, z. B. bei *Cuculus canorus*, *Psittacus erithacus* u. A.; mitunter aber ragt sie leistenförmig mehr oder weniger tief ins Epithel hinein. Bei *Cypselus*, *Chelidon*, in geringerem Masse auch bei *Muscicapa* und einigen anderen, kann man, wie erwähnt, eine deutliche Faltung der ganzen Tunica propria wahrnehmen, ohne dass das Epithel gefaltet ist. Im Allgemeinen ragen jedoch nur schmale, bald höhere, bald niedrigere Leisten des Bindegewebes ins Epithel hinein. Zuweilen sind diese Leisten verschieden gross und kommen ein wenig unregelmässig vor, wie bei *Tetrao*, *Perdix*, *Corvus* u. A.; mitunter treten sie aber in regelmässiger Anordnung auf, z. B. bei *Raptores*, *Ciconia nigra*, *Mergus*, *Mergulus*, *Larus*, *Somateria*, *Columba*, *Cygnus* u. s. w. Diese Leisten verlaufen nicht getrennt, sondern sind unter einander vereinigt, so dass sie auf einem in geeigneter Höhe gemachten Tangentialschnitte als ein Netzwerk erscheinen, dessen Maschen Epithelpartien umschliessen. Das Epithel wird demgemäss in mehr oder weniger deutliche, gegen die Oberfläche hin zusammenhängende Lappen geteilt. Auch dann, wenn das Bindegewebe sonst nicht ins Epithel einsetzt, umgiebt es die Oesophagealdrüsen und erstreckt sich deren Wände entlang mehr oder weniger weit ins Epithel hinein. Die Ränder einer solchen, eine Drüse umschliessenden, bindegewebigen Hülle liegen bisweilen dicht an der Drüse an oder lösen sich höchst unbeträchtlich von ihr ab (*Iynx*, *Lanius*, *Muscicapa* u. A.), zumeist biegen sie sich jedoch deutlich auswärts von der Drüse ab und enden frei im Epithel, wie BARTHELS<sup>1)</sup> es bei *Cuculus canorus*

<sup>1)</sup> 1895, S. 664. Zu bemerken ist jedoch, dass dieses Verhältnis hier weit weniger auffällig zu Tage tritt als bei den meisten anderen Formen.



beschrieben; mitunter sind diese freien Ränder sehr stark und ragen ein gutes Stück ins Epithel hinein, z. B. bei *Fulmarus* und *Hæmatopus*.

Das Bindegewebe wechselt ebenfalls sehr betreffs seines feineren Baues. Bald ist es feinfaserig, bald grobfaserig, seine Kerne sind bald mehr, bald weniger geplattet, bald ist es dicht, bald locker u. s. w. Beachtenswert ist jener übrigens bereits von BARTHEL<sup>1)</sup> erwähnte Unterschied bei mehreren Vögeln zwischen einem die Drüsen umgebenden feinfaserigen Bindegewebe mit rundlichen Kernen und einer tieferen Schicht aus gröbereren Fasern mit mehr geplatteten und zerstreut gelegenen Kernen. Unter den von mir untersuchten Formen besitzen die *Larus*-Arten und die Sumpfvögel ein derartiges Bindegewebe.

Das Vorkommen von Leucocytenansammlungen im Bindegewebe des Oesophagus ist schon früher von verschiedenen Forschern, z. B. POSTMA<sup>2)</sup>, GLINSKY<sup>3)</sup> und letzthin von SCHREINER<sup>4)</sup> erwähnt worden. Letzterer hat sehr ausführlich über die verschiedene Art und Weise, in der die Leucocyten auftreten, berichtet, weshalb ich diesbezüglich auf seine Arbeit verweise. Es mögen hier indes seinen Angaben einige Nachträge hinzugefügt werden. Bei *Larus* (wenigstens bei *L. fuscus*) und den Sumpfvögeln (demnach auch bei *Totanus calidris*) habe ich nicht nur — wie SCHREINER sie beschreibt — „verschwommen begrenzte Häufchen“ von Leucocyten gefunden, sondern auch deutlich begrenzte Noduli, welche aber stets von diffus begrenzten Leucocytenanhäufungen umgeben waren. Es ist jedoch ganz zutreffend, wenn SCHREINER die Leucocyten bei *Larus*, *Uria*, *Colymbus* und *Totanus* ausserdem als „eine diffuse Infiltration des Bindegewebes“ im ganzen Oesophagus beschreibt. Die *Raptores* und die Insektenfresser wurden von SCHREINER nicht untersucht. Bei jenen und wenigstens bei den meisten Insektenfressern — *Cuculus*, *Lanius*, *Picus major*, *Ampelis* u. A. — enthält das Bindegewebe ungefähr

1) 1895, S. 684 (*Larus canus*).

2) 1887, S. 82 (*Larus argentatus*).

3) 1894.

4) 1900, S. 549—557.

so beschaffene Leucocytenansammlungen, wie SCHREINER sie bei *Sturnus* beschrieben. Bei *Cuculus* (und vielleicht auch bei den anderen, obschon ich es dort nicht beobachtet habe) dringen die Leucocyten bisweilen bis an die Oberfläche des Epithels hinaus, obgleich es sehr mächtig ist, woraus also erhellt, dass im Allgemeinen nicht die Mächtigkeit des Epithels sondern eher die Abplattung der Zellen das Hindurchdringen der Leucocyten hindert. Die bei den *Lamellirostres* auf der Grenze zwischen dem Oesophagus und dem Drüsenmagen befindlichen, Leucocyten enthaltenden, schlauchähnlichen Bildungen, welche im Verein mit dem umgebenden adenoiden Bindegewebe von GLINSKY als eine Tonsilla oesophagea beschrieben worden, sind, wie SCHREINER betont, offenbar nichts als infolge des Eindringens der Leucocyten umgewandelte Drüsen, und zwar bald die untersten Oesophagealdrüsen, bald die obersten zusammengesetzten Drüsen des Drüsenmagens, bald beiderlei Arten zugleich. SCHREINER hat eine ähnliche Bildung ausser bei den *Lamellirostres* noch bei *Gallus domesticus* gefunden. Dazu mögen von den von mir untersuchten gefügt werden *Fulmarus*, *Phalacrocorax* und *Ardea*. Kleinere, mehr oder weniger diffuse Leucocytenhäufchen beim Übergange zum Drüsenmagen finden sich bei den allermeisten Vögeln, z. B. bei den *Raptores*, besonders bei *Falco*, bei verschiedenen *Passeres*, *Corvus*, *Cuculus*, *Columba* u. A.

Welche Bedeutung die von mir oben in Kürze geschilderten Verschiedenheiten der Beschaffenheit des Bindegewebes haben, ist nicht immer leicht zu ergründen. Immerhin ist es offenbar, dass sie, wenigstens in den meisten Fällen, nicht auf der verschiedenen Beschaffenheit der Nahrungsstoffe beruhen, was denn auch nicht zu erwarten war. Das Bindegewebe ist ja ein stützendes und zusammenhaltendes Gewebe, das ausserdem den Nerven und den Blutgefässen Leitungswege bietet. Demzufolge muss ja das Bindegewebe bei einem grossen Vogel, dessen Oesophagus natürlich absolute immer umfangreicher ist als der eines kleinen Vogels und deshalb grössere Nerven und Blutgefässe erheischt, eben reichlicher bemessen sein. Die starke Entwicklung der Tunica propria bei den Sumpfvögeln steht ganz gewiss im Zusammenhang mit der bedeutenden Länge des Schlundes dieser Formen. Dass gewisse in-

sektenfressende Vögel, *Picus viridis*, *Lynx*, *Merops*, *Cypselus*, *Cuculus*, *Chelidon*, *Luscinia* u. A., eine so kräftige Tunica propria besitzen, beruht vielleicht darauf, dass bei ihnen der Schlund einer reichlicheren Nahrungszufuhr und somit eines mehr entwickelten Gefässsystems infolge der dort stattfindenden raschen Neubildung der Epithelzellen bedurfte. Dann erklärt sich auch, dass die Tunica propria bei *Lanius* bedeutend schwächer ist als bei den anderen Insektenfressern. Die bindegewebigen Hüllen um die Drüsen her und die ins Epithel hineinragenden Leisten sind wohl hauptsächlich dazu da, um den Blutgefässen und Nerven in grösstmöglicher Masse Zutritt sowohl zu den Drüsenzellen als zu den lebenden Epithelzellen zu bereiten. Jenen Hüllen liegt es sodann natürlich ob, die Drüsen bei starkem Druck zu schützen. Das Leistensystem spielt auch bei stärkerer Dehnung der Oesophagealwände eine gewisse Rolle, indem die Falten sich dabei mehr oder weniger auebnen und somit ein Zerreißen der untersten in Neubildung begriffenen Epithelschichten, die nicht in demselben Masse wie die oberen gedehnt werden können, verhindern. Die Frage, welche Bedeutung die Einwanderung der Leucocyten in die verschiedenen Schichten des Oesophagus habe, kann ich ebenso wenig beantworten wie frühere Forscher.<sup>1)</sup>

Meine Auffassung von den verschiedenen Muskelschichten des Oesophagus habe ich vorher dargestellt (S. 64—66). Betreffs der Mächtigkeit derselben verweise ich auf die nachstehende Tabelle I. Die dort gelieferten Masse können aber natürlich keinen Anspruch auf absolute Geltung erheben, da die Mächtigkeit ja ungleichmäßig wechselt, je nach dem Kontraktionszustande u. s. w.

Aus der Tabelle erhellt, dass für die Mächtigkeit der Muscularis mucosæ die Grösse des Vogels gar nicht in Betracht kommt. *Luscinia* und *Lanius* haben eine stärkere Muscularis mucosæ als z. B. *Pandion* und *Ardea*. Dass die Muscularis mucosæ schwächer sei, wenn eine äussere Längsmuskelschicht vorhanden, wie SCHREINER<sup>2)</sup> behauptet, trifft nicht zu. Zwar ist die Muscularis mucosæ bei den *Rasores* recht schwach, bei *Phalacrocorax* aber ist sie stärker als bei allen anderen von mir untersuchten Vögeln.

1) Siehe hierüber SCHREINER 1900, S. 555—557.

2) 1900, S. 564—565.

Es dürfte sich demnach kein direkter Zusammenhang in der Entwicklung dieser beiden Längsmuskelschichten im Oesophagus nachweisen lassen, was bereits oben (S. 66) angedeutet wurde.

Muscularis mucosæ beteiligt sich fast immer an der Bildung der Oesophagealfalten, entweder indem sie unter den Falten mächtiger wird und keilförmig in sie eindringt — der gewöhnlichere Fall —, oder indem sie selber als Falten in sie einsetzt. Im ersteren Falle erscheint natürlich die äussere Kontur der Schicht eben, im letzteren für jeden Rücken etwas einwärtsgebuchtet, und zwar werden diese Einbuchtungen, wie oben (S. 167) erwähnt worden, von dem unterliegenden Bindegewebe (Submucosa) ausgefüllt; die Einbuchtungen sind indessen gewöhnlich sehr unbedeutend, da die beiden Faltschenkel immer dicht an einander anliegen. Von den untersuchten Vögeln hatte *Ardea cinerea* eine Faltung der Muscularis mucosæ, welche nicht nur in den Oesophagealfalten, sondern auch zwischen ihnen auftrat<sup>1)</sup>; eine Faltung fand sich ferner bei *Cuculus*, *Tetrao tetrix*, *Perdix cinerea*, *Cygnus musicus*, schliesslich, worauf BARTHEL'S<sup>2)</sup> hingewiesen, in den starken, Drüsen enthaltenden Falten bei *Columba domestica*. In vielen Fällen ragt Muscularis mucosæ nur sehr unbedeutend in die Oesophagealfalten hinein. Beispiele sind *Raptores*, besonders *Pandion*, ferner *Phalacrocorax*, *Ciconia*, *Podiceps*, *Mergus*, *Streptopelia*, *Totanus* u. A.

Die Ringmuskeln der Muscularis sind durchgehends stärker als Muscularis mucosæ, wie wir aus der Tabelle ersehen. Sie werden immer gegen den unteren Oesophagusteil hin etwas stärker, und zwar sind sie dort auf der dorsalen Seite gewöhnlich kräftiger entwickelt als auf der ventralen. Ihr Verhalten zur Körpergrösse betreffend finden wir eine mehr in Betracht kommende Entsprechung, als es bei Muscularis mucosæ der Fall war; sie sind nämlich bei einem grösseren Vogel absolute stärker als bei einem kleineren, obschon sich ja verschiedentliche Ausnahmen auch hier nachweisen lassen.

1) Vgl. BARTHEL'S 1895, S. 680, wo er dieses als ein gemeinschaftliches Kennzeichen für *Ciconie* anführt. Ich fand aber bei *Ciconia nigra* nicht einmal die geringste Andeutung hiervon.

2) 1895, Tabelle S. 687.

Auch die Längsmuskeln der Muscularis nehmen gegen den unteren Teil des Oesophagus hin immer an Mächtigkeit ein wenig zu. Bei etlichen Vögeln, die einer äusseren Längsmuskelschicht entbehren, ist jedoch im untersten Teil des Oesophagus eine schwache Andeutung davon wahrnehmbar.<sup>1)</sup> Bei *Ardea cinerea* sind sie dort recht kräftig entwickelt.

Dass auf die Mächtigkeit der Oesophagealmuskulatur die Lebensweise des Vogels und die Beschaffenheit seiner Nahrung einen gewissen Einfluss ausüben, lässt sich nicht läugnen, wenschon dies nicht besonders auffällig ist. Die kräftige Ausbildung der Muskulatur bei etlichen Formen, *Phalacrocorax*, *Ardea*, *Ciconia*, *Podiceps*, *Uria*, *Larus* u. A., steht wohl im Zusammenhang mit ihrer Gewohnheit, grössere Gegenstände unzerkleinert zu verschlingen; behufs des Hinabwürgens derselben muss es ja dann von Gewicht sein, über einen kräftig muskulösen Oesophagus zu verfügen. Die insektenfressenden *Passeres*, (*Chelidon*, *Luscinia*, *Lanius*, *Muscicapa*) haben eine bedeutend kräftigere Muskulatur als ihre körnerfressenden Verwandten. Eben warum dies der Fall, ist mir jedoch nicht gelungen zu erklären.<sup>2)</sup> Ebensowenig kann ich die Bedeutung oder die Ursache des Vorkommens einer gefalteten Muscularis mucosae erklären, da eine solche bei Formen vorkommt, welche sowohl biologisch als systematisch weit von einander geschieden sind. Das Vorhandensein einer äusseren Längsmuskulatur bin ich, wie früher (S. 66) erwähnt, am meisten geneigt als einen erhalten gebliebenen, altertümlichen Charakter zu betrachten.

Die Oesophagealdrüsen zeigen in mehreren Hinsichten recht bedeutende Schwankungen. Ihr Fundus wird stets — wenigstens zum allergrössten Teil — vom Bindegewebe umgeben, und zwar sowohl dann, wenn sie so tief gehen, dass die Funduspartie in der Tunica propria wurzelt — die gewöhnlichere Er-

1) Vgl. SCHREINER 1900, S. 565.

2) Es wäre ja wahrscheinlich, dass die stärkere Ausbildung der inneren Schichten des Oesophagus bei den Insektenfressern eine stärkere Muskulatur nötig mache, da es gilt effektive Bewegungen der Wände hervorzubringen, wenn nicht das Verhältnis bei *Lanius* gegen diese Erklärung spräche. Bei dieser Form ist nämlich die Muskulatur eben so stark wie bei den übrigen Insektenfressern, obgleich Epithel und Tunica propria bedeutend schwächer sind.

scheinung —, als auch wenn sie oberflächlicher liegen, da das Bindegewebe, wie vorhin (S. 168) erwähnt worden, in jedem Falle sie als eine Hülle umgiebt.

Inbetreff der Form schwanken sie, wie wir gesehen, von der schmalen flaschen-beinahe schlauchförmigen zur zwiebel förmigen Gestaltung. Bisweilen ist die Funduspartie sehr unregelmässig gestaltet (z. B. bei *Corvus*), und öfters ist sie durch die Faltung der Wände mehr oder weniger vollständig zerteilt.

Einfache Drüsen finden wir bei allen denjenigen Vögeln, welche animalische Kost verzehren, ausgenommen einige *Raptores*, *Mergus*, *Picus viridis* und *P. martius*; ferner unter denjenigen, welche gemischte Nahrung haben, bei *Ampelis*, *Parus* und allen Sumpfvögeln. Sehr wenig faltig sind die Drüsen bei *Picus major*, *Alauda* und *Sturnus*, etwas stärker bei den *Lamellirostres*. Alle Pflanzenfresser haben mehr oder weniger faltige Drüsen; am schwächsten ist die Faltung bei *Acanthis linaria*, am stärksten bei *Pyrrhula*, *Psittacus* und *Columba*. Es sieht demnach aus, als stehe die Faltung der Drüsenwände in irgendwelchem Zusammenhang mit der Pflanzennahrung. Dass gewisse *Raptores* Drüsen mit faltigen Wänden haben, ist denn aber doch eigentümlich; vielleicht könnte es auf Abstammung zurückzuführen sein. Übrigens ist die Faltung bei den einzelnen Formen innerhalb der Gruppe verschieden. Bei *Astur nisus* und *Buteo* soll sie ganz fehlen (nach BARTHEL'S<sup>1</sup>), welcher indes von *Falco tinnunculus* dasselbe behauptet, was ich aber als unzutreffend dargethan habe), bei *Astur palumbarius* und *Pernis apivorus* ist die Faltung sehr schwach, bei *Falco* hingegen (vorzugsweise bei *F. peregrinus* nach BARTHEL'S; siehe seine Fig. 23) ziemlich kräftig. Eigentümlicherweise haben gerade die Falken einen weniger typischen Raubvogelmagen, als die übrigen *Raptores* (siehe hierüber weiteres S. 183). Es wäre demnach möglich, dass jene in der fraglichen Beziehung eine frühere Stufe vertreten als diese, und dass also die Faltung der Oesophagealdrüsen bei den *Raptores* im Schwinden begriffen sei. Das Gleiche könnte vielleicht auch bei den *Pici* der Fall sein. Solchenfalls ist es aber doch merkwürdig, dass sie so vortrefflich bei *Picus viridis* bewahrt worden,

<sup>1</sup>) 1895, S. 672 und Fig. 21.

welcher ein mindestens eben so gut spezialisierter Insektenfresser ist wie jede beliebige *Picus*-Art. Bei *Mergus* erklärt sich die Faltung leicht auf Grund seiner engen Verwandtschaftsbeziehung zu den alles- und pflanzenfressenden *Lamellirostres*.

Betreffs der Entstehungsweise der faltigen Drüsen aus den einfachen stimme ich SCHREINER, welcher in seiner Arbeit, S. 505—507, hierüber ausführlich berichtet, völlig bei. Bisweilen findet man bei einem Individuum alle erdenklichen Übergänge von einfachen zu stark gefalteten Drüsen. Dieses ist besonders der Fall bei *Corythus*, wo die Drüsen im unteren Oesophagusabschnitt klein und einfach sind, während der Kropf grosse und kräftig ausgebildete hat (siehe Taf. VII, Fig. 3 a—d). Ein Unterschied in der Gestaltung der Drüsen im unteren Teil des Oesophagus gegenüber dem oberen ist übrigens recht gewöhnlich, findet sich aber im Allgemeinen nur bei Formen mit einfachen Drüsen. Bei diesen werden sie gegen den unteren Oesophagusteil schmaler, und bei vielen Arten, z. B. *Larus*, *Parus* u. A., kommen Übergangsformen zu den schlauchförmigen Drüsen des Drüsenmagens vor.

Ogleich ich also der Ansicht bin, dass die faltigen Drüsen aus den einfachen entstanden, lässt sich doch auch denken, dass aus irgendwelchem Anlasse kleinere und einfachere Drüsen sich mal wieder als vorteilhafter erweisen konnten und infolgedessen solche aus den faltigen rückgebildet wurden, wie ich oben bei den *Raptors* und *Pici* angedeutet. Wahrscheinlicher ist vielleicht jedoch, dass, dem Anscheine zuwider, die Faltung der Drüsenwände gar nicht direkt von der vegetabilischen Diät abhängig ist; solchenfalls könnten die Drüsen der *Raptors* und der *Pici* in der Entwicklung aus einfachen zu faltigen begriffen sein, nicht umgekehrt. Es ist eben schwierig zu erklären, weshalb einem Pflanzenfresser faltige Drüsen grösseren Vorteil bieten sollten als einfache. Wenn eine einfache Drüse sich zu einer faltigen entwickelt, wird die secretierende Fläche ja immer vergrössert; da nun aber die faltigen Drüsen an sich stets grösser sind als die einfachen, ist ja eine ganz beträchtliche Vergrösserung die Folge. *Psittacus erithacus*, *Columba*, *Lamellirostres* und *Pyrrhula* besitzen unter allen von mir untersuchten Formen die grössten Oesophagealdrüsen. Dann

kommt die Reihe an die *Rasores*, gewisse *Raptores* und *Picus viridis*, alle demnach Formen mit faltigen Drüsen. Aus der nachstehenden Tabelle II erhellt, welcher ungeheurer Grössenunterschied zwischen den Drüsen bei *Pyrrhula* einerseits und z. B. *Phalacrocorax*, *Strix*, *Larus* und vielen anderen grossen Vögeln andererseits existiert. Falls nun die Drüsen in den einzelnen Fällen sich in gleicher Anzahl vorfinden, liesse sich ja einfach als Veranlassung der Faltung ein Bedürfnis, die secernierende Fläche der Drüsen zu vergrössern, annehmen. Zweifelsohne spielt denn auch dieses Bedürfnis eine nicht unerhebliche Rolle. Da aber die kleinen einfachen Drüsen bei vielen Vögeln so dicht stehen, dass sie sich fast berühren, und dieses wiederum nie bei den grösseren zusammengesetzten der Fall ist — bei den *Lamellirostres* stehen sie ja sogar spärlich zerstreut —, so muss die Entstehung der letzteren schlechterdings auf die Mitwirkung einer anderen Ursache zurückzuführen sein, denn anderenfalls hätte eine Vergrösserung der Drüsenfläche immer ebensogut durch die Vermehrung der Anzahl der Drüsen erzielt werden können. Diese Ursache möchte vielleicht das Bedürfnis, grössere Sekretmengen auf einmal auszuscheiden, gewesen sein. Die Pflanzenfresser (vorzugsweise *Columbae*, *Rasores*, in geringerem Masse gewisse *Lamellirostres* und die *Fringilliden*) sind ja, wie erwähnt worden, eben diejenigen Vögel, welche in erster Reihe ein Erweichen der verschluckten Nahrung brauchen, und sie finden ja eben auch ihre Nahrung gewöhnlich in beträchtlicheren Quantitäten auf einer Stelle. Es möchte demnach von Bedeutung sein, dass für diesen Zweck das Sekret in grösseren Mengen vorhanden ist. Offenbar speichert nun eine grosse Drüse mit weitem Fundus mehr Sekret auf als eine kleinere und engere. Um überdies die secernierende Fläche zu vergrössern, wurde die Wand faltig, denn durch eine Vermehrung der Zahl dieser Drüsen wäre zweifelsohne die Festigkeit der Oesophagealwandung beeinträchtigt worden. Ebenso liesse sich vielleicht das Vorkommen grosser faltiger Drüsen bei den *Raptores* und gewissen *Pici* erklären. Welche der beiden angedeuteten Ursachen in diesem Fall die richtige ist, oder ob es vielleicht noch andere giebt, dürfte gegenwärtig nicht entschieden werden können.



Wie wir aus den speziellen Beschreibungen ersehen, sind die Oesophagealdrüsen keineswegs gleichmässig über den ganzen Oesophagus verteilt. Im Allgemeinen sind sie auf der Grenze zum Drüsenmagen am häufigsten, dort aber auch am kleinsten (vgl. oben). Es finden sich aber immer Drüsen im ganzen Oesophagus, ausgenommen bei *Columba* und *Psittacus*. Bei den Tauben treten sie erst im unteren Teile des Kropfs auf, bei den *Psittaci* erst unmittelbar vor dem Übergang zum Drüsenmagen. Bei den *Raptores* und *Rasores* sind sie im Kropf sehr spärlich (ausser bei den letzteren im untersten Teile); spärlicher als in den übrigen Abschnitten des Oesophagus sind sie auch im Kropf der körnerfressenden *Passeres*, statt dessen sind sie aber dort grösser. Sonst pflegen die grössten Oesophagealdrüsen im Allgemeinen im oberen Teile des Oesophagus vorzukommen; bei den *Lamellirostres* sind aber die untersten die grössten. Dass die Drüsen im Kropf sparsamer auftreten oder vollständig fehlen, ist ja ganz natürlich, da die Drüsen, wenigstens wenn sie zahlreich vorkommen, der Dehnbarkeit Abbruch thun, weil durch sie die Wände weniger haltbar werden, und sie ja selber auch zartere Gebilde sind, welche leicht zerpresst werden könnten. Den gänzlichen Mangel an Drüsen im Oesophagusabschnitt oberhalb des Kropfs bei den Tauben und im Kropf und dem ganzen Oesophagus — mit alleiniger Ausnahme der alleruntersten Partie — bei den Papageien<sup>1)</sup>, kann ich dagegen gar nicht erklären. Als Ersatz für die geringe Zahl haben diese Formen freilich stärker zerteilte Drüsen erhalten als irgend welche anderen Formen, auch sind die Drüsen ungemein gross und besonders bei den *Psittaci* dicht stehend. Nur bei den Tauben sind die Drüsen auf die Oesophagealfalten beschränkt, bei allen anderen Formen finden sie sich auch zwischen den Falten.

Betreffs der Höhe des Epithels in den Oesophagealdrüsen verweise ich auf die nachstehende Tabelle II. Wir ersehen aus ihr, dass das Epithel im Allgemeinen bei Formen mit grösseren Drüsen höher ist als bei solchen mit kleineren. Am höchsten ist das Epithel bei den *Raptores*, sodann bei den *Lamellirostres* und den

1) Aus Obigem erhellt zur Genüge das Unzutreffende der Angabe GADOW'S, der „echte Kropf“ (somit auch bei den *Psittaci*) werde durch seinen grossen Drüsenreichtum gekennzeichnet (1879, S. 344).

körnerfressenden *Passeres*. Ein bestimmter Zusammenhang mit der Nahrung scheint demnach nicht zu existieren. Bei allen Formen wechselt die Epithelhöhe in verschiedenen Teilen des Fundus, indem sie gegen den Ausführungsgang abnimmt; zuweilen ist das Epithel der Funduspartie abwechselnd höher und niedriger; besonders ausgeprägt ist dies bei einigen Insektenfressern, *Lanius*, *Iynx* u. A., was alles aus den speziellen Beschreibungen erhellt. Die Weite der Drüsenzellen ist nach dem Ausweis der Tabelle recht konstant, auch bei wechselnder Höhe.

Die Ausführungsgänge der Drüsen sind im Allgemeinen, wie wir gesehen, von öfters bedeutend geplatteten Epithelzellen bekleidet. Ziemlich hoch, mitunter nahezu kubisch, sind sie bei *Fulmarus*, *Colymbus*, *Pagophila eburnea*, *Cuculus*, *Caprimulgus*, alles Vögel mit kleinen Drüsen, wo es vonnöten sein kann, dass eine so grosse Partie der Drüse, wie nur thunlich, sich an der sekretorischen Thätigkeit beteiligt. Auch bei anderen Formen, wo die Zellen der Ausführungsgänge stärker geplattet sind, thun sie sich durch ihre Färbbarkeit als Schleimzellen dar und unterscheiden sich dadurch deutlich von den Zellen des Oesophagealepithels. In einzelnen Fällen gehen jedoch die Zellen des Ausführungsganges ohne irgendwelche Grenze in diejenigen des Oesophagealepithels über, z. B. bei *Anas* (Vgl. SCHREINER 1900, S. 507, Textf. 5).

Die von BARTHELS unter der Bezeichnung „Randzellen“ öeschriebenen, später von SCHREINER „Basalzellen“ benannten Zellen habe ich öfters an gut konserviertem Material beobachtet, da sie aber für diese Untersuchung nicht von besonderem Interesse waren, habe ich ihnen kein eingehendes Studium gewidmet.<sup>1)</sup>

---

## II. Magen.

Der Magen der Vögel besteht, wie wir gesehen, immer aus wenigstens zwei Abteilungen, dem Drüsen- und dem Muskelmagen.

---

<sup>1)</sup> Zur Deutung dieser Zellen siehe SCHREINER 1900, S. 510.

Hierzu kommt bisweilen bald ein Pylorusmagen, bald eine Pylorialerweiterung, in einzelnen Fällen Beides.

Die Aufgabe des Drüsenmagens ist hauptsächlich, wie schon der Name andeutet, den den Magensaft ausscheidenden Drüsen Platz zu bereiten; die des Muskelmagens, die Nahrung mechanisch zu zerteilen. In gewissen Fällen kann jedoch bald diesem bald jenem, bisweilen wohl Beiden zugleich, eine andere Aufgabe zuerteilt werden, nämlich ein Organ zur Empfangnahme grösserer Nahrungsquantitäten zu sein<sup>1)</sup>, welchenfalls die betreffenden Partien vergrössert oder für Dehnung ausgebildet werden. Jenes betrifft dann gewöhnlich den Drüsenmagen, welcher zugleich durch gewisse Anordnungen dehnbarer wird, dieses den Muskelmagen.<sup>2)</sup>

Da die fragliche Aufgabe ja eben diejenige ist, welche immer dem Kropf obliegt, muss offenbar die Ausbildung dieser drei Abteilungen in gewissem Zusammenhang stehen. TIEDEMANN<sup>3)</sup> sagt von der Grösse des Drüsenmagens: „Im Allgemeinen bemerkt man, dass alle diejenigen Vögel einen grossen Vormagen besitzen, welche keinen Kropf haben — — — und umgekehrt, der Vormagen ist bei allen denjenigen Vögeln klein, welche einen grossen Kropf

1) Siehe S. 157 hinsichtlich derjenigen Vögel, welche eines solchen Organs bedürfen.

2) Meines Erachtens kann man nämlich vom Muskelmagen bei z. B. den *Raptors* und *Phalacrocorax* nicht behaupten, er sei vergrössert worden, wohl aber, dass er ungeheuer dehnbar geworden. In kontrahiertem Zustande ist er ja keineswegs gross, im Gegenteil, recht klein (siehe Taf. III, Fig. 1, 4 u. 6). Frühere Forscher, z. B. TIEDEMANN und GADOW, bedienen sich indes der Bezeichnung „gross“ betreffs eines Muskelmagens von der fraglichen Ausbildung. Abgesehen davon, dass es im vorliegenden Falle ganz gewiss unrichtig ist, das Wort „gross“ zu gebrauchen, will ich hervorheben, dass es vom Muskelmagen oft gar nicht statthaft ist, da dieser ja im Allgemeinen sehr kontraktile und von sehr wechselnder Muskelstärke ist. Nur gleich stark kontrahierte und gleich muskelstarke Magen könnten ja eigentlich vergleichbar sein — sonst ergeben sich Resultate wie die Vergleichenungen GADOW'S betreffs der Grösse der Muskelmagen bei *Astur*, *Pandion* und *Haliaeetus* (siehe hierüber die speziellen Beschreibungen) —, und die einzige Gelegenheit zu entscheiden, ob derselbe Kontraktionszustand vorliegt, hat man bei leerem Magen. Betreffs des Drüsenmagens ist es hingegen in gewissen Fällen sehr deutlich, dass er vergrössert worden, z. B. bei *Fulmarus*, *Picus viridis* u. A.

3) 1810, S. 419 § 395.

haben.“ Obschon diese Regel allerdings etwas Wahrheit enthält, ist sie bei weitem nicht allgemein gültig. Als dem ersten Teile der Regel widersprechend sind die meisten Insektenfresser z. B. *Chelidon*, *Luscinia*, *Cuculus*, *Caprimulgus* anzuführen, welche einen gemeingrossen Drüsenmagen haben (bisweilen sogar einen etwas kleineren als gewöhnlich), obgleich sie des Kropfs entbehren; dem zweiten Teile widerstreitet vorzugsweise das Verhältnis bei den *Raptores*, welche einen grossen Kropf und einen grossen Drüsenmagen besitzen. GADOW<sup>1)</sup> äussert über die Grössenbeziehungen des Drüsen- und des Muskelmagens: „Im Allgemeinen ist der Drüsenmagen desto grösser, je kleiner der Muskelmagen ist.“ Freilich findet eine gewisse Beziehung zwischen der „Grösse“ des Drüsen- und des Muskelmagens statt, keineswegs aber eine so intime, dass der Drüsenmagen sich je nach der Verminderung des Muskelmagens stufenweise vergrösserte. Einen grossen Drüsenmagen nebst einem Muskelmagen gewöhnlicher Ausbildung finden wir übrigens bei z. B. *Iynx*, *Mergus*, *Colymbus* u. A.

Falls nun aber das Bedürfnis nach einem Organ zum Aufbewahren grösserer Nahrungsquantitäten inbetreff der Vergrösserung oder wachsenden Dehnbarkeit massgebend gewesen, dürfte es sich wohl auch in jedem Einzelfalle erklären lassen, weshalb eben diese oder jene Abteilung oder Abteilungen in der fraglichen Richtung entwickelt wurden. Um dies darzuthun, liefere ich hier eine Übersicht der etwaigen Fälle.

- 1) Nur der Muskelmagen ist fürs Aufbewahren grösserer Nahrungsmengen ausgebildet.

Beispiele: *Cuculus*, *Caprimulgus*, *Striges*, (*Podiceps*?)

- 2) Nur der Drüsenmagen ist fürs Aufbewahren grösserer Nahrungsmengen ausgebildet.

Beispiele: *Iynx*, *Picus viridis*, *P. martius*.

- 3) Der Oesophagus oder ein Teil desselben nebst dem Drüsen- und dem Muskelmagen sind fürs Aufbewahren grösserer Nahrungsmengen ausgebildet.

Beispiele: *Raptores* (ausser der Gattung *Falco*), *Ardea*, *Phalacrocorax*, (*Ciconia nigra*?)

<sup>1)</sup> Bronn 1891, S. 674.

- 4) Der Oesophagus oder ein Teil desselben nebst dem Muskelmagen sind fürs Aufbewahren grösserer Nahrungsmengen ausgebildet.

Beispiel: *Falco*.

- 5) Der Oesophagus oder ein Teil desselben nebst dem Drüsenmagen sind fürs Aufbewahren grösserer Nahrungsmengen ausgebildet.

Beispiele: *Longipennes*, *Tubinares*, (*Psittaci*?)

- 6) Nur der Oesophagus oder ein Teil desselben ist fürs Aufbewahren grösserer Nahrungsmengen ausgebildet.

Beispiele: *Rasores*, *Columbæ*, *Fringillidæ*, (*Psittaci*?)

- 7) Kein Abschnitt des Nahrungskanals ist fürs Aufbewahren grösserer Nahrungsmengen ausgebildet.

Beispiele: Die meisten Insektenfresser, *Alauda*, *Sturnus*, *Corvus*, *Anser*, *Cygnus* u. A.

Es ist ja offenbar, dass es, wenn die Nahrung keiner besonderen Erweichung vor dem Verdautwerden bedarf, vorteilhaft ist, dass sie so bald wie möglich der Einwirkung der digerierenden Säfte ausgesetzt wird, d. h. in den Magen gelangt. Deshalb ist es selbstredend zweckmässig, falls ein Vogel ein Organ erheischt, um grössere Nahrungsmengen aufzubewahren, dass eben der Magen hierzu angepasst wird. Dass der von grösseren zarten Drüsen freie Muskelmagen sich in erster Reihe hierfür eignet, dürfte ebenfalls deutlich sein. Aus der Übersicht erhellt, dass der Muskelmagen indes nur in wenigen Fällen zur Verwendung gelangt; dies hängt natürlich davon ab, dass die Nahrung zumeist so beschaffen ist, dass der Muskelmagen seine starke Muskulatur nicht aufgeben und sich demgemäss für keine grössere Dehnbarkeit ausbilden kann. Dass gerade hierin die Ursache liegt, dass im einen Falle dem Muskel-, im anderen dem Drüsenmagen die betreffende Aufgabe zuerteilt worden, erhellt meines Erachtens ganz deutlich aus dem Verhältnis bei *Cuculus* und *Caprimulgus* einerseits und *Iynx*, *Picus viridis* und *P. martius* andererseits. Jene bedürfen keines sehr muskulösen Magens, da sie sich von weniger harten Stoffen (Larven und Schmetterlingen) ernähren, und konnten mithin den Muskelmagen zum Behälter ausbilden; diese verzehren aber hart-

schalige Insekten — und die *Picus*-Arten zuweilen Pflanzenstoffe —, weshalb ein stark muskulöser Muskelmagen unentbehrlich ist; infolgedessen musste der Drüsenmagen als Aufbewahrungsraum ausgebildet werden.

Letzteres Verhalten hat auch statt bei *Longipennes*, *Tubinares*, *Colymbus*, *Uria* u. A., hier wurde aber auch dem Oesophagus dieselbe Aufgabe zu Teil, was natürlich auf der Grösse und Form einiger Nahrungsgegenstände beruhte — sie verzehren eben grösstenteils Fische —; dass der Muskelmagen trotzdem seine starke Muskulatur nicht entbehren kann, beruht darauf, dass öfters auch Crustaceen und andere harte Gegenstände verschluckt werden. Die eigentümliche Ausbildung des Magens bei *Tubinares* (*Fulmarus*, *Diomedea*) kann jedoch durch das Bedürfnis nach einem Behälter nicht befriedigend erklärt werden. Die Grösse des Drüsenmagens erklärt sich zwar hierdurch, nicht aber, weshalb der Muskelmagen so klein geworden ist und eine so eigentümliche Lage erhalten hat. Möglicherweise liegt hier dem Muskelmagen eine Aufgabe ob, welche nach meinem Dafürhalten bei etlichen anderen Vögeln dem Pylorusmagen oder der Pylorusabteilung des Muskelmagens zukommt, nämlich ein zu rasches Hindurchgehen der Nahrung durch den Magen und das Eindringen unverdauter Teile in den Darm zu hindern (siehe hierüber S. 186).

Bei *Podiceps cristatus* und *Ciconia nigra* ist der Muskelmagen durch seine ziemlich schwache Muskulatur einigermassen zur Aufnahme grösserer Nahrungsmengen entwickelt. Besonders der letztere kann ganz gewiss auch den weiten Oesophagus bei reichlicher Nahrungszufuhr als Behälter verwenden; durch das Vorkommen eines Schaltstücks zeigt bei ihm auch der Drüsenmagen eine unbedeutende Entwicklung in der fraglichen Richtung. Nichts deutet jedoch auf eine mehr spezialisierte Ausbildung, sondern es handelt sich hier wahrscheinlich um Formen, welche in dieser oder jener Richtung in Entwicklung begriffen sind.<sup>1)</sup>

Dass die meisten *Raptores*, *Phalacrocorax* und *Ardea* sowohl den Drüsen- als den Muskelmagen und den Oesophagus sehr dehn-

<sup>1)</sup> Vgl. S. 194.

bar haben, beruht darauf, dass sie in höherem Masse als andere Vögel ein Organ erheischen, um grössere Nahrungsquantitäten aufzubewahren, da ihr Raub öfters aus sehr grossen Tieren besteht; dass aber die Falken eine Ausnahme hiervon bilden, indem ihr Drüsenmagen sehr wenig dehnbar ist, muss jedoch verwundern. Allerdings ist zu beachten, dass die meisten kleinen Falken grossenteils Insekten verzehren. Aber auch die grösseren Formen haben keinen besonders dehnbaren Drüsenmagen. KOLTHOFF hat mir mündlich mitgeteilt, dass die Falken von ihrem Raub immer hauptsächlich das Fleisch verzehren, während die übrigen Raubvögel erheblich mehr an Knochen und Gefieder hinabwürgen; dieser Umstand würde dann erklären, weshalb der Drüsenmagen, der ja bei den Falken sehr grosse Drüsen besitzt und deshalb wenig zum Dehnen geeignet ist, eben keine diesbezügliche Entwicklung erhalten hat. Was die *Striges* betrifft, verzehren sie wohl im Allgemeinen kleinere Tiere als die Tagraubvögel. Übrigens dürften bei ihnen, wie oben erwähnt worden, gewisse Eigentümlichkeiten im Bau des Nahrungskanals durch Abstammung von Formen, welche keine Raubvögel gewesen, zu erklären sein. Ihr Magen verrät denn auch eine ganz erhebliche Ähnlichkeit mit demjenigen bei gewissen Insektenfressern, *Cuculus* und *Caprimulgus*. Dass die *Rasores*, *Columbae*, *Fringilliden* und *Psittaci* den Muskelmagen nicht zum Behälter ausbilden konnten, liegt auf der Hand, da ihre Nahrung so beschaffen ist, dass jene Abteilung ihre starke Muskulatur behalten musste. Dass der Drüsenmagen nicht in Anspruch zu nehmen war, dürfte darauf beruht haben, dass seine grossen, besonders stark entwickelten Magensaftdrüsen denn doch wohl keine beträchtlichere Erweiterung gestatten konnten. Ausserdem ist der für eine Erweiterung etwa zu Gebote stehende Raum infolge der ungemein starken Ausbildung des Muskelmagens äusserst beschränkt, wenigstens bei den Hühnern, *Fringilliden* und Tauben; der Drüsenmagen der Papageien ist, wie aus der Fig. 6, Taf. V erhellt, verhältnismässig viel grösser als der jener Vögel, und von ihm liesse sich wohl behaupten, er sei in gewissem Grade fürs Aufbewahren grösserer Nahrungsmengen ausgebildet. Wahrscheinlich ist dies jedoch aus phylogenetischen Gründen zu erklären. (Vergl. S. 198 u. 199).

Dass manche Vögel keinen Teil des Nahrungskanals zum Behälter ausgebildet haben, beruht darauf, dass sie entweder im Allgemeinen ihre Nahrung nicht auf einmal in grösseren Quantitäten vorfinden (die meisten Insektenfresser), oder dass sie von Stoffen leben, welche immer leicht zu finden sind (etliche Allesfresser z. B. *Sturnus*, *Corvus* und die Grasfresser z. B. *Anser*).

Bei etlichen Vögeln findet sich, wie erwähnt worden, auch ein Pylorusmagen oder eine Pylorialerweiterung oder wohl mal Beides zugleich. In den Fällen, wo der Pylorusmagen unbedeutend vom Muskelmagen geschieden ist, habe ich ihn die Pylorusabteilung des Magens benannt. Diese Parteen sind nämlich zweifelsohne mit einander homolog, da viele Übergänge zwischen ihnen vorhanden sind (siehe z. B. Taf. V, Fig. 1 u. 2, Taf. III, Fig. 1 u. 2 und Taf. II, Fig. 18 u. 19, von *Gallinula porzana*, *G. chloropus*, *Ciconia nigra*, *Podiceps cristatus*, *Phalacrocorax carbo* und *Ardea cinerea*). Die vollständigere oder unvollständigere Abtrennung der Pylorusabteilung oder des Pylorusmagens vom Muskelmagen steht ohne Zweifel in Zusammenhang mit der Entwicklung der Muskulatur. In schwach muskulösen Magen muss die Abtrennung vollständiger sein, um nicht beim Dehnen des Magens ganz zu schwinden. Eine unter dem Pylorus befindliche abtrennende Faltenbildung ist in diesen immer stark entwickelt, während in den stärker muskulösen Magen nur eine obere Falte vorhanden ist; die untere Abgrenzung der Pylorusabteilung wird dann durch die obere konvexe Partie des rechten Lateral Muskels gebildet (d. h. die obere Kante der rechten Reibplatte, falls Reibplatten vorhanden sind). Die Pylorialerweiterung dürfte indes eine ganz eigene Bildung sein, da sie bisweilen nebst dem Pylorusmagen vorkommt (*Ardea*). Es wäre allerdings möglich, dass sie einen reduzierten Pylorusmagen repräsentiert, solchenfalls wäre die Pylorialerweiterung bei *Ardea* nicht mit dem homolog, was ich bei einigen anderen Vögeln mit demselben Namen belegt habe. Es ist indes kaum wahrscheinlich, dass ein reduzierter Pylorusmagen als eine vom übrigen Magen so scharf geschiedene und ausserdem bei verschiedenen Vögeln so gleichförmige Bildung zurückgeblieben wäre.

Ein deutlich abgetrennter Pylorusmagen ist unter den von mir



untersuchten Formen nachweisbar bei *Phalacrocorax carbo*, *Ardea cinerea*, *Botaurus stellaris* und *Alcedo ispida*; bei der erstgenannten Form ist jedoch der Übergang zum Muskelmagen recht weit, wenigstens bei dilatiertem Magen (siehe Taf. II, Fig. 18). Eine mehr oder weniger entschieden zu Tage tretende Pylorusabteilung finden wir bei *Ciconia nigra*, *Podiceps cristatus*, *Colymbus*, *Corvus*, *Pica*, *Numenius arquata*, *Vanellus*, *Hæmatopus*, *Oedicephalus*, *Charadrius apricarius*, *Ch. hiaticula*, *Streptopelia*, *Tringa alpina*, *Totanus calidris*, *Machetes*, *Actitis*, *Scolopax rusticola*, *S. gallinago*, *Rallus*, *Gallinula porzana*, *G. chloropus*, *Fulica*, *Tadorna*, *Clangula*, *Harelda*, *Fuligula cristata*, *F. ferina*, *Somateria spectabilis*, *S. mollissima*, *Anas acuta*, *A. boschas*, *A. crecca*, *Grus*, *Anser torquatus*, *A. segetum*, *Cygnus olor* und *C. musicus*.

Wir ersehen hieraus, dass fast alle diejenigen, welche einen Pylorusmagen oder eine Pylorusabteilung, deutlich ausgebildet oder angedeutet, besitzen, Formen sind, welche sehr wässerige Nahrung verzehren oder wenigstens solche Nahrung, mit welcher immer ein grösseres oder geringeres Quantum Wasser verschluckt wird. Es ist deshalb wahrscheinlich, dass die fragliche Anordnung den Zweck hat, dem allzu raschen Hindurchgang der Nahrung durch den Magen vorzubeugen. Diese Ansicht hat übrigens bereits GADOW<sup>1)</sup> ausgesprochen. Einzuwenden wäre freilich, dass der Magen kein absorbierendes Organ ist, und dass ein Verlangsamern des Hindurchgangs eigentlich bei einem solchen vonnöten wäre. Es darf aber nicht vergessen werden, dass eben im Magen die Nahrung mit dem Magensaft gemischt werden soll, und dass es demnach von grossem Gewicht ist, dass sie nicht zu rasch durch ihn hindurchgehe, besonders wenn das Futter schwer verdauliche Teile wie Fischgräten, Molluskenschalen und dergl. enthält, welche den Darm beschädigen könnten, falls sie unverdaut in ihn gelangten, da sie wenigstens im Allgemeinen nicht (wie bei *Raptores* und *Laridæ*) wieder aufgestossen werden. Sehr beleuchtend für die betreffende Frage ist ja *Alcedo*, der einen Pylorusmagen hat, während seine Insektenfressenden Verwandten dessen ermangeln. Die ganz besondere Ausbildung der Sekretsicht mit ihren starken „Zähnen“ in der Pylorus-

<sup>1)</sup> Vgl. Bronn 1891, S. 679.

abteilung bei *Podiceps cristatus* und *Ciconia nigra*, sind ganz gewiss da, um die unverdauten Teile zu hindern in den Darm zu gelangen.<sup>1)</sup> Es ist eben deutlich, dass, wenn die Nahrung bei dem Zusammenziehen des Magens nach dem Pylorus hin gepresst wird, die festen Teile durch diese Anordnung in ihrem Vordringen ein beträchtliches Hindernis haben.<sup>2)</sup> Öfters gewahrt man denn auch bei *Podiceps cristatus*, wie erwähnt worden, dass Haare und Gräten mehr oder weniger tief in der Sekretschicht der Pylorusabteilung stecken, wo sie natürlich sitzen bleiben, bis die Teile, worin sie feststecken, abgenutzt oder sie selber zerstört sind; in dieser Weise tragen sie vielleicht ihrerseits dazu bei, den Hindurchgang zum Pylorus noch mehr zu erschweren, indem sie gleichsam eine Siebvorrichtung bilden. Die über den Pylorus frei aufragende Kante der rechten Reibeplatte bei den *Rasores* ist wohl auch dazu da, um grössere Gegenstände zu verhindern, bei den Kontraktionen des Magens in den Darm einzudringen.

Eine Pylorialerweiterung findet sich bei allen von mir untersuchten *Raptores* und bei *Ardea*. Bei *Podiceps*, *Mergus*, *Caprimulgus*, *Cypselus* und *Picus major* kommt eigentlich keine Pylorialerweiterung vor, da die Sekretschicht aber ein wenig in den obersten Teil jener dem Äusseren nach als Duodenum erscheinenden Partie hineinragt, erweist sich dieser oberste Teil als zunächst zum Magen gehörig; er ist jedoch weder erweitert noch irgendwie vom Darm geschieden.

Welche Bedeutung einer Pylorialerweiterung zukommen mag, habe ich nicht ergründen können. Bei *Ardea* dürfte sie ja vielleicht denselben Dienst verrichten wie der Pylorusmagen, indem sie den Magen noch komplizierter macht, merkwürdig ist es aber dann, dass sie so ungemein klein ist. Dass sie für die *Raptores* irgendwelche grössere Bedeutung habe, ist wenig wahrscheinlich, da ja die *Striges*, welche einen Muskelmagen von ungefähr dem-

1) Der ganze Muskelmagen und besonders sein unterhalb des Pylorus gelegener Abschnitt, dessen Sekretschicht eine ähnliche Ausbildung hat, wirkt wohl einigermaßen ebenso.

2) Eben wegen der ähnlichen Ausbildung der Sekretschicht im Muskelmagen des *Fulmarus* und wegen der Lage des Muskelmagens finde ich es sehr wahrscheinlich, dass ihm hier dieselbe Aufgabe obliegt wie einem Pylorusmagen.

selben Typus haben und von ähnlichen Nahrungsmitteln leben, derselben vollständig entraten. Das Vorkommen einer Pylorialerweiterung bei den *Raptores* dürfte übrigens vielleicht auf phylogenetischen Ursachen beruhen.<sup>1)</sup>

Über die Form der verschiedenen Abteilungen ist nicht viel zu sagen. Wenn eine Abteilung sehr schwach muskulös oder durch irgend eine andere Anordnung für Dehnung ausgebildet ist, hängt ihre Form in hohem Grade von dem Kontraktionszustande ab (II, Fig. 6. u. 7) sowie von der Gestalt der Nahrungsmittel, die eventuell in derselben enthalten sind (*Raptores*, *Phalacrocorax* u. A.). Auch in diesen Fällen kann man ja doch von einer bestimmten Form reden, nämlich von der, welche das Organ erhält, wenn seine Muskeln sich in der Gleichgewichtslage befinden, oder mit anderen Worten, wenn es leer ist.

Der Drüsenmagen ist stets mehr oder weniger spindelförmig. Ausser den genannten Faktoren wirken auf die Form des Drüsenmagens auch die Grösse und die Lage der zusammengesetzten Drüsen ein. Wenn diese sehr gross sind, und der Drüsenmagen von unbedeutender Länge ist, wird dieselbe natürlicherweise mehr gerundet (z. B. *Anser* Taf. V, Fig. 8 u. 9), zuweilen fast eiförmig (*Ciconia* Taf. III, Fig. 1, *Caprimulgus* Taf. IV, Fig. 9, *Tetrao* Taf. V, Fig. 5), wenn die Drüsen kleiner sind, wird ja in ähnlichen Fällen die Rundung weniger stark (*Mergulus* Taf. III, Fig. 5, *Corvus* Taf. IV, Fig. 14 u. A.). Wenn die Drüsenpartie gefaltet oder in Juga zergliedert ist, wird die Form des Magens stets dadurch einigermaßen beeinflusst, indem sie mehr oder weniger eckig wird (*Aquila*, *Astur* Taf. II, Fig. 2 u. 8); wenn die Juga nur zwei sind (*Bubo*, *Mergus*) oder wie bei *Falco peregrinus* vier, zwei gegenüberliegende grösser, so wird der Magen immer deutlich abgeplattet. (Taf. II, Fig. 12 u. 17 und Taf. III, Fig. 8).

Die Form des Muskelmagens wird fast gänzlich durch die Muskelstärke bedingt, und zwar besonders durch die Entwicklung der *Musculi laterales*. Im Allgemeinen kann man sagen, dass der Muskelmagen das Aussehen einer bikonvexen Linse hat. Sein

<sup>1)</sup> Ihre Verwandtschaft mit den *Herodiones* ist ja von den meisten Systematici anerkannt.

Umkreis ist jedoch nicht zirkelförmig sondern oval, bisweilen beinahe rhomboidisch (*Numenius* Taf. IV, Fig. 15) mit der grössten Ausdehnung bald in der Länge bald in der Breite. Letzteres ist der Fall, wenn die Lateral Muskeln besonders kräftig entwickelt sind. Wenn sie am stärksten sind, haben sie gerundete Rücken (*Anser* Taf. V, Fig. 8 u. 9), dann folgt ein Stadium, wo die Rücken scharf oder auf einem schmalen Streifen abgeplattet (*Fuligula* Taf. V, Fig. 3) sind, dann eines, wo der abgeplattete Streifen ziemlich breit ist (*Numenius* Taf. IV, Fig. 16), und zuletzt haben wir die stark dehnbaren Magen, bei denen die Lateral Muskeln keinen so starken Unterschied zwischen Rücken- und Seitenpartieen aufweisen, indem bei diesen die Sehenspiegel ziemlich schwach entwickelt sind (*Aquila* Taf. II, Fig. 1 u. 3, *Ardea* Taf. II, Fig. 19). Bei den am stärksten muskulösen Magen sind die Sehnenbänder, welche die beiden Lateral Muskeln verbinden, schmal und völlig frei von den unterliegenden Muskeln (*Anser* Taf. V, Fig. 8). Je schwächer die Muskeln werden, um so stärker breiten sich die Sehnenbänder aus und schmelzen zugleich mit den unterliegenden Partieen zusammen.

Betreffs der Form der Pylorusabteilung des Muskelmagens, des Pylorusmagens und der Pylorialerweiterung wird es genügen auf Tafel II, Fig. 1, 4, 5, 10, 13, 18, 19, 20, Tafel III, Fig. 1, 2 und Tafel V, Fig. 1, 2, 3, 8, 9 zu verweisen.

Wenn wir somit auch nicht behaupten können, dass die Form der verschiedenen Magenabteilungen direkt durch die Beschaffenheit der Nahrungsmittel bedingt sei, werden wir doch finden, dass wenigstens einige von den Faktoren, von denen dieselbe abhängt, in hohem Grade durch die Nahrungsmittel beeinflusst werden; doch trifft dies vielleicht weniger für den Drüsen- als für den Muskelmagen zu.

Die Form des Drüsenmagens hängt ja, wie erwähnt, unter anderem von der Grösse und Lage der zusammengesetzten Drüsen ab. Wodurch erstere bedingt wird, habe ich nicht mit Sicherheit ermitteln können. Wie aus Taf. VII Fig. 6—32 hervorgeht, steht sie irgendwie mit der Grösse des Vogels im Zusammenhang, da grosse Vögel grössere Magensaftdrüsen haben als kleinere. Aber es giebt viele Ausnahmen; so z. B. hat *Phalacrocorax*

(Taf. VII, Fig. 16) unendlich viel grössere Magensaftdrüsen als der ebenso grosse *Colymbus arcticus* (Taf. VII, Fig. 17), die Falken relativ grössere als andere Raubvögel. Möglicherweise lässt sich irgend ein Zusammenhang spüren zwischen der Grösse der Drüsen und der Ausdehnung der Partie, worauf sie vorkommen. Die Hühner, deren Drüsenmagen ja ungewöhnlich klein ist, haben unter allen Vögeln die grössten Magensaftdrüsen. *Larus* hat erheblich kleinere Drüsen als *Mergus*; dieselben sind aber infolge der starken Faltung der Mucosa über eine viel grössere Fläche ausgebreitet, als dies bei letzterem der Fall ist. Auf die gleiche Weise würde sich auch der Unterschied in der Grösse der Drüsen bei *Colymbus* und *Phalacrocorax* sowie bei den Falken und den übrigen Raubvögeln erklären lassen. Die Falken haben ja die Mucosa des Drüsenmagens weniger gefaltet als andere Raubvögel. Vgl. auch *Cuculus* und *Caprimulgus*. Es finden sich indes Ausnahmen. So z. B. hat *Picus martius* (Taf. IV, Fig. 6) nicht so grosse Drüsen wie der ungefähr gleich grosse *Psittacus erithacus* (Taf. V, Fig. 6), obwohl sie bei ersterem auf ein beträchtlich kleineres Gebiet beschränkt sind als bei letzterem. Dasselbe ist auch der Fall z. B. mit *Muscicapa collaris* und *Acanthis linaria*. Man wäre ja geneigt, dies in Zusammenhang mit der verschiedenen Nahrung dieser Formen zu stellen, und es ist wohl möglich, dass es davon abhängt; man darf aber nicht vergessen, dass die Magensaftdrüsen etlicher Insektenfresser sehr gross sind, z. B. bei *Caprimulgus*, und dass sie ausserdem zuweilen in ganz besonderer Weise ihre secernierende Fläche vergrössert haben (Vgl. S. 216).

Es dürfte hier der richtige Ort sein, die Zahl und Form der zusammengesetzten Drüsen mit einigen Worten zu erwähnen, wiewohl diese Frage mit der hier in Rede stehenden in keinem direkten Zusammenhang steht. Da die Drüsen stets dicht aneinander gedrängt liegen, hängt die Zahl derselben direkt von deren eigener Grösse sowie von der Ausdehnung der Partie ab, wo sie vorkommen. Vergl. z. B. die Hühner einerseits und *Colymbus* und *Fulmarus* andererseits. Der einzige Fall, in welchem ich eine Ausnahme von der Regel, dass die Drüsen dicht aneinander auf der von ihnen eingenommenen Partie stehen, gefunden

habe, ist *Spheniscus*, wo sie ziemlich spärlich über den ganzen Drüsenmagen zerstreut zu stehen scheinen.<sup>1)</sup> Die Form ist fast immer cylindrisch, oft etwas weiter am Fundus als an der Mündung und häufig etwas eckig infolge von Pressungen gegen benachbarte Drüsen. Nur bei den Hühnern kommt eine Zergliederung in mehrere Loben vor, wodurch die Drüsen eine unregelmässigere Gestalt bekommen (siehe übrigens Taf. VII, Fig. 6—32). Schon HOME suchte die Form der Drüsen mit der Beschaffenheit der Nahrung in Zusammenhang zu bringen und sprach die Ansicht aus, dass Drüsen von dem lobierten Typus Vegetabilienfressern angehörten, während die cylindrischen für Vögel, welche von animalischer Nahrung leben, charakteristisch seien. Dass dies nicht immer zutrifft, erkannte bereits HOME; dass es aber unter den Vegetabilienfressern nur die Hühner sind, die lobierte Drüsen haben, wusste er nicht; andere z. B. *Cygnus*, *Anser* haben Drüsen von derselben Form wie viele Fleischfresser. Ein Zusammenhang, wie ihn HOME angedeutet hat, existiert somit nicht.<sup>2)</sup>

Gehen wir nun zur Frage nach der Lage der Drüsen über, werden wir finden, dass dieselbe in erster Linie von deren eigener Form abhängt. Wie erwähnt, stehen die Drüsen fast immer dicht aneinander gedrängt. Es ist nun ganz klar, dass, wenn die Drüsen dieselbe Weite an der Mündung wie am Fundus haben, die Mündungen nie auf der inneren Fläche des Drüsenmagens Platz finden könnten, falls diese ein blosses Abbild der äusseren, obwohl in vermindertem Massstab, wäre. Wir sehen daher, dass eine Jugabildung — oder doch die Andeutung einer solchen, indem auf gewissen Parteeen die zusammengesetzten Drüsen beträchtlich kleiner sind als auf den dazwischenliegenden — bei allen Formen mit cylindrischen Drüsen und nicht gefalteter Mucosa auftritt. Sind dagegen die zusammengesetzten Drüsen beträchtlich weiter am Fundus als an der Mündung, gewahrt man keine Jugabildung (z. B. bei *Rasores*, *Caprimulgus*). Selbstverständlich hängt es zum grossen Teil von der Länge der Drüsen ab, ob die Jugabildung kräftig hervortritt oder nicht. Die

1) Infolge der schlechten Beschaffenheit des Materiales konnte ich keine Beschreibung der fraglichen Form im speziellen Teile liefern.

2) Über die Ursache zur Lobierung der Drüsen. Siehe S. 215—216.

üblichste Gliederung der Drüsenpartie ist, wie wir gesehen haben, die in zwei Juga, die indes am öftesten unvollständig ist (*Striges*, *Ardea*, *Mergus serrator* und viele andere). Sind jedoch die Drüsen sehr lang, ist eine Gliederung in zwei Juga nicht hinreichend, falls nicht das Lumen des Drüsenmagens allzu sehr beeinträchtigt werden soll; es treten dann mehr als zwei auf; oft zeigen in diesem Falle dieselben verschiedene Grösse, z. B. bei *Falco* (Taf. II, Fig. 12). Bei *Phalacrocorax* kommen trotz der bedeutenden Drüsen indessen nur zwei Juga vor, aber diese sind so weit von einander getrennt, dass die Geräumigkeit des übrigens sehr weiten Magens trotzdem hinreichend ist.

Bei verschiedenen *Raptores* wie *Aquila*, *Haliaëtus*, *Pandion*, *Astur* u. A. tritt neben der Jugabildung eine Anordnung auf, welche dem Zwecke dient, die Dehnbarkeit des Drüsenmagens zu steigern, nämlich die Faltung der Mucosa: das Bindegewebe der Mucosa ragt, wie in den Einzelbeschreibungen erwähnt wurde, in der Form einer Leiste wenigstens in einen Teil der Juga hinein; jedes derartige Jugum repräsentiert somit eine Falte der Mucosa, die bei der Dilatation des Magens ausgeebnet wird und dadurch eine Erweiterung ermöglicht, ohne dass die Mucosa beschädigt wird. Eine Faltung der Mucosa des Drüsenmagens kommt auch bei manchen anderen Formen vor, die einen dehnbaren Drüsenmagen nötig haben (*Colymbus*, *Uria*, *Mergulus* u. A.). Oft zeigen auch bei diesen die zwischen den Falten liegenden zusammengesetzten Drüsen eine Tendenz sich zu vermindern, wodurch eine Andeutung von Jugabildung entsteht. Diese ist indessen hier zweifellos sekundärer Natur, da sie so wenig ausgeprägt ist, dass sie, falls die Falten nicht da wären, nicht hinreichen würde, um den Drüsen Platz zu bereiten. Dass sie überhaupt zum Vorschein gekommen, rührt wahrscheinlich von dem Drucke her, welchen die Falten auf die dazwischenliegenden Partien ansüben. Bei den *Raptores* hingegen ist die Jugabildung zweifelsohne primärer, die Faltenbildung sekundärer Natur. Teils ist bei ihnen die Jugabildung sehr stark ausgeprägt, teils finden wir unter ihnen Formen ohne Spur von Faltenbildung, nämlich die Falken, bei denen es unmöglich wäre, den Wegfall derselben, — falls sie einst vorhanden gewesen wäre —

zu erklären. Bei *Aquila* kommt reine Jugabildung sowie Jugabildung in Verbindung mit Faltenbildung vor; auch hier würde sich das Abhandenkommen der Faltenbildung unmöglich erklären lassen; dagegen ist das Aufkommen derselben leicht zu begreifen, da sie die Dehnbarkeit des Drüsenmagens befördert.

Wir haben gesehen, dass bei einer ganzen Reihe von Formen die zusammengesetzten Drüsen nur im oberen Teile des Drüsenmagens vorkommen, und dass dann ein sogenanntes Schaltstück entsteht. Zuweilen ist dasselbe sehr gross und dient offenbar dem Zwecke, die Geräumigkeit des Magens zu vergrössern: da aus irgend einem Grunde eine Vergrösserung des Drüsenmagens vonnöten war, hat sich unter der Drüsenzzone eine Partie herausgebildet, die sich durch das Fehlen zusammengesetzter Drüsen und durch ihre gefaltete Mucosa in hohem Grade zum Zwecke der Dehnung eignet, z. B. bei *Picus martius*, *P. viridis*, *Aquila*, *Haliaëtus*. Aber auch in den Fällen, in denen das Schaltstück weniger stark entwickelt ist, dürfte dasselbe in gewissem Grade zur Vergrösserung des Magenraumes beitragen, da es für die Dehnbarkeit des Drüsenmagens von Bedeutung ist: durch seine gegen den Muskelmagen an Stärke zunehmenden Ringmuskeln bildet dasselbe einen einigermaßen gleichmässigen Übergang in diesen und beugt dadurch Reissen bei der Erweiterung des Magens vor; inwendig ist es stets mehr oder weniger längsgefaltet und somit selbst in höherem oder geringerem Grade dehnbar. Wir dürfen demnach erwarten, ein Schaltstück von dem erwähnten Aussehen bei denjenigen Formen zu finden, deren Drüsenmagen seinem Baue nach auf Dehnung berechnet ist, während der Muskelmagen relativ muskulös ist. Wenn wir die untersuchten Formen darauf hin durchmustern, werden wir diese Annahme bestätigt finden. *Colymbus*, *Uria*, *Mergulus*, *Mormon*, *Fulmarus*, *Sittace coccinea*, *Psittacus erithacus* sind sämtlich Formen mit einem derartigen Schaltstück und einem Magen vom genannten Typus. Bei *Mergus* und *Laridae*, die ebenfalls einen solchen Magen haben, hat eine Partie desselben begreiflicherweise die nämliche Aufgabe wie ein Schaltstück, aber, wie erwähnt, ist es hier ganz besonders schwer zu entscheiden, ob dieselbe zu dem Drüsen- oder dem Muskelmagen zu führen ist. Die starke An-



schwellung der Musculi laterales beginnt nämlich hier unmittelbar unterhalb der Partie, die ein Schaltstück repräsentieren sollte; fasst man nun dieselbe als zum Drüsenmagen gehörig auf, so ergibt sich hieraus, dass der obere Sack des Muskelmagens nur durch die unbedeutende Partie, worin der Pylorus sich befindet, vertreten sein würde, was offenbar sehr auffallend wäre. Bei *Sterna*, wo der Magen ja im Grossen und Ganzen von dem gleichen Typus ist wie bei *Larus*, erscheint auch die fragliche Partie, wenigstens wenn der Magen kontrahiert ist, eher zum Muskel- als zum Drüsenmagen gehörig (siehe Taf. III, Fig. 10). Das unbedeutende Schaltstück, welches bei *Tadorna*, *Clangula*, *Harelda*, *Fuligula*, *Somateria*, *Pavo*, *Tetrao* und *Gallus* vorkommt, lauter Formen mit sehr muskulösem Muskelmagen und einem Drüsenmagen, der zum wenigsten nicht in höherem Grade auf Dehnung berechnet ist, dürfte mit seiner einigermaßen starken Ringmuskulatur seine grösste Bedeutung als eine Art Sphincter haben, die bei der Kontraktion des Muskelmagens den Durchgang zum Drüsenmagen schliesst, wodurch die Wirkung der Kontraktion um so effektiver wird. Bei *Ciconia* kommt ein Schaltstück vor, das, wenn es überhaupt irgend eine besondere Aufgabe hat, wohl in erster Linie dem Zwecke dient, den Magenraum zu vergrössern (Vgl. S. 182).

Die verschiedene Ausbildung der Muskulatur des Muskelmagens, die, wie wir gesehen, die Form des Muskelmagens bedingt, steht, wie seit alters bekannt ist, im bestimmten Zusammenhang mit der Beschaffenheit der Nahrungsmittel. Wie MARSHALL<sup>1)</sup> sehr richtig hervorgehoben hat, kommt es dabei auf die Resistenz des Futters an, nicht, wie noch immer häufig angegeben wird, darauf ob es aus dem Tier- oder dem Pflanzenreiche stammt, da Vögel, die von resistenteren Nahrungsmitteln leben, kräftiger entwickelte Musculi laterales haben als diejenigen, die sich von leichter zerteilbaren ernähren. Dass es nicht die vegetabilische Nahrung an sich ist, welche die starke Entwicklung des Muskelmagens bewirkt, ergibt sich aus dem Verhalten der Papageien; diese zerstückeln ihre Nahrung sehr sorgfältig mit dem Schnabel und haben daher einen besonders starken Muskelmagen nicht nötig (siehe Taf. V,

<sup>1)</sup> 1895, S. 310.

Fig 6); ebenso verhält es sich wahrscheinlich mit *Didunculus*. Beispiele von Vögeln, die von animalischer Nahrung leben und dennoch kräftigen Muskelmagen haben, sind *Uria*, *Colymbus*, die *Larus*-Arten, namentlich *L. argentatus*: alle diese Formen leben denn auch zum wesentlichen Teil von Krustazeen — im Magen bei *Colymbus arcticus* fand ich einmal ein par fast ganze Exemplare von *Astacus fluviatilis* —. Vögel, die von hartschaligen Insekten leben (*Lanius* u. A.), haben stärkeren Muskelmagen als die, welche sich hauptsächlich von Larven oder Insekten ohne Schale ernähren (*Cuculus*, *Caprimulgus*, *Chelidon*). Unter den Allesfressern zeichnen sich *Gallinula*, *Fulica*, *Tadorna*, *Clangula*, *Harelda*, *Fuligula*, *Somateria* und *Anas* durch ihren besonders kräftigen Muskelmagen aus. Dieser ist vermutlich ebenso sehr von Bedeutung beim Zermahlen von gewissen animalischen Speisen, als wo es sich um Vegetabilien handelt. Besonders *Clangula*, *Harelda*, *Fuligula* und *Somateria* leben ja in nicht unbedeutendem Grade von Mollusken. Alle sowohl Tag- wie Nachtraubvögel, *Ardea* und *Phalacrocorax*, haben einen schwach muskulösen Muskelmagen ohne eigentlich verdickte Musculi laterales. *Ciconia nigra* und *Podiceps cristatus* haben einen Muskelmagen von ganz besonderem Typus. Bereits TIEDEMANN<sup>1)</sup> sagt: „der Magen des Storchs . . . nähert sich dem Bau der Raubvögel“, und in gewissem Sinne verhält es sich so, wenigstens was den Muskelmagen betrifft. Derselbe ist namentlich bei *Ciconia* fast gleichförmig muskulös, aber doch stärker als bei den Raubvögeln. Wie ich vorher hervorgehoben, handelt es sich wahrscheinlich um einen Typus, der in Entwicklung begriffen ist, und zwar von einem Stadium mit stärkerer Muskulatur zu einem mit schwächerer. Nach der Beschaffenheit der Nahrung kann man nämlich nicht erwarten, dass die Entwicklung in die entgegengesetzte Richtung gehen sollte, wohl aber in die erwähnte.

Die Innenseite des Magens gewährt, wie wir gesehen haben, bei mikroskopischer Untersuchung ein sehr wechselndes Aussehen. Die innere Fläche des Drüsenmagens ist entweder eben oder gefaltet, mit sowohl Falten als Papillen oder nur mit Papillen versehen. Eben oder doch beinahe eben ist sie bei *Uria brünnichi*,

<sup>1)</sup> 1810, S. 431.

*Larus ridibundus*, *L. canus*, *L. fuscus*, *L. glaucus*, *Rissa tridactyla*, *Sterna hirundo* und *Fulmarus glacialis*. Ist die Innenseite gefaltet, zeigen die Falten, die bald kürzer, bald länger sind, eine mehr oder weniger konzentrische Anordnung um die Mündungen der zusammengesetzten Drüsen herum. Wenn diese weit und sehr unregelmässig sind, bekommt daher die ganze Faltung ein sehr kompliziertes Aussehen. Dies ist der Fall bei *Pernis apivorus* und *Psittacus erithacus* (siehe Taf. VIII Fig. 2). Im Allgemeinen haben indessen die Falten einen regelmässigeren Verlauf, da die zusammengesetzten Drüsen gewöhnlich mehr oder weniger gerundete Mündungen haben. Eine Abbildung dieser üblicheren Faltung liefert Taf. VIII, Fig. 1. Sie kommt, obwohl dem Aussehen nach etwas variierend, vor bei: *Pandion haliaëtus*, *Astur palumbarius*, *Falco subbuteo*, *Podiceps cristatus*, *Colymbus septentrionalis* (Falten sehr schwach), *Mormon arcticus* (Falten schwach), *Mergulus alle* (Falten äusserst schwach), *Picus minor*, *Cuculus canorus*, *Cypselus apus* (Falten stark), *Chelidon urbica*, *Parus major*, *Columba domestica*, *Acanthis linaria*; eine ähnliche Faltung, wiewohl, namentlich gegen den Muskelmagen zu, Neigung zur Zerteilung in gröbere, mehr oder weniger unregelmässige, zuweilen faltenähnliche Papillen zeigend, findet sich bei *Asio otus*, *Ardea cinerea* und *Ciconia nigra* (bei diesen drei Formen sind die Papillen ziemlich gut entwickelt) ferner bei *Lestris crepidata*, *Merops apiaster*, *Iynx torquilla*, *Picus viridis*, *P. martius*, *P. major*, *Ampelis garrulus*, *Alauda arvensis*, *Corvus cornix*, *Luscinia luscinia*, *Lanius collurio* und *Muscicapa ficedula*; Papillen tragende Falten kommen vor bei *Caprimulgus europæus* (Papillen sehr gut entwickelt), *Somateria mollissima*, *Anas boschas*, *Cygnus musicus* (Papillen schwach) und *Sturnus vulgaris* (Papillen grob, niedrig). Papillen ohne Falten kommen vor bei *Pagophila eburnea* (Papillen sehr unregelmässig), *Streptopelia interpres* (Papillen sehr grob) sowie *Phalacrocorax carbo* und *Mergus serrator* (bei denen die Papillen einigermaßen regelmässig sind, siehe Taf. VIII, Fig. 3).

Die Innenseite des Muskelmagens weist ebenso grosse Variationen auf wie die des Drüsenmagens. Sie kann eben sein oder mit Falten versehen, welche oft unbedeutend, leistenförmig sind, ferner

können die Leisten Papillen tragen, oder es kommen nur Papillen vor. Eben ist die Innenseite des Muskelmagens bei *Rissa tridactyla*, *Lestris crepidata*, *Sterna hirundo* und *Corvus cornix*. Starke Längsleisten finden sich bei *Pandion haliaëtus*, *Astur pumbarius*, *Falco subbuteo*, *F. tinnunculus*, weniger starke aber dennoch deutliche Leisten bei *Larus ridibundus*, *L. canus*, *L. argentatus*, *L. glaucus*, (bei letzteren sind die Leisten jedoch zuweilen in unregelmässige Papillen geteilt), *Picus viridis*, *P. martius*, *Caprimulgus europæus*, *Cypselus apus*, *Chelidon urbica*, *Luscinia luscinia*, *Lanius collurio*, *Muscicapa ficedula*, *Picus major*, *Ampelis garrulus*, *Parus major*, *Alauda arvensis*, *Sturnus vulgaris*, *Tetrao tetrix*, *Acanthis linaria*; sehr schwache papillenähnliche Erhöhungen auf den Leisten finden sich bei *Merops apiaster*, *Tynx torquilla*, ein klein wenig besser entwickelt sind die papillenähnlichen Erhöhungen bei *Streptilas interpres* sowie im oberen Teile des Muskelmagens bei *Columba domestica*, *Somateria mollissima*, *Anas boschas* und *Cygnus musicus*, im ganzen übrigen Teile kommen bei letzteren Formen nur Falten vor. Falten mit starken Papillen finden sich bei *Pernis apivorus* und vor allen anderen bei *Cuculus canorus*, bei welchem letzterem die Papillen eine recht regelmässige Form haben (vgl. Fig. 6 u. 7, Taf. VIII). Sehr schwache mehr oder weniger unregelmässige papillenähnliche Erhöhungen, die von keinen Leisten auszugehen scheinen, finden wir bei *Colymbus septentrionalis*, *Uria brünnichi*, *Mormon arcticus*, *Mergulus alle*, *Fulmarus glacialis* sowie bei *Larus fuscus* (wo die Papillen sehr unregelmässig sind); stärker entwickelt sind die Papillen bei *Asio otus*, *Phalacrocorax carbo*, *Ardea cinerea*, *Ciconia nigra*, *Podiceps cristatus* und *Psittacus erithacus*.

Wie aus dem Obigen ersichtlich ist, kann man nicht behaupten, dass die Beschaffenheit der Innenseite des Magens irgendwie in direktem Zusammenhange mit der Beschaffenheit der Nahrung stehe, und es ist überhaupt schwer, irgend eine bestimmte Regel für die Ausbildung desselben herauszufinden. Wie ich im speziellen Teile erwähnt habe, sondert das Magenepithel ein Sekret ab, das zusammen mit dem Sekret der schlauchförmigen Drüsen zu einer mehr oder weniger festen Schicht erstarrt. Es ist klar, dass eine Faltung

des Magenepithels somit eine Vergrößerung der secernierenden Fläche herbeiführt, was selbstredend noch mehr der Fall wird, wenn die Fläche zu Papillen ausgezogen wird. Da nun das von der Fläche des Magens abgesonderte Sekret sich von dem Drüsensekret durch seine geringere Festigkeit unterscheidet, so steht ja zu erwarten, dass die innere Fläche des Magens die stärkste Faltung, d. h. die Zerteilung in Papillen bei denjenigen Formen zeigen soll, die eine einigermaßen mächtige, aber doch nicht allzu feste Sekretschicht nötig haben. Dies ist denn auch im Allgemeinen der Fall. Dass im Drüsenmagen das Sekret stets von sehr lockerer Konsistenz ist — es bildet dort im Allgemeinen keine zusammenhängende Schicht, was ja auch unmöglich wäre, da es dann das Ausfliessen des Magensaftes in die Magenkavität verhindern würde — rührt gewiss von irgend einer besonderen Eigenschaft der secernierenden Zellen her, denn es gilt sowohl von dem Sekret der schlauchförmigen Drüsen als von dem des Magenepithels, dass es erheblich lockerer ist als in dem Muskelmagen. Da jedoch auch hier ein gewisser Unterschied der Festigkeit zwischen dem von dem Magen- und dem von dem Drüsenepithel herrührenden sich spüren lässt, mag der Umstand auch von Bedeutung sein, dass die Sekretabsonderung soweit möglich von dem Magenepithel erfolgt. Die Mucosa ist daher auch, wie wir gesehen, im Allgemeinen ziemlich stark gefaltet und zuweilen papillenträgend. In den Fällen, in denen sich eine besonders starke Ausbildung des Sekrets im Drüsenmagen beobachten lässt, sehen wir auch, dass die secernierende Fläche durch besonders starke Faltung der Mucosa oder durch deren Zerteilung in Papillen vergrößert worden ist, zuweilen ausserdem dadurch, dass die schlauchförmigen Drüsen ein wenig an Grösse zugenommen haben, z. B. bei *Pernis*, *Merops*, *Lynx*, *Picus viridis*, *P. martius*, *Phalacrocorax*, *Luscinia*, *Lanius*, *Muscicapa* u. A.

Wo es nötig ist, dass das Sekret eine zusammenhängende Schicht bildet, und wo es darauf ankommt, der Dehnbarkeit des von derselben bekleideten Organs in keinem höheren Grade Eintrag zu thun, ist es natürlich von grosser Bedeutung, dass das Sekret zum möglichst grossen Teil von einer elastischen, nicht allzu harten Substanz gebildet wird. Da nun diese Eigenschaften dem Sekret des

Magenepithels in höherem Grade zukommen als dem der schlauchförmigen Drüsen, kann es nicht Wunder nehmen, dass gerade in den Fällen, wo die genannten Organe auf starke Dehnung berechnet sind, entweder eine starke Faltung oder Papillenbildung auftritt, z. B. in dem Schaltstück bei *Picus viridis* und *P. martius*, in geringerem Grade bei *Iynx* und *Merops*, in dem Muskelmagen bei *Pandion* und *Astur* (die Sekretschicht sehr locker, oft nicht eigentlich zusammenhängend), *Pernis apivorus*, *Falco subbuteo*, *Asio otus*, *Phalacrocorax carbo*, *Ardea cinerea* und vor allen anderen *Cuculus*. Dass auch *Ciconia nigra* und *Podiceps cristatus* starke Papillen im Muskelmagen haben, obwohl dieser nicht besonders dehnbar ist, kann durch die Entwicklung des Muskelmagens zu einem Stadium mit schwächerer Muskulatur erklärt werden. Die Ausbildung der Mucosa um die Dehnbarkeit zu steigern, hat sich schon vollzogen, ehe die Abschwächung der Muskulatur ihren Abschluss gefunden hat. — Die grosse Übereinstimmung des Magens bei *Ciconia* und *Podiceps* lässt übrigens unwillkürlich den Gedanken aufkommen, dass sie mit einander in irgendwelchem phylogenetischen Zusammenhang stehen, eine Frage, auf die ich wenigstens vorläufig mich nicht einzulassen wage. — *Columba domestica*, *Somateria mollissima*, *Anas boschas* und *Cygnus musicus* haben im oberen Teile des Muskelmagens Leisten mit schwachen Papillen, in den übrigen Teilen nur Leisten; die erstgenannte Partie ist ja auch bedeutend dehnbarer als die letzteren. Dass *Mergus serrator* im Muskelmagen gut entwickelte Papillen erhalten hat, scheint mir recht erklärlich: die übrigen von mir untersuchten *Lamellirostres* haben ja schwache Papillen im oberen Teile des Muskelmagens; da nun die Entwicklung des Muskelmagens bei *Mergus* in der Richtung gegangen ist, dass ein Magentypus mit schwächerer Muskulatur und grösserer Dehnbarkeit entstanden ist, lässt sich nach dem vorhin Gesagten erwarten, dass die Papillen hier vergrössert erscheinen sollen. Grosse Schwierigkeit bietet dagegen die Erklärung der Thatsache, dass die Innenseite des Muskelmagens bei *Psittacus* auch mit grossen Papillen versehen ist; möglicherweise würde die Phylogenie, wenn sie bekannt wäre, darüber Aufschluss geben können. Verschiedene für *Psittacus* charakteristische

Merkmale: das Vorhandensein eines gut entwickelten Schaltstücks, die starke Faltung der Mucosa des Drüsenmagens, die Papillen im Muskelmagen kehren bei den *Raptores* wieder, einer Gruppe, mit welcher man zuweilen angenommen hat, dass die *Psittaci* verwandt seien.<sup>1)</sup> Gegen eine solche Verwandtschaft spricht jedoch das Fehlen einer Pylorierweiterung sowie der Bau des Kropfes, der ja am nächsten mit dem der *Rasores*<sup>2)</sup> übereinstimmt. — Ausser *Psittacus* giebt es übrigens eine ganze Reihe von Formen, bei denen die Ausbildung der Innenseite des Magens sich schwerlich bloß aus biologischen Ursachen heraus erklären lässt. Dies gilt erstens von allen denjenigen, welche einen Magen mit ebener oder beinahe ebener Mucosa haben. Indessen dürfte dies als das Ursprüngliche zu betrachten sein, wenigstens legt, wie mir scheinen will, besonders das Verhalten der *Laridæ* diese Vermutung nahe. Bei verschiedenen Formen dieser Gattung kommt ja, wie wir gesehen haben, eine schwache Ausbildung nach verschiedenen Richtungen vor. *Sterna hirundo* hat sowohl Drüsen- wie Muskelmagen inwendig sehr eben, *Rissa tridactyla* gleichfalls. Bei *Larus ridibundus*, *L. canus*, *L. fuscus* und *L. glaucus* ist die Innenseite des Drüsenmagens eben, die des Muskelmagens ist dagegen bei den beiden ersteren mit schwachen Längsleisten versehen, bei *L. glaucus* ebenfalls, aber die Leisten zeigen oft eine Tendenz sich in Papillen aufzulösen, und bei *L. fuscus* tragen sie sehr schwache unregelmässige Papillen. Zuletzt haben wir *L. argentatus* mit ziemlich schwach gefalteter Mucosa im Drüsenmagen und Längsleisten im Muskelmagen. Dies alles beweist ja, dass die Gruppe in der fraglichen Beziehung in Entwicklung begriffen sein muss, und da ich mir nicht vorstellen kann, dass den in Rede stehenden Formen irgend ein Vorteil aus einer Ausebnung der Fläche der Mucosa erwachsen könnte, wohl aber aus einer Komplizierung derselben, muss ich annehmen, dass sich die Entwicklung eben in der angedeuteten Richtung bewegt und dass mithin die Ebenheit der Mucosa ein primärer Charakter ist. Bei *Colymbus*, *Uria*, *Mormon*,

<sup>1)</sup> Vergl. BEDDARD, Structure and Classification of Birds. 1898, S. 271.

<sup>2)</sup> Die *Psittaci* wurden von GARROD in die Nähe der Hühner gestellt (BEDDARD a. a. O., S. 271).

*Mergulus* und *Fulmarus*, lauter Formen mit höchst unbedeutenden Erhöhungen an der Innenseite des Magens, scheint die Entwicklung schon eine bestimmtere Richtung eingeschlagen zu haben, indem sie alle im Muskelmagen Papillen, obwohl schwache, entwickelt haben. Die schwachen Papillen sowohl in dem Drüsen- wie in dem Muskelmagen bei *Strepsilas* und anderen zu den *Grallæ* gehörenden Formen dürften möglicherweise den nämlichen Ursachen ihr Dasein verdanken wie die Papillen bei *Mergus*.

Die schlauchförmigen Drüsen zeigen mehrfache Schwankungen sowohl in Bezug auf Grösse wie auf Lage. Um die Bedeutung der verschiedenen Variationen recht zu verstehen, dürfte es sich indessen empfehlen, zugleich die Bedeutung ins Auge zu fassen, welche die verschiedene Ausbildung der Sekretschicht hat. Die Sekretschicht hat natürlich immer die Aufgabe, der Schleimhaut des Magens zum Schutz zu dienen sowohl gegen rein mechanische Gewalt als auch gegen eine etwaige auf der chemischen Beschaffenheit der Nahrungsmittel beruhende schädliche Einwirkung derselben. Im Muskelmagen ist ausserdem der Sekretschicht im Allgemeinen die Aufgabe zugefallen, durch ihre Härte das Zermalmen der Nahrungsmittel zu ermöglichen.

Was den Drüsenmagen betrifft, wo die Sekretschicht nur die Aufgabe hat als Schutz zu dienen, und wo dieselbe ausserdem von lockerer Konsistenz sein muss, haben wir gesehen, dass eine stärkere Ausbildung der Sekretschicht im Allgemeinen durch Vergrösserung der secernierenden Fläche in Form einer Faltung der Mucosa bewirkt wird; dasselbe ist, wie sich herausstellte, der Fall in jeder beliebigen der Magenabteilungen, wenn sie auf irgend einen höheren Grad von Dehnbarkeit berechnet ist. Die schlauchförmigen Drüsen sind deshalb im Drüsenmagen stets bedeutend schwächer entwickelt als im Muskelmagen und im letzteren immer erheblich schwächer, wenn er dehnbar, als wenn er stark muskulös ist. Im letzteren Falle ist ja die Festigkeit der Sekretschicht von der grössten Bedeutung und nimmt mit der Menge des in derselben enthaltenen Drüsensekrets zu. Indessen kommt zuweilen auch im Drüsenmagen eine ziemlich starke Entwicklung der schlauchförmigen Drüsen vor, nämlich bei den insektenfressenden Vögeln, bei denjenigen also,



welche im Oesophagus ein aussergewöhnlich stark entwickeltes Epithel erhalten haben, und für welche der Besitz eines mehr als gewöhnlich kräftigen Schutzes als besonders wertvoll erscheinen muss. Solche Formen sind *Pernis apivorus*, *Merops apiaster*, *Iynx torquilla*, *Picus viridis*, *P. martius*, *Cypselus apus*, *Chelidon urbia*, *Luscinia luscinia*, *Lanius collurio*, *Muscicapa ficedula* und *M. collaris*, die, wie wir gesehen, sämtlich auch eine stark gefaltete Mucosa haben. Am stärksten entwickelt sind indes die schlauchförmigen Drüsen im Drüsenmagen derjenigen Formen, bei denen die Innenseite desselben eben oder äusserst schwach gefaltet ist, nämlich: *Uria brünnichi*, *Mergulus alle*, *Mormon arciticus*, *Larus ridibundus*, *Rissa tridactyla*, *Pagophila eburnea*, *Lestris crepidata*, *Sterna hirundo* und *Fulmarus glacialis*. Sie sind ja sämtlich in höherem oder geringerem Grade Fischfresser und bedürfen daher eines starken Schutzes gegen Fischgräten u. dergl., und da hier die schlauchförmigen Drüsen fast allein das schützende Sekret bilden, kann es nicht Wunder nehmen, dass dieselben hier zu besonders kräftiger Entwicklung gelangt sind. Die höchst unbedeutende Entwicklung der schlauchförmigen Drüsen im Drüsenmagen bei *Ciconia nigra* und *Podiceps cristatus* wird durch eine sehr starke Faltung der Mucosa ersetzt. Übrigens erreichen auch bei Fischfressern mit stark vergrösserter Mucosafläche wie *Phalacrocorax* und *Mergus serrator* die schlauchförmigen Drüsen eine recht bedeutende Grösse. Zur weiteren Beleuchtung der hier erörterten Frage habe ich in der Tabelle IV eine Übersicht über die Grösse der schlauchförmigen Drüsen im Drüsenmagen bei den von mir untersuchten Formen geliefert. In dem Schaltstück sind die schlauchförmigen Drüsen stets stärker entwickelt als in der von den zusammengesetzten Drüsen eingenommenen Partie, und sie bilden dort einen kontinuierlichen Übergang zu denen im Muskelmagen.

Infolge ihrer vorhin erwähnten Aufgabe ist die Sekretschrift des Muskelmagens immer bedeutend kräftiger entwickelt, wenn der Magen stark, als wenn er schwach muskulös ist; wenn die Innenseite des Magens mit Wülsten versehen ist, ist die Sekretschrift immer am mächtigsten auf denselben, und in den am allerstärksten

muskulösen Magen bildet sie sogenannte Reibeplatten, d. h. deutlich begrenzte ovale Erhöhungen, je eine unter jedem der beiden Lateral-muskeln. Indessen erscheinen Reibeplatten zuweilen auch, wenn der Magen nicht besonders muskulös ist wie bei *Pavo* und *Chrysolophus*, während sie in muskulöseren Magen wie bei *Clangula*, *Somateria spectabilis* u. A. fehlen oder doch nur schwach angedeutet sind. Ganz gewiss stehen die stark markierten Reibeplatten bei den Hühnern im Zusammenhang mit deren Gewohnheit, mehr als andere Vögel grosse Mengen Sand zu verschlingen, der dann gewissermassen die der Friktion am meisten ausgesetzten Partien abschleift; daher kommt es, dass sich die Reibeplatten bei den Hühnern von den umgebenden Partien stärker abheben als bei anderen Vögeln. Die vorhin erwähnten Wülsten, die in etwas schwächer muskulösen Muskelmagen wie bei *Uria*, *Larus* u. A. vorkommen, ersetzen in diesen die Reibeplatten und haben vor denselben den Vorzug, dass sie eine wiewohl unbedeutende Dehnung des Muskelmagens gestatten. Sie repräsentieren nämlich nur Falten der Mucosa. Im engsten Zusammenhang mit der Entwicklung der Sekretschicht im Muskelmagen steht die Ausbildung der schlauchförmigen Drüsen: je mächtiger die Sekretschicht, desto grösser die Drüsen. Hieraus ergibt sich somit, dass die Drüsen, wie vorhin erwähnt, stets grösser sind in muskulöseren Magen als in weniger muskulösen, dass sie unter den Musculi laterales am besten ausgebildet sind, sowie dass sie, wenn Wülsten oder Reibeplatten vorkommen, stets unter diesen stärker ausgebildet sind als in anderen Teilen des Muskelmagens.

Das für die Form der fraglichen Drüsen am meisten charakteristische Merkmal wird durch die Bezeichnung „schlauchförmige Drüsen“ gekennzeichnet. Indessen zeigen sie, zumal wenn sie schwach entwickelt sind, was ja oft im Drüsenmagen der Fall ist, ein recht wechselndes Aussehen. Bald sind sie gegen den Fundus stark erweitert, bald fast gleichweit; zuweilen sind sie etwas verzweigt, namentlich im Drüsenmagen (*Chelidon*, *Streptopelia*, *Anas*, *Perdix* u. A.), was alles aus den Einzelbeschreibungen hervorgeht.

Wie wir gesehen haben, münden die schlauchförmigen Drüsen stets in die Vertiefungen zwischen den Falten oder den Papillen

an der Innenseite des Magens, falls solche vorkommen. Eine Folge hiervon ist, dass die Anordnung der Drüsen von der Konfiguration der Mucosafläche abhängt. Wenn die genannte Fläche Leisten bildet, stehen die Drüsen in Reihen zwischen diesen, und der Verlauf der Reihen wird der nämliche wie derjenige der Leisten; bildet dieselbe einigermassen regelmässige Papillen oder ist sie eben, sind die Drüsen im Allgemeinen gleichförmig verteilt, d. h. die Zwischenpartien sind dann um jede einzelne Drüse herum ziemlich gleich gross. Als allgemeine Regel gilt, dass die schlauchförmigen Drüsen immer bedeutend dichter in dem Muskel- als in dem Drüsenmagen stehen. In einigen Fällen finden wir, dass sie sich zu Gruppen zusammengeschlossen haben. Dies ist der Fall im Drüsenmagen bei *Anas boschas* und *Cygnus musicus*, im Muskelmagen bei allen von mir untersuchten *Lamellirostres*, bei *Tetrao tetrrix*, *Perdix cinerea* (übrigens wahrscheinlich bei allen *Rasores*) sowie bei *Columba domestica*. Bei *Cygnus musicus*, *Somateria spectabilis* und *Tadorna tadorna* verbinden sich die Drüsen jeder Gruppe im Muskelmagen zu einem gemeinsamen Stamme, bevor sie münden, bei den übrigen münden sie anscheinend getrennt, ein Unterschied, dem ja keine grössere Bedeutung beigemessen werden kann, da ersteres Verhalten sich leicht aus dem letzteren ableiten lässt, zumal da die Drüsen jeder Gruppe wenigstens bei den *Lamellirostres* stets in eine gemeinsame Vertiefung zwischen den Falten oder den Papillen an der Innenseite des Magens zu münden scheinen.

Wenige Fragen, die mit dem Bau des Magens bei den Vögeln im Zusammenhang stehen, sind so viel erörtert worden wie die nach der Entstehung und Struktur der Sekretschicht. MOLIN<sup>1)</sup> war der erste, der hervorhob, dass die fragliche Schicht von einem aus Drüsen abgesonderten Sekret gebildet ist. Betreffs der Entstehung der charakteristischen Struktur ist seine Untersuchung indessen nicht erschöpfend, weshalb sich viele spätere Forscher wie LEYDIG, FLOWER, HASSE, CURSCHMANN, WIEDERSHEIM, CATTANEO, CAZIN<sup>2)</sup> und SCHREINER mit dieser Frage beschäftigt haben.

1) 1850.

2) Eine vollständige Übersicht der verschiedenen Ansichten, die von diesen Gelehrten ausgesprochen worden, findet man bei OPPEL. 1896, S. 163—167.

Von diesen haben CURSCHMANN und CATTANEO vollkommen irreleitende Angaben, was bereits CAZIN nachgewiesen hat.<sup>1)</sup> Alle Forscher, mit Ausnahme von CATTANEO (siehe CAZIN Seite 244) und vielleicht CURSCHMANN<sup>2)</sup> sind darüber einig, dass man in der Sekretschicht stets zwei Substanzen unterscheiden könne, eine, die von den Drüsen gebildet und von verschiedenen Forschern als in Form von Säulen, Prismen oder Fäden auftretend beschrieben wird, und eine Zwischensubstanz, worin die meisten Zellenreste haben unterscheiden können. Für die Entstehung der charakteristischen Struktur der Sekretschicht habe ich indes nirgends eine völlig befriedigende Erklärung gefunden.

Wenn wir Fig. 9, Taf. VIII, einen Schnitt durch die Sekretschicht des Muskelmagens bei *Pyrrhula*, betrachten, finden wir, dass jede Drüse eine Säule entsendet, die mit bestimmten Zwischenräumen durch gewölbeförmige Partien mit den danebenstehenden verbunden ist; diese Säulen erstrecken sich, wie man deutlich wahrnehmen kann, hier durch die ganze Sekretschicht. Zwischen den gewölbeförmigen Verbindungen gewahrt man dunklere Partien von einer weniger homogenen Substanz gebildet, welche häufig Zellenreste enthält. Meiner Ansicht nach werden Säulen und Gewölbe von aus den Drüsen und den Seitenpartien der Leisten abgesondertem Sekret gebildet, und nur die dazwischenliegenden heterogenen Partien rühren von dem oberen Rand der bei *Pyrrhula* vorkommenden Leisten her.

Die erwähnte Regelmässigkeit der Struktur kommt dadurch zu stande, dass die Sekretion nicht immer gleichförmig erfolgt, sondern zu Zeiten, die in einigermassen regelmässigen Zwischenräumen wiederkehren, stärker als sonst ist. Dies dürfte jedoch nur von der aus den Drüsen und den Seitenpartien der Leisten erfolgenden Sekretion gelten. Da nun bei einem derartigen Kulminationspunkt das Sekret von den Drüsen aus ihnen heraustritt, so ergiesst sich gewissermassen derjenige Teil desselben, der noch nicht erstarrt

1) 1887, S. 223—230 u. 263—264.

2) Er sagt nämlich S. 227: „Für gewöhnlich sind die Fasern durch eine Klebe-substanz unter einander verbunden, und wüsste ich nur ganz wenige Fälle, in denen mir das Vorhandensein derselben zweifelhaft erschien.“

ist, auch wohl zusammen mit etwas Sekret von den Seitenpartieen der Leisten, über die Leisten, wodurch die gewölbeähnlichen Verbindungen zu stande kommen; derjenige Teil des aus der Drüse abgesonderten Sekrets, der schon vor dem Austritt aus derselben erstarrt ist, d. h. das Sekret, das im unteren Teile der Drüse abgesondert worden ist, bildet die Säule. Dass eine derartige Ergrüessung des Drüsensekrets über die zwischen den Drüsen befindlichen Partieen möglich ist, beruht offenbar darauf, dass die Sekretion von diesen Partieen namentlich bei einer solchen Steigerung der Sekretion von den Drüsen mit derselben nicht gleichen Schritt zu halten vermag, und dass infolgedessen Lücken entstehen, die dann sofort mit Drüsensekret ausgefüllt werden. Die Sekretion von dem oberen Rande der Leisten dürfte übrigens im Allgemeinen wenig bedeutend sein; die Hauptmasse der Partieen, die von dort aus gebildet werden, besteht wahrscheinlich aus umgewandelten toten Epithelzellen. Dass dem so ist, kann übrigens nicht Wunder nehmen, da hier keine Neubildung von Epithelzellen stattzufinden scheint; erst weiter unten an den Seiten der Leisten begegnet man derselben.<sup>1)</sup> Es ist ja ganz natürlich, dass, da die Sekretschicht auf die eben beschriebene Weise gebildet wird, die Struktur derselben sowohl durch die Beschaffenheit und Reichlichkeit des Sekrets als auch durch die Lage der Drüsen und die Konfiguration der Oberfläche der Mucosa beeinflusst werden muss. In gewissen Fällen scheint die genannte Periodizität der Absonderung sich nicht geltend zu machen; die Sekretion ist vielmehr stets reichlich,<sup>2)</sup> wodurch eine Sekretschicht entsteht, in welcher man oft gar keine Struktur wahrnehmen kann, z. B. bei *Larus*, *Lestris*, *Alauda* u. v. A. Ist das Sekret von den Seitenpartieen der Falten oder Papillen reichlich, was ja besonders der Fall ist, wenn diese Erhöhungen sehr kräftig entwickelt sind, dann bildet es zusammen mit dem Drüsensekret Lamellen, in denen man für gewöhnlich letzteres in Form von besonderen Säulen nicht unterscheiden kann.<sup>3)</sup> Wenn diese La-

1) Über den Drüsenmagen vergl. SCHREINER 1900, S. 521.

2) Zu bemerken ist, dass die Regelmässigkeit selten so gross ist wie bei *Pyrrhula*.

3) Auch bei *Pyrrhula* und übrigens fast bei allen Vögeln könnte man in gewissem Sinne von Lamellen reden, da die Säulen, welche auf derselben

mellen zwischen Papillen gebildet werden, sind sie natürlich netzförmig mit einander verbunden (*Pernis, Asio, Mergus, Cuculus* u. A.); werden sie zwischen Falten gebildet, verlaufen sie dagegen über weite Strecken getrennt (z. B. *Falco*). Auch die Lamellen können unter einander durch bogenförmige Partien verbunden werden. Die Ausdehnung der Partien, die von der Zwischensubstanz gebildet werden, hängt natürlich davon ab, ob diese von Falten oder Papillen abgesondert worden sind; im ersteren Falle erscheinen dieselben auf Schnitten parallel zur Magenfläche als dunkle Linien, im letzteren Falle als mehr oder weniger regelmässige (je nach der Form der Papillen), dunklere Flecke von dem helleren Sekret aus den Drüsen und den Seiten der Papillen umgeben. Wenn Säulen in der Sekretschicht beobachtet werden können, richtet sich deren Anordnung natürlich nach der der Drüsen.

Sowohl CAZIN als SCHREINER haben gewiss in der Hauptsache die Entstehung der Sekretschicht in derselben Weise aufgefasst, wie ich sie hier beschrieben habe. Ersterer hält indessen dafür, dass alle Substanz zwischen den Säulen, also auch die gewölbeförmigen Partien, welche die Säulen mit einander verbinden und welche er auch bei einer Reihe von *Passeres* sehr richtig beschrieben hat, von dem Epithel, das die Fläche des Magens bekleidet, abgesondert werden. Dass dies nicht der Fall ist, geht meines Erachtens mit Deutlichkeit aus folgendem hervor: man kann oft an den Säulen feine längsgehende Linien wahrnehmen, die sich direkt auf die Gewölbebogen hinaus fortsetzen und ohne Zweifel schwache Grenzen zwischen nicht vollständig zusammengeflossenen Sekretströmen repräsentieren; die Richtung der Sekretströmung wird somit durch diese Linien angegeben und zeigt an, dass das Sekret, welches die Gewölbe bildet, von Partien zwischen den Leisten her-

---

Seite von einer Leiste stehen, stets unter einander durch eine homogenere Substanz verbunden sind als mit denen, die auf der anderen Seite stehen, offenbar eine Folge von der Sekretion der Seitenpartien der Leisten; eine Verbindung mit den Sekretsäulen der entgegengesetzten Seite könnte ja übrigens schwerlich zu stande kommen, ehe die Furchen zwischen den Leisten ausgefüllt worden. Zur Beleuchtung dieser Verhältnisse verweise ich auf CAZIN'S Fig. 16. Die dunklen Linien zwischen den „Lamellen“ bezeichnen die Substanz, die vom oberen Teile der Leisten abgesondert ist.

rührt. Ferner findet man im Allgemeinen auf Präparaten, dass die Mucosa sich etwas von der Sekretschicht zurückgezogen hat; wenn nun der unterste Teil der Sekretschicht von einem Gewölbe gebildet wird, so gewahrt man an diesem eine völlig scharfe untere Kontur, einen Abdruck von dem unterliegenden Teil der Mucosa ohne Andeutung irgend einer Verbindung mit deren Epithel; endlich ist die untere Kontur eines Gewölbes stets völlig eben, die obere dagegen oft recht unregelmässig, ein Umstand, der ganz natürlich erscheint, wenn die Bildung in der von mir angegebenen Weise stattfindet. SCHREINER hat gar nicht die Variation im Bau der Sekretschicht hervorgehoben, welche eine natürliche Folge von der verschiedenen Ausbildung der Oberfläche der Mucosa wird. Dies steht selbstverständlich damit im Zusammenhang, dass er der Ansicht zu sein scheint, dass die Innenseite des Muskelmagens stets mit papillenträgenden Falten versehen sei, wie er dieselbe bei *Somateria mollissima* beschrieben hat (a. a. O. S. 538). Bei *Larus canus* erwähnt er indessen in der Sekretschicht stärker gefärbte Linien, die der Fläche parallel verlaufen. Diese sind mit Sicherheit nicht in der Weise entstanden, wie er sie erklärt, sondern vertreten einfach die von dem oberen Rande der Leisten des Muskelmagens abgesonderten Partien: bei *Larus canus* kommen nämlich keine Papillen im Muskelmagen vor.

Ebensowenig wie SCHREINER habe ich etwas finden können, was die Untersuchungen WIEDERSHEIMS<sup>1)</sup> über den feineren Bau der Sekretschicht bestätigte; das einzige wären etwa jene Linien auf den Sekressäulen, die, wie ich vorhin erwähnt habe, wenigstens in gewissen Fällen zu beobachten sind.

Ich gehe nun zu einer kurzen Darstellung der Verschiedenheiten über, welche die einzelnen Gewebelager des Magens aufweisen.

Das Magenepithel ist, wie wir gesehen, immer ein Zylinderepithel. Irgend ein konstanter Unterschied zwischen dem Epithel des Drüsenmagens und dem des Muskelmagens ist sehr schwer zu finden. Im Allgemeinen besteht jedoch jenes aus klareren, durchsichtigeren Zellen als dieses; allein dieser Unterschied kommt gar

1) 1872.

nicht bei den *Raptores* vor; bei diesen ist das Umgekehrte eher der Fall (vgl. *Pernis*). Was die Höhe betrifft, ist dieselbe, wie aus der Tabelle III hervorgeht, bald in der einen Abteilung bald in der anderen grösser. Bei den *Passeres* ist das Epithel bedeutend höher im Drüsen- als im Muskelmagen; das Umgekehrte ist der Fall bei den *Raptores* und *Striges*, bei den übrigen ist der Unterschied im Allgemeinen gering, für gewöhnlich ist es etwas höher im Drüsenmagen. Ich glaube, dass dieser Unterschied in Bezug auf die Höhe des Magenepithels mit dessen sekretorischer Thätigkeit im innigsten Zusammenhang steht. Diese ist ohne Zweifel im Allgemeinen von grösserer Bedeutung im Drüsen- als im Muskelmagen. Da nun eine grosse Zelle selbstverständlich imstande sein muss mehr Sekret zu erzeugen als eine kleine, ist es leicht erklärlich, dass das Epithel im Allgemeinen im Drüsenmagen am höchsten ist. Die einzigen Formen, bei denen die Sekretion des Magenepithels eine erheblichere Rolle im Muskelmagen spielt, sind diejenigen mit stark dehnbaren Magen. Wir finden daher auch, dass bei den *Raptores* und *Striges* die Epithelzellen im Muskelmagen sogar grösser sind als im Drüsenmagen, bei *Phalacrocorax* haben sie dieselbe Höhe. Den grossen Unterschied an Höhe zwischen dem Epithel des Drüsen- und des Muskelmagens bei den *Passeres* kann ich nicht erklären, da derselbe eher durch eine Verringerung der Zellen des Muskelmagens als durch eine Vergrösserung von denen des Drüsenmagens entstanden zu sein scheint. Da dieser Unterschied übrigens ungefähr gleich gross ist bei Insekten- und Körnerfressern, dürfte er wenigstens nicht mit der Beschaffenheit der Nahrungsmittel im Zusammenhang stehen.

In Betreff des Epithels der schlauchförmigen Drüsen habe ich ebenfalls keinen konstanten Unterschied zwischen dem in den Drüsen des Drüsenmagens und dem in den Drüsen des Muskelmagens finden können. Da ja die Sekretion der Drüsen im Allgemeinen von viel grösserer Bedeutung im Muskel- als im Drüsenmagen ist, lässt sich nach dem vorhin Gesagten erwarten, dass das Epithel der schlauchförmigen Drüsen im ersteren höher sein soll als im letzteren. Dies ist denn auch im Allgemeinen der Fall, wenn überhaupt ein Unterschied vorhanden ist. Bei den *Passeres*,



*Caprimulgus*, *Cypselus*, *Columba* und *Tetrao* ist jedoch das Epithel der schlauchförmigen Drüsen etwas höher in dem Drüsen- als in dem Muskelmagen. Mit der Beschaffenheit der Nahrung kann somit dieser Unterschied nicht im Zusammenhang gestellt werden, da ja Animalien- und Vegetabilienfresser sich ähnlich verhalten.

Die Ausbildung der Tunica propria ist bei allen untersuchten Arten eine sehr gleichförmige. Sie umschliesst die Drüsen des Magens und bildet die Hauptmasse der an der Innenseite des Magens etwa vorkommenden Erhöhungen. Zwischen und namentlich unter den zusammengesetzten Drüsen im Drüsenmagen ist sie im Allgemeinen sehr wenig entwickelt. Auch im Muskelmagen erreicht sie selten irgend eine grössere Mächtigkeit unterhalb der Drüsen. Zu reicherer Ausbildung gelangt sie in schwach muskulösen, stark dehnbaren Magen, wo sie die starken Falten ganz ausfüllt, die bei der Kontraktion des Magens an dessen Innenseite entstehen (*Raptores*, *Striges*, *Phalacrocorax*), ziemlich mächtig ist sie zuweilen in stark muskulösen Magen, besonders unter den Reibeplatten, sowie in den Wülsten<sup>1)</sup>, wenn solche vorhanden sind (*Cygnus*, *Larus*). Da das Bindegewebe im Magen, ausser den Nerven und Blutgefässen Leitungsbahnen zu bieten, wesentlich die Aufgabe hat, den dort befindlichen Drüsen zum Schutz zu dienen, was auch SCHREINER<sup>2)</sup> hervorhebt, ist es leicht erklärlich, dass dasselbe gerade in den eben erwähnten Fällen besonders kräftig entwickelt erscheint. Wie ich in den Einzelbeschreibungen oft hervorgehoben habe, enthält die Tunica propria auch im Magen häufig Leucocytenansammlungen. Am reichlichsten treten diese im Allgemeinen an der Grenze zwischen den verschiedenen Magenabteilungen auf, und zwar sind sie häufiger im Drüsen- als im Muskelmagen. Über ihre Bedeutung oder die Ursache ihrer Entstehung kann ich mich nicht äussern. Ich möchte nur hervorheben, dass ich sie stets bei Wasservögeln

1) Diese, die, wie erwähnt, nur Falten der Mucosa repräsentieren, werden jedoch zum grössten Teil von den in denselben stark verlängerten Drüsen ausgefüllt (vgl. S. 202). Natürlich muss zugleich eine Vergrösserung des Bindegewebes stattfinden. Auch unter ihnen ist dasselbe indessen etwas verstärkt (siehe SCHREINER'S Fig. 67 von *Larus fuscus*), oft allerdings ziemlich unbedeutend (*Uria*).

2) S. 560.

(*Phalacrocorax*, *Ardea*, *Uria*, *Mergulus*, *Lestris*, *Larus*, *Fulmarus*, *Streptilas*, *Somateria*) am reichlichsten vertreten gefunden habe. Aber auch bei den Raubvögeln (*Raptores*, *Striges*) und den Allesfressern (*Sturnus*, *Corvus*, *Ampelis*) sind sie nicht unbedeutend. Bei den Pflanzenfressern scheinen sie schwächer entwickelt zu sein; bei *Cygnus* habe ich auf den von mir angefertigten Präparaten gar keine finden können, was natürlich nicht die Möglichkeit ausschliesst, dass sie in anderen Teilen des Magens als den von mir untersuchten vorkommen können. Übrigens ist zweifellos das Vorkommen von Leucocytenansammlungen, wie SCHREINER sehr richtig hervorgehoben hat, grossen individuellen Schwankungen unterworfen. Ein Stratum compactum, wie es von OPPEL<sup>1)</sup> aus dem Magen bei *Falco* beschrieben worden, habe ich sowohl im Drüsen- als Muskelmagen bei *Pandion* sowie im Muskelmagen bei *Falco subbuteo* gefunden; eine Andeutung eines solchen Lagers kann man im Muskelmagen bei *Asio otus* und *Phalacrocorax carbo* wahrnehmen. Es ist merkwürdig, dass ich es nicht im Drüsenmagen bei *Falco subbuteo* habe finden können, da es doch nach OPPEL'S Beschreibung auch dort vorkommen soll. Die Abbildung, welche OPPEL<sup>2)</sup> geliefert hat, rührt indessen gerade von der Übergangspartie zwischen Drüsen- und Muskelmagen her, und eben dort lässt sich das in Rede stehende Lager auch ein Stück hinauf in den Drüsenmagen verfolgen. SCHREINER<sup>3)</sup> erwähnt ein Stratum compactum auch bei *Somateria mollissima* und *Larus fuscus*. Es kommt mir vor, als ob SCHREINER der Ansicht wäre, dass die ganze Tunica propria hier ein Stratum compactum bilde. Er sagt nämlich über *Somateria*: „Hier“ (d. i. unter den Reibeplatten) „treffen wir die Drüsen in ein glasartiges, homogenes Gewebe, das den Raum zwischen ihnen und der Ringmuskelschicht einnimmt, eingebettet.“ Es mag sein, dass die Tunica propria dort von recht homogenem Bau ist, aber irgend eine Bildung, die dem von OPPEL beschriebenen Stratum compactum bei *Falco* direkt entspreche, treffen wir weder bei *Somateria* noch bei *Larus*. Es handelt sich in jenem Falle, falls ich OPPEL recht

1) 1896, S. 211.

2) 1896, S. 211, Fig. 176.

3) 1900, S. 559—560, Fig. 67.

verstanden habe, um eine einigermaßen scharf begrenzte Membrane von homogenem Bau, die aus irgend einer Ursache innerhalb der Tunica propria ausgebildet worden. Es liegt nahe zu vermuten, dass die Ursache zur Entstehung einer solchen Membrane mit der Einrichtung des Magens zum Zweck grösserer Dehnbarkeit im Zusammenhang stehe, da es eben stark dehbare Magen sind, in denen sie vorkommt; sie hätte dann etwa den Zweck die Magenwand zu verstärken, ohne zugleich dank ihrer Elastizität die Dehnung zu verhindern. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist dies auch wirklich der Fall.<sup>1)</sup> Auffallend ist nur, dass ich die fragliche Membrane weder bei *Astur palumbarius* noch bei *Pernis apivorus* habe antreffen können.

Die Muscularis mucosæ teilt sich, wie vorhin erwähnt (S. 65), im Drüsenmagen in eine obere und eine untere Partie, erstere über, letztere unter den zusammengesetzten Drüsen gelegen. Die obere bildet eigentlich kein zusammenhängendes Lager, sondern besteht aus in verschiedenen Richtungen verlaufenden Muskelbändern. Recht stark entwickelt, beinahe ein zusammenhängendes Lager bildend, sind diese Muskelbänder bei den insektenfressenden *Passeres*. Der unter den zusammengesetzten Drüsen gelegene Teil der Muscularis mucosæ bildet stets eine deutliche Längsschicht. Betreffs der Mächtigkeit derselben verweise ich auf die Tabelle IV. Aus dieser ersehen wir, dass die insektenfressenden *Passeres* auch dieses Lager relativ sehr kräftig entwickelt haben.

Wenn die Mucosa des Drüsenmagens einige grössere Falten bildet, ist die tiefere Schicht der Muscularis mucosæ im Allgemeinen unter denselben verstärkt; auch zwischen die einzelnen Drüsen sieht man dieselbe oft keilförmig hineinragen. Beim Übergang zum Muskelmagen verbindet sich die obere Schicht der Muscularis mu-

<sup>1)</sup> In dieser Vermutung werde ich noch durch den Umstand bestärkt, dass man auch im Kropfe bei *Pandion* bis zu einem gewissen Grade die Ausbildung einer derartigen Membrane beobachten kann, indem der obere Teil der Tunica propria von bedeutend homogenerem Bau ist als der untere Teil; dieser Unterschied ist in den übrigen Teilen des Oesophagus weniger deutlich. Beim Übergang zum Drüsenmagen sieht man auch, dass der obere Teil der Tunica propria des Oesophagus direkt in das Stratum compactum des Drüsenmagens übergeht.

cosæ mit der unteren und geht in dieser auf, die an Mächtigkeit zunehmend sich in den Muskelmagen hinein fortsetzt, wo sie indessen unter den Lateralmuskeln vollständig in den Ringmuskeln der Muscularis zu verschwinden scheint. In schwach muskulösen Magen (*Raptores*) bildet sie indes auch hier ein deutlich begrenztes Lager, das sich nach den Sehnenbändern zu verdünnt, unter denen es gänzlich verschwindet.

Im Drüsenmagen wird die Muscularis immer oder doch fast immer von sowohl Ring- als Längsmuskeln gebildet, obwohl letztere häufig äusserst schwach entwickelt sind. Bei *Astur palumbarius*, *Fulmarus glacialis*, *Picus minor*, *Somateria spectabilis* und *Psittacus erithacus* habe ich keine äusseren Längsmuskeln wahrnehmen können. Möglich ist freilich, dass sie auch hier vorkommen, obwohl es mir nicht gelungen ist, sie auf den von mir gemachten Längsschnitten zu finden. Die Angabe SCHREINER'S, dass sie bei den *Anatidæ* eine zusammenhängende Schicht über den ganzen Drüsenmagen bilden sollen, kann schwerlich richtig sein. Für *Tadorna tadorna* trifft das indessen zu. Auch ist es sehr wohl denkbar, dass das Vorkommen dieser zweifellos sehr unwichtigen Muskeln individuellen Schwankungen unterworfen sein kann. Bei *Totanus calidris*, der einzigen Form, bei welcher SCHREINER keine Längsmuskeln gefunden hat, habe ich deutliche Längsmuskeln im Drüsenmagen wahrgenommen. Beim Übergang zum Muskelmagen gehen die äusseren Längsmuskeln sehr bald in der Ringmuskulatur auf. Bei verschiedenen *Raptores* habe ich indessen schwache Bänder bis tief hinab auf den Muskelmagen angetroffen. Die Ringmuskeln der Muscularis bilden im Magen ebenso gut wie im Oesophagus die Hauptmasse der Muskulatur. Aus der Tabelle geht hervor, dass die Mächtigkeit der Ringmuskeln im Drüsenmagen sich bis zu einem gewissen Grade nach der Grösse des Vogels richtet. In die Augen fallend ist die sehr schwache Ausbildung derselben bei den Hühnern sowie deren Stärke bei den insektenfressenden *Passeres* im Vergleich mit der schwachen Ausbildung derselben bei den samenfressenden. Bei *Cygnus* treffen wir eine äusserst schwache Ringmuskulatur im Drüsenmagen, während dieselbe bei den allesfressenden *Lamellirostres* eine starke ist. Eben warum die Ani-

malienfresser somit einer stärkeren Muskulatur bedürfen als die Vegetabilienfresser, kann ich aber ebenso wenig, wenn es den Drüsenmagen, als wenn es den Schlund gilt, genügend erklären.

Im Muskelmagen ist es infolge der Ausbildung von mehr oder weniger scharf begrenzten, einheitlichen Muskeln (Musculi laterales, Musculi intermedii) oft unmöglich, verschiedene Lager zu unterscheiden. Wie erwähnt, ist an der Bildung der Musculi laterales im Allgemeinen auch die Muscularis mucosæ beteiligt; unter den Musculi intermedii kann man dagegen stets dieselbe als ein besonderes Lager unterscheiden, weshalb man diese als ganz von den Ringmuskeln der Muscularis gebildet betrachten darf. Die Hauptmasse der Musculi laterales ist selbstverständlich ebenfalls aus letzteren hervorgegangen. Über den Verlauf der Muskelbündel im Muskelmagen verweise ich auf RETZIUS' Arbeit, Anmärkning om Muskelmagen hos kornätande fåglar.<sup>1)</sup> Die Schwankungen, die in dieser Hinsicht vorkommen, sind nur durch die stärkere oder schwächere Ausdifferenzierung der Musculi laterales bedingt. Die sowohl von RETZIUS<sup>1)</sup> als von SCHREINER<sup>2)</sup> geschilderte eigentümliche Anordnung der Muskelbündel in den Lateralmuskeln lässt sich überall beobachten, am deutlichsten in stark muskulösen Magen.

Die zusammengesetzten Drüsen werden fast immer von einer Anzahl in eine Centralhöhlung mündender Drüsentubuli gebildet. Nur in einem einzigen Falle, nämlich bei *Cypselus apus* fehlt die Centralhöhlung (Taf. VIII, Fig. 10). Dieser Umstand, der schon BERGMANN<sup>3)</sup> bekannt war, veranlasste ihn, die Drüsen bei *Cypselus* als besonderen Typus aufzustellen. Ausser diesem Typus ohne Centralhöhlung stellt er noch zwei andere Typen auf, einen mit verzweigter und einen mit unverzweigter Centralhöhlung. Eine solche Einteilung lässt sich wohl immer rechtfertigen; doch gehen die beiden letzterwähnten Typen ohne scharfe Grenze ineinander über. Irgend eine feste Regel für die Variationen in dieser Hinsicht habe ich nicht finden können, auch nicht für die Schwankungen, welche die Tubuli in Bezug auf Weite und Ver-

1) 1849.

2) 1900, S. 574.

3) 1862 (nach SCHREINER S. 516).

zweigung zeigen. Da SCHREINER neuerdings den feineren Bau der zusammengesetzten Drüsen bei einer Reihe von Vögeln genau beschrieben hat, brauche ich nicht weiter darauf einzugehen, zumal da ich über die Ursachen der vorhandenen Schwankungen keine näheren Aufschlüsse zu geben vermag. Die von SCHREINER<sup>1)</sup> beiläufig ausgesprochene Vermutung, dass die Beschaffenheit des Epithels in der Centralhöhlung und deren Zweigen mit der Beschaffenheit der Nahrungsmittel im Zusammenhang stehe, kann ich nicht bestätigen. Bei den *Larus*-Arten besteht dasselbe, wie SCHREINER hervorhebt, aus Zellen, „die klein, kubisch, mit grossen Kernen und einem fein granulirten Protoplasma“ sind, bei *Fulmarus* dagegen, der von ähnlicher Nahrung lebt, sind die genannten Zellen bedeutend höher und durchsichtiger. Bei *Uria* ebenfalls, wo sie ausserdem recht schmal sind; irgend einen wesentlichen Unterschied zwischen den fraglichen Zellen bei den insektenfressenden und den samen-tressenden *Passeres* habe ich nicht finden können. *Falco subbuteo* und *F. tinnunculus* haben die Centralhöhlung überzogen mit recht niedrigen, dunkeln Zellen mit grossen gerundeten Kernen, bei *Astur palumbarius* und *Pandion* dagegen sind die entsprechenden Zellen recht hoch und bedeutend klarer, und die Kerne derselben sind wenigstens bei letzterem in der Längenrichtung der Zellen stark gestreckt; bei *Asio otus* sind die in Rede stehenden Zellen aussergewöhnlich hoch und fein. Bei *Caprimulgus* unterscheidet sich das Epithel in den Sammelröhren äusserst unbedeutend von dem in den Tubuli, während bei allen übrigen Insektenfressern ein deutlicher Unterschied in dieser Hinsicht vorhanden ist. Leider hat sich mein Material, das ja im Allgemeinen konserviert wurde, um auch der makroskopischen Untersuchung zu Grunde gelegt werden zu können, zum Zweck eines genaueren Studiums der Beschaffenheit der Drüsenzellen oft als keineswegs befriedigend erwiesen.

Was die Entstehung der zusammengesetzten Drüsen betrifft, so stimme ich der Ansicht SCHREINER'S vollständig bei, dass sie aller Wahrscheinlichkeit nach aus einfachen schlauchförmigen Drüsen in der von ihm geschilderten Weise entstanden sind. SCHREINER hat bei *Tringa* und *Hæmatopus* beobachtet, dass die schlauch-

1) 1900, S. 545.

förmigen Drüsen im Drüsenmagen oft Epithelzellen enthalten, welche mit denjenigen übereinstimmen, die die Tubuli der zusammengesetzten Drüsen bilden; dieselbe Beobachtung habe ich bei *Fulmarus* gemacht. Die Konzentrierung der Tubuli ist übrigens bei *Fulmarus* weniger weit gediehen als bei irgend einer anderen von mir untersuchten Form. Im oberen Teile der zusammengesetzten Drüsen sieht man oft Komplexe von Tubuli mehr oder weniger scharf getrennt von dem übrigen Teile der Drüse; bald ähnelt das Epithel in diesen Tubuli fast vollständig demjenigen, welches die schlauchförmigen Drüsen des Drüsenmagens bekleidet, bald haben die Zellen in etwas höherem Grade das für die Zellen des Tubuliepithels charakteristische Aussehen angenommen. Wie ich schon vorher bemerkt habe, ähnelt übrigens das Epithel in den Tubuli hier einem typischen Cylinderepithel mehr, als dies gewöhnlich der Fall ist. Die Tubuli in den genannten Komplexen sind bald mehr getrennt, bald haben sie sich zusammengeschlossen, häufig scharf abgegrenzte Loben bildend (Taf. VIII, Fig. 12). Ähnliche Verhältnisse treffen wir bei *Colymbus septentrionalis*. Es hat somit den Anschein, als ob die Einstülpung von der Magenfläche in diesen Fällen noch nicht vollständig zum Abschluss gelangt wäre, und als ob derselbe wenigstens bei *Fulmarus* zur Ausbildung lobierter Drüsen führen würde. Immerhin ist es möglich, dass im Laufe der weiteren Entwicklung die genannten Loben mit der Hauptmasse der Drüse zusammenschmelzen werden.

Die Bedeutung einer Lobierung der Drüsen vollständig zu erklären, ist mir nicht gelungen. Es ist klar, dass dieselbe eine Vermehrung der Zahl der Tubuli bewirkt, eine wesentliche Vergrößerung der Fläche des Drüsenepithels<sup>1)</sup> braucht sie dagegen nicht herbeizuführen, da jeder Tubulus durch die Lobierung viel kürzer wird. Handelt es sich also nur darum, auf einem begrenzten Gebiete möglichst viel Raum für das Drüsenepithel zu bereiten, geschieht dies am besten durch Verlängerung der Tubuli und Vermehrung ihrer Zahl auf Kosten der umliegenden Gewebe und der Weite der Tubuli selbst. Auf diese Weise hat sich die Entwicklung

<sup>1)</sup> Unter Drüsenepithel verstehe ich hier das für die Tubuli charakteristische Epithel.

bei *Caprimulgus* vollzogen. Die Tubuli haben sich hier nach aussen nach Massgabe des zu Gebote stehenden Raumes entwickelt (daher die ungewöhnliche Form der Drüsen) und nach innen auf Kosten der Centralhöhlung, die ja hier vertreten wird durch schmale Sammelröhren, mit einem Epithel bekleidet, welches sich höchst wenig, oft überhaupt gar nicht von dem den Tubuli auskleidenden unterscheidet. Das Fehlen einer Centralhöhlung in den zusammengesetzten Drüsen bei *Cypselus* dürfte ebenfalls durch das Bedürfnis nach grösserem Raum für die Tubuli zu erklären sein; diese Eigenschaft wäre somit nach meinem Dafürhalten sekundärer Natur. Da nun in gewissen Fällen eine Lobierung der Drüsen stattgefunden hat wie bei den *Rasores*, dürfte dies teils auf das Bedürfnis nach einer reichlichen Ausbildung des Drüsenepithels, teils auch auf das Bedürfnis einer kräftig entwickelten Centralhöhlung zurückzuführen sein. Aber warum spielt somit die Centralhöhlung in dem einen Falle eine bedeutendere Rolle als in dem anderen? Diese Frage ist es, die ich nicht zu beantworten vermag, da ich die Funktion des die Centralhöhlung bekleidenden Epithels nicht zur Genüge kenne. In den meisten Fällen (nicht bei *Caprimulgus*) werden die Zellen der Centralhöhlung wenigstens teilweise mit Schleimfarben gefärbt. Ob es also vielleicht das Bedürfnis einer grösseren schleimabsondernden Fläche oder das Bedürfnis der Höhlung als solcher selbst ist, welches in dem einen Falle grösser ist als in dem anderen, darüber wage ich mich indessen nicht zu äussern.

Dass eine Verzweigung der Centralhöhlung wenigstens in gewissen Fällen primärer Natur ist, wie SCHREINER hervorgehoben hat, kann man nicht bezweifeln, wenn man die eben geschilderten Verhältnisse bei *Colymbus* und *Fulmarus* gesehen hat. Ob dagegen Drüsen mit einer grossen einheitlicheren aus solchen mit einer verzweigten Centralhöhlung sekundär entwickelt worden sind, kann sehr zweifelhaft erscheinen. Ob die Centralhöhlung das eine oder das andere Aussehen hat, kann auch von der Art und Weise abhängen, wie die Bildung der Drüse zu stande gekommen ist; ist sie aus einer einzigen Einstülpung entstanden, so scheint es mir am natürlichsten, dass eine einheitliche Centralhöhlung entsteht; ist sie durch mehrere auf einander folgende zu stande gekommen, wie



dies bei *Fulmarus* und *Colymbus* der Fall zu sein scheint, ist es am natürlichsten, dass die Centralhöhlung verzweigt wird.

Dass eine Verschmelzung der verschiedenen Sammelröhren zu einer grösseren Centralhöhlung, wie SCHREINER hervorgehoben hat, stattfinden könne, will ich nicht absolut in Abrede stellen, aber der von ihm vorgebrachten Begründung seiner Ansicht vermag ich keineswegs beizustimmen. Er sagt nämlich: „Als ein Zeichen dieser Verschmelzung treten hier die einzelnen Drüsentubuli mit erheblich grösserem Durchmesser auf als die Tubuli der ersteren Formen“ d. h. der Formen, die getrennte Sammelröhren haben, welche sich erst gegen die Mündung der Drüse vereinigen. Erstens ist es mir vollständig unbegreiflich, warum die Drüsentubuli deshalb einen grösseren Durchmesser bekommen sollten, weil die Sammelröhren verschmolzen oder reduziert worden sind; ferner lässt sich der von SCHREINER angeführte Unterschied keineswegs immer nachweisen: die Drüsentubuli bei *Anas boschas* sind keineswegs weiter, sondern im Gegenteil erheblich enger als z. B. bei *Fulmarus* und *Colymbus*; dennoch haben die Drüsen bei der ersteren Form eine einheitliche, bei den letzteren eine stark verzweigte Centralhöhlung.

Zum Schluss will ich nur noch mit einigen Worten meine Stellung zur Frage nach den Beziehungen der schlauchförmigen Drüsen im Drüsenmagen zu denen im Muskelmagen angeben. Im Anschluss an CAZIN und im Gegensatz zu OPPEL und SCHREINER kann ich wenigstens vorläufig einstweilen nicht umhin, dieselben gleichzustellen. Die Gründe, welche die letztgenannten Forscher zur Stütze ihrer Ansicht vorgebracht haben, sind meines Erachtens nicht bindend genug, um zu der Annahme einer verschiedenen Entstehung dieser Drüsen zu berechtigen, welche in der Hauptsache gleiche Funktion und oft beinahe identischen Bau haben und welche, wenn in irgend einer Hinsicht ein grösserer Unterschied zwischen ihnen vorhanden ist, stets durch deutliche Übergangsformen mit einander verbunden sind. Da bei Reptilien und Säugetieren ein Unterschied zwischen Fundus- und Pylorusdrüsen besteht, sollte man allerdings, wie sowohl OPPEL als auch SCHREINER hervorheben, erwarten, denselben Unterschied bei den

Vögeln wiederzufinden. Notwendig ist dies jedoch nicht, da es ja möglich ist, dass sich die Vögel von dem diesen Gruppen gemeinsamen Stamme abgezweigt haben, schon ehe ein solcher Unterschied zu stande gekommen war, falls nämlich derselbe nicht bereits gleichzeitig mit dem ersten Auftreten der Drüsen ausgeprägt war (vgl. OPPEL 1896 S. 153). Aber auch wenn ein derartiger Unterschied einst bei einer Stammform der Vögel existiert hat, halte ich es für wahrscheinlicher, dass die Drüsen der einen Art, da sie nicht mehr nötig waren, reduziert worden und schliesslich gänzlich geschwunden sind, statt zur Gleichheit mit Drüsen umgebildet zu werden, die vielleicht schon bei ihrem ersten Auftreten denselben ungleich waren. Auffallend wäre äusserdem auch, dass die Grenze zwischen Pylorus- und Fundusdrüsen durch die Grenze zwischen Drüsen- und Muskelmagen vertreten wäre. Dies würde eine gewaltige Vermehrung der Pylorusdrüsen bei den Vögeln bedeuten; warum sollte diese Vermehrung gerade an der Grenze des Drüsenmagens Halt gemacht haben, während im Drüsenmagen Fundus-Drüsen zu völlig identischen Formen ausgebildet worden wären (z. B. bei *Picus viridis*)? Wahrscheinlicher ist, dass die schlauchförmigen Drüsen sowohl im Drüsen- wie im Muskelmagen bei den Vögeln die Fundusdrüsen der Reptilien vertreten, und dass die Pylorusdrüsen, falls solche einst existiert haben, reduziert worden sind.

### I. Tabelle über die Mächtigkeit der verschiedenen Lager des Oesophagus.

Alle Masse beziehen sich, wenn nicht anders angegeben ist, auf den mittleren Teil des Oesophagus und die von der Tunica propria und Muscularis mucosæ immer auf Parteien zwischen den Oesophagealfalten.

Species.	Epithel.	Tunica propria.	Muscularis mucosæ.	Muscularis.	
				Ringmuskeln.	Längsmuskeln.
<i>Pandion haliaëtus</i> .	134 $\mu$	125 $\mu$	62 $\mu$	157 $\mu$	fehlen
<i>Astur palumbarius</i> .	90 -	50 -	90 -	200 -	"
<i>Pernis apivorius</i> . .	200 -	95 -	57 -	285 -	"
<i>Falco subbuteo</i> . . .	114 -	40 -	70 -	148 -	"
<i>Asio otus</i> . . . . .	66 -	25 -	95 -	247 -	"
<i>Phalacrocorax carbo</i>	130 -	475 -	260 -	1300 -	76 $\mu$
<i>Ardea cinerea</i> (im unteren Teil)	50 -	105 -	80 -	380 -	57 -
<i>Ciconia nigra</i> . . .	152 -	266 -	70 -	314 -	fehlen
<i>Podiceps cristatus</i> .	140 -	170 -	133 -	380 -	"
<i>Colymbus septentrionalis</i> (pull.) . . . .	85 -	114 -	80 -	228 -	"
<i>Uria brünnichi</i> . . .	85 -	142 -	68 -	256 -	"
<i>Mergulus alle</i> . . .	60 -	72 -	40 -	134 -	"
<i>Mormon arcticus</i> . .	95 -	57 -	1)		"
<i>Mergus serrator</i> . .	200 -	95 -	57 -	247 -	"
<i>Larus ridibundus</i> .	133 -	85 -	85 -	170 -	"
" <i>canus</i> . . . . .	100 -	114 -	140 -	256 -	"
" <i>fuscus</i> . . . . .	100 -	228 -	160 -	257 -	"
" <i>argentatus</i> . .	190 -	210 -	160 -	300 -	"

1) Wenn keine Masse angegeben sind, habe ich von dieser oder jener Ursache keine genauere Vermessungen machen können.

Species.	Epithel.	Tunica propria.	Muscu- laris mu- cosæ.	Muscularis.	
				Ring- muskeln.	Längs- muskeln.
<i>Rissa tridactyla</i> . .	50 $\mu$	95 $\mu$	50 $\mu$	143 $\mu$	fehlen
<i>Pagophila eburnea</i> .	65 -	142 -	57 -	170 -	"
<i>Lestris crepidata</i> . .	86 -	66 -	57 -		"
<i>Sterna hirundo</i> . . .	48 -	66 -	50 -	108 -	"
<i>Fulmarus glacialis</i> (im unteren Teil)	152 -	160 -	86 -	257 -	"
<i>Merops apiaster</i> . .	152 -	76 -	57 -	86 -	"
<i>Iynx torquilla</i> (im oberen Teil)	522 -	120 -	43 -	114 -	"
<i>Picus viridis</i> . . . .	456 -	95 -	63 -	123 -	"
" <i>martius</i> . . . .	170 -	38 -	46 -	114 -	"
" <i>minor</i> . . . .	50 -	30 -	40 -	80 -	"
<i>Cuculus canorus</i> (im unteren Teil)	68 -	76 -	34 -	143 -	"
<i>Caprimulgus euro- pæus</i> . . . . .	190 -	76 -	46 -	228 -	"
<i>Cypselus apus</i> . . .	175—425 <sup>1)</sup> -	114 -	40 -	143 -	"
<i>Chelidon urbica</i> . .	220—456 <sup>1)</sup> -	95 -	68 -	103 -	"
<i>Luscinia luscinia</i> . .	247—428 <sup>1)</sup> -	76 -	90 -	137 -	"
<i>Lanius collurio</i> . . .	114 -	24 -	86 -	138 -	"
<i>Muscicapa ficedula</i> (im oberen Teil)	133—247 <sup>1)</sup> -	47 -	50 -	103 -	"
<i>Picus major</i> . . . .	228 -	17 -	48 -	128 -	"
<i>Ampelis garrulus</i> . .	95 -	22 -	60 -	138 -	"
<i>Parus major</i> (im oberen Teil)	152—247 <sup>1)</sup> -	24 -	58 -	100 -	"
<i>Alauda arvensis</i> . .	133 -	57 -	30 -	86 -	"
<i>Sturnus vulgaris</i> . .	140 -	66 -	74 -	170 -	"
<i>Corvus cornix</i> (im oberen Teil)	95 -	76 -	108 -	214 -	"

1) Letzteres Mass zwischen den Falten der Tunica propria.

Species.	Epithel.	Tunica propria.	Muscularis mucosæ.	Muscularis.	
				Ringmuskeln.	Längsmuskeln.
<i>Corvus frugilegus</i> . .	104 $\mu$	76 $\mu$	86 $\mu$	200 $\mu$	fehlen
<i>Streptilas interpres</i> .	60 -	95 -	43 -	63 -	"
<i>Machetes pugnax</i> . .	96 -	120 -	45 -	128 -	"
<i>Totanus calidris</i> . .	60 -	112 -	50 -	100 -	"
<i>Hæmatopus ostralegus</i> . . . . .	210 -	95 -	70 -	185 -	"
<i>Somateria spectabilis</i>	230 -	95 -	100 -	215 -	"
<i>Fuligula cristata</i> . .	170 -	66 -	88 -	154 -	"
<i>Tadorna tadorna</i> . .	170 -	47 -	97 -	340 -	"
<i>Anas boschas</i> . . . .	152 -	47 -	50 -	180 -	"
<i>Tetrao tetrrix</i> . . . .	200 -	68 -	46 -	190 -	68 $\mu$
<i>Perdix cinerea</i> . . . .	180 -	57 -	43 -	185 -	68 -
<i>Psittacus erithacus</i> . (im Kropf)	47 -	38 -			fehlen
<i>Columba domestica</i> . (unter den Kropf)	85 -	19 -	40 -	114 -	"
<i>Acanthis linaria</i> . . (im oberen Teil)	66 -	17 -	37 -	48 -	"
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> . (im oberen Teil)	133 -	12 -	57 -	76 -	"
<i>Corythus enucleator</i> (im oberen Teil)	133 -	8 -	27 -	114 -	"
<i>Grus grus</i> . . . . .	54 -	228 -	133 -	250 -	"
<i>Cygnus musicus</i> . .	228 -	160 -	137 -	380 -	"

## II. Tabelle über die Grösse der Oesophagealdrüsen und deren Drüsenzellen.

Die Masse beziehen sich auf die Drüsen im oberen Teil des Oesophagus, falls Drüsen dort nicht vorhanden, auf denjenigen Abschnitt, wo sie zuerst auftreten.

Species.	Drüsen.			Drüsenzellen.	
	Weite.	Totallänge.	Ausführungsgang.	Höhe.	Weite.
<i>Pandion haliaëtus</i> . . . . .	140—175 $\mu$	314—374 $\mu$	171 $\mu$		
<i>Astur palumbarus</i> . . . . .	171—228 -	210—227 -	68—76 -	36—50 $\mu$	5 $\mu$
<i>Pernis apivorus</i> . . . . .	143—257 -	285—371 -	109—120 -	50—60 -	5,5 -
<i>Fulco subbuteo</i> . . . . .	180—285 -	257—400 -	109—120 -	30—35 -	5 -
<i>Asio otus</i> . . . . .	37—62 -	87—100 -	12—25 -	8—10 -	6,5 -
<i>Phalacrocorax carbo</i> . . . . .	97—102 -	154—208 -	68—97 -	17 -	6,5 -
<i>Ardea cinerea</i> . . . . .	55—62 -	100—125 -	34—40 -	15—17 -	5 -
<i>Ciconia nigra</i> . . . . .	103—114 -	214—285 -	114—143 -		
<i>Podiceps cristatus</i> . . . . .	46—62 -	143—197 -	84—103 -	15—20 -	7 -
<i>Columbus septentrionalis</i> . . . . .	72—75 -	100—107 -	55—65 -	15 -	6 -
<i>Urva brünnich</i> . . . . .	42—50 -	150—185 -	45—65 -	15—17 -	5,5 -
<i>Mergus alle</i> . . . . .	37—55 -	150—175 -	80—87 -	15—17 -	5 -
<i>Mormon arcticus</i> . . . . .	46—114 -	217—228 -	68—80 -		
<i>Mergus serrator</i> . . . . .	257—371 -	371—400 -	171—194 -	20—25 -	5,5 -

<i>Larus canus</i> . . . . .	86—143 -	143—314 -	103—210 -	12—15 -	5,5 -
" <i>fuscus</i> . . . . .	57—91 -	200—228 -	86—97 -	12—15 -	5,5 -
" <i>ridibundus</i> . . . . .	57—86 -	200—314 -	103—135 -	12—17 -	5,5 -
<i>Rissa tridactyla</i> . . . . .	36—42 -	115—142 -	42—97 -	12—15 -	5 -
<i>Pagophila eburnea</i> . . . . .	57—87 -	175—225 -	35—100 -	15—17 -	5,5 -
<i>Lestris crepidata</i> . . . . .	37—50 -	112—140 -	32—45 -	10—12 -	5 -
<i>Sterna hirundo</i> . . . . .	22—37 -	60—150 -	25—87 -		
<i>Fulmarus glacialis</i> . . . . .	80—143 -	217—257 -	103—160 -	20—25 -	4 -
<i>Merops apiaster</i> . . . . .	30—80 -	228—365 -	143—200 -		
<i>Iynx torquilla</i> . . . . .	80—103 -	428—600 -	86—240 -	12—22 -	4,5 -
<i>Picus viridis</i> . . . . .	171—200 -	820—908 -	540—570 -	10—25 -	5 -
" <i>martius</i> . . . . .	65—80 -	217—230 -	140—160 -		
" <i>minor</i> . . . . .	45—67 -	112—150 -	40—70 -	10—12 -	4,5 -
<i>Cuculus canorus</i> . . . . .	143—148 -	194—200 -	137—142 -	12—15 -	5 -
<i>Caprimulgus europæus</i> . . . . .	20—47 -	150—262 -	87—125 -	10—12 -	5,5 -
<i>Cypselus apus</i> . . . . .	46—86 -	257—616 -	103—485 -	20—25 -	5 -
<i>Chelidon urbica</i> . . . . .	67—137 -	228—541 -	114—428 -	12—17 -	4,5 -
<i>Luscinia luscinia</i> . . . . .	143—171 -	228—388 -	108—245 -	12—15 -	3,5 -
<i>Lanius collurio</i> . . . . .	40—80 -	137—200 -	46—90 -	12—22 -	3,5 -
<i>Muscicapa ficedula</i> . . . . .	46—103 -	285—342 -	160—211 -	20—25 -	5 -
" <i>collaris</i> . . . . .	108—125 -	400—456 -	228—260 -	15—20 -	5 -

Species.	Drüsen.		Drüsenzellen.	
	Weite.	Totallänge.	Ausführungsgang.	Höhe.
	Weite.	Totallänge.	Ausführungsgang.	Höhe.
<i>Picus major</i> . . . . .	86—114 $\mu$	200—456 $\mu$	114—342 $\mu$	12—17 $\mu$
<i>Appelis garrulus</i> . . . . .	86—154	143—257	57—114	15—20
<i>Parus major</i> . . . . .	62—114	143—286	57—170	10—15
<i>Alauda arvensis</i> . . . . .	25—55	180—225	70—125	10—15
<i>Sturnus vulgaris</i> . . . . .	57—68	182—262	74—171	16—18
<i>Corvus cornix</i> . . . . .	50—412	150—187	37—45	10—12
<i>Streptilas interpres</i> . . . . .	34—40	171—228	86—143	10—12
<i>Scelopax gallinago</i> . . . . .	30—60	125—135	20—45	
<i>Machetes pugnax</i> . . . . .	34—60	160—342	46—160	
<i>Haematopus ostralegus</i> . . . . .	97—125	200—365	68—285	14—16
<i>Somateria spectabilis</i> . . . . .	325—533	428—513	217—228	
<i>Fuligula cristata</i> . . . . .	131—228	428—570	148—388	20—25
<i>Tadorna tadorna</i> . . . . .	262—541	200—285	68—136	
<i>Anas boschas</i> . . . . .	171—200	228—285	62—114	20—25
<i>Tetrao tetrix</i> . . . . .	217—308	400—570	251—371	15—25
<i>Perdix cinerea</i> . . . . .	86—228	285—400	143—171	15—20



<i>Psittacus erithacus</i> (eine der grössten Drüsen) . . . . .	627 -	302 -	57 -	10 -	5 -
<i>Columba domestica</i> . . . . .	228-371 -	217-359 -	57-97 -	16-18 -	5 -
<i>Acanthis linaria</i> . . . . .	114-137 -	51-86 -	25-40 -	22-28 -	4 -
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> . . . . .	314-400 -	274-370 -	108-120 -	20-25 -	4,5 -
<i>Corythus enucleator</i> . . . . .	114-239 -	171-183 -	62-75 -	20-28 -	4,5 -
<i>Loxia curvirostra</i> . . . . .	103-217 -	143-228 -	57-86 -	22-28 -	4 -
<i>Cygnus musicus</i> . . . . .	180-260 -	380-475 -	190-285 -	-	-

### III. Tabelle über die Höhe des Epithels des Magens und der Magendrüsen.

Species.	Drüsenmagen.				Muskelmagen.	
	Magenepithel.	Epithel des Fundus der schlauchförmigen Drüsen.	Epithel der zusammengesetzten Drüsen.		Magenepithel.	Epithel der schlauchförmigen Drüsen.
			Epithel im Hauptstamm der Centralhöhlung.	Epithel der Tubuli.		
<i>Pandion haliaëtus</i> . . . . .	27 $\mu$	8 $\mu$	25 $\mu$	7 $\mu$	30 $\mu$	10 $\mu$
<i>Astur palumbarius</i> . . . . .	27 -	8 -	20 -	7,5 -	32 -	12 -
<i>Pernis apivorus</i> . . . . .	21 -	8,5 -	25 -	7 -	33 -	12 -
<i>Falco subbuteo</i> . . . . .	24 -	8 -	10 -	9 -	30 -	12 -
<i>Asio otus</i> . . . . .	13 -	8 -	30 -	9 -	18 -	13 -
<i>Phalacrocorax carbo</i> . . . . .	17 -	9 -	25 -	9 -	17 -	9 -
<i>Ciconia nigra</i> . . . . .	25 -	—	—	6 -	18 -	—
<i>Colymbus septentrionalis</i> . . . . .	18 -	7 -	12 -	6,5 -	18 -	7 -
<i>Uria brünnichi</i> . . . . .	14 -	7 -	15 -	6,5 -	14 -	7,5 -
<i>Mergulus alle</i> . . . . .	17 -	7 -	12 -	6,5 -	12 -	7 -
<i>Mergus serrator</i> . . . . .	20 -	7 -	25 -	7 -	18 -	9 -
<i>Larus ridibundus</i> . . . . .	10 -	5,5 -	6 -	5 -	6 -	6 -
<i>Lestris crepidata</i> . . . . .	12 -	6,5 -	12 -	5 -	10 -	7 -
<i>Fulmarus glacialis</i> . . . . .	15 -	11 -	12 -	6 -	15 -	13 -
<i>Iynx torquilla</i> . . . . .	15 -	7 -	12 -	5 -	15 -	7 -
<i>Picus viridis</i> . . . . .	12 -	6 -	17 -	6,5 -	15 -	8 -
<i>Cuculus canorus</i> . . . . .	20 -	10 -	17 -	7 -	17 -	10 -
<i>Caprimulgus europæus</i> . . . . .	25 -	7 -	9 -	9 -	12 -	5 -
<i>Cypselus apus</i> . . . . .	20 -	7 -	—	7 -	7 -	5 -
<i>Chelidon urbica</i> . . . . .	17 -	5 -	6 -	5 -	7 -	3,5 -
<i>Luscinia luscinia</i> . . . . .	15 -	8,5 -	17 -	6 -	7 -	5,5 -
<i>Lanius collurio</i> . . . . .	15 -	9 -	17 -	6,5 -	7 -	6 -
<i>Muscicapa ficedula</i> . . . . .	12 -	8 -	12 -	5 -	8 -	5,5 -

Species.	Drüsenmagen.				Muskelmagen.	
	Magenepithel.	Epithel des Fundus der schlauchförmigen Drüsen.	Epithel der zusammengesetzten Drüsen.		Magenepithel.	Epithel der schlauchförmigen Drüsen.
			Epithel im Hauptstamm der Centralhöhlung.	Epithel der Tubuli.		
<i>Ampelis garrulus</i> . . . . .	22 $\mu$	7 $\mu$	22 $\mu$	6 $\mu$	12 $\mu$	5 $\mu$
<i>Parus major</i> . . . . .	12 -	5 -	15 -	7 -	10 -	5 -
<i>Alauda arvensis</i> . . . . .	13 -	—	18 -	7 -	7 -	5 -
<i>Sturnus vulgaris</i> . . . . .	15 -	7 -	20 -	8 -	9 -	7 -
<i>Corvus cornix</i> . . . . .	17 -	7 -	12 -	7 -	12 -	7 -
<i>Strepsilas interpres</i> . . . . .	20 -	9 -	12 -	6,5 -	10 -	9 -
<i>Anas boschas</i> . . . . .	18 -	5 -	18 -	5 -	12 -	7 -
—						
<i>Tetrao tetrrix</i> . . . . .	22 -	10 -	18 -	6 -	12 -	7 -
<i>Columba domestica</i> . . . . .	13 -	9 -	15 -	7 -	11 -	6 -
<i>Acanthis linaria</i> . . . . .	13 -	9 -	15 -	6 -	6,5 -	6 -
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> . . . . .	15 -	8 -	12 -	5 -	6,5 -	6 -
<i>Loxia curvirostra</i> . . . . .	13 -	8 -	15 -	5 -	6 -	6 -
<i>Emberiza citrinella</i> . . . . .	15 -	7 -	12 -	5 -	6 -	6 -

IV. Tabelle über die Grösse der schlauchförmigen Drüsen des Drüsenmagens<sup>1)</sup> und die Mächtigkeit der Muskellager im Drüsen- und Muskelmagen.<sup>2)</sup>

Species.	Die schlauchförmigen Drüsen des Drüsenmagens.		Die Muskellager				
	Länge.	Weite des Fundus.	des Drüsenmagens		des Muskelmagens		
			Muscularis mucosae unter den zusammengesetzten Drüsen.	Muscularis		Muscularis mucosae.	die Längsmuskeln der Muscularis.
				Ringmuskeln.	Längsmuskeln.		
<i>Pandion haliaëtus</i> . . . . .	60 $\mu$	25 $\mu$	sehr schwach	280 $\mu$	unbedeut. Bänder	60 $\mu$	45 $\mu$
<i>Astur palambarius</i> . . . . .	65 -	20 -	" "	225 -	scheinen zu fehlen	45 -	sehr schwach
<i>Pernis apivorus</i> . . . . .	100 -	30 -	" "	475 -	unbedeut. Bänder		" "
<i>Falco subbuteo</i> . . . . .	95 -	20 -	45 $\mu$	185 -	" "	60 -	nur in der Pylorusgegend vorkommend
<i>Asio otus</i> . . . . .	100 -	20 -	30 -	210 -	" "		fehlen
<i>Phalacrocorax carbo</i> . . . . .	250 -	20 -	35 -	860 -	" "		zerstreute, schwache Bänder
<i>Ardea cinerea</i> . . . . .			40 -	800 -	60 $\mu$		" "

<sup>1)</sup> Die Masse sind vom mittleren Teil des Drüsenmagens. Da im Muskelmagen die Grösse der schlauchförmigen Drüsen ausserordentlich wechselt, und es daher sehr schwer ist in verschiedenen Fällen sicher vergleichbare Masse zu erhalten, habe ich es nicht als zweckmässig angesehen eine Tabelle über dieselbe aufzustellen.

<sup>2)</sup> Die Masse sind im Drüsenmagen vom mittleren im Muskelmagen vom oberen Teile. Über die Mächtigkeit der Ringmuskeln des Muskelmagens habe ich keine Masse gegeben, da diese Schicht sich für mikroskopische Vermessungen nicht eignet.

	scheinen zu fehlen	55 $\mu$	700 $\mu$	55 $\mu$	350 $\mu$	fehlen
<i>Ciconia nigra</i> . . . . .	scheinen zu fehlen	50 -	290 -	12 -	225 -	sehr unbedeutend (nur im oberen Teile vorkommend)
<i>Podiceps cristatus</i> . . . . .	sehr unbedeutend	35 -	380 -	24 -	70 -	sehr schwach (nur im oberen Teile vorkommend)
<i>Colymbus septentrionalis</i>	80 $\mu$	35 -	250 -	30 -	50 -	fehlen
<i>Uria brünnichi</i> . . . . .	350 -	35 -	150 -	20 -		„
<i>Mergus alle</i> . . . . .	240 -	35 -	180 -	24 -	40 -	„
<i>Mormon arcticus</i> . . . . .	150 -	30 -	180 -	24 -	40 -	„
<i>Mergus serrator</i> . . . . .	220 -	240 - <sup>1)</sup>	575 - <sup>1)</sup>	95 - <sup>1)</sup>	60 -	30 $\mu$ (nur im oberen Teile vorkommend)
<i>Larus ridibundus</i> . . . . .	370 -	55 -	180 -	15 -	60 -	12 $\mu$ (nur im oberen Teile vorkommend)
<i>Rissa tridactyla</i> . . . . .	360 -	32 -	190 -	24 -	60 -	sehr schwach (nur im oberen Teile vorkommend)
<i>Pagophila eburnea</i> . . . . .	300 -	50 -	230 -	50 -	55 -	30 $\mu$ (nur im oberen Teile vorkommend)
<i>Lestris crepidata</i> . . . . .	200 -	60 -	225 -	24 -	60 -	15 $\mu$ (nur im oberen Teile vorkommend)
<i>Sterna hirundo</i> . . . . .	280 -	32 -	200 -	10 -	60 -	15 $\mu$ (nur im oberen Teile vorkommend)
<i>Fulmarus glacialis</i> . . . . .	280 -	60 -	225 -	scheinen zu fehlen	60 -	fehlen
<i>Merops apiaster</i> . . . . .	210 -	35 -	105 -	30 $\mu$	48 -	„
<i>Tyrnx torquilla</i> . . . . .	150 -	15 -		sehr schwach		„

1) Unter den Drüsenjuga.

Species.	Die schlauchförmigen Drüsen des Drüsenmagens.		des Drüsenmagens				Die Muskellager des Muskelmagens	
	Länge.	Weite des Fundus.	Muscularis mucosae unter den zusammengesetzten Drüsen.	Muscularis		Muscularis mucosae.	die Längsmuskeln der Muscularis.	
				Ringmuskeln.	Längsmuskeln.			
<i>Picus viridis</i> . . . . .	240 $\mu$	25 $\mu$	30 $\mu$	150 $\mu$	15 $\mu$	100 $\mu$	fehlen	
" <i>martius</i> . . . . .	120 -	15 -	50 -	150 -	schwache Bänder	70 -	"	
" <i>minor</i> . . . . .			30 -	60 -	scheinen zu fehlen	50 -	"	
<i>Cuculus canorus</i> . . . . .	70 -	35 -	35 -	60 -	schwache Bänder	60 -	"	
<i>Caprimulgus europæus</i> . . . . .	135 -	18 -	50 -	150 -	18 $\mu$	50 -	"	
<i>Cypselus apus</i> . . . . .	110 -	20 -	30 -	75 -	äußerst unbedeut.	50 -	"	
<i>Chelidon urbica</i> . . . . .	110 -	30 -	30 -	75 -	12 $\mu$	30 -	"	
<i>Luscinia luscinia</i> . . . . .	105 -	30 -	30 -	105 -	7 -	100 -	"	
<i>Lanius collurio</i> . . . . .	170 -	45 -	45 -	125 -	16 -	100 -	"	
<i>Muscicapa ficedula</i> . . . . .	115 -	18 -	70 -	140 -	7 -	120 -	"	

fehlen

<i>Picus major</i> . . . . .	115	16	20	60	12	70	
<i>Ampelis garrulus</i> . . . . .	70	35	60	75	schwache Bänder	70	μ
<i>Parus major</i> . . . . .	95	25	30	75	10	45	-
<i>Alauda arvensis</i> . . . . .	70	15	24	54	äußerst unbedeut.	80	-
<i>Sturnus vulgaris</i> . . . . .	65	30	36	170	sehr schwach	100	-
<i>Corvus cornix</i> . . . . .	150	30	70	230	" "	100	-
<i>Streptilas interpres</i> . . . . .	150	35	50	180	12	130	-
<i>Somateria spectabilis</i> . . . . .			180	200	scheinen zu fehlen		
<i>Anas boschas</i> . . . . .	240	20	70	550	10	300	-
<i>Tetrao tetrax</i> . . . . .	80	30	30	50	12	300	-
<i>Perdix cinerea</i> . . . . .	85	30	24	60	12	210	-
<i>Psittacus erithacus</i> . . . . .			12	30	scheinen zu fehlen	170	-
<i>Columba domestica</i> . . . . .	80	30	24	110	schwache Bänder	80	-
<i>Acanthis linaria</i> . . . . .	60	18	6	12	ausserord. schwach	70	-
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> . . . . .	60	30	12	24	6	80	-
<i>Cygnus musicus</i> . . . . .	160	20	80	100	sehr unbe- deutend	280	-

## Litteraturverzeichnis.

1674. Blasius, G. *Observata anatomica in homine, simia equo, etc.* Lugd. Batav. et Amstelod.
1681. Blasius, G. *Anatome Animalium.* Amstelod.
1805. Cuvier. *Leçons d'anatomie comparée* 1:re édit. T. V. Paris.
1807. Home, E. On the structure of the stomachs of graminivorous and carnivorous Animals. *Philosoph. Transactions of the Royal Soc. of London.*
1810. Cuvier. *Vorlesungen über vergl. Anatomie.* Uebers. von Meckel, Leipzig. Tiedemann, Fr. *Anatomie und Naturgeschichte der Vögel.* Bd. I. Heidelberg.
1812. Home, E. On the different Structure and Situations of the solvent Glands in the digestive Organs of birds according to the Nature of their Food and particular Modes of Life. *Philosoph. Transactions of the Royal Soc. of London.*
1814. Treviranus, G. R. *Biologie oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Ärzte.* Bd. 4. Göttingen.
1815. Blumenbach. *Handbuch der vergl. Anatomie* II. Aufl. Göttingen.
- 1821—28. Rudolphi, K. A. *Grundriss der Physiologie.* Berlin.
1826. Tiedemann, F., und Gmelin, L. *Die Verdauung.* Heidelberg.
1829. Lund, P. W. De genere Euphones, praesertim de singulari canalis intestinalis structura in hocce avium genere. *Havniae.*  
Meckel. *System der vergl. Anatomie.* Theil IV. Halle.
1834. Eberle, J. N. *Physiologie der Verdauung nach Versuchen auf natürlichem und künstlichem Wege.* Würzburg.  
Wagner, R. *Lehrbuch der vergl. Anatomie.* Abt. I. Leipzig.  
Carus, C. G. *Lehrbuch der vergleichenden Zootomie.* 2. Theile 8:0 mit 20 Kupfertafeln in 4:0. 2. Aufl. Leipzig.
1835. Carus, C. G., und Otto, A. W. *Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie.* Heft. 4: Verdauungsorgane. Leipzig.  
Cuvier. *Leçons d'Anatomie comparée.* Edit. 2. Tom. IV. Paris.
- 1835—36. Owen. *Aves. Todd's Cyclop. of Anatomy and Physiol.* T. I. London.
1841. Leuckart, F. S. *Ueber zusammengesetzte Magenbildungen bei verschiedenen Vögeln.* Zoologische Bruchstücke II. Stuttgart.



1843. Retzius, A. Om byggnaden af Fåglarnes mage. Förhandlingar vid Skand. Naturf. 3. möte. Stockholm.  
Wagner, R. Lehrbuch der Zootomie. Theil I. Leipzig.
1845. Wagner, R. Icones zootomicae. Leipzig.
1846. Siebold und Stannius. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Theil 2. Wirbelthiere von H. Stannius. Berlin.
1849. Retzius, A. Anmärkningar om muskelmagen hos kornätande fåglar. Förh. v. Skand. Naturf. 5. Möde. Köpenhamn.
1850. Molin, R. Sugli stomachi degli uccelli. Separatabdruck aus Denkschriften der Wiener Akademie, math. naturw. Klasse. Bd. III. Abt. 2. Vienna.
1857. Leydig, F. Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. Frankfurt a. M.
1860. Flower, W. H. On the structure of the Gizzard of the Nicobar Pigeon and other granivorous Birds. Proceedings of the Zool. Soc. of London.  
Milne-Edwards, H. Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des Animaux. Bd. 6. Paris.
1862. Bergmann, C. Einiges über den Drüsenmagen der Vögel. Reichert's u. Du Bois-Reymond's Arch. für Anatomie und Physiol.
1865. Hasse, C. Über den Ösophagus der Tauben und das Verhältnis der Sekretion des Kropfes zur Milchsekretion. Zeitschr. f. rat. Mediz. 3. R. Bd. XXIII. Leipzig & Heidelberg.
1866. Hasse, C. Beiträge zur Histologie des Vogelmagens. Zeitschr. f. rat. Mediz. 3. R. Bd. XXVIII. Leipzig & Heidelberg.  
Curschmann, V. H. Zur Histologie des Muskelmagens der Vögel. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XVI. Leipzig.  
Grimm, J. D. Ein Betrag zur Anatomie des Darmes Inaug-Dissert. Dorpat.
1872. Wiedersheim, R. Die feineren Structurverhältnisse der Drüsen im Muskelmagen der Vögel. Arch. f. mikr. Anat. Bd. VIII. Bonn.  
Garrod, A. H. On the Mechanism of the Gizzard in Birds. Proceedings of the Zool. Soc. of London.
1875. Kjellman, A. F. Iakttagelser vid studiet af fåglarnes digestionsorganer. Akad. afh. Upsala.
1879. Gadow, H. Versuch einer vergleichenden Anatomie des Verdauungssystemes der Vögel. Jenaische Zeitschrift. XIII. Bd. Neue Folge VI. Bd. Jena.  
Garel, J. Recherches sur l'anatomie générale comparée et la signification morphologique des glandes de la muqueuse intestinale et gastrique des animaux vestébrés. Paris.
1880. Remouchamps, E. Sur la glande gastrique du Nandou d'Amérique (Rhea americana) Arch. de Biol. publiées par van Beneden et van Bambeke. Tome I.
1884. Cattaneo, G. Istologia e sviluppo dell'apparato gastrico degli uccelli. Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat. Vol. XXVII. Milano.
1885. Bergonzini, C. Sulla Struttura dello stomaco dell'Alcedo hispida etc. Atti della Soc. dei Naturalisti di Modena. Mem. Serie III. Vol. IV.

1885. Cazin, M. Développement de la couche cornée du gésier du poulet et des glandes qui la sécrètent. *Comptes rendus*. T. 101. Paris.
1886. Cazin, M. Recherches sur la structure de l'estomac des oiseaux. *Comptes rendus*. T. 102. Paris.
1887. Cazin, M. Recherches anatomiques, histologiques et embryologiques sur l'appareil gastriques des oiseaux. *Annal. des scienc. natur. Zool.* 7. Série. T. IV.
- Postma, G. Bijdrage tot de Kennis van den Bouw van het Darmkanaal der Vogels. *Akad. Proefschr.* Leiden.
1889. Teichmann, M. Der Kropf der Taube. *Arch. f. mikr. Anat.* Bd. XXXIV. Bonn.
1891. Gadow, H. Vögel in Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. VI. Abth. 4. Anatomischer Theil. Leipzig.
1894. Glinsky, A. Über die Tonsilla oesophagea. *Zeitschr. f. wiss. Zoologie*. Bd. LVIII. Leipzig.
1895. Barthels, Ph. Beitrag zur Histologie des Ösophagus der Vögel. *Zeitschr. f. wiss. Zoologie*. Bd. LIX. Leipzig.
- Marshall, W. Der Bau der Vögel. Leipzig.
- Oppel, A. Über die Muskelschichten im Drüsenmagen der Vögel. *Anat. Anz.* Bd. XI.
1896. Oppel, A. Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbelthiere. Erster Theil. Der Magen. Jena.
1897. Oppel, A. Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbelthiere. Zweiter Theil. Schlund und Darm. Jena.
- 1897—98. Oppel, A. Verdauungsapparat. In: *Ergebnisse der Anatomie u. Entwicklung*. Bd. VII.
1898. Kolthoff, G., u. Jägerskiöld, L. A. Nordens fåglar. Stockholm.
1899. Oppel, A. Verdauungsapparat. In: *Ergebnisse der Anatomie u. Entwicklung*. Bd. VIII.
- Swenander, G. Beiträge zur Kenntnis des Kropfes der Vögel. *Zool. Anz.* Bd. XXII. N. 583.
1900. Païra-Mall, L. Ueber die Verdauung bei Vögeln, ein Beitrag zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. *Arch. f. die gesammte Physiologie*. Bd. 80. Bonn.
- Schreiner, K. E. Beiträge zur Histologie und Embryologie des Vorderdarmes der Vögel. 1. Vergl. Morphologie des feineren Baues. *Zeitschr. f. wiss. Zoologie*. Bd. LXVIII. Leipzig.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel I.

Fig. 1. *Locia curvirostra*.

- 2. *Pandion haliaëtus*.

- 3. *Psittacula cana*.

- 4. *Gallus domesticus*.

- 5. *Columba domestica*, pull.

*a* bedeutet Oesophagus, *b* Kropf (in den Figuren 1, 2, 3 u. 5 ist der Kropf gefüllt, in Fig. 4 beinahe leer), *c* Trachea, *d* Drüsenmagen (dilatiert), *e* Muskelmagen (dilatiert), *h* Herz.

Die Figuren 1, 3 u. 5 sind in nat. Grösse dargestellt, 2 u. 4 in  $\frac{1}{2}$  nat. Grösse.

### Tafel II.

Fig. 1. *Aquila chrysaëtus*. Kontrahierter Magen, halbiert.

- 2. *Aquila chrysaëtus*. Querschnitt durch den Drüsenmagen in kontrahiertem Zustande.

- 3. *Aquila chrysaëtus*. Dilatierter Magen.

- 4. *Haliaëtus albicilla*. Kontrahierter Magen, halbiert.

- 5. *Pandion haliaëtus*. Kontrahierter Magen, halbiert.

- 6. *Astur palumbarius*. Kontrahierter Magen, halbiert.

- 7. *Astur palumbarius*. Dilatierter Magen.

- 8. *Astur palumbarius*. Querschnitt durch den Drüsenmagen in kontrahiertem Zustande.

- 9. *Pernis apivorus*. Dilatierter Magen.

- 10. *Pernis apivorus*. Schnitt durch die Pylorusgegend.

- 11. *Falco peregrinus*. Kontrahierter Magen, halbiert.

- 12. *Falco peregrinus*. Querschnitt durch den Drüsenmagen in kontrahiertem Zustande.

- 13. *Falco peregrinus*. Schnitt durch die Pylorusgegend.

- 14. *Falco tinnunculus*. Dilatierter Magen, halbiert.

- 15. *Asio otus*. Dilatierter Magen, halbiert.

- 16. *Bubo bubo*. Kontrahierter Magen, halbiert.

Fig. 17. *Bubo bubo*. Querschnitt durch den Drüsenmagen in kontrahiertem Zustande.

- 18. *Phalacrocorax carbo*. Dilatierter Magen, halbiert.
- 19. *Ardea cinerea*. Kontrahierter Magen.
- 20. *Ardea cinerea*. Pylorusmagen und Pylorierweiterung, halbiert.

*d* bedeutet Darm, *j* Drüsenjugum, *p* Pylorierweiterung, *pm* Pylorusmagen, *s* Schaltstück.

Alle Figuren sind in  $\frac{2}{3}$  nat. Grösse dargestellt.

### Tafel III.

Fig. 1. *Ciconia nigra*. Magen, halbiert.

- 2. *Podiceps cristatus*. Magen, halbiert.
- 3. *Colymbus septentrionalis*. Magen, halbiert.
- 4. *Colymbus septentrionalis*. Querschnitt durch den Drüsenmagen in schwach dilatiertem Zustande.
- 5. *Mergus alle*. Kontrahierter Magen.
- 6. *Mergus alle*. Magen und der untere Teil des Oesophagus in dilatiertem Zustande, halbiert.
- 7. *Mergus merganser*. Magen.
- 8. *Mergus serrator*. Querschnitt durch den Drüsenmagen.
- 9. *Larus argentatus*. Magen.
- 10. *Sterna hirundo*. Kontrahierter Magen, halbiert.
- 11. *Sterna minuta*. Magen und der untere Teil des Oesophagus in dilatiertem Zustande, halbiert.

*dp* bedeutet Drüsenpartie, *pa* Pylorusabteilung, *s* Schaltstück.

Alle Figuren in nat. Grösse.

### Tafel IV.

Fig. 1. *Fulmarus glacialis*. Kontrahierter Magen, halbiert.

- 2. *Merops apiaster*. Schwach dilatierter Magen, halbiert.
- 3. *Iynx torquilla*. Dilatierter Magen.
- 4. *Picus viridis*. Unbedeutend dilatierter Magen, halbiert.
- 5. *Picus viridis*. Stark dilatierter Magen.
- 6. *Picus martius*. Dilatierter Magen, halbiert.
- 7. *Picus minor*. Magen dilatiert.
- 8. *Cuculus canorus*. Dilatierter Magen, halbiert.
- 9. *Caprimulgus europæus*. Dilatierter Magen, halbiert.
- 10. *Chelidon urbica*. Magen, halbiert.
- 11. *Cinclus cinclus*. Magen, halbiert.
- 12. *Muscicapa collaris*. Magen, halbiert.
- 13. *Picus major*. Magen, halbiert.
- 14. *Corvus corax*. Magen, halbiert.

- Fig. 15. *Numenius arquata*. Magen von hinten gesehen.  
 - 16. *Numenius arquata*. Magen von der rechten Seite gesehen.  
*dp* bedeutet Drüsenpartie, *dm* Drüsenmagen, *mm* Muskelmagen, *s* Schaltstück.  
 Alle Figuren in nat. Grösse.

### Tafel V.

- Fig. 1. *Gallinula porzana*. Magen.  
 - 2. *Gallinula chloropus*. Magen.  
 - 3. *Fuligula ferina*. Magen von der rechten Seite gesehen.  
 - 4. *Somateria spectabilis*. Magen.  
 - 5. *Tetrao tetrix*. Magen.  
 - 6. *Psittacus erithacus*. Magen, halbiert.  
 - 7. *Acanthis linaria*. Magen, halbiert.  
 - 8. *Anser torquatus*. Magen von hinten gesehen.  
 - 9. *Anser torquatus*. Magen von der rechten Seite gesehen.  
*pa* bedeutet Pylorusabteilung, *s* Schaltstück.  
 Alle Figuren in nat. Grösse.

### Tafel VI.

- Fig. 1 a. *Acanthis linaria*. Aus einem Querschnitt durch den Oesophagus in kontrahiertem Zustande. Nacet oc. 1, obj. 3.  
 - 1 b. *Acanthis linaria*. Aus einem Querschnitt durch den Oesophagus in dilatierstem Zustande. Nacet oc. 1, obj. 3.  
 - 2. *Asio otus*. Aus einem Querschnitt durch den Oesophagus. Nacet oc. 1, obj. 3.  
 - 3. *Cypselus apus*. Aus einem Querschnitt durch den Oesophagus. Nacet oc. 3, obj. 2.  
 - 4. *Iynx torquilla*. Aus einem Querschnitt durch den Oesophagus. Nacet oc. 1, obj. 2.  
 - 5. *Pyrrhula pyrrhula*. Aus einem Querschnitt durch den Oesophagus. Nacet, oc. 3, obj. 2.  
 - 6. *Fuligula cristata*. Oesophagealepithel. Nacet, oc. 1, obj. 7.  
 - 7. *Cuculus canorus*. Epithel aus dem oberen Theile des Oesophagus. Nacet oc. 1, obj. 7.  
 - 8. *Picus viridis*. Oesophagealepithel. Nacet, oc. 1, obj. 7.  
*e* bedeutet Epithel, *t* Tunica propria, *mm* Muscularis mucosæ, *m* Muscularis (Ringmuskeln), *ze* zerstörtes Epithel, *he* verhorntes Epithel.

### Tafel VII.

- Fig. 1. *Cuculus canorus*. Aus einem Querschnitt durch den Oesophagus. Nacet, oc. 1, obj. 3.

Fig. 2. *Phalacrocorax carbo*. Aus einem Querschnitt durch den Oesophagus. Schwache Vergrößerung.

- 3 a—d. *Coryllus enucleator*. Oesophagealdrüsen. *a* u. *b* aus dem unteren Teile des Oesophagus, *c* u. *d* aus dem Kropfe. Nacet, oc. 3, obj. 3.
- 4. *Larus ridibundus*. Aus einem Querschnitt durch den Oesophagus, eine Oesophagealdrüse zeigend. Stiassnie, oc. 1, obj. 5.
- 5. *Pernis apivorus*. Aus einem Querschnitt durch den Oesophagus, eine Oesophagealdrüse zeigend. Stiassnie, oc. 1, obj. 5.
- 6. *Aquila chrysaëtus*. Eine zusammengesetzte Drüse aus dem Drüsenmagen.  $\frac{2}{1}$  nat. Gr.
- 7. *Haliaëtus albicilla*. —s— —s—
- 8. *Pandion haliaëtus*. —s— —s—
- 9. *Astur palumbarius*. —s— —s—
- 10. *Astur nisus*. —s— —s—
- 11. *Pernis apivorus*. —s— —s—
- 12. *Falco peregrinus*. —s— —s—
- 13. *Falco tinnunculus*. —s— —s—
- 14. *Asio otus*. —s— —s—
- 15. *Bubo bubo*. —s— —s—
- 16. *Phalacrocorax carbo*. —s— —s—
- 17. *Colymbus septentrionalis*. —s— —s—
- 18. *Mergus serrator*. —s— —s—
- 19. *Larus ridibundus*. —s— —s—
- 20. *Caprimulgus europæus*. —s— —s—
- 21. *Corvus corax*. —s— —s—
- 22. *Numenius arquata*. —s— —s—
- 23. *Streptilas interpres*. —s— —s—
- 24. *Tadorna tadorna*. —s— —s—
- 25. *Fuligula cristata*. —s— —s—
- 26. *Somateria mollissima*. —s— —s—
- 27. *Anas acuta*. —s— —s—
- 28. *Chrysolophus pictus*. —s— —s—
- 29. *Tetrao tetrix*. —s— —s—
- 30. *Anser torquatus*. —s— —s—
- 31. *Anser segetum*. —s— —s—
- 32. *Cygnus musicus*. —s— —s—

*e* bedeutet Epithel, *t* Tunica propria, *mm* Muscularis mucosæ, *m* Ringmuskeln der Muscularis, *m'* Längsmuskeln der Muscularis.

### Tafel VIII.

Fig. 1. *Pandion haliaëtus*. Aus einem Flächenschnitt durch den Drüsenmagen. Stiassnie, oc. 3, obj. 2.

- Fig. 2. *Pernis apivorus*. Aus einem Flächenschnitt durch den Drüsenmagen. Stiassnie, oc. 3, obj. 2.
- 3. *Phalacrocorax carbo*. Aus einem Flächenschnitt durch den Drüsenmagen. Stiassnie, oc. 1, obj. 2.
  - 4. *Larus ridibundus*. Aus einem Flächenschnitt durch den Drüsenmagen. Bei x tangiert der Schnitt die Oberfläche. Stiassnie, oc. 1, obj. 5.
  - 5. *Larus ridibundus*. Aus einem Flächenschnitt durch den Muskelmagen. Stiassnie, oc. 1, obj. 5.
  - 6. *Pernis apivorus*. Aus einem Flächenschnitt durch den Muskelmagen. Stiassnie, oc. 3, obj. 2.
  - 7. *Cuculus canorus*. Aus einem Flächenschnitt durch den Muskelmagen. Stiassnie, oc. 3, obj. 2.
  - 8. *Picus viridis*. Aus einem Längenschnitt durch die Mucosa des Schaltstücks. Stiassnie, oc. 3, obj. 2.
  - 9. *Pyrrhula pyrrhula*. Aus einem Querschnitt durch die Sekretschicht des Muskelmagens. Nacet, oc. 3, obj. 5.
  - 10. *Cypselus apus*. Längenschnitt durch eine zusammengesetzte Drüse des Drüsenmagens. Stiassnie, oc. 3, obj. 2.
  - 11. *Falco subuteo*. Längenschnitt durch eine zusammengesetzte Drüse des Drüsenmagens. Stiassnie, oc. 1, obj. 2.
  - 12. *Fulmarus glacialis*. Längenschnitt durch eine zusammengesetzte Drüse des Drüsenmagens. Stiassnie, oc. 1, obj. 2.
  - 13. *Falco tinnunculus*. Epithel des Fundus eines Tubulus der Magensaftdrüsen. Stiassnie, oc. 3, obj. 8.
  - 14. *Colymbus septentrionalis*. Epithel des Fundus eines Tubulus der Magensaftdrüsen. Stiassnie, oc. 3, obj. 8.

*c* bedeutet Centralhöhlung, *d* schlauchförmige Drüse, *f* Falte der Mucosa, *g* ein die Sekretlamellen verbindendes Gewölbe, *l* Lamelle der Sekretschicht, *o* Mündung einer zusammengesetzten Drüse, *p* Papille der Mucosafäche, *s* Sekret, *t* Tubulus, *z* Zwischensubstanz der Sekretschicht.

---

### Berichtigungen.

- S. 12, Note 4, steht: 1888, setze: 1887.  
S. 12, Note 7, steht: 1888, setze: 1887.  
S. 25, Note 2, Bronn S. 626 ist zu streichen.  
S. 37, Note 2, steht: 1897, setze: 1896.  
S. 92, Zeile 15 von unten steht: werden, setze: sind.  
S. 92, Zeile 14 von unten steht: hinweggedrängt, setze: geschieden.  
S. 92, Zeile 12 u. 13 steht: Wir sehen hier gleichsam ein Beginnen einer Teilung der Drüsen in Lappen. Dies ist zu streichen.  
S. 119, Zeile 4 von unten steht: 12, setze: 17.  
S. 127, Zeile 17 von unten steht: 7, setze: 17.  
S. 127, Zeile 11 von unten steht: 6, setze: 9.









































