

Untersuchungen über das Darmsystem der Fische und Dipnoer.

Teil II.

Materialien zur vergleichenden Anatomie des Darmkanals der Teleostomen nebst einer einleitenden Übersicht.

Von

Dr. med. Eduard Jacobshagen.

Mit Tafel XVIII und 164 Figuren im Text.

(Aus dem anatomischen Institut der Universität Jena.)

Einleitung.

Die nachfolgende Arbeit enthält ein umfangreiches Material über den Verlauf, die äußere Gliederung und die Größenverhältnisse des Darmkanals teleostomer Fische sowie über das Relief der Schleimhautoberfläche. Nicht berücksichtigt ist im allgemeinen der mikroskopisch-anatomische Bau. Das Material entstammt teilweise eigenen Untersuchungen, zum andern den Arbeiten CUVIERS, CUVIER et VALENCIENNES', MECKELS, RUDOLPHIS, RATHKES, HYRTLS, KNERS und zahlreicher anderer Autoren. Es ist von mir nach der Reihenfolge angeordnet, die BOULENGER 1904 in seiner „Systematic account of Teleostomi“ den einzelnen Genera angewiesen hat.

Im Interesse der Exaktheit hielt ich es für wünschenswert, nicht größere Fischgruppen als eine Gesamtheit zu schildern, sondern Einzeldarstellungen zu geben. Im ganzen herrschen aber wenigstens innerhalb eines Genus hinsichtlich des Darmsystems ähnliche Zustände. Infolgedessen habe ich die mir jeweils am besten erscheinende Schilderung nur einer Art in den Vordergrund gestellt, die übrigen Angaben über die gleiche Spezies und die nächstverwandten Formen im Kleindruck folgen lassen. Es wird dadurch eine gewisse Übersichtlichkeit des Ganzen gewahrt, ohne daß der Zweck, dem vergleichenden Anatomen ein Quellenwerk zu liefern, verloren ginge. Die Klarheit der Darstellung machte es ferner zur Notwendigkeit, die Beschreibungen des Schleimhautreliefs besonders zu geben. Wenn die eigenen

Untersuchungen fast ausnahmslos vorangestellt wurden, so ist der Grund dafür nicht in einer gewissen Selbsteinschätzung zu suchen, sondern darin, daß das, was man selbst gesehen und mit den zahllosen studierten Schilderungen verglichen hat, sich meist einer größeren sachlichen Vollständigkeit zu erfreuen hat. Die französischen, englischen und die wenigen italienischen Literaturangaben, die benutzt wurden, sind in deutscher freier Übersetzung wiedergegeben. Wer sie an den Quellen studieren will, kann sich an der Hand des beigegebenen Literaturverzeichnisses leicht orientieren. Den meisten Forschern dürfte die deutsche Übersetzung, die aus redaktionellen Gründen für mich die gegebene war, nicht unliebsam sein, und es scheint ja, als wenn die vergleichende Anatomie, wenigstens die im Geiste GEGENBAURS, vorläufig noch im wesentlichen eine Domäne deutscher Naturforschung bleiben will. Die Literatur wurde nicht unbearbeitet gelassen, sondern nach einem gewissen Schema geordnet, wodurch die Darstellungen zwar gleichförmig, aber auch, wie ich hoffe, übersichtlicher geworden sind. Es muß hinsichtlich der Literatur bemerkt werden, daß Vollständigkeit durchaus nicht erreicht ist, noch im Plane lag; daran hinderte Mangel an Sprach- und Literaturkenntnis, das ließ aber auch vor allem die mir verfügbare Zeit nicht zu, die teilweise den Mussestunden einer ausgedehnten Krankenhaustätigkeit abgewonnen werden mußte. Gleichwohl hoffe ich, daß die nachfolgende Arbeit willkommene Aufnahme finden wird, da sie viel zeitraubendes Suchen ersparen kann und die Autoren ihre Kraft mehr auf die zahllosen großen und kleineren Probleme konzentrieren können.

Hinsichtlich der Nomenklatur ist zu bemerken, daß ein alphabetisches Fischverzeichnis am Schluß der Arbeit Aufklärung gibt. Daß gelegentlich kleine Unrichtigkeiten durch Synonyme entstanden sind, halte ich nicht für ganz ausgeschlossen.

Für den mit der Teleostömensystematik BOULENGERS nicht ganz Vertrauten, möchte ich kurz nur bemerken, daß unsere Teleostomen vier verschiedene Fischgruppen umfassen:

- I. Die Crossopterygier (Polypterus).
- II. Die Holosteer:
 - 1. Lepidosteidae;
 - 2. Amiidae.
- III. Die Teleosteer:
 - 1. Malacopterygii;
 - 2. Ostariophysi;
 - 3. Symbranchii;

4. Apodes;
5. Haplomi;
6. Heteromi;
7. Catasteomi;
8. Peresoces;
9. Anacanthini;
10. Acanthopterygii;
11. Opisthomi;
12. Pediculati;
13. Plectognathi.

- IV. Die Chondrosteer: 1. Acipenseridae;
2. Polyodontidae.

Wer diese Arbeit gründlich studiert, wird erkennen, in wie zahlreichen Fällen das Verhalten des Darmsystems dieser Systematik tatsächlich entspricht, während andererseits an vielen Punkten der Systematiker zweifellos noch sehr in der Irre geht. Von kleineren Irrtümern abgesehen wird man meines Erachtens die Gruppe der Ostariophysi z. B. aufteilen müssen. Lassen sich auf Grund des Darmsystems die Cypriniden mit Hilfe der Cobitiden mit den Siluriden, Loricariiden und Asprediniden allenfalls vereinen, so zeigen dagegen die Characiniden und Gymnotiden so erhebliche Abweichungen im Darmsystem, daß man sie wohl besser manchem Malacopterygier-Familien näherstellt. Die Peresoces und die Haplomi beherbergen sicher auch viel Heterogenes. Gewiß wird niemand auf Grund des Darmsystems eine Systematik aufbauen wollen, allein dies System ist eins der ältesten und in mancher Art darum sicherlich auch eins der stabilsten in der Entwicklung der Vertebratenreihe.

Einen Teil des Materials konnte ich im System nicht sicher unterbringen, er wird im Anhang berichtet. Bei der Angabe von Darmlängen wurden im ganzen Vergleiche mit der Länge des Tieres oder seines Rumpfes oder seiner Bauchhöhle vermieden, da die Anschaulichkeit derartiger Vergleiche nach unserer Ansicht wegen der großen Variabilität des Fischkörpers sehr gering ist. Dagegen wurde, wenn möglich, die relative Mittel- und Enddarmlänge zahlenmäßig festgelegt, wobei sich vielfach große Schwankungen ergaben.

Dem überaus liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Verlegers danke ich die Möglichkeit, den Text durch zahlreiche Abbildungen anschaulicher machen zu können. Mit Vorliebe wurden die schönen Figuren der Arbeiten RATHKES, HYRTL,

HOMES und anderer verwandt. Die eigenen Figuren sind zu verschiedenen, teilweise weit auseinanderliegenden Zeiten und meist ursprünglich nur zur eigenen Orientierung hergestellt, darum zum Teil sehr roh. Später wurden noch wenige photographische Aufnahmen dazu benutzt, die ich der Geschicklichkeit des Herrn Röntgenwärters STENGER vom Neunkirchner Lazarett verdanke. Mit dessen Hilfe wurden auch die Schleimhautreliefs photographiert. Da diese Aufnahmen mit den denkbar einfachsten Mitteln hergestellt sind, wie sie jedem zu Gebote stehen, seien mir einige Bemerkungen über die angewandte Methode gestattet. Wir hatten an Instrumentarium nichts als eine kleine Handkamera und ein gutes Leitzmikroskop, das einen besonderen Tubus für photographische Zwecke nicht besaß. Wir setzten nun die Kamera einfach auf das Okular 2 des senkrecht gestellten Mikroskops und photographierten in einem hellen Zimmer bei Tageslicht mit einer Expositionszeit von im Durchschnitt 10 bis 40 Sekunden je nach Helligkeit und dem Farbenton des Präparates. Von Objektiven wurden benutzt Leitz 1, 2 und 3, meist Leitz 1. Die Präparate erhielten Licht gewöhnlich von links oben, doch waren vielfach kompliziertere Abdunkelungen an getrockneten Reliefs vorgenommen. Schwierig ist die Einstellung bei Zottenreliefs. Die erlangten Vergrößerungen mit Okular 2 und Objektiv 1 betragen etwa das 10fache, mit Objektiv 2 das 18fache und mit 3 etwa das 36fache. Alle Relieffiguren sind später auf $\frac{9}{10}$ verkleinert. Einige Reliefaufnahmen sind keine Mikrographien, sondern gewöhnliche. Diese Aufnahmen wurden dann später beliebig vergrößert. Dies Verfahren griff Platz, wenn entweder die Präparate zu groß waren oder das Gesichtsfeld des Mikroskops zu beschränkt. Retouchen sind nicht vorgenommen. Die Reliefbilder aus dem Ösophagus von *Acipenser sturio* und *ruthenus* allein sind retouchiert. Sie wurden von Herrn Eduard Giltch in Jena hergestellt.

Neunkirchen (Saar), August 1912.

Allgemeine Übersicht über das Darmsystem der Teleostomen.

Das Darmsystem der Teleostomen zerfällt, wie von GEGENBAUR 1877 in seiner grundlegenden Arbeit: „Bemerkungen über den Vorderdarm niederer Wirbeltiere“ zuerst dargetan ist, in zwei sehr verschiedene Abschnitte, die HAECKEL (Systematische Phylogenie, Bd. III) sehr zweckmäßig als Cephalogaster und Truncogaster unterschieden hat. „Der Kopfdarm führt die Nahrung durch den Mund ein und vermittelt hauptsächlich die Respiration, der Rumpfdarm hingegen besorgt die Digestion und führt die Exkremeute durch den After aus“ (HAECKEL). Der Cephalogaster reicht, wie im ersten Teile dieser Untersuchungen betont wurde; bei Fischen bis zu einer strukturell stets scharf markierten Stelle dicht vor der Einmündungsstelle der Leber in den Darmkanal — meist findet sich an dieser Stelle eine Ringklappe (Pfortner) —, der Truncogaster von da bis zum After.

Die Vagusinnervation und eine verschieden geordnete, meist aus quergestreiften Fasern gebildete Muskulatur sowie ein in der Grundform längsgefaltetes Relief der Schleimhautoberfläche sind dem Kopfdarm eigentümlich, während der Rumpfdarm die in den MEISSNERSchen und AUERBACHSchen Plexus geordnete Sympathicusinnervation, ein in eine innere Ring- und äußere Längsschicht geordnetes, fast stets glattes Muskelsystem und ein netzförmig angeordnetes Relief der Schleimhaut auszeichnet. Beide Abschnitte des Darmsystems treffen wir bei unsern Teleostomi in der mannigfachsten Ausbildung an, bald äußerst primitiv, bald in der verschiedensten, oft großartigsten Weise differenziert. Dieser weite Spielraum in der Ausbildung des Darmsystems in einer in mancher Richtung doch eng begrenzten Vertebratengruppe ist höchst beachtenswert.

Höchst primitiv ist der Darmkanal der meisten Cypriniden! Hier überschreitet der Cephalogaster kaum den Kopf etwas und ist ganz undifferenziert, indem das geschichtete Mundhöhlenepithel bis zu der gewöhnlich durch keinerlei Klappe bezeichneten Rumpfdarmgrenze reicht. Andererseits ist auch der Rumpfdarm der Cypriniden von einfachem Bau, in dem im ganzen eine Sonderung in Mittel- und Enddarm nicht erfolgt ist und der Darm einen einheitlichen Schlauch von verschiedener Länge darstellt.

Von solchen einfachsten Zuständen führen die verschiedensten Zwischenformen zu derart komplizierten Darmsystemen, wie es z. B.

die Chondrosteer und unter den Holosteern die Lepidosteidae und viele Teleosteer darbieten. Der Kopfdarm dehnt sich nach hinten aus und es gelangt in seinem Endstück unter Reduktion des geschichteten Epithels eine einfache Lage saumloser Zylinderzellen zur Entfaltung (Syngnathus, Lepadogaster, Callionymus). Wir betrachten diesen Prozeß als ein Relikt oder ein Analogon der primitiven Magenbildung, wie sie dereinst unter den Vorfahren der Fische mag allgemein verbreitet gewesen sein. Am Rumpfdarm zeigen sich gleichzeitig (Syngnathus) oder schon während des Stadiums des ganz undifferenzierten Kopfdarms (Labriden) ebenfalls Fortschritte. Durch Bildung einer Ringklappe, Valvula Bauhini, greift eine Sonderung in einen Mitteldarm (Mesogaster HAECKEL) und einen Enddarm (Opisthogaster HAECKEL) platz. Unter diesen Abschnitten kommt dem Mitteldarm, durch die Aufnahme der Leber- und Pankreasmündung an seinem Beginn ausgezeichnet, die ungleich größere Bedeutung zu, was sich außerdem durch die stets größere Länge und nachmals hohe Ausbildung kundgibt.

Der nächste Schritt, den die Entwicklung des Kopfdarmes macht, führt zur Bildung des weitverbreiteten Drüsenmagens, über dessen nähere phylogenetische Entwicklung wir zurzeit ein klares Bild nicht besitzen, da der einzige ernstliche Versuch in dieser Richtung, der trotz seines geringen Erfolges ein rühmlicher genannt werden muß — wir meinen die EDINGERSche Hypothese — als fehlgeschlagen bezeichnet werden muß. Dieser Drüsenmagen verläuft in der alten Kopfdarmrichtung bei Gasterosteus, Spinachia und anderen, zumeist aber nimmt er unter dem fixierenden Einfluß der Leber (GEGENBAUR) eine Angelhakenform an in der Weise, daß der gewöhnlich weitere und etwas längere absteigende Ast, die Pars cardiaca, mit tubulösen, ausnahmslos aus einer Zellart gebildeten Drüsen besetzt ist, während der aufsteigende, gewöhnlich kürzere, muskulösere Ast, Pars pylorica, mit Krypten bloß besetzt bleibt. Daß jenes Verhalten kein ganz allgemeines ist, hat OPPEL gezeigt. An diese Befunde am Cephalogaster schließen sich vielfach weitere Fortschritte. Weit verbreitet ist die an der Grenze von Pars cardiaca und Pars pylorica eintretende Entfaltung eines gewöhnlich kaudal gerichteten Blindsackes. Dieser kann von überaus mannigfacher Form sein. Kurz und rund ist er bei vielen Acanthopterygiern z. B., lang und konisch bei vielen Malacopterygiern, wo er dann gelegentlich durch eine leichte Einschnürung sich vom Magen abgrenzt (Sardinella). Während

die Bildung des Magenblindsackes in gewissem Grade typisch für die Hauptmasse der Teleostomen genannt werden kann, sind zahlreiche andere Fortschritte nur auf wenige Familien beschränkt. Sie gehen teils vom Ösophagus aus, teils von der Pars cardiaca, teils von der Pars pylorica. Während der Ösophagus meist seinen alten Charakter beibehält, nämlich die Längsfaltung der Schleimhaut und das geschichtete Mundhöhlenepithel, weisen wenige Fische davon Abweichungen auf, die nicht ungenannt bleiben sollen. *Alosa sardina*, *Chanos lubina*, *Chanos mento* besitzen statt der Längsfalten Spiralfalten oder Ansätze dazu. Bei anderen Fischen, wie bei *Box boops*, *Mugil cephalus*, *M. chelo*, *M. capito* und *M. auratus*, bei den *Acipenser*-Arten, ferner bei *Tetragonurus*, *Naseus fronticornis*, *Scorpius georgianus*, *Caesio tile* und *lunaris*, bei *Stromateus fiatola* und *candidus*, *Rhombus xanthurus*, *Seserinus* und *Sardinella aurita* finden sich statt Längsfalten Papillen, während bei *Alosa sardina* nur im Anfangsteil der späteren Spiralfalte die Falte durch parallele Papillenreihen ersetzt ist. Diese Papillen sind bei *Caesio tile*, *lunaris*, *Stromateus fiatola* und *candidus*, bei *Rhombus xanthurus* und *Seserinus* hart, von zahnartiger Beschaffenheit, bei *Sardinella* aber tragen sie Drüsen. Einige Fische haben auch die Mehrschichtigkeit des Ösophagusepithels verloren, so *Mugil*, *Sardinella* usw. Hier findet sich einschichtiges Zylinderepithel. Bei *Sardinella* finden sich im Ösophagus tubulo-acinöse Drüsen. Ob die hinter der Papillarregion gelegenen kurzen Drüsen von *Acipenser*, die MACALLUM beschrieben hat, auch als Ösophagusdrüsen aufzufassen sind, oder aber als eine eigentümliche Form von kardialen Magendrüsen, soll hier unerörtert bleiben.

Weniger groß scheinen die Fortschritte zu sein, welche die Entwicklung der Pars cardiaca macht. Dieser Abschnitt ist von wechselnder Länge und stets von tubulösen Drüsen mit nur einer Zellart besetzt, deren Verteilung wechselt.

Die Pars pylorica ist oft zu einem sehr muskulösen Organ entwickelt, so besonders bei *Mugil*-Arten, oft aber geradezu muskelschwach, bald sehr lang, bald nur kurz, bisweilen sogar ganz rückgebildet.

Während der Kopfdarm so in der verschiedensten Art eine Ausbildung erfahren hat, zeigt gleichzeitig der Rumpfdarm einen recht wechselnden Anblick. Bei *Silurus*, *Callichthys* und *Malopterurus* z. B. weist der *Cephalogaster* neben einem recht ausgebildetem Ösophagus einen Drüsenmagen mit einem geräumigen Blindsack daran auf, dagegen ist der *Truncogaster* noch einheitlich,

Mittel- und Enddarm sind nicht an ihm unterschiedlich. Bei anderen, auch nahe verwandten Gruppen ist letztere Sonderung bereits eingetreten. Auch bei *Mugil auratus* und *chelo* habe ich keine BAUHINSche Klappe gesehen oder sonst etwas, was eine Trennung des ebenso langen, wie kompliziert gebauten Rumpfdarms in Meso- und Opisthogaster rechtfertigte. Ähnlich liegen wohl die Dinge bei *Acanthurus* (*Theutis*) *hepatus*. Eine Gruppe für sich bilden hinsichtlich des Truncogaster die Mormyriden, *Heterotis*, *Chirocentrus*, die Clupeiden, wohl die meisten Salmoniden und *Alepocephalus*. Bei ihnen ist der Vorderdarm in verschiedener Weise entfaltet, eine BAUHINSche Klappe besitzen jedoch höchstens *Thymallus* und *Alepocephalus*! Obwohl nun bei *Silurus*, *Callichthys* und *Malopterurus*, bei *Mugil*, *Acanthurus* und den eben genannten *Malacopterygiern* eine Differenzierung des Rumpfdarms in Mittel- und Enddarm nicht erfolgt ist, zeigt sich doch ein großer Unterschied zwischen den Tieren. Bei den genannten Ostariophysi ist der mittellange Truncogaster einfach. Bei *Mugil* und *Acanthurus* finden sich bei großer Darmlänge 4—17 Pfortneranhänge gleich hinter dem Pylorus, bei den *Malacopterygiern* bei verschiedener Darmlänge eine verschieden große Zahl von Pfortneranhängen, ohne daß sich bei ihnen eine Gesetzmäßigkeit zwischen Darmlänge und der Zahl der Appendices pyloricae ergäbe. Diese Tatsache halte ich für sehr wichtig! Ich ziehe aus ihr den Schluß, daß der Mangel des Enddarms bei diesen Tieren wahrscheinlich eine Rückbildung bedeutet, nicht aber einen primitiven Zustand. Ob auch bei den genannten Welsen eine Rückbildung vorliegt möchte ich allerdings offen lassen. Dagegen halte ich es für zurzeit ziemlich gesichert, daß die niedrige Ausbildung des Rumpfdarms bei Cypriniden einem primitiven Zustande angehört. Es ist beachtenswert, daß *Cephalogaster* und *Truncogaster* bei Cypriniden undifferenziert sind, es verdient, darauf hingewiesen zu werden, daß keineswegs der Darm der Cypriniden generell, wie z. B. HALLER behauptet, „sehr lang“ ist, sondern daß er bei *Opsarius* enorm kurz ist und auch nur zwei bis drei Windungen macht bei *Gobio fluviatilis*, *Exoglossum*, *Leuciscus rutilus*, *Abramis vimba* und *brama*, *Aspius*, *Phoxinus*, *Idus*, *Squalius*, *Blicca*, *Abramidopsis*, *Alburnus*, *Pelecus* und *Scardinius*. Freilich gibt es auch Cypriniden mit langem Rumpfdarm wie *Rhodeus*, *Chondrostoma*, *Oreinus*, *Sclerognathus*, *Rohita*, *Cirrhina* und *Gobio limnophilus*, ja mit ganz enorm langem wie *Gobio isurus*, *anisurus* und *bicolor*, wo die 11fache Körperlänge erreicht wird! Die vergleichende Anatomie

pfllegt ihre Resultate der Vergleichung zu verdanken. Wer selbst nur einige wenige Objekte zur Untersuchung hat, sollte bei der Abfassung von Lehrbüchern originelle Lehren nur nach dem Studium der wesentlichsten einschlägigen Literatur aufstellen!

War bei den zuletzt erwähnten Fischen mit entwickeltem Drüsenmagen der Truncogaster noch nicht in Mesogaster und Opisthogaster unterscheidbar, so ist das bei fast allen anderen Fischen anders. Eine BAUHINSche Klappe trennt den Mitteldarm vom Enddarm. Aber gleichwohl ist die Entfaltung des Truncogaster bei den Fischen sehr verschieden. Namentlich ist es der Mitteldarm, der durch verschiedene Länge und durch den Besitz der Appendices pyloricae ein abwechslungsreiches Bild darbieten kann, während der Enddarm immer nur geringe Differenzierung innerhalb unserer Gruppe aufzeigt.

Bei *Amia*, *Chirocentrus*, den Siluriden, Loricariiden, Asprediniden, *Symbranchus*, den Apodes, *Galaxias*, den Esociden, *Gasterosteus pungitius*, *Plagyodus*, *Nandus*, *Ambassis*, *Agriopus*, *Trichonotus*, *Batrachus*, *Antennarius* und *Malthe* ist der Mitteldarm nicht mit Appendices pyloricae versehen. Die Mitteldarmlänge aber verhält sich bei ihnen höchst verschieden. Wenn wir einmal *Amia* wegen seiner besonderen Verhältnisse (s. Teil I) beiseite lassen, so finden wir den Mitteldarm höchst kurz bei *Chirocentrus*, bei den Loricariiden-Genera *Arges* und *Brontes*, bei *Gasterosteus pungitius* und *Trichonotus*; von mittlerer Länge bei dem Siluriden-Genera *Clarias*, *Plotosus*, *Pimelodus*, *Chaca*, *Ageneiosus*, *Trachelyopterus* und *Trichomycterus*, ferner bei den Asprediniden, Apodes, bei *Esox*, *Nandus*, *Ambassis*, *Antennaris* und *Batrachus*; von enormer Länge bei *Hypophthalmus*, *Loricaria* und *Hypostomus*. Bei den Welsen kommen alle Zustände vor!

Auch die Anordnung der Darmschlingen ist bei den genannten Fischen ohne Pfortneranhänge sehr verschieden. Während bei den meisten der Darm in der Bauchhöhle der ventralen Wand angelagert mehrmals von vorn nach hinten und umgekehrt verläuft, zeigen *Loricaria* und *Hypostomus*, ähnlich wie unter den Acanthopterygiern mit Appendices pyloricae bei *Trachinus draco* zu beobachten ist, den Darm zur Spirale gerollt und zwar rollt er sich ein (bei *Trachinus draco*) im Sinne des Uhrzeigers und läuft in entgegengerichteter Spirale nachher zurück. Die Windungszahl der Loricariiden ist sehr groß. In diesem Verhalten des Darmes zeigen sich Anklänge an die Befunde vom Kaulquappendarm. Es ist gefährlich, jenes Prinzip der Darmwindungen einfach mit der

pflanzlichen Ernährungsweise der Tiere in Beziehung bringen zu wollen, denn Trachinus besitzt es auch! Auch könnte man, von solchen Befunden ausgehend, einen Anschluß an die Spiraldarmbildung der Plagiostomen, Crossopterygier, Holosteer und Chondrosteer suchen wollen. Wenn wir selbst auch einen phyletischen Zusammenhang in jener Richtung nicht annehmen, so wird doch später in den Untersuchungen über die Appendices pyloricae in anderem Sinne auf diesen Gedanken zurückgegriffen werden. Einen Spiraldarm besitzt *Amia*.

Mannigfaltiger wird das Verhalten des Mitteldarmes da, wo an seinem Anfang Blinddärme, die Appendices pyloricae, zur Entwicklung gelangt sind, d. h. bei der Hauptmasse der Teleostomi. In wechselnder Zahl an dem bald kurzen, bald sehr langen Mitteldarm vorhanden, können sie in einfachem Ring den Pylorus umkränzen, können hinter diesem Ring eine größere Zahl von Querreihen bilden, die der ventralen Darmfläche ansitzen, oder sie sind einer Darmfläche in einer Längsreihe angefügt, oder aber sie sind an einer oder beiden Darmseiten bisweilen sogar zu segmental angeordneten Büscheln vereinigt, welche letztere bei *Acipenser sturio* zu einer kompakten Masse verschmelzen. In all diesen Fällen mündet entweder jede Appendix für sich oder mehrere sind zu einem Bäumchen, oft komplizierter Art, vereinigt. Indem dann noch große Verschiedenheiten der Länge, Weite und Form sowie der Lagerung zutage treten, entsteht jener unermeßliche Reichtum an Formen, der selbst dann, wenn man bereits viele Tiere studiert hat, immer wieder in die Augen fällt. Außer den Appendices zeigt auch sonst der Mitteldarm sehr variable Zustände, zumal hinsichtlich der Darmlänge. Letztere steht mit der Zahl der Pförtneranhänge in keinem direkten Verhältnis, so daß viele Mitteldärme bei ansehnlicher Blinddarmzahl auch eine reiche Entfaltung der Darmwindungen zeigen.

An dieser Stelle muß auf die durch BOULENGER weit getrennten Gruppen der früheren Ganoiden verwiesen werden, von denen *Amia* allein ohne Appendices pyloricae ist. Trotzdem die Crossopterygier, Holosteer und Chondrosteer sich in vieler Hinsicht morphologisch sehr unterscheiden, zeigt doch ihr Darmsystem viele gemeinsame Züge. Alle besitzen im Rumpfdarm eine mehr oder weniger entwickelte Spiralfalte. Diese beginnt bei *Polypterus* gleich hinter dem Pylorus und endet fast genau am After. Die Holosteer und Chondrosteer aber besitzen hinter dem Pylorus einen echten Zwischendarm (REDEKE), zu dessen

Bildung allerdings wohl auch die erste, ungewöhnlich lang gezogene Spiraltour des Polypterus den ersten Schritt bedeutet. Am höchsten entwickelt ist dieser Zwischendarm bei *Lepidosteus* und *Acipenser* einmal durch die bedeutende Länge, dann aber besonders durch die Bauart der zahlreichen Pfortneranhänge. Die größere Länge des Zwischendarmes geht mit einer Reduktion der Spiralfalte einher. Es setzen sich bei den Ganoiden Prozesse fort, die bei den Selachiern begonnen haben (*Spinax*, *Laeomargus* usw. s. Teil I). Überhaupt erinnert der Rumpfdarm sehr an die Selachier und Dipnoer, von denen er sich andererseits durch den Mangel der fingerförmigen Drüse erheblich wieder unterscheidet. Wie im Teil I dieser Arbeit angedeutet wurde, ist es wegen des mangelnden fingerförmigen Organs schwer, vorerst sicher zu entscheiden, ob die Ganoiden einen Enddarm besitzen, den man Selachiern und Dipnoern allgemein zuschreibt. An die Teleosteer erinnert der Ganoidenrumpfdarm eigentlich nur durch den Besitz der *Appendices pyloricae*, die aber, wie wir betonen müssen, keineswegs ein sicherer Besitz der Teleosteer sind, sondern sehr häufig fehlen und andererseits auch bei Selachiern vorkommen (s. Teil I)! Der Kopfdarm der Ganoiden ist originell und steht dem der Teleosteer recht fern und ist vielleicht auch von dem der Selachier sehr verschieden. Seine große Länge, seine Drüsenstrukturen sind gemeinsame Züge aller drei Gruppen! Da demnächst von befreundeter Seite der Kopfdarm der Ganoiden von vergleichend-anatomischen Gesichtspunkten aus untersucht wird, gehe ich nicht näher auf diese Dinge ein, spreche aber hier meine Vermutung aus, daß man möglicherweise den sehr hoch entwickelten Darmkanal der Ganoiden in kurzer Zeit von den Zuständen bei Teleosteen sehr weit abrücken wird. Ich vermag vorläufig nicht anzunehmen, daß der Darm der Selachier gleichsam der primitive sei, daß dann aus diesem, nachdem sich der Ganoidendarm aus ihm entwickelt, der Teleosteedarm resultiert sei. Es will mir scheinen, daß vielmehr zahlreiche Teleosteer primitivere Zustände erhalten haben als die Ganoiden, Dipnoer und Selachier, daß der Darm der Ganoiden, Dipnoer und Selachier eine einseitige Entwicklung aus gemeinsamer Wurzel darstellt, die im Darmkanal der Ganoiden gipfelt. Wodurch diese zu erklären wäre, soll in der nächsten Arbeit über die *Appendices pyloricae* gezeigt werden. Wir sind der Ansicht, daß die entwickeltsten Därme der Selachier, Dipnoer und Ganoiden einerseits und der entwickeltsten Teleosteer andererseits divergente Endäste

eines Baumes sind und die Phylogenie des Darmsystems der Amphibien, Sauropsiden und Mammalien an uralte Proselachierzustände anknüpft, die sich palingenetisch bis zu einzelnen modernen Teleosteen erhalten haben. Daß das Studium des Teleosteerdarmes in Zukunft zahlreichere Fragen der Phylogenese des Darmkanales beantworten wird als das jener beiden Fischgruppen und der Dipnoer halte ich für sicher. Nicht die Holocephalen, nicht die Dipnoer werden Licht in das Verständnis des Intestinaltraktes der höheren Vertebraten werfen, sondern viele der Teleosteer! Sie machen Hoffnung, daß auch die Entstehung des Drüsenmagens und ihre Ursache wird erkannt werden, daß die Phylogenie der Darmdrüsen und zahlreiche andere Fragen eine Beantwortung erfahren werden.

Der Enddarm der Teleostomi mit Magen tritt in seiner Ausbildung gegen den Mitteldarm sehr in den Hintergrund, bietet aber doch gelegentlich schon Zustände dar, die an Befunde bei Amnioten erinnern und dazu überleiten.

Es wurde erwähnt, daß schon bei einigen Fischen mit undifferenziertem Kopfdarm, wie den Labriden, Scariden, *Gobius minutus*, *Blennius*, *Clinus* usw. eine Enddarmklappe vorkommt. Auch die wenigen Fische, bei denen bisher ein drüsenloser Magen festgestellt wurde (*Syngnathus acus*, *Callionymus lyra* und *Lepadogaster bimaculatus*) besitzen eine solche. Nirgends ist hier weder in der Richtung noch in der Weite und sonstigen Differenzierung des Enddarmes ein sehr erheblicher Unterschied gegen den Mitteldarm festzustellen. Auch hierin sehen wir einen Beweis für das phylogenetisch geringe Alter des *Opisthogaster* bei Vertebraten. Nach dem Auftreten des Drüsenmagens aber beobachtet man vielfach im Enddarm weitere Fortschritte, wenngleich durchaus nicht überall. Diese sind nicht so sehr in einer Längenentwicklung zu suchen als vielmehr in einer besonderen Differenzierung gegenüber dem Mitteldarm, sei es durch Lumenunterschiede, durch eine speziell geartete Muskulaturanordnung und Ausbildung, durch ein apartes Schleimhautrelief oder (bei *Anacanthini*) durch besonders gestellte oder besonders gebaute Darmdrüsen. Auch winklige Verbindung der beiden Rumpfdarmabschnitte wird gelegentlich beobachtet, freilich scheint dies Vorkommen selbst bei derselben Art vielfach nicht konstant zu sein (*Trigla*, *Lophius*). Wo solche winklige Verbindung besteht, kommt es gelegentlich zur Bildung kleiner Enddarmcöca, die aber vielfach wenigstens inkonstant sind (*Box*).

Haben wir so im Umriß die Ausbildung gekennzeichnet, die den einzelnen Abschnitten des Kopf- und Rumpfdarmes zukommen kann, so wollen wir jetzt noch kurz auf die morphologische Bewertung jener zwei Hauptabschnitte selbst eingehen.

GEGENBAUR hat in seiner vergleichenden Anatomie (II, § 295) in großartiger Weise die Bedeutung des entodermalen Rumpfdarmes dargestellt. Seine Ausführungen gipfeln in den Satz: „Alle vom Entoderm ausgebildeten Anlagen gehen aus den ursprünglichen entodermalen Elementen hervor.“ Damit ist die Gastralhöhle der alten Gastraeiden HAECKELS als Ausgangspunkt des funktionell wichtigsten Darmabschnittes, des Truncogaster der Vertebraten gesetzt. Ist man so zu einer klaren Anschauung über das Wesen des Rumpfdarmes gelangt, so bestehen hinsichtlich des Kopfdarmes zurzeit große Unklarheiten.

Während man auf Grund ontogenetischer Studien den ersten Kopfdarmabschnitt, nach hinten durch das primitive Gaumensegel begrenzt (Stomodaeum, HAECKEL) als ektodermal erkannt hat, soll der zweite Abschnitt (Pharyngaeum) und sein Abkömmling (Autogaster) entodermal sein. Dieser Ansicht stehen aber bereits lange einige Tatsachen gegenüber, die bis heute von den Vertretern dieser Lehren nicht erklärt sind. Dahin rechnet vor allem die Verbreitung der Zähne bei Fischen! Man fand vielfach Zähne in der Kiemenhöhle und auf den Kiemenbögen der Fische.

GEGENBAUR erklärte auf Grund dieser Befunde: „Es wird wahrscheinlich, daß die primitive Grenze des Ektoderms sich nach hinten vorschob, daß es in dieser Richtung sich ausgedehnt hat, und damit der Entfaltung auch seiner Abkömmlinge eine Gebiets-erweiterung verschaffte.“ Die Verbreitung von Zähnen im Kiemen-darm ist nun in der Tat sehr häufig bei Fischen, nicht nur unter den Plagiostomen, von denen demnächst C. FAHRENHOLZ seine Ergebnisse über die Zahnverbreitung mitteilen wird, sondern auch bei Teleostomi — ich erinnere an die Cypriniden. Aber noch allgemeiner finden sich andere Gebilde in jener Region, das sind epitheliale Sinnesorgane. Ich fand sie bisher allgemein und oft sehr zahlreich verbreitet bis zum Ösophagusanfang, also in dem von HAECKEL als Pharyngaeum bezeichneten Abschnitt. Ich nehme darum an, daß der Kiemendarm ektodermaler Herkunft ist. Woher aber stammt jenes Ektoderm? Es bestehen zwei Möglichkeiten. Entweder wandert das Ektoderm der Mundbucht im soliden Stadium, das der Kopfdarm allgemein durchmacht, nach

hinten, wie es GEGENBAUR annimmt, oder aber es stammt das Ektoderm aus der Kiemenregion. MORROFF (Archiv f. mikr. Anat., Bd. LX und LXIV) wies ja nach, daß sich die Fischkiemen außerhalb der Verschlößmembran der Kiemenspalten aus dem Ektoderm entwickeln! Welche Möglichkeit vorliegt, wird die Ontogenie zu entscheiden haben!

Ist aber der Kiemendarm ektodermal, so fragt man sogleich, ist nicht auch sein Abkömmling, der Autogaster, ektodermalen Ursprungs?

Ehe ich auf diese Frage eingehe, muß ich mich kurz zu einer Kritik der von keinem Geringeren als HAECKEL in die Morphologie eingeführtem Begriffe Pharyngaeum und Autogaster wenden. HAECKEL sagt (Systematische Phylogenie III, § 143): „Die zweite Abteilung des Kopfdarmes bildet der Schlunddarm (Pharyngaeum) oder Kiemendarm (Branchienteron); er entsteht aus dem vorderstem, blind geschlossenen Teile des embryonalen endoblastischem Urdarmes und tritt erst nach Durchbruch der Rachenhaut mit dem ektoblastischen, davor gelegenen Munddarm in Verbindung. Die Grenze zwischen beiden bildet dann die primitive Gaumenpforte (Porta palatina), schon bei den niedersten Wirbeltieren durch ein Mundsegel bezeichnet. Die hintere Grenze des Pharyngaeum, gegen den Autogaster oder Magendarm, wird bei den niederen Vertebraten durch die letzten Kiemenspalten bezeichnet, bei den höheren durch die Einmündung des Lungendarmes (Stimmritze).“ Diese Definition läßt sich meines Erachtens nicht halten aus dem Grunde, weil die Stelle der letzten Kiemenspalte nicht mit der Einmündungsstelle des Lungendarmes identisch ist. HAECKEL selbst ist ja der Ansicht, daß die Lunge aus der Schwimmblase entstanden ist. Nun mündet aber die Schwimmblase bei Fischen keineswegs an der letzten Kiemenspalte, sondern in den verschiedensten Gegenden des Kopfdarmes, bei Clupea z. B. in die Magenblindsackspitze. Man würde also physiologisch und morphologisch sehr verschiedene Abschnitte als zum Kiemendarm gehörig auffassen müssen, bei Fischen gewöhnlich die Kiemenregion und einen Teil der Speiseröhre, vielfach aber auch die Pars cardiaca oder den Magenblindsack noch dazu. Daß aber die höheren Wirbeltiere sich dadurch von den Fischen unterscheiden, daß ihre Lungenanlage sich stets an ein und derselben Stelle bilde, die im Gegensatz zur Mündung des Schwimmblasenganges in ihrer Lage völlig konstant wäre und mit der letzten Kiemenspalte zusammen fiele, hat wohl niemand nachgewiesen.

Ich schlage darum vor, HAECKELS Unterscheidung Pharyngaeum und Autogaster aufzugeben. Der Kiemendarm ist vielmehr einheitlich, der Autogaster nichts als ein künstlich abgetrennter kaudaler Teil desselben, ein Teil, der keine morphologische Einheit darstellt. Denn es würde ihm bei vielen Fischen der ganze Ösophagus oder doch sein weitaus größter Teil angehören nebst dem ganzen Magen, bei anderen aber nur die Pars pylorica des Magens! Indem wir aber darauf hinweisen, daß es einen Autogaster nicht gibt, daß der Kiemendarm nur in einem morphologisch recht verschiedenwertigen Endabschnitt so genannt wird, entheben wir uns der Notwendigkeit, für den Autogaster HAECKELS eine besondere Phylogenese aufstellen zu müssen. Das soll heißen: Wenn sich für den Abschnitt, den HAECKEL als Kiemendarm bezeichnet, erweisen läßt, daß er stets ektodermaler Natur ist, so ist es nahezu sicher, daß auch der von HAECKEL als Autogaster bezeichnete Teil ektodermal ist, denn beide sind eine morphologische Einheit und der Autogaster ganz allmählich aus dem Kiemendarm hervorgegangen.

Fassen wir nunmehr unter dem Namen „Kiemendarm“ den Abschnitt des Kopfdarmes zusammen, der von der Porta palatina zum Pylorus reicht, so finden wir ihn überall da, wo er undifferenziert ist, in gleichem Zustande an! Dieser gleiche Zustand ist es, der uns besonders interessiert. Bei allen Tieren mit undifferenziertem Kiemendarm ist dieser 1.) sehr kurz, indem er meist die letzte Kiemenspalte nur eben überschreitet; 2.) von einem überall gleichen Epithel ausgekleidet. Vom Kieferrande bis zum Kopfdarmende besteht geschichtetes Epithel vom Charakter der Epidermis; 3.) mit einem längsgefalteten Schleimhautrelief versehen; 4.) von einem und demselben Nerven (Vagus) innerviert; 5.) mit einer prinzipiell quergestreiften Muskulatur versehen. Wir halten mit GEGENBAUR unsern Kiemendarm im undifferenzierten Zustande für primitiv, wofür uns nicht nur seine weite Verbreitung, sondern ebenso seine morphologische Einfachheit und Einheitlichkeit zu sprechen scheint. Der primitive Kiemendarm tritt uns als ein durchaus einheitliches Gebilde von ganz spezifischem Charakter entgegen, und schon deswegen neige ich persönlich zu der Ansicht, daß er wahrscheinlich auch einheitlichen, und zwar ektodermalen Ursprungs ist. Einen exakten Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht kann ich freilich zurzeit nicht erbringen, möchte aber nachdrücklich betonen, daß alles andere eher erwiesen ist, als die entodermale Natur des Kiemendarmes.

Diese Gegenansicht ist jedenfalls durch zahlreiche Resultate der vergleichenden Anatomie stark einzuschränken!

Es ist eine überaus schwierige Frage, zu entscheiden, wo liegen im Darmsystem die Grenzen von Ekto- und Entoderm. Was im soliden Stadium am Kopfdarm vor sich geht, wissen wir nicht, und darum kann die vorausgegangene angeblich entodermale Anlage jener Region niemals als Beweis dafür herangezogen werden, daß beim erwachsenen Cranioten jener Abschnitt entodermal wäre. Wir konstatieren nochmals, daß Zähne und Sinnesorgane im „Kiemendarm“ (im HAECKEL'Schen Sinne) gefunden sind! An keiner einzigen Stelle des Wirbeltierkörpers aber, die mit Sicherheit entodermalen Ursprungs ist, hat man je Zähne und Sinnesorgane (epitheliale) nachgewiesen! Wir beanspruchen Zähne und epitheliale Sinnesorgane als morphologisch sichere Ektodermderivate. Solche sicheren Ektodermabkömmlinge bestehen im Bereich der Kiemen! Wer darum zu unserer Hypothese Stellung nehmen will, hat jener unanfechtbaren Vorkommnisse Rechnung zu tragen.

Nach meiner Ansicht gibt es nur zwei mögliche Annahmen. Die erste ist die, die GEGENBAUR andeutet, nämlich, daß sich die Ektodermgrenze von der Mundbucht her (heute würde man nach MORROFFS Entdeckung noch sagen können „oder von den Kiemen her“) nach hinten vorschob. Nach dieser Ansicht würde jedenfalls die Grenze vom äußeren und inneren Keimblatt auch an verschiedenen Punkten bei den Tieren liegen können. Die zweite Ansicht hält den ganzen Kopfdarm für ektodermal, sieht also im Pylorus oder der strukturell anderweitig scharf bezeichneten Stelle die Grenze des Ektoderms gegen das Entoderm des Rumpfdarmes.

Leider ist es mir bei Teleostomi mit primitivem Kopfdarm bisher nicht gelungen, Sinnesorgane oder Zähne bis zur Rumpfdarmgrenze hin zu finden, wenngleich meine Untersuchungen in jener Richtung bisher nur gering sein konnten. Indessen ist ein derartiges Vorkommen wenigstens gelegentlich wohl wahrscheinlich, da nach den demnächst publizierten Untersuchungen meines Freundes FAHRENHOLZ unter den Holocephalen ein solcher Befund erhoben wurde. Wäre jenes Vorkommen am primitiven Kopfdarm allgemein, so würden wir nicht anstehen, den späteren Ösophagus und Magen, die sich ja nur aus diesen Kopfdarm sondern, mit einer hohen Sicherheit für ektodermaler Genese zu halten, zumal im Ösophagus wenigstens bei Chondrostei noch Sinnesorgane gefunden wurden.

Es sollen nun einige Momente genannt werden, die nach meiner Ansicht für die hypothetisch ektodermale Abkunft des ganzen Kopfdarmes von Bedeutung sind.

Wenn wir annehmen, daß der Vorderdarm bis auf die ektodermale Mundbucht sich ursprünglich entodermal anlegt, so ist es von großem Interesse, zu sehen, daß der Nervus vagus, der den Vorderdarm später versorgt, zu dessen Abkömmlingen keine Fasern schickt außer zum respiratorischen System. Der Vagus entsendet insbesondere keine Zweige zur Thyreoidea, deren Genese fast allgemein auf die entodermale Hypobranchialrinne zurückgeführt wird. Er entsendet auch keine Zweige zu den Epithelkörperchen und zur Thymus! Daß freilich der Vagus auch zum Herzen Zweige entsendet, soll nicht vergessen werden. Aber es scheint uns doch ein großer Unterschied in der Art der Beziehung des Vagus zum Kopfdarm (Cephalogaster) und der Beziehung zum Herzen zu bestehen, indem die Herznervation eine mehr sekundäre darstellt, die nicht mit der Kopfdarminnervation verglichen werden kann. Unsere Hypothese der ektodermalen Abkunft des Kopfdarmes aber findet in dem Verhalten des Vagus nicht viel Fremdartiges. Derselbe Nerv, dessen Ramus lateralis die Sinnesorgane der Seitenlinie versorgt, versorgt auch den ganzen ektodermalen Kopfdarm und seinen wichtigsten Abkömmling, den respiratorischen Apparat.

Es besitzt der undifferenzierte Kopfdarm geschichtetes Epithel vom Charakter der Epidermis. Gerade die Betonung dieser Tatsache wird gewiß nicht zu viel liebevolle Beurteilung erfahren. Allein unbekümmert um jenen Beifall werfen wir die Frage auf: Ist nicht der Epidermischarakter eines Epithels bei den Vertebraten doch ein Argument seiner ektodermalen Herkunft? Die Befunde am Urogenitalsystem (Vagina) sind nicht dazu angetan, unsere Frage einfach zu verneinen, daß es die des Kopfdarmes wären, wird wohl niemand zu behaupten wagen.

Stellt der undifferenzierte Kopfdarm ein durchaus einheitliches Gebilde dar, so lassen sich auch später, bei aller Mannigfaltigkeit der Ausbildung, doch die Grundzüge dieser Einheitlichkeit niemals verkennen. Mit der längeren Ausdehnung des Kopfdarms rückt auch der Vagus kaudalwärts vor. Wenn dieser Ausdehnung nach der wichtigen Entdeckung meines Freundes FAHRENHOLZ Sinnesorgane bei Holocephalen auch bis weit nach hinten folgen, so scheint doch das kein allgemeines Vorkommen zu sein. Die Zellschicht wird am Vorderdarmende eine einfache, die Zellen

selbst werden zylindrisch, tubulöse Drüsen kommen zur Entwicklung während die äußere Form des Kopfdarmes mannigfaltig sich gestaltet. Aber die gemeinsame Innervation des ganzen Gebietes bleibt bestehen. Der Vagus, im Ösophagus mancher Formen, wohl durch besondere Lebensgewohnheiten bedingt, noch mit epithelialen Sinnesorganen endend, endet in der Magenschleimhaut frei und bietet damit einen Gegensatz zu dem Verhalten der Nerven im Rumpfdarm dar. Wie die Innervation, bleibt auch das besondere Wesen der Muskulatur am kompliziertesten Kopfdarm im Prinzip gewahrt. Nur das Schleimhautrelief und das Epithel ändern sich, ersteres aber ändert sich erst mit dem Auftreten der Magendrüsen, nicht des Magens an sich, und bleibt in Kontinuität mit dem primitiven Relief. Wie die Entstehung des Magenepithels erfolgt, bleibt zu erforschen.

In vorstehender Skizze sollte keine fertige Theorie geboten werden; allein, zurzeit außer Stande, der aufgeworfenen Frage selbst genügend nachzugehen, hielt ich es für notwendig, das Kopfdarmproblem an dieser Stelle zu streifen. Seine Lösung, fiele sie in der von mir skizzierten Weise aus, wäre von sehr weittragender Bedeutung für die Morphologie, besonders für die generelle Morphologie. Die vergleichend-mikroskopische Anatomie würde einen Fortschritt getan haben insofern, als bestimmte histologische Konstruktionen als die Produkte bestimmter Keimblätter nachgewiesen wären, die vergleichende Anatomie dadurch, daß der Vertebratendarm dem mancher Metazoen näher gerückt würde (Scyphozoa) und dem Verständnis näher gebracht. Hautatmung, Kiemenatmung und Lungenatmung wären die Funktionen eines Keimblattes, des äußeren! Lediglich die seltene Darmatmung (Misgurnus) bliebe dem Entoderm zugeteilt. Besonders aber würde die allgemeine Morphologie eine Beeinflussung erfahren und der Wert der Keimblätterlehre erneut erkannt werden, einer Lehre, die nach meiner Ansicht nichts Mystisches an sich hat, sondern nur ein Ausdruck ist des hohen Alters der Metazoenorganisation.

Materialien zur vergleichenden Anatomie des Darmkanals der Teleostomen.

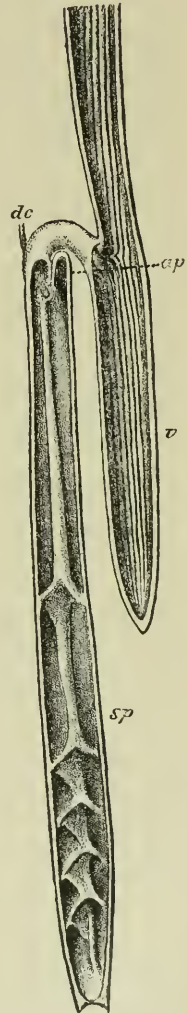
1. Ordnung der Teleostomi.

Crossopterygii.

1. Familie: Polypteridae.

A. Polypterus. Ich konnte einen Darmtraktus von *P. bichir* untersuchen.

Der sehr lange, weite, dünnwandige Ösophagus führt in den mit langem Blindsack versehenen Magen, der einen nah der Cardia entspringenden, sehr kurzen aufsteigenden oder Pylorusast besitzt. Die nur dünne Magenwand zeigt sich an der ganzen rechten Seite verdickt; diese Verdickung strahlt auch auf die linke über und läßt nur einen schmalen Streifen frei. Der Pylorusast ist anfangs sehr dickwandig, doch nimmt seine Muskelstärke gegen den Pylorus allmählich ab. Keine eigentliche Klappe trennt den Magen vom Darm, sondern nur ein ringartiger Schließmuskel. Der folgende Darm begibt sich gerade zum After und ist im Verhältnis zur Körperlänge sehr kurz. Eine Sonderung in Mittel- und Enddarm finde ich nicht. Sieht man den hinter der Spiralfalte gelegenen Teil als Enddarm an, so sei man sich bewußt, daß die Struktur dieses Abschnittes zu dieser Auffassung nicht berechtigte. Die geringe Darmlänge kompensiert eine Spiralklappe, die sich an den Pylorus anheftet. Sie beginnt mit einer gerade verlaufenden Strecke, die fast halb bis zum After reicht. Die nächste Windung ist erheblich kürzer und die drei folgenden liegen ziemlich nahe aneinander. Es folgt dann noch eine fast bis zum After reichende rudimentäre Windung. Der anfangs ziemlich weite Darm verringert allmählich seinen Umfang um die Hälfte. Ebenso nimmt die mittelstarke Muskulatur ganz allmählich nach hinten zu ab. In den ersten Abschnitt des Darmes mündet



Textfig. 1. Polypterus (nach GEGENBAUR).
v Magenblindsack, ap Appendix; dc Ductus choledochus; sp Spiraldarm.

linkerseits eine weite, stumpfe Appendix pylorica, deren Wand etwa eben so dick als die des benachbarten Darmes ist. Der Ductus choledochus mündet von vorn rechts kommend nahe der Appendixmündung.

Im Règne animal (1829) nennt CUVIER den Magen vom Bichir sehr groß; den geraden Darm dünnwandig und mit einer Spiralfalte sowie einer Appendix pylorica versehen. In den Vorlesungen über vergleichende Anatomie (1810) heißt es: der Magen sei ein sehr tiefer, blinder, an seinem hinteren Ende abgerundeter, dünnwandiger Sack. Er öffne sich sehr weit vorn in einen kurzen, engen, dickwandigen Pylorusast, der sich bald von vorn nach hinten umbiegt, um in den Darm überzugehen. Die Schleimhaut des Pylorusastes umgibt die sehr enge Pylorusöffnung mit einer vorspringenden Falte. Der Darmkanal geht gerade vom Pfortner zum After. „Er kommt in seinem Bau sehr mit dem Darmkanal des Störs überein. Ebenso hat er auch eine spiralförmige Klappe, die unmittelbar unter dem Pfortner anfängt und acht Spiralwindungen bildet, die sich einander nähern, indem sie sich nach hinten verlängern. Sie reicht nicht bis zum After herab und der zwischen ihrem Ende und dieser Öffnung befindliche Raum könnte, wie beim Stör, für den Mastdarm angesehen werden.“ „Die Mastdarmwände sind sehr dünn.“ MECKELS Schilderung ist sehr ähnlich. Auch er spricht von acht Windungen der Spiralklappe, „die beim Pfortner anfängt, aber nicht bis zum After reicht“. Am Anfange des Darmes findet sich nur ein Blinddarm. Nach JOHANNES MÜLLER ist der Darm des Polypterus und der Plagiostomen nach demselben Plan gebaut. Das vom sackförmigen Magen aufsteigende Rohr reicht bis zum Klappendarm. Hier befindet sich der Pylorus. Vom Rande des Pylorustrichters entspringt die Spiralfalte. „Über dieser Stelle erweitert sich der Darm in den blindsackförmigen Anhang, die Appendix pylorica, und in der Nähe des Pylorus mündet auch der Gallengang ein.“ Den hinter der Spiralklappe gelegenen Darmteil sieht auch MÜLLER als Enddarm an. STANNIUS' Schilderung der Verhältnisse enthält nichts abweichendes. GEGENBAUR bildet den Darmkanal von Polypterus ab. Der Ösophagus setzt sich nach ihm direkt in den Magen fort, der einen sehr langen Blindsack besitzt und „an dessen Anfang das zum Mitteldarm umbiegende Rohr (Pars pylorica)“ abgeht. GEGENBAUR fand ebenso wie ich keine acht Spiraltouren! Man vergleiche seine Figur ebenso wie die von MÜLLER!

Schleimhautrelief. Der Ösophagus zeigt innen zahlreiche, ungleich hohe, annähernd parallele Längsfalten, welche sich hier und da durch schräge, niedrige Zweige verbinden, wodurch gelegentlich einige Maschen entstehen. Die Grenze gegen den Magen ist keine überall gleichzeitige, sondern verläuft sehr unregelmäßig. Die Magenschleimhaut zeigt im Bereich der verdickten Wandpartie ziemlich hohe, nicht sehr breite Längsfalten.

An meinem Präparat sind es neun. Sie reichen nicht ganz bis zum Grund des Fundussackes hinab, ebensowenig, wie die Verdickung der Wand ganz hinabreicht. Ein von schmalen, niedrigen Falten gebildetes Netz mit ziemlich engen rundlichen Maschen überkleidet die ganze Magenoberfläche und läßt nur den schmalen unverdickten Streifen gegenüber dem Pylorusast frei, ebenso die Blindsackspitze. Gegen den Streifen hin flachen sich die Fältchen ab, die Maschen vergrößern sich und schließlich ist die Schleimhaut glatt. Anders im blinden Magenende! Hier geht das engmaschige Netzwerk der verdickten Wand ganz plötzlich in ein viel weitmaschigeres über, das unregelmäßige Flächen umgrenzt. Die Falten nehmen an Höhe erheblich ab, schwinden aber nicht und es läßt sich fast an allen Stellen ein sehr geringes Prävalieren der Querfalten feststellen. Die groben primären Magenfalten ziehen sich in den Pylorusast hinein, wo sie aber bald abflachen. Im übrigen besitzt der Pylorusmagen dasselbe feinmaschige Faltennetz wie der übrige Magen. Die Falten dieses feinen Netzes nehmen gegen den Pylorus, entsprechend der abnehmenden Muskelstärke, an Höhe ab und sind schließlich kaum mehr sichtbar. Im Netzwerk herrschen die Längsfalten etwas vor.

Im Darm findet sich ein einfaches Netzwerk mit sehr schmalen, zarten Falten, die anfangs hoch sind, sich gegen den After zu aber bedeutend abflachen. Die Maschen sind rundlich und polygonal und haben eine mittlere Größe. Dies Faltennetz bedeckt auch die Spiralklappe vollständig. Die Appendix pylorica zeigt im Innern das gleiche Relief wie der Darmanfang. Die Falten scheinen aber noch eine Spur höher zu sein.

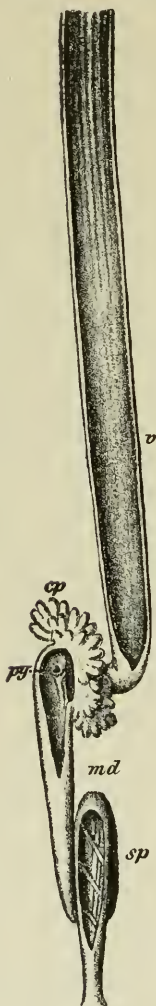
CUVIER (1810) bezeichnet den Magenblindsack als mit Längsfalten versehen, die aber in der Speiseröhre stärker seien. Ähnliche Falten fänden sich auch im Pylorusast. Im ersten Teil des Darmkanales bildet die Schleimhaut „ein Netz, dessen Maschen in dem Maße oberflächlicher werden, als sie sich vom Pfortner entfernen“. „An dem unterhalb der ersten Windung, welche die Klappe macht, befindlichen Teile des Darmkanales und auf der Klappe selbst sind es bloß feine Ästchen.“ Die innere Haut des „Mastdarmes“ bildet einige leichte Längsrünzeln. Nach MECKEL ist die innere Darmfläche „soweit die Klappe reicht, netzförmig“ gefaltet.

2. Ordnung der Teleostomi.

Holostei.1. Familie: **Lepidosteidae.**

A. *Lepidosteus*. Ich habe *L. osseus* untersucht.

Der ziemlich lange und dünnwandige, weite Ösophagus des Knochenhechtes führt ohne äußerlich sichtbare Grenze in den blindsacklosen Magen, dessen rechts gebogener Pylorusast sehr viel enger und kurz ist. Es besteht eine Pylorusklappe. Der nun folgende Darm steigt erst nach hinten, biegt etwa im letzten Drittel der Entfernung vom Pylorus zum After um und steigt etwas dorsal und links von der letzten Windung bis halb zum Pylorus nach vorn, von wo er nach ventral umbiegt, um sich gerade zum After zu begeben. Der kaum mittelweite Darm — „Zwischendarm“ (REDEKE) — verengt sich von vorn nach hinten gleichmäßig, um sich jedoch kurz vor dem After am Beginn des klappentragenden Stückes nochmals zu erweitern. Bei meinem Präparat war der Darm 11 cm lang; 2,2 cm vor dem After begann der Klappendarm, der 0,3 cm vor dem After endete. Er enthielt zwei Spiralwindungen, die in der Mitte nicht zusammenstehen, so daß man am aufgeschnittenen Darm drei hohe, kräftige Schräg-falten erblickt. In den Zwischendarmanfang münden linkerseits die Appendices pyloricae mit vier Öffnungen. Ihre vier sehr kurzen Mündungsstämme teilen sich sogleich in eine große Zahl nur kurzer, glatter Äste, die sich sodann, meist an einer scharf umschriebenen Stelle, in ein verschieden umfangreiches, meist in einer Ebene liegendes Büschel sehr kurzer, abgeplatteter Endzweige aufteilen. Ein derartiges Endbüschel, deren es eine außerordentlich große Menge gibt, so daß die Zahl der Endzweige sicherlich weit über hundert liegt, erinnert mich im kleinen an das Bild, welches WAGNER von *Spatularia* gegeben hat. Die End-



Textfig. 2. *Lepidosteus*
(nach GEGENBAUR).
v Pars cardiaca; py Pylorus;
cp Appendices;
sp Spiraldarm; md Zwischendarm.

zweige sind hin und wieder abermals aufgeteilt und es kann so eine dreifache, ja sogar eine vierfache Verästelung der Appendices beobachtet werden.

Im Règne animal sagt CUVIER, der Magen von *Lepidosteus* setze sich in einen schlanken Darm fort, der zwei Windungen mache und am Pylorus zahlreiche kurze Appendices pyloricae besitze. JOH. MÜLLER entdeckte die bis dahin übersehene Spiralklappe. Er sagt: „Sie ist nur rudimentär und auf den Teil des Darmes vor dem Mastdarm beschränkt, wo sie drei Schraubenwindungen macht, sie ist auch äußerst niedrig, funktionell ohne Wirkung.“ STANNIUS, der sagt: „Bei *Lepidosteus* fehlt eine ausgebildete Spiralklappe des Darmes ganz“, fügt in einer Fußnote hinzu: „Immer bleibt es fraglich, ob nicht drei schräge Streifen, welche in dem über dem kurzen Endabschnitte des Darmes liegenden Teile desselben vorkommen, als Andeutung einer solchen zu betrachten sein möchten.“ „Der gerade absteigende weite Magen biegt sich in ein sehr kurzes, dickwandigeres pylorisches Rohr um, das, nach Bildung eines blinden Säckchens, durch ein enges Ostium in das Duodenum übergeht. In dieses inserieren sich sogleich hinter dem Pförtner mit wenigen weiten Öffnungen zahlreiche, durch Bindegewebe zusammengehaltene, sehr kurze Appendices. Der wenig gewundene enge Darm geht, ohne durch eine Klappe geschieden zu sein, in einen weiteren Endabschnitt über.“ Nach BALFOUR-PARKER öffnet sich unmittelbar hinter der Pylorusklappe rechterseits an der Spitze einer kleinen Papille der Ductus choledochus, dem der Ausführungsgang des Pankreas dicht angeschlossen sei. Links münden in eine Darmausweitung die Appendices pyloricae mit vier weiten Öffnungen ein. Die Spiralfalte nahm bei ihrem Tier eine Strecke von 4,5 cm ein und machte zwei Windungen. Sie endete 4 cm vor dem After. Bei *Lepidosteus* beginnt nach MACALLUM der Ösophagus kurz vor der Mündung des Schwimmblasenganges. Wo er hinten endet, ist schwer zu sagen. Es dürfte etwa das erste Drittel der ersten Strecke des Darmkanales als Ösophagus anzusprechen sein. Das Lumen des Magens wird nach hinten zu größer. Der Magenblindsack, wenn man überhaupt von einem solchen reden kann, ist äußerst kurz. An seinem unteren Ende wendet sich das enge Pylorusrohr ein kleines Stück nach vorn, wendet sich dann zur Rechten und endet in den Mitteldarm unmittelbar vor den gelappten Pförtneranhängen. Bei *Lepidosteus* scheint eine große Differenz in der Zahl und Anordnung der Darmschlingen vorzukommen, je nach der Größe des untersuchten Exemplares. Bei jungen Tieren findet man einfache Zustände. Zieht man aber die von BALFOUR und PARKER in ihrer Arbeit über den Bau und die Entwicklung von *Lepidosteus* gegebene Figur zu Rate, so findet man hier einen komplizierter gewundenen Mitteldarm, der nach diesen Autoren drei vollständige Schlingen bildet. Der *Lepidosteus*, von dem die Figur genommen wurde, war 1 m lang. MACALLUM glaubte zunächst, daß sein Be-

fund einen sehr frühen Zustand darstelle, aber VAN DER HOEVEN hat einen ebensolchen erhoben bei einem Tier, dessen Darmkanal 30 cm lang war, und überdies scheint es auch nach einer vor Jahren von MACALLUM vorgenommenen Untersuchung eines kleineren Tieres sich zu ergeben, daß die geringere von ihm gefundene Windungszahl eine lange Zeit hindurch im Leben von *Lepidosteus* besteht. Die Spiralfalte macht $3\frac{1}{2}$ Windungen und ist bei 7 bis 10 cm langen Tieren so entwickelt, daß sie das Lumen des Darmrohres völlig einnimmt. Im späteren Alter zeigt sich eine deutliche Reduktion in der Zahl der Spiralwindungen, denn nach BALFOUR und PARKER bildete sie bei ihrem untersuchten erwachsenen *Lepidosteus* nicht ganz zwei Windungen. Die Appendices pyloricae sind mehr gelappt als bei *Acipenser* und zeigen bei jungen Tieren mehr bohnenförmige Gestalt, wo sie sich etwas über die Unterfläche der Gallenblase und des Pankreas ausdehnen. Ihre Lappen oder Blindsäcke sind sehr zahlreich. Ihr gemeinsamer Ausführgang in den Mitteldarm liegt unmittelbar hinter der Pylorusklappe. HOPKINS gibt an, daß eine äußere Grenze zwischen Ösophagus und Magen nicht bestehe. Die Pylorusanhänge sind so klein und zahlreich, daß sie als eine pinselartige Masse erscheinen. Selbst die feinsten Äste haben ein deutliches Lumen. Die kurze Spiralfalte macht $2-2\frac{1}{2}$ Windungen.



Textfig. 3. *Lepidosteus osseus*.
Relief hinter der Spiralfalte
(„Enddarm“ nach den meisten
Autoren.)

Schleimhautrelief. Im Ösophagus finden sich zahlreiche gröbere und zartere parallele Längsfalten, die im

Magen fast verschwinden. Den Magen charakterisiert ein feinmaschiges Netzwerk, das aus dünnen, niedrigen Falten gebildet wird. Im Zwischendarm besteht ein einfaches Netzwerk mit unregelmäßigen, polygonalen Maschenräumen, in denen vielfach feinere Fältchen kenntlich sind, ohne daß es aber zur Bildung eines Doppelnetzes kommt. Das Netzwerk wird von schmalen, glattrandigen, ziemlich hohen Falten gebildet und nimmt, entsprechend der Zunahme der Muskulatur, nicht unbedeutend an Höhe gegen die Spiralklappe hin zu, um im Spiraldarm selbst rasch niedriger, und hinter ihm nur noch als flaches Leistenwerk zu bestehen. Das Relief der Appendices pyloricae ist bis in die Endästchen ein einfaches Netz wie im Zwischendarm, nur ist es niedriger als im Zwischendarm-anfang.

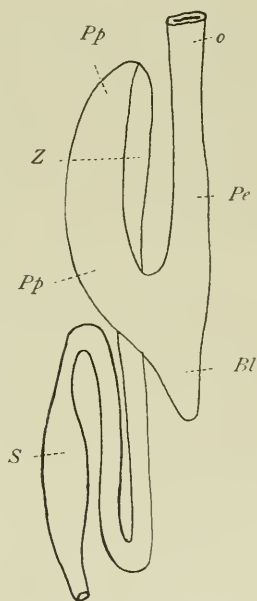
Nach BALFOUR und PARKER ist die Schleimhaut im Zwischendarm „etwa in den ersten 3,5 cm“ glatt, die Muskelschichten sind hier dünn. Der übrige Zwischendarm hat dicke Wandungen und seine Schleimhaut bildet ein Faltennetz. Nach EDINGER sind die Längsfalten des Ösophagus von untereinander sehr verschiedener Höhe. Im Darm und in den Appendices pyloricae fand er ein Netzwerk. HOPKINS vermißt die im Ösophagus von *Acipenser rubicundus*, *Scaphirhynchus platyrhynchus* und *Polyodon folium* (?) gefundene Papillarstruktur bei *Lepidosteus*. MACALLUM findet Längsfalten im Magen. Im ganzen Mitteldarm finden sich Einsenkungen ins Epithel, die den Krypten bei *Acipenser* und *Amia* analog sind.

2. Familie: **Amiidae.**

A. *Amia*. Ich untersuchte *Amia calva*.

Ein kurzer, ziemlich dickwandiger Ösophagus von reichlich Mittelweite führt ohne äußerlich sichtbare scharfe Grenze in den V-förmig nach rechts gekrümmten Magen.

Wie bei anderen Ganoiden ist auch bei *Amia* der letzte Abschnitt des Pylorusastes, welcher viel weiter nach vorn läuft als bei *Lepidosteus*, nach dorsal und links umgebogen. Der absteigende Magenschenkel, der ebensoweit wie der Ösophagus ist und etwas dünnere Wände als letzterer besitzt, endet in einen kegelförmigen Blindsack, dessen Form bei meinem Exemplar, wie die Figur zeigt, die von der von HOPKINS angegebenen etwas abweicht, außerordentlich an viele Teleosteermägen erinnert. Die Muskulatur nimmt gegen den Blindsackgrund nicht unbedeutend an Dicke ab. Weiter als die Pars cardiaca beginnt der recht muskulöse Pylorusast, der erst nah der Pylorusklappe enger und dünnwandiger wird. Die enge Pylorusöffnung ist durch eine glattrandige Klappe gegen den Darm abschließbar. Bei meinem Exemplar betrug



Textfig. 4. *Amia calva*.
Z Zwischendarm; S Spiraldarm.

die Länge des Darmes vom Pylorus bis zum After $21\frac{1}{2}$ cm, die letzten 4 cm davon kommen auf den Spiraldarm. Der anfangs ziemlich weite und sich gleichmäßig bis zum Anfang des Spiraldarmes verengernde „Zwischendarm“ (REDEKE) steigt links vom Pylorusast

und dorsal parallel zum Ösophagus und absteigenden Magenast nach hinten. Dicht vor der Aftergegend angelangt biegt er nach vorn und ventral um, steigt parallel zu seinem ersten Abschnitt bis unter den Pylorusast und biegt abermals nach hinten und dorsal um. Gleich hinter dieser Biegungstelle beginnt der anfangs wieder weitere und sich gegen den After zu verengernde Spiralteil. Die ursprünglich reichlich mittelkräftige Muskulatur des Zwischendarmes wird bald sehr ausgebildet, nimmt aber am Ende des Zwischendarmes wieder ab. Im Spiraldarm, der bei meinem Exemplar eine Falte von vier Umgängen enthält, die die Mitte nicht mehr ganz erreicht, obwohl sie eine höhere Entwicklung als die von *Lepidosteus* zeigt, nimmt die Stärke der Muskelwand abermals zu, um sich indessen während der letzten Spiraltour wesentlich zu verringern und ferner noch in den letzten, klappenfreien, bei meinem Tier kaum $\frac{1}{2}$ cm betragenden Abschnitt. Letzterem den Namen „Enddarm“ zu geben, möchte ich, trotzdem es seit JOH. MÜLLER fast üblich geworden ist, unterlassen. Appendices pyloricae fehlen ganz. Bei einem später untersuchten zweiten Präparat fand ich eine schwächere Magenmuskulatur. Während der zwei ersten Spiraltouren waren die freien Faltenränder in der Mitte miteinander verwachsen, die unteren Touren verhielten sich aber wie beim ersten Exemplar und bei *Lepidosteus*. Es zeigt sich bei *Amia* also eine wesentliche Variabilität des Befundes.

VALENCIENNES, der *Amia* nach dem Vorgange CUVIERS zu den Malacopterygiern rechnete, gibt im IXX. Bande seines großen Werkes an, der Darmkanal beginne mit einem weiten Ösophagus, der sich in einen stumpfen Magenblindsack fortsetze. Der umfangreiche und muskulöse Pylorusast sei durch eine große Klappe verschlossen. Der Darm mache zwei Biegungen, eine vor, eine hinter dem Magen. Das „Rektum“ zeichne sich durch eine kleine Erweiterung aus und besonders durch einen spiral verlaufenden Streifen, der eine wohlentwickelte Spiralklappe anzeige, die diesen Darmabschnitt mit vier oder fünf Windungen einnehme. Appendices pyloricae fehlen. VALENCIENNES, der eine größere Artenzahl unterscheidet, bringt späterhin die Beschreibung der Eingeweide von *A. marmorata* C. V. Diese detailliertere Darstellung weicht etwas von der allgemeinen ab. Den Ösophagus bezeichnet er als „sehr weit“. In der Mitte zwischen Ösophagusanfang und Magenspitze entspringt der Pylorusast. War schon der absteigende Magenschenkel mit recht kräftigen Wänden versehen, so ist der Pylorusast äußerst muskulös. Er verläuft unter dem Ösophagus zwischen den Leberlappen nach vorn bis dicht unter das Zwerchfell und biegt hier plötzlich um. Eine Verdickung zeigt die

Stelle der Pylorusklappe an. Der Darm wendet sich sogleich rechterseits bis zum Leibeshöhlenende, steigt dann links wieder nach vorn, und etwas vor der Magenspitze, aber noch hinter dem Pylorusast, wendet er sich abermals nach hinten, erweitert sich nach einer BAUHINSchen Klappe („se dilate un peu après la valvule de BAUHIN“) etwas und begibt sich zum After. Das „Rektum“ ist also ziemlich kurz. Seine „Schleimhaut“ erhebt sich innen und bildet eine Spiralfalte von 4—5 Windungen. Appendices fehlen. Der Ductus choledochus mündet dicht hinter der Pylorusfalte in den Darm ein. Die „BAUHINSche Klappe“ gibt nur VALENCIENNES an. Seine Angabe ist sicherlich als irrtümlich anzusehen. Bei *A. subcoerulea* macht die Spiralfalte des angeblichen „Rektums“ fünf Windungen. Sie ist länger. Die ähnliche *A. cinerea* besaß nur vier breite Spiralwindungen. C. VOGT veröffentlichte als erster, angeregt durch JOH. MÜLLERS Arbeit „Über den Bau und die Grenzen der Ganoiden“, die Beobachtung, daß eine wenig ausgebildete Spiralklappe bei *Amia* vorkäme. VALENCIENNES scheint unabhängig von ihm seine Entdeckung gemacht zu haben, denn er erwähnt VOGT nicht. 1886 gibt MACALLUM genauere Angaben über den Darm von *Amia calva*. Der Ösophagus ist kurz und endet unmittelbar hinter der Öffnung des Schwimmblasenganges. Der Kardienteil des Magens ist weiter als der Ösophagus und setzt sich nach hinten in einen konischen Blindsack fort. Das Pylorusrohr entspringt seitlich am unteren Teil der Kardia und läuft nach vorn und außen. An seiner Vereinigungsstelle mit dem Zwischendarm zeigt es eine Einschnürung. Die Magenwand ist überall von gleicher Dicke, abgesehen von einer geringen Zunahme der Muskelfasern am Pylorusende. Bei *Amia* mißt der vordere Abschnitt des Rumpfdarmes, der nahezu die Länge der peritonealen Bauchhöhle einnimmt, bei einem erwachsenen Tier von 55 cm Länge 18 cm. Er setzt sich nach links in einen mittleren Abschnitt von 9 cm fort, der nach vorn gerichtet ist und gegenüber dem Magenblindsack endet, das nach hinten verlaufende Endstück des Darmes enthält, wie bei *Acipenser*, die Spiralfalte, aber nur ein sehr kleiner Teil dieses Abschnittes wird von ihr eingenommen, nämlich eine Strecke von 3 cm, während der vorhergehende gesamte Zwischendarm 32 cm lang ist. Der Enddarm, d. h. das hinter dem Spiraldarm gelegene Darmstück, mißt nicht mehr als 2 cm in der Länge. In den bisherigen Abbildungen ist der Mitteldarm unrichtig mit nach hinten stark abnehmendem Kaliber dargestellt. Die einzige Größenabnahme erfährt der Enddarm. 1895 bildet HOPKINS den Darm ab und beschreibt ihn. Der Darmkanal unterscheidet sich von dem von *Lepidosteus* besonders durch die viel stärkere Entfaltung und die etwas verschiedene Form des Magens, ferner durch den Mangel der Appendices pyloricae. Die Spiralfalte macht 4 bis $4\frac{1}{2}$ Umgänge und endet etwas mehr als 1 cm vor dem After. Eine sehr nachlässige Schilderung der äußeren Formverhältnisse von *Amia calva* gibt HILTON 1900. Ich gebe darum seine Befunde

in sehr freier Bearbeitung wieder. Der Pylorusast des Magens läuft dem Ösophagus und absteigenden Magenast parallel und verbindet sich mit ihm unter sehr spitzem Winkel. Die Pylorusfalte bezeichnet die Grenze von Vorder- und Rumpfdarm und erscheint äußerlich als eine sehr tiefe Einschnürung. Innen springt die Pylorusklappe wie ein Rohr ein kurzes Stück in das Mitteldarmlumen vor, der erste Darmabschnitt ist recht lang und dehnt sich in gerader Linie etwas über zwei Drittel der Leibeshöhlengänge aus. Nach der ersten, sehr scharfen Umbiegung ist sein Lumen beträchtlich geringer als im ersten Teil. Dieser zweite Abschnitt des Rumpfdarmes läuft parallel mit dem ersten bis $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ seiner Länge und steigt dann, nach einer scharfen Wendung, nochmals nach hinten. Wenige Zentimeter nach der letzten Biegung erweitert sich der Darmdurchmesser bedeutend und zeigt so die Lage der Spiralfalte an. Nahe dem After und hinter der Spiralfalte wird der Darm wieder eng. Die Spiralfalte, die oberhalb des analen Endes eine Strecke von wenigen Zentimetern einnimmt, hat $4-4\frac{1}{2}$ Windungen. GEGENBAUR gibt für *Amia* nur drei Spiralwindungen an. HALLER meint, die Spiralfalte sei bei *Amia* „nur angedeutet“.

Schleimhautrelief. Das Schleimhautrelief von *Amia calva* erscheint im Ösophagus als ein System von mehrminder niedrigen, ziemlich schmalen, unregelmäßigen Längsfalten, deren mehrere an der Magengrenze zu einer einzigen Falte sich vereinen. Bei dem einen der von mir untersuchten Tiere waren diese Längsfalten fast parallel und man konnte acht Hauptfalten erkennen, die eine ansehnlichere Höhe und Breite hatten, während eine Menge kleiner Fältchen zwischen und auf den Hauptfalten verliefen. Während die große Menge der Falten ganz glattwandig war, war an einzelnen eine deutliche Zackenbildung zu erkennen, wie ich sie bei *Scaphirhynchus* z. B. fand. Leider hatte ich nur den unteren Teil des Ösophagus zur Untersuchung, so daß ich nicht angeben kann, ob weitere Ähnlichkeiten zwischen dem Relief von *Amia* und dem der *Chondrostei* bestehen. Recht verschieden war dagegen das Ösophagusrelief meines zweiten Exemplars — ich betone ausdrücklich, daß es sich beide Male bestimmt um *Amia calva* handelte! — Hier bestand eine erhebliche Differenz zwischen den Längsfalten, die im ganzen niedriger waren, überhaupt kaum. Alle Falten waren annähernd gleichwertig und vollkommen glattrandig. Dagegen machte sich eine andere Tendenz geltend. Von vorn nach hinten an Deutlichkeit zunehmend zeigte sich eine große Zahl querere und schräger Verbindungsfalten zwischen den Längsfalten, so daß es nahe der Vereinigungsstelle der Längsfalten an der Ösophagusmagengrenze an einigen Orten zur Ent-

stehung eines richtigen einfachen Faltennetzes kommt, dessen bald rundliche, bald mehr polygenale Maschenräume um so kleiner sind, je näher sie an der Achse der späteren einheitlichen Längsfalte liegen. Mehr Ähnlichkeit zeigte die Magenschleimhaut beider Exemplare. Beide Male ließ sich ein feines Doppelnetz erkennen mit niedrigen, ziemlich glattrandigen Falten. Beide Male erstreckten sich die zu Hauptstämmen vereinigten Längsfalten des Ösophagus in den Magen hinein fort und es erwies sich das gröbere Netz des Magen als mit dem des Ösophagusendes einheitlich. Doch traten bei dem ersten Exemplar unter dem Relief grobe ephemere Längswülste zutage und das gröbere Netz der Schleimhautfalten nahm eine sehr entschiedene Längsanordnung seiner Maschen an, wovon beim zweiten Exemplar nichts zu sehen war. Die ganze Darmschleimhaut vom Pylorus bis zum After hat ein einfaches Netzwerk mit mittelweiten Maschen zur Grundlage. Von diesen erheben sich überall im „Zwischendarm“ (REDEKE) dichtstehende Fortsätze, die oben spitz zulaufen. Wenn auch vorwiegend die Netzecken jene Zottengebilde abgeben, so ist doch auch sonst namentlich im Anfang der ganze Maschenrand mit solchen Fortsätzen versehen. Der Wald dieser Fortsätze ist das Einzige, was einem am eröffneten Darm zuerst entgegentritt und mir gelang es erst nach langer, mühsamer Entfernung der Zotten, zu erkennen, daß auch hier ein Netzwerk den Ausgangspunkt bildet. Im Klappendarm erscheinen die Maschen etwas kleiner, sind mehr polygonal und langgestreckt im Sinne der Darmspirale. Die Fortsätze werden immer kürzer und weniger zahlreich. Auch die Queräste im Netzwerk treten mehr in den Hintergrund und während der letzten Spiraltour bestehen fast nur noch spiralige Längsfalten mit glattem oder doch fast glattem Rande. Aber nicht bis zum After schreitet die Vereinfachung des ursprünglich so außerordentlich kompliziert erscheinenden Reliefs fort. *Amia* überrascht durch die Ausbildung eines besonderen Reliefs in dem der Spiralfalte folgenden Darmstück. Auch hier ist das Netzwerk die Grundlage. Aber es dominieren die Längsfalten, die die der letzten Spiraltour an Höhe und Breite erheblich übertreffen. Infolge muskulöser Längskontraktur sind sie an meinem Präparat an einigen Stellen in starke Windungen gelegt.

Nach MACALLUM gehen die Längsfalten des Ösophagus von *Amia* ohne makroskopisch erkennbare Grenze in den Magen über. Auch im Pylorusast bestehen Längsfalten. Im vorderen Mitteldarmabschnitt zeigt die Schleimhaut ein weit vorspringendes Falten-

netz. An der Verbindungsstelle zweier Maschen entspringt ein zottenartiger auswärts gerichteter Fortsatz. Wie bei *Acipenser* besitzt der mittlere Abschnitt in seiner Schleimhautanordnung die Eigentümlichkeit des ersten, aber in weniger ausgesprochenem Maße. Die Falten werden kleiner, ihre Oberfläche glatter und die Krypten weniger zahlreich. Im „Enddarm“ ist die Schleimhaut längsgefaltet, bisweilen ist sie glatt und mit Krypten versehen. Ist das Epithel mazeriert, so erscheint die Oberfläche netzartig. Das Darmrelief schildert sehr sorgfältig HILTON. Nach ihm erscheint auf den ersten Blick die ganze Darmoberfläche mit dicken, unregelmäßig angeordneten Zotten bedeckt, die in den einzelnen Darmabschnitten zwar etwas in ihrer Größe, wenig aber in ihrem allgemeinen Habitus differieren. Allein dieser Eindruck geht bei näherer Untersuchung verloren. Man erkennt, daß der oberste Darmabschnitt mit einem Netzwerk langer und kurzer Zickzackfalten und isolierten Zotten bedeckt ist. Die Falten verlaufen in allen Richtungen und haben einen in mehr oder minder unregelmäßigen Abständen tief gekerbten und gesägten freien Rand. Einige der Fortsätze oder Falten sind vollkommen isoliert. Andere, die bei oberflächlicher Betrachtung frei zu stehen scheinen, hängen doch an der Basis mit benachbarten zusammen. Es gibt alle Übergänge von isolierten echten Zotten zu unregelmäßigen kurzen Zickzackfalten. Einige von diesen Falten oder fast als Zotten zu beurteilenden Gebilden stehen in ganzer Länge miteinander in Verbindung, andere nur eben an der Basis. Alle sind von ganz unregelmäßiger Höhe. Manche sind mehrere Zentimeter lang, so daß sich dem Auge ein sehr verwickeltes Bild darbietet. Zwischen dem Netzwerk mit seinen wenig isolierten Zotten, die zusammen ein ziemlich lockeres Maschenwerk bilden, stehen viel zartere und kleinere Gebilde ähnlicher Art. Sie sind nicht leicht zu sehen, weil sie von den hohen Falten und Zotten verdeckt werden und bei einigen Exemplaren zu fehlen scheinen. Einige dieser niedrigen kleinen Fältchen stehen mit den höheren in Verbindung. Bei einem der untersuchten Därme waren an ein oder zwei Stellen Haufen von Falten in sehr fester Verbindung, fast miteinander zu einer Masse verschmolzen; an anderen Orten waren die Falten zu kleineren Gruppen in loser Verbindung, wenn der Darm nicht stark gedehnt war, aber sie konnten, anders wie im oben erwähnten Fall, ohne größere Mühe voneinander gelöst werden. Bisweilen vereinigten sich die Falten zu einem kleinen Ring oder einer kleinen Krypte, die an einer Seite nicht völlig geschlossen war, aber in einem Falle wenigstens wurde ein vollständiger Ring oder eine geschlossene Krypte gebildet. Verhältnismäßig waren es wenig Zotten und Falten, die völlig getrennt dastanden, wenn an vielen Fällen die Strecke, an der sie miteinander verbunden waren, vielleicht so klein war, daß sie leicht übersehen wird.

Die Tendenz der Falten sowohl als die Anordnung der breiteren Zotten scheint gleich ausgesprochen in die Querrichtung als in die Längsrichtung zu gehen. Die höchsten Zotten beginnen

am Pylorus mit einer Höhe von etwa 8 mm und im mittleren oder letzten Abschnitt der ersten Mitteldarm („Zwischendarm-“)strecke kann man ihre Höhe als zwischen 3,5–3,8 mm bezeichnen. Späterhin werden die Falten und Zotten stufenweise kürzer. Die Falten sind leichter nahe dem Pylorus zu erkennen als späterhin, weil sie anfangs noch nicht so tief ausgezackt sind als weiter hinten. Auch ist ihre Zahl am Pylorus größer, was daher kommt, daß sie weniger in Zotten aufgespalten sind. Später etwas unterhalb der ersten Windung sind sie tief zerklüftet und bilden hier ebenfalls zahlreiche breite Zotten, solche von 3 mm Länge und 1,2 mm Breite. Die Dicke der Falten und Zotten ist etwa 0,2 mm. Es handelt sich also um dünngestaltete, scheiben- oder blattförmige Gebilde. Nach der ersten Windung werden die Falten kleiner und nehmen eine regelmäßigere Anordnung an. Mehr als weiter vorn bilden sie jetzt ein kontinuierliches Netzwerk mit ziemlich viereckigen Maschenräumen. Auch ist ihr freier Rand weniger gekerbt, aber wie weiter vorn haben sie einen unregelmäßigen, gewellten Saum und zwischen den höheren Windungen gibt es zartere, die mit den großen verwachsen oder frei sind. Nur wenige breite freie Fortsätze bestehen noch in dieser Region des Zwischendarmes. Nach der zweiten Biegung verliert sich das regelmäßige Netzwerk meist. Die Fortsätze werden kürzer, unregelmäßiger und mehr gekerbt. Hinter dem vordersten Teil der Spiralfalte bestehen lange, gerade längsverlaufende Falten. Die meisten anderen Faltengebilde des Spiraldarmes können als Zotten betrachtet werden, die sich von breiter Basis erheben und spitz enden. Hinter der Spiralfalte stehen längsgerichtete Schleimhautgebilde. Eine ansehnliche Zahl niedriger Fortsatzbildungen, die isoliert stehen und an ihrem freien Rand abgerundet sind, gewähren, in parallele Reihen geordnet, einen zottenartigen Anblick. Obige Beschreibung bezieht sich auf mittelgroße und erwachsene Tiere. Bei kleineren ist manches davon nicht zu finden, teils wegen der geringen Größe, teils wegen individueller Verschiedenheiten der Faltenbildungen. Außer den gewöhnlichen Abweichungen, die bei allen Exemplaren regellos vorkommen, gibt es jedoch ein Merkmal, durch das sich große Formen von kleinen konstant ziemlich unterscheiden. Das ist ein Unterschied in der Höhe der Zotten und Falten. Große Tiere haben meist längere Fortsätze als die kleinen. Dieser Unterschied macht sich auch bei den Zotten vieler Vögel und Säugetiere geltend.

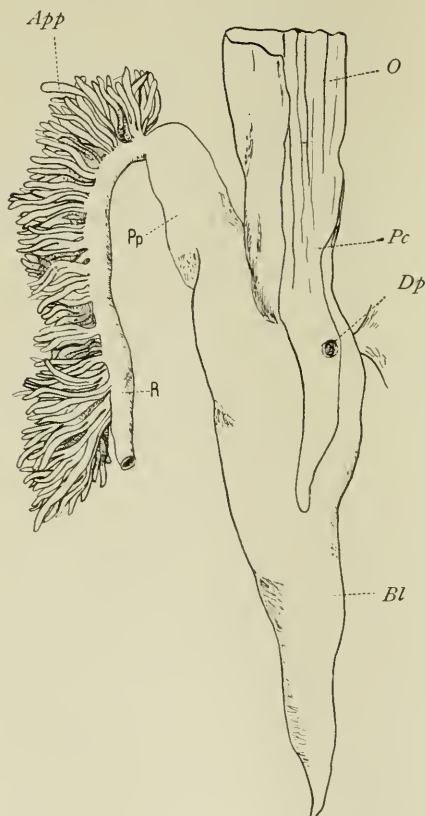
III. Ordnung der Teleostomi.

Teleostei.

I. Unterordnung der Teleostei.

Malacopterygii.1. Familie: **Elopidae.**

A. Elops. Die folgende Schilderung entstammt HYRTL und ist von mir mit einigen Angaben CUVIER-VALENCIENNES' vervollständigt.



Textfig. 5. *Elops saurus* (nach HYRTL).
Dp Ductus pneumaticus; *R* Rumpfdarm.
O Ösophagus; *Pc* Pars cardiaca; *Bl* Magen-
 blindsack; *Pp* Pars pylorica.

Der Ösophagus von *E. saurus* ist weit und hat dicke, muskulöse Wände. Er verlängert sich in einen **V**förmig gekrümmten Magen, der nach HYRTL einen langen und weiten, und nicht fern vom After mit einer scharfen Spitze endigenden

Blindsack besitzt. Bei HYRTLs Exemplare hatte der Blindsack eine Länge, die einem Drittel der Körperlänge gleichkam. Der trichterförmig sich verengende Pylorusast, der fast genau ventral entspringt

(CUVIER-VALENCIENNES), ist dick und verläuft bis unter das Zwerchfell. Der hier beginnende Darm läuft links am Magen entlang direkt zum After. Er ist also nur kurz und erweitert sich dicht vor seinem Ende in den Enddarm. Sehr zahlreiche Appendices pyloricae halten das Anfangsstück des

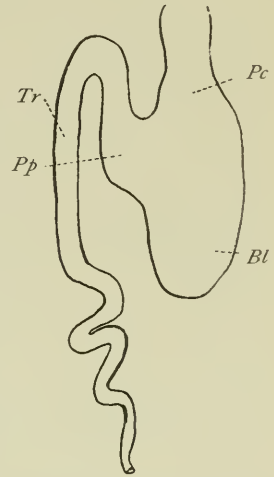
Darmes besetzt. „Sie stehen nur an der rechtsseitigen Peripherie der Pylorusgegend und am konkaven Rand des Überganges der Portio pylorica ventriculi in den Darmkanal und besetzen ein Darmstück von ein Zwölftel Körperlänge. Je näher dem Pylorus desto dichter

gedrängt erscheinen sie, je weiter davon, desto mehr isolieren sie sich in kleinere, mehrfach verzweigte Büschel oder Quasten zu 15—24, welche eine einfache Einmündung in den Darm besitzen. Ihre Gesamtzahl kann der vielen Teilungen wegen nicht genau angegeben werden, mag aber viel über 100 betragen. Öffnungen im Darmkanal zählte ich nur neun, weil die ganze Gruppe von Appendices, welche zunächst am Pylorus steht, nur eine gemeinschaftliche Endmündung besitzt. An der von den Appendices freigelassenen Stelle des Darmanfanges mündet der Ductus chole-
dochus“ (HYRTL).

Schleimhautrelief. Die Schleimhaut zeigt nach CUVIER-VALENCIENNES im Ösophagus deutliche Falten (Längsfalten), was auch HYRTLs Abbildung bestätigt. Nach HYRTL bestehen im Darm „weder Längs- noch Kreisfalten, sondern ein genetztes Ansehen mit weiten Maschen“.

B. Megalops. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben im XXI. Bd. ihres großen Werkes den Darm von *M. indicus*.

Ein ziemlich weiter Ösophagus führt in einen konisch zulaufenden sackartigen Magen, der aber viel kürzer und weniger zugespitzt als bei *Elops* ist. Ventral entspringt ein enger Pylorusast. Der Darm läuft längs des Magens nach hinten, anfangs geschlängelt, hinter der Magenspitze aber ganz gerade. Nahe dem Pylorus ist der Darm von einer sehr großen Menge von Appendices umgeben, die ziemlich lang, schlank und fast fadenförmig sind.



Textfig. 6. *Megalops atlanticus* (nach HYRTL).

Hiervon recht abweichend schildert HYRTL (Denkschriften, Bd. X) den Darmkanal von *M. atlanticus*, den er auch abbildet. Hier erweitert sich der mittelweite Ösophagus in einen mit stumpfem Blindsack versehenen Magen, der einen anfangs weiten, später enger werdenden, erst schräg seitlich, dann aber parallel mit dem Fundusteil verlaufenden Pylorusast besitzt. Der gleich nach hinten ziehende Darm beschreibt einige Schlangenwindungen, ehe er zum After gelangt, ist also kurz. „Appendices pyloricae fehlen.“

2. Familie: *Albulidae*.

A. *Albula*. Histoire naturelle, Bd. IXX, p. 240. *A. macrocephala*.

Die Speiseröhre setzt sich in einen ziemlich weiten, zylindrischen Magen fort, der Vförmig gekrümmt ist. An den Fundus schließt sich ein kaudal gerichteter, rundlicher Blindsack an. Der Pylorusast ist kurz. Die dünne, membranartige Wand des Magens verdickt sich im Pylorusteil etwas. Der Darm begibt sich fast gerade zum After. An seinem Beginn stehen rings um den Pylorus herum und am Darm in einer Längsreihe 22 Appendices pyloricae, die kurz und dick sind.

Schleimhautrelief. Im Enddarm zeigt sich ein ziemlich hohes Netzwerk von Falten, das unregelmäßige, hexagonale Räume umschließt.

3. Familie: **Mormyridae.**

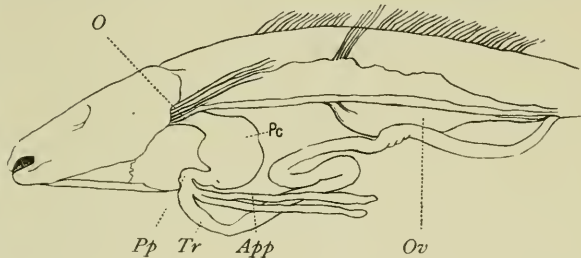
A. *Mormyrus*. Ich untersuchte eine Art, die ich nicht bestimmen konnte.

Der ziemlich lange, reichlich mittelweite, und mit festen Wänden versehene Ösophagus des Fisches öffnet sich in einen Uförmigen Magen, der nach rechts gekrümmt ist. Ein Blindsack fehlt ihm und er erinnert durch seine äußere Gestalt an einen Säugetiermagen. Ich finde diese Ähnlichkeit weit stärker ausgeprägt, als sie MARCUSENS Figur von *M. Caschive* andeutet. Deutlich ist eine kleine und große Krümmung zu unterscheiden und der Pylorusast, weiter als ihn *Caschive* zeigt, erinnert schon mehr an Zustände, wie sie KLAATSCH von *Echidna* abgebildet hat (s. GEGENBAURS Handbuch II, p. 202). Dieser Magen ist ziemlich weit und dünnwandig und zeigt an der kleinen Krümmung eine erhebliche Verdickung, die etwas in das Innere vorragt. Sie flacht sich allmählich nach den Seiten ab. Eine Pylorusklappe bildet den Verschuß gegen den Darm. Dieser ist schlank und kaum mittellang. Erst läuft er fast bis zur Mitte der Leibeshöhle nach hinten, biegt dann wieder nach vorn ohne aber den Magen zu erreichen, und läuft dann leicht geschlängelt zum After. Ob eine Enddarmklappe besteht und wie sich der Enddarm verhält, kann ich nicht mit Sicherheit angeben, denn ich untersuchte sehr altes Spiritusmaterial. Auch die beiden Appendices pyloricae waren sehr zerstört, sie schienen aber etwas enger als der Darm zu sein und waren lang.

CUVIER gibt 1810 folgendes an. Die Speiseröhre von *M. herse* ist kurz. Sie führt in einen „beinahe quadratförmigen Magen“, dessen „beide hintere Winkel“ abgestutzt und abgerundet sind. Die Magenwände sind mäßig dick. Der Darm ist „kurz, hat mittelmäßig dicke

Wände, überall denselben Durchmesser“ und keine Klappe. Er ist an seinem Anfang mit zwei langen schlanken Pförtneranhängen versehen. MECKEL untersucht *M. oxyrhynchus* (Kannune). Er nennt den Ösophagus lang, eng und plötzlich vom Magen abgesetzt. „Dieser ist länglich rundlich und besteht aus zwei ungefähr gleich großen, durch eine schwache Einschnürung voneinander getrennten rundlichen Hälften, welche den Kardia- und Pförtner teil des gewöhnlichen Fischmagens darstellen. Ein Blindsack fehlt gänzlich. Die Muskelhaut ist überall, besonders aber in der linken Hälfte, stark.“ „Der Darm ist eng und lang, indem er sich erst nicht weit von vorn nach hinten, dann wieder nach vorn, hierauf wieder nach hinten begibt.“ Eine Darmklappe fehlt. Am Anfange finden sich zwei einfache, lange und schlanke Appendices pyloricae.“ Nach MARCUSEN ist die Speiseröhre weit und „ziemlich dickwandig“. Der Magen ist durch einen Absatz von ihm getrennt, ist länglichrund und besteht aus zwei Hälften. Doch ist diese letzte Sonderung weniger stark ausgeprägt wie bei den übrigen Genera. Der Magen ist dünnwandig. „Ein Blindsack am Magen fehlt bei allen Mormyren.“ Dagegen ist eine Pylorusklappe entwickelt. Der Darm „beginnt an der rechten Seite des Magens, geht darauf in die Höhe, um die vordere Wand des Magens herum, unter der

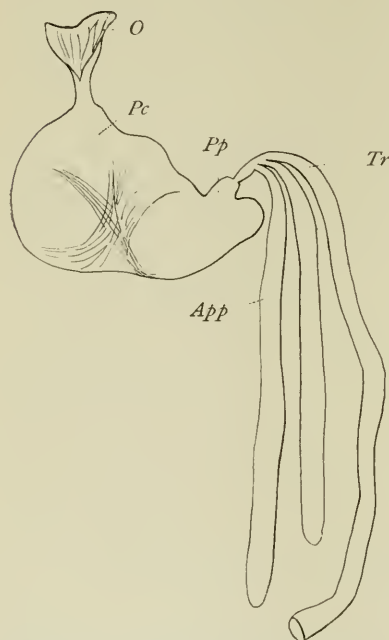
Schlundröhre weg, verläuft darauf an der oberen Wand des Magens nach hinten, dann vor der hinteren



Textfig. 7. *Mormyrus Caschive* (nach MARCUSEN).
Tr Truncogaster; Ov Ovarium.

Wand des Magens und darauf wieder etwas nach vorn zurück, wobei der Darm eine Schlinge bildet, die sich an die Blinddärme anlegt. Darauf geht der Darm wieder nach hinten und dann gerade bis zum After.“ Am Anfange des Mitteldarmes stehen zwei verhältnismäßig lange Appendices pyloricae dicht beieinander. Diese Angaben macht MARCUSEN generell. Bei *Mormyrus Caschive* verhält sich die Darmlänge zur Körperlänge wie 1 : 1,43. Auch CUVIER-VALENCIENNES berichten über die Mormyren. Sie untersuchten drei Arten: *M. Caschive*, *M. Rume* und *M. Hasselquistii* (= *M. herse* s. o.). Bei *M. Caschive* ist der Magen rundlich und klein, seine Spitze wenig über die Leber nach hinten ragend und erreicht kaum das erste Viertel der Leibeshöhle. Zwei große, mit einer dicken Aponeurose bedeckten Muskelbündel gehen vom 2 oder 3. Wirbel aus und unterstützen die Tätigkeit des Magens. Der Pylorus liegt nach oben gewandt und links. Der Darm liegt über den beiden Appendices pyloricae, steigt längs der Schwimmblase nach hinten, erreicht aber die Mitte der Leibeshöhle nicht ganz. Vorher schon

biegt er um, legt sich auf die unteren Wände und bildet eine Schlinge, in der die beiden Blinddärme liegen. Bevor sie den Magen erreicht, wendet sich der Darm abermals, um gerade zum After zu verlaufen. Hinter dem Pylorus stehen, wie bemerkt, zwei Blinddärme, die gerade sind und sich bis über den Magen hinaus erstrecken. Der Darm von *M. Rume* ist sehr ähnlich. Der kugelige Magen besitzt an der linken Seite seine Pylorusöffnung; der Darm macht nur sehr wenig Windungen und ist vorn mit zwei sehr langen Appendices pyloricae versehen. *M. Hasselquistii* oder *herse* verhält sich

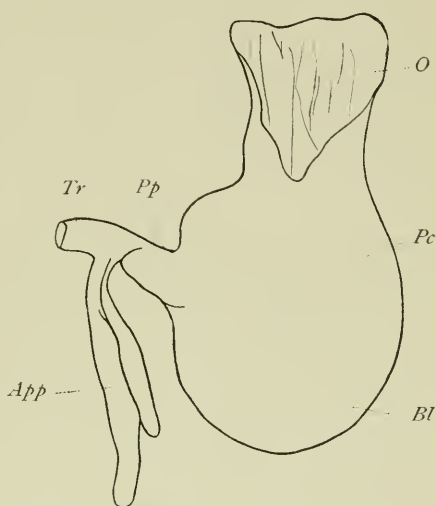


Textfig. 8. *Mormyrus oxyrhynchus*
(nach HYRTL). *Tr* Truncogaster.

wie die beiden anderen Arten. Die beiden Appendices pyloricae sind indessen verhältnismäßig viel länger. HYRTL endlich gibt genaue Auskunft über den Darmkanal von *M. oxyrhynchus* (= Kannune) und *M. anguilloides*. Bei *oxyrhynchus* war der Ösophagus eines 24 Zoll langen Tieres eng, denn er maß vor der Kardia im Querdurchmesser nur 5 Linien. Er ist, wie HYRTLs Figur zeigt, nur kurz. Der Magen bildet einen „runden Sack, dessen stark entwickelte Muskelhaut am vorderen Magenrande, zwischen Kardia und Pylorus, zwei unerhebliche Einschnürungen erzeugt, welche sich gegen den hinteren Magenrand zu einer einfachen Depression vereinigen. Die Portio cardiaca ist der am meisten entwickelte Teil des Magens und ragt, wie beim Menschen, als Fundus coecus über die Einmündungsstelle des Ösophagus nach links hinaus. Die sog.

Portio pylorica ist nur ein 3 Linien langes und kaum ebensoviele breites Divertikulum des Magens, aus welchem der anfangs sehr enge Dünndarm hervorgeht. Jenseits der Portio pylorica verlängert sich der Magen noch zu einer halbkugeligen, blinden Bucht, welche dem auf ein Minimum reduzierten Blindsack anderer Fischmägen entspricht. Der Querdurchmesser des Magens verhält sich zum größten Längendurchmesser, welcher in der verlängerten Richtung des Schlundes liegt, wie $1\frac{1}{4} : 2\frac{3}{4}$ Zoll. Im leeren, zusammengezogenen Zustand sieht der Magen ganz anders aus. Man glaubt den Muskelmagen von *Heterotis* oder *Thryssa* vor sich zu haben, welchem er genau gleicht. Er erscheint von den Seiten her zusammengedrückt, mit einem oberen und unteren Rande. In den

oberen Rand mündet der Ösophagus ein. In der Mitte beider Seitenflächen fällt eine rundliche, mattglänzende, wie fibrös aussehende Stelle auf, welche von dickem Muskelfleisch umschlossen wird dessen Bündel von einer Fläche des Magens über die Ränder weg zur anderen laufen. Die Dicke dieser Muskelschicht beträgt bei einem $1\frac{1}{2}$ Schuh langem Exemplar fast 3 Linien. Eine am oberen und unteren Rande befindliche Einschnürung teilt diesen Magen, welcher nur die Portio cardiaca darstellt, in zwei voreinander liegende Räume. In dem oberen Rande des hinteren befindet sich die Kardia. Aus dem unteren wölbt sich nach vorne zu die Pars pylorica vor, welche klein rundlich und arm an Muskelfasern, sich in den anfangs nach vorne gerichteten und dann sich erst umbeugenden Dünndarm übergeht. Es ist nicht möglich, durch Aufblasen diesem zusammengezogenen Magen die Gestalt des durch Futter ausgedehnten zu geben, und man könnte sehr leicht die so auffallend verschiedenen Formen für Magen verschiedener Tiere nehmen, wenn man nicht wüßte, sie aus verschiedenen Individuen derselben Art genommen zu haben.“ Nähere Darmanlagen fehlen. Die beiden Appendices pyloricae sind „keulenförmig, nicht gleich lang, indem der längere über 4 Zoll, der kürzere $3\frac{1}{2}$ mißt. Das dicke Ende der Keule wird weniger durch eine Erweiterung der Höhle, als durch Massenzunahme der Muskelhaut veranlaßt.“



Textfig. 9. *Mormyrus anguilloides* (nach HYRTL). *Tr* Truncogaster. Vorderdarm und Rumpfdarmanfang.

M. anguilloides hat bei einer Körperlänge von 22 Zoll einen Ösophagusdurchmesser von 15 Linien. Die Speiseröhre ist also erheblich weiter als bei der vorigen Art. Der Magen ist „eine in der Richtung des Schlundes fortlaufende ovale Erweiterung desselben, von 3 Zoll Länge und 2 Zoll 2 Linien größter Weite. Diese ovale Erweiterung des Schlundes ist ebenfalls nur die Portio cardiaca des Magens. Die Portio pylorica erscheint als ein in der Mitte der unteren Fläche der Portio cardiaca abgehendes fingerförmiges Anhängsel des Magens von 8 Linien Länge und 3 Linien Weite, welches sich in einen schon am Ursprunge ziemlich weiten Dünndarm fortsetzt. Eine Valvula pylorica ist nur im aufgeblasenen und getrockneten Magen als schwach gezeichneter Saum angedeutet. Im frischen Zustande scheint sie spurlos zu fehlen“. „Der Darmkanal von *M. anguilloides* ist um 2 Zoll kürzer als jener von *M. oxyrhynchus* und

übertrifft ihn an Weite.“ Bei *M. anguilloides* „haben beide Appendices gleichfalls einen schmalen Hals, der sich aber bald zu einem gleichförmig weiten zylindrischen Rohre ausdehnt. Sie sind weiter und bedeutend kürzer als bei *M. oxyrhynchus* — der längere mißt $2\frac{1}{2}$, der kürzere nicht ganz 2 Zoll“.

Schleimhautrelief. Ich betone voraus, daß das von mir untersuchte Tier, wenngleich eine Artbestimmung nicht gelang, doch auf jeden Fall ein *Mormyrus* war. Ich weise hierauf besonders deshalb hin, weil meine Angaben über die Schleimhaut dieses Tieres von denen CUVIERS, MECKELS, HYRTLS und MARCUSENS erheblich abweichen.

Im Ösophagus zeigen sich niedrige, unregelmäßige Längsfalten. Sie sind oben zahlreicher als unten und senden flache seitliche Äste aus, die sich ab und zu mit benachbarten verbinden, ohne daß ein eigentliches Netz zustande käme. Diese Längsfalten setzen sich abflachend in die Magenschleimhaut fort, wo sie aber bald nicht mehr von den anderen Falten zu unterscheiden sind. Diese bilden ein einfaches Netzwerk von mittelhohen, schmalen Fältchen mit leicht gewelltem Rand, das nur im Bereich der muskulösen Verdickung eine größere Höhe erreicht. Nahe dem Pylorusteil des Magens werden die runden Maschen mehr und mehr lang gestreckt. Im Pylorusast selbst, wenigstens in seinem Endabschnitt, bestehen nur noch einfache, glattrandige Längsfalten. Ich finde die Darmschleimhaut keineswegs glatt, wie ich denn überhaupt bei keinem einzigen Fisch eine wirklich glatte Schleimhaut beobachtet habe. Ich bin überzeugt, daß bei allen Fischen mit sog. „glatter“ Schleimhaut mit Hilfe der Trockenmethode und des Mikroskops mehr oder minder komplizierte Bildungen, niedrige, einfache und doppelte Netze, gerade oder geschlängelte Querfalten usw. nachgewiesen werden könnten.

Mormyrus nun läßt ein ziemlich seltenes Relief erkennen, was keineswegs sehr flach ist. Es fällt sofort auf. Es zeigen sich ziemlich dichtstehende niedrige, schmale Falten, die teils ringförmig, teils schräg ringförmig verlaufen, und stellenweise deutlich eine mehrfache Spirale bilden, wodurch das Relief an *Heterotis*, *Alosa* u. a. erinnert. Leider gestattete der schlechte Erhaltungszustand meines Materiales eine Untersuchung der hinteren Darmpartien nicht. In dem studierten Abschnitt des Dünndarmes bildeten alle Falten, besonders die schrägen Ringfalten vielfache Anastomosen miteinander. Möglicherweise leitet sich darum dies Relief aus einem Netzwerk her, wie es mir für *Coregonus oxy-*

rhynchus mit seinen Querklappen wahrscheinlich ist (s. unten). Die Appendices pyloricae konnte ich nicht untersuchen.

CUVIER sagt von *M. herse*: „Die innere Haut bildet im Speiseröhrendarm einige Runzeln“, ist aber sonst — im Magen und Darm — „beinahe ganz glatt und einförmig“. Nach MECKEL ist die Darm-schleimhaut glatt und ohne Klappe. MARCUSEN findet bei allen *Mormyriden* im Ösophagus „starke Längsfalten“. Die Magen-schleimhaut bezeichnet er als glatt.

B. *Mormyrops*. CUVIER (1810) beschreibt den Darmkanal von *M. labiatus* (cyprinoides).

„Beim Lippenmurmelfisch hat der Magenblindsack eine regelmäßig abgerundete Gestalt. Er öffnet sich auf einer Seite in einen kurzen Darm, der sich mit dem Darmkanal verbindet“ (Pylorusast) „und geht auf der anderen in einen weit längeren über, welcher der Speiseröhre entspricht“. „Die Muskelhaut ist überall sehr dick.“ Der Darm verhält sich wie bei *Mormyrus herse* und ist ebenfalls mit zwei langen, schlanken Appendices pyloricae ausgerüstet.

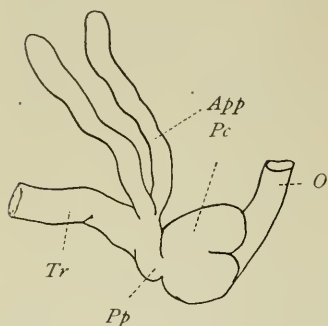
MECKELS *Mormyrus cyprinus* gehört wohl auch hierher. Dies Tier zeigt denselben Darmtraktus, wie ihn MECKEL (s. o.) von *Mormyrus* angegeben hat. Doch sind hier die beiden Magenhälften nur schwach getrennt. Damit stimmen MARCUSENS Angaben überein. Nach MARCUSEN ist der Magen wie bei *Mormyrus* nur dünnwandig, hat auch noch wenig gesonderte Hälften, ist aber mehr rund. Die Darmlänge von *Mormyrops elongatus* verhält sich zur Körperlänge wie 1 : 1,45. *Mormyrops* hat also einen relativ kürzeren Darm als *Mormyrus*. Auch die Appendices pyloricae sind bei *Mormyrops* kürzer. HYRTL findet bei *M. elongatus* einen englumigen Ösophagus.

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut zeigt nach CUVIER Längsfalten, die im Magen fehlen. Der Darm ist wie bei *Mormyrus* ohne Klappe und besitzt „eine glatte Oberfläche“.

Auch MECKEL scheint die Darmschleimhaut glatt gefunden zu haben. MARCUSEN scheint jedenfalls auch nichts Abweichendes gefunden zu haben.

C. *Phagrus*. MARCUSEN macht Angaben über *Ph. dorsalis*. Der Ösophagus ist weit und ziemlich dickwandig. Der Magen, von ihm durch einen Absatz getrennt, ist länglich rund und besteht aus zwei Hälften. Er ist sehr dick, „zusammengerückt, kugelig, die beiden Hälften deutlich stark entwickelt, wie vielleicht bei keinem anderen Fisch (stärker als bei *Mugil cephalus*); außerdem ist er noch besonders durch die auf der äußeren Oberfläche befindlichen, durch eine starke Vertiefung voneinander ge-

trennten sehnigen Ausbreitungen ausgezeichnet, so daß er ganz an den Magen der hühnerartigen Vögel erinnert“. Bei einer Magenlänge von $1\frac{1}{2}$ cm betrug die größte Dicke der Muskelwand $2\frac{1}{2}$ cm. Ein Magenblindsack fehlt. Eine Pylorusklappe ist vorhanden. Der Darm verhält sich, wie bei *Mormyrus* von MARCUSEN geschildert ist. Er ist mit zwei Appendices pyloricae versehen.



Textfig. 10. *Phagrus dorsalis*
(nach MARCUSEN).

Nach MECKEL würde bei *Ph. dorsalis* ein langer, enger, plötzlich vom Magen abgesetzter Ösophagus bestehen. Die beiden Magenhälften sind sehr stark voneinander getrennt. „Zugleich ist hier

die Muskelhaut“ — am Magen — „bei weitem am dicksten, in einem, nicht völlig 1 Zoll langen Magen 3 Linien dick, und, was höchst merkwürdig ist, an der oberen und unteren Fläche des Magens mit einer starken, äußerlich sichtbaren Sehne, deren Fasern von vorn nach hinten verlaufen, versehen, so daß also die bei einigen Mollusken beschriebene Bildung sehr genau und noch genauer als bei *Mugil*, wo eine ähnliche vorkommt, wiederholt wird. Die linke, dünnere Magenhälfte erinnert an den, auch bei mehreren Mollusken, allgemein aber bei den Vögeln vor dem Fleischmagen liegenden Drüsenmagen.“ Der Darm ist kürzer als bei *Mormyrus oxyrhynchus*. Nach HYRTL hat *Ph. dorsalis* einen engen Ösophagus.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus würden wir „starke Längsfalten“ finden nach MARCUSEN. Die Magenschleimhaut ist glatt, nach MECKEL auch die des Darmes.

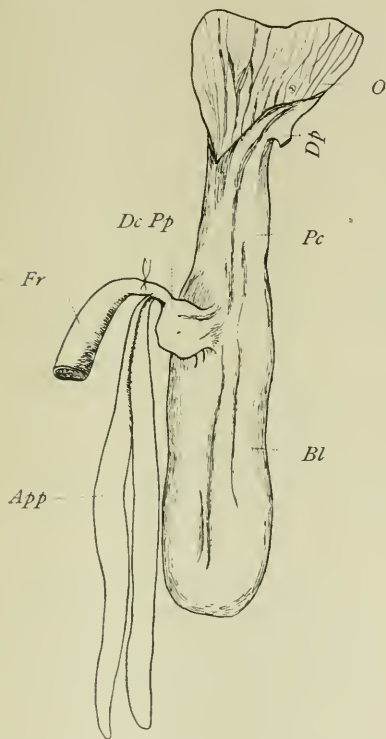
D. *Petrocephalus*. MARCUSEN.

Die weite Speiseröhre ist dickwandig und durch einen Absatz vom Magen getrennt. Dieser ist wie bei *Phagrus* „auch verhältnismäßig stark; besonders deutlich zeigen sich bei ihm die beiden Hälften des Magens, da sie durch einen starken in die Höhle einspringenden Wulst getrennt sind“. Bei einem $9\frac{1}{2}$ cm langen Darm war die Länge der einen Appendix pylorica 2 cm, die der anderen etwas mehr.

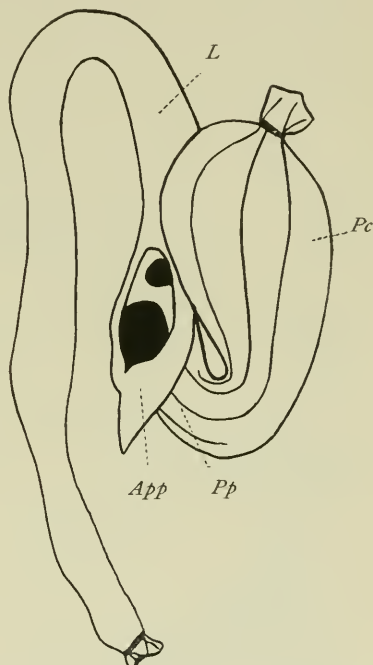
Nach CUVIER und VALENCIENNES sind die Eingeweide von *Petrocephalus* Bane denen von *Mormyrus* Caschive, Rume und Hasselquistii ähnlich. Jedoch sind die Appendices pyloricae länger und um den Magen gekrümmt.

E. *Gymnarchus*. HYRTL beschreibt 1856 den Darmkanal von *G. niloticus*.

„Der Magen von *Gymnarchus* stimmt mit jenem von *Mormyrus anguillaris* überein.“ „Im leeren Zustande hatte seine Wand eine Dicke von drei Linien.“ „Die Portio pylorica stellt einen stumpfen, von der Mitte der unteren Magenwand vorspringenden Hügel dar, aus dessen vorderer Wand der Dünndarm mit zwei langem Appendices pyloricae abging.“



Textfig. 11. *Gymnarchus niloticus* (nach HYRTL.) (frei). Dp Ductus pneumatics; Dc Ductus choleochus.



Textfig. 12. *Hyodon claudalus* (nach HYRTL). Der Ösophagus ist an seinem Ende abgebunden, ebenso der Rumpfdarm.

4. Familie: **Hyodontidae.**

A. *Hyodon*. HYRTL untersuchte (Bd. X) *H. claudalus*.

Bei diesem Fisch ist „kein Unterschied zwischen Munddarm. Portio cardiaca und pylorica des leeren Magens zu sehen. Im aufgeblasenen Zustande erweitert sich die Pars cardiaca zu einem birnförmigen Sack, welcher sich nach vorne in die röhrenförmige

Portio pylorica umbiegt und durch eine scharfe Einschnürung vom Darmkanal getrennt wird“. Der Pylorus „besitzt zwei ringförmige, niedrige Klappen, welche durch einen nur zwei Linien breiten Zwischenraum voneinander getrennt sind. Der Darm zieht eine Strecke weit nach vorn und geht, sich nach hinten und oben umbiegend, geradlinig zum After. Eine einfache Appendix pylorica, „von der Weite des Darmrohres“ und über ein Viertel der Darmlänge lang „sitzt auf der rechten oberen Peripherie des Darmanfanges auf“.

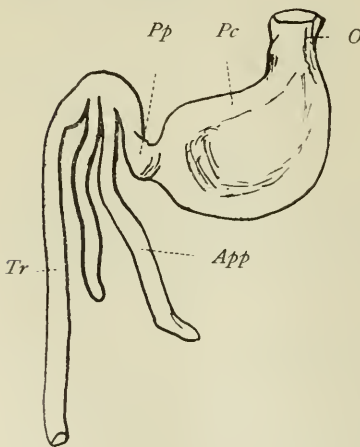
Nach CUVIER-VALENCIENNES ist der Magen von *H. chryopsis* ein langes und an seinem Ende gebogenes Rohr mit enger Pylorusöffnung. Der Darm ist überall gleich weit und geräumig, auch im Enddarm. Er beschreibt nur eine Windung. Eine stumpfe Appendix pylorica von „ $\frac{3}{4}$ Zoll Länge“ öffnet sich nah dem Pylorus. Ihr gegenüber mündet der Ductus choledochus in den Darm.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut von *H. claudalus* bildet „neun Längsfalten, welche erst gegen den Pylorus hin verschwinden“. Sie bleiben auch beim Aufblasen des Magens bestehen. „Die innere Oberfläche des Darmkanals besitzt weder Falten noch Zellen.“

Auch CUVIER-VALENCIENNES notieren das Fehlen von Schleimhautfalten im Darm ihrer Art (*H. chryopsis*).

5. Familie: **Notopteridae.**

A. *Notopterus*. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben Band XXI N. *Pallasii*.



Textfig. 13. *Notopterus Bontianus* (nach HYRTL). *Pc* Pars cardica; *Pp* Pars pylorica.

Der kurze Ösophagus öffnet sich in einen großen, rundlichen, etwas komprimierten Sack, der fast die ganze Leibeshöhle ausfüllt. Ziemlich weit vorne sieht man ventral den Darm entspringen, der zur Linken des Ösophagus nach vorn steigt, sich unter die Schwimmblase wendet, der Leibeshöhlenwand erst nach hinten folgt, dann wieder bis zur Afteröffnung zurückläuft, wo er nach kurzer S-förmiger Biegung mündet. Am Pylorus stehen zwei Appendices, beide an der linken Seite. Die obere ist etwas länger als die unteren.

6. Familie: **Osteoglossidae.**

A. *Osteoglossum*. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben in Band XIX der Histoire naturelle den Darmtraktus von *O. Vandelli*.

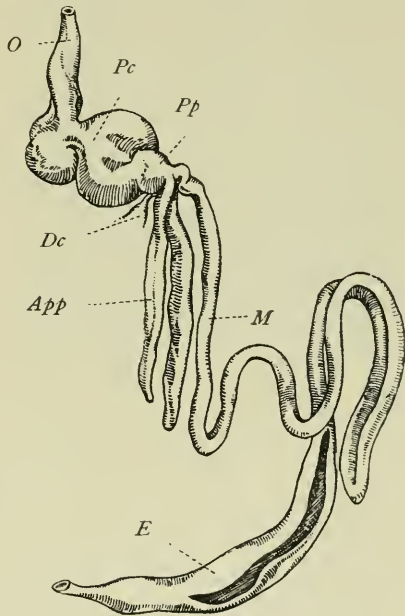
Der sehr weite Ösophagus öffnet sich in einen großen, blind-sacklosen, hinten abgerundeten Magen. Der Darm ist ein fast gerades, einfaches enges Rohr und wird im Enddarmabschnitt weiter. Zwei lange Appendices pyloricae stehen hinter der Pylorus-öffnung.

Schleimhautrelief. Der Ösophagus besitzt keine Falten.

B. *Heterotis*. Ich lege HYRTL'S Schilderung von *H. Ehrenbergii* zugrunde, die vorzüglich ist, wovon ich mich an einem Präparat der anatomischen Sammlung überzeugen konnte.

„Die geräumige Schlundhöhle verengert sich hinter den unteren Schlundkiefen plötzlich zu einer wahren, ungewöhnlich langen Speiseröhre“ von mittlerem Durchmesser. Der Ösophagus „erweitert sich ohne äußerliche scharfe Abgrenzung allmählich zu einem kleinen häutigen Magen von birnförmiger Gestalt“. Er „hängt mit einem vor und unter ihm gelegenen äußerst dicken und harten Muskelmagen zusammen. Man hat das treue Bild eines Echinus- und Muskelmagens eines körnerfressenden Vogels vor sich. Die linke Wand

dieses Muskelmagens besitzt eine breite, sehr dicke und frei zutage liegende silberglänzende Sehne. Jene der rechten Wand ist von den sich über sie hinaufschiebenden Muskellagern größtenteils verdeckt. Beide Magensehnen hängen durch querlaufende, mit longitudinalen Faserzügen gemischte Muskellager zusammen, deren größte Dicke an der linken Magenwand fünf Linien, an der rechten Magenwand über einen halben Zoll beträgt. Die beiden verdickten Stellen des Muskelmagens ragen



Textfig. 14. *Heterotis Ehrenbergii* (frei nach HYRTL). Dc Ductus choledochus.

in die Magenhöhle als runde, gegenständige Scheiben vor, und können, wie Mühlsteine drehend, gegen einander wirken.“

„Kurz vor dem Pylorus schwindet durch Eingehen der Muskellager die Dicke der Magenwand auf zwei Linien herab, und buchtet sich unmittelbar unter den Triturationsplatten beider Magenwände ein wenig aus, wodurch eine Art vollkommenen Antrum pyloricum entsteht, an dessen Grunde eine halbmondförmige, senkrechtstehende Schleimhautfalte die Grenze zwischen rechter und linker Magenwand bezeichnet. Der der rechten Magenwand angehörende Teil des Antrum pyloricum ist mehr ausgesackt als jener der linken. In letzterem liegt die Pylorusöffnung mit einer unansehnlichen ringförmigen Schleimhautfalte.“ „Der Darmkanal hat eine bedeutende Länge, indem er dreimal die ganze Länge der Bauchhöhle und zweimal ihre vordere Hälfte durchläuft, somit aus zwei langgestreckten Schlingen, und einem geradlinig zum After ziehenden Endstücke besteht. Die beiden Schlingen haben an allen Punkten ihres Verlaufes ziemlich gleichen Durchmesser.“ Der geradlinige Afterdarm ist dagegen in seiner ganzen Länge mäßig spindelförmig erweitert. Die Wandungen des gesamten Darmkanales zeigen eine ziemliche Dicke auf Rechnung der Stärke der Muskelhaut, deren Ringfasern prävalieren. Unmittelbar unter der Pylorusklappe münden zwei lange, dickwandige, an ihrem Ende etwas keulenförmig aufgetriebene Appendices pyloricae ein.“ „Gegenüber der Einmündung dieser Anhängsel öffnet sich der Ductus choledochus.“

Nach den rohen Angaben CUVIER-VALENCIENNES ist der Magen groß. Der Darm macht zwei lange Windungen und ist mit zwei langen und dicken Pförtneranhängen versehen.

Schleimhautrelief. Ich finde im Ösophagus ungleich hohe Längsfalten, die sich bisweilen schräg verbinden. Während die großen Falten parallel verlaufen, ziehen die kleineren sehr unregelmäßig dahin. Sie durchkreuzen einander, bilden Seitenäste und erzeugen auf diese Art oft ein niedriges aber meist nur auf einen kleinen Raum beschränktes Netzwerk, dessen Maschen vorwiegend längsgestreckt sind. Im absteigenden, ersten Magenteil bestehen nur die großen Falten des Ösophagus fort und stellen ganz flache Leistchen dar, die aus dem sehr feinmaschigen Faltennetz der Schleimhaut aber doch deutlich hervorragen. Am Grunde dieses Netzes erkennt man die Mündungen der Magendrüsen. Meist finden sich zwei oder drei in einer Masche. Dies flache Netzwerk findet sich auch in dem ersten Abschnitt des Pylorus-

astes. Später, entsprechend der Verdickung der Muskulatur, wird es etwas höher und weitmaschiger. Die freien Ränder der vorwiegend längsverlaufenden Falten sind nicht glatt, sondern unregelmäßig gelappt und gezackt. Der Darmkanal zeigt in seinem Verlauf überall ein sehr seltenes Bild, das ich auch in beiden Appendices pyloricae wiederfinde. Schneidet man den Darm auf, so durchlaufen ihn zahllose in querer Richtung verlaufende Schrägfalten. Diese Falten sind mittelhoch und schmal, und verlaufen wenig oder gar nicht wellig. Erst ein paar Zentimeter vor dem After erscheinen die Falten an der dorsalen Darmwand nach hinten hin ausgebuchtet. Es besitzt somit die Darmschleimhaut



Textfig. 15. *Heterotis Ehrenbergii*. Relief des Ösophagus. Obj. 1, Ok. 2. Phot. Stenger.



Textfig. 16. *Heterotis Ehrenbergii*. Ösophagus-Magengrenze. Obj. 2, Ok. 2. Phot. Stenger.

von *Heterotis* in ihrem vorderen Teil und in den Appendices pyloricae eine Spiralfalte oder richtiger eine Menge Spiralfalten, die nicht kurz vor dem After unregelmäßigen, schräg im Darm gelegenen Faltenringen Platz machen. In der einen Appendix pylorica beobachtete ich, daß die Schleimhaut eine 18fache Spirale bilde. Im Darm lagen die Dinge ähnlich. Diese Spiralfalte von denen der Selachier und Ganoiden ableiten zu wollen, dürfte als absurd erscheinen. HYRTL, der sicherlich ein weit besseres Exemplar untersucht hatte als ich, gibt uns in der unten folgenden Schilderung einen Anhaltspunkt für die Genese dieses Reliefs. Es ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß es sich aus einem einfachen Faltennetz entwickelt, daß die schrägen Falten in diesem allmählich mehr hervortreten oder die Längsfalten sich zurück-

bilden, wodurch schließlich jenes seltsame Bild entsteht. Ich glaube, daß an meinem sehr alten Spirituspräparat die feineren Teile des Reliefs zerstört waren, und ich das Größte nur sah.

HYRTL erkannte die spiralige Anordnung der Schleimhautfalten im Darm nicht. Er sagt: „Die Schleimhaut des Darmkanals bietet in ihrer ganzen Ausdehnung ein ganz gleichförmiges Aussehen dar. Sie ist vom Pylorus bis zum After mit niedrigen, nur als Streifen erscheinenden, sehr dicht aufeinander folgenden Falten oder Leistchen bedeckt, welche in wellenförmig gebogenen Linien das Darmrohr umziehen. Ihre Menge kann daraus entnommen werden, daß auf 1 Zoll Darmlänge 72—84 solcher Leistchen kommen. Mit der Lupe betrachtet kommen zwischen den Querleistchen ebenso zahlreiche und zarte Kommissurenfältchen vor, welche der Schleimhaut ein ausnehmend feingernetztes Aussehen geben. Im Afterdarm treten auch Längsfalten, welche die wellenförmigen Querfältchen unter schiefe Winkel kreuzen, auf. In den Appendices pyloricae tritt die netzförmige oder zellenartige Bildung der Schleimhaut viel deutlicher hervor unter gleichzeitigem Zurückweichen der Falten.“

7. Familie: **Chirocentridae.**

A. *Chirocentrus*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten Ch. dorab.

Hinter dem Pharynx beginnt ein weiter konischer Magen, der bis über die Mitte der Leibeshöhle nach hinten reicht. Etwa im vordersten Zehntel dieses Sackes öffnet sich nach unten der Pylorus, der durch eine ansehnliche Klappe verschlossen wird. Mittel- und Enddarm bilden ein gerade zum After verlaufendes Rohr. Appendices pyloricae fehlen.

Im Règne animal sagt CUVIER, der Magen dieses interessanten Tieres bilde einen langen, schlanken und spitz zulaufenden Sack, der Pylorus finde sich nah der Kardia; Appendices pyloricae beständen nicht.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus und Magen finden sich nur Längsfalten. Berühmt ist seit je das Relief der Darm-schleimhaut. Äußerst zahlreiche und nahestehende Falten bilden im Mittel und Enddarm eine Folge von Valvulae conniventes, oder eine innere, sehr eng spiralig gewundene Lamelle. Diese Lamelle ist bis zum heutigem Tage stets als ein Rest der Spiralklappe der Selachier und Ganoiden aufgefaßt, obwohl meines Wissens niemand außer VALENCIENNES den Darm von *Chirocentrus* untersucht hat. VALENCIENNES' Angaben scheinen mir aber durchaus zu einer solchen Auffassung nicht zu berechtigen.

Es handelt sich wohl ebenso wie bei *Heterotis* um eine aus einem einfachen Netzwerk hervorgegangene seltene Komplikation. Diese Wahrscheinlichkeit wird sehr groß, wenn man die anderen „Spiralfalten“ bei Teleosteen nicht im Mitteldarm, sondern in allen möglichen anderen Abschnitten des Darmkanales (Ösophagus, Appendices pyloricae, Enddarm) beschrieben findet.

STANNIUS gibt S. 200 in einer Fußnote an, er könne die „Spiralfalte“ nicht als solche ansehen, wie es VALENCIENNES getan, es handle sich vielmehr um mehr runde, ringförmige Querfalten.

8. Familie: *Clupeidae*.

A. *Engraulis*. Ich untersuchte *E. encrasicolus*.

Der mittelmäßige lange, mit wenig dicken Wänden ausgerüstete Ösophagus der Sardelle zeigt ein mittelweites Lumen, das eigentümlicherweise etwas größer ist als im folgenden Fundusteil des Magens. Der Magen ist Vförmig nach rechts gekrümmt und mit einem geräumigen, spitz zulaufenden Blindsack versehen. Sein Lumen ist ein mittleres und in beiden Magenschenkeln nicht sehr verschieden; etwas enger im Pylorusteil, etwas weiter im Fundussack. Der Pylorusast ist länger als der im Verhältnis zu *Alosa* und *Clupea* recht kurze absteigende Magenast und gegen sein Ende dorsal- und medianwärts umgebogen. Eine deutliche Einschnürung markiert die Stelle des Pylorus. Der nun beginnende Darm läuft erst längs und etwas ventral der rechten Magenseite bis über die Spitze hinaus nach hinten, biegt um und steigt dorsal an der letzten Darmstrecke entlang fast halb bis zum Pylorus nach vorn, biegt wieder um und steigt ventral an der vorigen Darmstrecke entlang bis zur linken Körperwand. Hier biegt er abermals scharf dorsalwärts um, läuft wieder an der letzten Darmstrecke entlang nach vorn und begibt sich, wenn er an der rechten Leibeshöhlenwand angekommen ist, wieder nach ventral, um nach kurzem geschlängelterm Verlauf am After zu münden. Er beschreibt also zwei Spiralwindungen, deren Achse von vorn median nach hinten rechts läuft. Er beginnt recht weit, vermindert aber sein Lumen allmählich gegen Ende erheblich. Seine Windungen sind nur dünn. Eine Trennung in Mittel- und Enddarm war äußerlich nicht wahrzunehmen, auch fand ich keine Klappe. Eine Menge sehr schlanker Appendices pyloricae stehen am Anfang des Mitteldarmes. Es sind sicher über 30. Ihre Anordnung ließ sich an meinen alten Spiritusexemplaren nicht

mit Sicherheit feststellen. Ich kann nur sagen, daß die ersten Appendices einen dichten Kranz um die Pylorusöffnung herum bilden, während die anderen wie bei Salmoniden über eine größere Darmstrecke hin in kurzen Querreihen zu stehen scheinen. Sehr verschieden ist ihre Länge. Einige sind halb so lang wie die Leibeshöhle, andere erreichen kaum halb so viel.

Zwei weitere von mir untersuchte Exemplare boten einige Abweichungen von dem eben geschilderten Befund. Das eine Tier zeigte einen verhältnismäßig ebenso langen, doch viel weiteren Ösophagus, einen noch dünnwandigeren und geräumigeren Magen und einen Pylorusast, dessen Wände in Klappennähe erhebliche Festigkeit erreichten. Bei dem anderen Tier war der Ösophagus kürzer und deutlich durch eine Einschnürung vom Magen abgesetzt. Der Fundusteil war wie bei dem zuerst beschriebenen Exemplar, der Pylorusast dagegen zeigte schon von Anfang an sehr dicke Wände. Auch hinsichtlich der Darmlänge und Windungen ergaben sich Verschiedenheiten. So zeigte das dritte Exemplar größere Windungen und besaß eine bedeutendere Darmlänge, obwohl all drei Fische fast genau gleich groß waren. Diese verschiedenen Befunde, zumal des Vorderdarmes, zeigten sich von einem verschiedenen Füllungszustand teilweise bedingt, nicht so die Differenzen des Darmes. Solche Varietäten sind nichts Besonderes bei Fischen, v. EGGELING fand bei *Merlucius* und bei *Uranoscopus scaber* ähnliche Differenzen zwischen mehreren Exemplaren derselben Spezies. Sie verdienen aber Beachtung, weil sie lehren, wie wenig stabil bei den Knochenfischen der Darmkanal sich vererbt. CUVIER VALENCIENNES Schilderung zeigt wenig Abweichendes. Sie geben die Zahl der Appendices pyloricae zu 30 an und finden den Ösophagus tief schwarz gefärbt, ebenso den Darm und die bei Eröffnung des Abdomens in erster Reihe stehenden Appendices pyloricae. Übrigens kann ich die Richtigkeit dieser Angaben bestätigen. Nach MECKEL soll sich *Engraulis* ähnlich wie *Meletta sprattus* verhalten. CUVIER gibt 1810 die Zahl der Pfortneranhänge zu 18 an. Sie seien lang und eng.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus bildet die Schleimhaut sehr zahlreiche hohe und schmale Längsfalten, deren freier Rand oft krausenartig gefaltet ist. Dieser Rand ist nicht glatt, sondern mit nicht ganz regelmäßigen mehr oder minder tiefen Einkerbungen versehen, durch die verschiedenartige Lappenbildungen entstehen, die einen überaus zierlichen Anblick gewähren. Die Falten sind an den Seitenflächen glatt. Im Magen, der ziemlich plötzlich beginnt, lassen sich die meisten der Längsfalten weiter verfolgen, doch sind sie nicht mehr parallel, sondern nehmen einen unregelmäßigen Verlauf an, sind weit spärlicher vorhanden und verbinden sich miteinander durch meist recht unregelmäßige

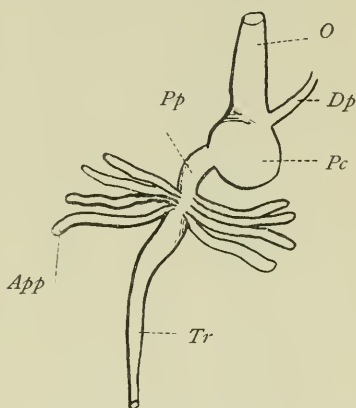
und krumme Äste. So entsteht ein Netz mit ziemlich weiten Maschen, in denen sich wieder ein feineres Netzwerk zeigt mit rundlichen, engen Maschen und niedrigen, zarten Fältchen. Die Magenschleimhaut besitzt also ein doppeltes Faltennetz. Im Darm fand ich ringförmige Falten wie bei *Alosa*, ob sie aber im ganzen Darm bestehen, kann ich nicht sagen, denn es gelang mir nicht, ein Totalpräparat von meinen äußerst leicht zerreißlichen Därmen zu erhalten. Auch die Schleimhaut der Appendices pyloricae konnte ich nicht untersuchen.

B. *Dussumieria*. Im XX. Band der *Histoire naturelle* wird *D. acuta* beschrieben.

Der ziemlich lange Ösophagus führt in einen engen Magen mit länglichem Blindsack. Dessen kurze, festwandige Pars pylorica entspringt weit vorn. Der Pylorus ist eng. Hinter ihm stehen rings zahlreiche Appendices pyloricae.

C. *Coilia*. HYRTL beschreibt *C. Dussumieria* im X. Band der Wiener Denkschriften.

Das Tier besitzt unter allen Clupeiden „die abweichendste Magenform“. „Sie ist“, schreibt HYRTL, „an dem gut erhaltenen Exemplare, das ich vor mir habe, kugelig, mit nahe aneinanderliegender Kardia und Pylorus. Das ziemlich weite und kurze Pylorusrohr setzt sich in einen bloß einmal gewundenen Darm-



Textfig. 17. *Coilia Dussumieria* (nach HYRTL). *Dp* Ductus pneumaticus, *Tr* Truncogaster.

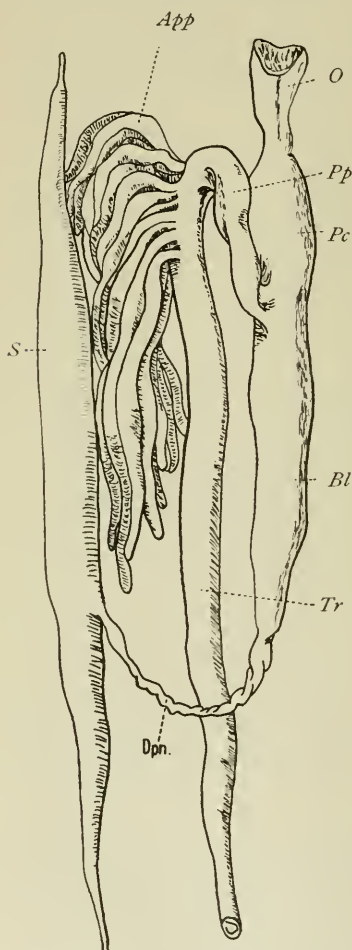
kanal fort, welcher an seinem Beginn eine, drei Viertel seines Umfanges umgebende Krone von acht Appendices pyloricae besitzt. Der ganze Darmkanal ist schwarz pigmentiert.“

D. *Clupea*. Ich untersuchte den Hering.

Der Ösophagus beginnt ziemlich weit und verengt sich sogleich etwas. Er setzt sich sodann, ohne außen kenntliche Grenze, in den V-förmig mit der Pars pylorica ventral gebogenen Magen fort, dessen langer, spitz zulaufender Blindsack bis ins letzte Drittel der Bauchhöhle reicht, während sein Anfang etwa an der Grenze des ersten und zweiten Drittels liegt. Der Ösophagus hat ziemlich kräftige Wände, desgleichen die kurz vor der Ur-

sprungsstelle der Pars pylorica etwas aufgebauschte Pars cardiaca. Dagegen sind die Blindsackwände weniger kräftig, namentlich gegen das Ende zu. Die Pars pylorica beginnt ziemlich eng, wird dann allmählich weiter und verengt sich vor ihrem nach rechts gekrümmten Ende wieder. Die Wände sind etwas kräftiger

als im übrigen Magen. Der Pylorus ist durch eine kurze, kräftige Ringklappe verschlossen, und wie betont, nach rechts gewandt. Der anfangs weite Darm läuft rechts neben der Pars cardiaca fast ganz gerade und allmählich sich verjüngend zum After. Eine Sonderung in Mittel- und Enddarm ist an ihm nicht wahrzunehmen. Die Wände des Rumpfdarmes sind dünn. Ich zählte 26 Appendices pyloricae an seinem Anfang. Sie sind höchst schlank und von sehr variabler Länge. Die kürzeste von ihnen war nicht halb so lang als die längste. Ein Kranz von neun Blinddärmen umgibt den Pylorus. Die anderen stehen in etwa zwei Längsreihen an der ventralen Darmfläche. Alle sind zart und dünnwandig. Der Ductus choledochus mündet dicht hinter dem Blinddarmkranz nahe dem Pylorus.



Textfig. 18. *Clupea harengus* (nach HYRTL). *S* Schwimmblase; *Dpn* Ductus pneumaticus, *Tr* Truncogaster.

und weitere Pylorusast hat dünnere Wände, entspringt auf der rechten Magenseite und krümmt sich bald nach vorn. Hier mündet er durch einen engen Pylorus in den sehr kurzen Darm, der sich gerade zum After begibt. Der Darm ist fast überall gleich weit und besitzt dünne, zarte, durchsichtige Wände. 24 Appendices

MECKEL hat CUVIERS Angaben (1810) sehr unverständlich übersetzt. Ich gebe sie wohl richtig so wieder: Ösophagus und Magen gehen ohne Grenze ineinander über. Sie bilden gemeinsam einen dickwandigen, kegelförmigen und sehr engen Blindsack. Der kurze

pyloricae öffnen sich durch 12 in einer Reihe befindliche Mündungen in den Darmkanal. MECKELS eigene Schilderung ist etwas genauer. Der Pförtner teil des Magens ist ansehnlich, „doppelt so lang als der Kardi ateil, ebenso weit als er und fast so lang als der Blindsack ist“. Der Darm ist eng und kurz. „Es finden sich nur ungefähr 20, aber verhältnismäßig längere“ Pförtneranhänge als bei *Alosa vulgaris*. Nach RATHKE (1824) gehen gewöhnlich je zwei der Appendices pyloricae vor ihrer Einmündung in den Darm ineinander, wodurch CUVIERS Angaben bestätigt werden. CUVIER et VALENCIENNES bezeichnen den Ösophagus als kurz und nicht deutlich vom Magen abgesetzt. Letzteren beschrieben sie wie die übrigen Autoren. Nahe dem ersten Drittel der Magenlänge entspringt ventral der Pylorusast, der fast das Zwerchfell berührt. Der durch eine Einschnürung kenntliche Pylorus befindet sich gerade an der Umbiegungsstelle. Der Darm ist dünnwandig und läuft gerade zum After. 20 Appendices pyloricae stehen an der einen Darmseite und bilden zwei Reihen. Der mäßig weite Darm hat anfangs denselben Durchmesser wie die Pars pylorica und verengt sich nicht. STIRLING zitiert eine Angabe HUXLEYS. Nach HUXLEY entspringt der Pylorusast an der ventralen Magenfläche ziemlich weit vorn und steht mit der Pars cardiaca durch eine enge Öffnung in Verbindung. Die Pars pylorica ist ein enger Schlauch mit so dicken Muskelwänden, daß man ihn fast mit einem Kaumagen vergleichen möchte. Er ist nach vorn gerichtet und mündet durch eine enge, vorspringende Öffnung in den Darm, der gerade nach hinten verläuft. 20 oder mehr Appendices pyloricae münden in den Rumpfdarmanfang an dessen Seite. Ihre Mündungen nehmen ein ovales Stück der Darmoberfläche ein, in dessen Mitte je drei Appendices in einer Reihe stehen. Nach HYRTL endlich setzt sich der ziemlich kurze, weite, dickwandige Ösophagus ohne scharfe Grenze in den ebensoweiten Magen fort. Dieser besaß bei zwei Exemplaren „eine fast durch die ganze Bauchhöhlenlänge sich erstreckende konische Form, welche nach hinten in eine feine Spitze ausgeht. Am Ende seines vorderen Drittels hängt er mit einer engen, darmähnlichen Portio pylorica zusammen, welche unter einem sehr spitzen Winkel von ihm nach vorn abgeht und sich nach einem 10 Linien langen Verlauf nach hinten als eigentlicher Darmkanal umkrümmt, welcher geradlinig zum After zieht. Am Beginn des geraden Darmkanales mündet ein Büschel von 24 langen, ungespaltenen, ziemlich weiten Appendices pyloricae ein, welche anfangs an der ganzen Peripherie des Dünndarmes aufsitzen, dann aber nur an einer Seite des Darmrohres in kurzer Strecke stehen“. Der Ductus choledochus mündet zwischen den Lumina der ersten Appendices in den Darm.

Schleimhautrelief. Dichtstehende, schmale, hohe Längsfalten, die sich nur zum kleinen Teil in den Magen fortsetzen und anfangs mit tiefen, ziemlich regelmäßigen Einkerbungen versehen sind, durchziehen den Ösophagus. Die Pars cardiaca deckt außer ephemeren Längswülsten ein zartes Doppel-

netz mit ziemlich engen Maschen, dessen Hauptfalten anfangs einen gelappten, später aber glatten freien Rand haben. Im Blind-



Textfig. 19. *Clupea harengus*
Pars pylorica Reliefs. Leitz
Obj. 1, Ok. 2. Phot. Stenger.

sack sind die Maschen mehr längsgestreckt. Im ganzen fallen etwa drei feine Maschen in eine große. Dies Doppelnetz geht ziemlich plötzlich kontinuierlich in ein weiteres einfaches Netz über, das die Pars pylorica deckt. Das Netz des Pylorusastes ist höher und es treten in ihm Längsfalten in den Vordergrund. Sie sind mit ziemlich regelmäßigen Einkerbungen häufig versehen, welche Lappen zwischen sich fassen. Im Rumpfdarm besteht anfangs ein einfaches, ziemlich hohes, glattrandiges Netzwerk mit polygonalen Maschen. Die Falten dieses Netzes sind ähnlich wie bei *Osmerus* von wechselnder Länge und keilen häufig,

allmählich sich erniedrigend, aus. Anfangs treten Längsfalten etwas mehr hervor, später aber Schräg- und Querfalten. Allmählich geht dies Relief in ein Ringfaltenwerk über, das man zeitweise geneigt war, mit der Spiralkappe der Plagiostomen zu vergleichen. Die Ringfalten erinnern aber vielmehr an KERKRINGSche Falten. Sie sind von verschiedener Höhe. Zwischen zwei hohen Falten pflegen zwei bis drei flache Falten aufzutreten. Sie sind aber auch nicht parallel, sondern verlaufen vielfach schräg. Der freie Rand der Ringfalten ist glatt, ihre Flächen aber sind nicht mit jenen ganz kurzen, hohen, jäh endenden Längsfältschen bedeckt, wie ich sie bei *Alosa* und Salmoniden beschrieben habe! Im ganzen nimmt das Ringfaltenrelief gegen den After zu etwas an Höhe ab. In dem Appendices pyloricae finden sich Längsfalten, die aber gelegentlich gegen das blinde Ende hin durch leicht konvex gebogene Schrägfältschen verbunden werden und so lang gestreckte Maschen bilden können.

CUVIER findet die Ösophagusschleimhaut längs gefaltet, die Pars pylorica aber glatt. MECKEL nennt den Darm in seiner ersten Hälfte glatt, in der zweiten „mit einer viel geringeren Menge ohne Vergleich niedrigerer“, querer Falten als bei *Alosa* besetzt. RATHKE beschreibt im Ösophagus nur niedrige, aber ziemlich dicke Längsleisten. Im Magen finden sich parallele Längsfalten, die gegen den Blindsackgrund sich abflachen und mitunter gabelförmig in einander übergehen. Dem Darm fehlt eine BAUHINSche Klappe. Das im

Bereich der Appendices pyloricae gelegene Darmstück ist mit mehreren niedrigen, glattrandigen, mäßig dicken Längsfalten besetzt, die halskrausenartig gefaltet sind. Gleich hinter den Pfortneranhängen beginnen verschieden hohe, zarte Querfalten, die meist um den ganzen Darm laufen, einige jedoch nur zum Teil. Alle Falten sind dicht gedrängt und glattrandig. Ihre Höhe nimmt erst analwärts zu und nimmt dann wieder ab. Das letzte Darmende zeigt wieder glattrandige, mäßig dicke Längsfalten, die aber niedriger als im Bereich der Appendices pyloricae sind und die krausenartige Faltung vermissen lassen. Die Schleimhaut der Appendices pyloricae weist zarte zahlreiche Längsfalten auf. Zahlreiche, sich dachziegelartig deckende Kreisfalten erwähnt HYRTL im Darm.

E. Clupeonia. CUVIER et VALENCIENNES untersuchten Cl. Jussieu. Dies Tier erinnert sie an den Hering. Der Magen ist eng und mit konisch zugespitztem Blindsack versehen. Der Darm macht nur zwei Windungen und ist mit zahlreichen Appendices pyloricae ausgerüstet.

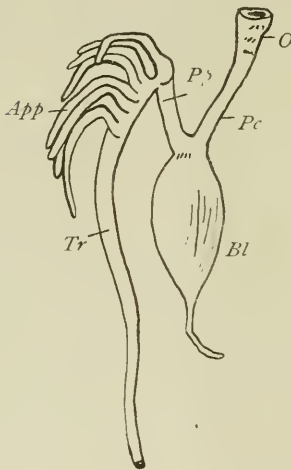
F. Harengula. In der Histoire naturelle (XX) wird H. latulus beschrieben. Der Befund erinnert an Clupea. Der Darmkanal beginnt mit einem weiten Ösophagus und Magen, der fast den ganzen oberen und vorderen Teil der Bauchhöhle ausfüllt. Der Magen verjüngt sich in einen sehr englumigen konischen Blindsack. Gleich hinter dem Ösophagusende entspringt ventral die Pars pylorica, die von gleichem Umfang wie die Pars cardiaca ist und den vorderen ventralen Teil der Bauchhöhle einnimmt. Der Darm macht linkerseits zwei Windungen im vorderen Teil der Bauchhöhle und läuft dann gerade zum After. Es bestehen sehr zahlreiche Appendices pyloricae. Die der rechten Darmseite sind dicker und länger als die der linken.

Bei H. clupeola ist der Ösophagus weniger lang und dick. Der lange, konische Magenblindsack hat gleiches Lumen, wie die beiden Magenschenkel. Auch sollen mehr Appendices vorhanden sein. H. humeralis hat einen kürzeren Magenblindsack, sonst aber ist der Magen größer. Die Appendices pyloricae sind zahlreicher und viel länger.

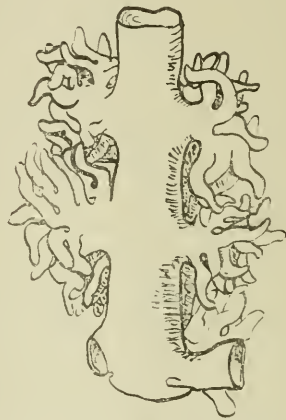
G. Meletta. Ich untersuchte M. sprattus.

Der Ösophagus beginnt weit, ist dickwandig und verjüngt sich sogleich. Er ist von geringer Länge und erweitert sich dann etwas in den V-förmig ventral gekrümmten Magen. Dieser endet in einen konischen Blindsack, der etwa bis zur Mitte der Bauchhöhle reicht. Den Blindsack finde ich nicht durch eine Einschnürung von der Pars cardiaca abgesetzt, wie RATHKES Figur zeigt, sondern mit ihr in kontinuierlichem Übergang. Die Wände

der Pars cardiaca sind etwas dicker als die des Ösophagus. Im Blindsack werden sie etwas dünner. Die in ihrem Endstück rechts gekrümmte Pars pylorica beginnt eng, erweitert sich darauf so sehr, daß sie an Umfang die Pars cardiaca noch etwas übertrifft. Gegen Ende verjüngt sie sich wieder. Ihre Wandungen sind muskulös. Eine kurze, kräftige Klappe verschließt den engen Pylorus. Der nun beginnende Rumpfdarm läuft rechts vom Magen gerade nach hinten zum After. Er ist in Mittel- und Enddarm nicht gesondert. Er ist weit und dünnwandig und verengt sich gegen den After zu langsam, aber nicht unerheblich. Sieben Appendices pyloricae stehen an seinem Anfang. Vier umgeben



Textfig. 20. *Meletta sprattus* (nach RATHKE). *Tr* Truncogaster.



Textfig. 21. *Meletta thryssa*, Stück aus dem Rumpfdarm-anfang mit paarig einander in regelmässigen Intervallen gegenüberstehenden Appendices Büscheln (nach HYRTL).

kranzartig die Pylorusöffnung, drei sind in einer Längsreihe der ventralen Darmfläche angeheftet. Sie sind sehr schlank und von ungleicher Länge. Die zweitletzte ist die längste und fast doppelt so lang als die letzte. Ihre Wände sind dünn.

Auch MECKEL untersuchte die Sprotte. Der Magen läuft in einen sehr langen, großen, rundlichen Blindsack aus und hat einen sehr ansehnlichen Pförtnerteil, der doppelt so lang als der Kardienteil ist. Er ist auch eben so weit und erreicht fast die Länge des Blindsackes. Der Darm ist eng und ziemlich kurz, doppelt so lang als beim Hering. Erst biegt er sich nach vorn um und läuft dann zum After. Die Appendices pyloricae sind in derselben Zahl wie beim Hering vorhanden. Sie sind aber „verhältnismässig noch größer“. Richtiger

stellt RATHKES Figur die Verhältnisse dar! CUVIER und VALENCIENNES beschreiben *M. matowacca*. Nach ihnen ist der Ösophagus des Tieres kurz und weit. Der konische Magen besitzt einen hinten abgestumpften Blindsack und erreicht fast drei Viertel der Bauchhöhlenlänge. Der Pylorusast, von gleicher Kürze wie der Ösophagus, steigt zum Zwerchfell nach vorn. Der dünnwandige Darm macht kaum zwei Windungen. An seinem Anfang stehen jederseits in zwei Reihen sehr zahlreiche Appendices pyloricae. Linkerseits stehen 10 bis 12 Blinddärme, rechts mindestens 36. HYRTL endlich schildert *M. thryssa* und bildet einen Teil des Darmes ab. Es verengert sich der Pharynx zu einem wahren Ösophagus, welcher 1 Zoll lang in der Bauchhöhle nach hinten verläuft, die gewöhnliche Stelle des häutigen Magens einnimmt, sich dann nach vorne umbiegt, und in einen äußerst kräftigen, dickwandigen von den Seiten zusammengedrückten Muskelmagen mit scharfer Grenze übergeht. Die Wände des Muskelmagens haben in der Mitte eine Dicke von drei Linien und an ihrer inneren Oberfläche finden sich dicht unter der Einmündung des Ösophagus zwei gegenständige, knorpelharte Stellen, auf welche, gegen den Ösophagus zu, noch mehrere minder hervorragende harte Stellen folgen. Eine Pylorusklappe ist nur als niedriger Ringwulst angedeutet. Der sehr lange Darmkanal (26 Zoll auf 10 Zoll Körperlänge und 4 Zoll Bauchhöhlenlänge) tritt aus der linken Magenwand nach vorn heraus, biegt sich schnell nach hinten um und durchzieht die Bauchhöhle in vielen ab- und aufsteigenden Windungen. Das Anfangsstück des Darmkanals ist sein weitester Abschnitt. Er erstreckt sich bis in die Nähe des Afters, wo er mit allmählich zunehmender Verengung in ein von nun an an Umfang gleichbleibendes Darmrohr übergeht. Er ist fast in seiner ganzen Länge mit dichtgedrängten, kurzen, einfachen oder bis zu ihrer Basis gespaltenen Appendices pyloricae besetzt, welche jedoch nur auf der einen Hälfte der Peripherie des Darmrohres aufsitzen und die andere freilassen. Bei sorgfältiger Isolierung der einzelnen Appendices findet man, daß sie nicht gleichförmig einer neben dem anderen stehen, sondern zu Büschel zusammengedrängt, oder auf Ballen zusammen gewunden werden, deren jedem eine Ausbuchtung des Darmkanals entspricht, welche, wie die Haustra am menschlichen Grimmdarm, quer über das Darmrohr geht und 50 bis 80 Appendices trägt.“ Der Ductus choledochus mündet zwischen den Lumina der obersten Appendices in den Darm.

Schleimhautrelief. Die kaum mittelhohen, parallelen, ziemlich schmalen Längsfalten des Ösophagus sind in ziemlich regelmäßigen Abständen nahezu bis zu ihrer Basis zerschlitzt. Sie setzen sich in den Magen fort als ephemere Wülste, die von einem einfachen, zarten, glattrandigen Kryptennetz bedeckt sind. Im Rumpfdarm findet man anfangs ein einfaches Faltennetz, in dem die Längsfalten stark überwiegen. Später treten nicht mehr Längsfalten, sondern immer schräger und dann zickzackförmig

querverlaufende Falten in den Vordergrund. Letztere stehen bis zur Darmmitte ziemlich dicht und sind stark geschlängelt. Später werden sie höher, spärlicher und gerade. Gegen den After hin werden die Ringfalten wieder häufiger aber zugleich flacher, dazu wird die Zickzackschlängelung sehr erheblich. Fast nirgends sind die Falten des Rumpfdarmes parallel, sondern laufen gewöhnlich schräg und sind verzweigt. In dem geschilderten Verhalten zeigt sich eine Mittelstellung des Reliefs zwischen dem der anderen Clupeiden und den Netzreliefs. Gleichzeitig erledigt der Befund endgültig die Ansicht, daß die Ringfalten der Clupeiden mit der Spiralfalte der Plagiostomen verwandt sei. Die Schleimhaut der Appendices zeigt Längsfalten, die gelegentlich durch schräge Äste verbunden sind.

Nach RATHKE zeigt der Ösophagus niedrige, ziemlich dicke Falten, deren freier Rand nicht glatt ist. Sie scheinen sich auch in den Magen zu erstrecken. Das zarte niedrige Kryptennetz überzieht auch die ephemeren Falten und umschließt kleine Maschen. Im Rumpfdarmanfang besteht ein weitmaschiges Netz mit hohen zarten, hie und da Zotten tragenden Falten. Später löst es sich in zickzackförmige, mäßig hohe Querfalten auf, die nur hin und wieder durch niedrige Längs- und Schrägfalten verbunden sind. Ziemlich weit vor dem Enddarm (!) erheben sich dazwischen 20—30 gerade durch den Darm gehende bedeutend hohe Querfalten. Im Afterdarm bestehen nur quere Zickzackfalten wie im Mitteldarmanfang. Sie sind aber dicker und länger und schräg verbunden, so daß eine netzartige Struktur entsteht. MECKEL fand im Sprottendarm „keine Klappen“. HYRTL fand im Darm von *M. thryssa* sehr feine, nur als zarte Querstraffung erkennbare Leisten oder Fältchen, die dichtgedrängt die ganze Darmperipherie umlaufen und durch 3—4 nicht parallele Längsfalten geschnitten werden.

H. Pellona. CUVIER und VALENCIENNES beschreiben *P. Orbignyana*. Der Ösophagus ist ziemlich lang und setzt sich in einen birnförmigen, spitzendenden Magen fort. Die röhrenförmige Pars pylorica ist nur kurz, der Darm macht zwei kleine Windungen und begibt sich dann gerade zum After. An seinem Anfang stehen zahlreiche Appendices pyloricae, die rechts und links des Magens liegen.

I. Sardinella. Ich untersuchte *Sardinella aurita*.

Der höchst interessante Darmkanal dieses Fisches beginnt mit einem hinter den Kiemen weiten, dorsoventral abgeplatteten, sich sogleich verengenden und dann in ein mittelweites zylindrisches Rohr sich fortsetzenden Ösophagus. Dieser besitzt ziemlich kräftige Wandungen und führt ohne außen sichtbare Grenze in den Vförmig nach ventral und vorn mit seiner Pars pylorica ge-

richteten Magen, der einen durch eine leichte Einschnürung von der Pars cardiaca abgesetzten spindelförmigen Blindsack von ansehnlicher Länge besitzt. Wie Untersuchungen des Schleimhautreliefs und des histologischen Baues zeigten, bildet der Ösophagus ungefähr einen ebenso langen Abschnitt der Strecke vom letzten Kiemenbogen bis zum Beginn des Magenblindsackes, wie die Pars cardiaca des Magens. Letztere besitzt aber etwas dünnere Muskulatur. Der Blindsack ist länger und an seiner dicksten Stelle auch weiter als die Pars cardiaca. Die Pars pylorica, nahezu von gleicher Länge wie die Pars cardiaca, ist etwa in ihrem letzten Drittel am weitesten und verjüngt sich von da an gegen den etwas dorsal gerichteten Pylorus zu erheblich. Eine kurze dicke Klappe versperrt den Magen gegen den Darm. Die beistehende Figur zeigt den Situs des Darmes von links gesehen. Der Darm biegt sogleich nach hinten um und verläuft zunächst dorsal und rechts neben der Pars pylorica bis etwas über die Höhe des Blindsackanfangs hinaus. Hier biegt er scharf nach vorn um und läuft ventral von seiner Anfangsstrecke bis unter das Zwerchfell. Hier biegt er in scharfer Kurve nach dorsal und rechts und sogleich nach ventral und links um, läuft ventral des Ösophagus quer hinüber in die linke Seite der Bauchhöhle, macht einen jähen Bogen erst nach dorsal und hinten und sogleich nach ventral und begibt sich dann in nahezu gerader Linie zum After. Der Rumpfdarm läßt eine Sonderung in Mittel- und Enddarm nicht erkennen. Es fehlt eine BAUHINsche Klappe.



Textfig. 22. *Sardinella aurita*.

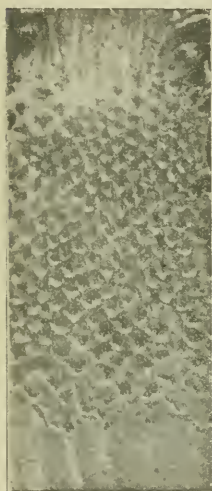
Zahllose Appendices pyloricae umgeben den Darmanfang. Die letzten reichen bis an das etwa in Fundushöhe befindliche Ende der ersten Windung des Truncogaster. Die Zahl der Appendices dürfte 100 noch wesentlich überschreiten. Sie sind von höchst ungleicher Länge, alle aber schlank und spitz endend. Die längste, die auf der Figur dem linken Rande der Pars pylorica anliegt, fand ich über 10mal so lang, wie die kürzesten. Die ersten Blinddärme hinter dem Pylorus sind im ganzen auch die längsten, und unter ihnen fallen die der Linken wieder besonders ins Auge. Aber ein mathematisches Gesetz konnte ich in diesem Verhalten nicht erkennen. Die Appendices stehen dicht hinter dem Pylorus weitaus am dichtesten. Hier legen sie sich teils links, wie die Figur zeigt, über das Ende der Pars pylorica des Magens, teils aber rechts über die zweite Windung des Truncogaster hinweg. Später dagegen liegen sie zwischen erster und zweiter Rumpfdarmwindung und sind darum im Situs nur von der rechten Seite aus sichtbar. Wie gewöhnlich schlingt sich das Pankreas durch die Flut der Appendices hindurch, sich am Gefäß-Apparat der Appendices entlang haltend. Die Anordnung der Appendices ist folgende. Ein Kranz von mindestens 20 Appendices umgibt unregelmäßig den Pylorus. Ihm folgen, lediglich von der Ventralseite ausgehend, etwa 18 bis 20 Querreihen von Blinddärmen. In den ersten Reihen stehen etwa 6—7 Appendices nebeneinander, dann folgen Reihen mit 5, dann mit 4, 3, 2, zuletzt 1 Appendix. Sehr auffallend ist die Region der Appendices, wenn man den Darm aufschneidet. Man sieht dann zwischen den Querreihen von Öffnungen, die immer auch etwas eingesunken sind, eine quere Schleimhautbarriere verlaufen, die erheblich höher liegt. Dadurch bekommt das Ganze ein überaus regelmäßiges Gepräge¹⁾. Den Ductus choledochus fand ich hinter dem ersten Kranz von Pfortneranfängen und der ersten Querreihe links in den Darm münden, dicht vor und neben der zweiten Querreihe. Die Appendices scheinen nie verzweigt, sondern stets einfach zu sein.

CUVIER und VALENCIENNES erinnerte der Darmkanal dieses Fischchens an den des Hering's. Der aufsteigende Magenast entspringt etwa in der Mitte zwischen Pharynx und Magenspitze. Er begibt sich bis unter das Zwerchfell. Der hier beginnende Darm ist kurz. Er wendet sich zunächst dorsalwärts, biegt um und läuft rechts vom Magen nach hinten bis zur Ursprungsstelle des Pylorusastes. Hier kehrt er um, steigt auf der linken Seite bis unter das Zwerchfell

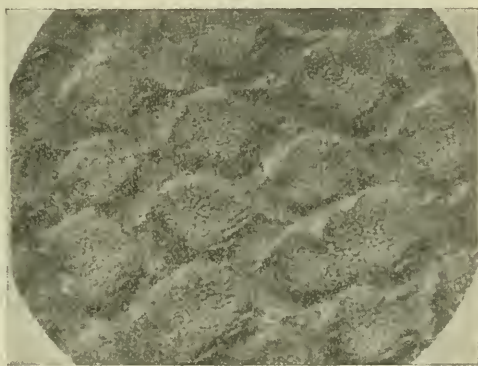
¹⁾ Siehe Fig. 25.

und wendet sich dann in der Mittellinie gerade zum After. Sein Durchmesser ist überall gleich. Am Darmanfang stehen Appendices pyloricae in solcher Menge, daß es VALENCIENNES nutzlos erschien, seine Zeit damit hinzubringen, sie zu zählen.

Schleimhautrelief. Unmittelbar hinter dem Ossa pharyngea nimmt man niedrige, schmale, gekräuselte, nicht sehr dicht stehende, annähernd parallele Längsfältchen wahr, die bis zur oben erwähnten Verengung reichen und hier meist mit einer kleinen dicken Papille oder sonst rasch sich erniedrigend enden. Die Papillen, den Anfang des zylindrischen Ösophagusteiles bezeichnend, sind für den ganzen Rest der Speiseröhre höchst charakteristisch und stellen ein ebenso seltenes wie seltsames Phänomen dar. Wie die Textfig. 23 zeigt, findet man etwa



Textfig. 23. *Sardinella aurita*. Ösophagus. Phot. Stenger.

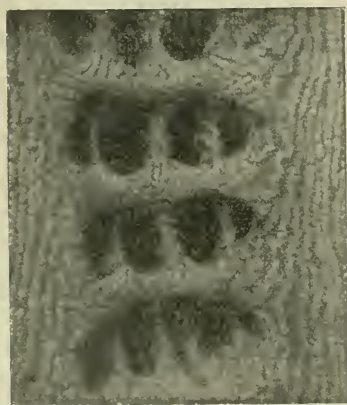


Textfig. 24. *Sardinella aurita*. Ösophagusrelief 8fach vergrößert. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

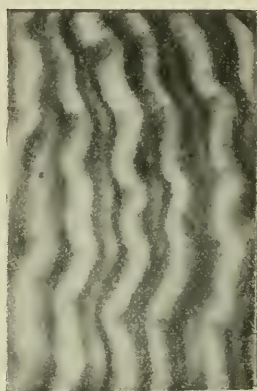
20 Längsreihen anfangs wenig dichtstehender und kleiner, dicker, knospenartiger Papillen, die späterhin dichter aufeinander folgen, breiter, flacher und mehr schuppenartig sich gestalten und schließlich in das Magenrelief übergehen. Indem die Stellung der Papillen der 1., 3., 5., 7., 9. usw. Längsreihe mit der 2., 4., 6., 8., 10. usw. alternierend ist, scheinen die Papillen auch in Schrägreihen zu stehen und erinnern so auch durch ihre Gruppierung auffallend an Hautzähnen oder Fischschuppen. Aber damit ist die Beschreibung dieses seltsamen Reliefs längst nicht erschöpft. Betrachtet man die Papillen näher, so gewahrt man auf ihren Kuppen ein höchst zierliches Netzwerk, wie wir es sonst im

Magen anzutreffen gewohnt sind. Schmale, niedrige, nur an den Netzecken etwas erhöhte Falten umschließen rundlich-polygonale Krypten. Wie erwähnt, gehen schon die Papillen allmählich abflachend ins Magenrelief über, dasselbe findet auch mit dem sie bedeckenden Netz statt, das dem Kryptennetz der Pars cardiaca völlig gleicht. Aber nicht nur die Ösophaguspapillen zeigen bei der Untersuchung mit stärkeren Vergrößerungen feinere Strukturen, auch in den Zwischenräumen treten solche zutage. Man entdeckt hier namentlich am Speiseröhrenanfang in der glatten Schleimhaut kreisrunde Öffnungen, die nicht regelmäßig verteilt sind und nach der Magengrenze zu erst an Zahl abnehmen, zuletzt aber verschwinden. Die Ösophagusmagengrenze ist somit nicht ganz regelmäßig und verläuft in einer Zickzacklinie. Das Relief der Pars cardiaca bildet lediglich das Kryptenwerk, dessen gedacht wurde. Ephemere Falten beobachtete ich nicht. Mehr abwechselnd ist offenbar der Blindsack, indem ich zunächst einmal gröbere ephemere Längsfalten fand, die nahe dem Blindsackende höher und schmaler werden und an der Spitze in konstante Falten übergehen. Im Blindsackende sind die Falten auch durch Seitenäste verbunden. Dazu besteht das Kryptennetz der Pars cardiaca, nur besitzt die äußere Blindsackspitze offenbar ein eigenes Relief, zwar auch ein Netzwerk, aber ein etwas weitmäschigeres. Mein Präparat ließ das leider nicht ganz sicher erkennen. Das engmaschige Kryptennetz der Pars pylorica erscheint dem der Pars cardiaca vollkommen gleich. Im letzten Drittel des Pylorusastes bemerkte ich unter dem Relief dicke, parallele, ephemere Längswülste. Der Truncogaster ist gleichfalls hinsichtlich seines Reliefs sehr interessant. In der Region der Appendicesmündungen findet man niedrige, ziemlich stark gekräuselt. Falten, die vorwiegend längs verlaufen. Diese Falten sind untereinander nicht ganz parallel und sind nicht sehr lang. Nach einiger Zeit gehen sie unter sehr spitzem Winkel in Nachbarfalten über oder sie enden dicht vor ihnen allmählich ausgehend. Auf den barrierenartigen Falten, die je zwei quere Mündungsreihen trennen (s. Fig. 25) findet man indessen quere niedrige Fältchen, die neben den Appendices in Längsfalten übergehen. Von diesen Fältchen wenden sich dann ähnliche Falten als Längsfalten zum Grunde der einzelnen Pfortneranhänge. Bei sorgfältiger Untersuchung an geeigneten Präparaten sieht man, daß zwar in der Hauptsache in jener Darmregion Längsfalten bestehen und zwar solche, die häufig in flachen aber sehr regel-

mäßigen Zickzacklinien verlaufen, daß aber diese Falten nichts sind, als die bevorzugten Teile eines engen Netzwerkes. Diese Bevorzugung ist sehr verschieden individuell und lokal ausgeprägt und bei dem abgebildeten Präparat so ausgesprochen, daß man kaum irgendwo etwas davon merkt. Gleich hinter den Appendices laufen die Falten nicht mehr längs, sondern unregelmäßig bogenförmig, bald längs, bald quer. Ziemlich rasch aber geht der Zustand in ein ausgeprägtes Querfaltenrelief über, das mit dem von *Alosa sardina* völlig übereinstimmt. Die Querfalten sind sehr niedrig und stehen dicht. Die meisten sind parallel zueinander, aber andere stehen auch wieder spitzwinkelig in Verbindung. Alle Falten sind leicht gekräuselt und auf ihren Flächen



Textfig. 25. *Sardinella aurita*.
Anfang des Rumpfdarms. Obj. 3,
Ok. 2. Phot. Stenger.



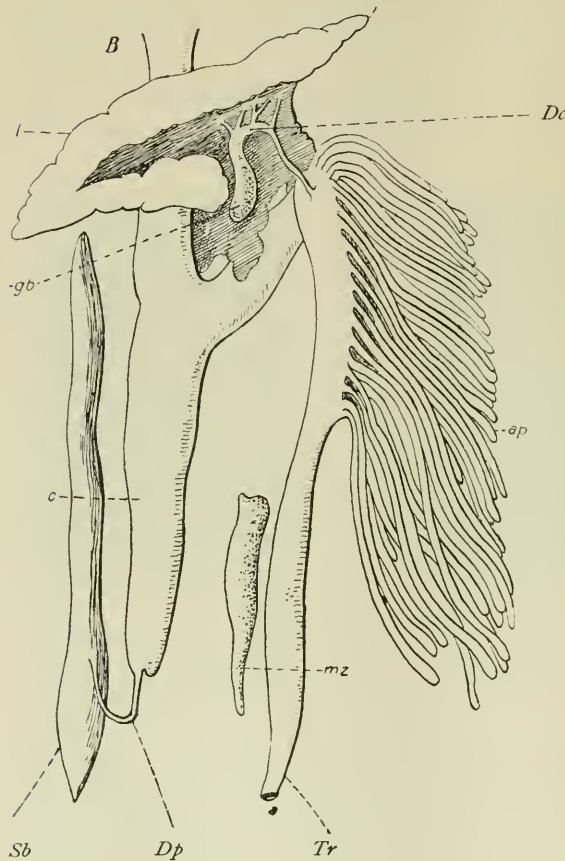
Textfig. 26. *Sardinella aurita*. Appendix. Relief.
Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

mit ganz niedrigen Längsleisten versehen, die bis zum freien Rand reichen und hier jäh enden. Diese Leisten laufen bisweilen von einer Basis einer Querfalte zur anderen, und bilden so gewöhnlich ziemlich hohe, senkrecht zu den Ringfalten verlaufende Verbindungen. Immerhin sind aber diese Verbindungen relativ selten, keineswegs charakteristisch. Sie verdienen aber Beachtung, weil sie an die Befunde bei anderen Clupeiden und bei vielen Salmoniden anknüpfen. Nach meiner Ansicht ist das Relief des Rumpfdarmes von *Mormyrus*, *Heterotis*, vieler Clupeiden und Salmoniden aus einem primitiven Netzwerk herzuleiten. Gegen den After zu finde ich weder eine Vereinfachung, Abflachung oder Veränderung des Reliefs. Was nun das Relief der Appen-

dices pyloricae anlangt, so besteht es aus relativ sehr ansehnlichen, geschlängelten Längsfalten mit glattem Rand. Verbindungen zwischen ihnen sind äußerst selten und auch dann nur ganz niedrig und schräg. Die Falten sind ziemlich breit.

K. Alosa. Ich untersuchte *A. finta*.

Ein sehr kurzer, mit kräftigen Wänden versehener mittelweiter Ösophagus führt ohne äußerlich scharfe Grenze in den



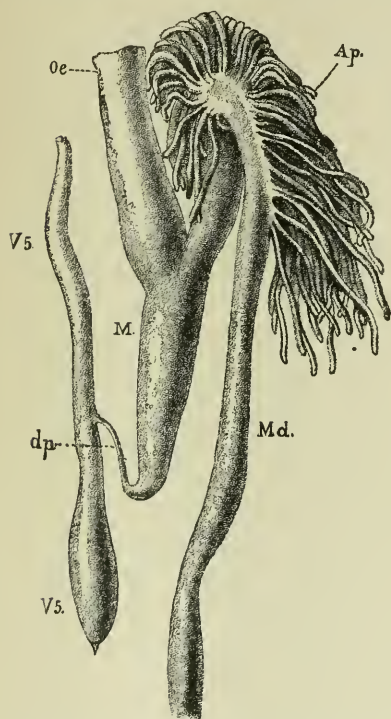
Textfig. 27. *Alosa finta* (nach B. HALLER). *B* Ösophagus; *L* Leber; *gb* Gallenblase; *Dc* Ductus choledochus; *c* Magenblindsack; *mz* Milz; *Tr* Truncogaster; *Sb* Schwimmblase; *Dp* Ductus pneumaticus.

nur wenig weiteren Uförmig nach rechts gekrümmten Magen, dessen zylindrische Pars cardiaca sich nach hinten in einen langen, konisch zu laufenden Blindsack fortsetzt, von dessen Spitze der Ductus pneumaticus seinen Ursprung nimmt. Die Pars pylorica ist noch etwas länger als der absteigende Magenschenkel und gegen sein Ende ventralwärts gebogen. Das Lumen ist in beiden Magenabschnitten etwa dasselbe.

Vom Ösophagus an nimmt die Stärke der Muskulatur bis gegen die Ursprungsstelle der Pars

pylorica etwas zu. Im Blindsack findet dann gegen den Grund zu eine gleichmäßige, nicht sehr erhebliche Verminderung der Wandstärke statt. In der Pars pylorica ist die Muskulatur etwa

so ausgebildet wie an der Kardia und ist etwas schwächer als an der Ursprungsstelle des Pylorusastes. Eine kurze, kräftige, fein längsgestreifte Klappe zeigt die Stelle des Pylorus innen an, während äußerlich eine deutliche Einschnürung erkennbar ist. Der nun beginnende, fast gerade Darm mißt bei meinem Exemplar 14 cm in der Länge. Eine Sonderung in Meso- und Opisthogaster ist nicht vorhanden. Anfangs fast mittelweit verengt sich der Rumpfdarm, um sodann aber allmählich wieder einen größeren



Textfig. 28. *Alosa vulgaris* (aus GEGENBAUR). Oe Ösophagus; M Magenblindsack; dp Ductus pneumaticus; Md Mitteldarm.



Textfig. 29. *Alosa sardina*.

Durchmesser zu gewinnen. Hinsichtlich der Wandstärke beobachtete ich, wie so oft, die Eigentümlichkeit, daß die Muskulatur im Mündungsbereich der Appendices pyloricae eine größere Stärke aufweist. Die Bedeutung dieser Einrichtung wird später zu beleuchten sein. 89 schlanke, spitz zulaufende Appendices pyloricae von verschiedener Länge stehen am Rumpfdarmanfang. Die längsten von ihnen erreichen fast die halbe Darmlänge, während die kürzesten nur ein Sechstel Darmlänge messen. Sie sind zunächst

im Kranz um den Pylorus gestellt. Die übrigen stehen ähnlich wie bei vielen Salmoniden in kurzen, nicht ganz regelmäßigen Querreihen, die nach hinten zu stufenweise kürzer werden. Anfangs stehen drei oder vier Appendices in einer Reihe, später nur zwei, zum Schluß eine einzige. Die linke, dem Magen angelagerte Darmfläche ist frei von Pfortneranhängen.

CUVIER erwähnt 1810 nur, daß die Alse (*Alosa vulgaris*) 80 Appendices pyloricae besitze. Nach MECKEL verhielt sich der Vorderdarm von *Alosa vulgaris* und der von *Alosa sardina* wie der von *Cl. harengus*, der Darm läuft ebenfalls gerade nach hinten. *Alosa vulgaris* besitzt im vordersten Darmviertel linkerseits etwa 80 ansehnliche dichtstehende Appendices pyloricae, die 4—5 Längsreihen bilden und durch 70 Öffnungen in den Darm münden. „Diese sind sehr lang, schlank, meistens, mit Ausnahme der vordersten, welche aus zweien zusammentreten, einfach, nehmen von vorn nach hinten an Länge zu. RATHKE beschreibt *A. sardina*. Der Magen ist ähnlich wie beim Hering, sein Blindsack der längste, den RATHKE bei den 1837 von ihm untersuchten Fischen fand. Der Rumpfdarm besteht „aus zwei nebeneinander liegenden Portionen“. Eine Enddarmklappe fehlt. Die Zahl der Appendices pyloricae ist 48—50. Diese Blinddärme münden mit nur 33 Mündungen in den Darm. Auch ich untersuchte *A. sardina*. Der anfangs sehr weite Ösophagus verengt sich sogleich und führt ohne sichtbare Grenze in den V-förmig dorso-ventral gekrümmten Magen, der mit ziemlich langem, spitzendenden Blindsack versehen ist. Die Pars pylorica, reichlich so lang wie die Pars cardiaca, ist mit dem Ende dorsal gebogen. Ösophagus und Magen haben ziemlich kräftige Wände, die gegen den Pylorus, der durch eine kleine Klappe verschlossen ist, sich gering verdicken. Der dünnwandige, undifferenzierte Rumpfdarm steigt erst nach hinten bis zum Ursprung des Magenblindsackes der rechten Magenwand angelagert, biegt dann nach vorn ventral bis zur Leber um und läuft von da leicht geschlängelt zum After. Eine Veränderung des ziemlich ansehnlichen Darmlumens konnte ich nirgends nachweisen. Es bestehen über 50 Appendices pyloricae, die in der von *A. finta* beschriebenen Weise den Darmanfang besetzt halten. Hinter dem ersten Ring von Appendices mündet rechts oben der Ductus cholechus.

Schleimhautrelief. In der Mitte hohe, nach vorn und hinten sich abflachende, nur wenig dichtstehende und nicht sehr dicke, annähernd parallele Längsfalten durchziehen den Ösophagus. Anfangs ziemlich glattrandig, zeigen sie zum Magen hin einen immer stärker gezackten Rand. Außer diesen Hauptfalten bestehen in den Zwischenräumen noch mehrere feinere, fast glattrandige, niedrigere Falten und noch ein drittes Längsfaltensystem, das die ganze Schleimhaut, auch die primären und sekundären Falten überdeckt. Diese tertiären Fältchen sind schmal, niedrig

und haben einen stark krausenartig gefalteten freien Rand. Sie geben dem Ösophagus ein höchst zierliches Aussehen, zumal sie sehr dicht stehen. Querfalten habe ich nicht bemerkt. Diese treten erst im Magen hervor. In ihn setzen sich die primären Längsfalten des Ösophagus als parallele, glattrandige Leisten fort, die sich im blinden Ende des Magensackes vereinen. Weniger zahlreich erscheinen diese groben Falten auch im Pylorusast. Im übrigen bietet die Magenschleimhaut ein alles überdeckendes Netzwerk, das ich als ein doppeltes auffasse, wenngleich ich dies nicht mit absoluter Sicherheit aussagen kann. Anfangs erkennt man in den Hauptmaschen zwar deutlich sehr feine sekundäre Fältchen, später aber ist das Bild wenig klar. Leider stand mir nur ein einziges Exemplar der Finte zur Verfügung, so daß ich von einer Präparation des frischen Darmes absehen mußte. Zwar sind alle Falten zart, doch nicht so wie im Magen der meisten Fische. Sie sind zu dem gelappt und gekräuselt. Diese Kräuselung ist anfangs schwach, vermehrt sich aber gegen den Blind sack zu und selbst noch in diesem nicht unbedeutend, so daß ein kompliziertes, wenig übersichtliches Relief zustande kommt. Noch verwickelter erscheinen die Dinge im Pylorusast. Hier besteht ein dichtes Gewirr von stark gekräuselten Falten. Hin und wieder erkennt man Maschen, ob aber ein einfaches oder doppeltes Netz besteht, kann ich nicht sagen.

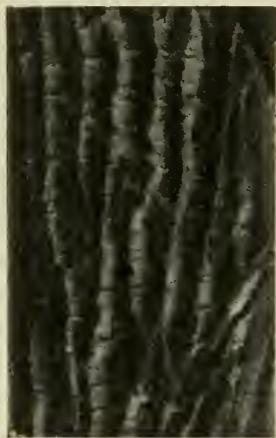
Im Mitteldarm finden sich sehr dichtstehende, schmale, etwas wellig verlaufende nicht sehr hohe Längsfalten, die durch niedrige, quere Äste an ihrer Basis miteinander in ziemlich regelmäßigen Abständen verbunden sind. An der Basis sind sie glatt, gegen den freien Rand zu falten sie sich immer stärker und sind oben leicht gekräuselt und gelegentlich mit flachen Einkerbungen versehen. Die Querfalten dagegen sind glattrandig. Allmählich nehmen die Längsfalten einen mehr zickzackförmigen Verlauf an und gehen schließlich in Querrichtung über. Anfangs stehen nun diese Querfalten sehr dicht, sind wenig hoch und zeigen einen nur gering gekräuselten Rand. Weiterhin werden sie allmählich höher, zeigen noch einen etwas gewundenen Verlauf; aber ihr freier Rand ist stärker kraus und diese Kräuselung reicht weiter an die Basis hinab.

Gegen den After zu endlich entsteht ein ganz ähnliches Bild, wie wir es bei Salmoniden finden, ja es würde selbst für einen Geübten unmöglich sein, zwei Präparate z. B. eines Coregonen-Darmendes und unseres Tieres zu unterscheiden. Ein Präanal-

abschnitt besteht aber bei der Finte nicht. Die Klappen oder Querfalten reichen bis zum After.

Auch bei *Alosa* ist der Querfaltenrand glatt. Aus den Kräuselungen der früheren Darmpartien sind schmale Längsfalten geworden, die nur noch an der Basis zu finden sind. Eine Enddarmklappe läßt sich nicht nachweisen. In den Appendices pyloricae stehen geschlängelt verlaufende, wenig hohe Längsfalten, die eine Spur niedriger als im Mitteldarmanfang sind.

Über den Darm der Finte finde ich keine Angaben in der Literatur. Über die nahestehende *Alosa vulgaris* erfahren wir durch RUDOLPHI, daß die Schleimhautbefunde im Darm denen von *Clupea harengus* gleichen. Nach MECKEL ist die Darminnenfläche „in ihrem ersten Viertel der Länge nach gefaltet, und wird von hier an mit Ausnahme des kürzeren Endteiles durch eine außerordentlich große Menge sehr dichtstehender und verhältnismäßig sehr großer



Textfig. 30. *Alosa vulgaris* aus dem Rumpfdarmanfang. Obj. 1, Ok. 2. Phot. Stenger.

Querfalten bedeutend vergrößert“. Die Innenfläche der Appendices pyloricae ist, „wie der sie aufnehmende Teil des Darmes, der Länge nach gefaltet“. Auch RATHKE (1824) macht Angaben über das Schleimhautrelief der Alse. Die Längsfalten des Ösophagus hören schon ein Stück vor dem Magen auf, nur wenige reichen bis in den Magen hinein. Diese Falten sind nur niedrige, leistenartige Gebilde, zwischen denen mäßig große Zapfen oder Warzen stehen. Im Magen finden sich, wie gesagt, Fortsätze dieser Falten. Sie verlaufen parallel und erstrecken sich in den Blindsack. „Und zwar begeben sich die auf der oberen und linken Seite in den Magensack selbst bis zu dessen Grunde, indem sie sich allmählich abflachen und mitunter gabelförmig ineinander übergehen. Die

auf der unteren und rechten Seite aber biegen sich in den Pförtner hinein.“ Außerdem besteht noch ein feinmaschiges Netzwerk, das im Pylorusast am stärksten entwickelt ist. Im Bereich der Mündungen der Appendices pyloricae zeigt die Rumpfdarmschleimhaut ziemlich reichliche, mäßig dicke Längsfalten, die oben halskrausenartig gefaltet sind und einen glatten freien Rand haben. Gleich hinter den letzten Pförtneranhängen treten dann zarte, verschieden hohe Querfalten auf, deren einige durch das ganze Darmrohr gehen, andere aber nur teilweise, wie die KERKRINGSchen Falten. Alle Falten stehen sehr dicht gedrängt. Ihr Rand ist immer glatt. Bis zur Enddarmklappe nehmen sie an Höhe zu, im Afterdarm aber nach hinten zu erheblich ab. Das letzte Darmende zeigt wieder glattrandige, niedrige, mäßig dicke

Längsfalten, die sich durch den Mangel der Kräuselung und ihre geringere Höhe von denen im Dünndarmanfang unterscheiden. In den Appendices pyloricae bestehen lauter zarte Längsfalten. Nach VON EGGELING schildert CUVIER 1835 einen gleichen Befund wie MECKEL, fügt nur noch hinzu, daß von den Basen oder den Seitenflächen der Querspalten kleine Fältchen ausgehen, „die durch den Zwischenraum zwischen zwei Falten hindurchgehen, um sich zu einer zweiten Falte fortzusetzen“. Nach CUVIER und VALENCIENNES durchziehen 6—7 sehr dicke Längsfalten den Ösophagus und den absteigenden Magenteil der Alse. Die leicht abzulösende Schleimhaut der Pars pylorica ist rau (scabre). Im Darm hinter den Appendices pyloricae findet man eine Fülle kleiner, schräger Falten, die sich wie Klappen ausnehmen. Je näher dem After, desto weiter rücken sie auseinander, werden aber dafür um so höher. In der Region der Appendices pyloricae von *A. vulgaris* hatte ich selbst gute Gelegenheit, mich davon zu überzeugen, daß die hier zitierten Längsfalten der Autoren nichts sind als die imponierendsten Teile eines Netzwerkes. Dadurch knüpfen sich die Befunde eng an die von Clupea und Meletta. Nach RATHKE müssen wir für den Vorderdarm von *A. sardina* denselben Befund annehmen wie er oben von *A. vulgaris* mitgeteilt ist.

„In der ganzen vorderen oder derjenigen Hälfte des Darmes, welche mit den Pfortneranhängen besetzt ist“, fand er „ganz gerade verlaufende Längsfalten“, die sehr dichtgedrängt stehen und sehr zart sind. „Als zum Teil vollständige, zum Teil unvollständige Ringe erscheinen die Falten in der hinteren Hälfte des Darmkanales.“ „Sie kommen hier in großer Anzahl vor und stehen dicht gedrängt beisammen.“ In den Pfortneranhängen kommen, wie im Mitteldarmanfang, „zierliche Längsfalten vor“. Auch ich hatte das Glück, das interessante Relief der *A. sardina* zu untersuchen. 10—14 Längsreihen viereckiger, mit der Spitze nach hinten gerichteter, zahnähnlich geformter Fortsätze finden sich im Ösophagusanfang. Sie sind nahezu parallel und setzen sich in Gestalt von Längsfalten einerseits in die Mund- und Kiemenhöhle fort, andererseits auch nach dem Magen zu. In letzterer Richtung aber halten die Falten keinen reinen Längsverlauf inne, sondern gehen nach links, so daß sie schließlich um einen halben Darmumfang weiter links enden als sie angefangen haben. Es bilden also die 10—14 Längsfalten, die annähernd parallel verlaufen, eine halbe Spiraltour. Diese halbe Spiraltour ist bei den einzelnen Individuen aber nicht konstant, sondern kommt bald mehr einer Vierteltour, bald einer Dreivierteltour näher. In diesem Verhalten ist m. E. ein wichtiges Moment für die vergleichende Anatomie des Ösophagusreliefs gegeben. Die Exemplare, die nur wenig mehr wie eine Viertelspiraltour bilden, knüpfen an die gewöhnliche Längsfaltenanordnung an, während die extremere Form an *Chanos* gemahnt. Man stelle sich nur vor, daß die am meisten anfangs links liegende Falte unserer Fig. 31 statt in der Ösophagusumfangsmittle an dessen rechtem Rande ruht, und 10—15 Spiralfalten sind vorhanden. Ob, wie bei *Sardinella*, die Ösophaguspapillen

mit einem feinen Netzwerk bedeckt sind, konnte ich nicht sicher entscheiden, doch nehme ich es fast an, denn später finde ich die Spiralfalten mit einem Netz bedeckt, das in den Zwischenräumen zwischen ihnen fehlt und dem Kryptennetz des Magens gleichkommt, in das es übergeht. Die Papillen sind aber wohl sicher aus jenen Falten entstanden. Freilich schienen mir manche Papillen sehr schlank und sicher ohne Faltennetz zu sein! Das Magenkryptennetz ist einfach und glattrandig. Im Darmanfang ist das Relief eigentlich ganz genau so wie bei *Sardinella aurita*. Vielleicht sind Querverbindungen noch seltener und die Längsfalten zickzackförmiger. Später bestehen ebensolche Querfalten wie bei *Sardinella*. Diese Falten reichen bis zum After! Ich sah vor dem After keine Längsfalten! Wohl aber sah auch ich in den Appendices pyloricae



Textfig. 31. *Alosa sardina*. Ösophagus.
Relief. Nat. Gr. Phot. Brincour.



Textfig. 32. *Alosa sardina*. Rumpfdarm.
Obj 1, Ok. 2. Phot. Stenger.

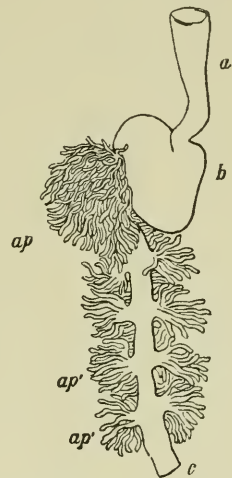
solche. Es knüpft also das Relief von *Alosa sardina* nahezu in jeder Beziehung an *Sardinella aurita* an, andererseits verbindet es die extremen Funde von *Chanos* mit denen der anderen Malacopterygier, die den Clupeiden nahestehen.

L. *Pristigaster*. *Pr. tartoor* wird von CUVIER-VALENCIENNES beschrieben. Der Ösophagus führt in einen mit rundem Blind-sack versehenen Magen, der bis zur Mitte der Bauchhöhle reicht. Der Pylorusast ist fast ebenso lang und weit, wie der Ösophagus und besitzt nur wenig kräftige Wandungen. Der Darm macht nur zwei Windungen, ist also kurz. An seinem Anfang besitzt er zahlreiche lange und schlanke Appendices pyloricae. Sie sind links zahlreicher als rechts und zu zwei Bündeln vereinigt.

Bei *P. cayanus* findet sich ein kurzer, ziemlich dicker Ösophagus, ein weiter, hinten abgerundeter eiförmiger Magen und eine große Zahl kleiner Pförtneranhänge.

Schleimhautrelief. *Pr. tartoor* besitzt eine schwarze Ösophagusschleimhaut, die des Magens ist gelb.

M. Chatoessus. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Ch. Cépédianus*. Der Pharynx geht in ein enges zylindrisches Ösophagusrohr über, das bis zum ersten Drittel der Bauchhöhle nach hinten reicht. Hier biegt es nach ventral um und erweitert sich rasch in eine kleine Tasche, die nach Meinung der Autoren den Magen anfang darstellt. Dann verdicken sich plötzlich die Wände, um eine Art Wulst zu bilden, der in mancher Hinsicht an den Magen der *Mugil*-Arten erinnert. Dieser dickwandige Abschnitt reicht fast bis unter das Zwerchfell und entspricht dem Pylorusast. Der nun beginnende Darm steigt bis zum Grunde der Bauchhöhle nach hinten und beschreibt dann, ventral vom Magen bleibend, drei ziemlich kurze Spiralswindungen. Nun begibt er sich nach hinten ins Abdomen, wo er noch drei bis vier ziemlich lange Windungen macht bevor er sich zum After begibt. Er ist somit sehr lang. An dem ersten, also bis zum Leibeshöhlengrunde reichenden Darmabschnitt findet sich eine ungeheure Menge von kleinen, verästelten Blinddärmen. In der Magennähe sind sie länger als gegen das Ende der Leibeshöhle hin. Sie bilden eine drüsenartige Masse, die den größten Teil der Bauchhöhle erfüllt.



Textfig. 33. *Chatoessus chacunda* (aus GEGENBAUR nach HYRTL).
a Ösophagus; b Magen;
c Rumpfdarm.

Nach HYRTL hat *Ch. chacunda* „den Muskelmagen, die büschelförmig gruppierten, vielleicht noch zahlreicheren und um den Anfang des Darmkanals zu einem dicken, den muskulösen Magen allseitig überwölbenden Kuchen vereinigten Appendices pyloricae, den langen Darmkanal“ der *Meletta thyrssa*. HYRTLs Figur erläutert die Angaben.

N. Kowala. HYRTL, der *K. albella* untersuchte, rechnet das Genus zu den Clupeiden, von BOULENGER wird es nirgends aufgeführt.

„Bei Kowala albella weicht der Darmkanal von der gewöhnlichen Form nur insofern ab, als um den Pylorus ein Kranz, am Anfangsstücke des Dünndarmes aber nur eine einfache Reihe von kürzeren, dichtstehenden Appendices pyloricae vorkommt.“

O. Gnathobolus. Dies von BOULENGER nicht aufgeführte Genus rechnet VALENCIENNES zu den Clupeiden (Bd. XXI, p. 68).

CUVIER-VALENCIENNES notieren nur das Vorkommen von zahlreichen Appendices pyloricae am Darm von G. mucronatus.

P. Chanos. Die Histoire naturelle ist die einzige Quelle über dies sehr interessante Genus. Die Autoren beschreiben im XIX. Bd. Ch. arabicus (Lutodeira). Der dicke, festwandige Ösophagus liegt etwas nach rechts verlagert. Er begibt sich zunächst 14 Linien weit nach hinten und erweitert sich dann etwas in ein sehr dünnwandiges, zylindrisches Rohr, das man als Magen wird ansprechen dürfen. Dies Rohr läuft erst schräg nach rechts unter das Zwerchfell in geschlängeltem Verlauf und wendet sich dann plötzlich nach hinten. Es verläuft geschlängelt über die erste Umbiegung des Darmrohres noch etwas hinaus, biegt dann wieder um, wird dickwandiger, steigt auf der rechten Seite bis ins erste Drittel der Leibeshöhle nach vorn und bildet den Pylorus. Der nun beginnende Darm steigt auf derselben Körperseite nach vorn, wendet sich dann scharf nach hinten in die Gegend des Afters, begibt sich auf die linke Seite und wieder nach vorn. Er kreuzt dorsal den Pylorus und biegt scharf zum After um, ohne seinen Durchmesser sehr zu vergrößern. Der Darm verläuft stets geschlängelt, woraus sich seine bedeutende Länge erklärt. Denn er ist nicht weniger als achtmal so lang als der Körper des Tieres. Hinter dem Pylorus stehen etwa 20 Appendices, die oft zweigespalten, manchmal sogar dreigespalten sind. Der Ductus choledochus mündet nahe dem Pylorus.

Chanos mento hat einen kürzeren Darm, der weniger geschlängelt verläuft. Auch erscheinen die Appendices pyloricae kürzer. Ch. lubina besitzt einen viel längeren und sehr engen Magen. Zumal ist der Pylorusast viel länger und schlanker. Die Darmwindungen sind zahlreicher als bei den anderen Arten, indessen ist der Darmdurchmesser ein geringerer. Die Appendices sind in größerer Zahl als bei den anderen Arten da und sind länger.

Schleimhautrelief. Das Ösophagusrelief ist einzig in seiner Art. Man findet eine frei flottierende Spiralfalte, deren freie Ränder mit in das Innere vorspringenden Papillen besetzt sind. Die Falte beschreibt 20 Touren.

Auch *Ch. lubina* hat nach VALENCIENNES eine solche Spiralfalte, die aber nur 13 Touren macht. Leider sind wir über das Relief vom Magen und Darm ohne jede Kenntnis. STANNIUS sagt im zweiten Band seiner Zootomie, bei *Lutodeira chanos* finde sich „ein System schräg von oben und vorne nach unten und hinten gerichteter paralleler *Valvulae conniventes*, deren freier Rand in die Höhle des Ösophagus hineinragt“. Und ferner bemerkt er: „Ich möchte sie eher mit *Valvulae conniventes* als mit einer Sp. ralklappe vergleichen, wie dies durch VALENCIENNES geschieht.“ Daß man diese Ösophagusspiralfalte, auch dann, wenn sie wirklich eine Spiralfalte ist, nicht ohne weiteres mit denen des Selachiermitteldarmes vergleichen darf, versteht sich von selbst und ist bereits von VALENCIENNES ausdrücklich betont worden. Leider ist es mir unmöglich gewesen, diesen so interessanten Ösophagus selbst zu untersuchen, der nach den Angaben sich enorm von allen Ösophagusformen unterscheidet, die bisher beschrieben sind. Es wäre sehr zu wünschen, daß die *Chanos*-Arten auf ihren Darmkanal hin noch einmal gründlich untersucht würden, um einen Anhaltspunkt für die Entstehung des Reliefs zu finden. In den späteren allgemeinen Ausführungen über das Schleimhautrelief wird auf *Chanos* zurückzukommen sein und der wahrscheinliche Ursprung dieser Kuriosität erörtert werden.

9. Familie: *Salmonidae*.

A. *Salmo*. Es ist versucht worden, z. B. von VALENCIENNES, eine feinere Gruppenzerlegung innerhalb des Genus *Salmo* vorzunehmen. Ich habe indessen geglaubt, diesen Versuchen in der Anordnung des Stoffes nicht folgen zu sollen. Einmal war es kein leichtes Unternehmen, die verschiedenen Namen zu identifizieren; dann aber scheint es mir wenig vorteilhaft zu sein, ein so außerordentlich arten- und varietätenreiches Genus in einzelne Gruppen zu sondern, zumal da Übergangsformen von der einen zur anderen bestehen. Bei den Salmonen liegen hinsichtlich des Darmkanales nun gar überall sehr ähnliche Verhältnisse vor, so daß KNER, der den Versuch machte, das Verhalten des Magens und der *Appendices pyloricae* als Diagnostikum für eine Gruppenzerlegung des Genus zu verwerten, seinen Versuch, hinsichtlich unserer Gruppe *Salmo* wenigstens, als gescheitert ansehen mußte. Im folgenden sind die von den Autoren gebrauchten Namen einfach aufgeführt und nicht erst nach einem bestimmten Autor registriert.

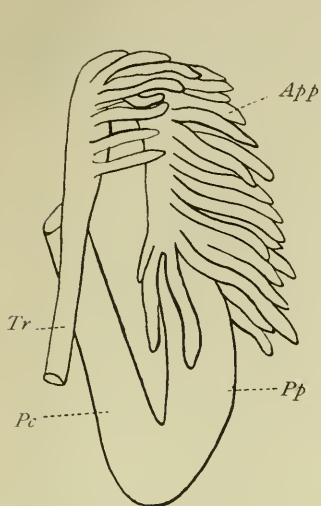
Ich untersuchte die Forelle, *Salmo fario*.

Der festwandige, mittelweite, ziemlich kurze Ösophagus setzt sich äußerlich ohne scharfe Grenze in den V-förmig gekrümmten, nur wenig weiteren Magen fort, dem ein Fundussack

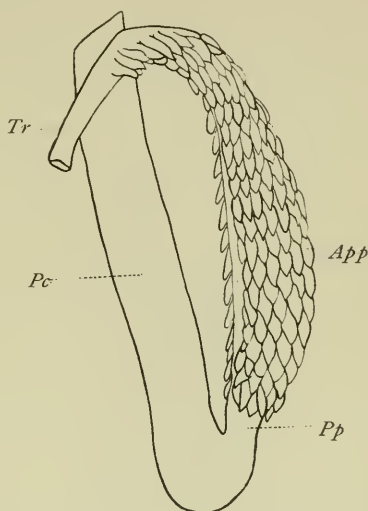
fehlt. Die Muskelwand, etwas dicker als im Ösophagus, ist zumal im Pylorusast von ansehnlicher Stärke. Eine wohlentwickelte Pylorusklappe trennt den nicht sehr englumigen Pylorusast vom Rumpfdarm. Letzterer ist nur kurz und läßt eine Sonderung in Mittel- und Enddarm in keiner Weise erkennen. Bei einem mir vorliegenden Exemplar mißt der Darm vom Pylorus bis zum After 14,7 cm. Er ist anfangs von mittlerer Weite, verengt sich dann aber allmählich bis zum Ende. Sein Verlauf ist ein fast gerader, seine Wand im ganzen kräftig. Namentlich zeigt sie sich im Bereich der Appendicesmündungen verdickt, später nimmt sie gleichmäßig etwas an Stärke ab. Allein etwa 6 cm vor dem After verdickt sie sich aufs neue und bleibt dann fast bis zum After von gleicher Stärke. Nur der letzte Darmabschnitt, dessen Schleimhaut keine Querfalten mehr besitzt, macht davon eine Ausnahme. Seine Wand ist äußerst schwach. Früher glaubte ich, daß jene Verdickung, 6 cm vor dem After beginnend, die ich in entsprechendem Afterabstand mehrfach fand, all gemein sei, daß in diesem Verhalten sich ein niedrig entwickelter oder degenerierter Enddarm verrate. Allein spätere Nachprüfungen nötigten mich zum Verlassen jener Ansicht. Appendices pyloricae, in der Zahl von 40—50, besetzen etwas mehr als das erste Drittel des Mitteldarmes. Zunächst umgibt ein Kranz von Blinddärmen den Pylorus hinter der Einmündungsstelle des Ductus choledochus, dann folgen die nächsten Appendices in Querreihen, anfangs zu vier oder fünf, später drei oder zwei und zuletzt nur noch in einer solchen Reihe. Die vordere und ventral gewandte, also der Leber und der Bauchwand zugekehrte Seite der Darmoberfläche ist frei von ihnen. Die Länge der Appendices betrug im Durchschnitt etwa ein Achtel der Mitteldarmlänge. Ihre Gestalt ist eine ziemlich gedrungene mit rundlichem Ende. Übrigens ist die Länge der Pfortneranhänge sehr verschieden. Am längsten sind die „Kranzbildner“, wie sie KNER nennt. Einer von ihnen war ein Viertel so lang als der Mitteldarm. Das Lumen der Blinddärme ist absolut stets gering und erreicht niemals solche Weite, wie der Darm an seiner engsten Stelle. In der Wanddicke bleiben sie gleichfalls hinter dem Mitteldarmanfang zurück.

CUVIER und VALENCIENNES geben die Zahl der Pfortneranhänge der Forelle auf 39 an. Nach CUVIER (1810) erinnert der Magen der Forelle an den von *Salmo salar*. v. EGGELING bezeichnet den Magen als „durch eine ziemlich gleichmäßig weite, tief kaudal-

wärts absteigende Darmschlinge gebildet, deren aufsteigender Schenkel mit geringer Einschnürung am Pylorus in den Darm übergeht“. „Letzterer besitzt wie der Magen eine kräftige Wandung.

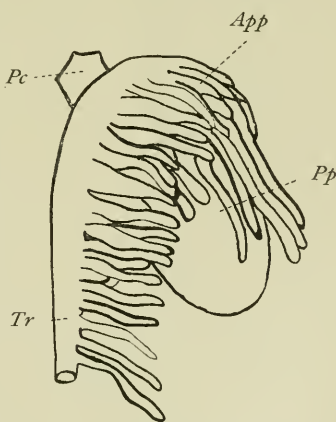


Textfig. 34. *Salmo salvelinus* (nach KNER).



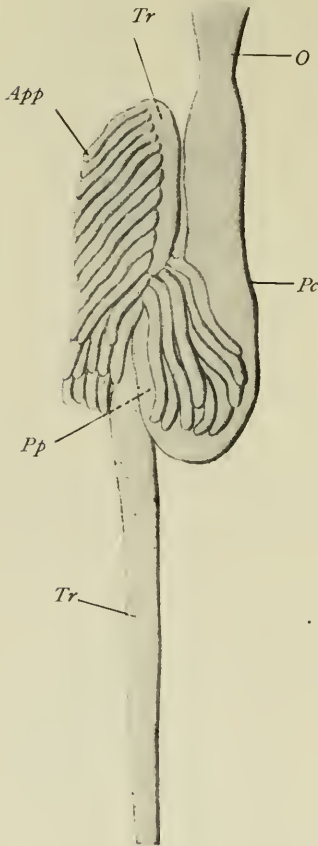
Textfig. 35. *Salmo hucho* (nach KNER).

Der Anfang des Dünndarmes ist mit sehr zahlreichen Appendices pyloricae besetzt. Das folgende Stück steigt ziemlich gerade nach abwärts und setzt sich ohne deutliche Grenze in den Enddarm fort direkt zum After. Der ganze Darm von *Trutta* ist demnach außerordentlich kurz. Sein Lumen nimmt allmählich etwas ab.“ Ähnlich scheinen die Dinge sich beim Lachs (*S. Salar*) zu verhalten. Nach CUVIER (1810) bildet der Magen einen „langen, ziemlich engen Sack, dessen Ende sich umbiegt und in einen Darm übergeht, der ein Drittel der Länge des ersteren betragen kann. Wie gewöhnlich, sind die Wände dieses letzteren Teiles“ — Pylorusast — „dicker als die Wände des Sackes. Die Muskelhaut wird daselbst viel stärker.“ „Das Ende des Magendarmes bildet einen, sehr weit in den Darmkanal vorspringenden Wulst.“ Der Darm bildet mehrere Windungen und ist kurz. Hinter der Einmündung der etwa 70 Appendices pyloricae, „die in mehreren Reihen übereinander auf einer Seite des Darmkanales vom Pförtner bis einige Zoll weit von ihm herab

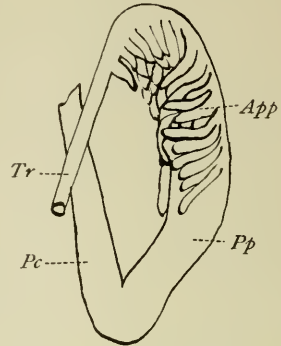


Textfig. 36. *Salmo obtusus* (nach KNER).

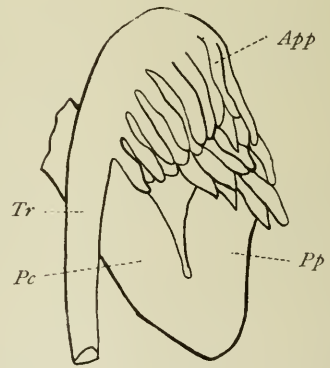
stehen“, wird er „etwas enger“. MECKEL sagt: „Der Magen ist bei *Salmo salar* länglich und starkfleischig. Der Kardierteil sehr ansehnlich, fast doppelt so lang als der Pfortnerteil, in den er unter einem spitzen Winkel und ohne einen Blindsack zu bilden, übergeht. Der Darmkanal macht mehrere schwache Windungen.“ Nach CUVIER und VALENCIENNES sind bei *Salmo salmo* Ösophagus und Magen von gleicher Weite. Der Magen reicht bis ins letzte



Textfig. 37. *Salmo labrax* (nach RATHKE). Tr Truncogaster.



Textfig. 38. *Salmo monostychus* (nach KNER).



Textfig. 39. *Salmo Hoodii* (nach KNER). Pc = Pars cardiaca, Pp = Pars pylorica.

Drittel der Leibeshöhle. Hier biegt er um und zeigt etwas hinter dem ersten Drittel der Leibeshöhle eine Einschnürung, die die Stelle des Pylorus markiert. Der nun folgende Darm steigt erst nach vorn, wendet sich dann nach hinten und begibt sich gerade zum After. In diesem letzten Abschnitt werden seine Wände dünner und sein Durchmesser geringer. Erst hinter einer kleinen BAUHIN-

schen Klappe nimmt letzterer wieder zu. Der erste, nach vorn verlaufende Abschnitt des Mitteldarmes ist mit 60 Appendices pyloricae besetzt. Die dem Pylorus benachbarten stehen kranzförmig um den Darm, die folgenden Reihen aber sitzen nur an der Darmunterfläche. Die übrige Darmfläche ist frei und hat ebenso dicke Wände wie der Magen. Die übrigen Salmo-Arten ähneln mehr oder weniger der Forelle. Schwankend sind die Größenverhältnisse des Magens. So ist z. B. der absteigende Magenschenkel ziemlich eng bei *Salmo monostychus* Heck (KNER), sehr geräumig dagegen bei *S. Schiffermülleri* Val, *S. spectabilis*, *S. ferox* und *S. alpinus* (KNER). Bei *S. autumnalis* Pall. kommt sogar ein Magenblindsack vor, der im übrigen den Salmo-Arten nicht zukommt. KNER erwähnt besonders den „langen und sehr muskulösen“ Pfortnermagen von *S. alpinus* und den Magen von *S. Hoodii* RICH., der an der Grenze von absteigendem und aufsteigendem Ast eine Verengung darbietet. Die Darmlänge scheint überall nur gering zu sein. Sehr verschieden ist dagegen die Zahl der Appendices pyloricae. So hat *S. unimaculatus* (Curimatus unim. MECKEL, Bd. IV, S. 288) etwa 20 Pfortneranhänge. Einige 20 hat auch *S. Hoodii*, *Salmo salvelinus* 30 und mehr, *Fario punctatus* „nahezu 40“ (KNER). 40 Appendices haben *S. monostychus* und *Salar velifer* (KNER). Bei *Fario carpio* bleibt ihre Zahl „unter 50“. *Salmo labrax* (RATHKE) hat 60, *Salmo salmo* nach CUVIER und VALENCIENNES auch 60, *Salmo hamatus* 67 und *Fario argenteus* 70 Pfortneranhänge. Die gleiche Zahl hat nach MECKEL auch der Lachs. *Salar Schiffermülleri* und *Fario Marsiglii* haben 90–100, *Salmo hucho* hat über 200 Appendices (KNER). KNER gibt in seinen beiden Arbeiten genaue Angaben über die Anordnung und Länge der Appendices bei 18 Arten. Wir sehen, daß die Anordnung im Prinzip überall dieselbe ist, die am Beispiel der Forelle erläutert wurde. Hinsichtlich der Länge der Gebilde herrscht eine geringere Übereinstimmung. Bei seinen Salar-Arten findet KNER die Kranzbildner stets am längsten, jedoch besitzen noch die kürzesten der nach hinten zu allmählich sich verkürzenden Blinddärme eine ziemlich ansehnliche Länge. Bei den Salmo- und Fario-Arten ist die Differenz in der Länge der vorderen und hinteren keine so starke, oder es erweisen sich die letzten Appendices als sehr kurz. Nach HYRTL mündet beim Huchen der Ductus choledochus zwischen den Appendices pyloricae und nicht vor ihnen und rechts, wie MECKEL behauptet hat. Dem geraden Darm von *Salmo labrax* fehlt nach RATHKE eine Enddarmklappe; v. EGGELING vermißt sie auch bei seinem *Salmo salvelinus*.

Schleimhautrelief. Bei der Forelle finden sich im Ösophagus ab und zu miteinander Anastomosen bildende, ziemlich hohe parallele Längsfalten, die sich größtenteils auch auf den Magen fortsetzen, hier aber einen mehr geschlängelten Verlauf nehmen. Erst im Pylorusast werden sie wieder gerade. Im übrigen zeigt die Magenschleimhaut ein alles bedeckendes fein-

maschiges Netzwerk mit niedrigen, zarten Fältchen. Das Relief des Mitteldarmes schildert v. EGGELING, dessen Angaben ich an meinen Präparaten prüfen konnte, wie folgt: „Die reichlichen Faltungen der Darmschleimhaut kann man im ganzen als ein doppeltes Netzwerk charakterisieren, das aber in den einzelnen Abschnitten des Darmkanales ein sehr verschiedenes Aussehen bietet. Die Falten sind überall nur von relativ geringer Höhe. Am Beginn des Darmes, in der Gegend der Einmündung der Appendices pyloricae, bilden gröbere Falten ein Netz mit unregelmäßigen, weiten, rundlich-polygonalen Maschenräumen. Bei manchen Individuen besitzen die Hauptfalten bereits am Beginn eine ausgeprägt transversale Anordnung und liegen so dicht aneinander, daß nur schmale Spalträume zwischen ihnen bleiben. Immer sind die Ränder der Hauptfalten am Beginn des Darmes sehr unregelmäßig gebildet, mit mehr oder weniger schlanken und spitzen, zottenartigen Fortsätzen versehen. In den verschieden gestalteten Zwischenräumen der Hauptfalten finden sich feine niedrige Fältchen, die sich in wechselnder Weise untereinander und mit den Basen der Hauptfalten verbinden, so daß sie kleine flache Grübchen umschließen und so ein zweites Netz von verschiedener Vollständigkeit darstellen. Dieses Faltennetz mit seinen Zotten oder zungenförmigen Anhängen erhält sich auch noch jenseits der Region der Appendices auf eine kurze Strecke und stellt hier eine recht erhebliche Vergrößerung der Oberfläche dar. Die Querrichtung der Hauptfalten wird jetzt ganz ausgeprägt, aber nun nehmen die Zotten ab und verschwinden bald, die Falten werden immer niedriger, das zarte Netz immer schwächer, bis es schließlich ebenfalls verschwindet. Auf eine kurze Strecke sieht man dann nur noch schwache Querfalten, die vielfach unterbrochen sind und sich gelegentlich durch kleine Seitenzweige verbinden.“ Diesen letzten Satz konnte ich an meinem Objekt nicht bestätigen. Hier zog sich das feine Netz ganz bis zum After hin. Im Endstück bildet die Schleimhaut hohe, mit nach hinten sehendem, glattem, freiem Rande versehene, ziemlich regelmäßige Ring- oder Querfalten, die schon von CUVIER, mit den KERKRINGSchen Falten beim Menschen verglichen wurden. Mein Präparat zeigt 27 solcher Querfalten, die nach dem After zu an Höhe und Regelmäßigkeit abnehmen und hier sogar miteinander Anastomosen bilden. Reichlich 1 cm vor dem After hörten sie ganz auf, hier beginnt der dünnwandige präanale Abschnitt. Außer den Querfalten findet sich im ganzen Endstück noch das bereits vorhin

erwähnte feine Faltennetz. Dieses Doppelnetz findet sich in den ziemlich weiten Räumen zwischen den Querfalten. Nach v. EGGELING dehnt es sich aber auch „über die Flächen der Querfalten bis zu deren glattem, freiem Rand aus“. Ich fand das Doppelnetz hier nicht, sondern nur am Grunde der Hauptfalten eine zierliche Längsfältelung, so, wie sie von RATHKE in seiner so wertvollen Abhandlung „Über den Darmkanal und die Zeugungsorgane der Fische“ 1824 von den Maraenen zuerst beschrieben ist. Im präanaln Darmstück fehlt jede Spur von Querfalten. Es zeigen sich nur hohe, schmale, etwas wellig verlaufende Längsfalten, die hier und dort durch schräge Äste sich miteinander verbinden. Diese Falten tragen vielfach zungenartige Fortsätze. In den Appendices pyloricae bildet die Schleimhaut schmale, hohe, mit wellenförmig geschwungenem Rande versehene Längsfalten. Sie stehen nicht sehr dicht beieinander und erinnern noch am ehesten an das Relief des präanaln Darmstückes.

Hinter den Appendices pyloricae fand RUDOLPHI (1802) ähnliche Querklappen wie im Dünndarm des Menschen. Diese Klappen verbinden sich nur selten miteinander, „so daß die innere Darmhaut fast ganz glatt erscheint“. CUVIER findet keine Zotten wie beim Lachs. Wohl aber findet er wie bei jenem in regelmäßigen Entfernungen stehende Querfalten. Der Lachs, *Salmo salar*, hat Längsfalten im Ösophagus nach CUVIER. Diese nebst Runzeln, „die im Blindsack“ nur schwach angedeutet sind, finden sich auch im Magen. Im Pylorusast bestehen „dicke, dicht aneinander stehende Falten“. Im Bereich der Mündungen der Appendices pyloricae ist die Schleimhaut „mit sehr langen Zotten besetzt“. Die Zotten erstrecken sich bis zum After, werden aber nach hinten allmählich kürzer und stehen weiter voneinander entfernt. In der letzten Hälfte des Darmkanales bemerkt man stellenweise breite Querfalten, die ebenso viele Klappen bilden, die auch desto schmaler werden und desto weiter voneinander abstehen, je mehr sie sich in der Nähe des After befinden“. In den Appendices pyloricae, „deren Oberfläche gleichfalls zottig ist“, findet man die Zotten „nicht sehr deutlich“. 1824 bemerkt RATHKE, daß einige der Längsfalten des Ösophagus bei den Lachsen in den Magen sich fortsetzten. Die Mageninnenfläche bedeckt zudem ein sehr engmaschiges Netzwerk mit sehr niedrigen, zarten Fältchen. Im Mitteldarm findet sich ein einfaches Netzwerk mit blattartigen Falten und mittelgroßen Maschen. Bei alten Exemplaren gehen aus den Falten dieses Netzes Zotten hervor. Im Enddarm stehen 25–30 Querfalten, die gegen Mitte des Enddarmes am größten sind. Zwischen ihnen stehen bei jungen Tieren feine, kurze Querfalten, bei alten dagegen verschiedenartige Zotten. Grobe, blattförmige, dicht und quer stehende Zotten zeigt der präanale Abschnitt bei ganz alten Tieren. Nach MECKEL ist die Innenfläche des Ösophagus glatt, die des

Magens stark längsgerunzelt. „Zwischen den Runzeln befindet sich ein aus kleinen Maschen gebildetes Netz.“ „Die innere Fläche des Darmes ist in der vorderen, größeren Hälfte bloß durch niedrige, aber sehr dünne, äußerst dichtstehende und außerordentlich vielfach verschlungene und gewundene Falten ungleich, hat dagegen in ihrer hinteren Hälfte, mit Ausnahme des sehr kleinen Endstückes ungefähr 40 ansehnliche, nach hinten gerichtete Querklappen, die anfangs viel weiter als in der Mitte voneinander stehen, nach hinten sich wieder etwas voneinander entfernen und hier und im Anfange am niedrigsten sind. Der klappenlose Endteil hat gröbere Längsfalten als das Anfangsstück. Wirkliche Zotten, welche CUVIER für den ganzen Darm angibt, konnte ich nicht wahrnehmen.“ Die Schleimhaut der Appendices pyloricae hat überall denselben Bau wie die des Darmes. 1835 beschreibt CUVIER nach v. EGGELING im Darm zwischen den Appendices pyloricae „zahlreiche sehr vorspringende Längsfalten und zwischen ihnen ein feines Netz mit tiefen Maschen. Weiter gegen den After zu fanden sich keine freien Fäden, sondern schräg longitudinale Falten, die sich verästeln und in ihrer Richtung unterbrochen sind. Sie sind verschieden an Umfang und lassen verästelte oder einfache Fädchen von sich ausgehen.“ Das Querfaltenstück wird wie oben geschildert. OWEN gibt an, daß im Rumpfdarmanfang schräge wellige Falten verlaufen, die gegen das Darmende hin an Zahl abnehmen. Gleichzeitig verlaufen sie weniger schräg und werden schmaler. Auch OWEN kennt die Querfalten des Darmendes. LOWELL GULLAND macht nur recht dürftige Angaben über das Schleimhautrelief. Er erwähnt sehr dichtstehende Längsfalten im Darm. Diese stehen so eng aneinander, daß die tiefsten Teile der Falten auf Schnitten aussehen wie kurze tubulöse Drüsen. Eben solche Längsfalten finden sich auch in den Pfortneranhängen, nur stehen hier die Falten lange nicht so dicht.

Nach MECKEL findet man im vorderen Sechstel des Darmes von *S. unimaculatus* „kleine Querfalten, die allmählich verschwinden, allein in dem letzten Drittel bedeutend stärker und dichter aneinanderstehend wieder erscheinen“. Die von RATHKE (1824) untersuchten Arten *S. trutta* und *S. Goedenii* verhalten sich ähnlich wie *S. salar*. Die 25–30 größeren Ringfalten in der hinteren Hälfte des Darmkanales gehen nicht einfach um den Darm, sondern gabeln sich bisweilen. KNER fand bei *Salmo dentex* Querfalten im Darmende. Es zeigt sich „die ganze innere Fläche dieser Darmpartie mit sehr starken, dicken, etwas schief von vorn nach hinten laufenden, fast ringförmigen Falten besetzt“, die KNER bei mehreren von ihm deshalb untersuchten Arten nicht mehr so stark entwickelt vorfand als hier. 1837 fand RATHKE bei *S. labrax* im Magen „sehr feine, nur erst unter Lupen recht deutlich erkennbare, leistenartige Auswüchse der Schleimhaut, die untereinander so verbunden sind, daß sie ein ungemein sauberes Netzwerk zusammensetzten“. Im Darmanfang besteht ein ziemlich engmaschiges und nicht ganz regelmäßiges einfaches Netzwerk, während im Darmende teils vollständige, teils unvollständige Ringfalten erscheinen. „Sie kommen hier in

großer Anzahl vor und stehen dichtgedrängt beisammen.“ Zum Schluß sei noch v. EGGELINGS Schilderung des Darmreliefs erwähnt, das v. EGGELING für das von *S. salvelinus* hält. „Die Schleimhautbefunde sind dieselben wie bei *Trutta fario*. In der Gegend der Einmündung der Appendices pyloricae erkennt man ein doppeltes Netz mit ziemlich engen Maschen. Die Hauptfalten stehen in der Querrichtung und tragen an ihrem freien Rande wechselnde, blatt-, zungen- und zottenförmige Fortsätze. Derselbe Befund besteht auch unmittelbar hinter der Region der Appendices. Die Fortsätze der Hauptfalten sind hier anscheinend schlanker als am Beginn des Darmes, mehr zottenartig. Im letzten Darmabschnitt erscheinen sehr starke, mehr oder weniger vollständig ringförmige Falten, ähnlich den KERKRINGSchen Falten des menschlichen Darmes. In den Räumen zwischen ihnen bildet die Schleimhaut ein unregelmäßiges, nicht sehr enges Netzwerk aus gröberen und feineren Fältchen, die sich auch auf die Flächen der großen Querfalten ausdehnen.“

B. *Coregonus*. Ich untersuchte ein sehr großes Exemplar von *C. maraena*.

Der kurze, dickwandige, muskulöse und reichlich mittelweite Ösophagus der Maräne geht allmählich in den mit etwa gleichlangen Schenkeln versehenen V-förmig gekrümmten Magen über, der nur die Andeutung eines Fundussackes besitzt. Die Magenwand ist dünner als die der Speiseröhre und gegen das Ende des absteigenden Astes zu besonders schwach. Der Pylorusast besitzt dann wieder eine äußerst kräftige Muskulatur. Gegen den Darm verschließt ihn eine ansehnliche, bei meinem Exemplar über $\frac{3}{4}$ cm lange, ins Darmlumen vorspringende Pylorusklappe, die mit zierlichem und regelmäßig gezacktem Rande versehen ist. Äußerlich markiert eine tiefe Einschnürung die Stelle des Pylorus. Der nun folgende Darm steigt zunächst ein Stück nach vorn. Die Länge dieses Darmabschnittes kommt fast der des Pylorusastes gleich. Dann biegt der Darm nach hinten um und verläuft fast gerade zum After.

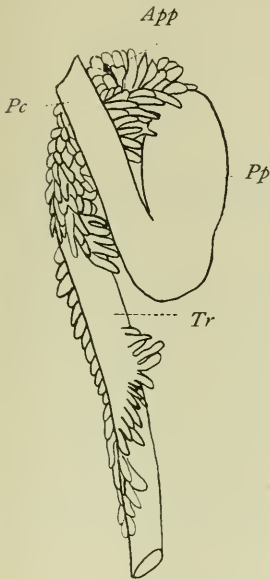
Der ganze Rumpfdarm ist 28,5 cm lang und ungesondert. Da nämlich eine BAUHINSche Klappe nicht besteht und auch das Querfaltenrelief des hinteren Darmabschnittes nur allmählich beginnt, kann von einem Mittel- und Enddarm nicht gut gesprochen werden, obgleich die Muskulatur des Endstückes eine stärkere Entfaltung als sonst zeigt.

Das Darmlumen ist im Bereich der ersten Appendices pyloricae von beträchtlicher Weite, wird aber schon gegen Ende des mit Blinddärmen besetzten Stückes etwas enger und noch mehr

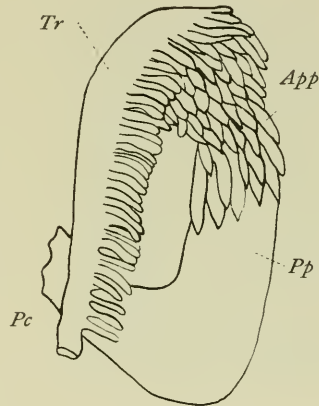
von da bis zur Querfaltenregion. Die Muskulatur ist anfangs ganz kräftig, nimmt aber nach und nach an Stärke ab. Darm-lumen und Wanddicke vermehren sich wieder etwas im Querfaltenbereich, um aber analwärts wieder abzunehmen. Wie bei *Salmo fario* findet sich ein besonders differenzierter präanaler Abschnitt. Über 150, ja ich möchte fast sagen über 200 Appendices pyloricae besetzen ein etwa 8 cm langes Stück des Darm-anfanges. Sie umstellen als wenig lange, hinten abgerundete, unverästelte Blindschläuche anfangs den Darm vollständig und verschwinden erst gegen Ende des vorderen Mitteldarmviertels auf der Vorder- und Unterfläche des Darmes. Es läßt sich eine Querreihen-anordnung der Appendices, wie sie KNER nennt, einigermaßen erkennen, doch ist sie durchaus nicht mathematisch. Zum Schluß stehen drei, zwei und dann eine Appendix. Die Länge der Blinddärme betrug bei meinem Exemplar $1\frac{1}{2}$ cm durchschnittlich, ihr Lumen war dagegen relativ weit, wenngleich es hinter dem des Darmes sehr weit zurück blieb. Die Wandstärke ist eine ziemlich geringe.

Ähnlich verhält sich der Darmkanal von *C. albula*. Der mit mittelstarken Wänden versehene Ösophagus geht gerade und wenig scharf in einen zylindrischen, nur wenig weiteren, unten sehr spitzem Winkel umgebogenen Magen über, der bis zur Mitte der Leibeshöhle reicht. Der Pylorusast ist ziemlich lang und konisch zugespitzt. Er besitzt eine sehr kräftige Muskulatur, ein enges Lumen und eine wohlentwickelte Klappe. Der Darm verhält sich fast genau so, wie bei *C. maraena*. Bei meinem Exemplar war er 19 cm lang. Es fehlt auch hier eine Valvula Bauhini. Erst steigt der Darm fast bis zum Zwerchfell nach vorn, biegt dann um und begibt sich fast geradlinig zum After. Der Darm, schon anfangs ziemlich weit, erweitert sich noch in den letzten 7,3 cm. Die Muskulatur ist im Bereich des ersten Appendicesringes von mittlerer Stärke, wird später aber dünner und bleibt so bis ganz zum After. Die Appendices, deren Zahl wieder sehr groß ist, zeigen die gleiche Anordnung wie bei *C. Mar- raena* und nehmen ebenfalls genau die erste Hälfte des Mitteldarmes ein. In ihrer Form ähnlich wie die Pförtneranhänge bei *C. maraena*, laufen sie doch hinten mehr spitz zu, sind vielleicht auch relativ etwas länger. Ihre Wand ist etwas dünner als im Mitteldarmanfang. Bei *Coregonus oxyrhynchus*, der dritten Art, die ich untersuchte, war der Befund sehr interessant und lehrreich. Die Magenwand zeigte sich ebenso dick wie die des Ösophagus. Der unter sehr spitzem Winkel nach vorn steigende, sehr voluminöse Pylorusast hat etwa den doppelten Umfang wie der Fundusteil. Er ist sehr lang und besitzt ein enges Lumen. Was ihn aber von dem Magen aller *Coregonus*-Arten, die man bisher kennt, unterscheidet, ist, daß sein Pylorusast nach links sich abbiegt und sein Ösophagus rechts liegt, statt daß die Dinge umgekehrt liegen wie bei *Salmo*, *Coregonus* und den meisten Teleosteen. Die Pylorusklappe ist ziemlich kurz. Der Darm war

bei einem der untersuchten Tiere 18,3 cm lang. Ihm fehlt eine BAUHINSche Klappe und man hat ihn als ungegliederten Rumpfdarm aufzufassen. Seine anfangs einigermaßen kräftigen Wände werden hinter der Region der Appendices pyloricae dünn; erst im 5,7 cm langen Endstück werden sie wieder ansehnlich. Die relativ kurzen Appendices pyloricae zeigen dieselbe Anordnung wie bei *C. maraena*, ihre Wand ist leidlich fest. Sie sind in sehr großer Zahl vorhanden und sämtlich unverästelt. Ich sagte schon, daß die Stellung der Appendices dieselbe sei wie bei *maraena*, es ist also auch hier die vordere und ein Teil der ventralen Darmfläche frei von Blinddärmen. Diese Tatsache ist von großem Interesse, denn es ist ja



Textfig. 40. *Coregonus oxyrhynchus* (nach KNER). Vorderdarm und Rumpfdarmanfang.



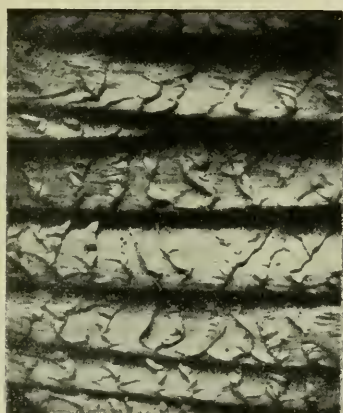
Textfig. 41. *Coregonus palea* (nach KNER). *Tr* Truncogaster; *Pc* Pars cardiaca; *Pp* Pars pylorica; *App* Appendices pyloricae.

die Lagerung des Darmes genau entgegengesetzt wie bei *maraena*! Wir wissen, daß bei den Fischen die Magenkrümmung in der Ontogenese viel später auftritt als die Vereinigung vom Vorderdarm mit dem vom Enddarm her entstandenen Mitteldarm. Somit liegt also dieselbe Darmstelle, die bei *maraena* nach vorn gewandt und frei von Appendices pyloricae ist, bei *oxyrhynchus* nach hinten und besitzt Appendices, während das bei *maraena* besetzte Darmstück der Leber zugewandt und ohne Blinddärme ist. Es ist dies einer der zahlreichen Beweise dafür, wie gänzlich unabhängig die Anlage der Appendices von der uralten dreilappigen Anlage des Pankreas ist, die niemals ihren Platz ändert. Es ist ein Beweis dafür, wie sehr die Anordnung der Appendices pyloricae am Darm

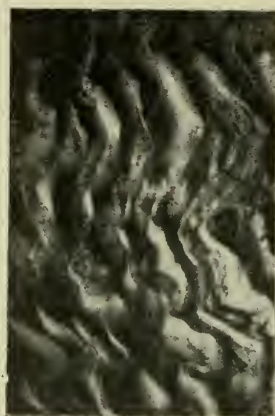
ein Produkt der räumlichen Verhältnisse ist, und deutet an, daß das phylogenetische Alter der Pfortneranhänge ein junges sein muß. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *C. lavaretus*. Der recht muskulöse Ösophagus setzt sich in einen dünnwandigeren, etwas engeren Magen fort, dessen Pylorusast dick und muskelkräftig ist. Der Darm macht eine Windung und läuft dann gerade zum After. Er behält in ganzer Länge seinen weiten Durchmesser ziemlich bei und ist an seinem Anfang mit einer beträchtlichen Zahl dicker, kurzer Appendices pyloricae besetzt. Die Verhältnisse erinnern an *Thymallus*. Fast ebenso verhalten sich *C. fera* und *C. oxyrhynchus*. KNER bildet den Darm mehrerer Coregonen ab und macht genaue Angaben über die Stellung der Appendices pyloricae. Das Prinzip der Gruppierung haben wir bei *C. maraena* gesehen, die speziellen Angaben zu wiederholen würde zu weit führen. KNER, der *C. Wartmanni*, *palea*, *fera*, *maraena*, *Pallasii*, *vimba*, *albula* und *oxyrhynchus* untersuchte, äußert sich zusammenfassend folgendermaßen: „Das Charakteristische dieser Gattung besteht zum Teil in der durchweg großen Anzahl mäßig langer oder kurzer Blinddärme, mehr noch aber darin, daß der gerade verlaufende Teil des Dünndarmes hinter der zweiten Krümmung“ — des gesamten Darmkanales! die Magenkrümmung ist mitgerechnet! — „eine längere Strecke und von zahlreicheren Blinddärmen behängt ist, als bei irgendeiner anderen Gattung mir bekannter Salmoniden.“ Übrigens beschreibt auch KNER von seinem aus Pommern stammenden *C. oxyrhynchus* die abnorme Lagerung des Darmkanales, die er sonst bei Coregonen nicht fand. Hinsichtlich des Vorderdarmes scheinen die Coregonen einander sehr zu ähneln.

Schleimhautrelief. *C. maraena* zeigt im Ösophagus recht massive Längsfalten, die sich hin und wieder durch schräge Äste miteinander verbinden. Der Magen zeigt ein ähnliches Bild, nur sind hier die Längsfalten mehr gewunden und gerunzelt und auch weniger zahlreich. Im Pylorusast sind die Falten sehr spärlich, parallel und massig. Anastomosen beobachtete ich nicht. Im übrigen bedeckt den Magen ein äußerst feinmaschiges, höchst zierliches Netz aus zarten Fältchen. Es ist niedrig und gleicht dem der meisten Fische. Im Rumpfdarm finde ich im Bereich der Appendices pyloricae, namentlich im vordersten Abschnitt, ein aus hohen, blattartigen Falten gebildetes Netzwerk mit nicht ganz regelmäßigen, rundlichen oder polygonalen Maschen, in deren Grunde sich kleinere Fältchen zeigen. Die Hauptfalten sind höher als im nächstfolgenden Darmabschnitt und besitzen häufig zungenartige Fortsätze. Schon hier läßt sich ein Vorherrschen der Querrichtung der Falten wahrnehmen, das weiterhin noch zunimmt. Die Falten sind überall sehr dicht, oft so, daß man kaum ihre Anordnung erkennen kann und nehmen nur wenig an

Höhe ab. Ich bestätige also durchaus RATHKES Angaben (1824), der im Dünndarm der Maränen ein aus blattförmigen Falten gebildetes Doppelnetz mit mittelweiten Maschen beschrieb. Der Endabschnitt des Rumpfdarmes — bei meinem Exemplar 10,2 cm lang — ist nach RATHKE mit 40—50 Querfalten besetzt. Ich selbst zählte über 70 Querfalten. Doch muß bemerkt werden, daß diese weite Differenz der Angaben wohl in der Methode des Zählens liegt. Die Querfalten sind sehr hoch, dichtstehend und schmal, und häufig stehen zwischen je zweien zwei bis drei etwas niedrigere Fältchen. Auch sind manche Falten unvollständig. Dies gilt zumal in der Mitte der Querfaltenregion und dahinter. Vorn finden sich solche Falten nicht. Möglicherweise untersuchte RATHKE ein jüngeres Exemplar als ich, denn man weiß, daß bei



Textfig. 42. *Coregonus maraena*. Relief der 2. Rumpfdarmhälfte. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.



Textfig. 43. *Coregonus maraena*. Appendix pylorica. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

höherem Alter Komplikationen des Reliefs vielfach vorkommen. RATHKES Angabe, daß die Höhe der Querfalten nach hinten zu größer wird und sich erst „kurz vor dem After“ verringert, bestätige ich, füge nur hinzu, daß es genauer hieße: kurz vor dem präanalen Darmstück. Denn dieses, bei meinem Exemplar etwa 2 cm lang, ist ganz frei von Querfalten. RATHKE fand die Querfalten am freien, nach hinten gerichteten Rand glatt, an der Basis aber etwas gefaltet. Bei meinem Objekt sind diese sekundären Falten ganz ansehnlich, nehmen einen Längsverlauf und sind geschlängelt, gelegentlich auch mit benachbarten schräg verbunden, so daß eine Art Netz entsteht. Ein Netzwerk in den Zwischen-

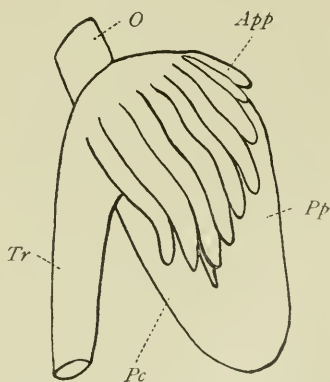
räumen der Querfalten, wie bei *Salmo*, fand ich nicht, wohl, weil die Falten zu dicht stehen. Der präanale Teil zeigt wieder ein ziemlich hohes Doppelnetz wie der Darmanfang und darin einige kräftigere Längsfalten. In den Appendices pyloricae ist die Schleimhaut zu schmalen, hohen, oben wellig gekräuselten Längsfalten erhoben. Die Höhe dieser Falten ist weit beträchtlicher als irgendwo im Darm mit Ausnahme allein der Querfalten des Darmendes. In einer Appendix fand ich ein Dutzend solcher wenig dichtstehender Falten.

Coregonus albula und *oxyrhynchus* besitzen im Vorderdarm ein ähnliches Relief wie *maræna*. Im Rumpfdarmanfang bei *C. albula* fand ich ein ähnliches Bild wie bei der großen Maräne, nur fehlen die zungenförmigen Fortsätze bei meinem Exemplar. Auch die Lappenbildung der Falten ist viel weniger üppig. Weiterhin war mein Präparat so verworren, daß ich schlechterdings nichts Bestimmtes darüber aussagen kann. Nur prävalieren hier offenbar die Querfalten etwas. Im Enddarm stehen wieder massenhafte Querfalten, die ich nicht zählte, doch sind es mindestens 50. Im präanalen Darmteil fand ich wieder ein unregelmäßiges Doppelnetz mit ziemlich hohen Hauptfalten. Längsfalten treten indessen kaum hervor. Die Appendices pyloricae haben dasselbe Relief wie bei *maræna*. Im Rumpfdarm von *C. oxyrhynchus* zeigt sich ein einfaches hohes Netz mit blattartigen Falten und unregelmäßigen Maschen, in deren Grund sich einzelne feine Fältchen finden, die sich ab und zu netzartig verbinden. Späterhin stehen Querfalten, doch weniger dicht als bei den beiden anderen Arten, auch nicht so zahlreich, denn es sind rund 40. Zwischen den Hauptfalten sieht man vereinzelte sekundäre, niedrigere Querfalten. Ihnen fehlt die bei den Hauptfalten ziemlich ausgeprägte Basalfältelung fast ganz. Sie bilden hier ein niedriges, mittelweites, oft recht unvollständiges Netzwerk. Von besonderem Interesse erscheint mir der Übergang vom Querfalten besitzenden Darmteil in den präanal Abschnitt. Die letzten der Querfalten sind niedriger als die ersten und die mittleren, zugleich auch weniger ringförmig. Sie liegen mehr oder minder schräg und verbinden sich häufig direkt oder indirekt durch Ausläufer miteinander. Die Schrägrichtung und Unregelmäßigkeit nimmt zu und schließlich sieht man die ehemaligen Querfalten in echte Längsfalten übergehen. Je näher dem Anus, um so mehr herrschen in diesem letzten Abschnitt Längsfalten in dem wieder ziemlich hohen Netzwerk vor, dessen Maschen längsgestreckt sind. Es ist wohl kein Fehlschluß, wenn ich behaupte, daß bei *Coregonus oxyrhynchus* das Querfaltenrelief des Enddarmes sich aus einem einfachen, resp. einem doppelten Netz entwickelt hat. Wie später zu begründen sein wird, sehe ich das Netzwerk, nicht die Klappen als das Primäre an und bin der festen Überzeugung, daß es nicht schwer fallen dürfte, an jungen Salmoniden nachzuweisen, daß in der Ontogenese ursprünglich auch ein Netzwerk

im ganzen Darm auftritt und erst später eine höhere Differenzierung Platz greift. Ob der Grund für letztere — wie RATHKE 1837 (*Salmo labrax*) annimmt — in der geringen Länge des Darmkanales gelegen ist, da ja die Querklappen wohl den Speisebrei sehr in seiner Fortbewegung aufhalten und somit eine bessere Resorption zulassen, will ich unentschieden lassen. Denkbar wäre es vorläufig wohl. Das Wesentlichste ist nur, daß der Befund lehrt, daß Netzwerk und Querfalten direkt ineinander übergehen können, daß somit eine Ableitung des einen aus dem anderen möglich ist und das Netz oder Doppelnetz als die einfachere Form zu gelten hat. Keine Beobachtung an irgendeinem *Coregonus*, *Salmo* und *Thymallus* widerspricht einer solchen Ableitung, ja, besonders *Thymallus* wird neue Beweise im angegebenen Sinne liefern. Aber nicht nur das Ableiten dieser Salmoniden-Querfalten dürfte angängig sein, auch die Frage der Entstehung der *Valvula Bauhini* bei den Tieren dürfte in neuem Lichte erscheinen. Es darf nicht Wunder nehmen, wenn ich auch die BAUHINSche Klappe aus einem Faltennetz abzuleiten geneigt bin. Doch darauf einzugehen ist hier nicht der Ort. RUDOLPHI untersuchte *C. lavaretus* und fand ein ähnliches Darmrelief wie bei der Forelle, während CUVIER (nach v. EGGELING) die große Ähnlichkeit mit *Thymallus* hervorhebt. Auch hier bildet die Schleimhaut Querfalten und jenseits derselben kurze Papillen, zwischen denen sehr feine Falten ebenfalls in querrer Richtung verlaufen.

C. *Thymallus*. Ich untersuchte die Äsche.

Ihr kurzer, mit kräftigen Wänden versehener Ösophagus besitzt ein ziemlich enges Lumen. Er führt in einem nicht sehr großen, blindsacklosen, nach rechts V-förmig gekrümmten Magen, dessen Pylorusast an Länge den absteigenden Magenschenkel übertrifft. Der Schlundteil des Magens zeichnet sich durch ansehnliche Weite aus, doch ist der Übergang vom Ösophagus in den Magen äußerlich kein scharfer. Der Pylorusast hat einen noch größeren Umfang, jedoch ein geringeres Lumen als der Fundusteil. Die dicke Muskulatur des Magens ist zumal im Pylorusast sehr entwickelt. Die Stelle des Pförtners bezeichnet äußerlich eine starke Einschnürung, im Innern steht eine kleine, in den Darm vorspringende Klappe. Der nicht erst nach vorn, wie bei *Coregonus*, laufende Darm begibt sich



Textfig. 44. *Thymallus thymallus* nach) KNER). *Tr* Truncogaster.

fast gerade zum After und ist sehr kurz. Mein Objekt besaß einen 13 cm langen Darm, von dem 6,7 cm auf den „Enddarm“ kamen. Die kräftige Wand des „Mitteldarmes“ umschließt ein Lumen mittlerer Weite. Doch nehmen Lumen und Wanddicke nach hinten zu ab. Den Beginn des „Enddarmes“ bezeichnet eine etwas schräg stehende BAUHINSche Klappe. (Vgl. Teil I der Untersuchungen, p. 547.) Ihr freier Rand ist fein gezähnt. Der „Enddarm“ besitzt anfangs etwa dasselbe Lumen wie das „Mitteldarmende“. Auch sein Lumen verringert sich; gleichzeitig die Muskulatur. Die Appendices pyloricae, in der Zahl von 19—24 vorhanden (KNER), umgeben zunächst in einem Kranz den Pylorus. Dann folgen mehrere kurze Querreihen mit geringer Appendiceszahl, die den nach vorn gewandten Teil der Darmoberfläche frei lassen. Die letzte Appendix pylorica ist die längste von allen. Die übrigen sind nicht lang, mittelweit und haben wenig kräftige Wandungen.

CUVIER und VALENCIENNES geben die Zahl der Appendices pyloricae auf 22 an. KNERs *Thymallus vexillifer* Ag. und *Thymallus vulgaris* sind Lokalformen. Die erste zeigt einen Schlundmagen von besonderer Weite und 19 Appendices pyloricae, die zweite hat dagegen 21—24 Appendices. *Th. gymnogaster*, von CUVIER und VALENCIENNES untersucht, hat einen verhältnismäßig viel dickeren Darmkanal. Die Zahl der Pförtneranhänge ist nur 17, jedoch sind die Blinddärme länger.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus finden sich grobe parallele Längsfalten, die wesentlich später mehr minder zarte seitliche Ausläufer absenden, die sich, besonders häufig in Magen-nähe, zu einem einfachen, gewöhnlich ungeordneten, sonst längsgedehntem Netzwerk verbinden. Nahe der Kardia entsteht so ein Relief, das dem des Mittel- und Enddarmes mancher *Acanthopterygii* außerordentlich ähnelt und eins der vielen Beispiele dafür liefert, daß das Schleimhautrelief nicht der direkte Ausdruck der Lebensweise eines Tieres sein kann, wie von manchen Seiten gewünscht wird. Die groben Längsfalten des Ösophagus bestehen teilweise im Magen fort. Neben ihnen erscheinen hier noch andere, die oft nur kurz und unregelmäßig sind. Sonst bedeckt die gesamte Schleimhaut des Magens ein sehr zierliches einfaches Netzwerk. Nur am Anfang ist es an den meisten Stellen ein Doppelnetz. Es zeigt sich, daß die Hauptfalten dieses Doppelnetzes aus dem feinen Netzwerk des Ösophagusendes ihren Ursprung nehmen, während die sekundären Fältchen dieselben sind, wie im späteren einfachen Netz. Fast alle setzen sich in kurze, zarte Läppchen von wechselnder, meist dreieckiger Form fort.

Ganz besonders zierlich, hoch und entwickelt zeigen sich diese Fortsatzbildungen im Pylorusast, zumal an dessen Ende. Hier überragen sie das Faltennetz um mehr als die doppelte Höhe und stellen schmale, schlanke Gebilde dar, die an Zotten erinnern. Im „Mitteldarm“ besteht ein unregelmäßiges Doppelnetz, dessen Hauptfalten hohe, blattartige Fortsätze bilden, die leicht umfallen und das Studium des Reliefs am frischen Präparat sehr erschweren. Nach und nach tritt eine Quer- und eine Längsrichtung der Falten hervor. Die anfangs mehr rundlichen Maschen werden viereckig oder doch polygonal. Nach einigen flachen, queren Wülsten beginnt mit einer gezähnelten Klappe der „Enddarm“, der im ganzen 27—30 hohe und zahlreiche kleine Querfalten besitzt und sehr an *Salmo* und *Coregonus* erinnert. Deutlich verrät dies Relief seine Herkunft aus dem vorhergehenden Doppelnetz. Die Querfalten sind bedeutend höher geworden und auch die Längsfalten des Mitteldarmes sind keineswegs verschwunden. Sie finden sich in den Zwischenräumen und setzen sich auch auf die kleinen und großen Querfalten fort, deren freien Rand sie indessen glatt lassen. Die kleineren Querfalten sind mit oft bis zur Basis reichenden Einschnitten versehen und erscheinen dann als oben abgerundete, dichtstehende Querlappen, die oftmals gewellt sind und nicht mit Längsfalten an ihren Flächen bedeckt sind. Diese reichen nur bis zu ihrer Basis. Die Querklappen verschwinden kurz vor dem After. Es ist also auch bei *Thymallus* ein präanaler, besonders differenzierter Darmteil vorhanden. In diesem findet man hohe Längsfalten, von denen ich nicht mit Sicherheit sagen kann, ob sie nicht einem Netzwerk angehören. Leider habe ich augenblicklich kein zweites Präparat zur Stelle und es ist nicht leicht für mich, ein solches zu beschaffen. Die schmalen Längsfalten haben einen unregelmäßigen freien Rand. Er ist mit flachen, breit muldenartigen Eindellungen versehen, die sich in ungleichen Abständen voneinander finden. Es zeigt sich, daß diese Längsfalten aus den kleinen Längsstäbchen des End- und Mitteldarmes hervorgehen. Schon innerhalb der letzten Querfalten, die weniger regelmäßig, spärlich und nur niedrig sind, gewinnen sie nach und nach eine rechte Höhe und setzen sich, höher werdend, direkt in das Relief des präanal Teiles fort. In den Appendices pyloricae bildet die Schleimhaut mittelhohe, parallele Längsfalten mit glatten Rändern. Sie verlaufen leicht wellig, stehen nicht besonders dicht und zeigen hier und dort meist sehr niedrige Quer- und Schräg-

verbindungen mit benachbarten. Die Reliefhöhe ist gegen die des Mitteldarmanfanges recht ansehnlich.

RATHKE fand im Ösophagus und Magen offenbar grobe parallele Längsfalten, deren freier Rand kein glatter war. Im übrigen bedeckt die Mageninnenfläche ein zartes Netzwerk, das allein von der Schleimhaut gebildet wird und selbst über die oben angegebenen Falten herüber läuft. Seine Falten sind dünn, rundlich, fadenartig, seine Maschen umschließen relativ ziemlich große Räume. Aus diesem Netzwerk erheben sich eine Art Zotten, ein bei Fischen seltener Befund! Im Mitteldarm erhebt sich die Schleimhaut zu einem einfachen Netzwerk mit blattartigen Falten, aus denen „Zotten“ hervorgehen. Die Maschenräume sind von mittlerer Größe. Das Entstehen der Zotten erklärt RATHKE so. An den ursprünglichen Falten entstehen Einschnitte. Die Falten verkürzen sich gleichzeitig hier und dort und erhalten dadurch einen gewellten Rand. Die Oberteile der Falten erscheinen nun als zottenartige Fortsätze. Im Enddarm bildet die Schleimhaut 22 Querfalten, die in gleicher Entfernung voneinander stehen. Ihre Höhe nimmt nach hinten etwas ab. Sie sind am Rande gefranst, an den Flächen mit Fältchen von der Basis bis zum Rande versehen. Zwischen ihnen besteht eine Faltenbildung wie bei den Maränen. Sie ist aber einem zarten Netzwerk aufgesetzt. Vor dem After fehlen Querfalten. Hier zeigen sich nur schmale, kurze, sehr kleine Längsfalten, niedrige, sehr zarte Zotten und ein ungemein feines Netzwerk. Über die Schleimhaut der Appendices pyloricae erfahren wir nichts Bestimmtes. 1835 findet CUVIER nach v. EGGELING am Anfang des Darmes ein sehr feines, späterhin ein gröberes Netz von Schleimhautfalten. „Am Ende des zweiten Drittels des Darmes treten Querfalten auf, deren sich im ganzen etwa 18 bis kurz vor dem After vorfinden. Das Faltennetz setzt sich an einem Teil der Wandungen noch über die Querfalten hinaus fort.“

D. Argentina. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben A. Cuvieri.

Dieser Fisch hat einen sehr kleinen und sehr dünnwandigen Magen. Der Darm macht zwei Wendungen und ist am Beginn mit einem Dutzend Appendices pyloricae versehen.

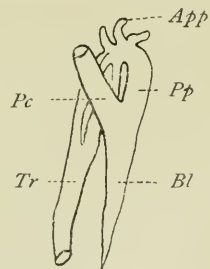
Ebenso verhalten sich nach denselben Autoren A. Yarelli und A. silus. BOULENGER gibt für Argentina 12—20 Appendices pyloricae an.

E. Osmerus. Ich untersuchte *Osmerus eperlanus*.

An einen wenig langen, mittelweiten, dickwandigen Ösophagus schließt sich der Vförmige, mit dem Pylorus nach links gerichtete Magen, der einen mächtigen Blindsack besitzt. Die Pars cardiaca ist viel weiter als der Ösophagus und hat ziemlich dünne Wände. Sie ist kurz und verjüngt sich vor dem Beginn

des Blindsackes leicht, wodurch an RATHKES Abbildung des Magens von *Meletta sprattus* erinnert wird. Der Blindsack erweitert sich zunächst etwas und verjüngt sich dann gleichmäßig. Er läuft in eine lange Spitze aus bei dem einen meiner Exemplare, bei dem anderen ist er viel kürzer als der, den KNER von *Osmerus arcticus* abbildet, die Spitze ist hier auch viel weniger scharf. Die Pars pylorica ist dickwandiger und etwas kürzer oder eben so lang wie die Pars cardiaca. Ihr Lumen ist gegen das Ende kleiner als das des Ösophagus. Es besteht eine kurze Pylorusklappe. Der Darm läßt von außen keine Sonderung in Mittel- und Enddarmabschnitt erkennen. Er stellt bei meinem Exemplar ein 6 cm langes, fast gerade zum After ziehendes, anfangs weites, bis zum Ende sich aber um die Hälfte des Umfanges verjüngendes Rohr dar mit dünnen Wandungen, die anfangs gleichfalls dicker sind als am Ende. Innen besteht aber eine sehr zarte BAUHINSche Klappe 1,4 cm vorm After. In den Mitteldarmanfang münden sechs Appendices pyloricae. Fünf stehen im Kranz um den Pylorus herum, die sechste findet sich ventral und nahe der Innenfläche, d. h. der der Pars pylorica zugekehrten, während diese selbst frei von Appendices bleibt. Alle sechs Blinddärme sind nur kleine Ausbuchtungen der Darmwand, von sehr geringer Länge, aber verhältnismäßig sehr bedeutendem Durchmesser. RATHKE hat 1824 den Darm trefflich abgebildet. Über die Mündungsstelle des Ductus choledochus habe ich leider seinerzeit keine Aufzeichnung gemacht.

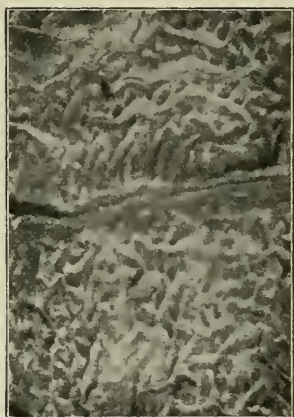
Nach CUVIER und CUVIER-VALENCIENNES entspringt bei *Osmerus eperlanus* die Pars pylorica sehr früh linkerseits am Magen. Der Magenblindsack ist „sehr tief, kegelförmig und spitz geendigt, wodurch er, in Rücksicht auf die Gestalt, dem Magen des Herings ähnlich wird“. Der Darm macht nur einige leichte Biegungen und geht beinahe gerade zum After herab. Die Zahl der Appendices pyloricae ist 6. In seiner Zootomie behauptete STANNIUS, die Appendices von *Osmerus* inserierten sich „längs einer Seite des Duodenum“. Schon RATHKE hatte 1824 angegeben, daß sie „in einer fortlaufenden Reihe je einer hinter dem anderen“ mündeten. KNER bildet den Darm von *O. arcticus* ab. Der Ösophagus setzt sich in den mit langem, pfeilförmig zugespitztem Blindsack versehenen Magen fort, dessen kurzer, dünner Pylorusast wie bei *Coregonus oxyrhynchus* nach links gewandt liegt. Die Pylorusstelle ist durch eine leichte



Textfig. 45. *Osmerus arcticus* (nach KNER).

Einschnürung von außen angedeutet. Der nun beginnende Darm erweitert sich hinter den Appendices pyloricae ziemlich, wendet sich sogleich nach hinten und ist von geringer Länge. Fünf Pfortneranhänge bilden einen regelmäßigen Kranz um den Pylorus. Die drei nach vorn gerichteten sind viel kürzer als die beiden anderen.

Schleimhautrelief. Glattrandige, mittelhohe, schmale, untereinander parallele, dichtstehende Längsfalten bilden das Ösophagusrelief des Stintes. Gegen den Magen hin flachen sie rasch ab und gehen in das Kryptennetz der Pars cardiaca über. Dies ist als ein einfaches zu bezeichnen, wenngleich an den meisten Orten durch stärkeres Hervortreten einzelner Falten eine Art Doppelnetz vorgetäuscht wird. Es erheben sich von den Maschen-ecken kurze Fortsatzbildungen, unter denen eine Längsrichtung im ganzen anzutreffen ist. Ob die Maschen im Pylorusast sich



Textfig. 46. *Osmerus eperlanus*. Mitteldarm-Enddarmgrenze. Leitz, Obj. 1, Ok. 2. Relief. Phot. Stenger.

anders verhalten, konnte ich nicht feststellen, weil ich aus dieser Gegend ein ungenügendes Präparat nur besaß. Jedenfalls traten hier Längsfalten aber in den Vordergrund, die glattrandig sind. Sehr zierlich ist das aus einem einfachen Netzwerk gebildete Mitteldarmrelief. Die unregelmäßig, in den verschiedensten Richtungen schräg verlaufenden Falten umfassen länglich polygonale Maschen. Das Besondere dieses Reliefs liegt aber darin, daß die Falten einmal von verschiedener Höhe sind und dann, daß sie kurz sind, indem sie im allgemeinen jederseits nur drei Maschenräume liegen haben, und allmählich abflachend enden. So enthält

das Netz viele unvollständige Maschen und ist im ganzen als rudimentär zu bezeichnen. Ein Vorherrschen irgendeiner Faltenrichtung ist nicht feststellbar. Ähnlich sieht das Enddarmrelief aus. Man würde etwa so sagen können, daß zickzackförmig verlaufende Längsfalten hier angetroffen werden, die zahlreiche schräge Seitenäste besitzen, die teils zur nächsten Falte hinüberlaufen, zumeist aber, flach werdend, schon kurz vor der Nachbarfalte enden. Man findet also noch mehr unvollkommene Maschen wie im Mitteldarm, aber ein Vorwiegen bestimmter Faltenrichtungen und längere Falten als im Mitteldarm. Die Appendices pyloricae weichen in ihrem Relief überhaupt nicht vom Mitteldarmanfang ab.

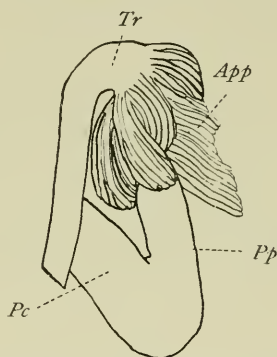
RATHKE fand im Ösophagus des Stintes Längsfalten, die sich auch in den Magen zum Teil fortsetzen. Sie sind hoch und mäßig dick. Ein feineres Faltennetz (Kryptennetz) soll der Magenschleimhaut fehlen. Im Mitteldarm wie im Enddarm findet RATHKE die Andeutung eines Faltennetzes. Längs- und Querfalten vereinen sich unter den verschiedensten Winkeln, ohne geschlossene Maschen zu bilden. Im Mitteldarm stehen die Falten etwas dichter.

F. *Mallotus*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *M. villosus*.

Die Eingeweide verhalten sich wie bei den anderen Salmoniden. Der Magen ist mit einem langen Blindsack versehen. Seine Pars pylorica ist ziemlich dick. Der Darm ist ohne Windung und besitzt kurze Pförtneranhänge.

G. *Plecoglossus*. KNER untersuchte *Pl. altivelis*.

„Der Kardierteil des Magens ist fast doppelt so weit als der Pförtneranteil, der besonders gegen die sehr starke Einschnürung am Pylorus sich bedeutend verengt; sogleich hinter diesem erweitert sich aber der Darm wieder sackförmig. Nur an dieser Stelle hängen die Blinddärmchen ohne ringsum einen eigentlichen Kranz zu bilden, und zwar in größerer Menge rechts und in der Konkavität der zweiten Krümmung, links in geringerer Zahl. Sie sind alle von ziemlich gleicher Länge, haarfein.“ Ihre gesamte Zahl beträgt wohl 200 oder noch mehr. „Diese zahlreichen, feinen Därmchen scheinen nicht einzeln, sondern büschelweise in den Darm zu münden.“ KNERs Abbildung zeigt den für die meisten Salmoniden so charakteristischen V-förmigen, blindsacklosen Magen, dessen Pylorusast, wie bei den *Salmo* und *Thymallus* und den meisten *Coregonen* nach rechts gekrümmt ist.



Textfig. 47. *Plecoglossus altivelis* (nach KNER).

H. *Nansenia*. BOULENGER macht eine kurze generelle Angabe. Der Darm von *Nansenia* ist ohne Appendices pyloricae.

J. *Bathylagus*. Auch hier berichtet BOULENGER.

Der Darm ist ohne Pförtneranhänge.

K. *Microstoma*. Auch hier ist BOULENGER die Quelle.

Der Magen von *Microstoma* ist mit einem Blindsack versehen. Der Darm ist ohne Pförtneranhänge.

Anders CUVIER-VALENCIENNES, die im XVIII. Band der *Histoire naturelle M. argenteum* beschreiben! Nach ihnen bildet der Darmkanal ein einfaches Rohr von fast überall gleicher Dicke. Er steigt erst bis hinter die Abdomenmitte nach hinten, biegt dann unter das Zwerchfell nach vorn und begibt sich von da gerade zum After.

L. *Salanx* besitzt nach GÜNTHER und BOULENGER einen röhrenförmigen Magen und entbehrt der Appendices pyloricae.

M. *Retropinna*. Nach GÜNTHER und BOULENGER bestehen dieselben Zustände wie bei *Salanx*.

10. Familie: **Alepocephalidae.**

A. *Alepocephalus*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten A. *rostratus*.

Eine ziemlich weite Speiseröhre führt in den gekrümmten Magen, dem ein Blindsack fehlt. Der Pylorusast besitzt muskulöse Wände und reicht bis unter das Zwerchfell nach vorn. Die Pylorusstelle ist eingeschnürt. Der Darm läuft zunächst am Unterrand des rechten Leberlappens entlang und beschreibt dann zahlreiche, kurze Windungen. Erst sieht man ihn rechterseits kaudalwärts verlaufen, dann sich umbiegen und auf die linke Seite übergehen. Hier steigt er bis zur Magenspitze nach vorn, biegt um und läuft rechts die vorige Windung nochmals entlang. Nochmals steigt er bis zum Magen an, läuft auf die linke Seite, wo er in gewundenem Lauf nach hinten sich begibt. Abermals kommt er auf die rechte Seite, biegt um und kommt in kurzer Schlinge nach links zurück. Hier steigt er in der Mittellinie nach vorn, biegt oberhalb der letzten Windung um und läuft dann mit einem weiteren Enddarmabschnitt zum After. Die Valvula Bauhini ist von solcher Länge und Dicke, daß sie ins Innere des Enddarmes vorspringt, wie wenn sie eine Darneinstülpung wäre. Zu Beginn des Mitteldarmes, da, wo der Darm am Unterrand des rechten Leberlappens verläuft, stehen 12 lange Appendices pyloricae, deren weiße Farbe gegen die Schokoladefarbe des Magens sehr absticht.

Schleimhautrelief. Im Mitteldarm ist die Schleimhaut längsgefaltet. Im Enddarm findet sich eine etwa bis zur Mitte reichende Spiralfalte. Daß man sie nicht mit den Spiralfalten der Selachier und Ganoiden vergleichen darf, versteht sich aus der Lage von selbst. Ich möchte andere Anschlüsse für wahr-

scheinlich halten, nämlich an die Ringfalten im Enddarm der Salmoniden und Clupeiden und an die Befunde bei Heterotis, und dementsprechend auch für diese Bildung das Netzwerk als Ausgangspunkt betrachten.

11. Familie: **Stomiatidae.**

A. *Gonostoma*. EDINGER untersuchte *G. denudatum*.

Leider fehlen alle exakten Angaben. Ein Drüsenmagen scheint zu bestehen.

Schleimhautrelief. Im Darm fand EDINGER das engmaschige Faltennetz am reichlichsten ausgebildet, ebenso wie bei den meisten Cypriniden.

B. *Argyropelicus*. GEGENBAUR entnehme ich einige Angaben über *A. hemigymnus*.

Der Ösophagus ist von der Magenerweiterung deutlich abgesetzt. Es bestehen drei Appendices pyloricae.

C. *Stomias*. CUVIER-VALENCIENNES (Bd. XVIII) untersuchten *St. boa*.

Der Darm dieses Fisches verläuft als ein weiter sehr dünnwandiger Schlauch vom Pharynx zum After. Magen und Darm sind nicht voneinander abzugrenzen. Appendices pyloricae fehlen.

12. Familie: **Gonorhynchidae.**

A. *Gonorhynchus*. Auch hier ist die Histoire naturelle die Quelle.

Der Darm von *Gonorhynchus* ist sehr kurz und ohne Windung. *G. Gronovii* besitzt neun Appendices pyloricae, von denen die erste und letzte viel länger als die anderen sind.

Im Nachtrag desselben Bandes (XIX) findet sich die Notiz, daß *G. Greyi* nach RICHARDSON etwa fünf Appendices besitze und der vorigen Art sehr nahe stehe. Wohin die im XVI. Band aufgeführten Arten *G. gobioides*, *petrophilus* und *rupiculus* gehören, habe ich nicht ermittelt. Hierher wohl schwerlich.

Schleimhautrelief. Die Schleimhaut der Mundhöhle und aller Darmteile von *G. Gronovii* ist von tiefschwarzer Farbe.

II. Unterordnung der Teleostei.

Ostariophysi.1. Familie: **Characinidae.**1. **Erythrininae.**

A. *Macrodon*. CUVIER-VALENCIENNES geben eine kurze Beschreibung des Darmkanales von *M. Tahira* (Bd. XIX, p. 370).

Der ziemlich weite Ösophagus verengt sich in einen muskelkräftigen Magen, der einen konischen Blindsack besitzt. Etwas vor seinem Ende entspringt ventral ein kurzer, nach vorn gekrümmter Pylorusast, dessen Ende äußerlich durch eine sehr ausgesprochene Einschnürung kenntlich wird. Der Darm steigt in der Leberfurche nach vorn, geht über den Ösophagus weg, an ihm entlang ein Stück nach hinten bis über den Magenanfang hinaus, läuft nochmals zur Lebergegend und von da zum After. An seiner ersten Strecke besitzt der Darm über 60 Appendices pyloricae, die eine zweireihige Anordnung erkennen lassen und auf beiden Darmseiten stehen.

ROWNTREE nennt den Ösophagus kurz und ohne Grenze in den ziemlich weiten, sackartigen Magen übergehend. Dieser besitzt einen geräumigen Blindsack und einen unter sehr spitzem Winkel nach vorn laufenden Pylorusast, der aber nicht ventral, sondern dorsal oder doch dorsal und links entspringt. Seine Wände sind kräftiger, sein Lumen ist enger als im absteigenden Magenschenkel. Der Darm ist kurz und dünnwandig und erreicht nur zwei Drittel bis vier Fünftel der gesamten Körperlänge. In seinem vordersten Fünftel oder Viertel ist er von zahlreichen, schlanken und langen Appendices pyloricae besetzt, zwischen denen der Ductus choledochus mündet.

B. *Erythrinus*. HYRTLS Beschreibung des Darmes von *E. unitaeniatus* sei als die anschaulichste zuerst wiedergegeben.

Bei *Erythrinus unitaeniatus* „hat der Magen die gewöhnliche Form, mit ansehnlichem gerundetem Blindsack und röhrenförmigem Pylorusteil, welcher enger als der Darmkanal ist. Der Darmkanal ist, soweit er Appendices pyloricae trägt, nach vorn gerichtet und biegt sich nur einmal zum Afterdarm um, welcher während seines Verlaufes eine scharf S-förmige Krümmung bildet“, „die Appendices pyloricae sind unverästelt, kurz, aber weit. Vier stehen um den Anfang des Darmkanales herum, die sechs übrigen folgen in einer Linie am rechten Rande des Darmes bis zu seiner Umbiegungsstelle hin“.

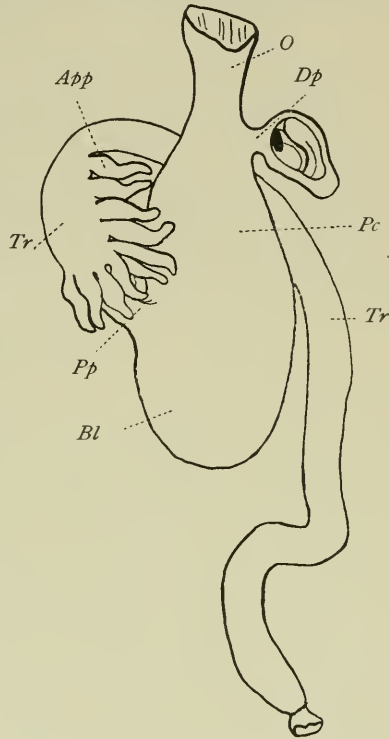
Bei *E. balteus* ändert sich nach HYRTL nur die Zahl der Appendices, „indem am Anfang des Darmes ein Bündel von 11, und im ferneren Verlaufe desselben bis zur Umbeugung 20 Pfortneranhänge vorkommen“. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben wie HYRTL *E. unitaeniatus*. Ihre Darstellung weicht recht ab. Ein weiter Ösophagus führt in einen blindsacklosen, rundlichen, gekrümmten Magen, dessen aufsteigender Ast nicht lang ist. Dieser ist eng, zumal am Ende, und führt in den kurzen, dünnwandigen Darmkanal, der mit geringen Schlingungen fast direkt zum After verläuft. Zu Beginn des Darmes zählt man einige 30 Appendices pyloricae. Nach ROWNTREE ist der Ösophagus kurz wie bei allen Characiniden. Vom Magen ist er äußerlich nicht zu unterscheiden. Letzterer hat einen geräumigen Blindsack wie bei *Macrodon* und einen dorsal oder dorsal und links entspringenden Pylorusast. Der kurze Darm ist dünnwandig.

Schleimhautrelief. Nach HYRTL bildet die Darmschleimhaut „zahlreiche etwas schief gerichtete Kreisfalten, welche von einem weißen, feinen Längsstreifen in der Darmwand ausgehen“.

CUVIER-VALENCIENNES geben im Darm ein feinmaschiges Netzwerk mit etwas erhabenen Falten an. Es ist mehr als fraglich, ob HYRTL tatsächlich denselben Fisch wie CUVIER-VALENCIENNES untersuchte, denn die Angaben der Autoren lassen sich nicht zusammenreimen.

C. Lebiasina. Im XIX. Band der *Histoire naturelle* ist *L. bimaculata* beschrieben.

Ein sehr ansehnlicher Ösophagus mündet in den weiten, mit rundlichem Blindsack versehenen Magen, der einen kurzen, dicken Pylorusast hat. Der Darm wendet sich auf die linke Seite der Leibeshöhle, verläuft daselbst bis zum After, steigt wieder bis unter das Zwerchfell nach vorn und begibt sich dann auf die rechte Körperseite. Hier steigt er über die Magenspitze



Textfig. 48. *Erythrinus unitaeniatus* (nach HYRTL). *Dp* Ductus pneumaticus; *Tr* Truncogaster.

hinaus nach hinten, biegt um, läuft über den Magen nach vorn und wendet sich nachher gerade zum After. Hinter dem Pylorus stehen 5—6 lange Appendices pyloricae.

ROWNTREE findet den Ösophagus vom Magen abgegrenzt durch plötzliche Veränderung des Lumens oder der Wandstärke. Der kurze Darm ist von Körperlänge und dünnwandig.

D. Pyrrhulina. CUVIER-VALENCIENNES beschrieben Bd. XIX, p. 386 P. filamentosa.

Der Magen dieses Fisches ist fast kugelig, aber etwas langgestreckt. Der Pylorusast ist englumig und kurz. Der Darm läuft längs des Magens nach hinten, beschreibt nur einige Schlangengewindungen und begibt sich dann zum After. Am Anfang des Mitteldarmes stehen sechs Appendices, fünf zur Rechten, eine zur Linken.

2. Hydrocyoninae.

A. Alestes. A. Hasselquistii (CUVIER-VALENCIENNES, Bd. XXII, p. 139).

Dies Tier hat einen gekrümmten Magen, dessen Pylorusast keine besonders dicken Wände besitzt. Der Darm steigt bis zur Leibeshöhlenmitte nach hinten, wendet sich dann nach vorn unter das Zwerchfell und läuft von da direkt zur Afteröffnung. 12 Blinddärme stehen hinter dem Pylorus.

Wie bei Lebiasina findet ROWNTREE auch hier den Ösophagus äußerlich vom Magen abgesetzt. Bei einigen Arten besteht noch ein kleiner Magenblindsack; bei anderen fehlt er ganz. Der Darm ist ziemlich kurz. Bei A. longipinnis und A. dentex verhält sich seine Länge zu der des gesamten Tieres wie 7 : 5, bei macrolepidotus sind beide gleich, bei A. kotschyi und nurse ist der Darm nur zwei Drittel bis vier Fünftel so lang wie der Körper. Die Appendices pyloricae sind weit. Bei Alestes macrolepidotus besaß ein Exemplar 12, ein anderes 14 solcher Blinddärme. Sie bilden hier eine Reihe und besetzen ein 2 cm langes Darmstück.

B. Sarcodaces. ROWNTREE ist die einzige Quelle, aus der ich Nachrichten über den Darm dieses Genus kenne. Wie bei den Characiniden überhaupt, führt der kurze Ösophagus in einen ziemlich weiten Sack, der den Magen darstellt, an dessen dorsaler Fläche bei neun geprüften Arten der Pylorusast abbiegt. Letzterer begibt sich unter spitzem Winkel nach vorn. Der absteigende Magenschenkel ist äußerst dehnbar und besitzt in kontrahiertem Zustand eine ganz dicke und fleischige Wand, die jedoch im zehnten ganz dünn erscheint. Die Wand ist dann sogar durch-

sichtig. Die Ausdehnung findet sowohl in der Länge wie in der Breite statt. Das Organ vermag sich bis zur vollen Leibeshöhlengänge zu dehnen, obgleich es im kontrahierten Zustand nicht die halbe Länge inne hat. Der Blindsack des Magens ist nicht sehr groß, der Pylorusast kurz. Der Darm ist kurz und erreicht bis vier Fünftel der Körperlänge. Das erste Neuntel seiner Länge ist mit zahlreichen kurzen Appendices pyloricae besetzt, die eine Franse bilden.

C. *Hydrocyon*. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben H. Forskali.

In der linken Seite der Leibeshöhle findet sich ein bis ins letzte Viertel der Leibeshöhle nach hinten reichender, sehr großer Magen mit kurzem Pylorusast. Der kurze Darm beschreibt nur hinter der Magenspitze eine kleine Windung, begibt sich sonst gerade zum After. An seinem Anfang stehen 42 Appendices pyloricae.

Nach ROWNTREE folgt auf den kurzen Ösophagus ein V-förmiger, nach rechts gekrümmter Magen mit weitem Blindsack. Der Darm ist kurz und erreicht nicht über vier Fünftel der Körperlänge. Seine Wände sind kräftiger als bei den anderen Characiniden. Die Pfortneranhänge sind weit und bilden drei Gruppen. Zwei davon stehen sich am Pylorus gegenüber, die dritte aber steht dahinter am Darm und bildet im ersten Sechstel des Darmes eine Art Franse.

D. *Chalceus*. Der Darm dieser Fische macht nach CUVIER-VALENCIENNES nur eine einzige Windung. Es besteht eine größere Zahl von Pfortneranhängen. Bei *Ch. macrolepidotus* fand VALENCIENNES 19, bei *Ch. falcatus* JOHANNES MÜLLER aber 25 Appendices pyloricae (Cuv.-Val., Bd. XXII, p. 179).

E. *Chalcinus*. Nach CUVIER-VALENCIENNES erinnert der Darmkanal an den von *Chalceus*. Auch hier beschreibt der Darm nur eine Windung und die Zahl der Appendices pyloricae schwankt zwischen 15 und 20.

F. *Salminus*. Die folgenden Angaben entnehme ich ROWNTREES Arbeit. Der Magen besitzt hier einen besonders großen Blindsack, der nur von dem bei *Serrasalmo* übertroffen wird. Der Darm, der sich wie bei den nächstverwandten Formen verhält, ist in seinem ersten Abschnitt mit zahlreichen, weiten Pfortneranhängen besetzt.

G. *Bryconaethiops*.

Auch *Bryconaethiops microstoma* hat nach ROWNTREE einen ansehnlichen Magenblindsack und einen an der ventralen Magen-

fläche entspringenden Pylorusast. Der dünnwandige Darm verhält sich wie bei den anderen Arten und ist vorn mit Appendices pyloricae besetzt. Sie sind nur wenig lang und in zwei Reihen zu je fünf angeordnet. Der Enddarm bietet das besondere Phänomen, daß er enger ist als der Mitteldarm.

H. *Gasteropelecus*. MECKEL schildert den Darmkanal dieses Genus.

„Bei *Gasteropelecus* ist die Speiseröhre sehr lang und eng, plötzlich vom Magen abgesetzt, der Kardia und Pförtnertheil von diesem sind ungefähr gleich lang und weit, länglich, unter einem spitzen Winkel untereinander verbunden, ohne Blindsack. Der Darmkanal ist sehr kurz, macht nur gegen das hintere Ende eine kleine quere Biegung und hat im Anfang sechs sehr lange und weite Pförtneranhänge.“

Nach CUVIER-VALENCIENNES hat *G. sterna* einen sehr kurzen Darm ohne jede Windung und besitzt sieben Appendices pyloricae.

J. *Tetragonopterus*.

Tetragonopterus hat nach CUVIER-VALENCIENNES Ähnlichkeit mit den verwandten Formen. Der Darm macht nur eine Windung. Die Zahl der Appendices pyloricae schwankt sehr bei den einzelnen Arten. VALENCIENNES fand sie bei *T. rufipes* zu 13, nach demselben Autor fand MÜLLER sie bei *maculatus* zu 24.

ROWNTREE fand auch bei *Tetragonopterus* einen ansehnlichen Magenblindsack und einen ventral entspringenden Pylorusast (*T. abramis*). Die Pförtneranhänge sind weit, der Darm erreicht bei *T. abramis* und *fasciatus* nur zwei Drittel bis vier Fünftel der gesamten Körperlänge.

K. *Petersius*. Nur bei ROWNTREE finden sich über dies Genus Angaben.

Wie bei *Tetragonopterus* ist auch hier der Magenblindsack noch recht geräumig. Im übrigen sind die Verhältnisse ähnlich wie bei den nächsten Verwandten.

L. *Anacyrtus*.

Nach ROWNTREE würde hier ein Magenblindsack nicht bestehen oder nur in ganz geringem Umfange. Die Appendices pyloricae sind weit. Sonst erinnert das Genus an die anderen Characiniden-Genera.

3. *Serrasalmoninae*.

A. *Serrasalmo*. CUVIER-VALENCIENNES gaben Bd. XXII, p. 199 an, *Serrasalmo* habe einen sehr großen konischen Magen.

Der Darm macht nur eine Windung und besitzt 13—21 Appendices pyloricae.

Nach ROWNTREE ist der kurze Ösophagus vom weiten Magen deutlich abgesetzt und auch durch die Wandstärke von ihm recht verschieden. Nirgends ist bei einem Characiniden der Magenblindsack größer als bei diesem Fisch. Der Pylorusast entspringt ventral. Nach MECKEL ist der Magen wie beim Lachs gebaut, „unterscheidet sich aber besonders durch die äußere Gestalt des Darmkanals, der weit mehr Windungen bildet und auch verhältnismäßig bedeutend länger ist. Vom Pförtner an wendet sich nicht, wie gewöhnlich, der Darm nach unten, sondern nach rechts und oben, so daß das Anfangsstück näher der Wirbelsäule als der Magen nach hinten bis gegen den After herabsteigt. Hierauf schlägt er sich nach vorn. Der ganze Darm macht vom Pförtner bis zum After neun dicht aneinander liegende Windungen, von denen die erste und letzte alle übrigen einschließen und die zusammen, übereinstimmend mit der Gestalt des Fisches und zunächst der Bauchhöhle, eine fast kreisförmige Scheibe bilden. Die 12—15 mäßig großen Pförtneranhänge stehen wie gewöhnlich hinter einander, nehmen aber kaum ein Dreißigstel der ganzen Länge des Darmes ein“.

Ich möchte auf den Widerspruch hinweisen zwischen den Angaben CUVIER-VALENCIENNES und MECKELS. Erstere weisen besonders auf den sehr großen Magen hin, und ROWNTREE erklärt den Magenblindsack für den größten, den er bei den Characiniden gefunden habe. Ferner heben CUVIER-VALENCIENNES die Kürze des Darmes hervor, und nach ROWNTREE, der *Serrasalmo* zu den rein Carnivoren rechnete, muß man annehmen, daß der Darm von *Serrasalmo* nicht die Körperlänge erreicht oder sie doch höchstens eine Spur übertrifft. MECKEL stellt die Verhältnisse diametral entgegengesetzt dar, wenn er den Magen mit dem einfachen, blindsacklosen des Lachses vergleicht und den Darm als sehr lang und spiralgewunden darstellt. Der Irrtum scheint mir auf MECKELS Seite zu liegen. Ich halte zwar seinen „*Serrasalmo*“ auch für einen Characiniden, aber für einen phytophagen. Dafür spricht, wie wir gleich sehen werden, einmal die Länge des Darmes und dann besonders die spiralege Aufwicklung desselben.

Schleimhautrelief. „Die innere Fläche des Darmes ist überall ganz glatt, was wegen der Kompensation der Falten bei den mit einem kurzen Darm versehenen Gattungen interessant ist“ (MECKEL). Ich verweise auf meine eben geäußerten Zweifel an der Echtheit des MECKELSchen *Serrasalmo*. Ich möchte gleich hinzufügen, daß ich die Angabe über das Schleimhautrelief für ungenau ansehe, bis ich anderweitig überzeugt bin. Ich habe selbst keinen „glatten“ Darm gesehen, fand aber in vielen sog. „glatten“ ein feines einfaches oder doppeltes Netzwerk. An den

„glatten“ Schleimhäuten bewährte sich die Trockenmethode stets glänzend.“

B. Myletes. Ich stelle die MECKELSche Schilderung vorne an.

„Der Magen unterscheidet sich von dem anderer Lachse, namentlich von *Salmo salar* sehr auffallend. Er ist weit größer und beinahe ganz durch einen ansehnlichen, länglich runden, weiten Blindsack gebildet. Der mäßig weite Darmkanal macht drei Windungen. Am Anfange stehen etwa längs dem ersten Siebentel linkerseits ungefähr 40 ansehnliche, längliche Pförtneranhänge.“

Sehr ähnlich sind die spärlichen Angaben der *Histoire naturelle* über *M. rhomboidalis*. Hier wird der Magen durch einen langen Blindsack dargestellt, der einen ziemlich dicken, aber kurzen Pylorusast besitzt. Der Darm macht drei Windungen und besitzt an seinem Anfange eine größere Zahl von Pförtneranhängen. Der Darm von *M. asterias* hat zwei Windungen, ist mittellang und mit 16 *Appendices pyloricae* versehen.

Schleimhautrelief. Im vorderen Abschnitt soll die Darm-schleimhaut nach MECKEL glatt sein, „hinten durch nicht sehr hohe Querfalten ungleich“.

4. Ichthyoborinae.

A. *Ichthyoborus*. ROWNTREE untersuchte 63 Exemplare. Der V-förmige Magen war bei allen Tieren nach links gekrümmt. Ein Magenblindsack fehlt, ebenso eine äußerlich erkennbare Grenze gegen den Ösophagus hin. Der Darm ist kurz und höchstens vier Fünftel so lang wie der Körper. Hinter dem Pylorus stehen zahlreiche lange, sehr schlanke *Appendices pyloricae*, die dem Darm im ersten Sechstel seiner Länge angefügt sind.

B. *Eugnathichthys*. Nach ROWNTREE fehlt dem Magen auch bei diesem Genus ein Blindsack. Der Pylorusast entspringt dorsal.

C. *Phago*. Auch hier fehlt der Magenblindsack und der Pylorusast nimmt ebenso von der dorsalen Magenfläche seinen Ursprung.

5. Anostominae.

A. *Anostomus*. Nach ROWNTREE! Der kurze Ösophagus geht unmerklich in den sackartigen, blindsacklosen Magen über, dessen kurzer Pylorusast an der ventralen Magenfläche entspringt. Der Darm ist von Körperlänge; wenig zahlreich und wenig lang sind die Pförtneranhänge.

B. *Leporinus*. Nach ROWNTREE sind Ösophagus und Magen äußerlich zu trennen. Letzterem fehlt ein Blindsack. Der Darm ist von Körperlänge und die Appendices pyloricae stehen zu je sieben in zwei Reihen.

CUVIER-VALENCIENNES nennen den Darm ziemlich weit. Er mache nur eine einzige Windung. Die Zahl der Appendices pyloricae schwanke zwischen 16 und 18.

6. *Distichodontinae*.

A. *Distichodus*. Der Ösophagus ist deutlich vom Magen abgesetzt, dem ein Blindsack abgeht. Der Pylorusast ist enorm entwickelt. Der Darm von *D. niloticus* ist sehr lang und besitzt die dreifache Körperlänge (Schwanz eingerechnet). Dieser Darm ist spiralig aufgerollt. Der Endabschnitt des Darmes ist weiter. Bei *Distichodus* erreichte die Ausdehnung der Blinddarmkette am Darm unter den vielen von ROWNTREE untersuchten Characiniden ihr Maximum. Die Appendices pyloricae sind am Pylorus zahlreich, lang und sehr fein und setzen sich von da in immer kürzer werdender Form „bis über 9 cm weit fort, was indessen nur ein Siebentel der Darmlänge ausmacht, da der Darm wie bei anderen herbivoren Formen sehr lang ist“.

B. *Nannocharax*. ROWNTREE.

Bei diesem Genus geht der Ösophagus unmerklich in den Magen über, dessen Pylorusrohr dorsalen Ursprungs ist. Ein Blindsack fehlt.

C. *Xenocharax*.

Xenocharax verhält sich wie *Nannocharax* hinsichtlich der Ösophagusmagengrenze und des Blindsackes, jedoch ist hier die Magendifferenzierung auf einer noch tieferen Stufe, indem eine Sonderung des Magens in einen kardialen und pylorikalen Teil kaum zu konstatieren ist. Der Darm ist lang und übertrifft noch die doppelte Körperlänge. Ein Exemplar zeigte einen seltsamen Befund, die ersten 16 cm des Darmes waren eng, die nächsten 6—7 weiter, und die letzten 5—6 cm von sehr erheblicher Weite, so daß man an einen zweiten Magen erinnert wurde. Der Darm ist auch hier zu einer flachen Spirale aufgerollt. Die an einem kleinen Darmabschnitt nur ansitzenden Appendices pyloricae sind wenig zahlreich und ausgebildet.

7. Citharinae.

A. *Citharinus*. Ich stelle die ROWNTREESchen Angaben voran, die mit denen von CUVIER-VALENCIENNES nicht gut übereinstimmen.

Ösophagus und Magen bilden ein kontinuierliches Rohr. Ein Magenblindsack fehlt. Der Pylorusast ist äußerst muskulös, während die Pars cardiaca dünne Wände aufweist. Er erinnert an einen Kaumagen. Magen und Darm sind nur durch eine Einschnürung getrennt. Der Darm ist von enormer Länge und erreicht das Fünffache des Körpers. Er ist zu einer flachen Spirale aufgewunden, wie bei den Batrachierlarven und bei manchen Loricarien. Am Darmanfang stehen zahlreiche, lange, feine und gebogene Pförtneranhänge.

Nach CUVIER-VALENCIENNES ist der Darm von *C. chilodus* nicht sehr lang. Er macht nur drei Windungen. VALENCIENNES zählte 16 Appendices pyloricae und erwähnt, daß MÜLLER nur 8 angegeben habe.

B. *Prochilodus*. *P. argenteus* wird im letzten Band der *Histoire naturelle* beschrieben.

Der Magen dieses Fisches schien VALENCIENNES ziemlich klein zu sein. Sein Pylorusast hat keine ganz erheblich verdickten Wände, wenngleich sie noch sehr muskulös sind. Der Darm ist sehr lang und verbirgt mit seinen Windungen Magen und Leber. Die Zahl der Pförtneranhänge ist so groß, daß VALENCIENNES nicht den Versuch machte, sie zu zählen.

Nach ROWNTREE sind Ösophagus und Magen nicht zu unterscheiden von außen, letzterer ist ohne Blindsack. Auch hier ist der Cardiamagen äußerst dünn und zartwandig, der Pylorusast aber sehr muskelstark. Auch ist der Darm sehr lang. Bei *P. lineatus* hat er die dreifache Länge des Körpers. Wie bei *Citharinus* und *Curimatus* ist er zu einer flachen Spirale aufgerollt. Wieviel Appendices pyloricae vorkommen, gibt ROWNTREE nicht an.

C. *Curimatus*. Im XXII. Bande (p. 9) der *Histoire naturelle* beschreibt VALENCIENNES *C. cyprinoides*.

Der Ösophagus bildet mit dem weiteren Magen zusammen ein sehr dünnwandiges, membranöses Rohr, daß sich etwas blind-sackartig erweitert. Dann biegt der Magen in den Pylorusast um, der unter dem Ösophagus liegt. Seine Wände verdicken sich zu einer Art Kropf von birnenförmiger Gestalt. Dicht unter dem Zwerchfell zeigt er eine deutliche Einschnürung. Hier liegt der Pylorus. Der Darm läuft erst nach vorn und dann rechts

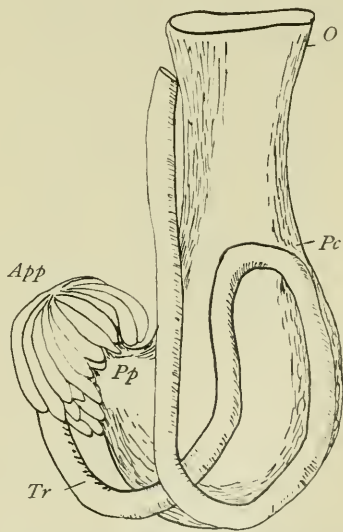
von Magen nach hinten. Hinter der Magenspitze biegt er um und macht um den Muskelmagen konzentrische Windungen. Wenn diese Spiraltouren die Mitte des Pylorusastes erreicht haben, wickeln sie sich im entgegengesetzten Sinne wieder ab, so daß sie eine zweite Spirale bilden, deren Windungen größer werden. So ist der Magen von 23 Darmwindungen eingehüllt. Dann läuft der Darm fast ohne Veränderung seines Durchmessers zwischen den Ovarien zum After. Um den Pylorus zählt man 10 Blinddärme, fünf auf jeder Seite.

Nach ROWNTREE würde dem Magen ein Blindsack fehlen, seine Pars cardiaca sehr dünnwandig, seine Pars pylorica äußerst muskulös sein. Der Darm ist sehr lang und bildet bei *C. dobula* eine sehr schöne, offenbar sehr lange Spirale mit genau konzentrischen Windungen, die bei Eröffnung der Leibeshöhle auffallend an ein Bindfadenknäuel erinnert.

2. Familie: **Gymnotidae.**

A. *Gymnotus*. Wir danken MECKEL eine kurze Beschreibung des Darmkanals von *G. electricus* (IV, p. 256).

Die Speiseröhre ist mäßig lang und weit, der Magen stark-fleischig, rundlich und mit kurzem Blindsack versehen. Der mittelmäßig lange, enge Darm steigt erst rechts neben dem Magen herab, dann links neben ihm wieder plötzlich zur Kardia nach vorn und hierauf wieder schnell nach hinten. Er wendet sich „zuletzt über dem Magen nach vorn“, „um sich in geringer Entfernung vom Munde dicht hinter der Vereinigung der beiden seitlichen Zungenbeinäste nach außen zu öffnen“. Links neben der ersten Darmwindung stehen „ungefähr 12 kurze Pfortneranhänge, die sich hinter einander in einer Reihe durch weite Mündungen in sie öffnen, und sich sehr bald vielfach so spalten, daß gegen 100 weite



Textfig. 49. *Gymnotus electricus* (nach HOME). *Tr* Truncogaster.

und kurze Äste entstehen, wodurch das Ganze viele Ähnlichkeit mit einer Bauchspeicheldrüse erhält“.

Im Regne animal sagt CUVIER, der Darm von *Gymnotus* sei mehrmals gewunden und nehme nur einen mittelgroßen Raum ein. Der Magen bilde einen kurzen und stumpfen Blindsack. Es bestehen zahlreiche Pfortneranhänge.

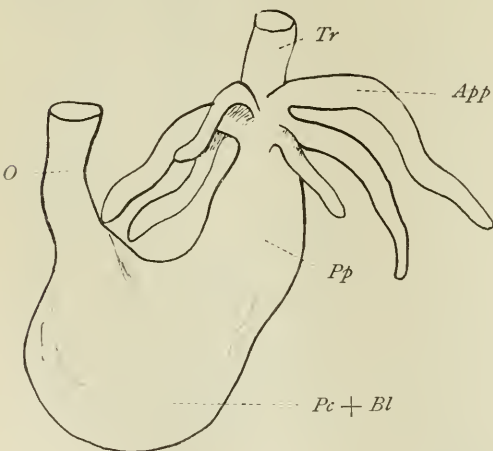
Schleimhautrelief. Im Ösophagus finden sich „stark der Länge nach zottenartig eingeschnittene“ Längsfalten. „Der Darm ist an seiner inneren Fläche fast ganz glatt, schwach zellig.“ Im Magen sind nach CUVIER starke Falten.

B. Carapus.

Nach MECKEL ist *C. brachyurus* ähnlich wie *Gymnotus* gebaut. Jedoch ist der Magen dünnhäutig und mit größerem Blindsack versehen. Die Zahl der Appendices pyloricae ist nur sechs. Diese Blindschläuche sind ziemlich lang und einfach.

Textfig. 50. *Carapus macrurus* (nach HYRTL). *Tr* Truncogasteranfang; *O* Ösophagus.

Der Magen ähnelt nach der HYRTL'schen Figur einigermaßen dem der Mormyren. Die beiden Pylorusanhänge sind schlank und nicht sehr lang.



Textfig. 51. *Sternarchus albifrons* (nach HYRTL). Vorderdarm und Rumpfdarmanfang mit Appendices pyloricae; *Bl* Magenblindsack.

Nach HYRTL (1856) ist an dem „retortenförmigen“ Magen von *C. macrurus* eine Trennung in eine *Pars cardiaca* und *Pars pylorica* nicht ausgeprägt.

C. Sternarchus.

HYRTL macht einige Angaben über den Darm von *St. albifrons* (1856).

Der ebenfalls retortenförmige Magen ist „weniger scharf gekrümmt, eine Trennung von *Pars cardiaca* und *pylorica* durch eine seichte Einschnürung nur angedeutet, und die Zahl der Appendices pyloricae beträgt sechs“.

Sie stehen im Kreise um den Anfang des Mitteldarms und lassen nur eine kleine Stelle für die Insertion des Gallenganges frei.

3. Familie: Cyprinidae.

1. Catastominae.

A. *Sclerognathus*. Bei CUVIER-VALENCIENNES findet sich eine kurze Angabe über den Darm von *Sc. cyprinus*.

Der Darmkanal ist noch länger als bei der verwandten Art *Catostomus bostoniensis*. Er ist $5\frac{1}{2}$ mal so lang als der ganze Körper und macht 15 Windungen. Ein Magen sowie Appendices pyloricae bestehen nicht.

B. *Catostomus*. Die Histoire naturelle enthält im XVII. Bd. eine gute Beschreibung des Speisekanals von *C. communis*.

Der Ösophagus ist nur eng und setzt sich ohne deutliche Erweiterung bis ins letzte Drittel der Leibeshöhle fort. Ein Magen scheint zu fehlen. Der Ductus choledochus mündet im ersten Drittel dieses ersten Darmabschnittes. Der Darmkanal läuft dann wieder nach vorn bis etwa zum ersten Sechstel der Leibeshöhle. Dort biegt er um und steigt seitlich bis zur Mitte nach hinten, bildet dann, gegen das Zwerchfell ansteigend, eine große Schlinge und begibt sich unter den Leberrand. Jetzt begibt er sich auf der linken Seite bis etwas über ein Drittel nach hinten, läuft ventral der vorigen Windung wieder nach vorn und läuft wieder auf der rechten Seite fort, biegt abermals auf die linke zurück und wendet sich zum After. Dieser Darmkanal scheint sich vom Ösophagus ohne innere Grenze bis zum After fortzusetzen, wenigstens wurde weder eine Pylorus-, noch eine Enddarmklappe aufgefunden.

Bei *C. bostoniensis* hat der Darm überall gleichen Durchmesser und beschreibt neun ungleiche, lange Windungen. Der Darm ist $3\frac{1}{5}$ mal so lang wie der Körper. *C. aureolus* hat sogar einen noch längeren, auch stark gewundenen Darm. Gleichfalls lang ist er bei *C. oblongus* und *macrolepidotus*, bei welch letzterem seine Länge bei einem 16 Zoll langen Exemplar 3 Fuß 5 Zoll betrug.

Schleimhautrelief. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben die Darminnenfläche von *C. communis* als zart längsgefaltet durch niedrige, sehr schmale Falten, die wieder sehr dicht dachziegelartig mit anderen bedeckt sind (plicés en chevrons nombreux et rapprochés).

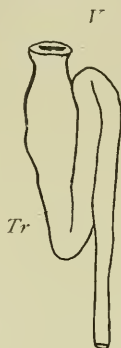
2. Cyprininae.

A. *Cyprinus*. Ich untersuchte *Cyprinus carpio*.

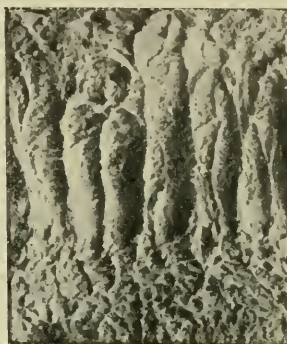
Der Darmkanal beginnt mit einem ziemlich weiten, kurzen, dickwandigen, undifferenzierten Vorderdarm, den eine leichte Einschnürung vom undifferenzierten Leberdarm („Hepatogaster“, HAECKEL) trennt. Eine Pylorusklappe fehlt. Der Darm wird rasch hinter dem Vorderdarmende weit und hat ziemlich dünne Wandungen. Er macht fünf Windungen. Erst läuft er fast bis zum After nach hinten, begibt sich dann unter die Leber nahe bis zum Zwerchfell nach vorn und zieht von da wieder fast so weit wie das erstemal nach hinten. Abermals kehrt er unter das Zwerchfell von da zurück und begibt sich dann zum After. Weder äußerlich noch innerlich ist eine Differenzierung des Leberdarmes nachzuweisen. Dieser läuft vielmehr als ein gleichmäßig sich verengender Schlauch unter geringfügiger Abnahme der Wandstärke bis zum After hin. Der Darmumfang ist bei meinem Exemplar am After etwa nur ein Drittel so groß wie am Anfang. Der Ductus choledochus mündet dicht hinter der Vorderdarmgrenze in den Leberdarm ein. Appendices pyloricae fehlen.

CUVIER-VALENCIENNES nennen den Karpfendarm ziemlich lang und eng. Er läuft fast unverändert vom Schlund bis zum After. Ein Magen ist nicht gesondert. Der Darm läuft erst fast bis zum After nach hinten, wendet sich dann ins erste Drittel der Bauchhöhle nach vorn, dann abermals, doch nicht ganz so weit, wie zuerst, nach hinten, biegt wieder nach vorn bis ins erste Viertel der Bauchhöhle und läuft von da zum After. 1810 bezeichnet CUVIER den Darm als ungesondert und frei von Klappen. Die Zahl der Windungen sei $3\frac{1}{2}$. Der Darmkanal verengt sich gewöhnlich (bei den Cyprinen) vom Rachen bis zum After, so daß er in der letzteren Gegend nur halb so weit als in der ersteren ist. „So sind seine Wände auch in der ersten Windung viel dicker und werden desto dünner, je weiter er sich vom Rachen entfernt.“ RATHKE gibt 1824 an, daß dem Karpfen ein Magen fehle und daß der Vorderdarm nicht bis über die Herzspitze hinaus nach hinten reicht. Bei Cyprinen — keine Artangabe — macht oft „eine dicke, aber nur niedrige Kreisfalte die Grenze“ gegen den Leberdarm. Auch MECKEL vermißt Klappen im Karpfendarm und notiert die kaudalwärts zunehmende Lumenverminderung. Der Darm sei mindestens doppelt so lang wie z. B. bei *Tinea* und beschreibe sieben Umbiegungen. v. EGGELING sagt: „Der Darm ist ziemlich lang, bildet mehrere große Windungen und läßt äußerlich keine scharfe Sonderung in einzelne Abschnitte erkennen. Der Anfangsabschnitt ist etwas weiter, dann nimmt der Durchmesser allmählich ab und wird gegen das Ende wieder größer.“ Bei *Cyprinus kollarii*, einer Bastardform zwischen Karpfen und Karausche, ist

nach CUVIER-VALENCIENNES der Darmkanal länger und macht sechs Biegungen. Der Darm beginnt weiter. Ich füge hier noch RATHKES Angaben über den Darm einer Art an, deren systematische Stellung ich nicht kenne. Es ist sein *Cyprinus chrysoprasius* (1837), dessen magenloser, einfacher, von vorn nach hinten mäßig verengter, im ganzen wenig weiter und sehr kurzer Vorderdarm in den undifferenzierten Leberdarm führt. Diesen läßt die Figur als kaum mittel-



Textfig. 52. *Cyprinus chrysoprasius* (nach RATHKE. *V* Vorderdarm; *Tr* Rumpfdarm.



Textfig. 53. *Cyprinus carpio*. Vorderdarm und Rumpfdarm-anfang. 2 : 1. Phot. Brincour.

lang erkennen. Er läuft anfangs ziemlich gerade nach hinten bis etwa zum letzten Drittel der Entfernung vom Pharynx zum After, wendet sich dann fast bis zu seinem Anfang wieder nach vorn und begibt sich von da zum After. Von vorn nach hinten verringert sich sein Durchmesser erheblich.

Schleimhautrelief. Den durch keine Klappe gegen den Leberdarm verschlossenen Vorderdarm durchziehen etwa ein Dutzend ziemlich hoher, schmaler, paralleler Längsfalten, die zwischen den Karpfensteinen und der Mündungsstelle der Schwimmblase sich nach vorn zu fächerförmig hin und wieder aufzweigen, hinter der Schwimmblasenmündung aber einheitlich verlaufen. Außer den Längsfalten besteht namentlich im vorderen Vorderdarmabschnitt noch ein höchst zierliches, unregelmäßiges Maschenwerk, aus dem allerhand zarte Fortsatzbildungen aufragen, das auch die Flächen der Längsfalten bedeckt. Es nimmt gegen das Vorderdarmende deutlich ab. Dieses bezeichnen niedrige, zarte Fältchen, die in gleicher Entfernung vom Schlunde von einer Längsfalte quer zur anderen ziehen. Eine einheitliche Klappe fehlt somit und doch ist die Grenze eine ganz scharfe. Das Relief des undifferenzierten Leberdarmes ist ein einfaches Netzwerk, indem die Längsfalten

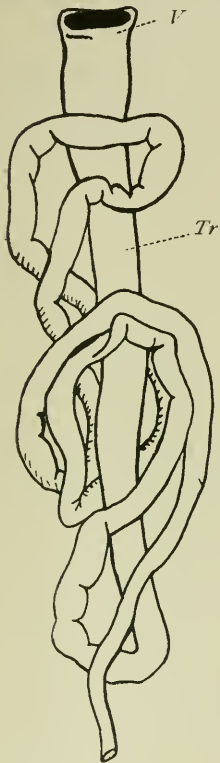
ursprünglich durch größere Höhe imponieren. Die Maschen sind rundlich oder auch polygonal, die Faltenränder mit kurzen zierlichen Fortsatzbildungen versehen. Auch später besteht das Netzwerk fort, indessen werden die Faltenränder nahezu glatt und vor allem hört das Prävalieren der Längsfalten mehr auf. Aus den Längsfalten werden unregelmäßig zickzackförmig verlaufende Längsfalten. An einzelnen Orten werden die Zacken regelmäßig und laufen untereinander nahezu parallel. So erzeugen sie lokal ein Bild wie es v. EGGELING von der Barbe dargestellt hat und wie es bei anderen Cypriniden zur Beobachtung kommt. Im ganzen wird das Relief nach hinten zu niedriger. Kein Reliefwechsel deutet auf das Bestehen eines Enddarmes hin.

Nach RATHKE finden sich im Vorderdarm des Karpfens scheinbar parallele Längsfalten, die gegen den Darm zu scharf abschneiden, so daß ihre Grenzen einen Ring wie bei *Belone acus* bilden. CUVIER erwähnt 1810 im Leberdarm des Karpfens ein aus sehr feinen Maschen gebildetes Netz, „das drei Vierteile der Dicke der Darmwände einnimmt. Dieses Netz setzt sich auch durch den übrigen Teil des Darmkanales fort; allein seine Maschen werden gegen den After hin immer feiner und oberflächlicher, ganz in der Nähe dieser Öffnung aber wieder stärker.“ Auch MECKEL schildert ein nach hinten engmaschiger werdendes Faltennetz. Dies ist sehr niedrig, einfach und besitzt rundliche Maschen. In Afternähe geht es „in höhere wellenförmige Grundfalten über“. Nach RUDOLPHI (1802) ist die Schleimhaut ziemlich netzförmig gefaltet, so daß man zuerst nur dicht aneinanderliegende, im Zickzack verlaufende Querfalten zu sehen glaubt, die eine große Regelmäßigkeit aufweisen; „bei größerer Aufmerksamkeit aber findet man, daß die Fältchen untereinander anastomosieren“. v. EGGELING findet im Leberdarm ein Netz von Falten „mit ganz engen, rundlich-polygonalen Maschen. Am Beginn des Darmes sind die Falten hoch, die von ihnen umschlossenen Grübchen demnach tief. Gegen das Ende zu werden die Falten immer niedriger, die Grübchen immer flacher“. Die Darmschleimhaut von *C. Kollarii* ist nach der *Histoire naturelle* mit einem höchst zierlichen Maschenwerk bedeckt, während die von *C. chrysoprasi* nach RATHKE im Zickzack verlaufende, mitunter unterbrochene Falten aufweist.

B. *Carassius*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *C. carassius*. Der Darmkanal ist dem des Karpfens ganz ähnlich, aber kürzer.

Auch der Darm des Goldfisches (*C. auratus*) erinnert sehr an den von *C. carpio*. Er ist von ansehnlicher Länge; nach MECKEL ist sein dem Magen entsprechender Teil verhältnismäßig weiter als bei den anderen Arten. Der Darm macht drei Windungen.

Schleimhautrelief. Das Vorderdarmrelief der Karausche dürfte nach RATHKE wohl dem des Karpfens gleichen. Im Leberdarm findet er eine Vereinigung von Längs- und Querfalten, die einen Übergang zum Netzwerk darstellt. „Am besten“, meint RATHKE, „erhält man über diese Stellung Aufschluß, wenn man annimmt, daß lauter kurze Falten, die bald nach der



Textfig. 54. *Carassius carassius* (nach RATHKE).

Länge oder Breite des Darmes oder auch schräg durch denselben gehen, sich unter den verschiedensten Winkeln, ohne jedoch geschlossene Maschen zu bilden (denn das ist nur ein seltener Fall) ineinander übergegangen sind.“ Nahe dem Darmende finden sich nur noch im Anschluß an das viel niedriger gewordene Relief, wie es eben beschrieben ist, niedrige, zickzackförmig angeordnete Längsfalten, die manchmal unterbrochen sind und dann dünne, seitliche Äste abgeben.



Textfig. 55. *Barbus barbus* (nach RATHKE). *Tr* Truncogaster.

Nach RUDOLPHI besitzt die Darmschleimhaut der Karausche ein den anderen Cyprinen ähnliches Netzwerk von Querfalten.

C. Catla. CUVIER-VALENCIENNES gaben an, der Darm von C. Buchanani sei sehr lang und zahlreich gewunden.

D. Labeo. Der Darm erinnert an den der verwandten Arten.

Schleimhautrelief. CUVIER erwähnt im Darm von Cyprinus (= labeo) niloticus im Zickzack verlaufende Falten.

E. Barbus. Ich gebe v. EGGELINGS Darstellung wieder.

„Die einzelnen Abschnitte des Darmkanals sind äußerlich nicht deutlich voneinander geschieden. Der mit kräftigen, muskulösen Wandungen versehene Darm ist nicht sehr lang, in mehrere Windungen gelegt. Der als Magen zu deutende Anfangsteil ist ziemlich weit und geht unter allmählicher Verengerung in den Dünndarm über. Letzterer setzt sich unter fortschreitender Abnahme des Lumens in den äußerlich nicht abgegrenzten Enddarm fort.“ Der Darm war etwa gleich $1\frac{1}{3}$ der Körperlänge. Klappen fehlen also auch hier. Da nach mikroskopischen Untersuchungen ein Magen fehlt, dürfte für „Anfangsteil“ das Wort „Rumpfdarmanfang“ zu setzen sein. Den kurzen Vorderdarm hat v. EGGELING wohl übersehen.

Nach CUVIER macht der Darm $3\frac{1}{2}$ Windungen und verengt sich von vorn nach hinten zu, auch verringert sich die Wandstärke in derselben Richtung. CUVIER-VALENCIENNES heben den Mangel des Magens hervor. Der Darm läuft erst bis ans Ende der Leibeshöhle nach hinten, läuft bis halb nach vorn auf der linken Körperseite zurück, kehrt wieder nach hinten um, jedoch nur halb bis ans Leibeshöhlenende, und nachdem er dicht unter das Zwerchfell nochmals kranialwärts sich gewandt hat, läuft er gerade zum After. Nach MECKEL würde die Länge des Darmes geringer sein als bei *Cyp. carpio* und *Carassius carassius*, und seine Windungszahl 7 sein. RATHKE, der eine Enddarmklappe vermißt, sieht offenbar eine Pylorusklappe als bestehend an, aber einen Magen findet er auch nicht.

Schleimhautrelief. „Die Oberfläche der Dünndarmschleimhaut zeigt sich dicht besetzt mit hohen Falten, deren freier Rand glatt abgerundet und wohl etwas verdickt ist. Die hohen Faltenblätter sind so dicht an einander gedrängt, daß man am unverletzten Präparat ihre Basen nicht sehen und auch nicht feststellen kann, ob zwischen den Falten in der Tiefe Anastomosen bestehen. Die freien Faltenränder sind durch feine Rinnen voneinander geschieden, sofern hier nicht noch klebriger Schleim und Nahrungsbestandteile liegen geblieben sind. Eine bestimmte Richtung der Falten läßt sich nicht deutlich erkennen. Ihre freien Ränder bilden wellig und im Zickzack nach allen Richtungen verlaufende Linien“ (v. EGGELING).

CUVIER (1810) findet die ganze Darmschleimhaut „mit feinen Zotten besetzt und der Länge nach im Zickzack gefaltet. Im vorderen Teil stehen die Zotten, gegen das Ende des Darmkanals dagegen die Falten viel dichter aneinander. Die letzteren haben hier das Ansehen von Rinnen, die mit seitlich ineinander greifenden Zähnen versehen sind.“ Nach CUVIER-VALENCIENNES findet man sehr zierliche Zickzackwindungen, die nicht sehr dicht stehen. RATHKE (1837)

beschreibt auch zickzackförmig verlaufende Längsfalten, „so daß sie meistens spitze, seltener rechte Winkel bilden, jedoch mitunter auch unterbrochen sind. Zotten hat RATHKE offenbar vermißt, denn er erwähnt sie weder 1824 noch 1837. MECKEL beobachtet überall durchaus nur im Zickzack stehende Falten. Er verwirft darum CUVIERS Angaben und meint, CUVIER habe sich durch die große Zahl, die Länge und viel stärkere Windung der Falten im Anfangsteil irreführen lassen. Gegen das Darmende hin seien diese weniger zahlreich, kürzer und mehr quer geordnet. 1835 schildert CUVIER dann, wie ich v. EGGELINGS Arbeit entnehme, das Relief ähnlich wie RATHKE und MECKEL. Breite, dicke, dicht aneinander gedrängte längsverlaufende Zickzackfalten mit abgerundetem, nicht gefranstem feinem Rand durchziehen den Darm. Nahe dem After tragen einige aufgerichtete Hauptfalten eine Art von Zähnen an den Seiten, die sich abwechselnd zwischen die Zähne der benachbarten Falten einschieben.

F. Gobio. CUVIER-VALENCIENNES schildern Bd. XVI, p. 235 den Darm von Gobio fluviatilis.

Der sehr weite, äußerst dünnwandige Ösophagus geht direkt in den Magen über, der einen großen, konischen, bis zur Mitte der Bauchhöhle herabreichenden Sack bildet. Der Darm wendet sich unter das Zwerchfell und von da zum After. Der Darmdurchmesser veringert sich vom Magen bis zum After nur sehr wenig. Der Darmkanal ist hier also sehr kurz. Im übrigen wies BIEDERMANN nach, daß ein Magen nicht besteht. Es dürfte somit das Wort „Ösophagus“ durch „Vorderdarm“ ersetzt werden, das Wort „Magen“ aber durch „Rumpfdarmanfang“.

Nach v. EGGELING bezeichnet CUVIER 1835 den Darm des Gründlings als kurz. In der Histoire naturelle werden noch mehrere Arten von GOBIO kurz beschrieben, die teils erheblich von der ersten Art abweichen. So ist der Darm von G. isurus 11 mal länger als der Körper, mindestens ebenso lang der von G. anisurus. Bei G. bicolor hat er die 11 fache Körperlänge, bei G. limnophilus die 8 fache und ist eng.

Schleimhautrelief. Nach RATHKE (1824) zeigt die Schleimhaut zickzackförmige, oft sogar parallel verlaufende Längsfalten. Sie besitzen zottenartige Anhänge und sind häufig unter spitzem Winkel oder durch seitliche Ausläufer miteinander verbunden. So entsteht bisweilen ein Netzwerk, das auf einen kleinen Raum beschränkt ist. „Im hinteren Ende des Darmes, das sich mit dem Afterdarme vergleichen läßt, sind die ursprünglich im Zickzack verlaufenden Längsfalten vielfach bis auf den Grund eingesechnitten und die einzelnen Teile bilden nun lauter kurze Falten,

die in ihrer Mitte am höchsten sind, gegen ihre Enden aber sich abflachen und sonach einen Übergang zur Zottenbildung wahrnehmen lassen.“

Sehr feine Zickzackfalten mit etwas gefranstem freien Rand gibt nach v. EGGELE CUVIER (1835) an. „Gegen den Anus zu gehen die Falten immer mehr in die Längsrichtung über.“

G. Oreinus.

Nach CUVIER-VALENCIENNES hat der Darmkanal ein mehr oder minder großes Lumen und eine Länge, die die des Körpers 5—6mal übertrifft, die Schwanzflosse mit eingerechnet.

Oreinus progastus hat einen sehr großen, tief braunrot gefärbten Magen und einen mittellangen Darm.

H. Exoglossum.

Nach denselben Autoren macht der Darmkanal von Exoglossum Lesurianum nur zwei Windungen und ist ziemlich weit.

J. Opsarius.

Auch hier ist die Histoire naturelle des poissons die einzige Quelle.

Bei *O. leucurus* ist der Magen kurz, dick, birnförmig und endet in einen kurzen, kräftigen Darm, der sich gerade zum After begibt. Ob dieser „Magen“ einer ist, bleibt zu erwarten!

Bei *O. acanthopterus* ist der Darm gewunden und ringförmig aufgerollt. Magen und Darm sind dünnwandig.

K. Leuciscus. *L. rutilus* (CUVIER-VALENCIENNES, Bd. XVII).

Der Darm macht zwei gleichlange Windungen; er ist anfangs weit und verengt sich allmählich bis zum Darmende um die Hälfte. Der Ductus choledochus mündet weit vorn ein.

Schleimhautrelief. Nach CUVIER (1810) findet man im Darm überall „zierliche, quer im Zickzack verlaufende Falten, die im Anfange des Darmkanals dichter aneinander stehen und breiter sind, gegen den After weniger fein und regelmäßig werden und hier an ihrem freien Rande gefranst erscheinen.“

Ob CUVIER-VALENCIENNES'-Art *L. elingulatus* hierher gehört, weiß ich nicht. Magen und Darm bilden hier ein Rohr von etwa Körperlänge.

L. Tinca. Ich untersuchte die Schleie, *T. tinca*.

Der Darmkanal beginnt mit einem kurzen, weiten, dickwandigen undifferenzierten Vorderdarm, der äußerlich durch eine leichte Einschnürung, innen durch eine unbedeutende, rudimentäre Klappe vom späteren Darm getrennt wird. Dicht hinter dieser

Klappe mündet der Ductus choledochus. Mittel- und Enddarm sind nicht gesondert, weder durch eine BAUHINsche Klappe noch durch sonst etwas. Gleich hinter dem Vorderdarmende wird der Darm ziemlich weit und verjüngt sich dann allmählich bis zum After um etwa die Hälfte seines Umfanges. Der Darm macht drei Windungen. Erst läuft er fast bis zum Bauchhöhlenende nach hinten, läuft dann nach vorn bis nahe ans Zwerchfell und begibt sich von da zum After. Der Darm hat ziemlich dünne Wände von annähernd gleicher Dicke im ganzen Verlauf. Appendices pyloricae fehlen.

Nach CUVIER (1810) beschreibt der Darm von *Tinea* nur eine Windung und ist ohne Klappen. MECKEL gibt drei Windungen an. Ebenso äußern sich CUVIER-VALENCIENNES, die noch hinzufügen, daß der Schleie ein Magen fehle und die Wanddicke des Vorderdarmes erheblich sei. Die Darmwand verjüngt sich stufenweise bis zum After. Der Ductus choledochus mündet weit vorn in den Darm ein. Nach v. EGGELING läßt der Darmkanal äußerlich irgendeine Sonderung nicht erkennen. Zunächst läuft er als ein ziemlich weiter Schlauch gerade nach hinten. Nahe dem kaudalen Ende der Bauchhöhle biegt er wieder nach vorn um bis in die Herznähe. Hier findet sich eine zweite Biegung und der Darm wendet sich nun gerade zum After. „Das Lumen zeigt eine allmähliche Abnahme des Durchmessers.“

Schleimhautrelief. Den Vorderdarm von *Tinea* durchzieht etwa ein Dutzend annähernd paralleler, niedriger Längsfalten, die gegen den Rumpfdarm zu mit scharfer Grenze enden. Ganz ähnlich wie bei den anderen von mir untersuchten Cypriniden ist dies Längsfaltenrelief des Vorderdarmes aber nicht das einzige. Es gehen vielmehr, namentlich ganz im Anfange des Vorderdarmes, von den Längsfalten feine, rasch sich abflachende Seitenfältchen ab, die hier und da sogar unvollständige oder vollständige Maschen zwischen sich fassen. Freilich kommt bei dem von mir untersuchten Tiere nirgends ein von mehr als 3—4 Maschen gebildetes Netz vor. Gegen das Vorderdarmende treten die feinen Falten durchweg sehr zurück, hier imponieren nur Längsfalten. Den „Mitteldarm“, der vom „Enddarm“ nicht zu trennen ist, oder den undifferenzierten „Hepatogaster“ (HAECKEL) bedeckt ein einfaches Netzwerk von Schleimhautfalten. Dies zeigt bei zwei von mir untersuchten Tieren eine verschiedene Ausbildung. Beim ersten ist es ähnlich regelmäßig, und hat ähnlich rundliche Maschen wie beim Karpfen. Anfangs prävalieren deutlich die Längsfalten, später mehr schräg oder ringförmig ziehende. Das ganze Netzwerk flacht sich langsam spurweise ab und zeigt nirgends einen

mehr minder plötzlichen Wandel seines Charakters und seiner speziellen Differenzierung, der eine Unterscheidung von Mittel- und Enddarm möglich machte. In der letzten Beziehung verhielt sich das Leberdarmrelief des zweiten Exemplars gleichartig. Im übrigen erinnerte der Befund mehr an den von Abramis vimba und an v. EGGELINGS Schilderung des Schleimreliefs. Anfangs findet sich eine ziemlich gleichmäßige Entwicklung aller Falten, aber schon in der zweiten Darmwindung treten Schrägfalten mehr in den Vordergrund. Sie verlaufen geradlinig, aber nicht parallel miteinander, sondern kreuzen sich unter meist ziemlich spitzen Winkeln. Das Gesamtbild wird dadurch sehr zierlich, daß die Faltenränder des engmaschigen Netzes keineswegs glatt sind. Sie sind krausenartig gefaltet und mit Zacken und Einschnitten versehen. Faltenhöhe und Komplikation ihres Randes nehmen analwärts ab, aber verschwinden nicht.

RUDOLPHI fand 1802 im Schleiidarm ein sehr schönes Netz von Querfalten, CUVIER 1910 unregelmäßige Zickzackfalten, die an ihrem freien Rande gefranst sind. Im vordersten Drittel des Darmes sind sie länger als im zweiten, wo sie mehr quer stehen. Nach v. EGGELING ergänzt CUVIER 1835 seine Angaben dahin, daß diese Zickzackfalten miteinander durch weiter verästelte Seitenzweige in Verbindung ständen. Die Verbindungen verschwänden analwärts nach und nach, auch die Faltenhöhe nähme ab. Später würden die Falten aber breiter und verliefen vorwiegend quer. GRIMM (1866) beschreibt dichtstehende, unregelmäßig gestellte, gekräuselte, schmale Falten, welche z. T. ineinander übergehen. Sie nehmen gegen das Ende hin an Höhe ab. Einzelne der Falten sind an ihrem freien Rande „geriff“. CUVIER-VALENCIENNES nennen die Schleimhaut weit stärker gefaltet, als man nach der Darmgröße erwarten sollte. Eine ungeheure Menge kleiner vorspringender Lamellen bildet dichtstehende, längsverlaufende Zickzackfalten. Nach dem After hin nehmen sie in allen Dimensionen ab. v. EGGELING findet in der mittleren Darmpartie ein „überaus reiches Relief, gebildet von hohen und dicken Falten, die ziemlich dicht aneinander liegen und, mit vielfachen Windungen verlaufend, untereinander ein Netzwerk bilden, dessen Maschenräume als tiefe Grübchen erscheinen. Ein Längs- oder Querverlauf der Falten ist nicht zu erkennen. In der Tiefe der Grübchen erkennt man bisweilen weitere Teilungen durch niedrigere Falten oder, wenn die Grübchen sehr eng sind, nur Anfänge von niedrigeren Falten, die sich wie Strebefeiler an die Seiten der groben Falten anlegen“.

M. Chondrostoma. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben Ch. nasus.

Der Darm soll dem der übrigen Cypriniden ähnlich sein. Er macht zwei große Windungen und besitzt mehrere Schlängelungen.

Nach LANGER ist der Darm der Nase lang. Sehr lang ist er bei einer zweiten von CUVIER-VALENCIENNES beschriebenen Art, *Ch. aculeatum*, wo er zahlreiche Windungen macht.

Schleimhautrelief. LANGER fand 1870 bei *Chondrostoma nasus* leisten- oder kammartige Schleimhautfalten, die vom Schlunde bis zum After reichen. Sie sind im „Magen“ länger, im „Afterdarm“ kurz, beinahe zottenartig, die „längeren“, welche bis in den vorletzten Abschnitt herab vorkommen, sind nach der Länge des Darmes gestellt, etwas wellig hin- und hergewunden und durch alternierend abgehende, kürzere Querfortsätze in die Zwischenräume der betreffenden Falten eingeschoben oder mit ihnen in Verbindung gebracht. Die kurzen Fortsätze des Afterdarmes sind bald zungenförmig schmal, bald länger, löffelförmig gebogen, mitunter, wenn sie länger sind, auch mit Andeutungen von Nebenblättchen versehen, verschieden gestellt, aber alle gleichmäßig verteilt“.

CUVIER soll nach v. EGGELING 1835 Verbindungen zwischen den Längsfalten nicht erwähnen. Übrigens dürften Kopf- und Rumpfdarm undifferenziert sein!

N. Rhodeus. CUVIER-VALENCIENNES berichten im XVII. Band ihres Werkes über den Darmkanal von *Rh. amarus*.

Der Darm ist knäuelartig in fünf Windungen aufgerollt und sehr eng. Ein Magen ist nicht vorhanden.

O. Abramis. Ich untersuchte *A. vimba*.

Der Darmkanal beginnt mit einem kurzen, mittelweiten, dickwandigen, undifferenzierten Vorderdarm, den eine nur sehr leichte Einschnürung vom übrigen Darm trennt. Eine Pylorusfalte besteht nicht. Etwa in der Mitte des Vorderdarmes liegt die Mündung der Schwimmblase. Mittel- und Enddarm sind nicht gesondert. Das von beiden gemeinsam gebildete Darmrohr läuft bis nahe zum After nach hinten, biegt nach vorn um und steigt zwischen die Leberlappen, wo es abermals umbiegt und sich zum After begibt. Der Darm, dem eine BAUHINSche Klappe also fehlt, besitzt dicht hinter dem Vorderdarmende schon den $1\frac{1}{2}$ fachen Vorderdarmumfang. Von da an verjüngt er sich dann allmählich bis gegen den After, wo sein Umfang nur halb so groß ist wie an der weitesten Stelle. Die Darmwand ist ziemlich dünn. Appendices pyloricae fehlen.

Nach v. EGGELING besteht der Darm von *A. vimba* aus einem anfangs weiten, allmählich verengten Rohr, das drei Windungen macht. *Abramis brama* besitzt nach CUIVER-VALENCIENNES einen

kurzen Darmkanal, der überall etwa gleich weit ist. Zunächst läuft er nach hinten, macht nahe dem After eine Windung, steigt bis zum Zwerchfell nach vorn, von da abermals nach hinten, um nach einem zweiten Anstieg zwischen die Leberlappen gerade zum After zu verlaufen. Nach MECKEL würde der Darm des Brachsen nur drei Windungen machen.

Schleimhautrelief. Den Vorderdarm durchziehen 12 niedrige, parallele Längsfalten, die einen schmalen Rand besitzen, welcher glatt ist. Aber neben diesen Falten, die sofort ins Auge fallen, bestehen noch weitere, die freilich nur bei stärkerer Vergrößerung zutage treten. In verschiedener Richtung verlaufen zwischen den Längsfalten höchst zierliche, fadenartige, ungleich verteilte Fältchen, die an zwei Stellen meines Präparates kleine Maschenbezirke bilden. Diese Stellen liegen nah hinter den Ossa pharyngea. Zwischen diesen genetzten Stellen und den Ossa pharyngea gehen aus den sonst glatten Längsfalten zungenartige Fortsätze empor, die etwa die dreifache Faltenhöhe erreichen. Die Vorderdarm-Rumpfdarmgrenze wird durch niedrige, zahlreiche, von einer Längsfalte zur benachbarten ziehende Querfältchen gebildet und ist überaus scharf. Im Mittel- und Enddarm, wenn ich einmal jenen undifferenzierten Darm zwischen Vorderdarmende und After so bezeichnen darf, findet sich ein einfaches Netzwerk von eigentümlicher Art. Während anfangs bald die Längsfalten etwas überwiegen oder ein gleiches Verhältnis von Längs- und Querfalten besteht, treten später allmählich die Querfalten ganz und gar in den Vordergrund. Je näher dem After, desto größer wird das Übergewicht der Querfalten, ohne daß jedoch die verbindenden Längsfalten je verschwinden. Dieses Relief ist nirgends hoch und erniedrigt sich bis zum After um etwa die Hälfte. Seine Falten sind schmal und anfangs tief eingekerbt, wodurch sie einen höchst zierlichen Anblick gewähren, wie ihn v. EGGELINGS Abbildung sehr gut veranschaulicht. Später werden die Ränder nach und nach vollkommen glatt. Es muß bemerkt werden, daß die Falten nicht einfach Längs- oder Querverlauf haben, sondern daß beide Begriffe nur annähernd richtige sind. Die Querfalten laufen oft schräg, so daß es zu Kreuzungen unter ihnen kommt.

Nach v. EGGELING treten im Anfang des Darmes von *A. vimba* „sehr hohe, dünne Querfalten mit einem ziemlich tief gezähnelten, krausenartig gefaltetem freiem Rand besonders hervor. Diese Falten sind sehr zahlreich, stehen dicht nebeneinander und berühren sich vielfach mit ihren Flächen. Hier und da aber erkennt man in dem Grund der tiefen Spalten zwischen je zwei Querfalten kleine, niedrige

Fältchen, welche die Basen der Hauptfalten miteinander verbinden und so kleine flache Grübchen begrenzen. Nach hinten zu werden die Querfalten niedriger und gleichförmiger. Die Zacken am Rande verschwinden, dieser rundet sich ab und die dicht aneinander liegenden Falten verlaufen in queren Zickzacklinien“. RUDOLPHI beobachtete ein Netz von Querfältchen (1802). 1824 liefert RATHKE eine Beschreibung des Darmreliefs von *A. vimba*, die mit der v. EGGELINGSchen völlig übereinstimmt. MECKEL findet „überall nur Querfalten“. Bei *A. brama* scheint nach RATHKE ein Netzwerk mit blattartigen Falten zu bestehen. RUDOLPHI findet ein ähnliches Relief wie beim Karpfen und der Karausche, MECKEL „überall sehr lange, zugespitzte Zotten“. 1835 beschreibt CUVIER, wie ich v. EGGELINGS Arbeit entnehme, im Anfang des Brachsendarms ein Netz von Falten mit Maschen von verschiedener Größe, die ineinander enthalten sind, so wie CUVIER es vom Stör anschaulich schildert. „Weiter gegen den Anus zu sieht man im Zickzack verlaufende Hauptfalten durch kleine Fältchen miteinander in Verbindung stehend. Im letzten Darmabschnitt gibt es nur noch wellig verlaufende Querfältchen, die keine Grübchen mehr umschließen.“ CUVIER-VALENCIENNES aber nennen die Darmschleimhaut glatt und etwas rötlich! Bei einer dritten Art, *Abramis ballerus*, besteht nach RATHKE (1824) im vorderen Darmstück ein Doppelnetz mit Maschen von mittlerer Größe. Die Falten sind anfangs sehr hoch und flachen sich später bedeutend ab. Der letzte Darmabschnitt ist glatt.

P. *Aspius*. Ich stelle v. EGGELINGS Angaben über den Darmkanal von *A. aspius* voran, die ich durch eigene Untersuchung des Vorderdarmes ergänze. Die Reliefverhältnisse gründen sich ausschließlich auf das eigene Studium, dessen Resultate von denen v. EGGELINGS etwas abweichen.

Der Darmkanal beginnt mit einem mittelweiten, dickwandigen, kurzen Vorderdarm, der etwa in seiner Mitte die Mündung der Schwimmblase in sich aufnimmt. Eine leichte Einschnürung bezeichnet die Grenze von Vorder- und Rumpfdarm, kurz hinter welcher der Ductus choledochus mündet. Der anfangs ziemlich weite, später sich allmählich verengernde Darm läßt äußerlich keine Spur einer Sonderung in Mittel- und Enddarm erkennen. Die Abnahme des Darmumfanges bis zum After beträgt über die Hälfte.

CUVIER-VALENCIENNES vermissen auch einen Magen. Der nicht sehr weite Vorderdarm setzt sich in den späteren Darm in der gleichen Richtung fort. Im zweiten Drittel der Bauchhöhle biegt er unter das Zwerchfell nach vorn und läuft von da zum After. Klappen kommen im Darmkanal nicht vor.

Schleimhautrelief. Den Vorderdarm durchziehen etwas über ein Dutzend niedrige, ziemlich weit voneinander stehende

Längsfalten, die durch Seitenäste sich miteinander verbinden. Diese Verbindungen liegen fast alle in der Nähe der Vorderdarmgrenze. Die Verbindungsfältchen sind viel niedriger als die schon flachen Längsfalten. Sie verlaufen mehr minder rechtwinklig zur Längsfalte und endigen vor der nächsten Längsfalte. Da aber einige mehr schräg verlaufen, entstehen doch einzelne Maschen. Diese sind nach vorn zu bereits in der Höhe der Schwimmblasenmündung höchst selten und finden sich vor der Mündungsstelle an meinem Präparat nicht mehr. Hier trifft man dagegen einzelne zungenförmige Fortsätze, die isoliert stehen und aus Längsfalten möglicherweise entstanden sind, von denen mein Präparat hier nur Rudimente erkennen läßt. Namentlich hinter der Region der Karpfensteine stehen diese Fortsatzbildungen massenhaft. Leider ist das einzige Präparat, was ich besitze, durchaus ungenügend, das ganze Vorderdarmrelief befriedigend aufzuklären. Der Vorderdarm endet nicht mit einer Schleimhautfalte, doch sind einzelne Längsfalten durch eine höhere Querfalte verbunden und an einigen Verbindungsstellen dieser Falten finde ich einzelne zungenförmige Fortsätze, wie sie sich ähnlich dicht hinter dem *Ossa pharyngea* sonst nur finden. Der Darm zeigt bis zum After ein durchaus einheitliches Relief, das durch nichts eine Abgrenzung von Mittel- und Enddarmabschnitt begründen kann. Man kann es vielleicht am einfachsten so beschreiben, daß man sagt: Es zieht eine Anzahl (etwa 10) von niedrigen, parallelen Längsfalten bis zum After. Sie werden gekreuzt von einem System paralleler, in regelmäßiger Zickzacklinie verlaufender Ringfalten, und zwar derart, daß jede Ecke der Zickzackfalte mit einer Längsfalte zusammentrifft. Es besteht also ein Netzwerk mit parallelogrammförmigen Maschen und zwar kreuzen sich die Längsachsen zweier benachbarter Maschen unter einem Winkel von 70—110°. In diesem Netz prävalieren die zickzackförmigen Ringfalten gegenüber den niedrigen Längsfalten. Das Relief wird von vorn nach hinten nach und nach um etwa die Hälfte niedriger. Es ist auch am Anfang kaum mittelhoch. Fortsatzbildungen habe ich an keiner Stelle gesehen.

RATHKE fand im Darm von *Aspius aspius* nicht sehr dichtgedrängte, zickzackförmig verlaufende Querfalten, deren Höhe nach hinten zu kaum irgendwie merklich abnimmt. Im Endstück des Darmes kommen zickzackförmige, niedrige, dicke, bisweilen unterbrochene Längsfalten vor, von denen dünne, seitliche Ausläufer abgehen. Nach CUVIER-VALENCIENNES ist die Darmschleimhaut mit sehr zahlreichen, dichtgedrängten, äußerst zierlichen Papillen be-

deckt. Nach v. EGGELING endlich bildet die Schleimhaut „außerordentlich hohe und schmale, blattförmige Falten mit scharfem freien Rand, der ganz schwache, langgestreckte, bogenförmige Vorragungen bildet. Die Falten liegen mit ihren Seitenflächen auch hier dicht aneinander; sie verlaufen deutlich in der Längsrichtung des Darmes, und zwar in schwach ausgeprägten Zickzacklinien. Hier ist gelegentlich klar zu erkennen, daß benachbarte Falten miteinander in Verbindung stehen, indem sie unter spitzen Winkeln sich miteinander vereinigen. Einzelne Falten laufen auch frei aus. Ein eigentliches Netz ist hier wohl nicht vorhanden. Die Falten sind am Beginn wesentlich höher als in der Mitte des Darmes“.

Q. Phoxinus. CUVIER-VALENCIENNES.

Der Darm der Ellritze macht zwei Windungen.

R. Idus. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben den Darmkanal von I. idus.

Der Ösophagus erweitert sich nicht in einen Magen, ein solcher ist überhaupt nicht zu finden. Der Darmkanal begibt sich vielmehr, rasch enger werdend, nach hinten, wo er im letzten Viertel der Leibeshöhle nach vorn unter das Zwerchfell umbiegt. Nach einer weiteren Windung begibt er sich zum After. Klappen fehlen. Die Abnahme des Lumens dauert bis zum After an.

Nach MECKEL soll der Darm von Idus idus drei Windungen machen, der von Idus orphus aber sieben. Von letzterer Art sei der Darm über doppelt so lang.

Schleimhautrelief. Die Schleimhaut ist sehr dick und bildet sehr kurze, dichtgedrängte Zotten. Sie erscheint sammetartig.

RUDOLPHI beschreibt ein zierliches Faltennetz. „Man glaubt zuerst nur dicht aneinander liegende, im Zickzack verlaufende Quersalten zu sehen und die größte Regelmäßigkeit hierin zu finden; bei größerer Aufmerksamkeit aber findet man, daß die Fältchen untereinander anastomosieren.“ Dieser Schilderung ist die von RATHKE (1824) ähnlich. Auch RATHKE findet zickzackförmig verlaufende Quersalten, die dichtgedrängt stehen. Meist laufen sie nicht um den ganzen Darm, sondern kreuzen sich zu zwei unter spitzem Winkel. Die Falten laufen fast parallel. Die nach vorn gekehrten Ecken tragen kleine Zotten, die nach hinten gewandten sind ausgeschnitten. Je mehr nach hinten, um so dünner werden die Falten, um so kleiner und unregelmäßiger die Zickzacke. Nach hinten zu nimmt die Faltenhöhe etwas ab. Im Endstück des Darmes finden sich niedrige, dicke, bisweilen unterbrochene, zickzackförmige Längsfalten, von denen dünne, seitliche Ausläufer ausgehen.

S. Squalius. Ich habe den Vorderdarm und eine Partie aus der Mitte des späteren Darmes untersucht. Diese Unter-

suchungen füge ich ergänzend v. EGGELINGS Darstellung bei, die eine Reihe größerer Lücken hat und auch einige Fehler enthält. *Sq. cephalus*.

v. EGGELING sagt: „Eine Sonderung des Darmkanales in einzelne Abschnitte ist äußerlich nicht wahrnehmbar.“ Dieser Satz ist nicht richtig. Der Darmkanal beginnt mit einem kurzen, bei einem Tier von 40 cm Länge etwa 2 cm langen, weiten, dickwandigen Abschnitt, der sich an seinem Ende leicht verjüngt. Es ist der undifferenzierte Vorderdarm, der durch eine niedrige Ringklappe vom späteren Darm getrennt ist. Eine leichte Einschnürung macht den Sitz dieser Klappe auch äußerlich kenntlich. Der nun beginnende Darm, der eine Sonderung in Mittel- und Enddarm nicht aufzuweisen hat, wird gleich hinter seinem Anfang, in den der *Ductus choledochus* einmündet, weiter. Er ist nach v. EGGELING „außerordentlich weit und ziemlich kurz“. Er zieht gerade nach abwärts fast bis zum Ende der Bauchhöhle und zeigt an dieser Strecke vielfache ringförmige Einschnürungen, ähnlich dem *Plicae sigmoideae* des menschlichen Dickdarmes. v. EGGELINGS Ansicht, daß dieser Darmabschnitt „offenbar dem Magen“ entspräche, ist unrichtig. Es handelt sich hier nicht um einen Vorderdarmteil. Nahe vom Ende der Bauchhöhle geht der Darm unter Abnahme des Lumens in einen bis zum Perikard aufsteigenden Schenkel über, „und dieser wieder setzt sich in einen absteigenden fort, welcher gerade nach hinten zum After verläuft“. Eine Enddarmklappe sowie *Appendices pyloricae* fehlen.

Bei *Sq. leuciscus* macht nach CUVIER (1810 *Cypr. dobula*) der Darm nur eine Windung. Nach CUVIER-VALENCIENNES erinnert der Befund bei diesem Tier ganz an den von *Leuciscus rutilus*. Der Darm beginnt sehr weit und steigt bis ins zweite Drittel der Bauchhöhle. Hier verengt er sich stark und biegt nach vorn um unter das Zwerchfell, von wo er nach einer zweiten Biegung zum After sich beugt. In ganzer Länge erfährt der Darm eine Abnahme seines Lumens gegen den Anus zu. MECKEL notiert das Bestehen von drei Darmwindungen bei unserer Art. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten dann noch *Sq. cephalus*. Der Darmkanal zeigt nach ihnen zwei Umbiegungen und enthält keine einzige Klappe. Er verringert stufenweise seinen Durchmesser bis zum After hin. In dem oberen Teil des von ihnen als Ösophagus aufgefaßten Abschnittes mündet der *Ductus choledochus*. Wir konnten diesen Irrtum berichtigen.

Schleimhautrelief. Den undifferenzierten Vorderdarm durchzieht ein Faltensystem, daß an der Vorderdarmgrenze mit etwa 12 Hauptlängsfalten endet. Gegen die *Ossa pharyngea* zu

zweigen sich alle diese Falten pinselartig in mehrere auf. Außer diesem System von Längsfalten findet sich noch ein echtes Netzwerk mit unregelmäßigen, polygonalen Maschen und schmalen, niedrigen, glattwandigen Falten. Im ganzen ist das Relief anfangs höher als am Vorderdarmende. Leider war ich nicht in der Lage, den histologischen Bau dieses eigenartigen Vorderdarmes zu untersuchen. Ich habe nirgends das Vorderdarmrelief derart von seiner einfachen Struktur differieren sehen! Hinter der Klappe, die den Vorderdarm abschließt, finde ich ein Netzrelief mit eigentümlich unregelmäßigen, oft nicht einmal ganz geschlossenen Maschen. Nach v. EGGELING erinnert dies Relief stark an die Barbe. „Es finden sich hohe Falten mit abgerundeten, anscheinend etwas verdicktem freien Rande. Die Falten liegen mit ihren seitlichen Flächen dicht aneinander.“ v. EGGELING hielt es nach einzelnen Bildern für wahrscheinlich, daß zwischen diesen Falten Verbindungen bestehen, daß sie netzförmig untereinander zusammenhängen, indessen konnte er es nicht sicher entscheiden. Mein Präparat zeigt, wie erwähnt, aufs deutlichste ein Netzwerk. War meine Untersuchung im Erkennen der Grundform des Reliefs glücklicher als die v. EGGELINGS, so kann ich mit v. EGGELING auch nicht übereinstimmen, wenn er sagt: „Obgleich die freien Faltenränder sehr unregelmäßig wellig und im Zickzack verlaufen, prägt sich doch im ganzen eine Längsrichtung der Falten aus.“ Ich finde im Gegenteil die Querrichtung stärker ausgeprägt. Die Querfalten verlaufen gerade und sind höher als die Längsfalten. Im ganzen Darm ist das Relief ziemlich gleichförmig. Offenbar unterliegt die Schleimhautoberfläche dieses Tieres einer individuell recht verschiedenen Ausbildung.

Nach CUVIER-VALENCIENNES ist die Schleimhaut gelblich und mit sehr zarten Papillen bedeckt. Bei *Squalius leuciscus* ist nach CUVIER (1810) die Darminnenfläche „überall zottig und ohne zickzackähnliche Falten“. MECKEL kann diese Angabe nicht bestätigen. Er sieht „nur schwach gewundene Querfalten, nirgends Zotten“. 1835 beschreibt CUVIER nach v. EGGELING ferner „wenig undeutliche Falten am Anfang des Darmes“. Gegen Ende wird die Schleimhaut nach ihm glatt. CUVIER-VALENCIENNES endlich nennen die Schleimhaut dünn und mit feinen Papillen besetzt. Am Ende des Darmes ist sie rötlich und mit mehreren Längsfalten besetzt.

T. Blicca. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben im XVII. Band Bl. björkna.

Der Darmkanal erinnert die Autoren lebhaft an den von *Abramis brama*. Er zeigt von diesem keine nennenswerte Abweichung.

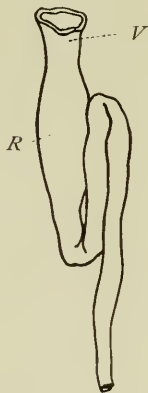
Schleimhautrelief. RUDOLPHI beschreibt im Darm des Fisches ein schönes Netz von Querfalten. Nach hinten würden diese Falten schwächer.

U. Abramidopsis.

Nach MECKEL macht der Darmkanal von Abramidopsis Buggenhagii drei Windungen und weicht nicht nennenswert von dem anderer Cypriniden ab.

V. Alburnus. CUVIER-VALENCIENNES machen über den Darm von A. alburnus im XVIII. Band der Histoire naturelle einige Angaben.

Der Ösophagus beginnt sehr weit. Ein Magen fehlt. Der Darm begibt sich verengt bis ins letzte Leibeshöhlandrittel, biegt daselbst bis unter das Zwerchfell nach vorn um, und verläuft dann gerade zum After nach hinten. Der Ductus choledochus mündet nahe dem Ösophagus.



Textfig. 56. Alburnus alburnus (nach RATHKE). R Rumpfdarm.

MECKEL bestätigt die drei Darmwindungen bei der Laube. Bei A. bipunctatus verhält sich der Darmkanal nach CUVIER-VALENCIENNES und MECKEL ebenso.

Schleimhautrelief. RATHKE macht 1824 Angaben über die Darmschleimhaut der Laube. Lauter kurze, ziemlich aneinandergedrängte, selbst vorn im Darm nur mäßig hohe Falten von schrägem Verlauf schneiden sich unter spitzem Winkel. Meist liegen mehrere solcher Faltenwinkel aneinander und bilden kleine Haufen. Zwei solcher Haufen, die z. B. ihre Winkel nach rechts gekehrt haben, haben immer einen Haufen mit linksgewandten Winkeln zwischen sich. Dazwischen stehen einzelne unverbundene Falten.

RUDOLPHI findet schwache Querfältchen, die sich hin und wieder miteinander verbinden.

W. Pelecus.

Nach CUVIER-VALENCIENNES macht der Darm von P. cultratus zwei Biegungen und ist so lang wie der Körper des Tieres.

Schleimhautrelief. RATHKE untersuchte die Schleimhaut dieses Fisches (1824). Er beschreibt zickzackförmig verlaufende Querfalten, die nicht sehr dicht stehen. Sie laufen selten um den ganzen Darm, sondern kreuzen sich meist zu zwei unter

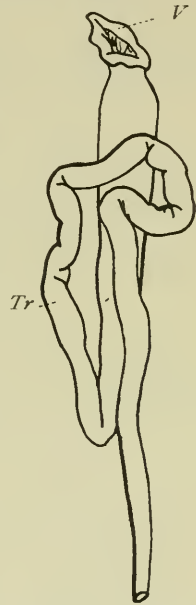
spitzem Winkel. Die Falten laufen fast parallel. Von den nach vorn gekehrten Faltenecken entspringen kleine Zotten, die nach hinten sehenden Ecken sind ausgeschnitten. Je mehr nach hinten, desto dünner die Falten, desto kleiner und unregelmäßiger die Zickzackwindungen! Die Faltenhöhe verringert sich etwas nach hinten hin, jedoch nur sehr wenig.

X. Scardinius. CUVIER-VALENCIENNES, Bd. XVII, S. 83.

Auch der Darm von *Scardinius erythrophthalmus* macht drei Windungen. Erst steigt er als ein anfangs weites, aber allmählich enger werdendes Rohr bis an das letzte Drittel der Leibeshöhle, biegt um, steigt unter das Zwerchfell nach vorn und begibt sich dann gerade zum After. „Le canal choled. s'insère sous l'oesophage vers son tiers supérieur.“

Auch MECKEL führt an, daß der Darm drei Windungen mache. Daß das Darmlumen sich nach hinten zu verringert, habe ich selbst bei einer früheren Untersuchung eines Rotauges notiert.

Schleimhautrelief. Nach RATHKE würden sich beim Rotauge ebenso wie bei den anderen von ihm untersuchten Cypriniden im Vorderdarm Längsfalten befinden, die ebenso weit wie der Vorderdarm reichen und hinten in gleicher Höhe abgeschnitten sind, so daß die Grenze gegen den Darm eine scharfe ist. In letzterem beobachtet man eine Vereinigung von Längs- und Querfalten, aber noch kein eigentliches Netz. Nach RATHKE kann man sich die Sache so klarlegen, daß man annimmt, lauter kurze Falten, „die bald nach der Länge oder Breite des Darmes oder auch schräg durch denselben gehen“, vereinigten sich unter den verschiedensten Winkeln, ohne aber geschlossene Maschen zu bilden, denn die sind höchst selten. Am Rumpfdarmanfang stehen die Falten am dichtesten, sind mäßig dick und ziemlich hoch. Später werden sie niedriger und zarter, und verschwinden vor dem After ganz. Die Falten erheben sich gegen ihre Mitte hin etwas, später aber finden sich auf ihrem Kamme sehr schlanke und lange Zotten, die relativ die längsten sind, die RATHKE kennt.



Textfig. 57. *Scardinius erythrophthalmus* (nach RATHKE).
V Vorderdarmrest; Tr Rumpfdarm.

MECKEL findet den Anfang des „Magenstückes“ (Rumpfdarmanfang?!) „in einer kleinen Strecke starkzottig, indem sich die starken und gewundenen Falten schon in ihrer Grundfläche einfach in spitze Zacken teilen. Der übrige Teil des Speisekanals bildet Querfalten“. RUDOLPHI stellt ein schönes Netz von Querfalten fest. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben die Schleimhaut als sehr fein und mit sehr zierlichen Querstreifen bedeckt, Ihre Farbe ist blaßgelb, wird aber im Endabschnitt rot. Letzterer besitzt noch vor dem After eine Anzahl ziemlich ansehnlicher Längsfalten.

Y. Rohita.

Der Darmkanal von *R. Reynauldi* ist nach CUVIER-VALENCIENNES (Bd. XVI, S. 190) von bedeutender Länge. Er hat 20 Windungen und bildet eine Art Knäuel.

Z. Cirrhina.

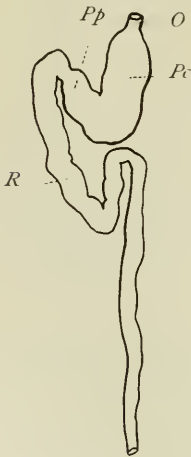
Der Darm von *C. mrigala* ist nach denselben Autoren achtmal so lang wie der Körper. Der Magen ist durch seine Klappe ziemlich gut vom übrigen Darm getrennt.

Ob dieser Magen auch histologisch einer bleiben wird, erscheint mir fraglich.

3. Cobitidinae.

A. *Nemachilus*. MECKEL beschreibt den Darm von *N. barbatulus*.

Auf die Speiseröhre folgt ein weiter, länglicher, ziemlich dickhäutiger, nach vorn umgebogener Magen ohne Spur eines Blindsackes, der von dem Darm durch eine starke Pförtnerklappe getrennt ist. Der Darm ist ziemlich kurz, macht einige Windungen, ist anfangs sehr weit, verengt sich aber stark. Appendices pyloricae fehlen.



Textfig. 58. *Nemachilus barbatulus* (nach RATHKE). *R* Rumpfdarm.

Nach CUVIER-VALENCIENNES begibt sich der Ösophagus erst etwas nach rechts, erweitert sich dann, wenn auch nicht sehr plötzlich in den Magen, und wendet sich in schräger Richtung auf die linke Seite der Leibeshöhle. Der Darm windet sich mit einigen Schlängelungen und zwei Windungen in der linken Körperseite zum After. Auch RATHKE kennt einen echten Magen bei *N. barbatulus*.

Schleimhautrelief. RATHKE (1824) findet im Ösophagus niedrige aber ziemlich dicke, leistenartige Längsfalten, deren freier Rand kein glatter ist. Im Magen besteht ein feinmaschiges Netzwerk. Der wenig lange

und wenig weite, dünnwandige Darm enthält in seinem vorderen Teil stark im Zickzack verlaufende Längsfalten, die sich hier und da verbinden. Dies Relief flacht sich gegen das Ende des Darmes immer mehr ab und wird immer zarter und dünner. Die Verbindungsfalten werden spärlicher, die Zickzackfalten verlaufen schließlich ganz gerade.

RUDOLPHI fand schwach netzförmig gruppierte Schleimhautfalten. MECKEL nennt die Schleimhaut ganz glatt. Nach v. EGGELING fand CUVIER 1835 im ersten Viertel des Darmes ein Doppelnetz, das nach hinten zu allmählich niedriger wird. Der Rest des Darmes besitzt eine glatte Innenfläche.

B. *Misgurnus*. CUVIER-VALENCIENNES (Bd. XVIII) M fossilis.

Der Darmkanal ist höchst einfach. Der Vorderdarm, der nicht gesondert ist, reicht bis zum ersten Drittel der Leibeshöhle als ein gerades, ziemlich weites, zylindrisches Rohr. Der Darm macht eine leichte Krümmung und läuft dann gerade zwischen den Ovarien zum After. Appendices pyloricae fehlen.

Nach MECKEL verengt sich der dünnhäutige, sehr weite Speisekanal, der fast ganz gerade vom Mund zum After verläuft, allmählich. Er zeigt keinerlei Einschnürung. Auch RATHKE vermißt einen Magen bei *Misgurnus fossilis*. Der fast gerade Darmkanal ist nach ihm überall gleichmäßig weit.

Schleimhautrelief. RATHKE scheint dieselbe Struktur der Schleimhaut, wie bei den Cyprinen, im Vorderdarm gefunden zu haben, niedrige, parallele Längsfalten, die so weit reichen, wie der Vorderdarm. Im Mitteldarm beschreibt er ein einfaches Netzwerk. Die Falten dieses Netzes sind glattrandig und erscheinen als Fäden oder Stricke. Ihre Höhe ist nicht viel größer als ihre Dicke.

Nach MECKEL trägt das vordere Fünftel des Darmes an seiner Innenfläche ein starkes, rautenförmiges Netzwerk, das sich an seinem Ende plötzlich verliert. Der übrige Darm ist so gut wie ganz glatt. RUDOLPHI fand ein schwaches Netzwerk.

C. *Cobitis*. CUVIER-VALENCIENNES (Bd. XVIII, p. 46) C. taenia.

Der gerade Darmkanal ist ganz ohne Krümmung. Der Magen ist durch eine geringe Erweiterung angedeutet. Der Ductus choledochus mündet „sous l'estomac“. Appendices pyloricae bestehen nicht.

RATHKE dagegen gibt an, ein Magen fehle *Taenia* ebenso wie *Migurnus fossilis*, der Vorderdarm besitze Ösophagusstruktur. Es ist nötig, die Sache nachzuprüfen.

Schleimhautrelief. RATHKE ist der Einzige, der meines Wissens das Darmrelief untersucht hat. Im Vorderdarm findet er niedrige, leistenartige Längsfalten. Im Mitteldarm findet er in der vorderen Hälfte nicht sehr dichtstehende, zickzackförmige Querfalten, in der hinteren aber zickzackförmig angeordnete, niedrige, dicke, bisweilen unterbrochene Längsfalten, von denen dünnere seitliche Ausläufer abgehen.

Anhang. CUVIER-VALENCIENNES machen noch einige Angaben über den Darm hierher gehörender Formen. Doch wußte ich die Arten, die sie alle *Cobitis* nennen ohne weitere Untergruppierung, nicht auf die drei obigen Genera zu verteilen.

Cobitis Pavonacea soll einen noch höher entwickelten Magen als *Nemachilus barbatulus* besitzen. Er ist gekrümmt und der Pylorus sieht nach hinten. Der Darm beginnt in der Mitte des Tieres und begibt sich nach kurzer Windung zum After. *C. malapterura* soll einen kurzen einfachen Darmkanal mit einer leichten Krümmung besitzen. Die Eingeweide von *C. monoceros* erinnern an die „unserer *Cobitiden*“. *Appendices pyloricae* kommen nach CUVIER-VALENCIENNES bei keinem zu den *Cobitidinae* gehörenden Fisch vor.

4. Familie: **Siluridae.**

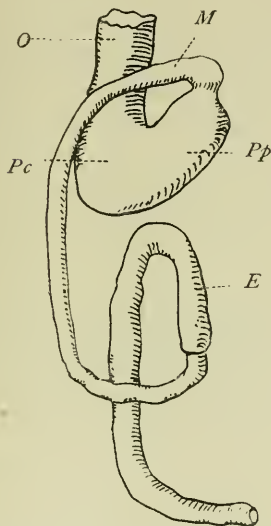
1. **Clariinae.**

A. *Clarias*. Ich untersuchte *Clarias gabonensis*.

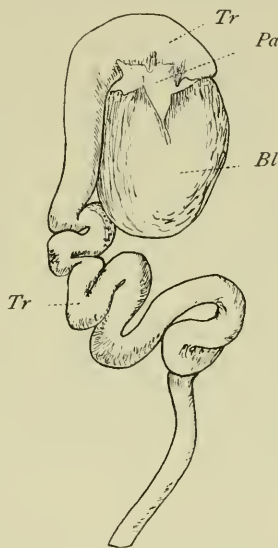
Der mittellange und weite Ösophagus dieses Fisches besitzt ziemlich kräftige Wände. Er ist vom Magen durch eine deutliche Einschnürung abgesetzt. Der mit mittelkräftigen Wänden versehene Magen ist Vförmig nach links umgebogen und besitzt einen kurzen runden Blindsack. Sein Pylorusast ist verhältnismäßig ziemlich weit und durch eine Klappe vom Darm geschieden. Seine Muskulatur ist nur wenig kräftiger als im übrigen Magen. Der Darm ist nur kurz. Ventral vom Magen läuft er auf die rechte Seite der Leibeshöhle, steigt bis ziemlich nahe zum After nach hinten, begibt sich auf die linke Seite und bis zur Spitze des Magenblindsackes nach vorn und von da dorsal, über die letzte Windung hinweg, zum After. Es besteht eine deutliche Enddarmklappe, die den ziemlich wenig nur von vorn nach hinten sich

verengernden Mitteldarm vom weiteren Enddarm trennt. Letzterer ist ziemlich lang und unterscheidet sich in der Stärke seiner mitteldicken Wand kaum vom Mitteldarm. Appendices pyloricae fehlen.

MECKEL scheint *C. anguillaris* dem Wels ähnlich zu finden. CUVIER-VALENCIENNES schildern den Vorderdarm dieses Tieres nicht besonders, doch erwähnen sie die Existenz eines Pylorusastes. Kurz hinter dem Pylorus findet sich die Mündungsstelle des Ductus chole- dochus. Der Darm steigt erst zwischen die Leberlappen nach vorn



Textfig. 59. *Clarias gabonensis*.
O Ösophagus; M Mitteldarm;
E Enddarm.



Textfig. 60. *Clarias melanoderma*
(nach BÖHME). Bl Magenblindsack;
Pa Pankreas; Tr Truncogaster.

und begibt sich im geschlängelten Verlauf auf die rechte Seite Schließlich begibt er sich gerade zum Enddarm, der in der Mittellinie verläuft und am Magenende beginnt. Bei einer dritten Art, *C. melanoderma*, besteht ein sehr geräumiger Magen, wie wir von BÖHME erfahren. An ihm läßt sich eine große und kleine Kurvatur unterscheiden. Der Darm ist fast gleich weit, nicht deutlich in einzelne Abschnitte gesondert und von geringer Länge.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus finde ich etwas geschlängelt verlaufende, mit leicht zackigem Rande versehene Längsfalten, die sich meist auf den Magen fortsetzen, wo sie jedoch noch mehr gewunden sind. Außerdem überkleidet den Magen ein relativ ansehnliches, engmaschiges, einfaches Netzwerk, wie es sich im Magen der meisten Fische findet. Im ganzen

Darm bildet die Schleimhaut ein einfaches, sich allmählich abflachendes Netzwerk, in dem hier und dort die Längsfalten etwas mehr hervortreten. Die Maschen sind rundlich polygonal und von wechselnder Form, jedoch vorwiegend langgestreckt.

MECKEL nennt die Darmschleimhaut von *C. anguillaris* fast ganz glatt. BÖHME beschreibt zahlreiche Längsfalten im Darm von *C. melanoderma*.

B. Plotosus. CUVIER-VALENCIENNES (Bd. XV) *P. lineatus*.

Der Darmkanal bildet ein zylindrisches Rohr, das, je tiefer es ins Abdomen nach hinten vordringt, um so enger wird. Ein Magen ist nicht zu erkennen. Zunächst macht der Darmkanal hinter der Leber eine Anzahl dicht aneinander liegender Schlangenumwindungen. Dann im zweiten Drittel der Leibeshöhle angekommen, steigt er etwas an und erweitert sich in den kurzen Enddarm. Dieser ist sehr dünnwandig, verengt sich von vorn nach hinten, nachdem er erst sich noch eine Strecke erweitert hatte; macht erst zwei Buchtungen und läuft dann gerade zum After. Appendices pyloricae fehlen.

Bei *Pl. limbatus* ist der Darm lang, läuft erst bis zur Mitte der Leibeshöhle, erweitert sich, ohne einen Blindsack zu bilden, und steigt gegen das Zwerchfell nach vorn. Hier nimmt sein Durchmesser ab. Der Darm macht in der vorderen Hälfte der Leibeshöhle zahlreiche Windungen. In ihrer hinteren Hälfte zeigt sich der Enddarm.

2. Silurinae.

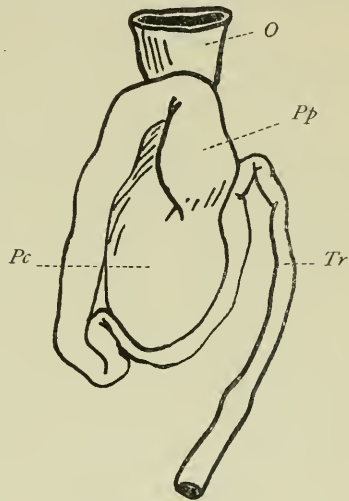
A. Silurus. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben Bd. XIV eingehend den Darmkanal von *S. glanis*.

Der weite Ösophagus des Welses bildet mit dem absteigenden Magenschenkel zusammen einen bis zur Mitte der Bauchhöhle reichenden Blindsack mit rundlichem Ende. Vom unteren Teil dieses Sackes steigt der Pylorusast zwischen die Leberlappen auf. Eine leichte Einschnürung zeigt die Stelle an, an der die Pylorusklappe den Magen gegen den Darm verschließt. Die Wände des Pylorusastes sind sehr dick, ebenso ist die Klappe sehr dick. Der Darm ist anfangs weit und begibt sich zunächst nach vorn, kehrt bald nach hinten in die Bauchhöhle um, macht eine große Schlinge und mehrere kleine. Der Enddarm begibt sich gerade zum After. Eine BAUHINsche Klappe besteht nicht. Von vorn nach hinten erfährt das Lumen des Darmes eine stetige Abnahme. Der Ductus choledochus mündet hinter der Pylorusklappe in den Darm. Appendices pyloricae fehlen.

Wie ich v. EGGELING entnehme, ist der Darm nach CUVIER (1835) mäßig lang und sehr dünnwandig. Aus MECKELS allgemeiner Schilderung des Siluriden-Darmes entnehme ich ebenfalls, daß der Darm anfangs sehr weit ist und sich dann langsam verengt, und daß eine Endklappe sowie eine besondere Differenzierung des Enddarmes nicht vorhanden sind. Bei einer zweiten Art, *S. auritus*, ist der Darm nach CUVIER-VALENCIENNES lang und an seinem am Mesenterium hängenden Rande stark gefaltet, „zweifellos wegen der geringen Länge des Abdomens“.

Schleimhautrelief. Die Schleimhaut bildet in der Speiseröhre ziemlich hohe, einfache, parallele Längsfalten. Sie setzen sich in den Magen fort, sind hier aber zahlreicher und mehr verästelt. Im Pylorusast sind sie wieder parallel und sehr zart und überziehen auch die Klappe auf der Innenseite. Auf der Außenseite der Klappe zeigt sich dasselbe Relief wie im Darm. Hier zeigen sich zahlreiche, parallele Lamellen oder längsgestellte Kämme. Im hintersten Darmende bemerkt man auf ihnen einige Zotten.

In manchen Punkten vollständiger, in anderen etwas abweichend ist MECKELS Darstellung. Ösophagus und absteigender Magenschenkel sind auch nach ihm längsggefaltet, außerdem aber die Kardienteile von einem sehr feinen Netzwerk überzogen. Die Darmschleimhaut ist mit Längsfalten bedeckt. Die Falten stehen „sehr dicht und gewähren, vorzüglich im Anfang, einen sehr angenehmen Anblick. Sie sind sehr hoch, an beiden Seiten mit einem sehr feinen Netze bekleidet und an ihrem freien Rande vielfach gezackt. Allmählich verkleinern sie sich, rücken auseinander und zwischen ihnen entwickelt sich ein Netz. Zuletzt erscheinen sie nur als wenige, niedrige, breite Längenvorsprünge, zwischen welchen das Netz, gleichfalls einfach, sehr niedrig und vielmaschig verläuft“. Ähnlich RUDOLPHI! „Falten nach allen Richtungen, die selbst wieder äußerst fein gekräuselt sind, verbinden sich überall untereinander und bilden dadurch Zelle an Zelle. Die Falten selbst sind im größten Teile des Darmes ansehnlich, so daß die innere Darmhaut an zwei Linien hervortritt, um sie zu bilden.“ Im unteren Darmteil findet er nur ein „sehr schwaches Netz, weil hier die Falten beträchtlich und immer mehr an Größe abnehmen“. Eine Schilderung CUVIERS von 1835 soll nach



Textfig. 61. *Silurus glanis* (nach RATHKE). *Tr* Truncogaster.

v. EGGELING mit der MECKELS übereinstimmen. RATHKE (1824) erwähnt, wie MECKEL und CUVIER-VALENCIENNES Längsfalten im Ösophagus, die sich in dem Magen fortsetzen, wo sie nicht mehr ganz so parallel wie in der Speiseröhre verlaufen. Daneben besteht im Magen ein feinmaschiges Netzwerk. Im Anfange des Mitteldarmes stehen fast parallel sehr zahlreiche Längsfalten, die sich kaum berühren. An ihren Flächen sind diese Falten mit kleinen Leisten versehen; am freien Ende bemerkt man viele Zähne und kleine Einschnitte. Durch quere Verbindungsfäden nähert sich dieser Bau bei großen Tieren dem Netzwerk. Ein solches vollkommenes Netz findet sich stets im hinteren Teile des Dünndarmes. Im Enddarm sind die Längsfalten spärlicher, wenig nur geschlängelt, niedriger, schmaler und am Rande mäßig ausgeschweift.

B. *Saccobranchus*. *S. singio* wird in der *Histoire naturelle* beschrieben.

Der Magen ist klein und fast kugelig. Linkerseits gibt er einen aufsteigenden Ast ab. Der unter die Leber und auf die rechte Abdomenseite gehende Darm wird bald eng und beschreibt sehr zahlreiche Windungen in beiden Seiten der Bauchhöhle, steigt dann bis unter die Leber nach vorn und begibt sich erweitert unter der Wirbelsäule zum After. Appendices pyloricae fehlen.

C. *Pangasius*. *Histoire naturelle*, Bd. XV. P. Buchanani.

Der Darmkanal ist dem von *Galeichthys* sehr ähnlich, aber viel kürzer. Der V-förmige Magen ist nach links gekrümmt. Der Darm begibt sich nach vorn und rechts vom Magen, wo er sechs Windungen macht, ehe er sich zum After begibt. Der Enddarm ist mittellang. Appendices pyloricae fehlen.

3. *Bagrinae*.

A. *Arius*. CUVIER-VALENCIENNES berichten über den Darm von sechs Arten im XV. Bande der „*Histoire naturelle des poissons*“. A. *papillosus*.

Der Magen bildet einen weiten, hinten abgerundeten Sack und ist ziemlich lang, denn er reicht fast bis ans letzte Drittel der Bauchhöhle. Links oben entspringt der Pylorusast. Der Darm ist mehr gebuchtet als gewunden zu Anfang. Später macht er zwei ziemlich lange Windungen bevor er in den kurzen, geraden Enddarm übergeht. Appendices pyloricae fehlen.

A. *caelatus* erinnert an die verwandten Arten. A. *aequibarbis* hat einen engen, zylindrischen Magen. Der Rumpfdarm entspringt an seiner linken Seite, und somit scheint der Pylorusast reduziert zu sein. Der Darm begibt sich sogleich auf die rechte Seite, um zahlreiche und kleine Windungen nach hinten zu machen. Bei A.

Manillensis ist der Darm sehr lang und stark gewunden. Der Magen aber hat keinen Blindsack, sondern ist nur durch eine Erweiterung kenntlich. A. Milberti hat einen langen, zylindrischen, hinten abgerundeten Magen. An seinem Grunde geht er linkerseits in einen weiten Darm über, der gegen das Zwerchfell ansteigt, sich bald umbiegt und nach rechts geht, um nach zahlreichen kleinen Windungen am After zu münden. Dick und in einen Blindsack endend, ist der Magen einer weiteren Art: A. pavimentosus. Er geht auf der linken Seite nach einer sehr engen Pylorusöffnung in einen sehr weiten Darm über, der sich mit gleichem Durchmesser in einen stark gewundenen und wie gekrausten Abschnitt fortsetzt.

Schleimhautrelief. MECKEL findet im Darm von A. Herzbergii ein ähnliches Längsfaltenrelief wie beim Wels.

B. Pimelodus. Ich untersuchte den Darm eines Pimelodus, der als P. Stegilichii bestimmt war.

Der mittellange, weite, dickwandige Ösophagus führt in den bauchigen, V-förmigen Magen, der einen rundlichen Blindsack besitzt. Der Pylorusast ist von geringer Länge, eng und sehr dickwandig. Im übrigen Magen ist die Muskulatur mittelstark und wird gegen den Grund des Fundussackes noch schwächer. Eine kleine Klappe steht am Pylorus. Der nun folgende Darm hat dünne Wände, die gegen den After zu noch dünner werden. Auch das Lumen verengt sich allmählich. Die Gesamtlänge des schlanken Darmes kommt der Körperlänge ziemlich genau gleich. Der durch eine Klappe vom Mitteldarm abgegrenzte Enddarm ist von geringer Länge.

CUVIER-VALENCIENNES beschreiben nicht weniger als 11 verschiedene Arten von Pimelodus. Der Pylorus von P. catus steht oben links am Magen. Der Darm ist kurz und umfangreich. Bei P. lemniscatus ist der Magen oval, der Darm schlank und gewunden. Ähnlich oval ist der umfangreiche Magen von P. platypogon, dessen Darm nur sehr wenig Windungen macht. Bei P. raninus ist der Magen länglich, hinten abgerundet, umfangreich und dickwandig. Der schlanke Darm ist geschlängelt in seinem Verlauf und beschreibt einige Windungen. P. bagarius hat auch einen großen, länglichen, abgeplatteten Magen. Der Pylorus liegt oben und der Darm macht anfangs einige Schlängelungen, geht dann aber in zwei gerade verlaufende und parallele Windungen über, die bis nahe zum Grund der Leibeshöhle nach hinten steigen, dann bis zur Leber nach vorn. Vor der BAUHINSchen Klappe macht der Darm einige kleine Buchungen und setzt sich dann in den kurzen, gerade zum After verlaufenden Enddarm fort. P. Sebae ist mit großem, rundlichen Magen und weitem, gewundenem Darm versehen. Bei P. Pentlandii macht der Darm mehrere Windungen, der Magen ist mit kurzem Pylorusast

und einem rundlichen Blindsack ausgerüstet. Ein langer, sehr entwickelter Ösophagus findet sich bei *P. Blochii*. Er führt in einen weiten, geräumigen Magen, der hinten abgerundet ist und von dem vorn der ziemlich weite Darm entspringt, der sich aber bald verengt und schlank wird. *P. maculatus* erinnert hinsichtlich seines Darmkanales sehr an *P. Sebae*, höchstens ist der Magen etwas kleiner. Klein ist der Magen von *P. biscutatus*; der weite Darm verengt sich bald und wird im Verlauf seiner zahllosen Windungen immer schlanker. Die Art: *occidentalis* erinnert durchaus an *biscutatus*.

Schleimhautrelief. Ziemlich hohe, meist schmale, wenig dichtstehende Längsfalten durchziehen den Ösophagus. Ihr freier Rand ist unregelmäßig und schwach gezähnt. Gegen den Magen zu lösen sie sich in mehrere feine, teils verschwindende, teils sich in die Magenschleimhaut fortsetzende Leistchen auf, die unregelmäßig geschlängelt verlaufen. Die Magengrenze ist ziemlich scharf. Das Schleimhautrelief des Magens setzt sich aus zwei verschiedenen Faltensystemen zusammen. Das erste sind unbeständige, vorwiegend längsverlaufende Wülste, die wenig zahlreich sind. Das zweite ist ein alles überziehendes, feines Doppelnetz mit niedrigen Fältchen. Die Falten des Hauptnetzes sind nur eine Spur höher und breiter als die des sekundären Netzes, die Maschen unregelmäßig von Gestalt und ziemlich groß. Im Pylorusast und nahe seinem Ursprung im absteigenden Magenast und im Blindsack sind die Falten höher und schmaler. Man kann erkennen, daß dies Hauptnetz mit den Längsfalten des Ösophagus in Beziehung steht, denn es gehen die feinen Leisten vom Ösophagusende unmittelbar in die Hauptfalten des Magens über. Dagegen erscheint das feine Netzwerk als eine spezifische Erwerbung des Magens und zeigt präzise den Anfang des letzteren an. Im Pylorusast nehmen die Maschen des Hauptnetzes immer mehr eine Längsrichtung an und die Längsfalten wiegen vor, namentlich dicht vor der Klappe. Im Mittel- und Enddarm finde ich ein ziemlich niedriges, einfaches Netzwerk, dessen Falten vorwiegend längsverlaufen und langgestreckte, unregelmäßige Mascheuräume umschließen. Das Relief verhält sich ziemlich gleichmäßig am Anfang und am Ende des Darmes und auch in der Nähe der BAUHINschen Klappe finden sich keine wesentlichen Änderungen.

Nach CUVIER-VALENCIENNES ist die Mageninnenfläche von *P. bagarius* stark gefaltet.

C. *Bagrus*. CUVIER beschreibt 1810 den Darmkanal von *B. spec.*

„Beim Meerwels hat der Magen die Gestalt eines ovalen Blindsackes mit harten, starken, festen Wänden. Die Speiseröhre, die wenigstens ebenso breit ist, geht unmerklich in sein vorderes Ende über und beide unterscheiden sich voneinander durch eine leichte Einschnürung und das Schleimhautrelief. Der kurze, enge Pylorusast entspringt linkerseits im hinteren Drittel des Blindsackes. Am Pylorus steht eine wulstartig in den Darm vorragende Klappe. Der Darm beginnt weit und läuft unter dem Magen her auf die rechte Seite der Leibeshöhle, indem er sich verengt. Nachher behält er „bis ungefähr zur Mitte seiner Länge denselben Durchmesser, hier aber schwillt er plötzlich an, indem auch seine Wände dünner werden, und zugleich senkt sich gewissermaßen das hintere Ende der ersten Hälfte durch eine sehr kleine, mit einer kreisförmigen Klappe versehene Öffnung in die hintere ein. Ungefähr 4 Zoll weiter wird der Darmkanal wieder ebenso eng und seine Wände werden so dick als vorher. 4 Zoll vom After endlich senkt sich der dünne Darm in den Mastdarm, der viel weiter und an dieser Stelle aufgeblähet ist. Die Klappe dieses Darmstückes bildet einen Vorsprung von einigen Linien“. Die Wände dieses letzten Darmteiles sind stärker, mehr muskulös.

Es wäre sehr interessant, wenn die CUVIERsche Darstellung des Darmes mit seinen zwei Klappen richtig wäre. Einstweilen aber wird man geneigt sein, die Auftreibung und die erste „kreisförmige Klappe“ als Artefakte oder Mißbildungen aufzufassen.

MECKEL hat bei *B. bayad* offenbar nichts derartiges gefunden, denn er vergleicht den Darm dieses Tieres mit dem von *Silurus glanis*. Auch CUVIER-VALENCIENNES (Bd. XV, p. 41, *Galeichthys Gronovii* oder *Silurus bagre*) erwähnen diese Bildung nicht. Der Magen ist nach ihnen etwas weniger spitz als bei *Galeichthys Parrae* und ebenso länglich und zylindrisch. Der Pylorus befindet sich linkerseits. Der Darm beginnt weiter rechts als bei *G. Parrae*. Nach zahlreichen Windungen hinter dem Magen steigt er über ihn hinaus und zwar höher als bei *Parrae*. Hier beginnt der Enddarm, der sehr viel weiter ist und sich gerade zum After begibt. Der Ductus choledochus mündet hinter der Pylorusklappe.

Schleimhautrelief. Die Speiseröhrenschleimhaut ist längsfaltet. Im Magen nehmen diese Falten einen geschlängelten Verlauf. Im Mitteldarmanfang finden sich verästelte Längsfalten; später verschwinden die Verbindungsfalten. Auch im Enddarm finden sich Längsfalten.

Bei *B. bayad* bestehen auch Längsfalten nach MECKEL, wie bei *Silurus glanis*, doch sind sie weniger hoch.

D. Galeichthys. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben (Bd. XV, p. 36) *G. Parrae*.

Es besteht bei diesen Tieren ein sehr großer, konischer, dickwandiger Magen, der ungefähr die Hälfte der Leibeshöhle einnimmt. Sein hinteres Ende ist stumpf. Etwa in drei Fünftel seiner Länge, vom Schlund an gerechnet, sieht man linkerseits den Pylorus. Der Darm steigt unter das Zwerchfell, entlang dem Magen, biegt unter der Leber und über dem weiten Magen nach rechts, macht unter dem Leberlappen einige kurze Windungen, die sich ähnlich im ganzen Verlauf des Dünndarmes zeigen, sich sogar noch häufen, und bildet ein ganzes Paket von Windungen hinter dem Magen. Danach steigt er in der linken Seite des Körpers wieder nach vorn bis etwas über die Höhe des Pylorus hinaus, wendet sich von neuem und geht schräg in den Dickdarm über, so daß er ein wahres Coecum bildet, wie die Säugetiere es besitzen. Der Enddarm verläuft gerade zur Afteröffnung. Der Ductus choledochus mündet dicht hinter dem Pylorus.

Bei *G. feliceps* sieht man den ziemlich langen Ösophagus sich in einen recht umfangreichen, rundlichen, sackartigen Magen erweitern. Der Pylorus befindet sich dorsal und führt in einen mittellangen Darm. *G. Blochii* hat einen weiten, rundlichen Magen und einen langen, gewundenen Darm, dessen Durchmesser ähnlich ist wie bei *Bagrus spec.*

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut von *Parrae* zeigt zahlreiche Runzeln und starke Rauigkeiten.

E. Ich füge zum Schluß noch *Phractocephalus* hier an, dessen systematische Stellung ich nicht kenne. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben *Phr. hemiliopterus Ag.*

Der Ösophagus erweitert sich in einen großen, muskulösen Magen, der einen großen Teil der Leibeshöhle ausfüllt und linkerseits eine blinde Aussackung besitzt. Der Pylorus ist ganz nahe der Kardia. Der Dünndarm geht in einen doppelt so weiten Dickdarm über, der in der linken Seite der Bauchhöhle liegt.

4. Doradinae.

A. Synodontis. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben den Darm von *S. macrodon*. Der Ösophagus ist eng und sehr kurz. Viel weiter ist der Magen, der einen hinten abgerundeten Blindsack besitzt, so daß die Kardia sehr deutlich ist. Die Pars pylorica des Magens ist ziemlich dickwandig. Der anfangs weite Darm ist mit sehr dünnen Wänden versehen, durch die man die Schleimhautgebilde erkennen kann. Er ist sehr lang und macht

zahlreiche Windungen. Bald schon wird er enger um ein erhebliches Stück, um sich vor der Enddarmklappe nochmals zu erweitern. Der Mitteldarm ist also an seinem Ende ebenso weit wie an seinem Anfang. Der fast von der Mitte der Bauchhöhle an gerade zum After verlaufende Enddarm ist enger als das Mitteldarmende.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus bildet die Schleimhaut nur wenige Falten. Im Darmanfang finden sich Längsfalten und Zotten.

B. Chaca. Auch hier ist die *Histoire naturelle* die Quelle (Bd. XV). Die Eingeweide von *Chaca lophioides* erinnern an die der Siluriden. Der kurze, gerade Ösophagus führt in einen weiten, langen Magen ohne Blindsack und ohne einen eigentlichen Pylorusast. Denn links, ganz nahe der Wand, entspringt der Darm, der nach oben und rechts verläuft, einige Windungen macht, und sich gerade zum After begibt.

C. Doras. *D. dorsalis* wird von CUVIER-VALENCIENNES beschrieben.

Der Magen ist ein großer, weiter hinten abgerundeter Sack von birnförmiger Gestalt. Von seinem Grunde entspringt rechts der Pylorusast, der halb so lang als der übrige Magen ist. Er hat dicke Wände und ein kleines Lumen. Der Darm ist anfangs eng, wird dann aber weiter. Er begibt sich unter das Zwerchfell, wo er schon wieder enger wird, und macht dann linkerseits mehrere Windungen. So steigt er nach hinten und beschreibt auf derselben Seite eine sehr weite und lange Windung, die den Dickdarm darstellt. Man könnte ihn für einen zweiten Magen halten, da er halb so groß ist und ein Drittel der Abdomenlänge einnimmt. Er geht dann in einen sehr schlanken Darm über, der sich über den Boden des Magensackes windet und, in der Mitte angekommen, umbiegt, um sich gerade zum After zu begeben.

Eine nähere Untersuchung auch dieses Darmes wäre dringend zu wünschen. Offenbar einfacher verhält sich der Speisekanal einer zweiten, von denselben Autoren beschriebenen Art: *D. costatus*. Von dem weiten, hinten abgerundeten Magen dieses Fisches entspringt am Grunde und rechterseits ein Pylorusast, der sich in einen ziemlich weiten Darm öffnet. Dieser windet sich um den Ösophagus auf die linke Seite der Bauchhöhle und verengt sich allmählich in mehreren Windungen jenseits des Magens. Es besteht ein Enddarm.

D. Cetopsis. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *C. candira* (XIV).

Dies Tier hat eine weite Speiseröhre und einen mächtigen, sackartigen Magen, von dessen oberem Drittel der Darmkanal seinen Ursprung nimmt. Der Darm ist überall von fast gleicher Weite.

5. Malopterurinae.

A. Malopterurus. Ich untersuchte *M. electricus*.

Ein mittellanger, weiter, dickwandiger Ösophagus führt in einen Magen, der dem von *Clarias melanoderma* höchst ähnlich sieht. Der Magen reicht mit seinem geräumigen Blindsack bis zum ersten Drittel der Bauchhöhle nach hinten, ist sehr weit und hat eine kräftige Muskulatur. Linkerseits und etwas ventral gelegen entspringt die Pars pylorica. Sie ist nach vorn gewandt und von geringer Länge. Ihre Muskulatur ist anfangs ebenso kräftig wie in der Pars cardiaca und im Blindsack, später wird sie dünner. Eine kurze, dünne Klappe trennt den Magen vom Mitteldarm. Der Darm ist etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der Körper, läßt weder eine BAUHINSche Klappe noch sonst ein Zeichen einer Sonderung von Mittel- und Enddarm erkennen und ist anfangs sehr weit. Er verringert seinen Umfang allmählich bis zum After auf weniger als ein Drittel. Vom Pylorus aus läuft er erst in die rechte Seite der Bauchhöhle und begibt sich dann in stark geschlängelter Verlauf zum After, kurz vorher gerade werdend. Wie der Darmumfang, verringert sich auch seine Muskulatur gegen den After zu erheblich. Appendices pyloricae fehlen.

CUVIER-VALENCIENNES nennen den Magen des Zitterwelses klein. Von seinem Grund zweigt sich links der enge Pylorusast ab, der an der linken Magenseite entlang läuft. Der Darm geht in die rechte Seite der Leibeshöhle über, macht sogleich zahlreiche kurze Windungen, die nahe aufeinander folgen und mündet etwas hinter dem zweiten Drittel der Leibeshöhle in den geraden Enddarm. Der Mitteldarmdurchmesser ist gering.

Ob CUVIER-VALENCIENNES ihre Trennung von Mittel- und Enddarm auf eine gesehene BAUHINSche Klappe zurückführen oder nur auf den geraden Verlauf des Endstückes, erfahren wir nicht.

Schleimhautrelief. Den Ösophagus dieses Fisches durchziehen verschieden hohe, annähernd parallele Längsfalten. Sie sind an ihrem freien Rande leicht gekräuselt. Diese Falten stehen wenig dicht. Zwischen ihnen und auf ihren Flanken selbst bemerkt man höchst zierliche, in parallele Längsreihen von engem, nicht ganz gleichem Abstand verteilte Fortsatzbildungen, die von breiterer, fast immer längsgestellter Basis ausgehend entweder in eine einfache, schlanke Spitze endigen oder aber in drei oder noch mehr. Alle Spitzen sind scharf und ragen entweder gerade empor

oder sind nach hinten gerichtet. Diese Fortsatzbildungen, die das 5—10fache niedriger sind als die Falten, fühlen sich hart und scharf an. Sie erinnern an echte Zahnbildungen von manchen Teleosteen. Die zahnartigen Fortsätze reichen nicht ganz bis zum Magen, wenigstens nicht an den meisten Orten, wenngleich einige derartige Gebilde unmittelbar an der Magengrenze zu sehen sind. Die Ösophaguslängsfalten gehen in das Kryptennetz des Magens, rasch niedriger werdend, über. Gleichzeitig laufen in der Richtung der alten Ösophagusfalten ephemere, rundliche Wülste unter dem Kryptenwerk hindurch, die gelegentlich im Magenblindsack Anastomosen miteinander bilden. Auch im Beginn der Pars pylorica finden sich diese ephemeren Falten. Außer diesen ephemeren Falten besteht noch ein doppeltes Netzwerk. Das gröbere hat rundlich-polygonale, ziemlich geräumige Maschen, die von glattrandigen, mitteldicken Falten von geringer Höhe umfaßt sind. Bei keinem anderen Fisch habe ich im Magen ein derartiges Netz angetroffen! Dieses ganze grobe Netzwerk wird von dem eigentlichen Kryptenrelief vollkommen überdeckt, und hierin besteht seine Besonderheit. Die Falten dieses engmaschigen Netzes sind höchst zierlich, fadenartig. Fortsatzbildungen bestehen an ihm nirgends. In der Pars pylorica ist das Bild ein anderes. Anfangs sehen wir hier auch ein Doppelnetz, dessen feineres System aber nicht mehr die Falten des Hauptnetzes überzieht, sondern nur dessen Maschen erfüllt.



Textfig. 62. *Malopternus electricus*.
Ösophagusrelief. Vergr. nach Photographie.

Die Maschen des feinen Netzes werden späterhin größer, so daß man schließlich nur noch ein einfaches, flacher gewordenes Netz vor sich hat, dessen Maschen in ihrer Größe etwas hinter denen des Hauptnetzes der Pars cardiaca zurückbleiben und werden

mehr langgestreckt. Ganz nahe dem Pylorus sind sie auch vielfach unvollständig. Hier prävalieren Längsfalten. Leider habe ich kein brauchbares Präparat mehr zur Verfügung, das den Übergang von der Pars cardiaca in die Pars pylorica aufweist. Es ist mir aber doch wahrscheinlich, daß das feinere Netz der Pars pylorica allmählich aus dem feinen Kryptennetz der Pars cardiaca hervorgeht. Auch der Darm bietet ein durchaus eigenartiges Relief dar. Anfangs sieht man hohe Längsfalten durch den Darm ziehen, die oft lange miteinander parallel verlaufen, oft schon gleich mit benachbarten sich verbinden und so polygonale, langgestreckte Maschen verschiedenster Größe bilden. Gegen die Darmmitte hat sich das Bild allmählich aber dergestalt verändert, daß die nur noch etwa halb so hohen Falten ein



Textfig. 63. *Malopterurus electricus*. Rumpfdarmanfang. Obj. 1, Ok. 2. Phot. Stenger.



Textfig. 64. *Malopterurus electricus*. Relief des Rumpfdarmes gegen Ende. Obj. 1, Ok. 2. Phot. Stenger.

ziemlich regelmäßiges Netzwerk mit rautenförmigen Maschen hervorbringen. Trotz dieser Regelmäßigkeit sind aber auch hier die Längsfalten die Hauptsache, was sich durch ihre bedeutendere Höhe kund tut. Das Netzsystem bleibt bis zum After bestehen, wird aber fortgesetzt niedriger. Vor dem After ist es kaum ein Fünftel so hoch wie hinter dem Pylorus. Das eben beschriebene Relief ist aber nur der Hauptteil der gesamten Oberflächengestaltung der Darmschleimhaut. Der Darmanfang weist daneben noch ein feinmaschiges sekundäres Netzwerk auf, das vorwiegend die

Seitenflächen der Falten des Hauptnetzes bedeckt, aber auch an vielen Stellen in den Maschenräumen sich findet. Dies feine Netz hat unregelmäßig geformte Maschen von wechselnder Größe und leicht gekrauste Falten. Es wird bald unvollständiger und niedriger; dann fehlt es an geschlossenen Maschen und etwa in der Mitte des Darmes ist keine Spur von dem Relief mehr zu sehen. Beachtenswerterweise gibt das Schleimhautrelief darüber keine Auskunft, wo man etwa den Beginn eines Enddarmes zu suchen habe. Wir müssen somit sagen, daß ein Enddarm bei *Malopterurus electricus* nicht besteht.

6. *Callichthyinae*.

A. *Callichthys*. Ich hatte Gelegenheit, einen freilich nicht ganz intakten Darm eines nicht näher zu bestimmenden *Callichthys* zu untersuchen.

Der weite Ösophagus ist von Mittellänge und hat nicht sehr dicke Wandungen. Er führt in einen V-förmigen Magen mit kurzem, rundem Blindsack, der mich an *Clarias* erinnerte. Der Darm ist kurz und weit und verengert sein Lumen allmählich etwas, wird aber gegen Ende wieder etwas weiter. Eine Trennung von Mittel- und Enddarm durch Anwesenheit einer BAUHINSchen Klappe bestand nicht. Die Wanddicke ist fast eine mittlere. Auch sie nimmt gegen den After hin erst ab, dann wieder etwas zu.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus finden sich einige grobe, parallele, weit voneinander stehende Längsfalten, die sich von vorn nach hinten zu erheblich abflachen. Dies Relief überzieht ein zierliches, einfaches Faltennetz, das sich auch auf die sonst glatte Magenschleimhaut ausdehnt. Ob eine Pylorusklappe besteht, kann ich nicht angeben. Sehr eigenartig verhält sich die Darminnenfläche. Sie ist von einem einfachen Faltenwerk bedeckt, das anfangs ansehnlich hoch und entwickelt ist, aber schon nach sehr kurzer Zeit ganz flach wird. Gleichzeitig verdünnt sich die Muskulatur. Hinter dem Pylorus bedecken feine, bald quer, bald längsverlaufende Fältchen die Flächen der Hauptfalten und die Maschenräume. Später verschwinden sie. So nimmt nicht nur die Höhe der Hauptfalten, sondern auch die Komplikation des Reliefs bald ab. Es erfährt aber auch die Größe und Form der Maschen eine Rückbildung. Die Maschen werden kleiner, und, waren sie anfangs eckig, oft rechteckig oder quadratisch, so nehmen sie bald eine runde Form an und später eine langgestreckte. Am Ende beobachtet man ein stärkeres

Hervortreten der Längsfalten und eine geringe Abnahme der Schräg- und Quersfalten. Es besteht also eine Tendenz zum einfachen Längsfaltenrelief.

Abweichend beschreibt MECKEL die Darmschleimhaut von *Calliechthys spec.* Im Anfang finden sich Längsfalten, „außerdem aber an der inneren Fläche eine Menge dichtstehender, sehr großer, ungleicher, im allgemeinen rundlicher, schon äußerlich sichtbarer, stark nach innen vorspringender Erhabenheiten, an denen man sehr deutlich eine Öffnung wahrnahm“.

7. Hypophthalminae.

A. *Ageneiosus*. Im XV. Band der *Histoire naturelle* wird der Darmkanal von *A. militaris* beschrieben.

Der Magen ist zylindrisch, lang, hinten abgerundet und etwas abgeplattet. Der Darm macht fünf Windungen und nimmt dicht hinter dem Pylorus die Mündung des *Ductus choledochus* auf.

B. *Trachelyopterus*.

Nach CUVIER-VALENCIENNES ist der schlanke Darm von *T. coriaceus* wenig lang.

C. *Auchenipterus*. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben *A. furcatus*.

Dieses Tier hat einen sehr großen, rundlichen Magen und einen zahlreich gewundenen, ziemlich langen Darm.

D. *Hypophthalmus*. (*Histoire naturelle* Bd. XV, p. 229.) *H. marginatus*.

Der Ösophagus biegt sich bald in einen weiteren Magen um, dem ein Blindsack fehlt. Dieser Magen ist nur kurz. Eine Einschnürung bezeichnet die Stelle des Pylorus. Der nun beginnende Darm windet sich sogleich zweimal, wird bald enger und bildet ein sehr schlankes Rohr, das sich unzähligmal windet. Im zweiten Drittel der Bauchhöhle wird der Darm gerade und bildet den kaum erweiterten Enddarm.

8. Trichomycterinae.

A. *Trichomycterus*. CUVIER-VALENCIENNES machen sehr spärliche Angaben über den Darm von 3 Arten (Bd. XVIII).

Tr. punctatus steht *Malopterurus* nahe. Der Darmkanal ist sehr einfach und macht nur zwei gleichlange Windungen von je Leibeshöhlenlänge.

Die beiden anderen Arten erinnern an diese. Offenbar besteht gar kein Magen bei diesen Tieren. *T. nigricans* und *T. rivulatus*.

B. *Eremophilus*. In demselben Band des großen französischen Werkes wird *E. Mutisii* beschrieben.

Ösophagus und Magen dieses Tieres bilden ein langes Rohr, das über drei Viertel der Bauchhöhlenlänge einnimmt. Der schlanke Darm hat nur einen halb so großen Durchmesser als der Ösophagus. Er macht vier Windungen und beschreibt zwischen jeder zahlreiche Buchtungen. Nicht weit vom After steht an einer erweiterten Stelle eine BAUHINsche Klappe. Der Enddarm ist kurz und sehr eng.

Schleimhautrelief. Die Darmschleimhaut bietet ein zierliches Bild. Ihre Papillen stehen sehr nah beieinander, so daß sie sammetartig erscheint.

5. Familie: **Loricariidae.**

A. *Arges*. Ich finde nur bei CUVIER-VALENCIENNES die Beschreibung des Darmes eines *Arges* (Bd. XV, p. 339).

Der ziemlich weite Ösophagus von *Arges sabalo* setzt sich in einen konischen Magen fort, der einen sehr kurzen Pylorusast besitzt. Der Darm steigt auf der rechten Seite gegen das Zwerchfell nach vorn, läuft unter dem Ösophagus hindurch und dann gerade zum After. Der schlanke Darm ist nur in Pylorusnähe erweitert. Appendices pyloricae fehlen.

Schleimhautrelief. Der Ösophagus ist mit Längsfalten bedeckt.

B. *Brontes*. In demselben Bande bei CUVIER-VALENCIENNES finde ich den Darm von *Br. prenadilla* kurz geschildert.

Der konische Magen gibt an der rechten Seite einen kurzen Pylorusast ab. Der Darm steigt längs des Magens nach vorn, geht unter dem Ösophagus durch auf die linke Seite der Leibeshöhle und verläuft sodann direkt zum After. Er erinnert sehr an den von *Arges*.

C. *Loricaria*. MECKEL untersuchte drei Arten, die er nicht einzeln nennt.

„Der Speisekanal wird allmählich von vorn nach hinten enger und fängt immer rechterseits mit einer verhältnismäßig beträchtlichen Erweiterung an, steigt erst auf derselben Seite von vorn nach hinten herab und bildet dann wenigstens 12 einander sehr dicht bedeckende Kreiswindungen, die erst von der rechten zur linken Seite gehen, allmählich kleiner werden, dann die entgegengesetzte Richtung annehmen und sich in demselben Verhältnis

vergrößern, so daß die erste und letzte die größten sind. Er ist eng aber lang, doch fand ich ihn bei drei verschiedenen Arten, die ich zergliederte, nie mehr als höchstens dreimal länger als den Körper.“

Bei zwei Arten — die eine hatte nur die beiden seitlichen Bartäden und keine Zotten am Kopf, die andere kleine, dünne spitze Zähne, die oben in einer queren Reihe, unten in zwei einander entgegengewandten stehen und außerdem Barteln und Zotten am Kopf — war der Magen „bloß eine kleine, rundliche, plötzlich abgesetzte Erweiterung rechts und vorn in der Bauchhöhle“. Die dritte Art — sie ähnelte der zweiten, hatte aber längere Zotten und entbehrte der Schuppen in dem vorderen Teile der unteren Körperfläche — zeigte diese Erweiterung ausgedehnt bis fast gegen das Ende der ersten Kreiswindung. Der Darm selbst bot bei den drei Tieren keine nennenswerten Verschiedenheiten. CUVIER-VALENCIENNES notieren nur, daß der Darm der Loricarien in Form und Länge variieren. VOGT bemerkt im zweiten Band seiner zoologischen Briefe nach KNER, daß der Magen der Loricarien einfach und ohne Blindsack sei, der Darm vielfach gewunden. KNER bemerkt, daß bei *L. cataphracta* der Darm „wie bei Kaulquappen und einigen phytophagen Fischen“ eine einfache Spirale aus vier bis fünf Umgängen bilde, aus deren Zentrum ein Teil der Leber hervorrage.

Schleimhautrelief. KNER gibt an, daß die Dünndarmschleimhaut „durch sehr reguläre, parallele, fein wellenförmig gebogene, weißliche Längslinien einen äußerst zierlichen Anblick“ gewährt.

D. *Hypostomus*. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben *H. verres*.

Zwar sehr dünnwandig, indessen zu einer geräumigen Tasche erweitert ist der Magen von *Hypostomus*. In der Mitte ist er umgebogen und bildet einen ziemlich kurzen aufsteigenden Schenkel. Der Darmkanal besitzt einen sehr geringen Durchmesser, ist aber von 15facher Körperlänge. Er ist also sehr lang und die ganze Eingeweidemasse gleicht einem Bindfadenknäuel.

Im Règne animal (1829) macht CUVIER die Angabe, der Darm von *Hypostomus* sei schlank, spiralig aufgerollt und 12—15 mal so lang als der Körper des Tieres. KNER ergänzt diese Beschreibung noch etwas. „Der Darmkanal ist wie bei den Loricarien spiralig eingewunden. Die Zahl der Windungen aber größer, mindestens bei *Hypostomus barbatus* bildet selber 12 Umgänge, und VALENCIENNES vergleicht ihn sogar mit einem Bindfadenknäuel. Der große, weite Magensack wird stets von den Windungen völlig überdeckt und nur im Zentrum der Spirale ragt auch hier ein Teil der Leber vor.“

6. Familie: **Aspredinidae.**

A. *Aspredo*. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben im XV. Bande den Darmkanal von *A. laevis*.

Der ziemlich weite, kolbig endende Magen ist vorn eng, hinten aufgeblasen. Linkerseits und in seiner Mitte entspringt ein aufsteigender Ast, oder richtiger: der Rumpfdarmanfang. Der Darm begibt sich in die rechte Seite der Leibeshöhle, macht dort mehrere Windungen und steigt unter Windungen wieder nach vorn in Ösophagusnähe, von wo er sich gerade zum After begibt.

Bei *A. sexcirrhis* ist der Magen kleiner und rundlicher, sonst erinnern die Zustände an *laevis*. Appendices pyloricae fehlen also auch hier.

III. Unterordnung.

Symbranchii.

1. Familie: **Symbranchus.**

MECKEL liefert die beste Schilderung des Darmes von *Symbranchus*.

„Der Speisekanal ist ganz gerade, überall fast gleich weit und ohne Pfortneranhänge, der After befindet sich am Anfang des letzten Viertels des Körpers. Die Speiseröhre ist hier vielleicht länger als bei irgendeinem Fische, indem sie das vordere Viertel des Speisekanales beträgt. Der ganz gerade Magen ist nur ungefähr halb so lang, nach hinten allmählich verengt, und durch einen starken Pfortner vom Darm geschieden, dickfleischig. Der Darm, der dem größten vorderen Teil des Magens an Weite gleichkommt, ist viel dünnhäutiger. Eine Enddarmklappe fehlt.

CUVIER gibt im Règne animal an: Der Darmkanal sei ganz gerade. Der Magen unterscheide sich von ihm nur durch etwas größere Weite und sei von ihm durch eine Pylorusklappe getrennt. Appendices pyloricae fehlen. Auch GÜNTHER konstatiert das Fehlen von Blinddärmen und eines Magenblindsackes.

Schleimhautrelief. Nach MECKEL ist der Ösophagus längsgefaltet. Im Magen treten diese Falten noch mehr hervor. Außerdem findet sich hier ein Faltennetz. Der Darm ist „an seiner inneren Fläche durch größere und kleinere, niedrige, allmählich kleiner werdende Maschen in dem größten, vorderen Teile seines Verlaufes ungleich, hinten ganz glatt“.

Auch EDINGER findet im Ösophagus von *S. marmoratus* Längsfalten.

IV. Unterordnung.

Apodes.1. Familie: **Anguillidae.**

A. *Anguilla*. Ich untersuchte den Darm zweier kleinen Aale. Der lange, enge, ziemlich dickwandige Ösophagus führt in einen mit langem, spitz zulaufenden Blindsack versehenen, V-förmig nach rechts gekrümmten Magen. Auch der Magen ist nur von mittlerer Weite und mit dicken Wänden versehen. Sein relativ langer, ziemlich weiter Pylorusast ist muskulöser und durch eine Klappe vom Darm getrennt. Dieser ist nur sehr kurz und nur leicht gebuchtet. Der Mitteldarm beginnt ziemlich weit und verringert seinen Umfang bis zum Ende um mehr als die Hälfte. Auch die Wanddicke des anfangs recht muskulösen Darmes verringert sich allmählich bis zu der wohlentwickelten BAUHINSchen Klappe. Der Enddarm ist wieder weiter und verengt sich erst dicht vor dem After. Auch seine weniger starke Muskulatur nimmt nach und nach an Dicke ab. Appendices pyloricae fehlen.

CUVIER erscheint der Magen des Aales „als ein tiefer, blinder Sack, der eine sehr längliche Gestalt hat und gegen seinen Grund hin enger wird“. Der Pylorusast, der viel kürzer als der Ösophagus ist, entspringt weit vorn und rechts, verläuft anfangs gerade nach vorn, biegt sich aber in Pylorusnähe um, um sich mit dem Darm zu verbinden. Der Pylorus ist durch eine leichte Einschnürung schon äußerlich angedeutet, innen „bemerkt man einen in den Darmkanal vorspringenden Wulst“. Der Darm geht fast gerade zum After. Er bildet nur einige kurze Windungen in einer geringen Entfernung vom Mastdarm und hat überall denselben Durchmesser. Der Enddarm ist durch eine BAUHINSche Klappe vom Mitteldarm getrennt. MECKEL nennt die Speiseröhre auch lang, wenngleich kürzer als bei *Symbranchus*. Der Magensack ist sehr lang, fleischig, eng und stark zugespitzt. Der Pylorusteil ist kurz, ebenso der wenig gewundene, fast gerade Darm. Nach v. EGGELING geht der Ösophagus in „eine lange, ziemlich weite Pars cardiaca über, und daran schließt sich ein sehr langer, schlanker, gerade gestreckter Blindsack von ganz ansehnlicher Weite. Dessen Spitze reicht beinahe bis zum Ende der Bauchhöhle. Die Pars pylorica, die aus dem oberen Ende des Blindsackes entspringt, liegt dicht neben dem unteren Abschnitt der Pars cardiaca, ist aber viel kürzer und auch etwas enger als diese. Vom Pylorus zieht der anfangs recht weite, allmählich an Umfang abnehmende Darm ziemlich gerade nach hinten zum After“. Kurz vor dem After bildet der Darm eine kleine Schlinge, und hier besteht eine kleine Einschnürung. Der Enddarm ist etwas weiter.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus finden sich mittelhohe, nicht sehr breite, fast parallele, mehr minder gerade Längsfalten.

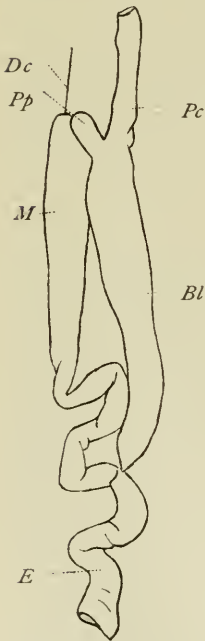
Sie setzen sich in den Magen fort, auch in den Blindsack und den Pylorusast. Im Blindsack haben sie einen ziemlich stark geschlängelten Verlauf. Außerdem überkleidet die ganze Mageninnenfläche ein relativ hohes, einfaches Faltennetz mit weniger zarten Falten, als ich es sonst bei gleichgroßen Fischen an gleichem Orte sah. Im Mitteldarm besteht ein Doppelnetz, wie es v. EGGELING sehr schön abgebildet hat. Jedoch zeigte mein Präparat, das einem jungen Tiere entstammte, die die Hauptfalten an den Flächen bedeckenden Fältchen breiter und höher entwickelt, auch die Hauptfalten nicht so schmal. Bei einem zweiten, etwas größeren Exemplar waren die sekundären Fältchen wie bei dem ersten höher als bei v. EGGELINGS Präparat, zum Unterschied zeigten aber hier die Falten eine viel schmalere Form als bei dem eben beschriebenen. Im Enddarm finde ich ein nur einfaches Netz mit ziemlich hohen, glattrandigen Falten. In den Maschen erkennt man einzelne kleine Fältchen, doch verbinden sie sich zu keinem Netzwerk. Bei dem größeren Tier dagegen finde ich ein schönes Doppelnetz, dessen Hauptfalten vorwiegend, was auch bei dem kleineren Tier der Fall war, die Längsrichtung einnehmen und hin und wieder, namentlich hinter der BAUHINSchen Klappe, unterbrochen sind. Die sekundären Fältchen sind noch zahlreicher als im Mitteldarm.

CUVIER beschreibt auch Längsfalten im Ösophagus und ähnliche Falten in der Pars pylorica. Im Magenblindsack dagegen findet er nur kleine, wellenförmige Falten. Die Darmschleimhaut bildet „Falten, die sich in verschiedenen Richtungen vereinigen und Rauten zwischen sich lassen“. Gegen den Mastdarm hin werden sie weniger deutlich und bilden nur einige Äste. RUDOLPHI sagt von der Darmschleimhaut: „Größere Falten anastomosieren auf allen Seiten mit anderen Falten und machen dadurch gleichsam Zellen, deren Wände nahe aneinanderstehen. Diese Erhebungen der innersten Haut sind wieder gefaltet und gleichsam kraus; oben im Darm betragen sie wohl eine Linie, weiterhin werden sie immer kleiner, so daß die innerste Haut näher nach dem After zu ein netzförmiges Aussehen gewinnt.“ Auch RATHKE beschreibt Längsfalten im Ösophagus, die fast alle in den Magen fortlaufen. Sie sind alle etwa gleich hoch, sehr zahlreich und recht niedrig. Ihr freier Rand ist kein glatter, auf ihm erheben sich eine Menge kleiner Schleimwarzen, die in ihrer Mitte eine Grube zeigen. RATHKE, der sonst fast der einzige ist, der im Magen der Knochenfische das feine, meist einfache Netz von fadenartigen Falten beobachtet hat, streitet es merkwürdigerweise dem Aal ab. Im Darm findet auch er ein Netzwerk mit blattartigen Falten, doch sehe ich keine näheren Angaben darüber gemacht. v. EGGELING fand bei einem über 1 m langen Exemplar dasselbe Relief wie bei

einem 48 cm langen. Im ganzen Darm findet er ein „überaus zierlich gebautes doppeltes Netzwerk von Falten, das am Beginn am mächtigsten ausgebildet ist und im weiteren Verlauf schwächer wird, aber auch im Dickdarm noch recht ansehnlich erscheint. Die hohen Hauptfalten verlaufen in welligen oder Zickzacklinien im ganzen der Längsrichtung des Darmes entsprechend. Sie stehen hier und da untereinander in Verbindung und umschließen rautenförmige oder polygonale, tiefe Gruben von wechselndem Umfang. In diese Gruben erstrecken sich niedrige, feine Seitenäste der Hauptfalten und bilden hier, miteinander anastomosierend, ein nur regelmäßiges Netzwerk. Auf den Seitenflächen der Hauptfalten laufen in senkrechter Richtung feine Rippen entlang, die von zarten Schleimhautfältchen gebildet sind. Die Ränder der Hauptfalten sind glatt.“

B. Conger. Ich konnte den Darmkanal eines über 1 m langen Seeaaes (*C. conger*) untersuchen.

Ein sehr langer, ziemlich dickwandiger Ösophagus von reichlich Mittelweite verengt sich etwas in den V-förmig nach rechts und leicht dorsal gekrümmten Magen, der einen enorm langen Blindsack besitzt, der bis ins dritte Viertel der Leibeshöhle reicht. Auch die Magenwände sind sehr muskulös bis in die Spitze des Blindsackes hinein. Letzterer ist weiter als der übrige Magen. Der Pylorusast entspringt weit vorn, ist kurz und sehr dickwandig. Am Pylorus findet sich eine enge, sehr lange, weit in das Mitteldarmlumen vorragende, ziemlich kräftige Klappe. Der Darm beschreibt keine größeren Windungen, sondern nur einige kleine Buchtungen. Die Darmlänge betrug bei meinem Exemplar 41 cm, das bedeutet nur wenig mehr als ein Drittel der Körperlänge. Die letzten 5 cm entfallen auf den Enddarm, der sowohl äußerlich wie innerlich vom Mitteldarm geschieden ist. Äußerlich durch eine kleine Einschnürung, hinter der sich der Enddarm erweitert, im Innern durch eine höchst zierliche, aber weniger muskulöse Klappe. Im Mitteldarm verringert sich der Umfang von vorn nach hinten nach und nach um mehr als die Hälfte. Die anfangs bedeutende Wanddicke verringert sich gleichfalls erheblich gegen die BAUHINSche Klappe zu. Im ziemlich dünnwandigen Enddarm verringert sich auch die Muskulatur nach hinten zu, das Lumen



Textfig. 65. Conger conger. Dc Ductus choledochus.

aber erweitert sich nach und nach, um sich erst wieder dicht vor dem After zu verengen.

Nach CUVIER ähneln die Verhältnisse denen von *Anguilla*, nur sind Ösophagus und Cardia relativ weiter. An der Abgangsstelle des Pylorusastes ist der Magen etwas verengt. Der Pylorusast ist gekrümmter als beim Aal und am Ende ganz nach hinten gewandt.

„Der Pförtner ist mit einer breiten, durch die innere Haut gebildeten Falte umgeben.“ Der „Mastdarm“ ist weiter als der Mitteldarm und von ihm durch eine kreisförmige Klappe getrennt. v. EGGELING beschreibt eine „ziemlich lange und weite Pars cardiaca, einen außerordentlich langen, bis zum Ende der Bauchhöhle ausgedehnten, schlanken Magenblindsack und dicht neben dem Ende der Pars cardiaca eine etwas engere und viel kürzere Pars pylorica“. „Der Darm ist anfangs ziemlich weit und besitzt dicke, muskulöse Wandungen, gegen den After zu wird er enger, seine Wandungen viel dünner.“ Eine deutliche Grenze gegen den weiteren, aber ebenfalls sehr zartwandigen Dickdarm konnte v. EGGELING nicht auffinden. „Der Darm ist kurz.“ *Conger niger* verhält sich wie *C. conger* nach v. EGGELING, nur war der Magenblindsack, da durch reichlichen Inhalt aufgetrieben, dicker, „die Muskulatur auch am Ende des Darmkanales noch ziemlich kräftig. Eine äußerliche Abgrenzung zwischen Dünndarm und Dickdarm fehlt, wohl aber findet sich eine Klappe ganz kurz vor dem After.“

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut bildet nicht ganz ein Dutzend paralleler, hoher Längsfalten, die sich sämtlich in den Magen fortsetzen. Diese Falten überzieht ein feines, gelapptes Faltenwerk, dessen Anordnung ich nicht feststellen kann. Im Magen verlaufen die Hauptfalten geschlängelt und sind stark runzelig. Erst im Blindsackende werden sie wieder regelmäßiger. Außerdem überzieht ein sehr feinmaschiges Netz die gesamte Magenoberfläche, dessen Maschen im Blindsackende etwas weiter und von höheren Falten umgrenzt werden. Im Pylorusast findet sich dasselbe feinmaschige Relief wie im übrigen Teil des Magens, sein Hauptrelief besteht aus geraden, parallelen Längsfalten. Im Mitteldarm besteht anfangs ein Doppelnetz von Falten, wie es CUVIER und v. EGGELING angeben. Gegen Ende zeigt es eine Vereinfachung. Doch sind dies nur sehr rohe Angaben. Denn das Relief ist hoch kompliziert, und es ist mir nicht gelungen, es ganz zu begreifen. Ich gebe nur folgendes an. Anfangs treten im Hauptnetz fast nur longitudinale Falten hervor, die hier geschlängelt verlaufen und sich relativ wenig durch niedrigere Zweige miteinander verbinden. Weiterhin flachen sich die Falten nach und nach mehr ab; verbinden sich häufiger schräg oder quer; doch prävalieren stets die Längsfalten. Kurz vor der Enddarmklappe

imponieren sie nur noch als niedrige, geschlängelte Leisten. Die Längsfalten sind anfangs wieder dicht gefaltet und vielfach gelappt, in den mittleren Partien mit stark geschwungenen freien Rändern versehen, die auch mit Lappen besetzt und viel schmaler sind. Die sekundären Fältchen sind auch zackig, gelappt und gekräuselt. Sie verschwinden im Darm nicht vollständig, so daß man auch am Mitteldarmende nicht von einem einfachen Netzwerk sprechen könnte. Auch im Enddarm finde ich kein einfaches, sondern ein kompliziertes Doppelnetz von regelloser Anordnung. Alle Falten sind stark gewunden und am freien Rande noch stärker krausenartig gefaltet. Dies Faltenwerk wird nach hinten zu bedeutend niedriger, bleibt aber bis zum Schluß sehr kompliziert.

CUVIER gibt an, die Längsfalten der Speiseröhre setzten sich in den Magen fort, auch in den Blindsack, wo sie indessen näher aneinander ständen. Die Darmschleimhaut bildet ein „drüsiges Netz, das mit dem des Störes (Zwischendarm!) die größte Ähnlichkeit hat und vorzüglich im vorderen Teile des Darmkanales sehr deutlich ist“. v. EGGELING findet ein Doppelnetz von Falten, „das am Beginn des Dünndarmes sehr ansehnlich ist und dann allmählich stark abnimmt. Die Hauptfalten bilden ausgeprägt longitudinale Zickzacklinien. Gegen das Ende des Dünndarmes und im Mastdarm besteht nur noch ein einfaches, weitmaschiges, unregelmäßiges Netzwerk von niedrigen Falten“. Bei Conger niger fand nach v. EGGELING CUVIER 1835 „die Bänder und Fäden des Darmschleimhautnetzes weniger dick als bei Conger conger“. v. EGGELING selbst beschreibt ein Doppelnetz, das „am Beginn und in der Mitte des Dünndarmes ebenso ausgebildet wie beim Aal“ ist. „Gegen das Dünndarmende werden die Faltungen viel schwächer und im Enddarm wieder etwas stärker. Ein Doppelnetz von gröberen und feineren Falten ist hier noch deutlich zu unterscheiden.“

2. Familie: Muraenidae.

A. Muraena. Ich stelle v. EGGELINGS Schilderung voran (M. helena). „Form und Lage des Darmtraktes ist dieselbe wie bei den anderen Muraeniden, nur ist der Magenblindsack vielleicht etwas kürzer, allerdings auch leer, und der Darm ebenfalls kürzer, insofern er ohne jede Windung vom Pylorus direkt zum After zieht.“

Schleimhautrelief. Die Darmschleimhaut zeigt ein doppeltes Faltennetz wie bei den übrigen Muraeniden. „Anfangs stark ausgebildet, nimmt es in der Mitte des Dünndarmes ab und läßt dann gegen das Ende nur noch deutliche Längsfalten hervortreten. Im Enddarm findet sich wieder ein Netzwerk, hier aber

nur ein einfaches, von niedrigen Falten gebildet, mit weiten, unregelmäßigen, polygonalen Maschenräumen.“

Nach CUVIER bilden leichte Runzeln im Darm von *M. helena* ein Netzwerk mit gleichmäßigen, rautenförmigen Maschen. Nach v. EGGELING schildert CUVIER 1835 ein polygonales Maschennetz, das nur im ersten Dünndarmdrittel deutlich ausgeprägt ist. Später nimmt es ab, wird durch einige Längsfalten ersetzt, zeigt sich aber im Enddarm wieder. MECKEL findet die Schleimhaut zellig und auch OWEN notiert das Vorkommen von netzförmigen Falten.

V. Unterordnung.

Haplomi.

1. Familie: Galaxiidae.

A. *Galaxias*. CUVIER (*Le règne animal*).

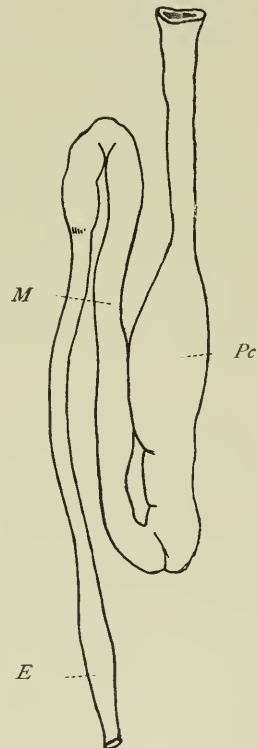
Der Darmkanal ist ebenso gebaut wie bei *Esox*.

Dasselbe behaupten auch CUVIER-VALENCIENNES, während nach GÜNTHER Pförtneranhänge, wenn auch „nur wenige“ vorkommen.

2. Familie: Esocidae.

A. *Esox*. Ich lege MECKELS Schilderung zugrunde.

„Der Speisekanal besteht aus drei geraden Abschnitten, deren jeder die ganze Länge der Unterleibshöhle durchläuft. Der erste, weiteste, besteht in seiner vorderen, etwas kleineren Hälfte aus der Speiseröhre, in der zweiten aus dem zugleich etwas weiteren, hinten wieder etwas zusammengezogenen, glatten Magen. Dieser ist durch eine Klappe vom Darm abgegrenzt und schickt einen kaum merklichen Blindsack nach hinten ab. Der Darm selbst ist am Anfang bedeutend weiter als am Ende, erweitert sich aber in seinem letzten Siebentel, das zugleich von dem vorderen Teile durch eine Kreisklappe abgegrenzt wird, wieder etwas.“ „Der Gallengang senkt sich in den Anfang des Darmkanales dicht unter dem Pförtner.“



Textfig. 66. *Esox lucius* (nach RATHKE).

Ähnlich ist v. EGGELINGS Schilderung. „Der Ösophagus setzt sich unter allmählicher Zunahme des Umfanges in einen langen, ziemlich gleichmäßig weiten Schlauch fort, der gerade nach hinten zieht und den Magen darstellt.“ Hinter der Pylorusklappe biegt der weite Darm sogleich um, steigt etwa bis zur Herzspitze nach vorn und setzt sich von da mit geringen Windungen zum After fort. Im Mitteldarm findet von vorn nach hinten eine bedeutende Abnahme des Lumens statt. „Eine äußerlich angedeutete, ringförmige Klappe bildet die Grenze gegen den viel weiteren Dickdarm.“ Nach JOH. MÜLLER ist der Hechtmagen ohne Blindsack, der Darm ohne Appendices pyloricae. 1829 nennt CUVIER den Magen weit. Der schlanke Darm ist ohne Blinddärme und beschreibt zwei Biegungen. 1810 schildert derselbe Autor den Magen als einen langen Sack, der beinahe die Hälfte der Länge des ganzen Darmkanales ausmache und dreimal weiter als dieser sei. In Pylorusnähe werde er enger. Die Pylorusöffnung sei so weit wie der Darm und „mit einem kreisförmigen Vorsprung umgeben“. Der Darm läuft erst von hinten nach vorn und von da zum After zurück und „bleibt beinahe überall gleich weit“. Am Anfang des letzten Darmsechstels steht die Enddarmklappe. Der Enddarm ist dickwandig. Auch RATHKE gibt 1824 das Fehlen von Appendices pyloricae an. Das Vorderdarmende ist weiter als der Mitteldarmanfang. Die Darmwände sind sehr dick. CUVIER-VALENCIENNES geben die Darmlänge des Hechtes zu $1\frac{1}{4}$ der Körperlänge an. Dieselben Autoren nennen den Ösophagus dünnwandig. Er reiche bis zum ersten Drittel der Bauchhöhle. Hier beginne der sehr dickwandige Magen, der an den Körnermagen der Vögel erinnere und bis ins vierte Fünftel der Abdomenlänge reiche. Der Darm wende sich unter die Leber, dann zum After, und verenge sich von vorn nach hinten. Auch sie erwähnen eine Enddarmklappe.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus des Hechtes finden CUVIER-VALENCIENNES nur wenige Längsfalten. Die Mageninnenfläche ist stark runzelig. Den Darm schildert v. EGGELING bei zwei Exemplaren, einem kleinen und einem größeren. Bei ersterem zeigt die Schleimhaut „eine sehr beträchtliche Vergrößerung der Oberfläche durch Falten, deren Seitenflächen dicht aneinander liegen. Sie sind wieder in sich gefaltet, so daß ihr im übrigen glatter freier Rand krausenartig gewellt erscheint. Im ganzen verlaufen die Falten in der Längsrichtung. Sie sind sehr hoch am Beginn des Dünndarmes und nehmen nach hinten zu recht beträchtlich ab. Jenseits der Klappe zwischen Dünndarm und Dickdarm nehmen die Faltungen wieder an Höhe zu, erreichen aber nicht dieselbe Höhe wie am Beginn. Am Anfang des Enddarmes verlaufen die Falten sehr unregelmäßig: gegen das Ende zu tritt mehr eine quere Anordnung hervor und nur ganz kurz vor dem After finde ich einige Querreihen von plumpen, niedrigen,

blattförmigen Papillen, die, von breiter Basis aus rasch sich zuspitzend, im ganzen eine dreieckige Form besitzen. Am Ende des Dünndarmes und am Anfang des Dickdarms sieht man Verbindungen der niedrigen Längsfalten durch Seitenäste. Ob solche Anastomosen auch im Bereich der hohen komplizierten Falten bestehen, läßt sich an den Oberflächenpräparaten nicht nachweisen“. Bei dem größeren Tier bestehen „sehr hohe, dicht gedrängte, in sich selbst wieder krausenförmig gefaltete Schleimhautfalten. Eine bestimmte Anordnung der Falten ist nicht zu erkennen. Am freien Rande der Falten finden sich unregelmäßige Einschnitte. Diese sind meist unbedeutend, in einzelnen unregelmäßigen Abständen aber so tief, daß die ganze hohe Falte bis nah zu ihrer Basis in einzelne breitere und schmalere Abschnitte gespalten erscheint, die wohl den Zotten der früheren Beschreibungen entsprechen, aber von Zotten sich durch ihren großen Umfang und ihre krausenförmige Faltung sehr unterscheiden. In der Tiefe zwischen diesen hohen Falten kann man Andeutungen eines niedrigen einfachen Faltennetzes wahrnehmen. Sehr viel deutlicher wird dies im mittleren Teile des Dünndarmes, wo die hohen zerschlitzten Falten an Höhe abnehmen und mehr vereinzelt stehen“.

1810 beschreibt CUVIER im Ösophagus breite Längsfalten, im Magen nur dicke, in derselben Richtung verlaufende Runzeln. Die Schleimhaut des Vorderdarmes ist außerdem mit dicht aneinanderstehenden Wärzchen besetzt. Die Darminnenfläche ist „zottig, voller Ungleichheiten, aber ohne Falten. Im Mastdarm sind die Zotten sehr lang und haben ein gefranstes Ansehen.“ 1835 beschreibt CUVIER, wie ich v. EGGELING entnehme, die Zotten als „sehr feine und lange Fransen, die vom freien Rand in zickzackverlaufenden Längsfalten der Schleimhaut ausgehen.“ Nach RATHKE (1824) gehen fast alle Längsfalten des Ösophagus auch in den Magen hinein. Sie sind alle gleichmäßig niedrig, ziemlich dick und glattrandig. RATHKE, auf dessen wertvolle Arbeit ich noch oft zurückzugreifen habe, der eine Fülle sehr gründlicher Studien über den Fischdarm gemacht hat, hat wiederholt darauf hingewiesen, wie abweichend oft das Schleimhautrelief verschiedenalteriger Fische sei. Er betont, daß bei großen Hechten ungemein dichtstehende, quer gestellte Zotten im Darm vorkommen. Diese Zotten nehmen gegen Mitteldarmende immermehr an Höhe ab, werden im Enddarm aber wieder höher. Sind die Mitteldarmzotten höher als breit, so sind die des Enddarmes etwa ebenso breit wie hoch. RATHKE ist der Ansicht, daß diese Zotten aus Einschnittbildungen von Querfalten abzuleiten sind, eine Erklärung, die auch die v. EGGELINGSche Darstellung des Reliefs nahe legt. RUDOLPHI fand im Hechtdarm „eine Menge kleiner, untereinander netzförmig verbundener Falten, die selbst wieder gefaltet sind“. Nach MECKEL bestehen im Darm sehr lange, dichtstehende dünne, aber

ziemlich breite Zotten, „die erst im Dünndarm allmählich kleiner werden, im Dickdarm wieder an Größe zunehmen, bei weitem aber nicht die Größe der im Anfang des Darmes befindlichen erlangen. Falten finden sich nicht, indessen machen die Zotten allerdings durch ihre Breite den Übergang zu diesen.“ MILNE EDWARDS erwähnt deutlich gefranste Schleimhautfalten in der zweiten Darmhälfte. GRIMM endlich beschreibt sehr gedrängt stehende, lange, zylindrische Zotten, welche zum Dickdarm hin kürzer werden und weiter auseinander-rücken. Im Dickdarm kommen nur anfangs vereinzelte Zotten vor.“

Kaum irgendwo kann man eine größere Variabilität des Darm-reliefs beobachten als sie in diesen Angaben niedergelegt ist.,

B. Umbra. CUVIER-VALENCIENES machen Angaben über den Darmkanal des Hundsfisches, U. Krameri.

Ein kurzer, rundlicher Ösophagus führt in den zylindrischen, blindsacklosen Magen, der über die Hälfte der Leibeshöhle einnimmt. Wie beim Hecht liegt der Pylorus hinten. Der Darm steigt erst nach vorn zum Zwerchfell und begibt sich von da, enger werdend, gerade zum After. Appendices pyloricae fehlen.

Übereinstimmend damit gibt auch JOH. MÜLLER an, der Magen von Umbra sei wie bei Esox ohne Blindsack und der Darm verhalte sich wie bei jenem. Auch ich fand früher einen einfachen Darm ohne Appendices, der ziemlich dünnwandig war.

3. Familie. **Scopelidae.**

A. Saurus.

Dies Genus hat nach CUVIER-VALENCIENNES (Bd. XXII) einen sehr geräumigen, mit rundem Blindsack versehenen Magen, einen sehr kurzen Pylorusast und eine kleine Anzahl von Appendices pyloricae.

Nach denselben Autoren hat S. myops einen langen, konischen, kräftigen, sackartigen Magen, der ventral und weit vorn einen sehr kurzen Pylorusast besitzt. Der Mitteldarm ist an seinem Beginne von zahlreichen Appendices pyloricae umgeben. CUVIER vergleicht im Règne animal den Darm von Saurus mit dem der Lachse.

B. Aulopus. CUVIER-VALENCIENNES (Bd. XXII, A. filamentosus).

Der Darmkanal bildet einen sehr großen, stumpfen, sackförmigen Magen, der bis über die Leibeshöhlenmitte nach hinten reicht. Er besitzt dicke Wände. Sein kurzer Pylorusast begibt sich nach vorn und führt in den schlanken, ziemlich langen, sehr geschlängelt verlaufenden Darm, der drei Windungen macht. Am Mitteldarmanfang stehen fünf bis sechs kurze, dicke Appendices pyloricae.

C. Paralepis. Im VII. Bande der Histoire naturelle wird *P. coregonoides* beschrieben.

Dieser Scopelide hat einen sehr langen, engen, in eine scharfe Spitze ausgezogenen Magen, der noch bis über den After hinaus nach hinten reicht. Weit vorn, gleich hinter dem Zwerchfell entspringt der Pylorusast. Ohne Windung begibt sich der Darm direkt zum After und besitzt an seinem Anfang eine sehr kurze Appendix pylorica, deren blindes Ende zwischen den Leberlappen liegt. Der Ductus choledochus mündet unterhalb der Appendix in den Darm.

D. Plagyodus.

Nach GÜNTHER hat *Plagyodus* einen blindsackförmigen Magen und ermangelt der Appendices pyloricae.

4. Familie: **Cyprinodontidae.**

A. *Cyprinodon*. Histoire naturelle, Bd. XVIII.

Die Eingeweide von *C. calaritanus* erinnern an *Poecilia*. Doch ist der Darm weniger lang. Ebenso wie dort läuft der Ösophagus erst nach links. Der nun folgende Darmabschnitt kehrt dann auf der linken Seite zum Zwerchfell zurück, wendet sich nach rechts, steigt längs der Bauchhöhlenwand nach hinten, biegt nach oben, macht zwei scharfe Windungen, legt sich um die Ovarien und begibt sich zum After. Appendices pyloricae fehlen.

Bei *C. fasciatus* ist der Darm länger und der „Magen“ weiter. *C. Hammonis* und *Moseas* erinnern an *fasciatus*. Bei *C. variegatus* hat der Darm einen ziemlich bedeutenden Durchmesser und ist sehr lang. Er ist neunmal aufgerollt. Nach JOH. MÜLLER ist der Magen aller *Cyprinodontiden* ohne Blindsack, der Darm ohne Appendices pyloricae.

B. *Fundulus*. (Bd. XVIII, S. 140).

Der Magenteil von *F. caenicatus* ist weit; weniger zahlreich sind die Windungen des Darmes. Der Darm macht nur weite Bogen.

C. *Orestias*.

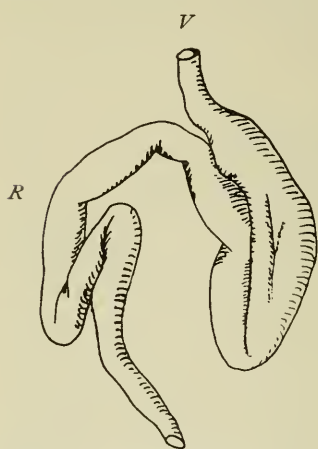
Die Eingeweide von *Orestias* erinnern die beiden französischen Autoren an *Poecilia* und *Fundulus*. Keine Erweiterung bezeichnet den Magen. Der Darm begibt sich erst nach links, eine oder zwei Windungen beschreibend, steigt dann vom Abdomengrund

im weiten Bogen unter das Zwerchfell, geht auf die rechte Seite über und läuft zum Schluß in der Medianebene zum After.

D. Anableps. MECKEL untersuchte *A. tetraphthalmus*.

Der Darm dieses Fisches ist dem der Cypriniden höchst ähnlich. Er „verengt sich allmählich und macht fünf Biegungen, von denen die erste und letzte doppelt so lang als die drei mittleren sind. Das letzte Elftel ist durch eine starke Kreisklappe von den übrigen Teilen getrennt“. Eine von CUVIER angegebene Pförtner einschnürung konnte MECKEL nirgends bemerken.

CUVIER beschreibt 1810 den Magen als einen „ziemlich langen, gegen sich selbst umgebenen Darm, der etwas weiter als der übrige



Textfig. 67. *Anableps tetraphthalmus* (frei nach HOME).
V Vorderdarm; R Rumpfdarm.

Teil des Darmkanales ist, von dem er außerdem durch eine leichte Einschnürung und einen klappenähnlichen Vorsprung geschieden ist“. Der Darm bildet von der „Pförtnerklappe“ bis zum After „eine und eine halbe Windung und ist in seinem ganzen Verlauf ungefähr gleich weit“. Eine Kreisklappe steht am Beginn des Enddarmes, der dickere Wände besitzt. Im Règne animal heißt der Darmkanal weit. CUVIER-VALENCIENNES schildern den Darm von *A. Gronovii*. Ösophagus und Magen haben denselben Durchmesser und sind nicht unterscheidbar. Nahe der Leberspitze macht der Darm seine erste Windung, indem er am vorigen Abschnitt zurückläuft. Unter der Hauptmasse der Leber angekommen, biegt er um

und steigt, sich windend, nach hinten, wendet kurz vor dem After abermals um und läuft längs der vorigen Windung bis unter die Leber, von wo er sich fast gerade zum After begibt.

Schleimhautrelief. Im ganzen Darmkanal bestehen „schwache“ „wellenförmige“ Längsfalten, die im Magenteile am stärksten sind.

Anders CUVIER! Er fand im „Magen“ linkerseits dicke Falten, die ein Netz bilden, an den übrigen Stellen war die Schleimhaut fein und sammetartig. Im Mitteldarm besteht ein Netz, „das mit dem, welches wir im Anfang des Magens bemerkten, übereinkommt“, sich aber durch „weit größere Feinheit der Maschen von ihm unterscheidet“. Im Enddarm ist die Schleimhaut längsgefaltet.

E. Poecilia. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben *P. Surinamensis*. Der Darm begibt sich links vom Ovarium bis zur Mitte

des Abdomens, biegt um und steigt nach vorn, um unterm Zwerchfell auf die rechte Seite der Bauchhöhle überzugehen, wo er fünf kurze Windungen macht. Er bildet dann einen kleinen Knäuel, ähnlich wie er sich bei zahlreichen Fischen findet, die einen langen, aufgerollten Darm haben. Der Darmkanal ist viermal so lang wie der Körper.

Der Darm von *P. unimaculata* ist im vorderen Abdomenteil fünfmal gewunden und länger als bei *P. Surinamensis*. Ebenfalls linkerseits bis zur Leibeshöhlenmitte verläuft der Ösophagus von *P. sphenops*. Der Darm biegt dann um und läuft längs des Ösophagus, enger werdend, wieder zurück, geht auf die rechte Seite, rollt sich fünfmal von rechts nach links auf und dann ebensooft im entgegengesetzten Sinn. Dann begibt er sich gerade zum After. *P. Dominicensis* erinnert an die anderen *Poecilia*-Arten.

F. *Mollienesia*. CUVIER-VALENCIENNES.

Der lange Darm von *M. latipinna* ist in 11 Windungen aufgerollt und besitzt die vierfache Körperlänge.

VI. Unterordnung.

Heteromi.

1. Familie: *Halosauridae*.

A. *Halosaurus*.

Nach GÜNTHER hat dies Genus einen mit Blindsack versehenen Magen, einen Darm von geringer Länge und wenige Appendices pyloricae.

VII. Unterordnung.

Catasteomi.

1. Familie: *Lamprididae*.

A. *Lampris*. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben *L. guttatus* (Bd. X, p. 54).

Der sehr lange Ösophagus setzt sich in einen Magen mit konischem Blindsack fort. Die Länge dieses Darmabschnittes beträgt 12—13 Zoll. Von der Unterfläche des Magens, etwa 2—3 Zoll vor der Spitze, entspringt der Pylorusast, der 2 Zoll lang ist. Er ist enger als der Ösophagus. An der Stelle des Pylorus findet sich nur eine Einschnürung, keine Klappe. Der Darm steigt erst gegen das Zwerchfell, wendet sich rechts unter der Leber entlang und begibt sich dann zum After. Bei einer Ge-

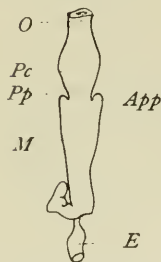
samtlänge von 22 Zoll entfielen sechs auf den Enddarm, der durch eine weite, mit gekerbten Rändern versehene Klappe vom Mitteldarm geschieden ist. Die beiden ersten Darmdrittel sind von feinen Appendices pyloricae verhüllt. Sie erweisen sich als dichotomische. Ein kleiner Haufen von Blinddärmchen vereint sich zu je einem Ast. Es bestehen über 16 solcher Blinddarmstämme. Der Ductus choledochus mündet zwischen den Appendicesbüscheln in den Darm.

Schleimhautrelief. Die Schleimhaut des Ösophagus und des absteigenden Magenastes ist fast glatt, so fein und dichtstehend sind hier die Falten des Netzwerkes (Papilles). Im Mitteldarm finden sich sehr feine Papillen. Im Enddarm aber ein unregelmäßiges Netz mit hexagonalen Maschen und sehr deutlichen Papillen.

2. Familie: **Gasterosteidae.**

A. Gasterosteus. Die auch von mir untersuchte Art *G. aculeatus* diene als Typus.

Der Darmkanal dieses kleinen Tieres läuft ziemlich gerade vom Schlund zum After. Es bestehen meist nur geringe Biegungen.



Textfig. 68. *Gasterosteus aculeatus* (nach RATHKE).

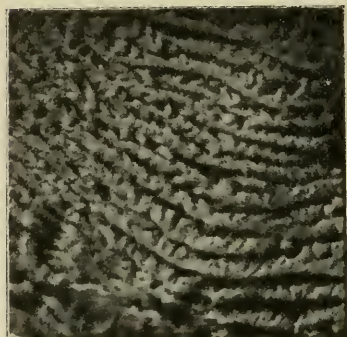
Gleichwohl ist der Darm recht hoch entwickelt. An den Pharynx schließt sich ein anfangs weiter, dann enger und zuletzt wieder weiter werdender Ösophagus, der sehr muskulös und mittellang ist. Er erweitert sich in einen leicht nach rechts gekrümmten Magen, der deutlich seine beiden Abschnitte erkennen läßt. Der Fundusteil ist stumpfeiförmig; der Pylorusteil kürzer als jener, anfangs weiter als das Ösophagusende, dann aber bedeutend enger. Eine Einschnürung kennzeichnet die Stelle des Pylorus, der innen mit einer Klappe versehen ist. Der nun folgende Darm ist verhältnismäßig weit, wird aber nach und nach enger gegen das Ende; ebenso werden die anfangs mittelstarken Wände dünner. Eine hohe Ringklappe, die nahe dem After steht, trennt den Mitteldarm vom Enddarm. Letzterer ist nur eng. Zwei Appendices pyloricae stehen einander am Mitteldarmanfang gegenüber. In die Spitze der einen, oft auch erst am Fuß oder daneben mündet der Ductus choledochus. Meist sind die Appendices nur sehr kleine, runde Aussackungen, doch fand ich bei einem, von reichlich einem Dutzend untersuchter Exemplare die Blinddärme

ziemlich ansehnlich. Bei zweien fand ich die Andeutung einer dritten, bei einem Fisch sogar nur eine Appendix.

Ähnlich ist CUVIERS Schilderung (1810). Der Magen hat eiförmige Gestalt. „Von der Speiseröhre an wird er weiter, zieht sich aber gegen den Pfortner allmählich wieder zusammen und bildet keine Krümmung.“ Der Darm liegt „S-förmig gekrümmt zwischen beiden Eierstöcken, ist in seinem Anfange sehr weit, verengt sich aber sehr bald und behält bis zum After einen sehr kleinen Durchmesser. Auf jeder Seite des Pfortners befindet sich ein kleiner Anhang“. *G. pungitius* verhält sich anders. Der Vorderdarm erinnert zwar in vieler Hinsicht an *aculeatus*, doch zeigt der Fundusteil bei beiden untersuchten Tieren eine Anzahl (acht) Längsrillen an der Außenfläche, die den Magen sehr zierlich erscheinen lassen. Der Darmkanal ist kürzer als bei der vorigen Art, er ist fast schnurgerade. Er stimmt in der Hauptsache sonst mit dem von *aculeatus* überein, jedoch fehlen Appendices pyloricae ganz. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben den Darmkanal von *pungitius* fast ebenso. Im oberen Viertel seiner Länge besteht eine Pyloruseinschnürung, der Darm ist keulenförmig, mit dem After zugekehrter Spitze. Der Ductus choledochus mündet nahe dem Pylorus. Die von denselben Autoren (Bd. IV, p. 496) beschriebene Art *G. semiloricatus* hat einen engen, kurzen Ösophagus, der sich in einen weiten, fast kugeligen Magensack erweitert. Der Pylorus ist eng und führt in den ziemlich kurzen Darm, der nach einer zweifachen, sehr kurzen Windung gerade zum After nach hinten zieht. Die Wände des Magens sind recht dick, die des Darmes sehr dünnwandig. Es bestehen eine Pylorusklappe und zwei sehr kleine, gegen den Magen zugewandte Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut des dreistacheligen Stichlings zeigt ziemlich hohe und schmale parallele Längsfalten mit unregelmäßigem freien Rande, die sich fast alle in den Magen fortsetzen, wo sie weniger parallel verlaufen und sich in mehrere Falten auflösen. Vielfach finde ich auch Queräste, die meist sehr zart sind. Im Pylorusast vereinigen sich die flachen Längswülste wieder zu einigen wenigen, soliden Falten. Der Mitteldarm zeigt ein sehr zierliches und kompliziertes Relief. Man beobachtet hier zahlreiche, hohe Querfalten, die bald ganz, bald teilweise um den Darm herumlaufen. Viele sind gerade, andere wieder unregelmäßig im Verlauf. Diese Querfalten sind aber nicht gebaut wie die der Salmoniden, sondern sie sind meist von oben nach unten aufgeschlitzt und mit Einschnitten versehen, so daß sie als dichtgereimte Fortsätze erscheinen. Diese Querfalten sind mit niedrigen, schmalen Längsfalten an den Flächen bedeckt, zwischen denen ich schräge oder quere Verbindungen nicht beobachtete. Auch zwischen den Querfalten kann man oft

die Längsfältchen bemerken. Gegen das Mitteldarmende werden die Querfalten immer niedriger und ungeordneter und gehen mehr in die Längsrichtung über. Auch sind sie hier weniger zerschlitzt und



Textfig. 69. *Gasterosteus aculeatus*.
Mitteldarmrelief. Obj. 3, Ok. 2.
Phot. Stenger.

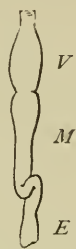
zerteilt, so daß ihr Rand gelappt erscheint. Das Mitteldarmrelief ist sehr schwer zu beobachten, selbst mit Hilfe der Trockenmethode und des Mikroskopes wegen der Verwirrtheit der hohen Falten. Im Enddarm bilden hohe Falten ein einfaches Netz, in dem anfangs mehr die Quer-, später die Längsfalten hervortreten. Es ist unregelmäßig und nimmt rasch an Höhe ab. Die Schleimhaut der Appendices wich von der des nahen Mitteldarmes nicht merklich ab.

Nach RATHKE reichen die Längsfalten des Ösophagus nicht in den Magen von *G. aculeatus* hinab. Im Darm finden sich Querfalten, die nach hinten an Höhe abnehmen und in der Mitte verschwinden. Sie bilden teils vollständige, teils unvollständige Ringe. Daneben findet sich im ganzen Darm ein Netzwerk. RUDOLPHI nennt 1802 die Darmschleimhaut netzförmig gefaltet mit deutlich hervortretenden Querfalten. Die Ösophagusschleimhaut von *G. pungitius* ergibt denselben Befund wie die von *G. aculeatus*. Die Längswülste des Magens sind dick und stärker gerunzelt, was ich auf den physiologischen Zustand schiebe, in dem sich der Magen gerade bei seiner Fixierung befand. Die Zerlegung in zahlreiche Längsrippen fehlt ganz. Im Pylorusast zeigen sich die Längswülste noch deutlicher als bei *aculeatus*. Der Mitteldarm bietet dasselbe Querfaltenrelief, doch sind die Falten mehr gewellt und die sekundären Längsfalten höher entwickelt. Ein Netzwerk ist offenbar auch hier die Grundlage des Reliefs. Im übrigen stimmen die Verhältnisse mit denen bei *aculeatus* überein. Nach RATHKE finden sich auch hier Querfalten, die an die KERKRINGSchen erinnern. Maschen bestehen nur im hintersten Darmstück. Im Magen von *G. semiloricatus* kommen Längsfalten vor.

B. *Spinachia*. Ich entnehme die Schilderung des Darmkanales vom Seestichling CUVIER-VALENCIENNES (Bd. IV, p. 512).

Der dicke, rundliche Ösophagus führt, äußerlich ohne Grenze, in den Magen, mit dem er ein einziges Rohr bildet, das ein Drittel so lang ist wie die Leibeshöhle. Eine ziemlich kräftige Einschnürung markiert den Pylorus. Der Darm begibt sich etwas nach

rechts und läuft dann zum After nach hinten. Kurz vor seinem Ende beschreibt er nach links hin noch eine ansehnliche Schlinge. An dieser Stelle wird er weiter und dünnwandiger. Nahe dem Pylorus stehen zwei sehr kleine Darmausbuchtungen, die dem Magen zugekehrt liegen und als Andeutung der Appendices pyloricae zu bezeichnen sind.



Textfig. 70.
Spinachia spinachia (nach RATHKE, aus Oppel).

MECKELS Beschreibung weicht etwas ab. „Der Speisekanal ist wenig länger als die Entfernung vom Munde bis After. Der Magen ist länglich, birnförmig, von vorn nach hinten etwas erweitert, gerade, ganz ohne Blindsack. Der größte, vordere Teil des Darmes ist gleich weit, doch durch einen Pfortnervorsprung von ihm getrennt, anfangs gerade, dann allmählich verengt, hier etwas gewunden, zuletzt wieder etwas erweitert.“ MECKEL gibt also nichts über das Bestehen der Appendices pyloricae an. Man darf wohl annehmen, daß er keine fand. Auch H. RATHKE (1824) rechnet Spinachia zu den Fischen ohne Appendices. Nach ihm wird eine Grenze zwischen Ösophagus und Magen in Form einer leichten Einschnürung bestehen. Der Magen ist gerade und bauchig aufgetrieben; er besitzt sehr dicke Wände. Der kurze Mitteldarm verengert sich im allmählichen Übergang bis an den Enddarm.

Schleimhautrelief. RATHKE ist meines Wissens der einzige, der genauere Angaben über das Relief der Darminnenfläche unseres Fisches macht. Im Ösophagus fand er Längsfalten, die bis an die Magengrenze nach hinten reichen, im Magen ein sehr feinmaschiges, einfaches Netzwerk von Falten. Das Darmrelief ähnelt dem von Gasterosteus aculeatus, es finden sich auch hier nach hinten hin an Höhe abnehmende Querfalten. Doch sind diese Querfalten vollkommener, sie reichen alle vollständig um den Darm herum. Schräge Verbindungen sind zwischen ihnen häufig. Außerdem besteht im ganzen Darm ein feines Netzwerk.

3. Familie: Aulostomidae.

A. Aulostoma. 1829 macht CUVIER im Règne animal die Angabe, der dickwandige Magen setze sich direkt in einen vollkommen geraden Darm fort, an dessen Beginn sich zwei Appendices pyloricae vorfänden.

4. Familie: Fistulariidae.

A. Fistularia. CUVIER macht Angaben über den Darmkanal im Règne animal, die MECKEL übernommen hat.

Fistularia gleicht hinsichtlich seines Darmkanales Aulostoma.

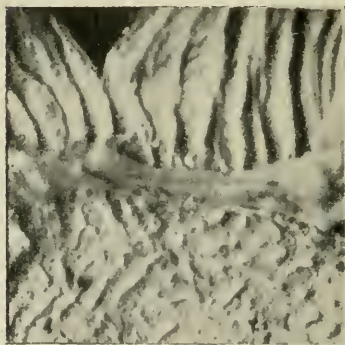
5. Familie: **Centriscidae.**

A. *Centriscus*. Ich konnte *C. scolopax*, wenn auch leider nicht hinsichtlich des Situs, untersuchen.

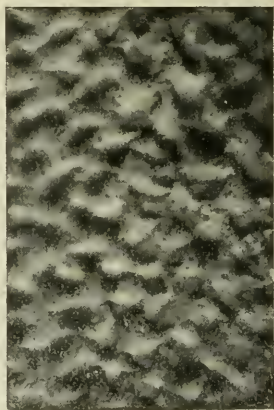
Ganz offenbar gehört *Centriscus* zu den Tieren mit undifferenziertem Vorderdarm. Das Vorderdarmende ist von mittlerer Weite und hat mitteldicke Wandungen. Eine leichte Einschnürung, der innen eine niedrige Klappe entspricht, trennt Vorder- und Mitteldarm. Der Darm ist verhältnismäßig weit, dünnwandig, von vorn nach hinten sich verengernd. Es besteht eine wohlentwickelte BAUHINSche Klappe. Der kurze Enddarm ist etwa so weit wie der Mitteldarm an seinem Ende. Appendices pyloricae fehlen.

MECKEL gibt CUVIERS Befunde wieder, die im Règne animal 1829 und der Ausgabe der „Vorlesungen“ 1835 berichtet sind. Er sagt: „Bei *Centriscus* bildet der Speisekanal drei bis vier Windungen und hat keine Pförtneranhänge.“ Der Magen ist wenig ausgebildet, der Darm eng.

Schleimhautrelief. Den Rest des Vorderdarmes durchziehen bei dem von mir untersuchten Exemplar etwa 15 nahezu



Textfig. 71. *Centriscus scolopax*. Vorderdarm und Mitteldarmanfang. Obj. 1, Ok. 2. Phot. Stenger.



Textfig. 72. *Centriscus scolopax*. Rumpfdarmrelief. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

parallele, glattrandige Längsfalten. Im Mitteldarm bietet sich ein sehr zierliches Bild dar. An ihrer Basis breite, oben spitz zulaufende, meist dreieckige Papillen bedecken die Schleimhaut. Diese Papillen besitzen eine sehr verschiedene Orientierung. Sie stehen bald schräg von vorn nach hinten parallel untereinander

oder in entgegengesetzter Richtung, bald laufen sie gleichsam wie Teile einer Ringfalte, zu mehreren aneinander gereiht, quer in Zickzacklinien durch den Darm. Das Verständnis dieser Stellung der Papillen geben einige wenige, kleine Bezirke, die ich in verschiedenen Regionen des Darmes fand. Während gewöhnlich die Papillen einzeln an ihrer Basis stehen oder höchstens zu zwei oder drei verbunden sind, findet man hier alle Papillen an der Basis miteinander verbunden.

Es zeigt sich hier ein vollkommen regelmäßiges, einfaches Netz, dessen Falten die Papillen sind. Die Ecke jeder Masche wird jedesmal von der höchsten Erhebung einer Papille gebildet. Hieraus ergibt sich, daß das Mitteldarmrelief von *Centriscus* aus einem Netzwerk abzuleiten ist, dessen meiste Falten geschwunden sind. Im ganzen blieben nur die Ecken übrig in Form der dreieckigen, auch pyramidenförmigen Papillen. Dadurch, daß dieser Umbildungsprozeß von Falten zu Papillen nicht regelmäßig vor sich ging, entstand notwendig der Zustand der Papillenanordnung, der oben geschildert ist, indem bald



Textfig. 73. *Centriscus scolopax*. Mitteldarm. Reliefbasis Leitz, Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

diese, bald jene Seite der alten Maschenwand mit der Ecke in Zusammenhang blieb. Ähnlich ist das Relief des Enddarmes, nur ist hier das Zusammenhängen mehrerer Papillen die Regel, ja vielfach, namentlich in der Längsrichtung des Darmes, bestehen keine Papillen mehr, sondern echte Falten, die ein Netzwerk mit längsgestreckten Maschen darstellen. Diese Längsfalten sind dicht vor dem After etwas höher.

Nach v. EGGELING schildert CUVIER die Schleimhaut des Darmes so: „Seine Schleimhaut bildet breite Papillen, die zickzackartig angeordnet sind, als ob sie durch Unterbrechung zickzackförmiger Falten entstanden wären. Sie sind besonders zahlreich, dichtstehend und ansehnlich hinter der Einmündung des Ductus choledochus und nehmen nach hinten zu ab, besonders im Enddarm.“

6. Familie: Solenostomidae.

A. *Solenostoma* hat nach GÜNTHER und CUVIER (*Règne animal*) einen einfachen Darm ohne Appendices pyloricae.

7. Familie: **Syngnathidae.**

A. *Syngnathus*. Ich gebe CUVIERS Darstellung (Vorlesungen 1810) zuerst wieder. Bei *Syngnathus acus* „geht der Darmkanal gerade vom Munde bis zum After, ohne die geringste Windung zu bilden. Das erste Stück, das ungefähr ein Siebentel seiner Länge beträgt, . . . ist zylindrisch und wird nur durch eine leichte Einschnürung vom übrigen Darmkanal abgegrenzt, von dem es sich indes durch die größere Dicke seiner Wände . . . sehr deutlich unterscheidet. Die folgenden fünf Siebentel des Darmkanales haben weitere, dünnere und durchsichtigere Wände und bilden einen ungefähr überall gleich weiten, nirgends aufgeblähten Zylinder. Die Muskelhaut ist daselbst unmerklich . . . Das letzte Siebentel endlich, welches von dem vorderen Teile durch eine kreisförmige Klappe abgegrenzt, außerdem enger als dieser ist, aus dickeren Wänden besteht . . . muß als Mastdarm angesehen werden“. Appendices pyloricae bestehen nicht.

Aus MECKELS sehr ähnlicher Schilderung hebe ich hervor, daß nach ihm sich der Mitteldarm nach hinten zu verengt. Nach RATHKE (1837) ist der Vorderdarm der *Syngnathus*-Arten verhältnismäßig lang, er ist von vorn nach hinten enger werdend. „Zwischen ihm und dem folgenden Darmstücke“ bemerkt man „eine von der Schleimhaut gebildete, mehr oder weniger deutlich entwickelte Klappe“. Der Darm ist nur kurz und besitzt weiter keinerlei Einschnürung. Doch findet sich im Innern eine Mittel- und Enddarm trennende Klappe. Der Enddarm ist nur eng. PILLIET vermißt bei *S. acus* eine Magenverweiterung. Den Ösophagus nennt auch er ziemlich lang.

Schleimhautrelief. Im Vorderdarm findet CUVIER (1810) breite, parallele, gerade und nicht wellenförmig verlaufende Falten. Kleine Längsfalten, die wellenförmig und verästelt verlaufen, beschreibt er von der Darmschleimhaut. Im Enddarm endlich kommen „dicke, der Länge nach verlaufende, dicht nebeneinander stehende, wellenförmige, durch Queräste verbundene Runzeln“ vor.

MECKEL fand die innere Fläche des Ösophagus „schwach der Länge nach gefurcht“. Im Zickzack verlaufende Längsfalten, so, daß sie meistens spitze, seltener rechte Winkel bilden, jedoch mitunter auch unterbrochen sind, kennt RATHKE unter anderem aus dem Mitteldarm von *Syngnathus variegatus* und *argentosus*. Im Enddarm kommen bei diesen Fischen Netzwerke mit weiteren und nicht sehr regelmäßigen Maschen vor. PILLIET findet weder Falten noch Krypten im Ösophagus von *S. acus*. Weite und anastomosierende Falten umfassen im Mitteldarm wenig tiefe Krypten. Anfangs sind sie häufig, später aber sehr einfach und treten wenig hervor. Hinter der Enddarmklappe folgen Längsfalten.

8. Familie: **Pegasidae.**

A. *Pegasus*. CUVIER macht im Règne animal 1829 Mitteilungen über den Darm dieses Tierchens.

Der Darmkanal ist ein gleichmäßiges Rohr in seinem ganzen Verlauf und beschreibt zwei oder drei Windungen in der Leibeshöhle, die weiter und kürzer als bei *Syngnathus* ist. Appendices pyloricae fehlen ganz.

Bei MECKEL findet sich die Angabe, der Darm sei bedeutend länger als bei *Syngnathus* und daher mehrmals gefaltet. Indessen sei er nicht so weit, und der Enddarm vom Mitteldarm durch eine Klappe getrennt.

VIII. Unterordnung.

Peresoces.

1. Familie: **Scombresocidae.**

A. *Belone*. B. *acus* wurde von mir untersucht.

Der Darmkanal des Hornhechtes stellt ein fast gerades Rohr dar. Äußerlich ist ein Magen nicht abgrenzbar. Nur der Enddarm ist durch eine leichte Einschnürung vom übrigen Darm abgesetzt. Im Innern findet sich an der Stelle eine kleine, wenig entwickelte, leistenartige BAUHINSche Klappe. Bei meinem Exemplar betrug die Gesamtlänge des Darmkanales vom Pharynx bis zum After 16,1 cm. Die Enddarmlänge war 2 cm. Das übrige Darmstück bestand, wie die Schleimhaut zeigte, aus einem 1,2 cm langen Vorderdarm und einem 12,9 cm langen Mitteldarm. Eine Klappe zwischen beiden fehlt. Der Vorderdarm hat ein ziemlich geringes Lumen und eine mittelkräftige Wand. Ähnlich ist die Wandstärke im Mitteldarmbeginn, während das Lumen hier rasch zunimmt. Später, gegen die Enddarmklappe hin, verringert sich letzteres nicht unbedeutend, ebenso auch die Dicke der Muskulatur. Im erweiterten Enddarm ist die Wand wieder muskulöser. Appendices pyloricae fehlen. Der Ductus choledochus mündet 1,1 cm hinter dem Vorderdarm rechterseits.

CUVIER sagt im Règne animal, daß die Eingeweide wenig von denen der Hechte verschieden seien. Ebenso heißt es p. 291 des XVIII. Bandes der „Histoire naturelle des poissons“. Der hier beschriebene Darmkanal von *B. vulgaris* soll dem von *acus* höchst ähnlich sein. Der Darmkanal begibt sich gerade vom Mund zum After und besitzt keinen Magen. Sein Durchmesser nimmt zum After

gleichmäßig ab. Im letzten Sechstel seiner Länge besteht eine enge wulstartige Klappe. Appendices pyloricae fehlen. 1810 nennt CUVIER den Darm „überall (*Esox belone*) ungefähr gleich weit“, seine Wände sind durchsichtig. Sonst stimmt seine Schilderung mit der meinen überein.

Nach MECKEL verengt sich der gerade Darmkanal nach hinten zu „allmählich unbedeutend. Zugleich ist er viel weniger dickwandig, wenngleich nicht durchsichtig“. Die im letzten Sechstel stehende Kreisklappe bezeichnet er als stark. Eine Pylorusklappe findet auch er nicht. v. EGGELING endlich findet den geraden Darm anfangs mäßig weit, „gegen den After zu allmählich etwas verengt“. Seine Wandungen sind ziemlich kräftig. „Ein Magen ist äußerlich nicht abgegrenzt; Appendices pyloricae fehlen. Etwa 4 cm vor dem After (das Exemplar hatte eine Gesamtlänge von 600 mm und maß von der Herzspitze bis zum After 260 mm) markiert eine schwache, ringförmige Einschnürung bereits äußerlich die Grenze zwischen dem Dünndarm und dem sehr viel weiteren Enddarm.“

Schleimhautrelief. Im Vorderdarm bildet die Schleimhaut hohe, schmale, dichtstehende Längsfalten mit gewelltem und unregelmäßig gezacktem Rand. Diese Falten schneiden gegen den Darm zu sehr plötzlich ab. Hier erscheinen sehr dichte Längsreihen von sehr hohen und schmalen Fortsätzen, die ihren Ursprung deutlich verraten. Sie sind durch tiefes Aufschlitzen der Längsfalten entstanden. Ganz zu Anfang zeigt mein Präparat die Längsfalten noch ungeschlitzt. Später folgen Einschnitte in regelmäßigen Abständen. Diese Lappen oder Zotten bilden aber keineswegs das ganze Relief, was eine genauere mikroskopische Untersuchung lehrte. In der Tiefe zwischen den Fortsätzen finden sich anfangs einige sehr niedrige Falten, die die einzelnen Zotten verbinden. Später aber treten sie mehr hervor und am Schluß ist ein hohes, einfaches Netzwerk da, in dem die Längsfalten nicht einmal prävalieren und dessen höchst regelmäßige Maschen einen wabenähnlichen Anblick bieten. In den mittleren Mitteldarmpartien erheben sich aus diesem Netz in den Ecken vielfach lappenartige Fortsätze, die später verschwinden. Im Enddarm ist das Relief der Schleimhaut ähnlich, doch sind die Maschen etwas größer und nahe dem After meist sehr in die Länge gezogen, auch wenig regelmäßig. Die Falten sind hoch, meist mit mehr oder minder wellig geschwungenem freien Rand und vielfach mit stumpfen Lappen versehen. Im Mitteldarm nimmt die Höhe der Falten nach hinten zu bedeutend ab. Dasselbe wiederholt sich in kleinerem Maßstabe im Enddarm, wo die Faltenhöhe zu Anfang viel größer ist als am Mitteldarmende.

1810 bezeichnet CUVIER die Darmschleimhaut als glatt, ohne merkliche Zotten. 1835 beschreibt er nach v. EGGELING „in der ganzen Ausdehnung des Darmes ein unregelmäßiges Netz von Falten, deren freier Rand guirlandenförmig, wie gefranst sei. Im Enddarm findet man nur dickere Falten.“ RUDOLPHI stellt außerordentlich feine Fältchen fest, „die wieder gekräuselt sind und allenthalben untereinander anastomosieren“. RATHKE (1824) gibt eine sehr schöne Darstellung des Schleimhautreliefs. Im Vorderdarm finden sich nur niedrige, aber ziemlich dicke, leistenartige Falten, deren Rand kein glatter ist. Im Mitteldarm zeigt sich ein einfaches Netzwerk von blattartigen Falten mit mittelgroßen Maschenräumen. Aus den Falten gehen vielfach Zotten hervor. In § 39 seiner Beiträge spricht sich RATHKE über die Entstehung des Reliefs aus. Er führt hier aus, wie sich oftmals „lauter ganz kurze, teils der Länge, teils nach der Breite, teils auch schräg gehende Falten“ erheben, sich verlängern, „um endlich mit ihren Enden zusammen zu fließen. Ist dieses geschehen, so mag eine Falte die andere immer mehr vorziehen, und es mögen sich auf solche Weise die Maschen des schon entstandenen Netzwerkes immer regelmäßiger gestalten“. Er vermutet diese Genese auch für das Netz von *Belone*. Auch über die Entstehung der „Zotten“ gibt er uns Auskunft. Bei einigen Exemplaren von *Belone* fand er, „daß durch den größten Teil des Darmkanales auf dem Netzwerke stark vorspringende Zotten aufsaßen, an etlichen Stellen des Darmes aber das Netzwerk gänzlich verschwunden war, und an dessen Statt nur Zotten, untermischt mit kurzen, am Rande ein- oder etlichemal eingeschnittenen und einzeln stehenden Falten vorkamen, die alle eine nicht größere Höhe als die Falten des noch bestehenden Netzwerkes hatten“. Nach RATHKE entstehen die Zotten also auf drei verschiedene Arten: Erstens wuchern solche aus dem Netzwerk an einzelnen Stellen hervor; zweitens spalten sich die Falten oft bis an den Grund auf, und drittens endlich entstehen Einschnitte an dem freien Rande nahe beieinander. Zum Schluß sei v. EGGELINGS Beschreibung des Darmreliefs gegeben: „Die Schleimhaut bietet ein überaus zierliches Bild von einem sehr engmaschigen Netz hoher, dünner Falten, dessen tiefe, rundlich polygonale Maschenräume sehr an Bienenwaben erinnern. Am Beginn des Dünndarmes gehen vielfach noch von den Rändern der netzförmig verbundenen Falten kleine, lappenartige Fortsätze aus, deren freier Rand durch Einschnitte in einzelne kleine Papillen zerlegt ist. Diese Läppchen stehen vorwiegend in der Querrichtung. Bisweilen finden sich auch einzelne blattförmig zugespitzte Papillen. Gegen den After zu verschwinden diese Anhänge und es bleibt nur ein hohes Wabenwerk erhalten. Im weiten Enddarm ist auch dies verschwunden und man findet hier nur noch ein ganz unregelmäßiges, weitmaschiges Netz sehr niedriger Schleimhautfältchen.“ Interessant ist der Unterschied der v. EGGELINGSchen Enddarmschilderung von meiner eigenen. Das Schleimhautrelief ist bei den meisten Fischen vielen Schwankungen unterworfen, deren Umfang und Ursache noch im Dunkeln liegen.

B. *Scombresox*. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben den Darmkanal von *Scombresox Camperi* (Bd. XVIII, p. 349).

Der Darmkanal bildet ein einfaches, dünnwandiges Rohr und begibt sich gerade von der Kehle zum After. Eine Magenaussackung fehlt, ebenso fehlen *Appendices pyloricae*. Das Lumen verringert sich regelmäßig und stufenweise.

Nach MECKEL findet sich bei *Scombresox* dieselbe Anordnung des Darmkanales wie bei *Belone*.

C. *Hemiramphus*. CUVIER-VALENCIENNES Angaben von H. Pleii (Bd. XIX, p. 16) geben uns ein klares Bild dieses Genus.

Die Speiseröhre erweitert sich in einen faßartigen Magen, der konisch zuläuft. Nahe dem zweiten Drittel der Leibeshöhle verengt der Magen sich plötzlich und führt in den Darm, der kurz ist und geradeswegs zum After durchläuft. *Appendices pyloricae* fehlen.

Ebenso verhält sich nach denselben Autoren H. *Commersonii*, während bei H. *Brownii* der einfache, gerade, klappenlose und weite Darm offenbar keinen Magen zeigt; das würde an MECKELS Schilderung sich anreihen, der keine Artangabe macht. Er bezeichnet den Speisekanal von *Hemiramphus* als völlig gerade und von vorn nach hinten verengt. Das letzte Darmviertel ist Enddarm und wird durch eine Klappe vom übrigen Darm getrennt.

Schleimhautrelief. Nur bei MECKEL finde ich eine unklare und durchaus ungenügende Angabe über die Darmschleimhaut von *Hemiramphus*. Nach ihm stehen „niedrige Klappen“ „in queren Zickzacks“.

D. *Exocoetus*. MECKEL schildert E. *exsiliens*.

Auch hier ist der Darmkanal ziemlich gerade, doch etwas länger als bei *Hemiramphus*. Besonders die Speiseröhre ist von dieser Verlängerung betroffen.

Bei E. *volitans* ist der Speisekanal nach MECKEL kürzer und weiter. Klappen fehlen im Darm. CUVIER-VALENCIENNES bezeichnen den Darm von E. *volitans* als weit am Ösophagus, eng am After, er ist ganz gerade. E. *evolans* sei ähnlich.

Schleimhautrelief. Die vom Munde bis zum After an Zahl und Größe gleichmäßig abnehmenden Falten und Zotten sollen noch bedeutend zahlreicher und größer sein als bei *Hemiramphus*.

CUVIER beschreibt nach v. EGGELING sehr zahlreiche, dichtgedrängte Längsfalten, die zickzackförmig verlaufen und gegen das Mitteldarmende abnehmen. Im Enddarm fand er unregelmäßige Falten, die aber an ihrem freien Rande gefranst waren. Bei E. vo-

litans stellte MECKEL „größere und weniger zahlreiche Zotten fest, im Anfange zugleich ein rautenförmiges Netz, auf dem die Zotten sitzen“. In der hinteren Hälfte fand er an seinem Exemplar „keine Spur von Ungleichheiten irgendeiner Art“.

2. Familie: *Ammodytidae*.

A. *Ammodytes*. MECKEL berichtet über die makroskopischen Verhältnisse, ich ergänze sie durch einige Angaben RATHKE (1824) über den Ösophagus. A. *tobianus*.

Die Speiseröhre ist kurz, sehr weit und ziemlich dünnwandig. Der absteigende Magenteil ist „ziemlich lang und eng, der Blindsack ansehnlich, fleischig und länglich zugespitzt, der Pfortnerteil kurz, der Darm fast ganz gerade. Nach RATHKE füllt der Magen im ausgedehnten Zustande den ganzen Unterleib aus. CUVIER spricht dem Sandaal die Pfortneranhänge ab, und auch BLOCH erwähnt ihrer nicht; indessen habe ich immer, wie ARTEDI und RATHKE angeben, einen langen, nach vorn gerichteten, verhältnismäßig großen gefunden“. Bei RATHKE findet sich ein Vergleich dieser Appendix pylorica mit der von *Polypterus* und einer Abbildung derselben sowie des Magens von *Ammodytes*.

CUVIER gab an (1810), der Darm habe viele Windungen. 1829 im *Régne animal* behauptet CUVIER, Appendices pyloricae fehlten bei *Ammodytes*. Da spätere Forscher stets eine Appendix für A. *tobianus* anführen, liegt es nahe, die CUVIERSche Angabe für falsch zu halten, wozu ich mich freilich nicht entschließen kann, da CUVIER sonst sehr sorgfältig beobachtet hat. Ich vermute vielmehr, daß tatsächlich bei *Ammodytes* der Blindsack am Mitteldarmanfang oftmals fehlt, was durchaus nichts Besonderes darstellen würde.

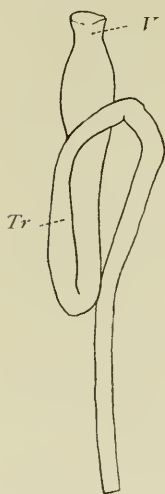
Schleimhautrelief. RATHKE verdanken wir die Hauptangaben über die Schleimhaut des Sandaales. Er fand im Ösophagus Längsfalten, die sämtlich in den Magen übergehen. Diese Falten sind nur niedrig, aber dick, und sehen aus wie Leisten. Sie sind parallel und flachen sich gegen den Grund des Magenblindsackes ab. Außerdem findet sich im Magen ein sehr feinmaschiges, niedriges Netzwerk, das im Blindsack schließlich verschwindet. Im sehr dünnwandigen Mitteldarm sowohl wie in dem Pfortneranhänge zeigen sich Zotten „so schön und so deutlich, wie man sie nur irgend bei Säugetieren oder Vögeln aufzufinden vermag“. Ja RATHKE meint, daß im Verhältnis zur Darmgröße sie nur selten bei jenen so entwickelt seien, wie bei *Ammodytes*. Sie stehen dicht gedrängt und haben eine dreikantige Form. Im

Enddarm sind die Zotten bedeutend länger noch, aber ungemein zart. RATHKE leitet diese Zotten aus Längsfalten ab, die auf dem Grund aufgeschlitzt seien.

RUDOLPHI (1828) spricht von langen Fortsätzen, die von Falten entstehen und ziemlich isoliert stehen.

3. Familie: Atherinidae.

A. Atherina. RATHKES Angaben von A. Boyeri sollen zuerst berichtet werden, da sie die von VALENCIENNES erläutern.



Textfig. 74. Atherina Boyeri (nach RATHKE).
V Vorderdarm; Tr Rumpfdarm.

RATHKE gibt an, der Vorderdarm von Atherina erscheine „als ein einfacher, gerader, von vorn nach hinten mäßig verengter, im ganzen nur mäßig weiter und nur sehr kurzer Gang. Ein Magen besteht nicht. Hinter diesem Abschnitt mündet der Ductus choledochus. Der Darm nimmt bis zum After hin immerfort an Weite ab und ist anfangs weiter als das Vorderdarmende. Den Beginn des Enddarmes, der sich nicht erweitert, bezeichnet eine ringförmige Klappe. Eine Pylorusklappe und Appendices pyloricae sind nicht vorhanden.

Im X. Bande der Histoire naturelle werden von fünf Arten Angaben über den Darm gemacht. Von A. Boyeri heißt es, sein „Magen“ sei etwas kugelig als der von hepsetus und auch weiter. Bei hepsetus ist der „Magen“ weit-länglich und hinten verengt und setzt sich in einen mittellangen, engen Darm fort. Der Darm macht nur eine Windung um das Ovarium herum. Der Ductus choledochus mündet in den „Magen“. Hieraus ist schon ersichtlich, daß für das Wort „Magen“ in CUVIER-VALENCIENNES Beschreibungen der Atheriniden-därme das Wort Mitteldarmanfang gesetzt werden muß. A. presbyter erinnert hinsichtlich seines Darmkanales sehr an hepsetus, der „Magen“ ist aber kleiner. Der „Magen“ von A. menidia ist lediglich eine Erweiterung des Darmes ohne Blindsack. Der Darm ist kürzer als bei hepsetus. Kurz vor dem After findet sich eine starke Einschnürung, die den Enddarmbeginn anzeigt. Bei A. bonariensis ist der „Magen“ länger, der Enddarm sehr dick. Sonst gleichen die Befunde denen bei der vorigen Art. Appendices pyloricae fehlen allen Atheriniden.

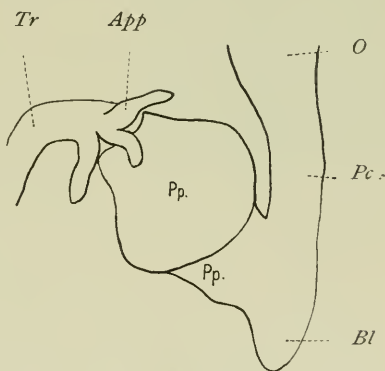
Schleimhautrelief. Nur RATHKE verdanken wir einige Kenntnis über das Darmrelief dieser Tiere. Im Zickzack ver-

laufende Längsfalten, „so daß sie meistens spitze, seltener rechte Winkel bilden, jedoch mitunter auch unterbrochen sind“, finden sich vom Anfang bis beinahe an das Ende des Darmes.

4. Familie: **Mugilidae.**

A. Mugil. Die schöne Schilderung des Darmkanales von *Mugil cephalus*, die sich im XI. Bande des großen CUVIER-VALENCIENNESSchen Werkes findet, soll vorangestellt werden.

Der Ösophagus ist ziemlich lang und führt in einen verhältnismäßig kleinen Magen, dessen erster Abschnitt sich in der Richtung des Ösophagus fortsetzt und in einen kleinen Blindsack ausläuft, der etwas zugespitzt endet. Die Magenwände sind ebenso dick, wie die des Ösophagus. Unterhalb und nahe der Kardia entspringt der Pylorusast, der von so enormer Dicke ist, daß er dem Kropfmagen der Vögel ähnlich sieht. Er ändert seine Form bei den verschiedenen Spezies. Bei *cephalus* ist er rundlich aber gleichzeitig etwas zusammengedrückt, so daß sich rings um seine Oberfläche ein ziemlich scharfer Rand zieht. Sein Lumen ist nur sehr klein. Den Pylorus verschließt eine Klappe, die aus einer großen Zahl dem Darm zugewandter Cirren gebildet wird. Zwischen letzteren mündet der Ductus choledochus. Der Darm ist eng, aber von bedeutender Länge. Er macht 20 Windungen, bevor er sich zum After begibt. Eine dieser Windungen liegt unter dem Magen, so daß man bei eröffnetem Abdomen nur den Darm und etwas Leber sieht. Die Wände des Darmkanales sind sehr dünn. Der Enddarm wird durch eine dicke Klappe abgegrenzt, die stark gefranst und dem After zugewandt ist. Sie findet sich in der 18. Windung. Hinter dem Pylorus stehen nur zwei Blinddärme, hinter denen der Ductus choledochus mündet.



Textfig. 75. *Mugil cephalus* (nach RATHKE). Magen. Tr Truncogaster.

Nach CUVIER (1810) hat der Magen von *M. cephalus* einen engen, länglichen und kugelförmigen Blindsack „wie beim Hering“! Im Pylorusast ist das Lumen sehr gering. Die Muskulatur ist sehr

dick. Der lange Darm „bildet mehrere konzentrische Windungen, besteht aus sehr dünnen, durchsichtigen Häuten und hat in seiner ganzen Länge ungefähr gleiche Weite“. Die Zahl der Appendices pyloricae beträgt sechs. MECKEL schildert den Muskelmagen von Mugil — offenbar meint er *M. cephalus* — eingehend: „Er ist in der Mitte am dicksten und erscheint daher als aus zwei mit den Grundflächen aufeinander stehenden, kurzen Kegeln zusammengesetzt.“ „Der enge Darm bildet 12—14, allmählich größere Windungen und ist wenigstens viermal länger als der Körper, achtmal länger als die Entfernung vom Munde zum After.“ „Die Zahl der Pförtneranhänge steigt immer auf sieben bis acht.“ (Die Begründung dafür, daß ich die zweite Art MECKELS als *M. cephalus* ansehe, ergab sich aus dem Ösophagusrelief und dem Verhalten des Magenblindsackes an einem alten, von C. GEGENBAUR herrührenden Präparat der Jenaer anatomischen Sammlung.)

Auch RATHKE (1837) untersuchte *Mugil cephalus* und bestätigt CUVIERS Angaben über den Magen. Der sehr enge Darm ist äußerst lang. Es finden sich vier Pförtneranhänge, die nur kurz sind im Verhältnis zur Größe des Fisches. v. EGGELINGS Darstellung über den Magen entnehme ich, daß der Pylorusast kugelig ist. Einen scharfen Rand, wie CUVIER-VALENCIENNES angeben, scheint er nicht gefunden zu haben. „Jenseits des Pylorus bilden sechs ziemlich starke Appendices pyloricae einen Kranz um den Anfang des Dünndarmes. Dieser ist sehr lang und bildet zahlreiche, dicht nebeneinander gelegene Windungen.“ Seine Länge übertrifft die des ganzen Fisches um mehr als das Vierfache. Eine scharfe Grenze zwischen Mittel- und Enddarm fand v. EGGELING nicht. Endlich gibt B. HALLER (Fig. 736 seines Lehrbuches) eine erläuterte Abbildung des Vorderdarmes von *Mugil cephalus*, der als Crustaceenfresser rangiert. Nach HALLER, der offenbar in der Literatur nichts von *Mugil cephalus* gefunden hat, soll es „hinter dem Ösophagus zu einem kräftigen Muskelmagen“ kommen, „indessen der Fundus mit dem hinteren Magenabschnitt den Drüsenmagen vorstellt“. Diese Darstellung ist so verkehrt wie nur möglich! HALLERS Ösophagus ist kein Ösophagus, sondern Rumpfdarm! Dagegen ist der Abschnitt, in den angeblich der Gallengang mündet (s. seine Figur!), in Wahrheit der Ösophagus. Die angedeutete Pylorusklappe besteht nicht und läge am Ende des von HALLER als Ösophagus bezeichneten Abschnittes! Die Appendices pyloricae sind von HALLER nicht gezeichnet. HALLERS Figur ist unmöglich nach der Natur entworfen, sondern ein höchst schematisches Bild nach dem Gedächtnis, das in diesem Falle sehr im Stich gelassen hatte. Eine andere Erklärung finde ich nicht! HALLER kann nicht die Beschreibungen irgendeines Autors gekannt haben, sonst hätte er bemerkt, daß er das Gegenteil beschreibt von dem, was alle anderen sahen. HALLER kann nicht nach einem Präparat gezeichnet haben, sonst hätte er mindestens die Größenverhältnisse richtiger getroffen, hätte den Gallengang an der richtigen Stelle eingezeichnet und nicht den Rumpfdarm als Speiseröhre angesehen, auch die Appendices hätte er gezeichnet und aus ihrer

Lage sofort die Orientierung gewonnen. Eine derartige Figur mit derartiger Erläuterung in ein Lehrbuch zu setzen, zeugt von bedauerlichem Mangel an Sorgfalt, einem Mangel, der aus jedem Satze spricht, den dieser Autor über das Darmsystem der niederen Vertebratengruppen in seinem Lehrbuch aufgestellt hat. Das muß energisch betont werden, wenngleich uns manche Ideen HALLERS als nicht ohne heuristischen Wert zu sein scheinen!

Bei *Mugil capito* ist nach CUVIER-VALENCIENNES der Ösophagus lang, der absteigende Magenast ziemlich geräumig und einfach. Die Pars pylorica erscheint wulstig oder kreiselförmig und hat sehr dicke Wände. Der Darm macht nur sechs bis acht Windungen und ist anfangs mit sechs kurzen, aber dicken Appendices pyloricae umgeben. Ich untersuchte *Mugil auratus*. Der dorso-ventral abgeplattete Ösophagus ist ziemlich lang und weit. Seine Wände sind mitteldick und außen schwarz pigmentiert. Der Ösophagus verjüngt sich nach hinten spurweise und führt in den V-förmig ventral gebogenen Magen, der einen nur höchst kurzen, anfangs weiten, aber rasch spitz zulaufenden Blindsack besitzt. Die Blindsackwände sind kräftiger als die der Pars cardiaca. Die Pars pylorica ist eiförmig, englumig und äußerst muskulös, nahe ihrem Anfang mit einer leichten, ringförmigen Einschnürung versehen. Etwa über die Mitte zieht ein leichter, ringförmiger Wulst, der besonders an der Ventralschicht angedeutet wird. Hinter der ziemlich engen Pylorusöffnung folgt der sich sogleich nach rechts und hinten wendende Rumpfdarm, an dem ich eine Sonderung in Mittel- und Enddarm vermisste. Der Darm ist ansehnlich weit, ziemlich dünnwandig und lang, in zahlreiche Windungen, ähnlich wie bei *Mugil chelo*, gelegt. Um den Pylorus stehen im Ring sieben ziemlich kurze Appendices pyloricae, die ziemlich weit sind und spitz enden. Ihre Wände sind dünn. An der rechten Seite fehlen Appendices, es ist hier der Ring unterbrochen. Der Ductus choledochus mündet unmittelbar hinter den Appendices in den Darm. Nach CUVIER-VALENCIENNES ist der Ösophagus von *M. auratus* lang wie bei *M. cephalus*. Der Magen ist eng und sehr lang, seine Pars pylorica weniger kreiselförmig als der von *M. capito*, länglich und nur gegen die Mitte etwas aufgetrieben. Der Darm ist sehr lang und macht eine noch größere Zahl von Windungen als bei *M. cephalus*. Am Pylorus stehen acht Appendices von gleicher Länge. v. EGGELING nennt die Anordnung des Magendarmkanales dieselbe wie bei *M. cephalus*. „Das Ende des kegelförmigen Magen-



Textfig. 76. *Mugil auratus*.
Vorderdarm und Rumpfdarmanfang.

blindsackes reicht viel weiter kaudalwärts als bei *M. cephalus*.“ Der Darm übertrifft noch die vierfache Körperlänge erheblich. Er hat sehr zarte, leicht zerreibliche Wände und am Anfang acht Appendices pyloricae. Nach denselben Autoren ist der Magen von *M. saliens* kleiner als der von *M. cephalus* und tritt sehr gegen den Pylorusast zurück. Dieser ist weit länger als bei den vorigen Arten, viel regelmäßiger zylindrisch und in der Mitte kaum bauchig erweitert. Der Darm ist viel kürzer und macht nur vier unter sich fast gleiche Windungen. Es bestehen acht Pfortneranhänge, die auf zwei Gruppen verteilt sind. Fünf ziemlich kleine liegen auf der



Textfig. 77. *Mugil chelo*. (Die Ösophaguswand ist eingerissen.)

Pars pylorica, die drei anderen sind sehr dick, doppelt so lang und gegen das Hinterende des Abdomens längsgestellt. Ich untersuchte *M. chelo*. Der dorsoventral abgeplattete, mittelweite und mittellange Ösophagus hat kräftige, aber nur mitteldicke Wände. Er setzt sich ohne außen sichtbare Grenze in den V-förmig ventral gebogenen Magen fort, der einen sehr ansehnlichen, runden Blindsack besitzt, der fast bis zur Mitte der Bauchhöhle nach hinten reicht. Ist die Pars cardiaca in Lumen und Wanddicke dem Ösophagus ähnlich, so ist der Blindsack doch ganz bedeutend weiter und hat dünne Wände. Die Pars pylorica ist in der Mitte stark aufgebaucht und hier außen mit fast kantigem Wulst vorspringend, so daß die Pars pylorica allerdings an einen Kreisel in ihrer Form erinnert, wie CUVIER-VALENCIENNES es bei *Mugil capito*, angeben. Das Lumen der Pars pylorica ist nur klein, ihre Muskulatur ganz enorm stark entwickelt. Die enge Pylorusöffnung ist durch eine höchst kurze Ringklappe verschlossen. Der Rumpfdarm

wendet sich sogleich zur Rechten, etwas dorsal und nach hinten bis zum Ende der Bauchhöhle, läuft dann etwas mehr ventral und links vom Magen bis zum Ursprung der Pars pylorica nach vorn, begibt sich im Bogen ventral bis zur Mittellinie, biegt nach hinten und sogleich wieder nach vorn, der vorigen Strecke anliegend, zurück, folgt der Strecke nach hinten zum Ende der Bauchhöhle, läuft dorsal bis zur Bauchhöhlenmitte, biegt scharf nach hinten und sodann wieder nach vorn, ventral der vorigen Strecke. In Bauchhöhlenmitte steigt er fast rechtwinklig weit dorsalwärts, gleich aber im Bogen wieder ventralwärts und nach hinten. Nahe dem Bauchhöhlen-

ende biegt er dorsal und, der vorigen Strecke angelagert, nach vorn zurück bis zum Ursprung der Pars pylorica, läuft rechts vom Magen ein kurzes Stück steil dorsal gerichtet und läuft dann im großen Bogen zur unteren Bauchwand und dann, dieser anliegend, gerade zum After. Der Rumpfdarm ist also sehr lang. Er ist dünnwandig, anfangs weit, verengt sich aber ventralwärts, langsam zwar, aber doch ganz erheblich auf wenigstens ein Viertel seines ursprünglichen Durchmessers. Mittel- und Enddarm sind nicht gesondert. Es bestehen sechs Appendices pyloricae. Sie sind ringförmig hinter dem Pylorus angeordnet, die dorsal und nach hinten gerichtete Darmfläche freilassend. Die Appendices sind kurz und weit. Sie sind etwa so weit wie der Rumpfdarm in seiner Mitte. Sie enden stumpf. Der Ductus choledochus mündet in die freigelassene Darmfläche dorsal genau neben der am meisten links stehenden Appendix. Abweichend schildern CUVIER-VALENCIENNES den Befund von *M. chelo*. Nach ihnen ist der Magen ein dünnwandiger Sack und auch der Pylorusast besitzt nur wenig dicke Wandungen, die viel schwächer sind als bei den anderen Arten. Sein Lumen ist von unregelmäßiger Form, da er an der Pylorusseite abgeplattet ist. Der Darm ist der längste von allen Mugildärmen und windet sich auch viel öfter. Sieben kurze, ziemlich dicke und fast gleichmäßig lange Blinddärme stehen hinter dem Pylorus. *Mugil labeo* hat einen kürzeren Darm als die anderen Arten. Er macht nur sieben bis acht Windungen. Der Magen hat einen mittelgroßen Blindsack und einen kleinen, runden Pylorusast. Auch hier bestehen sieben Appendices pyloricae. Bei *M. Dubahra* ist die Zahl der Appendices die gleiche. Sie sind gleichfalls kurz, von gleicher Länge und liegen ventral vom Pylorusast, welcher birnförmig ist. Der lange Darm ist windungsreich, kommt in der Zahl seiner Windungen jedoch *M. cephalus* nicht gleich. Der Darmtraktus von *M. liza* erinnert recht an den von *cephalus*. Der Magen ist größer; der Pylorusast länglich und nicht verkürzt. Der Darm macht etwa die gleiche Anzahl Windungen und besitzt nur zwei Appendices pyloricae. *Mugil lineatus* hat einen kleinen, mit kreiselförmigem Pylorusast versehenen Magen. Sein langer Darm ist doch kürzer als bei anderen *M. cephalus* nahestehenden Formen. Die Zahl der Appendices ist zwei. Der Darmkanal von *M. grandisquamis* ähnelt dem von *capito*. Der kurze Pylorusast ist rundlich und dickwulstig, hat aber keinen so scharfen Rand wie bei *capito*. Die Windungen des Darmes erreichen fast Abdomenlänge, doch sind sie weniger zahlreich. Es gibt sieben kurze und nicht dicke Pförtneranhänge. Abweichender von den übrigen Arten zeigt sich *M. falcipinnis*. Hier besteht ein kurzer, dicker Magen und die Zahl der Appendices ist 17. Eine weitere Art: *M. corsula* besitzt nur einen kurzen Ösophagus, indessen ist der Magen geräumig und lang konisch zulaufend. Er reicht fast bis zum After nach hinten. Sehr kurz ist dagegen der Pylorusast und kugelig wie eine Erbse. Der Darm ist lang und beschreibt eine ziemlich große Zahl von Windungen. Von den zwei Pförtneranhängen ist die eine umgebogen, die andere liegt längs des Darmes. Auch

M. macrolepidotus hat einen langen, dünnwandigen Magen, der konisch zuläuft und durchscheinende Wände zeigt. Der Pylorusast ist dick und hat fast zylindrische Gestalt. Der weite Darm macht nur vier bis fünf Windungen und besitzt am Pylorus 10 kurze, ringförmig angeordnete Blinddärme, deren einige zweigeteilt sind. Einen großen, langen, konischen Magen findet man auch bei *M. Peronii*. Er reicht bis fast ins vierte Fünftel des Abdomens nach hinten. Klein, länglich und zylindrisch ist der Pylorusmagen. Der geschlängelt verlaufende Darm macht mehrere Windungen, ehe er sich zum After begibt. Er ist weniger lang als bei den meisten Mugiliden. Zwei kurze, ziemlich dicke Blinddärme stehen hinter dem Pylorus ziemlich fern voneinander. Die 15. (*M. acutus*) und letzte Art, die CUVIER-VALENCIENNES beschreiben, hat einen ziemlich großen Magen mit dickem, länglichem Pylorusast, der aber nicht birnförmig ist wie bei den meisten Mugilarten. Ihr kurzer Darm macht nur vier Windungen und besitzt zwei schlanke Appendices pyloricae, die fern voneinander stehen.

Keine Familie zeigt uns eine solche Variationsbreite der Ausbildung des Darmkanales fast wie diese, keine soviel Probleme!

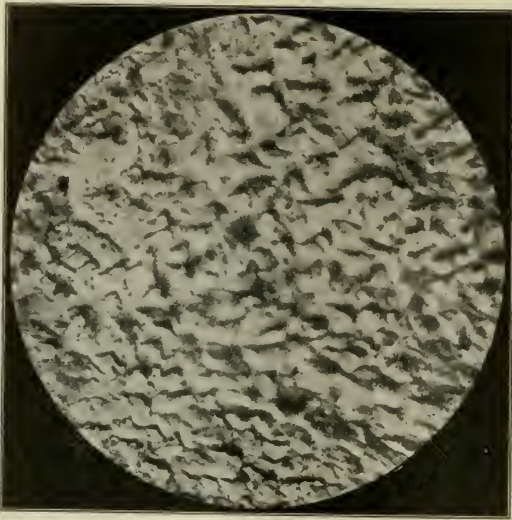
Schleimhautrelief. Ich konnte den Ösophagus und Magen, sowie die Appendices pyloricae von *Mugil cephalus* selbst untersuchen. Im größten Teile des Ösophagus finden sich meist sehr hohe, fadenförmige, selbst mit kleinen Zotten versehene Papillen von verschiedener Dicke und Ausbildung. Sie sind in der Mitte der Speiseröhre durchweg am höchsten und nehmen von da nach vorn und hinten an Höhe ab. Nach vorn lösen unregelmäßige, wenig zahlreiche und stark runzelige Längsfalten diese Papillen ab. Es ist mir mehr als wahrscheinlich, daß diese runzeligen Falten, die sich durch mannigfache Äste verbinden, als Ausgangspunkt für die Bildung der Papillen anzusehen sind. Dies um so mehr, als auch nach hinten, dem Magen zugewandt, ähnliche Längsfaltenrudimente zutage treten. Eine solche Ableitung der Papillen hat nichts so sehr befremdendes mehr an sich. Denn einmal bietet die Schleimhaut im Pylorusast von *Polyodon folium* uns ein Bild davon, wie eine solche Papille entsteht, ferner zeigt der Ösophagus von *Scaphirhynchus cataphractus* etwas ähnliches, und schließlich beobachtete PETERSEN die Entstehung von komplizierten Papillen im Ösophagus des Dornhaies aus einfachen Längsfalten. Der Magen besitzt in seinem absteigenden Schenkel einige grobe, sich bisweilen verbindende, geschlängelt verlaufende Faltenwülste, die sich nicht in den Pylorusast hineinziehen. Hier beginnen neue, direkt zum Pylorus laufende Falten, die sich strahlig und fein aufzweigen. Diese ganze Magenoberfläche wird

von einem sehr engmaschigen, niedrigen Faltenwerk überkleidet, das nur an der Kardia etwas weitere, vorwiegend querangeordnete Felder umschließt. Den Darm schildert v. EGGELING wie folgt: „An meinen Präparaten sah ich nirgends im gesamten Darm Schleimhautfalten, sondern überall nur isolierte, schlanke, mehr oder weniger lange, zottenähnliche Fortsätze, deren Verhalten in den verschiedenen Abschnitten des Darmes sehr wechselt. Am Anfang des Dünndarmes, unmittelbar hinter den Pfortneranhängen findet man die längsten Fortsätze, aber dieselben nehmen nicht die gesamte Innenfläche dieses Darmabschnittes ein, sondern beschränken sich auf einen kranio-kaudal ziehenden Streifen, der etwa ein Drittel oder eine Hälfte der Oberfläche bedeckt. Es sind schmale, ca. 5 mm lange, einzeln stehende Fädchen, die keine bestimmte Anordnung zu besitzen scheinen. Den Rest der Innenfläche des Dünndarmanfanges bedecken kürzere, feine, zugespitzte Zotten, die nicht besonders dicht nebeneinander stehen und vielfach eine verbreiterte Basis besitzen. Im weiteren Verlauf des Dünndarmes werden die Zotten immer kleiner, bleiben aber bis zum Ende deutlich und scheinen auch auf dem gesamten Darmquerschnitt überall ziemlich gleichmäßig ausgebildet zu sein. Die Oberfläche der Rektalschleimhaut trägt Gebilde, die man eigentlich nicht mehr als Zotten bezeichnen kann. Es sind gedrungene, kurze, pyramidenartige Fortsätze, die etwas an Dornen erinnern und deutlich in schrägen Längsreihen angeordnet sind.“ Ich selbst untersuchte drei Appendices pyloricae, die von demselben Exemplar stammten. Dies muß ausdrücklich bemerkt werden, da ich nirgends sonst eine ähnliche Abweichung im Relief der Appendices pyloricae eines Fisches sah. Die weitaus größte der Appendices war sehr dünnwandig und mit hohen, schmalen, zungenförmigen Bildungen versehen, so wie sie v. EGGELING aus dem Mitteldarm abbildet. Irgend eine basale Verbindung dieser



Textfig. 78. *Mugil cephalus*.
Ösophagusrelief. Vergr. nach
Photographie.

Zotten habe ich trotz sorgfältigsten Suchens nicht entdeckt. Gegen das blinde Ende der Appendix hin nahm die Zottenhöhe etwas



Textfig. 79. *Mugil cephalus*. Appendix pylorica. Zottenrelief. Leitz-Obj. 3, Ok. 1. Phot. Stenger.

ab, und es gelang mir, zu erkennen, daß die Basen der Zotten, wenn man sie durch Linien verbunden denkt, ein einigermaßen regelmäßiges Netz zwischen sich fassen. Die zweite, kleinere Appendix zeigte im Prinzip denselben Bau. Zwar fand ich hier kurze, flache, basale Ausläufer an den Papillen an einigen Orten, jedoch keine einzige Verbindung zweier Zotten, die übrigens

in engerer aber gleicher Anordnung stehen wie die im Endteil der vorigen Appendix. Weit über die Hälfte kürzer als die



Textfig. 80. *Mugil cephalus*. Ende einer Appendix pylorica. Obj. Leitz 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

erste war die dritte Appendix. Indessen war ihre Wand dicker. Einen zottenartigen Fortsatz habe ich in diesem Blinddarm überhaupt nicht finden können, obwohl ich die vollständige Appendix besaß. Statt dessen findet sich ein niedriges, einfaches Faltennetz, dessen Maschen in Darmnähe quer, später sämtlich mehr minder längsgestreckt sind. Größe und Form dieser Maschen sind sehr verschieden, zumal in der Nähe der 10 unter diesem Relief liegen-

den Längswülste. Dieser einzig dastehende Befund liefert für die Ansicht, daß die Papillen von *Mugil* aus den Eckfalten eines einfachen, im Enddarm etwas weitmaschigeren und regelmäßigeren, Netzwerkes hervorgegangen sind, eine weitere Stütze.

CUVIER-VALENCIENNES beschreiben die Schleimhaut des Ösophagus als eine anfangs glatte, die aber weiter nach hinten mit langen, weichen Fäden besetzt sei, die selbst zottig seien. Im Pylorusast des Magens finden sich grobe Längsfalten. Die Mitteldarmschleimhaut ist mit kleinen, kurzen Papillen besetzt, die fein wie Haare sind. Im Enddarm sind sie mit erstaunlicher Regelmäßigkeit in Rauten verteilt. Nach MECKEL ist die Speiseröhre „mit zahlreichen, aber weit größeren Zotten als der Darm besetzt“. In letzterem zeigen sich an seiner ganzen inneren Fläche dichtstehende, zarte, sehr ansehnliche, selbst bei kleinen Tieren den menschlichen an Größe gleichkommende Zotten, „die auf keinen Falten stehen und gegen das Ende größer und weiter auseinander gerückt sind“. 1837 sagt RATHKE: „Sehr zarte und meistens zungenförmige Zotten, die denen im Darmkanale des Menschen ähnlich sehen, sind aus der ziemlich glatten Oberfläche der Schleimhaut beinahe in dem ganzen Darne des *Mugil cephalus* hervorgewachsen.“ Bei *Mugil capito* finden sich im Ösophagus Längs- und Schrägfalten, nach oben zu, nicht ganz bis zur Mitte der Speiseröhre reichend, eine große Zahl von Zotten. Die Darmschleimhaut ist nach CUVIER-VALENCIENNES mit ziemlich dicken Zotten überall bedeckt. PILLIET beschreibt hier auch konische Zotten, die jedoch ziemlich vereinzelt stehen. Im Ösophagus von *M. auratus* bestehen nach CUVIER-VALENCIENNES ziemlich grobe Längsfalten, über deren Rand Zotten verteilt stehen, so daß sie Längsreihen bilden. Ein weiterer Beweis für die Richtigkeit meiner Ansicht, daß diese Papillen aus Längsfalten entstehen. Die Magenschleimhaut ist mit ziemlich groben Längsfalten versehen. v. EGGELING beschreibt auch im Darm von *auratus* „zierliche, zottenartige Anhänge, die aber viel feiner und kürzer sind als bei *Mugil cephalus*“. „Am Anfang des Dünndarmes tritt auf dem Querschnitt ebenfalls eine Ungleichmäßigkeit der Fortsätze nach Länge und Stärke hervor, aber lange nicht solche Gegensätze wie bei *Mugil cephalus*. Die längsten Zotten sind hier höchstens 2 mm lang. Weiterhin erscheinen sie ziemlich gleichmäßig auf der Dünndarmschleimhaut verteilt. Sie entspringen mit etwas verbreiteter Basis, enden zugespitzt und stehen gar nicht sehr dicht beieinander. Eine bestimmte Anordnung in Reihen ist nicht zu erkennen. Erst im Endabschnitt des Darmes, kurz vor dem After, bilden die gedrungenen und kürzeren, dornähnlichen Schleimhautfortsätze schräge Längsreihen, die aber nicht ganz so deutlich hervortreten wie bei *Mugil cephalus*.“ Ich selbst finde im Ösophagus von *M. auratus* zwar auch wie CUVIER-VALENCIENNES Zotten, doch sitzen sie nicht ziemlich groben Längsfalten auf, sondern erheben sich frei. Es sind ziemlich hohe, schmale, lanzettförmige oder zungenförmige Gebilde, die wenig dick und an den Seitenflächen

von der Basis bis zur Spitze gerunzelt sind. Sie sind von ziemlich gleicher Höhe und in deutlichen Längsreihen angeordnet, derart, daß ihre Basis längs gerichtet ist. Gegen den Magen hin verschwinden sie ziemlich rasch und machen einem sehr niedrigen, glatten, höchst engmaschigen, einfachen Kryptennetz Platz, das unverändert auch in der Pars pylorica besteht, wo unter ihm aber über einem halben Dutzend dicker, ephemerer Längsfalten sich finden. Im Rumpfdarm besteht ein ziemlich regelmäßiges Zottenwerk. Nahezu immer sind die Zotten an ihrer Basis unverbunden, selten bestehen höchst niedrige Verbindungsfalten. Sie sind rund, fadenförmig, enden stumpf und sind ziemlich lang. Selten sind sie kantig oder gar seitlich abgeplattet. Während sich so die Hauptmasse der Zotten



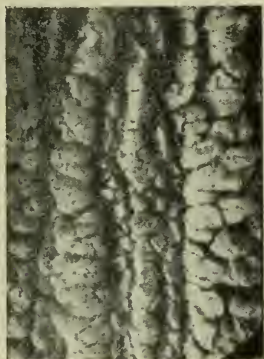
Textfig. 81. *Mugil auratus*. Später Rumpfdarmabschnitt. Phot. Stenger.

verhält, finden sich daneben im ersten Drittel des Darmes zwei bis drei Längsreihen von andersartigen Fortsätzen. Sie sind einmal viel höher als die runden Zotten, dann aber auch seitlich stark abgeplattet und besitzen eine ansehnliche, längsgestellte Basis. Auch sind ihre Flächen nicht glatt, sondern ähnlich gerunzelt wie die Fortsätze des Ösophagus. Sie gehören der ventralen Darmfläche an. Was sie bedeuten, bleibt zu erforschen.

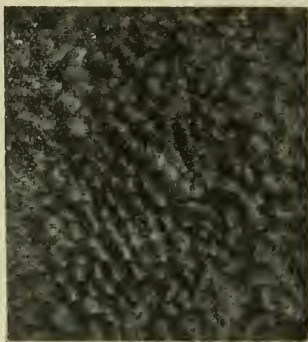
Auffallend ist mir be-

sonders, daß sie nicht in regelmäßigen Abständen voneinander stehen, wie die Hauptmasse der Zotten, die offenbar an Stelle alter Netzecken sich finden, sondern in deutlichen Längsreihen stehen, ferner, daß sie sich nur vorn im Darm finden. Später ist das Relief gleichartig und allmählich flacher werdend. Häufig finden sich später kantige und seitlich abgeplattete Zotten, doch weiß ich nicht, ob das nicht Kunstprodukte sind. Der Zottenabstand wird allmählich auch etwas größer. So finden sich schließlich jene niedrigen, wenig dichtstehenden, dicken Papillen, die v. EGGELING aus dem Darmende von *M. cephalus* abgebildet hat. In den Appendices bestehen runde, fadenartige Zotten wie gewöhnlich im Darm. Sie sind niedriger als im Rumpfdarmanfang und stehen vielleicht auch spurweise weiter voneinander entfernt. Verbindungsfalten zwischen ihren Basen sind höchst selten und ganz niedrig. Auch das Relief von *Mugil chelo* untersuchte ich. Es ist dem von *M. auratus* höchst

ähnlich. Ganz besonders gilt das vom Ösophagus. Das Ösophagusrelief unterscheidet sich höchstens dadurch von *M. auratus*, daß die einzelnen Fortsatzreihen ungleich hoch sind. Wahrscheinlich ist dieser Befund aber ein zufälliger. Bei *M. chelo* konnte der Übergang dieses Reliefs in den Magen studiert werden, der ziemlich rasch vor sich geht. Die letzten Ösophagusfortsätze erniedrigen sich rasch, ihre Basis verlängert sich und der letzte Fortsatz steht in Kontinuität mit dem Magenkryptennetz. Damit wäre ein weiterer Hinweis für die Entstehung der Fortsätze aus alten Längsfalten gegeben. Das einfache Kryptennetz zeigt ein Überwiegen der Längsfalten. Die Darmzotten sind überaus regelmäßig gestellt in schrägen Reihen. Diese Stellung muß darauf verweisen, daß die Zotten Netzecken entsprechen, wofür auch die hier ziemlich häufigen



Textfig. 82. *Mugil chelo*. Ösophagusrelief. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.



Textfig. 83. *Mugil chelo*. Rumpfdarm. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

niedrigen Verbindungsfältchen sprechen, die regelmäßige Maschen umschließen. An dieser Genese dürfte nicht zu zweifeln sein. Häufiger als bei *M. auratus* sind eckige Zotten oder abgeplattete, deren Achsen dann an vielen Orten quer zur Darmachse stehen. Wenn solche quer stehende Zotten manchmal eine sehr breite Basis aufweisen, könnte man an der Entstehung des Reliefs doch zweifeln, allein die netzartige Verbindung der Basen von nahe benachbarten Zotten widerlegt den falschen Eindruck. Das Relief der Appendices ist ein Zottenwerk wie bei *M. auratus*, ein Netz, wie in einer Appendix von *M. cephalus* fand ich nirgends! Es sei zum Schluß nachgetragen, daß RUDOLPHI (1828) das Vorkommen von Darmzotten bei *M. cephalus* leugnet. Es handele sich nur um lange Fortsätze, die aus Falten entstünden!

5. Familie: Polynemidae.

A. Polynemus. (Histoire naturelle, Band III und Nachtrag von VII.)

Der Magen von *P. longifilis* hat einen stumpfen Blindsack. Der Darm macht zwei Windungen, ehe er bei der vor der Afterflosse gelegenen Afteröffnung anlangt. 10 Appendices pyloricae sind auf zwei Haufen verteilt. Vier kürzere liegen dorsalwärts, die andern sechs sind länger.

P. plebejus hat einen Magenblindsack und zahllose kleine Pförtneranhänge. Der lange, weite Magen von *P. quadrifilis* hat dünne Wände. Der Darm macht zwei Windungen, je von Magenlänge und besitzt vorn 17 sehr lange Appendices pyloricae. Ein sehr geräumiger Sack ist der Magen von *P. americanus* und die Zahl der Appendices ist hier sehr groß. Bei *P. tetradactylus* bildet der Magen einen langen, gegen das Ende verdünnten Sack, der hinten abgerundet ist. Die Pars pylorica ist kurz, eng und endet mit einer Einschnürung. Am Mitteldarmanfang stehen eine ansehnliche Masse kleiner, kapillärer, Blinddärme. Bei *P. sexfilis* ist der Magen eng, langgestreckt und spitz zulaufend. Hinter der ersten Biegung erweitert sich der Darm bedeutend, verläuft geschlängelt und führt in einen noch weiteren Enddarm. Die Appendices pyloricae sind in großer Menge vorhanden. Sie sind lang und schlank. Nur 12 Appendices besitzt *P. xanthonemus*. Sie sind aber lang und in zwei gleichen Haufen zu jeder Seite der Pars pylorica gelegen. Der Darm ist länger als bei der vorigen Art. Ebenso ist der Magen weiter und länger. *P. novemfilis* endlich hat einen wenig langen, ziemlich weiten, ovalen Magen. Die Zahl der Appendices pyloricae scheint nicht sehr erheblich zu sein.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut von *P. quadrifilis* ist glatt, die Längsfalten des Ösophagus reichen nur bis zur Übergangsstelle des Pylorusastes. Im Enddarm von *P. sexfilis* bietet die Schleimhaut zahlreiche Längsfalten.

6. Familie: **Sphyraenidae.**

A. *Sphyraena*. Ich habe *Sphyraena sphyraena* untersucht.

CUVIER-VALENCIENNES nennen den Ösophagus vom Pfeilhecht kurz. Bei meinem Exemplar fehlte er leider, so daß ich keine Angaben über sein Verhalten geben kann. Der Magen ist V-förmig und mit riesigem Blindsack versehen, dessen Länge an meinem Präparat nicht weniger als 17 mal so lang ist als die Entfernung von der Kardia bis zum Abgang des Pylorusastes, der nahe der Kardia entspringt, und eine geringe Länge und Weite aufweist. Der ganze Magen ist dünnwandig und der Pylorusteil nur wenig muskulöser. Die Stelle des Pylorus ist schwer äußerlich zu erkennen. Der Darm begibt sich fast gerade zum After. Nur im Bereich der Mündungen der Pylorusanhänge sind

die Mitteldarmwände einigermaßen kräftig, sonst sind sie dünn und nehmen noch ab gegen die zierliche BAUHINSche Klappe. Auch das Mitteldarmlumen verengt sich. Bei meinem Exemplar betrug die Darmlänge 11,6 cm, von denen die letzten 2,5 cm auf den dünnwandigen Enddarm kommen. Dieser ist anfangs eng, erweitert sich aber bald und zieht sich erst dicht vor der Afteröffnung aufs neue zusammen. 48 Appendices pyloricae stehen am Mitteldarmanfang. 34 umstehen im Kranz den Pylorus, die anderen 14 stehen in einer Längsreihe an der Darmseite. Diese Blinddärme sind schlank und von verschiedener Länge. Die längsten von ihnen erreichen die Enddarmlänge, aber auch die kürzesten sind mehr als halb so lang als jener. Diese Appendices münden nicht für sich in den Darm, sondern sind in Büscheln gruppiert, deren Verzweigungsstelle nahe der Darmwand liegt wie bei *Gadus* und *Lota*. Mein Exemplar zeigte neun solcher Mündungen. Durch sie gelangt man vom Darm aus in ein weites Rohr, von dem sich bald engere abzweigen, die nach ihrem Ursprung wieder sich teilen. Bei zwei Appendices teilen diese Endäste sich noch einmal, so daß wir einen Mündungsstamm und Äste erster, zweiter und dritter Ordnung vor uns haben. Eine sehr auffallende Abnahme des Lumens der Endzweige findet sich nicht.

Aus CUVIER-VALENCIENNES Angaben ist noch mitzuteilen, daß sie den Magen als einen langen, aber engen Sack bezeichnen. Der Pylorusast entspringt nahe der Kardia unmittelbar hinter dem Zwerchfell. Der enge Darm läuft gerade zum After und ist mit einer sehr großen Zahl von Pförtneranhängen besetzt, die in einer einzigen Längsreihe stehen. Nach MECKEL ist für *Sphyraena* „die ungeheuere Länge des spitzen, dünnen Magenblindsackes“ „besonders auszeichnend“. „Dagegen ist der Darm kurz, ganz gerade. Es finden sich sieben bis acht mäßig weite Pförtneranhänge, die sich durch weite Mündungen hintereinander in den Darm öffnen und sich sehr bald in zwei bis drei lange Äste teilen.“ *Sph. barracuda* verhält sich ebenso, nur ist der Magen größer.

Schleimhautrelief. Über die Schleimhaut des Ösophagus kann ich keine Auskunft geben. Im Magen finde ich nur ein sehr zartes, engmaschiges Netzwerk. Im Mitteldarm stehen dichte, hohe, mit gelapptem Rande versehene Längsfalten, die sich bisweilen durch schräge Äste verbinden. Nach hinten zu flacht das Relief ab und die Faltenränder werden glatter. Von neuem erheben sich im Enddarm die Längsfalten zu bedeutender Höhe und bilden schöngeformte, lappenartige Fortsätze an ihren freien Rändern.

Anfangs sind sie sogar bis an die Basis eingeschnitten und bilden eine Art Zotten wie bei *Belone* im Mitteldarm. Jedoch gelang es mir nicht, zu erkennen, ob auch hier netzartig verbindende Falten bestehen. In den Appendices findet sich ein einfaches, nicht ganz regelmäßiges Faltennetz mit nicht ganz glatten Rändern; in einigen der Blinddärme treten die Längsfalten etwas mehr hervor. Weitere Angaben über das Schleimhautrelief finde ich nicht.

7. Familie: **Tetragonuridae.**

A. *Tetragonurus*. VALENCIENNES beschreibt im XI. Band der *Histoire naturelle* T. Cuvieri.

Die Speiseröhre ist sehr lang und an ihrem Ursprung aufgetrieben. Ihre Wände sind ziemlich dick und von schwarzer Farbe. Der folgende Magen wird von einem sehr langen, konischen, stark zugespitzten Sack gebildet, dessen Spitze bis an das Ende des Abdomens reicht. Etwa in der Magenmitte entspringt ventral der Pylorusast, dessen vorderer Abschnitt eng ist. Hier liegt der Pylorus. Die Wände des Pylorusastes sind die dicksten im ganzen Darmtraktus. Der Darm wendet sich sogleich entlang dem Magen nach hinten, biegt nahe an dessen Ende wieder zum Pylorus nach vorn, läuft wieder bis zur Mitte der vorigen Windung nach hinten, und abermals von hier nach vorn, ohne jedoch ganz bis zur letzten Umwindung zu kommen. Dann läuft er zum After, indem er sich erweitert. Den Beginn der Erweiterung zeigt eine Enddarmklappe im Innern an. Hinter dem Pylorus stehen, an die Seiten des Pylorusmagens gelehnt und weiterhin auf den Mitteldarm, symmetrisch geordnete, zahlreiche Appendices pyloricae, deren längste am Anfang des Darmes liegen, während die unmittelbar am Pylorus die kleinsten sind.

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut ist mit zahlreichen, langen und weichen Papillen bedeckt. CUVIER hat sie im *Règne animal* mit Unrecht hart und spitz genannt. Die Schleimhaut des Magens und des Darmes ist sehr zart.

8. Familie: **Stromatiidae.**

A. *Nomeus*. Die einzigen Angaben finde ich im IX. Band der *Histoire naturelle* über den Darm von *N. Mauriti*.

Der Magen dieses Fisches ist ziemlich groß und die Appendices pyloricae sind in großer Zahl vorhanden. Sie stehen zu Büscheln vereint an der ventralen Darmseite.

B. *Centrolophus*. Auch hier sind CUVIER und VALENCIENNES die einzigen, denen wir Kunde verdanken. *C. pompilus* diene als Typus.

Der Ösophagus ist sehr kurz und setzt sich in einen wenig weiten Magen fort, der sehr dünnwandig ist, jedoch die ganze Länge des Abdomens einnimmt. Sehr kurz ist der Pylorusast. Der lange Darm steigt erst gegen das Zwerchfell nach vorn und macht dann zwei Windungen je von Abdomenlänge. Die Zahl der Appendices pyloricae beträgt neun, deren erste links, dem Zwerchfell zugewandt, liegt. Die anderen verlängern sich bis zur sechsten, welche fast ebenso lang wie der Magen ist; dann nehmen sie schnell ab, so daß der neunte Blinddarm nur ein Drittel so lang ist als der längste.

Bei einer zweiten Art ist der Magen ein enger Sack (*C. crassus*), dessen Spitze, wie bei der vorigen, nach abwärts gebogen ist. Der weite Darm beschreibt vier Windungen, die nahe beieinander liegen und besitzt einen noch weiteren Enddarmabschnitt. Es finden sich nur sechs dicke und lange Pförtneranhänge.

Schleimhautrelief. Bei *C. pompilus* sind die Magenwände glatt, bei *C. crassus* mit zahlreichen Falten bedeckt.

C. *Seserinus*. CUVIER-VALENCIENNES machen Angaben über den Darmkanal von *S. michochirus* C. V.

Die Eingeweide dieses Fisches erinnern an die von *Stromateus fiatola*. Ein ebenso kräftiger Ösophagus führt in den langgestreckten Magen. Die zahllosen Appendices pyloricae sind durch lockeres Gewebe zu einer Masse zusammengehalten, ähnlich wie man es beim Stör und vielen Scomberoiden bemerkt.

Schleimhautrelief. Die Innenfläche der Speiseröhre ist wie bei *Stromateus* mit knorpeligen Dornen bewaffnet.

D. *Rhombus*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Rh. xanthurus*, einen Fisch, der *Seserinus* und *Stromateus* nahesteht.

Der Darmkanal beginnt mit einem kräftigen Ösophagus. Ihm folgt der Magen, der einen langen Schlauch bildet. Er läuft nach hinten ins Abdomen, macht einen Bogen und kommt wieder nach vorn. Der Darm macht, ehe er am After mündet, vier bis fünf fast spiral verlaufende Windungen. An verschiedenen Darmstellen inserieren zu mehreren Gruppen verteilt die sehr zahlreichen Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus findet man konische Knochenzähne. Die einen sind dicker, die anderen kleiner. Sie sind auf vier große, ovale Stellen verteilt. Mit den Pharyngeal-

zähnen stehen sie in kontinuierlicher Verbindung, überschreiten sie aber erheblich in ihrer Verbreitung. Auch ist ihre Kraft weit größer. Die Magenschleimhaut ist längsgefaltet.

E. Stromateus. MECKEL schildert *St. fiatola*.

„Höchst merkwürdig ist der Anfang des Schlundes. Dieser ist sehr stark ausgedehnt, rundlich und dickfleischig“. Diese Anschwellung ist bei etwa 7 Zoll langen Tieren fast einen Zoll lang und über einen halben breit. „Hierauf folgt eine dünnhäutige, etwas engere und ein Viertel der vorigen Abteilung betragende Stelle, die sogleich in den Magen übergeht. Dieser ist sehr dünnhäutig, groß, weit, so daß er die ganze Länge der Bauchhöhle einnimmt, gegen den Pförtner plötzlich stark zusammengezogen. Der Darm ist an seinem Anfang außerordentlich weit und nimmt durch ungefähr 12, im ganzen paarweise aufeinander folgende und sehr weite Öffnungen die Pförtneranhänge auf, die sich, anfangs gleichfalls sehr weit, bald in eine sehr große Menge kleinerer und engerer Fortsätze verzweigen.“ „Sie sind anfangs fast so weit als der Darm.“ „Der sehr dünnhäutige, lange . . . Darm bildet links und neben dem Magen einen aus ungefähr 20 Windungen gebildeten Knäuel, der überall ungefähr dieselbe Weite hat.“

CUVIER-VALENCIENNES beschreiben den Magen als sehr lang und noch über den After hinausreichend. Er hat sehr dünne Wände und kommt sogleich nach vorn zurück. Der Darmkanal ist sehr lang und macht mehrere Windungen. Der Ösophagus ist kräftig entwickelt. Die Appendices pyloricae gehen in ungeheurer Menge von mehreren Stämmen aus, deren jeder sich wieder in Äste und zahllose feine Zweige teilt. Bei *St. candidus* entspringt unmittelbar hinter den Ossa pharyngea ein aufgeblasener, sackartiger, fester, runder, oben und unten etwas bilobärer Ösophagus. Der Grund dieses Ösophagussackes öffnet sich in die Kardia. Ein wulstartiger Ring zeigt im Innern den Beginn des Magens an. Dieser ist lang, rohrartig und ziemlich weit. Er biegt sich halbkreisförmig um und läuft wieder bis nahe zur Kardia, wo der Pylorus zu finden ist. Der dünnwandige Darm macht sieben Windungen. Acht Gruppen von Blinddärmen, die so doppelt verzweigt sind, daß jeder in 10 bis 12 Appendices endet, stehen am Mitteldarmanfang.

Schleimhautrelief. Auf beiden Seiten des Ösophagus, „mit Ausnahme der oberen und unteren mittleren Gegend und des hinteren Endes“, zeigen sich einige hundert größere und kleinere längliche, glatte, keilförmige, überall mit kleinen Spitzchen besäte, sehr harte, zahnartige, dicht beieinander stehende und

von beiden Seiten gegeneinander gerichtete Erhabenheiten. MECKEL fand bei seinen Exemplaren die Zähnchen „von einer halben bis auf vier Linien lang, die letzteren an ihrem freien Ende über eine Linie breit“. Der folgende, dünnhäutige Ösophagusabschnitt führt in den Magen, über sein Relief erfahren wir nichts. Der Darm ist mit geschlängelten Längsfalten versehen.

CUVIER-VALENCIENNES erwähnen auch eine Fülle verschieden großer knöcherner Zähne im Ösophagus von *Stromateus fiatola*. Genauer ist *Str. candidus* geschildert. Der Ösophagus hat eine schwarze, gefaltete Schleimhaut. Seine obere und untere Fläche ist mit dicken Knochenstacheln besetzt, die zylindrisch sind und in eine stumpfe Spitze enden. 20—30 solcher Stacheln stehen an jeder Fläche. Sie sind untermischt mit einer großen Zahl anderer, kleinerer. Zwischen den beiden Stellen, welche Dornen tragen, gibt es rechts und links ein Längsband, das frei davon ist. Der Grund des Ösophagussackes trägt keine Dornen und ist längsgefaltet. Im Magen finden sich hohe Längsfalten.

9. Familie: **Anabantidae.**

A. *Anabas*. CUVIER-VALENCIENNES berichten über den Darm von *A. scandens*.

Der Ösophagus ist kurz und erweitert sich in einen mittelgroßen, rundlichen Magen. Der Pylorusast entspringt weit vorn und ist nur kurz, der Mitteldarm beginnt weit. Ob ein Enddarm gesondert ist, erfahren wir nicht. Die Darmweite verringert sich unmerklich allmählich bis zum After. Der Darm macht mehrere Windungen. Drei Appendices pyloricae sind vorhanden. Zwei von ihnen stehen unter dem Magen, die eine ist lang und dick, die andere dagegen klein. Die Dritte ist schlank und auch lang, wenngleich weniger als die erste. Sie steht oberhalb des Magens.

B. *Spirobranchus*. Auch hier sind wir auf die *Histoire naturelle* angewiesen (Bd. VII).

Die Speiseröhre ist mittellang, weit und dickwandig, der Magen mit Blindsack versehen und entsendet seinen Pylorusast unter sehr spitzem Winkel nach vorn. Der Pylorus selbst ist kaum merklich. Der Darm macht zwei Windungen, ehe er am After mündet und zeichnet sich aus durch den Besitz von zwei über den Magen hinausreichenden Pförtneranhängen.

Schleimhautrelief. Der Ösophagus ist längsgefaltet.

10. Familie: **Ophiocephalidae.**

A. *Ophiocephalus*. Ich konnte *O. striatus* untersuchen.

Der kurze, ziemlich weite, dorsoventral abgeplattete Ösophagus dieses Fisches hat kräftige Wände und ist gegen den engeren Magen durch eine leichte Einschnürung außerordentlich abgesetzt. Dieser ist V-förmig nach rechts gekrümmt und besitzt einen ansehnlich langen Blindsack, der in eine schräg nach oben gewandte Spitze endigt. Etwa im ersten Drittel der Entfernung von der Kardia bis zur Spitze des Blindsackes entspringt etwas ventralwärts der Pylorusast. Er ist kurz und an seinem Ende scharf nach rechts gebogen. Eine Pylorusklappe finde ich nicht. Äußerlich zeigt eine geringe Einschnürung deren sonstigen Sitz an. Im absteigenden Magenast sind die Wände fast genau so muskulös wie im Ösophagus, im Pylorusast findet sich eine stark entwickelte Muskulatur. Der Darmkanal ist ziemlich lang und von mittlerer Weite. Er läuft auf der rechten Seite zunächst am Leberrand entlang, steigt dann nach hinten bis zum After, kehrt wieder bis zum Pylorus zurück, wo er hinter der ersten Darmbiegung eine zweite bildet und dann in leicht geschlängeltem Verlauf sich zum After wendet. Bei meinem Exemplar betrug die Darmlänge 8,7 cm, von denen 2,3 auf den Enddarm entfallen, dessen Beginn äußerlich durch eine Einschnürung markiert ist. Im Innern findet man eine BAUHINSche Klappe an dieser Stelle. Im Mitteldarm sind die Wände von mittlerer Stärke, und werden gegen Ende nur wenig dünner. Die des Enddarmes sind etwas dünner und nehmen gegen den After sehr an Volumen ab. Zwei lange, schlanke Appendices pyloricae stehen am Anfang des Mitteldarmes. Die Eine, Kürzere ist nach vorn gewandt, liegt zwischen den Leberlappen und ist auf sich selbst umgeknickt. Sie ist bei meinem Objekt 1,8 cm lang. Die zweite Appendix entspringt an der nach hinten und ventralgewandten Darmfläche und steht, wie die andere, unmittelbar hinter dem Pylorus. Sie ist etwa doppelt so lang. Auch sie ist in ihrem Verlauf unter sehr spitzem Winkel umgebogen. Die Umbiegungsstelle liegt nahe dem After.

CUVIER-VALENCIENNES nennen den Ösophagus kurz und weit. Er verengt sich in einen kleinen, konischen, zugespitzten Magen, dessen Ende nicht ein Drittel der Leibeshöhlenlänge erreicht. Der lange Darm ist schlank und beschreibt zwei Windungen, bevor er endet. Er besitzt zwei Appendices pyloricae, die sich bis ziemlich weit hinter den Magen erstrecken.

Schleimhautrelief. Die Schleimhaut zeigt im Ösophagus sieben bis acht grobe, glatte Längsfalten, die sich hinter der Kardieneinschnürung in den Magen fortsetzen. Außerdem ist die Mageninnenfläche von einem feinen Netzwerk überzogen, dessen Längsfältchen anfangs etwas mehr hervortreten, zumal zwischen den groben Längsfalten. Im Mitteldarm finden sich hohe, geschlängelt verlaufende, schmale, mit wellig geschwungenem freien Rande versehene Längsfalten, die sich durch anfangs wenig deutliche, später auffallendere Schräg- und Querfalten zu einem unregelmäßigen Netz vereinigen. Dieses ist anfangs leicht zu übersehen wegen des bedeutenden Prävalierens der Längsfalten, hinten dagegen tritt es klar zutage. Die Falten nehmen allmählich sehr an Höhe ab, und waren sie anfangs meist mit lappigen und zackigen Fortsätzen am Rande versehen, so werden sie am Ende glattrandig. Wieder recht hoch sind die mit gelappten Rändern versehenen Längsfalten des Enddarmes. Querbrücken zwischen ihnen sah ich nicht, doch bestehen sie auch hier möglicherweise. In beiden Appendices pyloricae treten nur geschlängelt verlaufende Längsfalten in Erscheinung, doch sind sie niedriger, als im Anfang der Mitteldarmes und häufig durch schräge Äste verbunden. Ihre Ränder sind kaum uneben.

Über das Darmrelief finde ich in der Literatur keine Notizen.

IX. Unterordnung.

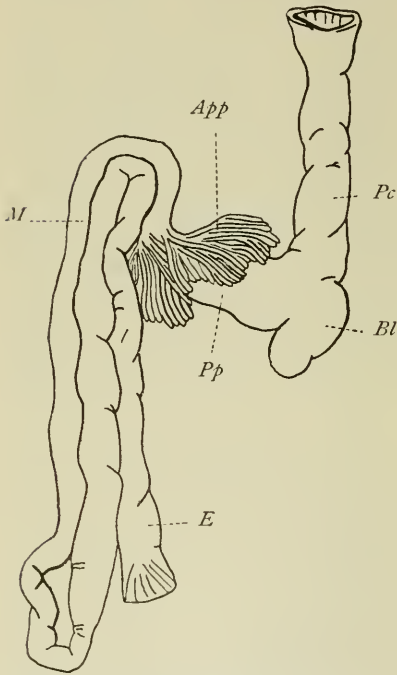
Anacanthini.

1. Familie: **Gadidae.**

A. *Gadus*. Ich untersuchte *G. callarias*.

Der Dorsch hat einen kurzen, weiten, sehr muskulösen Ösophagus, der ohne äußerlich sehr ausgeprägte Grenze in den V-förmig gebogenen Magen führt. Dieser hat einen kurzen, stumpfen Blind-sack, ist weit und hat fast eben so muskulöse Wände wie der Ösophagus. Sein Pylorusast ist anfangs ziemlich weit, kugelig aufgetrieben und dickwandig, zieht sich aber in Pylorusnähe ziemlich plötzlich in ein dünnes Rohr mit engem Lumen und kräftiger Muskulatur aus. Eine eigentliche Pfortnerklappe finde ich nicht, es ragt der Pylorusast mit einem Vorsprung in den Darm hinein. Der Darm ist bei meinem Exemplar 31,5 cm lang. Die letzten 3,1 cm davon entfallen auf den durch eine sehr ansehnliche Klappe vom Mitteldarm abgetrennten Enddarm. Der Mitteldarm beginnt

kaum mittelweit, hat sehr muskulöse Wände und verringert sein Lumen und seine Wanddicke allmählich bis zur Valvula Bauhini. Der kurze Enddarm ist etwas weiter und besitzt dicht vor dem After eine kleine, bauchige Auftreibung. Seine Wände sind etwas dünner als die des Mitteldarmes und verringern ihre Dicke weiter bis zum After. Der ganze Darmkanal macht drei ziemlich lange Windungen, so daß er reichlich mittellang ist. Hinter dem Pylorus stehen im Kranz angeordnet sehr zahlreiche Appendices pyloricae,



Textfig. 84. *Gadus callarias* (nach RATHKE).

ich zählte 153. Sie stehen meist zu Büscheln gruppiert. Eine Appendix finde ich für sich mündend. Sie ist sehr lang. Dann bestehen zwei kleine Büschel, die nur von acht Appendices gebildet werden. Größer waren die anderen sieben Büschel, deren größtes 26 Blindschläuche umfaßte. Diese Büschel lassen folgende Anordnung erkennen. Vom Darm her gelangt man in einen sehr kurzen, weiten Mündungskanal, der sich bald in zwei oder drei ebenso kurze Kanäle teilt, die sich sofort wieder in meist zwei Äste gabeln. Auch diese sind nur sehr kurz und zweigen sich wieder auf in lange, schlanke Blindschläuche, die ganz bedeutend enger sind als der Mitteldarm. Der

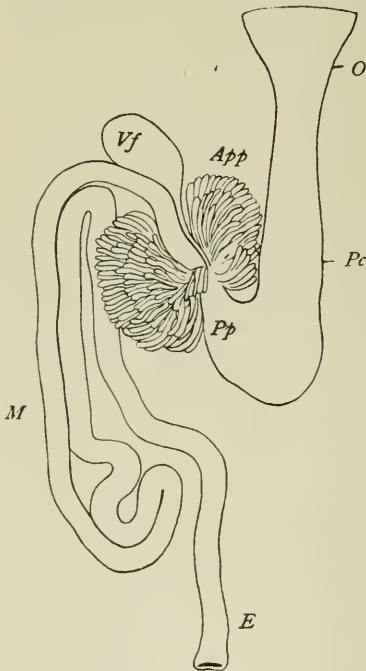
Ductus choledochus mündet hinter diesem Appendixkranz in den Darm.

Bei *G. morrhua* verhält sich der Ösophagus ebenso. Der geräumige Magen reicht ins letzte Abdomendrittel und verhält sich wie bei *callarias*. Bei zwei anderen Tieren war der Ösophagus enger, der Magen kleiner und deutlicher vom Ösophagus abgesetzt. Beide Tiere stimmten in der Länge mit dem ersten nahezu überein. Diese Abweichungen waren durch verschiedene Füllungszustände bedingt. Dünn und pergamentartig waren die Magenwände des ersten Exemplars, dessen Magen prall gefüllt war, viel dicker die der beiden anderen. Der Pylorusast beginnt reichlich so weit wie der untere

Fundusteil. Kürzer als der absteigende Magenschenkel ist der anfangs fast kugelig aufgetriebene, gegen den Pylorus zu aber in ein dünnes Rohr ausgezogene Pylorusast. Die Muskulatur ist im Pylorusast kräftiger als im absteigenden Schenkel und im Bereich der kugeligen Anschwellung von äußerster Dicke. Eine ausgesprochene Pylorusklappe zeigt keins der Exemplare. Der Darm läuft erst nach vorn unter den Lebertrand, um dann rechts und ventral nach hinten bis ast zum After zu laufen. Nach einer scharfen Biegung steigt er wieder fast bis zum Lebertrand nach vorn und begibt sich dann in geschlängeltem Lauf zum After. Er ist von mittlerer Länge und ziemlich eng. Bei einer Darmlänge von 7 cm entfielen die letzten $1\frac{1}{2}$ cm auf den Enddarm, dessen Beginn äußerlich durch einen bedeutenden Zuwachs des Darmumfanges, innerlich durch eine Klappe bezeichnet wird. Der Mitteldarm ist anfangs ziemlich dickwandig, doch nimmt die Wandstärke bald erheblich ab und ist zum Schluß nur noch gering. (Die Unterschiede waren viel stärker als bei *G. callarias*.) Der Enddarm hat wieder stärkere Wände. Über 100 Appendices — BRIDGE gibt 120 solcher an — münden mit vier bis sieben Mündungen gleich hinter dem Pylorus in den Darm. Die Mündungen stehen im Ring um den Darm und hinter ihnen mündet der Ductus choledochus. Im Bau der Appendices bestehen gleiche Zustände wie beim Dorsch. Beim Schellfisch, *G. aeglefinus*, ist der Ösophagus von ganz ähnlichem Verhalten wie bei den vorigen Arten. Der Magen hat einen langen absteigenden und kurzen aufsteigenden Schenkel, ist V-förmig nach rechts gekrümmt und mit kurzem, stumpfem Blindsack versehen. Der Magen beginnt weit und erweitert sich noch bis zur Abgangsstelle des Pylorusastes, um dann langsam enger zu werden. Der Pylorusast hat ebenso wie bei *G. callarias* und *morrhua* anfangs eine kugelige Auftreibung. Doch ist das röhrenförmige Endstück dicker, wodurch die Auftreibung weniger auffällig erscheint. Der Darm ist 47,5 cm lang; davon kommen 6,6 cm auf den Enddarm, dessen Anfang durch eine Einschnürung und eine Darmklappe bezeichnet ist.

Der Mitteldarm beginnt weit und verringert bis zum Ende seinen Umfang etwa um die Hälfte. Seine Wände finde ich dünner als bei den anderen Arten und eine Dickenabnahme von vorn nach hinten wenig ausgesprochen. Der Enddarm erweitert sich nach und nach immer mehr, so daß er 2 cm vor dem After weiter als der Anfang des Mitteldarmes ist. Seine anfangs mitteldicken Wände werden nach und nach dünn und nehmen auch in dem ganz kurzen, letzten, rasch enger werdenden Abschnitt nicht wesentlich wieder zu. Die Appendices pyloricae, in sehr großer Zahl vorhanden, erinnern an *G. callarias*. Nach CUVIER hat bei *Gadus*-Arten der Magen eine ebensolche Gestalt wie bei *Trachinus draco*. Beim Kabeljau hat der Pylorusast eine längliche Gestalt. „Immer ist er so eng, daß nur in Brei verwandelte Nahrungsmittel durchgehen können. Seine Muskelhaut ist sehr dick.“ „Der Pförtner bildet einen kreisförmigen, in den Darmkanal hineinragenden Vorsprung.“ Der Darm der *Gadus*-Arten ist ziemlich kurz. Ihr Enddarm durch eine Klappe

vom Mitteldarm getrennt und durch größere Dicke der Wände ausgezeichnet. Auch ist er etwas weiter. „Die Zahl der Pfortneranhänge ist nicht immer dieselbe, allein gewöhnlich sehr ansehnlich. Sie sind ästig und bilden einen Kranz um den Darmkanal, in dessen Höhle sie sich mit mehreren Mündungen öffnen.“ „Ihre Wände sind dünn.“ Bei *Gadus morrhua* münden sie mit sechs Mündungen in den Darm. MECKEL findet bei *G. morrhua* und *callarias* die Speiseröhre mäßig weit und ziemlich lang, den Magen „länglichrundlich“, ohne großen Blindsack. „Der Pfortnerteil ist kurz. Der Darm macht gewöhnlich drei gerade und fast die ganze Bauchhöhle einnehmende Windungen und erweitert sich hinten früher oder später plötzlich beträchtlich.“



Textfig. 85. *Gadus aeglefinus* (nach HOME). Vf Gallenblase.

„An dem Anfang des Endstückes findet sich eine schwache Kreisklappe. Die Pfortneranhänge sind mäßig lang und weit. Gewöhnlich findet sich eine geringe Anzahl von Stämmen, die sich durch vier bis sechs Mündungen dicht nebeneinander öffnen, sich aber bald in mehrere lange Äste teilen, so daß eine beträchtliche Menge weit getrennter Blindsäcke entsteht. Die vorderen spalten sich gewöhnlich weniger vielfach als die hinteren.“

MECKEL findet bei beiden „bis auf 60 Äste, die sich aber zuletzt zu der erwähnten geringen Anzahl von Stämmen vereinigen“.

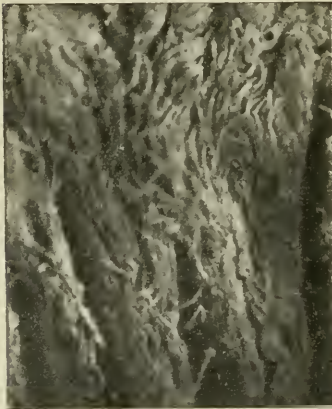
RATHKE nennt den Ösophagus der Schellfische 1824 weit und sehr muskulös. Ihr Magen ist V-förmig gekrümmt und bei *G. callarias* mit kurzem Blindsack versehen. Er ist sehr muskulös. Der Mitteldarm von *G. callarias* hat sehr dicke Wände. Er verengert sich „merklich nur bis auf eine Strecke gegen seine Mitte hin, von hier ab jedoch ist die Verengung dann gewöhnlich so unbedeutend, daß sie nur wenig bei der Untersuchung auffällt“. Vier bis sechs Pfortneranhänge umstehen kranzförmig den Pylorus. Sie teilen sich „in eine bedeutende Anzahl Blinddärmschen“, die eine mäßige Länge und Weite besitzen und einzeln einfach enden.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus des Dorsches zeigen sich sehr hohe, zum Teil weit voneinander stehende schmale Längsfalten, die ziemlich parallel verlaufen und gegen, den Magen hin etwas niedriger werden. Ihr freier Rand ist keineswegs glatt.

Er zeigt namentlich anfangs sehr tiefe, dichtstehende, oft bis ganz zur Basis reichende Einschnitte, die lange, fadenartige, seitlich etwas abgeplattete und oben runde Fortsätze zwischen sich fassen, die an Zotten erinnern. Allmählich werden die Einschnitte seltener und bleiben oberflächlich, so daß an der Magengrenze wenig mehr von der anfangs komplizierten Bauart der Falten zu bemerken ist. Außer diesen Hauptfalten bestehen noch feinere, niedrigere Längsfältchen in den Zwischenräumen, die sich, wenigstens am Ösophagusende, auch auf die Flächen der Hauptfalten ausdehnen und teilweise in das feine Maschenwerk der Magenschleimhaut übergehen. Im Magen besteht ein Teil der groben Ösophagusfalten fort in Form von viel plumperen Wülsten, die nicht mehr parallel verlaufen. Zudem findet man das alles bedeckende feine Netzwerk, das schon erwähnt wurde. Anfangs und überhaupt im absteigenden Magenschenkel von geringer Höhe und nur mit kurzen, lappigen Fortsätzen am freien Rande versehen, wird es zumal in der kugeligen Anschwellung des Pylorusteiles von ansehnlicher Höhe. Die Falten sind hier meist leicht gekräuselt und mit zungenförmigen, relativ langen Anhängen versehen, die freilich nicht ganz so hoch sind wie die an entsprechender Stelle bei *Thymallus thymallus*. In dem rohrartigen, letzten Teil ist das Relief wieder etwas niedriger. Das Darmrelief erfordert ein mühsames Studium. Im ganzen Mittel- und Enddarm bemerkt man zunächst grobe Längswülste, die vergänglicher Natur sein dürften, obwohl ich sie bei fünf Exemplaren überall fand. Sie sind zu acht bis zehn vorhanden in einem Querschnitt. Im Anfang des Mitteldarmes sind sie hoch, flachen sich allmählich etwas ab und erheben sich im Enddarm wieder, um dort von neuem sich abzuflachen. Im präanalen Teil, der nur sehr klein und etwas bauchig erweitert ist, verschwinden sie plötzlich fast spurlos. Daneben zeigt sich im ganzen Darm ein zweites System von Falten, das bei oberflächlicher Betrachtung als aus dichtgedrängt stehenden, sehr zarten, ziemlich niedrigen Längsfältchen zusammengesetzt erscheint. Jedoch zeigt eine genaue Prüfung, daß es sich um ein regelmäßiges, einfaches Netzwerk überall handelt, welches nach Entfernung seiner zungenförmigen Fortsätze, die gleich noch näher zu charakterisieren sein werden, an eine Bienenwabe erinnert. Aus diesem Netzwerk, dessen Falten oben leicht geschwungen und gekräuselt sind, gehen faden- und zungenartige, relativ hohe Fortsätze aus. Sie erscheinen bei dem zufälligen Grade der Muskelkontraktion meines Präparates als in Längsreihen

dichtstehende Zotten und erinnern auch lebhaft an das Bild, das sich im Darm von *Belone acus* darbietet. Die Höhe der Fortsätze, wie auch die des Netzwerkes, verringert sich bis zur BAUHINSchen Klappe. Noch einmal gewinnt es im Enddarm an Höhe und Komplikation, ohne jedoch dem vom Mitteldarmanfang gleichzukommen; dann aber flacht es sich allmählich bis zum After etwas wieder ab. Das Relief der Appendices pyloricae weicht von dem des Darmes ziemlich erheblich ab. Es ist viel gröber und mehr in die Augen fallend als sonst irgendwo im Darm. Viel breitere und auch höhere Zotten, oder besser gesagt: Lappen stehen hier in parallelen Längsreihen. Einem eigentlichen Netzwerk sitzen sie nicht auf, wie ich mich an einer großen Zahl von Präparaten überzeugte. Sie stehen nicht sehr dicht und von ihren Seitenflächen gehen unten niedrige Ästchen ab, die sie auch gelegentlich mit benachbarten verbinden. Doch kann man nicht gut von einem Netzwerk sprechen, wenngleich es wahrscheinlich ist, daß es aus einem solchen abstammt.

G. morrhua ergibt einen ähnlichen Befund. Nur zeigt mein Exemplar die Zottenbildung im Ösophagus mehr am Ende, während sie am Anfang fehlt. Im Magen



Textfig. 86. *Gadus aeglefinus*.
Ösophagus. Obj. 3, Ok. 2. Phot.
Stenger.

waren die Fortsätze überall niedriger. Im Darm vermißte ich sie fast ganz. In den Appendices pyloricae fand ich dasselbe Bild wie bei *G. callarias*. Die geringere Ausbildung der Fortsatzbildung im Magen und Darm dürfte darin seine Ursache haben, daß das untersuchte Tier noch sehr jung war. *G. aeglefinus* zeigt bei oberflächlicher Betrachtung die Ösophagusschleimhaut in zahlreiche mittelhohe, ziemlich dichtstehende Längsfalten erhoben. Unter dem Mikroskop bieten sie einen überraschenden Anblick. Man sieht dann, daß nur ein ganz kleiner, basaler Teil noch eine Falte darstellt, während das ganze Oberende umgewandelt ist in einen dichten

Wald von langen, dünnen, fadenartigen Fortsätzen, die, ständen sie nicht auf dem flachen Längsrücken, ohne weiteres als Zotten bezeichnet werden müßten, denen sie völlig gleichen. Noch vollkommener als die Gebilde im Darm von *Mugil cephalus* erinnern sie an echte Zotten. Einen gleichen Fall habe ich bei Fischen nirgends beobachten können. Er erscheint mir von großer Bedeutung für allgemeinere

Fragen über das Schleimhautrelief. Wir haben im Ösophagus von *Mugil cephalus* höchst seltsame Zottenbildungen aus Längsfalten kennen gelernt, bei *Stromateus* zahnartige Bildungen, bei *Acipenser* findet man dreieckige, quer gestellte Papillen, gleichfalls aus Längsfalten entstanden, bei *Engraulis* große, dichtstehende, längsgeordnete Lappen, bei anderen ein mehr oder minder weites, einfaches Faltennetz, bei den meisten sehr verschiedenartig gebaute, oft hochkomplizierte Längsfalten, in einem Falle sogar spiralige Falten. Jetzt lernen wir Zotten kennen, wie sie in ganz ähnlicher Form von BUJARD aus dem oberen Ileum vom Hammel und dem oberen Segment des Darmes eines Vogels (*Mergus albellus*) abgebildet sind. BUJARD und andere sind geneigt, der Ernährungsweise der Tiere einen wesentlichen, wenn nicht den ausschließlichen Einfluß auf das Darmrelief zuschreiben zu wollen. Wie will man erklären, daß so und so oft dieselben oder ganz ähnliche Reliefs wie im Darm sich auch im Ösophagus oder, was seltener ist, im Magen vielfach beobachten lassen? Herrschen hier ähnliche Bedingungen? Wir können nur soviel aussagen, daß, wenn überhaupt im Ösophagus der Fische schon eine Verdauung eingesetzt hat, diese jedenfalls nur sehr minimal sein kann, denn dagegen spricht die Erfahrung, die man bei Fischen immer wieder machen kann. Man findet in dem oft mit Beute noch vollgestopftem Ösophagus — denn der Magen reicht oft nicht aus, die riesigen Mengen von Beutetieren zu fassen, die denn freilich trotzdem (nach PÜTTERS Ausführungen) für den Bedarf des Fischkörpers nicht ausreichen! — niemals erkennbar angedaute Crustaceen oder Fische. Im Darm liegen die Verhältnisse ganz anders. Die physiologisch chemischen Prozesse dürften der Schleimhaut höchst gleichgültig sein und sie nur in wenigen Fällen, und auch da wohl nur sekundär beeinflussen. Doch hierauf wird später zurückzukommen sein, wenn wir die Beziehungen des Darmreliefs zu der Funktion des betreffenden Abschnittes prüfen. Auch die Entstehung eines so wunderbaren Reliefs aus einfachen Längsfalten des Ösophagus muß unser Interesse sehr in Anspruch nehmen. Daß es sich aber um ein solches handelt, dürfte aus dem beschriebenen Befund und einem Vergleich mit den Bildern bei *G. callarias* klar hervorgehen. Kaum im Darm ist die Mannigfaltigkeit der Schleimhautbildungen viel größer als im Ösophagus, nirgends aber tritt so deutlich die Geschichte aller Reliefformen zutage. Und weil zugleich die physiologischen Vorgänge weit einfacher sind, als sonst an irgend einem Punkte des Darmtraktes, so wird uns auch sicherlich das am meisten vernachlässigte Studium des Ösophagus einen Aufschluß geben über die meisten Fragen, die das Schleimhautrelief betreffen.

Die Magenschleimhaut des Schellfisches bedeckt ein Doppelnetz, welches sehr flach ist. Die Falten des Hauptnetzes sind breiter als die des feinen. In den großen Maschenräumen stehen drei bis sieben kleine. Aus diesem Faltennetz entspringen im Pylorusast rasch höher werdende, schmale, zungen- und fadenförmige Fortsätze bei *G. callarias*, nur in noch schönerer Entwicklung. Im engen Endstück werden sie immer niedriger. Die Mitteldarmschleimhaut zeigt ein

flaches, einfaches Faltennetz, an dem ich keinerlei Fortsatzbildungen sah. Sie hatte aber etwas gelitten, so daß die Verhältnisse bei frischen Exemplaren doch vielleicht etwas komplizierter sind. Der Enddarm verhält sich ebenso, aber hier erheben sich unter dem Netzwerk noch etwa ein Dutzend Längswülste, die nicht sämtlich bis kurz vor den After reichen, sondern oft schon früh aufhören. An ihre Stelle tritt dann später eine neue Falte.

Kurz vorm After verstreichen alle Falten, doch nicht plötzlich, sondern ganz allmählich. In den Appendices pyloricae finde ich Längsfalten, die quer durch schwächere Falten verbunden sind. Nähere Angaben kann ich nicht machen, da die Appendices sehr gelitten hatten. CUVIER fand im Pylorusast von *G. morrhua* Längsfalten. Im Darm findet er nur an den Stellen, wo er umbiegt, „einige Runzeln, übrigens ist er in seiner ganzen inneren Fläche glatt“. Die innere Oberfläche der Appendices pyloricae hat „denselben Bau als der Darmkanal in der Nähe des Pförtners“. Nach MECKEL ist die innere Darmoberfläche der *Gadus*-Arten „wenig, doch mit Ausnahme des Endstückes, überall durch niedrige, rundliche Zellen ungleich“. RATHKE (1824) beschreibt Längsfalten im Ösophagus „der Schellfische“ (*Gadus*), von denen einige in den Magen übergehen. Außerdem bildet die Magenschleimhaut ein feinmaschiges Faltennetz, wie es sich sonst im Magen des Fisches findet. Die Darmschleimhaut zeigt von vorn nach hinten zu die geringste Höhenabnahme, die RATHKE kennt: Im Enddarm flacht sich die Schleimhaut weiter ab und wird nicht erst wieder höher. *G. callarias* besitzt überall ein einfaches Netzwerk, dessen niedrige, fadenartige Falten nicht viel höher als dick sind. Ähnlich lauten auch RUDOLPHIS (1802) Angaben über den Darm des *G. morrhua*. OWEN findet den Darm fast glatt, auch MILNE EDWARDS.

B. *Merlangus*. Ich untersuchte *M. carbonarius*, den Köhler.

Seine muskulöse Speiseröhre ist mittelweit und kurz. Sie setzt sich ohne äußerlich sichtbare Grenze in den V-förmig nach rechts gekrümmten und mit einem ziemlich langen, etwas nach rechts gebogenen Blindsack versehenen Magen fort. Die Wandungen des absteigenden, mittelweiten Magenastes sind sehr kräftig und werden erst in dem gegen sein blindes, abgerundetes Ende sich verjüngenden Blindsack schwächer und zwar um etwa die Hälfte ihrer ursprünglichen Dicke. Wie bei den *Gadus*-Arten ist der ziemlich lange Pylorusast an seinem Anfang mit einer kugelartigen Anschwellung versehen und läuft gegen den Pylorus hin in ein enges, dickwandiges Rohr aus. Aber die kugelige Anschwellung ist doch weniger ausgeprägt und der Übergang in das enge Endstück mehr allmählich. Das Lumen ahmt die äußere Form nach. Es ist also die Muskulatur im Anfangsteil nicht viel mehr entwickelt als späterhin am Pylorus. Den Pylorus verschließt eine sehr kurze, dicke Falte. Der Darm mißt bei meinem Exem-

plar 82,5 cm, von denen die letzten 5,3 cm auf den Enddarm entfallen, der durch eine ziemlich kräftige und lange Ringklappe vom Mitteldarm geschieden ist. Der äußerst muskulöse Darm beginnt mittelweit und verringert sein Lumen fortgesetzt bis zur BAUHINSchen Klappe um etwa ein Viertel seines Durchmessers.



Textfig. 87. *Merlangus carbonarius*.

Zunächst steigt er nach vorn und rechts unter das Zwerchfell, biegt dann dorsalwärts nach links und hinten um, läuft bis zum After, wendet scharf dorsal bis zur Höhe der BAUHINSchen Klappe nach vorn und wendet hier abermals nach hinten. Er läuft diesmal noch 5 cm über den After hinaus, biegt hier scharf nach vorn um, an der vorigen Strecke bis in die Leber hinein entlang laufend und wendet sich zwischen den Leberlappen, um sich im

geschlängelten Verlauf zum After zu begeben. Die letzten 5,3 cm dieser Endstrecke werden vom Enddarm gebildet, der mit fast genau dem doppelten Durchmesser beginnt, mit dem der Mitteldarm endet. Aber der Enddarm weist von vorn nach hinten auch eine Verengung nicht unbeträchtlichen Grades auf. Eine ent-



Textfig. 88. *Merlangus carbonarius*. Magen und Mitteldarmanfang.

sprechende Abnahme erfährt auch die anfangs äußerst ansehnliche Muskulatur. Um den Pylorus herum stehen in ringförmiger Anordnung die Appendices, die mit 14 Stämmen in den Mitteldarm anfang einmünden. Vom Darm aus gelangt man in sie durch ein ziemlich weites, muskulöses und $\frac{1}{2}$ bis 1 cm langes Rohr, das sich dann meist an einem Punkt in eine sehr variable Zahl kurzer, enger Stämmchen aufteilt, die sich abermals, wenigstens in der Regel, in kurze Äste teilen, die dann gewöhnlich mit je zwei feineren, manchmal auch mit dreien endigen. In vielen Fällen findet aber ziemlich peripher noch eine weitere Aufzweigung

der Endäste statt, auch dichotom, so daß ein vier bis fünffach verzweigtes Hohlkanalsystem vom Darmlumen abgeht. Die Zahl der enorm zahlreichen Endzweige stellte ich auf über 900 fest. Diese — ich zählte 909 Zweige — verteilten sich auf 14 Stämme wie folgt: 66, 86, 51, 52, 103, 98, 60, 63, 49, 53, 112, 10, 18, 88. Die Längenverhältnisse der größeren Stämme waren etwa gleich. Die

Länge der Endzweige aber schwankte von 2 mm bis auf 4,5 cm. Das Lumen der Endäste war gleichfalls sehr verschieden, im ganzen aber gering. Der Ductus choledochus mündet hinter den Appendices, und zwar an meinem Tier etwa $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ cm hinter den letzten von ihnen. Der Raum zwischen dem Pylorus und der Mündungsstelle des Ductus choledochus beträgt ziemlich genau $1\frac{1}{2}$ cm.

Bei einem zweiten Tier, von dem ich nichts als den Darmkanal habe, das aber der Darmlänge nach kaum länger als das erste gewesen sein kann — der Darm ist sogar 4 cm kürzer! — sind die Größenverhältnisse andere. Das gilt besonders vom Magen, den ich abbilde, eigens um gewissen Physiologen zu zeigen, daß die von Teleosteen gezeitigten Freßleistungen nicht immer gar so geringe sind und daß es wenigstens einige der Nährlösungsschlemmer auch mit den in den Darmkanal aufgenommenen festen Nahrungsmassen beträchtlich lange aushalten dürften. Der Magen enthielt zwei junge Schellfische, deren einer 36 cm, der andere 26,5 cm lang war. Die Magenwände dieses Tieres waren nicht halb so dick wie bei dem oben beschriebenen Exemplar. Derartige Beispiele sollten dazu anregen, eine Vernachlässigung anatomischer Momente (Muskelstärke) bei vielen Physiologen auszurotten. Ein enormer Muskelmagen ist nicht das Ergebnis von resorbierten Nährlösungen! Nur eine gleichwertige Kombination von Anatomie und Physiologie wird exakte Resultate liefern, die Anspruch auf Beachtung verdienen! Auch den Pollack, *M. pollachius*, untersuchte ich. Der kurze, weite, sehr muskulöse Ösophagus dieses Fisches führt in den V-förmigen, mit einem rundlichen Blindsack versehenen Magen. Die Magenwände sind gleichfalls kräftig, zumal im Pylorusast. Dieser ist, wie beim Köhler, anfangs viel umfangreicher als später, wo er ein höchst englumiges, muskulöses Rohr darstellt. Der Anfangsteil ist mit einem viel weiteren Lumen, aber mit einer etwas schwächeren Muskulatur ausgerüstet. Der Pylorusast zeigt zwischen dem weiten Anfangs- und dem engen Endstück keinen sehr jähen Übergang. Eine kurze, sehr dicke Klappe verschließt den Vorderdarm gegen den nun folgenden Mittel- und Enddarm. Die Darmlänge beträgt bei meinem Exemplar 46,9 cm, wovon merkwürdigerweise nur 2,9 cm auf den Enddarm entfallen, dessen Anfang eine sehr lange, wohlentwickelte Klappe anzeigt. Ich halte die geringe Länge des Enddarmes für eine individuelle, pathologische Erscheinung bei meinem Exemplar, dessen Darm unter dem Einfluß einiger sehr großer Darmparasiten (Nematoden) mehrere Mißbildungen aufwies, z. B. zwei völlig, auch histologisch, den Appendices pyloricae entsprechende Cökalbildungen 2 cm oberhalb der BAUHINSchen Klappe. Spätere Untersucher werden auf diese Dinge zu achten haben. Der Darm beginnt mit mittlerem Durchmesser, aber geringem Lumen, denn die Muskulatur ist sehr kräftig. Vor der BAUHINSchen Klappe ist die Muskulatur indessen

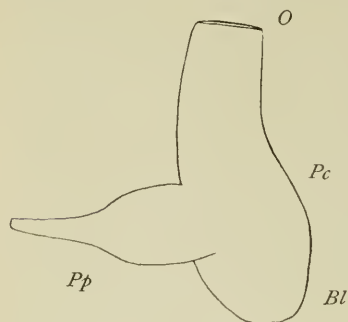
nur noch halb so dick als am Anfang und auch der Darmdurchmesser ist erheblich geringer geworden. Über den Verlauf des Darmes kann ich nichts sagen, da ich nur den Darm, nicht aber das Tier selbst zur Untersuchung vor mir hatte. Der Enddarm ist etwas weiter als der Mitteldarm und hat dünnere Wände, die sogar noch etwas hinter dem Mitteldarmende in ihrer Stärke zurückbleiben. Die Appendices pyloricae, in einer Zahl von 272 vorhanden, stehen dichtgedrängt und ringförmig um den Darmanfang. Sie sind nach demselben Prinzip gebaut wie bei *M. carbonarius* und den *Gadus*-Arten und gehen von etwa acht Stämmen aus. Genau läßt sich deren Zahl nicht angeben, da die Stämme äußerst kurz sind, so daß die Einteilung ziemlich willkürlich ist. Der Ductus choledochus mündet hinter den Appendices pyloricae in den Darm, bei meinem Tier 2 mm hinter der letzten von ihnen. An seinem Ende besitzt er eine leichte Auftreibung. Auch den Merlan, *M. merlangus*, habe ich untersucht, doch nur wenige Aufzeichnungen über ihn gemacht. Er erinnert sehr an *G. callarias*. Die Zahl der Pförtneranhänge bleibt noch hinter der von *M. pollachius* zurück. Auch hier mündet der Ductus choledochus hinter den ringförmig gestellten Pförtneranhängen. CUVIER und MECKEL geben keine speziellen Schilderungen von Merlangusarten. MECKEL erwähnt Angaben von KÜHL, nach denen *M. carbonarius* gar keinen Pförtneranhang haben soll!! CUVIER führt an, daß der Pylorusast von *M. merlangus* sich „sehr weit nach vorn“ befinde. Die Appendices pyloricae sind sehr zahlreich. „Sie sind ästig und bilden einen Kranz um den Darmkanal“, in den sie mit vier Mündungen sich öffnen. Die Wände der Pförtneranhänge sind dünn. Nach MECKEL würden sich bei *M. merlangus* „bis auf 60 Äste“ der büschelartig verzweigten Appendices finden. Diese Zahl ist nach meiner Meinung viel zu gering. Nach v. EGGELING bezeichnet CUVIER 1835 die Darmwände des Merlan, wie auch ich es fand, als dick.

Schleimhautrelief. Äußerst zahlreiche, zarte Längsfalten von geringer Höhe durchziehen den Ösophagus des Köhlers. Sie sind sehr stark krausenartig gefaltet, so daß ihr freier Rand, von oben gesehen, außerordentlich deutlich mäandrisch gewunden erscheint. Man sieht an den jedesmaligen Umbiegungsstellen nach rechts und links ganz kurze, jäh aufhörende Seitenfalten abgehen, die eben so hoch wie die Längsfalten sind. Dadurch, daß diese kurzen Querfalten zweier benachbarten Längsfalten miteinander durch ganz flache, zarte Fältchen in Verbindung treten, entstehen hin und wieder netzartige Maschen, namentlich nach der Magengrenze zu. In einzelnen von diesen Maschen entdeckt man schon ganz früh Magendrüsen, in anderen erst später. Es besteht somit eine nicht ganz scharfe Magengrenze, an der sich die Entstehung des allmählich enger werdenden Magennetzes aus dem Längsfaltenwerk des Ösophagus mit überraschender Deutlichkeit kund-

gibt. Die Ösophagusfalten werden nach hinten zu immer niedriger, im Magen selbst sind sie ganz flach und zart. Ihre ehemalige, ausgeprägte Längsrichtung geht auch mehr oder minder im Faltenwerk des Magens verloren. Unter dem Kryptenrelief verlaufen, zumeist in der Richtung der früheren Ösophagusfalten, ephemere, geschlängelte Wülste, die sich hin und wieder mit benachbarten unter spitzem Winkel verbinden. Gegen Ende des Pylorusastes werden die Wülste mehr parallel und niedriger. Das die Magen-krypten umfassende, enge Faltennetz ist höchst zierlich und gibt an den Ecken flache, lappenartige, unregelmäßige Fortsätze ab, die aber im erweiterten Anfangsteil des Pylorusastes zu drei- bis viermal so hohen, zungenförmigen Gebilden werden, die ein überaus zierliches Bild darbieten. Im ganzen Mitteldarm findet sich ein enges, niedriges Netzwerk, das keinerlei Fortsatzbildungen aufweist und rundlich-polygonale Maschen umschließt, in denen die Darmdrüsen münden. Auf der BAUHINSchen Klappe sind die Maschen mehr langgestreckt. Im Enddarm besteht ein etwas engeres, sonst ähnliches Netz, es ist auch etwas niedriger. Auch ihm fehlen Fortsatzbildungen. Sehr interessant sind die unter diesem Enddarmrelief auftretenden ephemeren Falten. Bald spiralig, bald ringförmig ganz oder teilweise die Darmwand umlaufend erzeugen sie ein ähnliches Bild, wie die konstanten Falten am Darmende vieler Salmoniden und Clupeiden (siehe daselbst). Sie verschwinden erst kurz vor dem After. In den Appendices pyloricae findet sich zwar wie im Mitteldarm ein einfaches Netzwerk, doch hat es seine Besonderheiten. Es treten in ihm einzelne Längsfalten mit kurzen, rasch sich abflachenden Seitenästen stärker hervor. Dadurch, daß diese gelegentlich untereinander in Verbindung treten oder nahezu in Verbindung treten, entsteht stellenweise ein Doppelnetz oder man vermeint, ein solches vor sich zu haben.

Über das Ösophagusrelief des *M. pollachius* kann ich keine genauen Angaben machen. Das Magenrelief ist dem des Köhlers so ähnlich, daß ich von einer speziellen Beschreibung desselben absehen kann. Auch das Mittel- und Enddarmrelief gleicht dem des Köhlers. Nur die ephemeren Enddarmwülste oder Falten verhalten sich anders. Sie sind viel schwächer und lediglich auf den Enddarmanfang beschränkt. Das Netzwerk der Appendices pyloricae zeigt eine ähnliche Bevorzugung gewisser Falten wie beim Köhler. Jedoch treten hier nur die Längsfalten, nicht auch quere und schräge Äste hervor, so daß nie ein Doppelnetz entsteht. Beim Merlan, *M. merlangus*, finde ich im Ösophagus mittelhohe, nach vorn und

hinten sich allmählich abflachende Längsfalten, die sehr schmal sind. Die meisten dieser Falten bestehen wenigstens in ihrem oberen Teile aus zwei oder mehreren Blättern, die miteinander mehr oder minder häufig verklebt sind. Der freie Rand dieser Fältchen ist nun nicht glatt, sondern bald unregelmäßig gezackt und eingesehten, bald in eine Menge zarter, fadenartiger Fortsätze aufgelöst. Der ganze Befund erinnert durchaus an den, der von einigen *Gadus* berichtet wurde. Indessen war die Komplikation des Reliefs



Textfig. 89. *Merlangus pollachius*.
Vorderdarm.

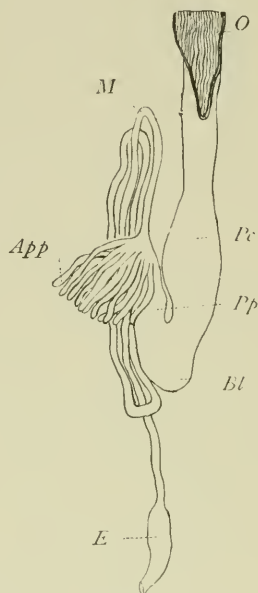
bei *G. aeglefinus* weit größer, was aber daran liegen kann, daß ich nur jüngere Merlane untersuchte. Sekundäre Falten in den Zwischenräumen fehlen beim Merlan. Gegen den Magen hin gehen die Längsfalten, niedrig werdend, allmählich in das zarte Maschennetz dieses Abschnittes über. Das zierliche Magen-netz ist im ganzen wohl als ein doppeltes anzusehen, wenngleich nicht an allen Stellen der Unterschied großer und kleiner Falten und Maschen so klar zutage tritt. Drei bis fünf kleinere Maschen stehen in einer großen. Im Pylorusast

ist das Netzwerk ein einfaches, aus dem niedrige, lappige Fortsätze emporragen. Grobe, nicht überall vorhandene, flache Längsfalten vergänglicher Art finden sich im Mittel- und Enddarm. Das konstante Relief jener Abschnitte aber wird von einem ziemlich regelmäßigen, niedrigen, einfachen Netzwerk gebildet. Fortsätze fehlen im Mitteldarm. Im Enddarm bestehen zwar zungenartige Gebilde, doch gehen sie nur von einzelnen Falten aus und täuschen gern wenig dichtstehende Längsfalten vor. Nur in einem kurzen präanalen Stück des Enddarmes finden sie sich in diffuser Verteilung. Die Appendices pyloricae zeigen das engmaschige Netzwerk des Mittel- und Enddarmes, doch treten in ihm Längsfalten etwas höher und stärker hervor.

C. Lota. Ich untersuchte *L. lota*.

Eine kaum mittellange, muskulöse, ziemlich umfangreiche Speiseröhre führt, allmählich weiter werdend, in den V-förmig nach rechts gekrümmten, ebenfalls muskulösen Magen. Dieser weicht in seiner Form bei mehreren von mir untersuchten Tieren, die ich leider seinerzeit nicht in toto abgebildet habe, von der ab, die YUNG und FUHRMANN abgebildet. Er ist nämlich mit einem deutlichen, geräumigen, rundlich endenden Blindsack versehen, wie dies bei den Mägen der *Gadus* und *Merlangus* der Fall ist. Das zeigte sich sowohl bei jungen, wie bei alten Tieren. Da

ich nicht annehmen kann, daß so sorgfältige Beobachter wie die oben genannten diesen auffallenden Blindsack übersehen haben, würde es sich empfehlen, zu untersuchen, ob es sich um lokalbedingte Eigentümlichkeiten handelt. Wir werden sehen, daß der Abweichungen in den Angaben über *Lota* viele sind! Der Pylorusast erinnert ganz an den der übrigen Gadiden (man vgl. Textfig. 89). Er besitzt die charakteristische Auftreibung am Anfang und das enge, muskulöse Rohr am Ende. Der Darm ist schlank und ziemlich lang. Erst läuft er etwas, aber lange nicht soweit wie YUNG und FUHRMANN es abbilden, nach vorn unter die Leber. Hart unter der Leber biegt er um und läuft nach hinten bis zur Höhe der BAUHINSchen Klappe, ein Stück vor dem After. Dann biegt er nochmals nach vorn um, läuft bis zur Höhe des Pylorus, wendet dicht unter der ersten Windung um und begibt sich in geschlängeltem Verlauf zum After. Etwa das letzte Drittel dieses letzten, absteigenden Darmschenkels wird vom weiteren Enddarm gebildet, dessen Beginn eine wohlentwickelte Klappe anzeigt. Die Darmwände sind überall muskulös, anfangs aber mehr als am Ende. Der Enddarm besitzt kurz vor dem After eine kleine, weitere Stelle. Die Appendices pyloricae stehen büschelförmig gruppiert um den Darmanfang. Ich zählte nicht weniger als 41 Appendices pyloricae, also mehr als irgend ein anderer! Sie bildeten 6 Büschel, von denen das erste 8, das zweite 6, das dritte 10, das vierte 4, das fünfte 8, das sechste 5 Appendices enthielten. Die Büschel verzweigen sich ganz nach der Basis wie bei den *Gadus*- und *Merlangus*-Arten. Die Endäste sind schlank und enden zugespitzt. Der Ductus choledochus mündet hinter den Appendices in den Darm. Das untersuchte Exemplar ist unterhalb von Altona in der Elbe gefangen.



Textfig. 90. *Lota lota*
(nach
YUNG et FUHRMANN).

CUVIER gibt 1810 von *Lota* 32 Appendices an, 1835 nach v. EGGELING die Zahl der Pfortneranhänge auf 24 an, YUNG und FUHRMANN auf 14–15, MECKEL auf „ungefähr 40, die sich von vier bis zehn zu sechs Hauptästen vereinigen, welche sich in zwei

Längsreihen (!! in den Darm öffnen“. YUNG und FUHRMANN sahen die Appendices bald mit zwei, bald mit drei oder vier Mündungen sich in den Darm öffnen, „rien de fixe a cet égard“. Nach diesen Autoren stellt der Darmkanal ein viermal gewundenes Rohr dar. Die erste, mit der Konvexität nach hinten gewandte Umbiegungsstelle, die sich, wenn der Magen gefüllt ist, bis zum Ende der Leibeshöhle ausdehnt, stellt das Ende der Pars cardiaca dar und den Grund des Magenblindsackes. Eine zweite, mit der Konvexität nach vorn gewandte Biegung liegt kranial vom Mitteldarm-anfang und liegt je nach dem Füllungszustand des Magens mehr oder weniger dem Pylorus genähert. Wenn der Pylorusast durch seinen Inhalt gedehnt ist, dehnt sie sich entsprechend und die Umbiegungsstelle schiebt sich so weit nach vorn, daß die Appendices pyloricae, die sonst auf der Strecke zwischen der ersten und zweiten Umbiegungsstelle des Darmkanales liegen (s. Fig. 90), jetzt unmittelbar vor der zweiten Umbiegung liegen. Der Mitteldarm, der noch zwei Windungen macht, ist zylindrisch und schlank. Er erweitert sich etwa 2 cm vor dem After in den Enddarm, der durch eine Klappe von ihm gesondert ist. Der Ductus choledochus mündet hinter den Appendices.

Schleimhautrelief. Niedrige, schmale, ziemlich dichtstehende, annähernd parallele Längsfalten durchziehen die Speiseröhre der Quappe. Ihr freier Rand ist überall glatt bis dicht hinter den Ossa pharyngea, wo sich von ihnen Papillen von Zahnform erheben. Zwischen diesen Längsfalten sind an manchen Orten ganz niedrige Fältchen zu sehen, die sich verästeln und kleine Maschen bilden können, die meist unvollständig bleiben. Den Magen bedeckt ein System von groben, ephemeren Längswülsten, das von einem einfachen, niedrigen, glattrandigen Krypten-netz überzogen wird.

Den ganzen Darm bedeckt ein niedriges, einfaches Falten-netz, an dem ich nirgends Fortsätze gefunden habe. Kurz vor und hinter der BAUHINSchen Klappe liegen unter diesem Netz vom Schließmuskel ausgehende, bald ganz verstreichende Längswülste. In den Appendices pyloricae findet sich ein doppeltes Netzwerk mit höheren und gröberen Hauptfalten, die im Darm ihresgleichen nicht haben, und mit feinen, oft nicht geschlossene Maschen bildenden sekundären Fältchen. Die Ränder der Hauptfalten sind leicht gezackt.

Nach RATHKE (1824) gehen die Ösophaguslängsfalten zum Teil in den Magen über. Der Magen besitzt ein feinmaschiges Netzwerk. CUVIER (1835 nach v. EGGELING) und EDINGER haben im Darm ein engmaschiges Netz beschrieben. YUNG und FUHRMANN finden Längsfalten im Ösophagus, die nur niedrig sind. Im Magen werden diese Längsfalten höher und weniger zahlreich, meist sind

es hier acht. Sie sind ephemer. Im Blindsack verlaufen sie stark gewunden. Im Mitteldarm bestehen feine Fortsatzbildungen, die in miteinander verschlungenen Reihen stehen und bei Lupenbetrachtung ein sammetartiges Aussehen darbieten. Ebenfalls Falten, vorwiegend von Längsverlauf, durchziehen, oft in unregelmäßigen Intervallen unterbrochen, den Enddarm bis zum Anus.

D. Molva. Ich untersuchte *Molva molva*. Der kurze, weite, ziemlich muskulöse Ösophagus setzt sich allmählich weiter werdend ohne äußerlich erkennbare Grenze in den Magen fort. Dieser ist mit einem mächtigen, runden Blindsack versehen und sehr geräumig. Seine Wände sind sehr muskulös. Der Pylorusast besitzt die den bisher betrachteten Gadiden zukommende Form, nur ist das Endstück noch dünner und, wie mir scheint, auch länger. Das zierliche Ende des anfangs weiten Pylorusastes steht in ganz merkwürdigem Kontrast zu der bedeutenden Größe der Pars cardiaca. Der Darm mißt 62,7 cm, von denen 3 cm auf den Enddarm entfallen. Der Mitteldarm ist namentlich im ersten 37 mm langen Stück, im Bereich der Appendicesmündungen, sehr weit, nachher wieder enger. Seine Wände sind dünn und werden gegen die BAUHINSche Klappe zu erst noch dünner, dann aber, 9,5 cm vor der Klappe, werden sie bedeutend dicker und der Darm gleichzeitig enger. Die Dicke der Muskelschicht am Mitteldarmende hat ein Gegenstück im ersten Abschnitt des Mitteldarmes nur an den Umbiegungsstellen. Dies seltsame Verhalten hatte seinen Grund im Füllungszustand des Darmes. Der Anfangsteil war prall gefüllt wie ein Teil der Appendices pyloricae, der Endteil aber war nahezu leer! Der Enddarm ist viel weiter als der Mitteldarm und hat dicke Wände. Erst gegen den After zu verjüngt er sich etwas. Die Appendices pyloricae sind in einer Zahl von 29 vorhanden. Sie sind lange, schlanke, hinten spitz zulaufende Schläuche, deren Muskelwand der des Mitteldarmanfanges etwa gleicht. Sie besetzen ein 37 mm langes Darmstück folgendermaßen. 12 Appendices von teilweise über 8 cm Länge umgeben in nicht ganz regelmäßiger Anordnung den hinter der Pylorusklappe gelegenen Darmanfang. Die nächsten folgen in Querreihen an der Seite des Darmes und seiner konkaven Fläche, die konvexe, den Bauchdecken anliegende, frei lassend. Anfänglich stehen vier bis fünf Blinddärme in einer solchen Querreihe, dann stehen aber sehr bald schon zwei oder sogar nur ein Appendix in einer Reihe. Alle Appendices sind unverästelt. Hinter der letzten Appendix mündet von vorn

kommend der Ductus choledochus, dem der Ductus pancreaticus angeschlossen ist, in den Darm.

CUVIER gibt 1810 die Zahl der Pförtneranhänge bei *M. molva* auf 34 an. HYRTL kannte die Tatsache, daß der Ductus choledochus hinter den Appendices pyloricae in den Darm mündet.

Schleimhautrelief. Der Ösophagus wird von dichtstehenden Längsfalten durchzogen, die sich auch in den Magen hinein fortsetzen. Von den Ösophagusfalten gehen lappige Fortsätze aus, die gegen den Magen zu seltener werden. Das Magenrelief bildet außer den ephemeren Längsrunzeln, die eine Fortsetzung der Ösophagusfalten darstellen, ein sehr engmaschiges Netzwerk, dessen Maschen im Anfange der Pars pylorica rasch viel größer und unregelmäßiger werden. Zotten gehen aus ihm nicht hervor. Im gesamten Mittel- und Enddarm findet sich ein einfaches Faltennetz mit rundlichen oder polygonalen, ziemlich kleinen Maschenräumen. Im Mitteldarm sind die schmalen Falten am Anfang höher als hinten, wo sie nur sehr niedrig sind. Sie sind zwischen den Appendices-Mündungen und an der der Leber zugewandten, von Blinddärmen unbesetzten Darmfläche mit zungenartigen oder breitlappigen, kurzen Fortsätzen versehen, am Mitteldarmende glattrandig. Ebenso erscheinen sie im Enddarm wieder. Hier zeigen sich an vielen Orten einige Falten stärker entwickelt. Es entsteht so eine Ungleichheit im Relief, die stellenweise ein Doppelnetz vortäuscht, dessen Hauptmaschen oft zwei, oft aber vier, sogar fünf kleinere Maschen umschließen. Jedoch ist dies Verhalten, wie bemerkt, kein allgemeines. Außerdem zeigt der Enddarm ephemere, unter dem konstanten Relief gelegenen Längsfalten; sie nehmen an Höhe gegen den After zu und stellen ansehnliche Leisten dar. Wie der Darm, so zeigen auch die Appendices pyloricae ein einfaches Faltennetz. Jedoch sind seine ungleichen Maschen durchweg viel größer als im Darm und fallen schon bei makroskopischer Betrachtung sofort in die Augen, was im Darm kaum der Fall ist. Wie im Enddarm sind auch hier die Falten nicht alle gleich hoch und zeigen an den freien Rändern hier und da breite, sehr kurze Fortsätze. Eine besondere Richtung läßt das Faltenwerk nicht erkennen.

E. Brosmius. Ich konnte Brosmius brosmie untersuchen.

Ein sehr weiter, reichlich mittellanger und dickwandiger Ösophagus führt in den auch äußerlich einigermaßen scharf gegen ihn abgesetzten Magen, der wie bei den anderen Gadiden V-förmig nach rechts gebogen ist. Er reicht bis dicht vor die Bauch-

höhlenmitte nach hinten und hat einen kurzen aber recht geräumigen Blindsack. Der Magen ist sehr groß und dickwandig, wenngleich seine Muskulatur weniger entfaltet ist wie in der Speiseröhre. Der unter spitzem Winkel nach vorn ziehende Pylorusast beginnt ziemlich weit und verengt sich kurz vor dem Pylorus plötzlich. Da das enge Endstück sehr kurz ist, fast überhaupt fehlt, gibt der Pylorusast ein weniger charakteristisches Bild als bei *Gadus*, *Merlangus* und *Molva*. Aber wie bei jenen nimmt auch bei *Brosmius* die Muskulatur in der anfänglichen, kugeligen Erweiterung des Pylorusastes an Dicke zu und der ganze Befund knüpft durchaus an den bei den genannten Verwandten an. Der Pylorus ist eng und durch eine kurze, sehr dicke, wulstartige Klappe vom Darm getrennt. Dieser wendet sich zunächst nach vorn — bei meinem Exemplar ist dieser Darmabschnitt 6 cm lang — und biegt unter der Leber nach rechts und hinten unter spitzem Winkel um, steigt bis zur Aftergegend nach hinten, und nachdem er bis zur Höhe der Einmündung des Ductus choledochus in den Darm wieder gegen das Zwerchfell angestiegen ist, läuft er fast gerade zum After, sich kurz vor ihm in den sehr kurzen, aber sehr umfangreichen Enddarm erweiternd. Die Darmlänge beträgt bei dem mir vorliegenden Exemplar 55 cm, von denen die letzten 4,6 cm auf den Enddarm kommen, der vom Mitteldarm durch eine kurze, sehr dicke Klappe abgeschlossen ist. Der im Bereich der ersten Appendices pyloricae recht weite Darm nimmt bald an Durchmesser ab, verengt sich aber später kaum merklich. Der Mitteldarm mündet etwas schräg nach rechts in den Enddarm ein. Indessen ist ein Enddarmcoecum nicht vorhanden. Die Mitteldarmmuskulatur ist eine starke und erfährt gegen die Valvula Bauhini zu keine erkennbare Abnahme. Ein solche Abnahme des motorischen Apparates analwärts fehlt auch im Enddarm, ja, hier ist dicht vor dem Anus sogar noch eine Zunahme desselben zu bemerken. Im übrigen ist die Muskulatur des Enddarmes von ganz erstaunlicher Dicke und muß eine enorme Ausdehnung durch die fäkulenten Massen zulassen, wodurch die relativ sonst recht geringe Länge dieses Abschnittes kompensiert werden dürfte. Ich finde 16 Appendices pyloricae. Acht umstehen den Pylorus in einem unvollständigen Ringe, denn sie lassen die dem Fundusmagen zugekehrte Fläche frei. Die anderen Blinddärme stehen in zwei Reihen angeordnet, drei stehen an der ventralen und rechten Darmseite und hinter dem Letzten von ihnen mündet

der Ductus choledochus in den Darm. Die anderen fünf stehen an der dorsalen und linken Seite. Die beiderseitigen Appendices stehen in ziemlich gleichen Abständen voneinander und die ventralen münden gegenüber den drei ersten dorsalen (von der Pylorusklappe aus gezählt). Die vierte Appendix der dorsalen Darmfläche mündet etwa gegenüber dem Ductus choledochus ein, während die fünfte erst 1,1 cm später zu finden ist. Dieser Befund zeigt klar und deutlich, daß es in der Tat nicht angängig ist, die Einmündungsstelle des Lebersausführganges in den Darm als die scharfe Grenze von Vorder- und Mitteldarm anzusprechen. Vielmehr ist die Stelle des Pylorus als Grenze zu betrachten. Fehlt ein Pylorus oder besteht in jener Region ein rascher Wechsel des Schleimhautreliefs nicht, so wird vielleicht die Einmündungsstelle einen ungefähren Anhaltspunkt für die Einteilung bieten. Forscher, die wie HALLER meinen, der Ductus choledochus der Fische münde konstant vor den Appendices pyloricae ein, und die vorwiegend aus dieser auf geringer Literaturkenntnis basierenden Idee heraus die Coecalbildungen am Zwischendarm einiger Selachier nicht mit den Appendices pyloricae in eine Reihe setzen mögen, werden jedenfalls von den von mir angeführten 16 Appendices von Brosmius nur eine, höchstens zwei als echt anerkennen, die anderen wahrscheinlich dem Vorderdarm zurechnen. Bei einer solchen Betrachtungsweise würden wenigstens die sonst nach der HALLERSchen Ansicht etwas verwaisten Selachiercoeca bei den Gadiden Verwandte finden. Stellen wir die empirische Untersuchung in den Vordergrund, so kann der von HALLER verfochtene Standpunkt in keiner Weise anerkannt werden. Was nun die Ausbildung der unverästelten, schlanken Appendices von Brosmius anlangt, so ist ihre Länge sehr variabel. Die Länge der Kranz-bildner von ventral nach dorsal gerechnet beträgt bei der:

1. Appendix = 4,1 cm
2. „ = 4,3 „
3. „ = 3,6 „
4. „ = 2,7 „
5. „ = 2,3 „
6. „ = 2,1 „
7. „ = 4,7 „
8. „ = 3,8 „

Die drei Blinddärme der ventralen und rechten Seite maßen: 4,5, 4,2 und 4,0 cm. Die fünf der dorsalen und linken Seite dagegen: 4,4, 4,4, 2,8, 3,4, 4,0 cm. Es zeigte nun die Unter-

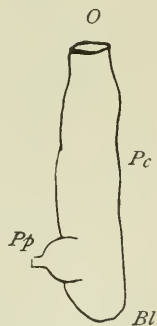
suchung, daß in zwei Fällen kurze Appendices auch weiter waren als lange, jedoch war diese Kompensation weit davon entfernt, allgemein zu sein. Es herrscht hier eine scheinbare Regellosigkeit wie bei allen daraufhin geprüften Fischen. Die von älteren Autoren oft behauptete und von neueren wiederholte Kompensation von Länge und Weite der Pfortneranfänge besteht nicht.

Schleimhautrelief. Die Schleimhaut der Speiseröhre zeigt genau wie beim Köhler niedrige Längsfalten mit krausenartig gefaltetem Rand, von denen an den Umbiegungsstellen ganz kurze, unvermittelt aufhörende Seitenfalten abgehen. Das ganze Vorderdarmrelief entspricht so sehr dem des Köhlers, daß ich auf eine Beschreibung verzichten kann. Im Mitteldarm besteht wie bei den übrigen bisher betrachteten Gadiden ein einfaches, engmaschiges, niedriges, zartes Faltennetz, über dem, ähnlich wie bei *Gadus callarias*, ziemlich hohe, zarte Fortsätze ins Darmlumen hineinragen.

Auch im Enddarm bestehen ähnliche Zustände. Jedoch sind hier noch einige Längsfaltenzüge durch größere Höhe ausgezeichnet, so daß das Relief zuerst an ein Längsfaltenrelief erinnert. Die ebenfalls mit einem einfachen Netz ausgekleideten Appendices pyloricae besitzen zarte, zugespitzte Fortsätze, die länger sind, als im Mitteldarm. Dadurch, daß sie hin und wieder mit benachbarten verbacken, kommen gelegentlich scheinbare Längsfalten zustande.

F. Motella. Ich untersuchte den Vorderdarm und die Region der Appendices pyloricae von *Motella maculata* und ergänze den Befund durch die von v. EGGELING gegebene Darmbeschreibung.

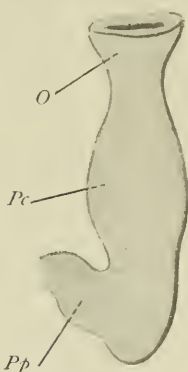
Der kurze, muskulöse, von vorn nach hinten sich trichterförmig erweiternde Ösophagus führt in den V-förmigen Magen. Die Ösophagus-Magengrenze ist äußerlich nicht genau zu erkennen. Der Magen hat einen sehr langen absteigenden Schenkel, der mit einem kurzen, runden, fast das Ende der Leibeshöhle erreichenden Blindsack endet und einen kurzen Pylorusast rechterseits abgibt, der in seiner Form ganz dem der bisher betrachteten Gadiden gleicht. Er beginnt mit einer kugeligen Anschwellung, die sich kurz hinter der Mitte ziemlich plötzlich in ein viel engeres Rohr fortsetzt. Eine kurze, wulstige Klappe verschließt den Magen gegen



Textfig. 91.
Motella maculata.
Vorderdarm.

den Mitteldarm. Die Magenwände sind etwas stärker als die des Ösophagus, zumal im kugeligen Teil des Pylorusastes ist die Muskulatur sehr dick, im Endabschnitt desselben dagegen nur dünn. Der Darm beginnt mittelweit und hat dünne Wände. v. EGGELING beschreibt ihn so: „Der Darm ist von mittlerer Länge. Er besteht aus einem absteigenden und aufsteigenden Schenkel und einem zum After absteigenden Endstück. Alle diese Abschnitte zeigen geringe Windungen. Eine scharfe äußere Grenze zwischen Dünn- und Dickdarm fehlt. Die Wandungen des Darms sind dünn, erst kurz vor dem After tritt eine Verstärkung der Muskulatur auf.“ Der Darm beginnt „recht weit“, „allmählich nimmt nach dem After zu das Lumen ab und ganz am Ende wieder stark zu“. Ich beobachtete 16 Appendices pyloricae, die ringförmig um den Mitteldarmanfang stehen. Sie sind denen von *Molva* ähnlich: lang, dünnwandig, schlank, unverästelt. Sie enden mit runden Kuppen. Der Ductus cholechus mündet hinter ihnen in den Darm ein.

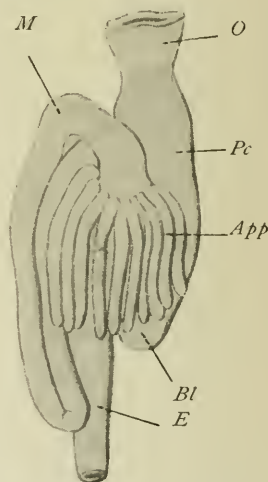
v. EGGELING sagt, der Magen sei mit einer außerordentlich langen und weiten



Textfig. 92. *Motella tricirrata* (nach RATHKE). Vorderdarm.

Pars cardiaca versehen. „An diese schließt sich ein ziemlich kleiner, kegelförmig zugespitzter Blindsack, dessen Ende fast bis zum Ende der Bauchhöhle reicht. Dicht neben der Mündung der Pars cardiaca entspringt vom oberen Ende des Magenblindsackes eine sehr kurze und enge Pars pylorica.“ Es gibt zahl-

reiche Pfortneranhänge. MECKEL, der *M. mustela* unter-



Textfig. 93. *Motella tricirrata* (nach RATHKE).

suchte, macht über den Darmkanal keine speziellen Angaben, er beschreibt nur generell. Er fand 9–10 Pfortneranhänge, „die aber weit länger und weiter als bei den übrigen Arten (*Gadus*, *Merlangus*, *Lota*) sind und größtenteils ganz getrennt hinter- und nebeneinander in den Darm münden, höchstens in zwei dicht vor ihrem Eintritt vereinigen.“ RATHKE untersuchte und bildete ab *Motella tricirrata* (*Gadus jubatus*). Die von ihm gegebene Abbildung des Magens weicht von der meinigen von *M. maculata* hinsichtlich der Gestalt

des Pylorusastes ab (vgl. Fig. 91). Der Darm hat einen erweiterten Enddarmabschnitt. Ob eine Enddarmklappe besteht, kann RATHKE nicht angeben. Die Zahl der Pförtneranhänge ist 10.

Schleimhautrelief. Niedrige, wenig dichtstehende Längsfalten durchziehen, annähernd parallel, den Ösophagus. Außer ihnen besteht noch ein zweites Längsfaltensystem, das auch die Flächen der Hauptfalten bedeckt. Diese Falten sind mit kleinen zungenförmigen Fortsätzen an ihrem freien Rande dicht besetzt und lassen das ganze Relief höchst zierlich erscheinen. Die Hauptfalten des Ösophagus bestehen im Magen fort aber als ephemere und in niedrigerer Form. Im übrigen findet sich in der Pars cardiaca und im Blindsack ein alles bedeckendes, einfaches, engmaschiges, glattrandiges Netzwerk, in der Pars pylorica ebenfalls ein Netz, aber von geringer Regelmäßigkeit und mit viel größeren Maschen. Den Darm bedeckt ein einfaches, ziemlich regelmäßiges, höchst niedriges, glattrandiges Faltennetz, an dem eine Vereinfachung nach hinten zu kaum wahrzunehmen ist. Nach v. EGGELING würde, wie zu erwähnen ist, jenes Netz im Endabschnitt dahin modifiziert sein, daß die Längsfalten prävalieren und die Quersfalten seltener werden. Im übrigen stimmt sein Befund mit meinem überein. In den Appendices pyloricae finde ich dasselbe Relief wie im Darmanfang.

G. Phycis. v. EGGELING untersuchte *Ph. mediterraneus*.

„Beim Eröffnen der Bauchhöhle scheint der Magen vollkommen zu fehlen, er ist anscheinend in die weitgeöffnete Mundhöhle vorgestülpt. In der Bauchhöhle findet sich nur ein langer, in mehrere Schlingen gelegter Dünndarm, der aber noch deutlich eine Anordnung in einen absteigenden und aufsteigenden Schenkel und ein absteigendes Endstück erkennen läßt. Der Dünndarm ist durchweg eng, am Anfang mit zahlreichen langen und schlanken Appendices pyloricae versehen. Etwa 5 cm oberhalb des Afters geht unter allmählicher Zunahme des Lumens und Verdickung der Muskelwand der Dünndarm in den Dickdarm über.“

Schleimhautrelief. Im Mitteldarm besteht ein äußerst zartes, „gleichmäßiges, feines Netz mit ganz engen, flachen, runden Grübchen. Diese sind anscheinend am Beginn des Dünndarmes etwas weiter und werden nach hinten zu immer enger. Sie sind auch noch im Enddarm zu erkennen und hier so fein und eng, daß sie wie Drüsenmündungen aussehen. Daneben kommen im Dickdarm noch einige gröbere, unregelmäßige Längsfalten vor und zwischen ihnen einige Andeutungen von Quersfalten.

Auf diese gröberen Faltenbildungen setzt sich das feine Relief unverändert fort“.

H. Raniceps. Von *Raniceps fuscus* erwähnt STANNIUS in seiner Zootomie, daß er nur zwei Appendices pyloricae besitzt.

J. Merlucius. Ich untersuchte den Seehecht *M. merlucius*.

Ein kurzer, ziemlich weiter und sehr muskulöser Ösophagus führt ohne äußerlich sichtbare Grenze in den nur wenig weiteren und mit einem mächtigen, kolbenartigen Blindsack versehenen Magen, der in allen seinen Teilen ziemlich gleichmäßig und äußerst muskulös ist. Der kurze Pylorusast entspringt weit vorn und rechterseits. Er ist an seinem Anfang umfangreich und verengt sich ziemlich gleichmäßig erheblich gegen den Pylorus hin und unterscheidet sich hierdurch schon etwas von den übrigen Gadiden. Nahe seinem Ursprung zeigt er an der Hinterfläche (kaudalwärts) eine halbringförmige Einziehung, die im Inneren einer hohen Schleimhautfalte entspricht, die das Lumen des Pylorusastes wie eine Klappe nahezu ganz abschließt. Eine kurze, dicke Klappe verschließt den Magen gegen den Darm. Dieser beginnt sehr weit, ist aber nur von geringer Länge, seine drei Schenkel sind kurz. Eine wohlentwickelte, trichterförmige Klappe trennt den Mitteldarm vom Enddarm. Der Mitteldarm verringert gegen die BAUHINsche Klappe seinen Durchmesser um die Hälfte, auch die mittelkräftige Muskulatur wird stufenweise schwächer. Der anfangs weite Enddarm wird ebenfalls enger, und zwar nicht ganz um die Hälfte seines Umfangs. Die Abnahme der Muskulatur gegen den After zu ist nur gering. Im ganzen ist die Enddarmmuskulatur ziemlich schwach, schwächer selbst als im Mitteldarmende. Auch hierin steht *Merlucius* den meisten Gadiden ziemlich fern. Eine einzige, weite, kurze, spitzendende Appendix pylorica mündet, von vorn kommend, dicht hinter dem Pylorus. Gleich hinter ihr mündet der Leberausführgang.

Nach CUVIER (1810) befindet sich der Pylorusast mehr nach vorn als bei den anderen Gadiden und ist gleichfalls sehr kurz. Der Boden der einzigen ziemlich großen Appendix pylorica ist nach vorn gerichtet. MECKEL erwähnt einen länglichen, sehr ansehnlichen Blindsack am Magen des Seehechtes. Auch er gedenkt der einzigen Appendix. v. EGDELING beschreibt zwei Exemplare. „Der Magen beginnt mit einer ziemlich kurzen und mäßig weiten Pars cardiaca und setzt sich fort in einen langgestreckten, schlauchförmigen Blindsack. Die Pars pylorica liegt dicht neben der Pars cardiaca, ist eng und kurz. Der Anfang des Darmes gleich hinter dem Pylorus ist ziemlich weit. In ihn mündet eine einzige, plumpe Appendix pylorica. Dann nimmt das Lumen des Darmes allmählich ab und wird im

Endabschnitt, nahe dem After, recht eng. Die Länge des Darmes ist gering, seine Wandung besonders am Anfang dünn und zart. Er bildet je einen kurzen absteigenden und aufsteigenden Schenkel und setzt sich dann mit geringen Windungen zum After fort. Eine Sonderung in einzelne Abschnitte ist äußerlich nicht zu erkennen.“ Bei dem zweiten Tier war der Anfang des Magenblindsackes „viel breiter, durch Nahrungsbestandteile ausgedehnt, nur das Endstück erscheint schlank und gestreckt. Der Darm ist viel kürzer als bei dem ersterwähnten Exemplar. Er zieht, abgesehen von einer kleinen Krümmung, fast gerade vom Pylorus zum After. Etwa 2 cm oberhalb des letzteren deutet eine ringförmige Einschnürung die Grenze zwischen Dünndarm und Dickdarm an. Letzterer hat eine feste Muskelwand“.

Schleimhautrelief. Dicke, annähernd parallele Längsfalten durchziehen den Ösophagus und setzen sich, niedriger werdend, teilweise in den Magen fort. Zwischen ihnen und auf ihnen verlaufen schmale, niedrige Fältchen, die teils ebenfalls längs verlaufen, großenteils aber stark mäandrisch sich windend, eine gekräuselte Oberfläche erzeugen, in wenigen Fällen aber, sich verbindend, lokale, weitmaschige Netze entstehen lassen. Solche Maschen finden sich nur in der Nähe des Magens wie beim Köhler. Im Magen bestehen die dicken, emphemereren Längsfalten des Ösophagus weiter, sich an der Abgangsstelle des Pylorusastes durch Seitenäste auch in diesen fortsetzend. Im übrigen besteht im ganzen Magen ein feinmaschiges, mit den Ösophagusnetzen in Beziehung stehendes Faltennetz, das die Magenkrypten umfaßt.

Die Falten sind wellig geschwungen und leicht krausenartig an ihrem freien Rande gefaltet. Es ist ohne Präparation meist unmöglich, ein klares Bild vom Relief zu bekommen, da die Falten vielfach verklebt sind und nur hin und wieder einen Blick in die Krypten gestatten. Im Mitteldarm findet man ein Relief, das von dem der anderen Gadiden sehr abweicht. Auch hier findet man zwar ein einfaches Faltennetz. Aber es ist ganz bedeutend höher und kräftiger als bei anderen Gadiden und umfaßt größere Maschenräume. Es erinnert mich an die Mitteldarmbilder von Lophius und Conger. Wie gewöhnlich bei Teleosteen prävalieren die Längsfalten sowohl hinsichtlich der Höhe, als auch der Breite im Relief. Sie sind bei meinem sehr großen Exemplar immer geschlängelt, auch vor der BAUHINSchen Klappe und weisen daneben eine sehr ausgeprägte, krausenartige Fältelung ihrer Seitenflächen auf. Diese tritt an den meist schräg verlaufenden, niedrigeren, geraden Verbindungsfalten viel weniger hervor, besteht aber auch hier. Während die Schlängelung, zumal der

Längsfalten, zwar kürzere Windungen beschreibend, gegen die BAUHINSche Klappe zu eher zu als abnimmt, läßt die Kräuselung eine geringe Abnahme erkennen. Das Mitteldarmrelief ist anfangs über fünfmal so hoch als am Ende. Im Enddarm besteht auch ein Netzwerk, das man aber fast als ein doppeltes betrachten kann. Es ist etwa ebenso hoch wie das des Mitteldarmendes. Einige gröbere, zu einem unregelmäßig weiten, langgestreckten Netz verbundene Falten geben einem feineren Maschenwerk den Ursprung. Das Relief der Appendix pylorica gleicht dem des Mitteldarmanfanges, wird indessen gegen das blinde Ende niedriger.

CUVIER fand (1810) im Mitteldarm „breite, gefranste Falten, die gegen den Mastdarm hin schmaler werden und hierin Runzeln, die aber gleichfalls zu Rauten zusammentreten, darstellen“. 1835 fügt er nach v. EGGELING noch hinzu, daß im Enddarm die Seitenäste teilweise schwinden. MECKEL fand ein schwaches Faltennetz mit rundlichen, flachen Maschen. Der Magenblindsack ist längsgefaltet. Nach v. EGGELING stellen Längsfalten das vorwiegende Relief der Darmschleimhaut dar. „Am Beginn des Dünndarmes sind die Längsfalten ziemlich hoch, gerade und glatt mit abgerundetem, freien Rand. Die Hauptfalten stehen spitzwinklig miteinander in Verbindung, so daß sie rautenförmige Felder umschließen. In diese laufen kleinere, seitliche Falten hinein, die zum Teil untereinander anastomosieren und so ein spärliches, unregelmäßiges Netz mit nicht sehr engen, polygonalen Maschen herstellen. Weiterhin geht das Hauptnetz fast verloren. In der Mitte des Dünndarmes erkennt man noch die Hauptfalten, die niedriger geworden sind und meist in Zickzacklinien verlaufen, und in den Räumen zwischen ihnen ganz niedrige Seitenfalten, die gelegentlich frei auslaufen, ohne ein Netzwerk zu bilden. Im Enddarm nehmen die Hauptlängsfalten wieder ihren geraden Verlauf an. Sie sind von geringer Höhe und begrenzen rautenförmige, flache Bezirke, die von einem ganz zarten und engmaschigen Netz feinsten Schleimhautfältchen bedeckt werden.“

X. Unterordnung.

Acanthopterygie.

A. Perciformes.

1. Familie: Berycidae.

A. Beryx. Die Angaben über *B. lineatus* entnehme ich CUVIER-VALENCIENNES (III).

Der Magen des Fisches ist festwandig, zylindrisch und V-förmig gebogen. Er besitzt einen stumpfen Blindsack und reicht

bis zur Mitte der Leibeshöhle. Der Pylorusast ist sehr kräftig und liegt nahe dem absteigenden Magenast. Der Darm beschreibt vier Windungen, er ist dünn. An seinem Beginn stehen zahlreiche lange, schlanke Appendices pyloricae. Ihre Zahl beträgt mindestens 20.

B. delphini hat nach denselben Autoren einen kleinen, mit einem Blindsack versehenen Magen und einen wenig langen Darm. Nahe dem Pylorus stehen 24 Pfortneranhänge.

B. Holocentrum. Ich beziehe mich auf die *Histoire naturelle*.

Der Magen von *H. longipinne* ist klein und endet spitz. Sein Pylorusast ist ziemlich lang und eng. Der Darm beschreibt nur zwei Windungen. Stark erweitert ist der Enddarm, der an seinem Anfang eine Klappe besitzt. Am Beginn des Mitteldarmes findet man über 20 schlanke Blinddärme, darunter einige sehr lange.

Ähnlich verhält sich *H. hastatum*, dessen Pylorusteil des Magens wenig ansehnlich ist. Die Zahl der Appendices pyloricae ist 15—16. Auch *H. spiniferum* ist ähnlich. Nur ist der Magen hinten abgerundet. Der Darm macht drei Windungen und die Zahl der Pfortneranhänge beträgt 33—35. Letztere sind folgendermaßen angeordnet. 10 Appendices stehen an der linken Darmseite, 23—25 an der rechten. Sie münden in Längsreihen. 1810 beschreibt CUVIER *H. sogo* (*longipinne*). Der Magen hat „die Gestalt eines länglichen Sackes, der in seinem Grunde zusammengezogen ist“. Die Wände sind mäßig dick. Der Pylorusast entspringt nicht hoch über dem Grund des Magenblindsackes und „kann ungefähr ein Drittel so lang und halb so weit als der Magensack sein“. Der Darm ist vorn weiter als hinten und hat dünne, durchsichtige Wände. Er ist „verhältnismäßig weit kürzer“ als bei den *Chaetodon*-Arten. Nach MECKEL ist der Speisekanal von *H. striatum* dem von *Uranoscopus*, *Trigla*, *Dactylopterus* und anderen ähnlich, nur etwas weiter und dünnhäutig. Es bestehen „sechs ansehnliche Pfortneranhänge“.

Schleimhautrelief. Nach CUVIER (1810) ist die Magenschleimhaut von *H. longipinne* mit sieben bis acht breiten Längsrunzeln versehen. Der Pylorusast hat eine glatte Schleimhaut, ebenso der Darm.

C. Aphredoderus. CUVIER-VALENCIENNES schildern den Darm von *A. gibbosus*.

Der sehr kurze Ösophagus erweitert sich in den kleinen Magen. An dessen Unterfläche entspringt der Darm, der unterhalb des Magens bis zum Zwerchfell ansteigt, wo er umbiegt und sich in gerader Linie bis in die Mitte der Bauchhöhle begibt. Er wendet dann scharf um, steigt bis auf die Knochen des Beckengürtels herab und erweitert sich hier. Der Darm durchquert jetzt

den Beckengürtel, geht unter ihm hindurch und dringt in einen Kanal, der von der dicken Schicht der geraden Bauchmuskeln gebildet wird, indem er hier eine Art Hernie bildet. Der Enddarm begibt sich unter die Kehle und zum After, der etwas hinter der Kiemenhaut sich öffnet. Am Rumpfdarmanfang findet man jederseits sechs einander gegenüberstehende, kurze, ziemlich dicke, stumpfe Appendices pyloricae.

D. Myripristis.

M. JACOBUS hat nach CUVIER-VALENCIENNES (Bd. III) einen dicken, V-förmigen, mit einem Blindsack versehenen Magen, der bis zur Mitte des Abdomens sich nach hinten zu erstreckt. Der Pylorus liegt nahe dem absteigenden Magenast und hinter ihm stehen neun Appendices. Der Darm macht nur zwei Windungen, ist dünnwandig und überall englumig.

E. Hoplostethus. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten H. mediterraneus. Dieser Fisch hat einen kleinen, sehr dickwandigen Magen, der seitlich etwas zusammengedrückt erscheint und viel höher als breit ist. Der Pylorusast entspringt nahe dem Magengrund und ist fast ebenso lang wie der absteigende Magenschenkel. Der Darm beschreibt zwei gleichmäßige und lange Windungen. An seinem Anfang befinden sich einige 30 ziemlich lange und schlanke Appendices pyloricae in ringförmiger Anordnung hinter dem Pylorus.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut ist in zahlreiche und sehr ausgebuchtete Falten gelegt. Die Außenfläche des ganzen Magens sieht schwarz aus wie von Tusche, während der Darm und die Appendices weiß sind.

2. Familie: Pempheridae.

A. Pempheris. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten P. oualensis C. V. (VII). Der umfangreiche, zylindrische Magen reicht bis ins letzte Abdomendrittel. Hier biegt er nach vorn um. Jedoch ist dieser Pylorusabschnitt nur halb so lang wie der absteigende Magenschenkel. Der Darm macht drei Windungen, ehe er zum After gelangt. An seinem Anfang zeigen sich sechs oder sieben Appendices pyloricae, von denen die vorn gelegenen drei- oder viermal länger als die übrigen sind und den Magen an Länge noch übertreffen.

3. Familie: Centrarchidae.

A. Centrarchus. Im III. Band der Histoire naturelle wird C. aeneus beschrieben.

Sein Magen ist geräumig und von geringer Länge. Der Darm macht nur zwei Windungen und besitzt an seinem Anfang sieben mittellange Appendices.

4. Familie: **Cyphosidae.**

A. *Cyphosus*. Ich gebe CUVIER-VALENCIENNES Darstellung wieder (VII).

Der lange, enge Ösophagus öffnet sich bei *C. marciac* (Q. et G.) ziemlich weit hinten in die dorsale Magenwand. Der Magen ist recht groß, hinten abgerundet und hat etwa Retortenform. Das Ende des Pylorusastes liegt in der Magengabelung. Der Darm ist äußerst lang und von sehr ungleichem Durchmesser. Er beschreibt eine große Zahl von Windungen. Zunächst läuft er bis ins Abdomenende gerade nach hinten, biegt um, steigt ventralwärts, wendet sich wieder parallel der ersten Strecke nach dorsal, geht in die rechte Seite der Bauchhöhle, steigt zum Zwerchfell nach vorn, wendet sich und begibt sich zum Ende des Abdomens, steigt abermals nach vorn, geht über die Leber hinweg, macht daselbst einen kurzen Bogen und läuft, immer an der Leber entlang, in die linke Bauchseite. Während dieser Windung über die Leber beträgt sein Durchmesser höchstens $\frac{1}{2}$ Linie. Der Darm erweitert sich dann wieder bedeutend und zeigt in Pylorushöhe eine zweite Einschnürung. Danach erweitert er sich nochmals, macht einen rechtwinkeligen Bogen und läuft bis nahe zum After, wo er vor seiner Endigung eine erneute Verengerung aufweist. Die Zahl der dem Pylorus umgebenden Appendices schien fünf oder sechs zu sein.

C. altipinnis (*Pimelepterus altipinnis*) hat auch einen großen, hinten abgerundeten Magen. Der Pylorusast ist weit. Der sehr lange Darm macht 9—10 Windungen. Der Enddarm hat einen dreimal größeren Durchmesser als der Mitteldarm, verengt sich aber vor dem After etwas. Die Wände des Darmkanals sind äußerst zart. Der Pylorus ist von einem Haufen kurzer, feiner Appendices pyloricae umgeben, die haarartig zu Büscheln vereinigt sind.

5. Familie: **Lobotidae.**

A. *Lobotes*. *L. somnolentus* beschreiben CUVIER-VALENCIENNES in Bd. V.

Der weite, ziemlich kurze Ösophagus führt in einen geräumigen, hinten runden Sack, dessen Wände dick und muskulös sind. Der Magen reicht bis ins letzte Viertel des Abdomens und sein nahe der Kardia entspringender Pylorusast ist kurz und sehr

muskulös. Der Darm läuft erst nach vorn, wendet sich dann und läuft bis zur Magenspitze nach hinten. Hier macht er kehrt, steigt zum Pylorus und läuft danach geschlängelt bis über die Magenspitze hinaus nach hinten, wendet sich unter die Magenspitze und von da zum After. Der Darm ist in ganzer Länge ziemlich weit. Am Pylorus stehen drei dicke, wenig lange Appendices.

Schleimhautrelief. Die Darmschleimhaut ist überall mit ziemlich groben Falten bedeckt.

6. Familie: **Toxotidae.**

A. *Toxotus*. Die Quelle bildet die *Histoire naturelle*.

Der ziemlich lange Ösophagus erweitert sich in einen kugeligen Magen. Der Pylorusast ist sehr klein. Der anfangs sehr weite, bald aber sehr eng werdende Darm macht 4—5 Windungen. Neun Appendices stehen um den Pylorus. Während dies der Befund bei einem aus Java stammenden Tier war, zeigte ein anderes, von den Malabaren stammendes, einen größeren Magen und sieben Pförtneranhänge.

Schleimhautrelief. Die erste Art zeigt im Magen große, unregelmäßig gerunzelte Falten, bei der zweiten fehlten sie.

7. Familie: **Nandidae.**

A. *Nandus*. Auch hier beziehe ich mich auf die *Histoire naturelle*.

Der Ösophagus von *N. marmoratus* C. V. setzt sich in einen engen, zylindrischen Magen fort, der hinten spitz zuläuft und einen sehr kurzen Pylorusast besitzt. Eine feste Ringklappe verschließt den Pylorus. Der dünnwandige, etwas weitere Darm steigt ventral vom Magen unter die Leber, macht eine sehr kurze Windung und begibt sich gerade zum After. Appendices pyloricae fehlen *Nandus*.

8. Familie: **Percidae.**

A. *Perca*. Es wurde *P. fluviatilis* untersucht.

Der Ösophagus des Barsches ist kurz, ziemlich weit und mit mittelkräftigen Wänden ausgerüstet. Er führt, ohne äußerlich sichtbare Grenze, in den V-förmigen Magen, dessen absteigender, sich allmählich etwas erweiternder Ast in einen ziemlich langen, stumpf endenden Blindsack sich fortsetzt. Die Wände des Magens sind etwas dicker als die des Ösophagus. Der kurze Pylorusast

entspringt fast genau in der Mitte zwischen Cardia und dem Blindsackende rechterseits und läuft nur wenig schräg nach vorn. Eine kleine, dicke Klappe verschließt den wenig umfangreichen, muskulösen Abschnitt. Ihr folgt der Mitteldarm, dessen Länge sich bei einem ziemlich kleinen Tier zu der des Enddarmes wie 8:1 verhält, während bei einem ziemlich ausgewachsenen Exemplar sich dies Verhältnis annähernd wie 5:1 erwies. Ob nicht der Befund an dem kleinen Tier eine zufällige Varietät war, bleibt zu untersuchen. Der Darm wendet sich sogleich nach hinten bis ins letzte Leibeshöhlerndrittel, kehrt wieder nach vorn bis nahe zum Pylorus und biegt hier nochmals um, um sich zum After zu begeben. Das Endstück, durch eine wohlentwickelte, ein ansehnliches Stück ins Lumen vorspringende BAUHINSche Klappe von dem meist schlankeren Mitteldarmende abgetrennt, ist der Enddarm, den ich bei sechs Exemplaren nicht vermißt habe (s. v. EGGELING). Der Mitteldarm, der mittelkräftige Wände hat, ist anfangs recht weit, verengert sich dann aber ganz allmählich nicht unbedeutend bis zur BAUHINSchen Klappe. Fast immer, namentlich bei meinem großen Exemplar ist der Enddarm schon äußerlich sofort durch seinen größeren Umfang zu erkennen, allein ein Exemplar, das auch die BAUHINSche Klappe besaß, ließ äußerlich nichts vom Enddarm erkennen. Die Enddarmmuskulatur war bei meinem großen Exemplar sichtlich stärker entwickelt als im Mitteldarm. Drei Appendices pyloricae umgeben wie ein Kranz den Darmanfang. Meist sind sie mittellang oder kurz und ziemlich weit. Ihre Muskulatur, geringer entwickelt als im Mitteldarmanfang, wird gegen das blinde Ende deutlich schwächer. Einigemale fand ich schlanke, spitzwerdende Pförtneranhänge; dann war ihre Muskulatur hart.

CUVIER (1810) sagt, bei den Bärchen finde man einen Magen von der bei Fischen häufigsten Form, das heiße: er erscheine als ein großer blinder Sack, der rechts mit einem „kurzen, engen Darm“ — Pylorusast — verbunden sei. Der Pylorusast entspringe in der Mitte des „Blindsackes“. „Die Pförtneröffnung ist eine bloße Verengerung ohne Klappe und Wulst.“ Die Muskulatur ist dick. „Anfangs ist der Darmkanal etwas weiter, zieht sich darauf zusammen und behält denselben Durchmesser bis zum After, der ungefähr noch einmal so weit als der Dünndarm an seinem hinteren Ende, aber nicht völlig so weit als derselbe Darm in seinem Anfange ist. Die Länge des Mastdarmes beträgt ein Fünftel des dünnen Darmes.“ „Die Mastdarmklappe springt ein paar Linien weit hervor und ist trichterförmig.“ Mutmaßlich soll es in dieser MECKELschen Übersetzung heißen, daß der Mitteldarm nicht „bis zum After“

„denselben“ Durchmesser behalte, sondern bis zum Enddarm. Die drei Appendices pyloricae sind weit, länglich und kegelförmig. „Ihr Durchmesser kommt ungefähr mit dem Durchmesser des Darmkanales in einer kleinen Strecke abwärts vom Pförtner überein.“ Nach RATHKE (1824) ist der Magen bei den Barscharten „einigermaßen ähnlich dem der Stinte, jedoch sind das Pförtner- und das Kardienstück verhältnismäßig weiter, der Magensack aber enger als bei diesen Fischen“. Im übrigen ist auf RATHKES Zeichnung zu verweisen. Der Enddarm beginnt kaum weiter, als der Mitteldarm aufhört. Die drei Appendices sind einigermaßen lang und weit. MECKEL findet einen „mäßig langen“ Kardienteil des Magens und einen sehr langen und einfachen Blindsack, der ihn doppelt an Länge übertrifft, sowie einen engen Pförtneranteil. „Nach CUVIER ist er bei *P. fluviatilis* vom Darm nur durch eine Einschnürung, nicht durch eine Klappe getrennt; allein nirgends sah ich eine deutlichere und stärkere Klappe. Auch finde ich weder Muskel- noch Schleimhaut dick. Der Darmkanal ist mäßig lang und macht drei Windungen, das hintere Siebentel ist weiter und von dem vorderen Teile durch eine starke Kreisklappe abgeteilt.“ „Die Pförtneranhänge sind ansehnlich, weit, so weit als der Dünndarm, aber einfach.“ Es sind meist drei, nur einmal sah MECKEL vier. Der Ductus choledochus mündet „beständig“ in den unteren, mittleren der drei Pförtneranhänge, wenige Linien über der Einsenkung desselben in den Darmkanal. CUVIER-VALENCIENNES bezeichnen den Ösophagus als zylindrisch, sehr dickwandig, fleischig und eng. Eine äußere Magengrenze finden auch sie nicht. Der dickwandige, zylindrische Magen endigt stumpf und ist jederseits durch eine oberflächliche Längsmuskelschicht verstärkt. In der Mitte zwischen Ösophagusanfang und dem Blindsackende entspringt der Pylorusast. An der Stelle der Pylorusklappe steht ein Querwulst. Der Darm läuft bis zur Bauchhöhlenmitte nach hinten, steigt zum Pylorus und von da wieder nach hinten zum After. Seine anfangs dicken Wände werden später dünner. Etwa 2 Zoll vor dem After findet sich eine große, dünne Ringklappe, deren zackiger Rand dem After zugewendet liegt. Die drei Appendices sind je etwas über 1 Zoll lang. Der Ductus choledochus mündet nahe der Einmündungsstelle des unteren Blinddarmes. Nach v. EGGELING beginnt der Magen „mit einer weiten Pars cardiaca, die sich kaudalwärts in einen ebenfalls weiten Sack fortsetzt, welcher etwa entsprechend der Mitte der Bauchhöhle blind endigt. Ungefähr in der Mitte der Pars cardiaca und Blindsack geht die enge Pars pylorica in einem fast rechten Winkel ab. Sie setzt sich fort in den Dünndarm, dessen Anfang mit drei ziemlich langen und weiten Appendices pyloricae versehen ist. Das Lumen des Dünndarmes ist etwa dasselbe wie in der Pars pylorica. Nach dem After zu nimmt es allmählich ab. Eine äußerliche Abgrenzung vom Dickdarm und Dünndarm war nicht wahrnehmbar. Der Darmkanal ist ziemlich kurz. Ein Schenkel verläuft gerade nach hinten bis in das letzte Drittel der Leibeshöhle. Dieser biegt nach vorn um in einen aufsteigenden Schenkel bis zur Gegend des Pylorus und setzt

sich von da in einen zweiten absteigenden Schenkel direkt zum After fort“. Diese Angaben mögen genügen. Es zeigt sich in ihnen, wie erheblich die einzelnen Darmabschnitte desselben Tieres oft variieren.

Schleimhautrelief. Parallele Längsfalten beobachtet man im Ösophagus. Sie stehen gewöhnlich in ziemlich weiten Abständen voneinander und sind schmal. Ihre Zahl ist durchaus nicht konstant. Denn während ich bei einem Exemplar sieben zählte, hatte ein zweites 16, ein drittes sogar 19 Falten. Die Falten sind alle einfach, vorn mittelhoch und flachen sich allmählich nach dem Magen zu ab. Ihr freier Rand ist nahezu glatt, nur anfangs leicht gekräuselt. Bei einem meiner Exemplare gehen ganz kurze Querfältchen von ihren Seiten aus, die sich rasch abflachen und aussehen, als stützten sie wie ein paar Pfeiler die Längsfalten. Nie reichen sie von einer Längsfalte bis zur nächsten, nie treffen die Querfalten zweier Längsfalten zusammen. Einige Ösophaguslängsfalten setzen sich in den Magen hinein fort, liegen hier aber als ephemere Gebilde unter dem zarten, engmaschigen, niedrigen Faltennetz der Schleimhaut, aus dem sich nirgends Fortsätze zu erheben scheinen. Den Mitteldarm bedeckt ein einfaches Netz mit rundlichen oder mehr polygonalen Maschenräumen und mit anfangs hohen, allmählich aber nicht unwesentlich niedriger werdenden Falten. Diese erscheinen nahe dem Pylorus ziemlich stark geschlängelt und verlaufen gleichartig nach allen Richtungen. Hier ist darum das Relief ziemlich schwer zu enträtseln. Später herrschen immer deutlicher die Längsfalten vor, während gleichzeitig die Schlängelung wesentlich geringer wird, zumal an den schrägen oder queren Falten, die viel niedriger als die Längsfalten sind. Auf der dem Mitteldarm zugewandten Seite der BAUHINschen Klappe treten die Längsfalten besonders schön zutage. Verschieden verhält sich bei zwei Exemplaren die Enddarmschleimhaut. Während ein großes Tier mit ziemlich dünner Muskulatur in diesem Abschnitt ein unregelmäßiges Maschenwerk mit ganz verschieden hohen Falten und ohne stärkere Bevorzugung der Längsfalten bei nicht längsgestreckten Maschen aufwies, bemerkte ich bei einem anderen, daß die Falten des Netzwerkes viel höher waren und stark geschlängelt, wie im Mitteldarmanfang. Die einzelnen Maschen waren nicht genau zu erkennen und etwa in der Mitte des Enddarmes hatten die freien gewundenen Faltenränder im ganzen eine Queranordnung, durch die ich zunächst etwas an Gasterosteus erinnert wurde. Indessen ist ein gewöhnliches Faltennetz auch hier die Grundlage. Die

scheinbare Queranordnung ist ein Spiel der freien Faltenränder, wohl beeinflußt durch den gerade bestehenden Kontraktionszustand der Muskulatur. Diese war dicker und härter als bei dem anderen Exemplar. Verschieden verhielt sich auch die Schleimhaut der Appendices pyloricae bei den beiden Tieren. Beim ersten fand ich ein ebensolches Netzwerk wie im Mitteldarm in dessen Mitte oder, besser noch, wie im Enddarm. Indessen war das Bild hier äußerst zierlich. Die nicht sehr hohen Falten waren am freien Rande höchst zierlich gefaltet, verliefen aber doch in fast gerader Richtung. Fortsätze gingen an keiner Stelle von ihnen aus. Anders beim zweiten Tier! Hier wurde ich ganz an die Darstellung CUVIER-VALENCIENNES erinnert! Ein kompliziertes Relief lag vor mir, das erst nach Entfernung der Falten ganz klar wurde. Auch hier handelte es sich um ein Netzwerk, aber mit recht hohen und zerklüfteten Falten oder ein Netz mit massenhaften lappenartigen und zungenförmigen Fortsätzen. Das Relief war anders als im Mitteldarmanfang desselben Tieres und erreichte auch eine größere Höhe. Ich fand die Maschen hier im ganzen kleiner, natürlich im ganzen, denn in den Appendices pyloricae mit Netzwerk werden die Maschen nach dem blinden Ende hin nach meinen Erfahrungen stets enger und sind von niedrigeren Falten umsäumt.

Nach CUVIER (1810) bildet die Magenschleimhaut „breite Längsfalten“; die Mitteldarmschleimhaut aber „zahlreiche Falten, welche vieleckige Räume begrenzen“. Sie sind mit wellenförmigen Rändern versehen und nehmen bald eine parallele und longitudinale Richtung an, die sie bis zur BAUHINSchen Klappe behalten. „Diese ist selbst mit Falten dieser Art bedeckt, wodurch ihr Rand ein niedlich gezahntes Ansehen bekommt. Dieselbe Haut bildet im Mastdarm quere, im Zickzack verlaufende Falten, deren gegen den After gerichteter Winkel breiter und ausgehöhlt ist.“ RUDOLPHI gibt (1802) an, die Darmschleimhaut sei „sehr zierlich netzförmig gestaltet, jedoch so, daß die Fältchen desto stärker sind, je näher sie dem Magen stehen und, die innerste Haut hier ganz kraus erscheint, da hingegen der Darm im fernerer Verlaufe aussieht, als ob feine geschlängelte Längsfalten hinabliefen“. RATHKE (1824) fand, daß von den Längsfalten des Ösophagus nur einige in den Magen übergehen. Hier verlaufen sie, „selbst in gefülltem Zustande desselben, in geschlängelter Richtung, sind in ihrer Mitte am dicksten und höchsten und verzweigen und verbinden sich endlich auf die mannigfaltigste Weise, indem häufig einzelne Zweige zweier oder mehrerer jener Falten als ein verworrenes Gemisch ineinander übergehen“. Diese Falten sind aber ephemere. Außerdem besteht im Magen ein zierliches, zartes Faltennetz, das im Pylorusast am stärksten ausgeprägt

ist. Im Mitteldarm ist die Schleimhaut anfangs zu höheren Falten erhoben als gegen Ende, und im Enddarm sind sie nur wenig höher als im Mitteldarmende. MECKEL beschreibt das Darmrelief: „An der inneren Fläche finden sich ansehnliche Längenfalten, die unter spitzen Winkeln zur Bildung von rautenförmigen Zellen zusammen-treten. Querspalten im Mastdarm, welche CUVIER für *P. fluviatilis* angibt, fand ich nirgends, sondern bei dieser dieselben Längenspalten und Zellen als im Dünndarm.“ Die Schleimhaut der Pfortneranhänge ist ähnlich wie im Darm. CUVIER-VALENCIENNES sagen, die Schleimhaut bilde sechs bis acht vom Schlund bis in den Grund des Magenblindsackes reichende Längsfalten. Auch im Pylorusast finden sich Falten. Der erste Teil des Mitteldarmes ist scheinbar mit Zotten besetzt. Später werden die zottenartigen Gebilde seltener und schließlich findet man ein einfaches Faltennetz mit kleinen, dicht gedrängten Maschenräumen. Die Schleimhaut der Appendices pyloricae erhebt sich in kleine, zahlreiche, dicht gedrängt stehende Lappen, bildet also eine Art Zottenwerk. v. EGDELING beschreibt einen etwas anderen Befund. „Am Anfang finden sich sehr ansehnliche, ziemlich gerade verlaufende Längsfalten mit gekräuseltem freien Rande. Gelegentlich teilen sich diese Falten unter sehr spitzen Winkeln und stehen durch diese Seitenäste untereinander in Verbindung. In dem Raum zwischen den groben Längsfalten mit ihren Seitenästen, deren Ränder ebenfalls gekräuselt sind, findet sich ein feines Netz ganz niedriger, glattrandiger Fältchen, welche polygonale Maschenräume einschließen. Im mittleren Teil des Dünndarmes werden die Längsfalten niedriger, rücken dicht aneinander, ihr Rand erscheint weniger stark krausenartig gefaltet, die sekundären kleineren Faltungen zwischen den Hauptlängsfalten treten zurück.“

B. *Lucioperca*. Ich untersuchte *L. zandra*, indessen war der Enddarm des Tieres zerstört.

Ein kurzer, weiter, sich nach hinten etwas verjüngender Ösophagus, der kräftige, aber nur mitteldicke Wände hat, erweitert sich in den mit langem, hinten etwas abgerundetem Blindsack versehenen Magen, der bis ins letzte Abdomendrittel reicht. Der Magen ist nach rechts gekrümmt und besitzt nur eine kurze Pars pylorica. Die Magenwände sind ziemlich dick, die der Pars pylorica merkwürdigerweise dünner als die der Pars cardiaca und des Blindsackes. Die Pars pylorica ist ziemlich eng und endet mit einer sehr kurzen Pylorusfalte. Der Darm macht drei Windungen. Er beginnt mit einem bei meinem Exemplar 30,5 cm langen Mitteldarm. Über den Enddarm kann ich leider nichts aussagen, als daß er besteht und durch eine BAUHINSche Klappe vom Mitteldarm geschieden ist. Der Mitteldarm beginnt sehr weit, ist bei meinem Objekt in einer Länge von 3 cm besonders

weit und verengt sich von da bis zur BAUHINSchen Klappe um mehr als die Hälfte des ursprünglichen Umfanges. Die Wände sind mitteldick und erfahren gegen die BAUHINSche Klappe eine Abnahme ihrer Muskulatur. Am Mitteldarmanfang stehen sieben Appendices pyloricae in Kranzstellung rings um den Pylorus. Sie sind an der Mündung so weit wie der Mitteldarm an seinem Ende. Ihre Länge ist höchst verschieden. Ich maß die erste zu 7,0 cm, die zweite zu 5,0 cm, die dritte zu 3,8 cm, die vierte zu 3,1 cm, die fünfte zu 3,5 cm, die sechste zu 4,2 cm, die siebente zu 6,5 cm. Die am meisten ventral gelegenen sind die längsten. Es sind dies die erste und siebente. Die Wanddicke der Appendices kommt der des Darmes etwa gleich. Der Ductus choledochus mündet nahe der Basis der siebenten Appendix.

CUVIER-VALENCIENNES wurden bei der Untersuchung lebhaft an *Perca* erinnert. Der Magen des Zander ist ein langer, dickwandiger Blindsack mit stumpfem Ende. Nahe der Kardia entspringt der Pylorusast. Vier und nicht sechs Appendices pyloricae, wie einst BLOCH angab, stehen hinter dem Pylorus. Sie sind viel länger als beim Barsch. CUVIER gibt 1810 sechs Appendices für den Zander an. MECKEL erwähnt, daß der Enddarm weiter als beim Barsch sei. Es bestehen sechs Pförtneranhänge. Die gleiche Zahl fand 1824 auch RATHKE, dagegen notiert RUDOLPHI sieben.

Schleimhautrelief. Niedrige, ziemlich breite Längsfalten mit nahezu glattem Rand durchziehen in geringen Abständen und parallel zueinander die Speiseröhre, an deren Ende sie sich abflachen und sich in ihrem oberen Teil in das Magenkryptennetz auflösen, während sie im unteren Teil als ephemere Längswülste unter dem Kryptenwerk fortbestehen. Die ephemeren Wülste vereinen sich am Grunde des Magenblindsackes, wo sie nochmal eine ansehnliche Höhe erlangen. Die Ösophagusmagen-grenze verläuft gezackt, ist aber scharf. Und zwar zieht sie an jeder größeren Längsfalte höher in den Ösophagus hinein, im Faltental dagegen liegt sie mehr kaudal. Dieses Verhalten ist ganz so, wie man es nach unserer Hypothese des Ursprungs des Magenreliefs sich vorstellen muß. Das Kryptennetz ist zart und engmaschig und bietet nichts besonderes. Im Darm finde ich ein Doppelnetz von geringer Höhe mit unregelmäßig polygonalen Maschenräumen. Das Hauptnetz ist ziemlich weitmaschig und hat schmale, glattrandige Falten. Mehr rundliche Maschen hat das sekundäre Netz, von dem zwei bis sieben Maschen in einer Hauptmasche zu liegen pflegen. Das feine Netz ist kaum halb so hoch wie das gröbere. Gegen das Mitteldarmende flacht sich das

Relief nur wenig ab, seine Maschen werden auch etwas enger. Längsfalten überwiegen an keiner Stelle. In den Appendices pyloricae ist das Relief zwar auch ein Doppelnetz. Allein am Hauptnetz beginnt bereits ein Unterschied in der Faltenhöhe deutlich zu werden, der stark zur Bildung eines dreifachen Netzwerkes tendiert, wie es RATHKE bei alten Exemplaren tatsächlich angetroffen hat.

Nach CUVIER und MECKEL müssen die Verhältnisse im Relief dieselben sein wie beim Barsch. Nach RATHKE gehen einige Ösophaguslängsfalten in den Magen über. Hier besteht zudem ein zartes Netzwerk, das gegen den Grund des Magenblindsackes verschwindet. Im Mitteldarm findet sich ein gegen die BAUHINsche Klappe niedriger werdendes Faltennetz, das von blattartigen Falten zusammengesetzt wird. Es ist fast im ganzen Darm ein Doppelnetz und hat sehr große Hauptmaschen. Bei alten Zandern gehen aus ihm Zotten hervor und zwar fast im ganzen Darm. Im Enddarm erhebt sich die Schleimhaut von neuem. Auch hier beobachtet man ein Netzwerk, aber es ist kein reines mehr, sondern mit Längsfalten untermischt. Außerdem kommen im Enddarm des Zanders „nur allein Zotten vor“. „Sie sind hier dichtgedrängt und zeigen, namentlich in der hinteren Hälfte dieses Darmstückes, einen Ursprung aus Längsfalten. Ein Teil dieser Zotten war übrigens bandartig oder zungenförmig gestaltet, die meisten aber stellten dem Umfange nach verschiedentlich gestaltet, am Rande vielfach eingeschnittene und an der Grundfläche zusammengezogene Blätter dar.“ In den Appendices recht großer Zander kommt ein dreifaches Netzwerk vor. MECKEL fand die Enddarmschleimhaut glatt. RUDOLPHI fand die Darmschleimhaut netzförmig gefaltet und zwar so, „daß einzelne Fältchen stärkere Verlängerungen bilden, im Mastdarm sind diese mehr oder weniger zungenförmigen Verlängerungen nicht allein häufiger, sondern auch so viel größer. Wenn man diese Verlängerungen mit der Pinzette ausbreitet, sieht man, daß sie den übrigen anastomosierenden Fältchen gehören und selbst wieder gefaltet sind. Sonderbar ist es immer, daß sie im letzten Teil mehr als doppelt so groß sind“.

C. Aspro. Ich untersuchte *Aspro asper*.

Der Darmkanal erinnert sehr an den von *Perca*. Der kurze, ziemlich weite und mit mittelkräftigen Wänden versehene Ösophagus führt auch hier ohne scharfe Grenze in den mit ansehnlichem Blindsack versehenen, nach rechts gekrümmten Magen. Der Pylorusast entspringt etwa in der Mitte zwischen Kardia und Blindsackspitze, läuft aber mehr nach vorn als beim Barsch. Während der absteigende, zylindrische Magenschenkel nur im Blindsack etwas dickere Wände als der Ösophagus besitzt, ist der Pylorusast durchweg kräftiger gebaut, aber gleichfalls von geringer Länge. Der Darm verläuft wie bei *Perca*. Ob eine

Enddarmklappe besteht, kann ich nicht angeben, denn ich hatte ein sehr altes Präparat, von dem ich keine genügenden Aufzeichnungen seinerzeit gemacht habe. Auch über die Darmlänge weiß ich nichts anzugeben, doch liegen nach einer Skizze die Verhältnisse wie beim Barsch. Ich fand drei Appendices pyloricae, die ziemlich kurz und weit waren.

CUVIER-VALENCIENNES beschreiben *A. apron*. Auch sie heben die Ähnlichkeit mit *Perca* hervor. Der Magen hat einen ziemlich kurzen, stumpfen Blindsack. Der Darm macht nur zwei Umbiegungen und beschreibt nur eine kurze Schleife. Hinter dem Pylorus sitzen drei kurze Appendices pyloricae. Bei *A. zingel* sieht man nach Eröffnung der Bauchhöhle in den beiden letzten Dritteln den Enddarm rechts zwischen den beiden Hoden oder Ovarien verlaufen. Im ersten Drittel liegt der Magen, der sehr klein und muskulös ist und ein stumpfes Ende besitzt. Der Pylorus liegt nahe der Kardia. Der Darm beschreibt nur eine rechts im Abdomen gelegene Biegung, die ungefähr in der Mitte liegt. Dann läuft er bis nahe zum Pylorus zurück, biegt abermals um, um sich direkt zum After zu begeben. Es bestehen drei Appendices pyloricae. Nach v. EGGELEIN bezeichnete CUVIER 1835 den mit zwei Appendices pyloricae ausgestatteten Darm von *A. apron* als kurz, ziemlich weit und dünnwandig.

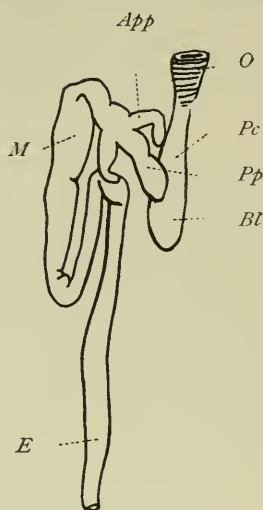
Schleimhautrelief. Niedrige, an meinem alten Präparat völlig glattrandige, parallele Längsfalten lösen sich an der Magengrenze in das zarte Maschenwerk dieses Abschnittes auf oder bestehen als ephemere Längswülste unter ihm fort. Das engmaschige Magenetz erscheint hin und wieder durch ungleiche Höhe und Dicke seiner Falten als ein doppeltes. Die Faltenränder sind glatt. Im Darm findet man ein Faltennetz, und zwar ein einfaches mit ungleich großen, polygonalen Maschen. Anfangs sind die Falten gelappt und gezackt, auch leicht wellig geschwungen, später werden sie mehr gerade und glattrandig. In den Appendices pyloricae findet sich ein ähnliches Relief wie etwa in der Mitte des Mitteldarmes.

Nach v. EGGELEIN bezeichnet CUVIER 1835 die Darminnenfläche von *A. apron* als in ganzer Ausdehnung mit einem Netz von polygonalen Maschen bedeckt.

D. Acerina. Ich untersuchte *A. cernua*.

Ich finde einen mittelweiten, kurzen Ösophagus mit recht kräftigen Wänden, der sich ohne von außen sichtbare Grenze in den weiteren, V-förmig nach rechts gekrümmten, mit kurzem, rundlich endendem, muskulösem Blindsack versehenen Magen öffnet. Dieser ist in seinem absteigenden Ast nur wenig dick-

wandiger als der Ösophagus. Der Pylorusast, der sich gegen sein Ende verjüngt, biegt fast rechtwinklig kurz hinter der Mitte zwischen Kardia und Blindsackspitze ab und wendet sich dann im Bogen nach vorn. Wie der Blindsack, so ist auch er sehr muskulös, und zwar anfangs mehr als in Pylorusnähe. Die Pylorusklappe ist kurz. Der anfangs weite Darm verengert sich allmählich bis über die Hälfte. Erst der durch eine kräftige Klappe vom Mitteldarm gesonderte Enddarm wird wieder weiter, um sich erst kurz vor dem After wieder zu verengern. Die drei Appendices pyloricae stehen kranzartig um den Pylorus herum. Sie sind weit und ziemlich kurz; ihre Muskulatur, etwas schwächer als im Darmanfang, läßt eine deutliche Abnahme gegen das blinde, spitze Ende hin erkennen.



Textfig. 94. *Acerina cernua* (nach RATHKE).

RATHKE bildet den Darmkanal des Kaulbarsches ab. CUVIER-VALENCIENNES werden wieder durch die Eingeweide von *A. cernua* an *Perca* erinnert. Es besteht ein ebenso kurzer, stumpfer Magenblindsack, ein Darm, der nur drei Windungen macht und drei Pfortneranhänge besitzt. Bei *A. schraetser* liegen die Dinge fast ebenso. Nur ist der Magen noch kleiner, der Darm weiter und seine drei Blinddärme sind kürzer. Der Magen von *A. Rossica* ist gebogen, länglich und hat ein stumpfes Ende. Drei fast gleichlange Appendices stehen hinter dem Pylorus, die bei einem Individuum von der Länge einer Spanne kaum drei Linien hervorragten. Der Darm beschreibt eine einzige Windung, hat geringe Dicke und ist so lang wie der Rumpf des Tieres.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus bemerkte ich niedrige, glattrandige und durch äußerst zarte, meist völlig quer verlaufende Äste miteinander verbundene, parallele Längsfalten. Sie bestehen zumeist im Magen als ephemere Runzeln fort, oder sie lösen sich in das einfache, zarte, engmaschige Netzwerk des Magens auf. Im Darm zeigt sich ein einfaches Netzwerk, das von hohen, selbst stark gekräuselten und wellig geschwungenen Falten gebildet wird. Während ich die freien Ränder bei großen Tieren ziemlich stark gelappt fand, zeigten die kleinen nur glatte Ränder. Im Netzwerk eines großen Tieres herrschte stets die Längsrichtung vor. Nicht so beim kleinen! Hier wurde sie erst gegen

die Mitte hin deutlich. Im ganzen ist das Schleimhautrelief des Darmes recht ähnlich dem des Barsches. Höhere und reichlichere Fortsätze als im Mitteldarmanfang sind in den Appendices pyloricae zu finden. Das regellose Netzwerk des Enddarmes läßt eine stärkere Ausprägung der Längsrichtung, etwa wie sie am Mitteldarmende besteht, ganz vermissen.

RATKE macht nähere Angaben über die Darmschleimhaut des Kaulbarsches. Während im Vorderdarm offenbar dieselben Verhältnisse wie beim Barsch bestehen, findet er im Mitteldarm „lauter Längsfalten, die jedoch nur aus hintereinander liegenden, kurzen Stückchen bestehen, und hier und da, besonders im vorderen Darmstücke, ineinander unter spitzen Winkeln übergehen, oder sich durch Ausläufer untereinander verbinden. Die vorderen sind am Rande mit kurzen Zotten besetzt, die hinteren nur eingekerbt“. Im Afterdarm erhebt sich die Schleimhaut von neuem und bildet ein einfaches Netzwerk. RUDOLPHI fand dasselbe Darmrelief wie beim Barsch.

E. Labrax. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *L. lupus*.

Der absteigende Magenast ist sehr geräumig und reicht mit seinem stumpfen Blindsack bis zur Mitte der Bauchhöhle. Der Pylorusast entspringt rechterseits nahe der Kardial. Der Pylorus wird außen durch eine Einschnürung angezeigt, innen findet sich eine gezähnelte Klappe. Der Darm macht nur zwei Windungen. Sein erster Teil ist sehr weit, verengt sich dann und behält bis zum After einen nur etwa halb so großen Durchmesser. Im Beginn des letzten Darmdrittels liegt die BAUHINSche Klappe, die gezähnelte ist und seltsamerweise nicht dem After, sondern dem Mitteldarm zugekehrt lag. Es bestehen fünf Appendices pyloricae, von denen drei auf der einen, zwei auf der anderen Darmseite stehen. Sie sind ziemlich lang. Der Ductus cholechus mündet zwischen den Appendices in den Darm.

Auch v. EGGELING untersuchte *L. lupus*. Er sagt: „Eine weite, kurze Pars cardiaca führt in einen langen, kegelförmigen, bis in das letzte Drittel der Bauchhöhle reichenden Magenblindsack. Die Pars pylorica ist ebenfalls weit und kurz. Jenseits der Pylorus-einschnürung finden sich fünf Appendices pyloricae. Der Dünndarm ist von geringer Länge und recht weit, seine Wandungen außerordentlich dünn, so daß sie bei dem ganz frischen, auf dem Markt noch lebenden Tier sehr leicht reißen. Der Hohlraum ist gefüllt mit massenhaftem, etwas körnigem, dunkelbraunem Inhalt. Eine Grenze gegen den Dickdarm ist äußerlich nicht wahrnehmbar.“ Labrax lineatus stimmt nach CUVIER mit *L. lupus* überein.

Schleimhautrelief. CUVIER-VALENCIENNES finden die Schleimhaut im absteigenden Magenast mit zahlreichen Falten bedeckt. Die Darminnenfläche ist mit zierlich galappten Längsfalten besetzt, die anfangs sehr hoch sind, dann stufenweise niedriger werden und schließlich nur noch als schlichte Falten imponieren.

Nach v. EGGELING fand CUVIER 1835 im Darm des *L. lupus* „breite Längsfalten mit wellig verlaufendem und krausenartig gefaltetem freien Rand. 16 Hauptfalten treten schärfer hervor. Sie nehmen gegen den Enddarm zu ab. Dessen Innenfläche trägt ebenfalls vorwiegend longitudinale, aber unregelmäßige, winklig gebogene Falten, die netzförmig untereinander verbunden sind. In den letzten drei Vierteln der Ausdehnung des Rektums ist der freie Rand der Falten mit sehr langen Fransen besetzt“. Letztere erwähnt auch MILNE EDWARDS. Auch v. EGGELING selbst fand im Darm „16 ziemlich hohe, gerade, längsverlaufende Falten mit vereinzelten kurzen, niedrigen Seitenästen, die sich gelegentlich mit benachbarten Falten verbinden. Der freie Rand ist glatt, abgesehen von ganz langgestreckten, schwach bogenförmigen Einschnitten. Nicht unbeträchtliche Zwischenräume trennen die einzelnen Hauptfalten voneinander. Hier zeigt sich ein weiteres Relief, nämlich ein von ganz geringen, niedrigen Leisten gebildetes Netzwerk mit engen, polygonalen Maschen. Dieses Netzwerk dehnt sich auch auf die Seitenflächen der longitudinalen Hauptfalten aus. Letztere werden nach hinten zu immer niedriger und verschwinden schließlich, während das schwache Maschenwerk erhalten bleibt. Auch im Rektum finde ich nur ein schwaches, gleichmäßiges Netzwerk mit engen, polygonalen Maschen“.

9. Familie: **Serranidae.**

A. Macquaria. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *M. australasiaca* (Hist. nat. V.).

Der ziemlich weite, kurze Ösophagus erweitert sich plötzlich in einen mittelgroßen, länglichen und hinten abgerundeten Magen. Der Pylorus öffnet sich am vorderen Abschnitt des Magens. Der Darm ist anfangs ziemlich weit. Er läuft bis nahe zum After und biegt bis etwa zum Magenende nach vorn wieder um. Hier kommt eine neue, letzte Biegung, bis zu der sich eine bedeutende Abnahme des Mitteldarmlumens kenntlich macht. Der nun beginnende, weitere Enddarm läuft direkt zum After. Die acht vorhandenen Pförtneranhänge liegen zu beiden Seiten des Magens, die in der Mitte sind kürzer als die übrigen.

B. Polyprion. Im III. Band der *Histoire naturelle* wird *P. cernium* beschrieben.

Der geräumige, mit stumpfem Blindsack versehene Magen ist sehr dickwandig. Sein Pylorus öffnet sich nahe der Kardia. Der lange Darm beschreibt, ehe er zum After kommt, sechs Windungen, deren letzte weiter als die übrigen sind. Es bestehen zwei Appendices pyloricae, eine sehr kurze und eine sehr ange.

Schleimhautrelief. Wir erfahren nur, daß der Magen mit groben, runzeligen, unregelmäßigen Falten bedeckt ist.

C. *Plectropoma*. CUVIER-VALENCIENNES bilden die Quelle (Bd. II).

P. *serratum* hat einen weiten, dickwandigen und kräftigen Ösophagus, der sich in einen mit spitzem Blindsack versehenen, sehr muskulösen Magen fortsetzt. Der kurze, dicke Pylorusast entspringt wenig vorn am Magen. Der nun beginnende lange, anfangs ziemlich weite, bald aber enger werdende Darm macht fünf Windungen und zeigt verschiedentlich engere Stellen. Der Enddarm ist weit. Am Mitteldarmanfang stehen acht sehr lange und sehr weite Appendices pyloricae, fünf zur Linken des Magens und drei unterhalb; rechts stehen keine.

Bei P. *dentex* ist der Ösophagus kurz, der Magensack stumpf endend, die Muskulatur des Magens weniger dick und die Zahl der Pförtneranhänge sieben. Die Appendices sind dick und lang bis auf die beiden rechts vom Magen stehenden. P. *brasilianum* hat nur einen mittelgroßen, dünnwandigen Magen mit außerordentlich kurzem Pylorusast. Der dünnwandige Darm ist etwas geschlängelt und beschreibt zwei große Windungen. Es bestehen neun Appendices pyloricae. Bei P. *nigrorubrum* ist der Ösophagus ziemlich weit, der sehr muskulöse Magen aber eng und mit spitzem Blindsack versehen. Ventral entspringt der enge, kurze Pylorusast, der in den sehr engen und langen Darm führt, der mindestens sieben große Windungen beschreibt und mit acht langen, schlanken Appendices pyloricae ausgerüstet ist. Bei P. *chlorurum* endlich ist der Darm sehr eng und weit kürzer als bei der vorigen Art, wo er nur drei Windungen beschreibt. Die Zahl seiner langen und schlanken Pförtneranhänge ist vier.

Schleimhautrelief. Pl. *serratum* hat zahlreiche Längsfalten im Ösophagus.

Auch P. *dentex* hat im Ösophagus Längsfalten. Die Magenschleimhaut von P. *brasilianum* ist wenig gefaltet, die von P. *nigrorubrum* hat fünf bis sechs grobe Längsfalten.

D. *Epinephelus*. Auch hier ist der II. Band des französischen Werkes die Quelle. E. *gigas*.

Der sehr dickwandige Magen endet mit kurzem, dickem, stumpfem Blindsack. Der Darmkanal ist weiter als bei den kleineren Serraniden und besitzt 19—20 Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut zeigt mächtige Falten.

E. Serranus. Ich untersuchte *S. cabrilla*.

Der kurze Ösophagus ist von mittlerer Weite und hat mittelstarke Wandungen. Ohne äußerlich kenntliche Grenze geht er in den allmählich sich etwas erweiternden, etwa ebenso muskelkräftigen Magen über, der V-förmig nach rechts gekrümmt ist und einen ziemlich kurzen, kegelförmigen Blindsack aufweist. Der Pylorusast ist kurz, eng und hat kräftige Wände. Es findet sich eine kräftige, kurze Klappe an seinem Ende. Der Darm hat die gleiche Lage und Zahl seiner Windungen wie der des Barsches. Eine zarte Klappe trennt Mittel- und Enddarm. Der Mitteldarm beginnt ziemlich weit und verengt sich dann bald ziemlich erheblich, auch die etwa mittelstarken Wände lassen eine Dickenabnahme zutage treten. Der Enddarm wird kurz nach der BAUHINSchen Klappe etwas weiter als das Mitteldarmende, doch nicht erheblich. Sechs ziemlich weite, mittellange bis kurze Appendices stehen ringartig um den Mitteldarmanfang herum.

Auch v. EGCELING untersuchte *S. cabrilla*. Er sagt: „Eine mäßig weite und ziemlich kurze Pars cardiaca setzt sich fort in einen kurzen, kegelförmigen Magenblindsack, der bis etwa zur Mitte der Bauchhöhle reicht. Die Pars pylorica ist eng, kurz und liegt dicht vor der Pars cardiaca. In den Dünndarm münden sechs lange, schlanke Appendices pyloricae. Der Darm ist nicht lang und besitzt mäßig kräftige Wandungen. Er besteht aus einem bis gegen das Ende der Bauchhöhle absteigenden Schenkel, einem von da aufsteigenden Schenkel, der bis zur Gegend des Pylorus reicht, und aus einem gerade zum After absteigenden Endstück, an welchem eine Grenze gegen den Enddarm äußerlich nicht hervortritt.“ CUVIER-VALENCIENNES beschreiben andere Arten. Der Magen von *S. scriba* ist ein sehr geräumiger Sack mit blindem Ende. Der Pylorusast entspringt weit vorn und ist kurz. Der mittellange Darm beschreibt zwei Windungen und ist mehrfach geschlängelt. Hinter dem Pylorus stehen sieben lange und ziemlich dicke Appendices. Der letzte zur rechten ist unter der Darmbiegung verborgen, die anderen liegen frei unter dem Magen. Nach v. EGCELING gab CUVIER 1835 die Appendiceszahl auch zu sieben an und bezeichnete den Darm als von geringer Länge. Die zweite von CUVIER-VALENCIENNES beschriebene Art ist *S. hepatus*. Sein Magen ist ein dünnwandiger Sack, in dessen Mitte rechterseits die Pars pylorica entspringt. Der anfangs weite, sehr dünnwandige Darm läuft bis zum Magenende nach hinten,

kehrt bis zum Pylorus zurück und begibt sich zum After. Die Zahl der Pfortneranhänge ist fünf. Nach v. EGGELING gab CUVIER auch 1835 für *S. hepatus* fünf Appendices an. *S. creolus* hat einen kurzen Ösophagus, der in die linke Seite des schräg in der Bauchhöhle und mit seinem spitzen Blindsackende der unteren Bauchwand zugekehrt liegenden Magens einmündet. Der Pylorusast entspringt am unteren und vorderen Teil des Magens. Der Darm ist lang und dünn und beschreibt vier Windungen. An seinem Anfang stehen links sieben kurze und sehr dünne Blinddärme, rechterseits stehen vier, von denen drei sehr lang sind. Bei *S. rupestris* ist endlich der Magen mittelgroß. Die Zahl der Blinddärme ist 17. Die Appendices sind lang und schlank und in zwei Haufen geteilt. Der linke enthielt fünf Appendices.

Schleimhautrelief. Ziemlich niedrige, sich an der Magengrenze in mehrere fast parallele Äste aufzweigende Längsfalten durchziehen den Ösophagus. Sie sind fast parallel und anfangs völlig glattrandig. Später werden sie höher und haben einen gezackten und gelappten freien Rand. An der Übergangsstelle in den Magen können die ganzen Falten in isolierte Läppchen zerfallen sein, zwischen denen ein verschieden großer Zwischenraum zu bemerken ist. Niemals aber sind diese Läppchen zu runden Fäden umgewandelt. Zwischen dem Hauptfaltensystem bestehen auch sekundäre, niedrige, glattrandige Falten, die aber an meinem Präparat sich nie auf die Hauptfalten erstrecken, wie EDINGER es von vielen Knochenfischen beschrieben hat. Während diese sekundären Fältchen gegen den Magen hin niedrig werden und verschwinden, gehen die in Läppchen vielfach aufgelösten und verzweigten Hauptfaltensysteme in das Magenrelief über, welches aus einem einfachen, engmaschigen Netzwerk gebildet wird, dessen zarte Falten an meinem Präparat meist miteinander verklebte Fortsätze aussenden. Leider läßt sich an dem einzigen mir zu Gebote stehenden Magenrelief späterhin fast nichts mehr mit Deutlichkeit erkennen. Im Mitteldarm findet sich ein einfaches Faltennetz mit langgestreckten, polygonalen Maschen von wechselnder Größe. Die Falten sind von ungleicher Höhe und anfangs an ihrem freien Rande mit kurzen, zackigen Fortsätzen bedeckt. Später treten entschieden die Längsfalten in den Vordergrund, die an meinem Objekt geschlängelt verlaufen und verhältnismäßig dick und glattrandig sind. Die ursprünglich schrägen Falten haben jetzt mehr eine quere Richtung angenommen und sind bedeutend an Höhe zurückgetreten. Im Enddarm werden die Falten wieder höher, zumal die Längsfalten, die hoch und

schmal sind. Sie sind durch ganz schräg verlaufende Äste von ansehnlicher Höhe verbunden, so daß ein Netzwerk besteht, das außerordentlich in die Länge gezogen erscheint. Die Appendicesschleimhaut ist von einem ganz ähnlichen Netz bedeckt, wie es sich im Mitteldarmanfang findet. Nahe der Mündung ist die Faltenhöhe ansehnlich, nachher flacht sie sich immer mehr ab entsprechend dem späteren Mitteldarmrelief und der Muskulaturabnahme.

Nach v. EGGELING bietet die Darmschleimhaut von *S. cabrilla* „ein feines Relief von netzförmig untereinander verbundenen, gleichförmig niedrigen Leisten, die ziemlich weite, polygonale Maschenräume einschließen. Es liegen also offenbar dieselben Verhältnisse vor wie bei *S. criba* und *hepatus*“.

Nach v. EGGELING sagt CUVIER 1835 von *S. scriba*, die Schleimhaut zeige in ganzer Ausdehnung ein Netz von Falten mit polygonalen Maschen. Nach CUVIER-VALENCIENNES hat der Magen von *S. hepatus* nur gegen den Ösophagus hin Falten. Nach v. EGGELING bezeichnet CUVIER 1835 die Darmschleimhaut dieses Tieres als übereinstimmend mit der von *S. scriba*.

F. *Centropristes*. CUVIER-VALENCIENNES machen Angaben über den Darmkanal dieser Tiere (III). Ich wähle als Beispiel *C. nigricans*.

Dies Tier hat einen äußerst kurzen Ösophagus, der sich in einen dünnwandigen, mit großem, spitzzulaufendem Blindsack versehenen Magen öffnet. Der Pylorusast ist sehr kurz. Der sehr weite Darm macht zwei Windungen und besitzt vier Appendices pyloricae.

Auch *C. aurorubens* besitzt einen sehr großen Magen mit dünnen Wänden. Dickwandiger ist der Ösophagus. Der Darm macht zwei kurze Windungen und besitzt vier Appendices pyloricae. *C. georgianus* hat einen kurzen, weiten Ösophagus, der sich in einen sehr engen Magen fortsetzt, der etwa in der Mitte der Leibeshöhle spitz endet. Der sehr kurze Pylorusast entspringt an der Ventralseite des Magens dicht hinter dem Zwerchfell. Der enge Darm steigt bis zur Magenspitze nach hinten, biegt bis unter den Pylorus nach vorn und verläuft zum After. Er ist mit 17 schlanken und verschieden langen Appendices pyloricae besetzt. Die längste erreicht fast die Magenspitze. Die Autoren beschreiben dann noch *C. truttaceus*, dessen systematische Stellung ihnen aber noch unklar ist. Der Darmbefund weicht ziemlich ab. Der konische Magen endet stumpf. Der kurze Darm macht zwei Windungen und besitzt an seinem Anfang eine unzählige Menge von Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Während *C. aurorubens* eine glatte Magenschleimhaut hat, ist die von *C. truttaceus* grob längsgefaltet.

G. Anthias. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben Anthias anthias.

Der kurze Ösophagus führt in einen engen Magen mit kurzem, spitzzulaufendem Blindsack. Der nahe der Kardia entspringende Pylorusast steigt nach hinten, gegen das Abdomen zu. Er ist fast ebenso dick als der Ösophagus. Der Darm wendet sich zunächst zwischen den Leberlappen bis unter das Zwerchfell nach vorn, wird enger und steigt bis zum After nach hinten. Hier wendet er sich nochmals ein Stück nach vorn, biegt wieder nach hinten um und biegt nahe dem Anus nochmals um, steigt bis nahe zum Pylorus nach vorn und begibt sich dann gerade zum After. Es gibt nur vier Appendices pyloricae. Eine liegt rechterseits, eine sehr kleine in der Mittellinie und zwei weitere, die länger als die rechtsstehende sind, finden sich linkerseits.

H. Grammistes. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben G. orientalis.

Der sehr weite Ösophagus setzt sich in einen engen, konischen, unten zugespitzten Magen fort, der bis in den hintersten Abschnitt des Abdomens hineinragt. Der Pylorusast entspringt in etwa ein Viertel des Abstandes vom Schlund bis zur Magenspitze, also weit vorn. Er ist nur kurz. Der Darm, der nur zwei einander naheliegende Windungen beschreibt, ist gleichfalls kurz. Der Enddarm ist durch eine deutliche Einschnürung vom Mitteldarm getrennt, der im Innern eine dicke BAUHINSche Klappe Klappe entspricht. Es finden sich am Anfange des Mitteldarmes vier dicke Appendices pyloricae von mittlerer Länge.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus bestehen sehr hohe Längsfalten.

J. Rypiticus. In der Histoire naturelle (III) finden sich Angaben über den Darmkanal von R. saponaceus.

Ein weiter, langer, mit wenig kräftigen Wänden versehener Sack, der hinten spitz endet, bildet den Magen. Im Lebereinschnitt liegt sein kurzer Pylorusast. Der dünnwandige Darm beschreibt zwei lange Windungen. Der Enddarm ist bedeutend weiter als der Mitteldarm, der in ganzer Länge einen gleichen Durchmesser besitzt. Sein Beginn ist durch eine sehr dicke Klappe angezeigt. Sechs mittellange und dicke Appendices stehen hinter dem Pylorus.

Scheimhautrelief. An der Mageninnenfläche zeigen sich nur wenige Falten.

K. Diploprian. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *D. bifasciatum* (II).

Der Magen dieses Fisches ist klein. Der Darm beschreibt nur zwei Windungen, jede aber von Abdomenlänge, so daß er trotzdem zwei Drittel so lang ist, als der ganze Fisch. Die drei Pfortneranhänge sind von mittlerer Länge und schlank. Der rechts stehende ist nur halb so lang wie die beiden anderen.

L. Dules. Im VII. Band wird *D. maculatus* beschrieben.

Dules *maculatus* hat einen ziemlich langen, weiten Ösophagus, der in einen länglichrunden, dünnwandigen Magen führt. Der Pylorusast entspringt ventral etwas hinter der Magenmitte und ist dickwandig, englumig und dorsal flektiert. Eine Einschnürung zeigt die Stelle des Pylorus an. Der sehr weit beginnende Darm biegt erst unter das Zwerchfell, und wendet sich dann, bedeutend enger werdend, nach hinten, wo er noch zwei Windungen macht, ehe er am After mündet. Der Enddarm ist kurz und etwas weiter als der Mitteldarm. Sieben Appendices pyloricae umgeben den Mitteldarmanfang. Die vier linken sind kürzer als die drei rechten.

Die im III. Band beschriebenen *D. marginatus* und *D. rupestris* scheinen wenig von *D. maculatus* abzuweichen. Bei *D. marginatus* macht der Darm gleichfalls zwei Windungen und die letzte oder der Enddarm ist sehr erweitert. Die Appendices pyloricae sind in der Zahl von acht vorhanden und ziemlich lang. *D. rupestris* hat einen ziemlich großen, dünnwandigen Magen und fünf lange, schlanke Pfortneranhänge. Im VII. Band gehen die Forscher aber sieben Appendices für *D. rupestris* an.

M. Pomotis. In der Histoire naturelle ist *P. vulgaris* beschrieben (III).

Dies Tier weicht wenig von den Serraniden ab. Der weite Magen ist kurz und endet stumpf. Es bestehen mindestens sechs Appendices pyloricae.

N. Priacanthus. Von denselben Autoren wurde *P. macrophthalmus* untersucht.

Der sehr weite Ösophagus ist kurz. Er führt in einen sehr geräumigen, aber kurzen und hinten abgerundeten, sehr dünnwandigen Magen. Gegen das Magenende gewahrt man einen kleinen Absatz, in dessen Nähe der Pylorus sich öffnet. Der Darm wendet sich bis auf zwei bis drei Linien unter das Zwerchfell und ist während dieser Strecke sehr dickwandig, dann begibt er sich, zuvor zwei Biegungen machend, zum After. Am Pylorus

stehen fünf kurze, dicke Appendices. Zwischen ihnen mündet der Ductus choledochus in den Darm.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut ist glatt.

O. Lates. CUVIER (1810) beschreibt den Darmkanal von *L. niloticus*.

„Beim Nilbarsch hat der Blindsack des Magens eine kegelförmige Gestalt. Er endigt sich vorn in zwei Kanäle. Der eine, welcher breiter und länger ist als der andere, entspricht der Speiseröhre, der kürzere und engere, dessen Wände dicker sind, stellt den Magendarm (Pylorusast) dar, dessen Ende sich in den Darmkanal öffnet.“ Der Darm verhält sich wie beim Barsch und ist mit vier Appendices pyloricae versehen.

CUVIER-VALENCIENNES werden durch die Eingeweide von *L. niloticus* mehr an *Labrax* als an *Perca* erinnert. Es bestehen fünf ziemlich lange Appendices pyloricae. MECKEL gibt vier Appendices an.

Schleimhautrelief. In der Speiseröhre bildet die Schleimhaut Längsfalten, im Magen ist sie glatt.

P. Centropomus. *C. undecimalis* wurde von CUVIER-VALENCIENNES untersucht.

Der Magen wird von einem zugespitzten, ziemlich dickwandigen Sack gebildet. Er reicht bis zur Mitte zwischen Schlund und After. Nahe der Cardia entspringt der Pylorusast. Der kurze Darm hat nur zwei Windungen. An seinem Anfang sitzen vier Appendices pyloricae, die kaum länger als der Pylorusast selbst sind, den sie umgeben.

Q. Grystes.

G. Macquariensis hat nach CUVIER-VALENCIENNES (Bd. III) einen weiten, kurzen Ösophagus. Der lange, enge, sehr dickwandige Magen ist hinten abgerundet. Der englumige Pylorusast hat äußerst dicke Wände und ist sehr umfangreich. Der mittellange Darm steigt erst bis über die Magenspitze hinaus nach hinten, biegt um und läuft unter das Pylorusrohr nach vorn. macht hier eine weitere Biegung und begibt sich zum After. Bei jeder Windung nimmt der Darmdurchmesser ab und die Wände werden dicker. Die größte Dicke hat der allererste Darmabschnitt, aber hier ist zugleich auch der Darmdurchmesser am größten. Hinter dem Pylorus stehen drei sehr kurze Appendices, eine links, zwei rechts.

Bei *Gr. salmoides* ist der Ösophagus auch kurz, der recht umfangreiche Magen oval und dünnwandig. Der Pylorus, der nahe der Kardia liegt, ist weit. Der Darm steigt bis unter das Zwerchfell und von da fast bis zum Anus nach hinten. Dann kehrt er bis zum

Pylorusast zurück, von wo er gerade zum After verläuft. Seine letzte Windung zeigt zwei auffallende Verengerungen. Hinter dem Pylorus stehen 14 Appendices, 10 zur Linken, 4 zur Rechten. Diese Anhänge sind sehr dick und lang.

Schleimhautrelief. Bei *G. Macquariensis* ist die Mageninnenfläche durch grobe, unregelmäßige Falten gerunzelt, bei salmoides ist sie glatt.

R. Pomatomus. Im Nachtrag des VII. Bandes bekommen wir von CUVIER-VALENCIENNES Nachricht über den Darm von *P. telescopium*.

Der wenig lange Ösophagus setzt sich in einen konischen Magen fort, dessen transversaler Durchmesser nicht ganz gleich der Hälfte des Längsdurchmessers ist. Die dorsale Magenwand ist dick und muskulös, die ventrale dünn. Der Pylorusast entspringt ventral und in der Mitte des Magens. Er steigt etwa bis über die Kardia nach vorn und ist hier stark eingeschnürt. Der an seinem Anfang sehr weite Darm begibt sich unter den rechten Leberlappen und steigt bis zum Anus herab, kehrt sogleich auf der rechten Seite zurück und ventral vom Ösophagus auf die linke Seite der Leibeshöhle. Von hier kommt er auf dieselbe Weise sogleich wieder auf die rechte Seite zurück und verläuft daselbst bis zum After. Der Darm ist also ziemlich lang. An seinem Beginn stehen 22 in zwei Gruppen geteilte lange Appendices pyloricae. 17 befinden sich auf der rechten, 5 auf der linken Körperhälfte.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut zeigt zahlreiche, dichtstehende Falten.

S. Die Genus: *Ambassis* ist, wenn man CUVIER-VALENCIENNES hier Glauben schenken darf, ein sehr interessantes. Es würde das Einzige unter den Serraniden sein, das keine Appendices pyloricae besäße, und gehört in jene kleine Gruppe von *Acanthopterygiern*, die einen wohlentwickelten Magen, aber keine Pförtneranhänge besitzen.

Der Magen von *Ambassis Commersonii* ist nach den genannten Autoren ein ziemlich großer Sack, der aussieht wie eine gefaltete Geldbörse und gegen den Ösophagus hin verengt ist. Er nimmt die ganze Länge des Abdomens ein. An seiner ventralen Fläche entspringt in der Mitte der Darm, der anfangs sehr weit ist und bis nahe zum Zwerchfell nach vorn läuft. Hier wird er viel enger und steigt bis zur Höhe des Pylorus nach hinten, von wo er abermals unter das Zwerchfell zurückkehrt und zum

zweitenmal bis hinter den Pylorus kaudalwärts steigt. Dort erweitert er sich, verengt sich wieder und erweitert sich nochmals, um den Enddarm zu bilden, der sehr kurz ist. Appendices pyloricae fehlen.

Ambassis-Dussumieri hat einen noch einfacheren Darmkanal. Der Ösophagus setzt sich hinter dem Zwerchfell in einen sehr kurzen Blindsack fort. Ventral beginnt der Darm, der im ersten Drittel der Leibeshöhle seine erste Biegung macht, dann wieder zum Zwerchfell ansteigt, über den Ösophagus hinwegzieht, ins zweite Abdomendrittel läuft und sich zur ersten Darmkurve zurückbegibt. Von hier läuft er gerade zum After. Appendices pyloricae fehlen.

T. Chilodipterus. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten Ch. arabicus.

Der Magen dieses Tieres ist weit und lang. Der mittellange Darm beschreibt nur zwei Windungen und besitzt an seinem Anfange drei kranzförmig gestellte Appendices pyloricae. Die der rechten Seite ist lang und schlank.

Der Magen von Ch. quinquelineatus ist ein kleiner länglicher, spitz zulaufender Sack mit dicken Wandungen. Der anfangs sehr ansehnlich weite Darm verengt sich sehr schnell und beschreibt in Magenhöhe zwei Windungen in kurzem Abstand voneinander, worauf er sich gerade zum After begibt. Die Zahl der Appendices pyloricae ist vier.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut von Ch. quinquelineatus ist mit Runzeln bedeckt.

U. Apogon. Auch hier ist die Histoire naturelle die Quelle A. imberbis.

Das Tier erinnert an Perca. Der Magen ist kräftig, kurz und rundlich; der Darm zweimal gewunden und von geringer Länge. An seinem Anfang ist er von vier Appendices pyloricae umgeben.

A. trimaculatus hat einen langen, ziemlich weiten Magen. An der ventralen Fläche in der Mitte entspringt, ohne daß ein Pylorusast bestände, der Darm, der zwei gleichlange Windungen beschreibt, zwischen Pylorus und After. Am Pylorus stehen vier Appendices.

V. Therapon. Hier sind die Angaben der Histoire naturelle recht dürftig. Th. servus.

Der Magen ist ein großer, stumpfendender Sack. Der Darm beschreibt drei Windungen und trägt an seinem Anfang sieben ziemlich lange Appendices.

Th. cinereus hat einen kleinen, spitz zulaufenden Magen. Der Darm macht zwei Windungen, jede von Abdomenlänge. Es bestehen 10 Appendices pyloricae, die in drei Haufen verteilt sind. Der Magen von *Th. transversus* ist der weiteste des ganzen Genus. Hinter dem Pylorus stehen 11 Appendices. *Th. obscurus* hat wie *servus* nur sieben Pfortneranhänge.

W. Helotes. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben *H. sexlineatus*.

Der Magen bildet kaudal der Ursprungsstelle des Pylorusastes nur einen kleinen, zugespitzten Blindsack. Der Darm beschreibt zwei Windungen und ist vorn mit 15 Appendices pyloricae besetzt.

X. Etelis. Nach der Histoire naturelle kommt diesem Genus ein großer, dickwandiger, sackförmiger Magen mit abgestumpftem Ende zu. *E. carbunculus*.

Der Darm dieses Tieres war zerstört, nur konnte das Vorhandensein von fünf Pfortneranhängen festgestellt werden.

Y. Cirrhites. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *C. pantherinus*. *C. V.*

Die Speiseröhre ist sehr kurz. Auch der Magen ist nicht lang, aber ziemlich weit. Er ist sehr dünnwandig. Der Pylorusast ist ziemlich dick und liegt der hinteren Leberfläche an, ehe er sich anschickt, in den kurzen, schlanken, barschähnlichen Darm überzugehen. Etwa in der Mitte der letzten Windung besteht eine ziemlich kräftige Klappe, hinter der der Darmdurchmesser etwas zunimmt. Man zählt vier Appendices pyloricae. Einen einzelnen zur Rechten, der sich unter die Gallenblase legt, und drei sehr kurze zur Linken.

Schleimhautrelief. Auf der Magenschleimhaut bemerkt man nur sehr zarte Falten.

Z. Pentaceros. Im dritten Bande der Histoire naturelle wird *P. capensis* beschrieben.

Dieser Fisch besitzt einen langen und kräftigen Ösophagus, der sich in einen ziemlich rundlichen, sackartigen, geräumigen Magen fortsetzt, der dünne Wände hat. Kurz und dick ist der Pylorusast. Der Darm beginnt sehr weit, läuft erst zum Zwerchfell und dann bis hinter die Magenspitze nach hinten. Dort beschreibt er einen Bogen und in Pylorus Höhe einen zweiten und läuft dann gerade zum After. Hinter der engen Pylorusöffnung stehen am Darm neun Appendices.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut ist glatt.

10. Familie: **Pseudochromididae.**

A. *Pinguipes*. Im IX. Bande der *Histoire naturelle* wird *P. Chilensis* beschrieben.

Der Ösophagus führt in einen weiten, sehr dünnwandigen Magen, dessen aufsteigender Schenkel kurz und etwas dickwandiger ist. Der sehr weite Darm ist von geringer Länge und macht nur eine Windung. Der Enddarm ist enger. Vorn am Mitteldarm finden sich vier Appendices pyloricae in Kranzstellung. Sie sind kurz und dick. Eine liegt zur Rechten des Magens, eine oberhalb, die anderen beiden zur Linken.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut ist sehr zart und zeigt keine deutlichen Falten. Im Enddarm finden sich Längsfalten.

B. *Latilus*. Im V. Band wird *L. doliatus* beschrieben.

Der dickwandige Magen dieses Tieres ist kurz und läuft spitz zu. Sein Pylorus wird durch eine starke, ringförmige Klappe verschlossen. Der nicht sehr lange Darm beschreibt zwei einander nahe Windungen. Das letzte Darmviertel wird vom Enddarm gebildet. Er ist durch eine dicke Klappe vom Mitteldarm getrennt und besitzt dickere Wände als jener. Die Autoren sahen nur noch die Reste einer sehr kurzen Appendix pylorica.

Bei *L. chrysops* (Bd. IX) bauscht sich der Magen zu einem rundlichen Sack auf, der dicht hinter dem Zwerchfell gelegen ist. Der lange Darm macht mehrere Windungen. Das Tier war in schlechtem Erhaltungszustande, deshalb konnten die Forscher keine Angaben über die Appendices pyloricae machen. *L. jugularis* hat gleichfalls einen großen ovalen, sackartigen Magen mit sehr kurzem Pylorusast. Der recht weite Darm macht zwei Windungen und verläuft leicht geschlängelt. Der Enddarm ist kurz. Die vier vorhandenen Appendices pyloricae sind mitteldick und ziemlich lang.

Schleimhautrelief. Die Magenwände von *Latilus doliatus* sind stark gefaltet.

C. *Malacanthus*. Sollte die von CUVIER-VALENCIENNES zu den Labroiden gerechnete Art *M. Plumieri* (Bd. XIII) wirklich hierher zu stellen sein, so weicht sie von den anderen Pseudochromididen nicht unerheblich ab durch das Fehlen der Appendices pyloricae.

Der weite Ösophagus führt in einen ziemlich großen, länglichen, hinten etwas abgerundeten, sackartigen Magen mit dünnen Wänden. In der Mitte der Entfernung zwischen Schlund- und Magenspitze entspringt der Pylorusast, dessen weites Lumen

eine kräftige mit ansehnlichen, dicken Papillen versehene Klappe gegen den Darm hin verschließt. Letzterer ist nicht sehr lang, macht drei Windungen und ist etwas geschlängelt. Eine BAUHINSche Klappe trennt den Mitteldarm vom weiteren Enddarm. Die Afteröffnung liegt in der Höhe der Magenspitze. Der Ductus choledochus mündet hinter dem Pylorus.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut ist glatt, nur im Fundussack finden sich einige Falten oder Längsrünzeln.

11. Familie: **Cepolidae.**

A. Cepola. Ich untersuchte *C. rubescens*, sah jedoch den Darm nicht in situ, sondern erhielt ihn fixiert aus Neapel.

Ein verhältnismäßig weiter, kräftiger und ziemlich kurzer Ösophagus führt in den mit kurzem, ziemlich stumpfendem Blindsack versehenen, etwas engeren Magen. Die Grenze zwischen Ösophagus und Magen ist äußerlich nicht zu sehen. Der unter spitzen Winkel nach vorn rechts steigende Pylorusast ist ziemlich lang und nicht sehr eng. Der Pylorus liegt etwa in der Höhe der Kardia. Der Mitteldarm beginnt ziemlich weit und hat mitteldicke Wände. Er verengt sich nur wenig. Bei meinem Tier war er 19 mm lang. Seine Muskulatur erfährt bis zur BAUHINSchen Klappe ebenfalls eine Verringerung. Der Enddarm ist weit und hat mittelkräftige Wände. Seine Länge beträgt 7 mm bei meinem Präparat. Ich finde nur sechs verschieden lange und weite Appendices pyloricae, die ringförmig um den Darmanfang stehen. Die kurzen sind weiter und spitzendigend, die übrigen schlanker und hinten abgerundet. Ihre Muskulatur erscheint bei makroskopischer Betrachtung ziemlich gleich dick wie die des Mitteldarmanfanges.

Nach MECKEL ist bei *Cepola* der Magen „klein, rundlich, nur mit einem kurzen Blindsack versehen“. Es bestehen sieben bis acht Pfortneranhänge. Eng und mittellang ist nach CUVIER-VALENCIENNES der Ösophagus. Er erweitert sich in den Magen, dessen Form an die eines Dudelsackes erinnert. Der Magen steht senkrecht im Abdomen. Sein „härterer“ Teil steigt etwas gegen das Zwerchfell, aber man kann von einem eigentlichen Pylorusarm nicht reden. Eine ziemlich kräftige Einschnürung bezeichnet die Stelle des Pylorus. Der Darm begibt sich nach hinten und oben bis hinter den After, wo er sich plötzlich in eine Art langgestreckter Blase erweitert. Eine sehr deutliche Einschnürung unterscheidet diesen ersten Abschnitt des Darmkanales von dem übrigen, engen, der zwei Windungen macht, ehe er wieder zum Pylorus gelangt. Hier erweitert sich der Darm in ein viel weiteres Rektum, das gerade und ohne

Biegung sich zum After begibt. Acht konische, spitze, mitteldicke Appendices pyloricae stehen am Darmanfang. Sie lehnen sich rechts und links auf den hintersten Magenteil, den sie umhüllen. Die Angaben lassen sich mit den meinen nicht decken!

Schleimhautrelief. Parallele Längsfalten durchziehen den Ösophagus. Sie sind ziemlich niedrig und zweigen sich oben in ziemlich lange, zungenartige Fortsätze auf, die stellenweise einen zottenartigen Charakter tragen. Es scheint, als ob, ähnlich wie bei manchen Gadiden. 3—4 Zotten nebeneinander von einer Falte ausgehen können. Leider konnte ich an meinem einzigen, zierlichen und wenig geeigneten Präparat über diese Dinge wie über manches andere keinen genügenden Aufschluß bekommen. Überraschend plötzlich verschwinden die hohen Ösophagusfortsätze und nur die zarten, meist mit mehreren Kämmen versehenen niedrigen Falten bleiben im Magen bestehen, sich in das flache, einfache Faltennetz daselbst auflösend. Im Pylorusast bestehen stärkere Längsfalten. Im Mitteldarm finde ich ein einfaches, anfangs hohes, später sich bedeutend abflachendes Faltenwerk, in dem von vornherein die Längsfalten überwiegen. Letztere sind an meinem Präparat auffallend dick und leicht geschlängelt, zumal anfangs, wo sich auch stumpfe, lappenartige, kurze Fortsätze von ihrem freien Rande erheben. Die schrägen und queren Äste sind niedrig und ziemlich schmal. Im Enddarm verlaufen dicke, geschlängelte Längsfalten. Ob sie miteinander zu einem Netzwerk verbunden sind, ob nicht, ob sie sich zu je zwei gelegentlich verbinden, kann ich nicht bestimmt angeben. In einer Appendix pylorica war das Relief zwar etwas niedriger, sonst aber genau wie im Mitteldarmanfang. In einer zweiten zeigten sich Papillen oder ähnliche Gebilde, die ich nicht näher untersuchen konnte.

12. Familie: Sillaginidae.

A. Sillago. CUVIER-VALENCIENNES (III) untersuchte *S. acuta*.

S. acuta hat einen dünnwandigen Magen von der Gestalt eines engen, konisch zugespitzten Sackes und reicht nicht bis zur Leibeshöhlenmitte. Der sehr kurze Pylorusast entspringt weit vorn am Magen. Der enge Darm läuft erst bis über die Magenspitze hinaus nach hinten, wendet sich, läuft ein kleines Stück nach vorn und begibt sich nach einer scharfen Biegung zum After. An diesem letzten Abschnitte findet sich in der Höhe der Magenspitze eine Einschnürung, der eine dicke Ringklappe im

Innern entspricht. Der hier beginnende Enddarm ist etwas weiter als der übrige Darm. Am Anfange des Mitteldarmes stehen zwei mittellange, schlanke Appendices pyloricae.

Bei *S. erythraea* verengt sich der Ösophagus bei seinem Eintritt in den Magen sehr und ist etwas eingeknickt. Der Magen bildet einen ziemlich langen, stumpfendenden Sack. Sein Pylorusast sitzt nahe an der Kardia. Der Darm macht zwei Windungen, besitzt eine BAUHINSche Klappe und hat einen erweiterten Enddarmabschnitt. Von den vier vorhandenen Appendices pyloricae sind die beiden vorderen kurz, die dritte ist die längste. *S. punctata* hat einen engen Magen von geringer Länge. An den dickwandigen Pylorusast schließt sich ein Darm, der zwei Windungen macht und vier Appendices besitzt. *S. domina* hat einen weiten Ösophagus, einen bis ins letzte Leibeshöhlandrittel reichenden, sehr geräumigen, stumpf endenden Magen, einen nahe dem Zwerchfell entspringenden, kurzen Pylorusast und einen ziemlich langen Darm, der zwei Windungen macht. Die Zahl der Appendices ist wie bei den anderen vier.

Schleimhautrelief. Der Magen von *S. acuta* ist innen längs gefaltet. Auch im Ösophagus von *S. domina* finden sich Falten.

B. Percis. Von CUVIER-VALENCIENNES (III) wird *P. nict-hemera* beschrieben.

Der nur kurze, sehr weite Ösophagus hat äußerst kräftige Wände. Er setzt sich gleichweit in den Magen fort, an dessen unterem Ende der Pylorusast entspringt. Der anfangs sehr weite, dickwandige Darm steigt etwas nach vorn und begibt sich dann in die Nähe des Afters, biegt hier um, läuft fast bis in das erste Drittel der Bauchhöhle, biegt im rechten Winkel dorsalwärts bis zur Wirbelsäule, von wo er nach einer zweiten, rechtwinkligen Umbiegung zum After verläuft. Es bestehen vier sehr dicke und kurze Appendices pyloricae, zwei liegen nach vorn, zwei nach hinten zu.

Der Magen von *P. nebulosa* ist nur kurz und stumpf. Ihr Darm ist ziemlich weit und macht zwei Windungen. Nahe dem After zeigt er eine Erweiterung. Von den vier Appendices pyloricae ist eine sehr kurz.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut von *P. nict-hemera* zeigt grobe, unregelmäßige Runzeln.

13. Familie: Sciaenidae.

A. Sciaena. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Sc. aquila* (V).

Der Ösophagus ist sehr weit. Der Magen bildet einen dickwandigen, hinten abgerundeten Sack, dessen Pylorus zur Seite der Kardia liegt. Der Darm beschreibt zwei Windungen, ist anfangs ziemlich weit, wird aber rasch enger und hinter der Mitte werden seine Wände etwas dünner. 10 Appendices pyloricae oder „intestins pancréatiques“ umgeben den Anfang des Mitteldarmes.

Ein langer, enger Sack ist der Magen von *Sc. hololepidota*, dessen unterer, hinter der Abgangsstelle des Pylorusastes gelegener Abschnitt dicker und muskulöser ist. Der Pylorus öffnet sich sehr nahe dem Zwerchfell zwischen den beiden Leberlappen. Der Darm macht zwei mittellange Windungen und ist an seinem Anfang mit neun langen und ziemlich dicken Pfortneranhängen besetzt. Bei *Sc. pama* ist der Magen sehr lang, sehr eng und in eine ziemlich scharfe, konische Spitze ausgezogen. An seinem Pylorus stehen neun Appendices pyloricae. Die „Sciaeniden“ CUVIERS (1810) sind mir zu fraglich, um die Angaben dieses Autors anzuführen. Seine *Sc. labrax* und *nigra* gehören nicht hierher und werden an ihrem Ort beschrieben werden.

Schleimhautrelief. Die Mageninnenfläche ist gerunzelt bei *Sc. aquila*, bei *hololepidota* ist sie schwach gefaltet.

B. *Corvina*. Ich lege die Beobachtungen RATHKES über den Darm von *C. nigra* zugrunde (1837).

Der wohldifferenzierte Vorderdarm des Seeraben besitzt einen ganz ähnlichen Magen wie ihn RATHKE von *Sargus annularis* (s. p. 631, Fig. 97) abgebildet hat. Es besteht eine Pylorusklappe. Der offenbar ziemlich kurze Darm besitzt einen, durch eine Klappe vom Mitteldarm geschiedenen weiteren Enddarmabschnitt. Letzterer verengt sich kurz vor dem After und ist im Verhältnis zu seiner Länge doch nur eng. Die Zahl der Appendices pyloricae ist acht bis neun.

Nach CUVIER (1810) entspringt der Pylorusast weiter vorn aus dem Magensacke als bei *Perca*. Die Speiseröhre ist dickwandig. Der Magenblindsack tiefer als beim Barsch. Der Darm ist nur von geringer Länge und offenbar dem des Barsches sehr ähnlich. Die Zahl der Appendices pyloricae ist bei *C. nigra* sechs bis acht, bei anderen Arten größer. MECKEL wiederholt diese Angaben. Nach der *Histoire naturelle* ist der Magen von *C. nigra* ein unten abgestumpfter Blindsack von mittlerer Länge. Der Pylorus liegt nahe der Kardia. Der Darm macht zwei Windungen und erweitert sich kurz vor dem After. Die Zahl der wenig langen Appendices pyloricae ist acht. Bei *C. oscula* ist der Magen kurz, weit und mit rundlichem Blindsack versehen. Der äußerst weite Darm, der fast so weit wie der Magen ist, hat sehr dünne Wände. Sieben dicke Appendices

stehen hinter dem Pylorus. Bei *C. clavigera* läuft der kräftige, enge, schlauchartige Magen hinten spitz zu. Von den neun Appendices, die den Pylorus umgeben, sind einige sehr weit. *C. nigrita* hat einen langen konischen Magen, einen engen Darm, der nur kurze Windungen beschreibt und acht Appendices pyloricae. Der Darm von *C. argyroleuca* erinnert an den von *C. nigra*. Der Magen ist lang und weit. Es bestehen acht Appendices pyloricae. Einen spitzen, ziemlich langen, wenig dickwandigen Blindsack bildet der Magen bei *C. ronchus*. Dies Tier hat einen kurzen Ösophagus. Der Pylorusast entspringt nahe dem Zwerchfell und ist sehr kurz. Der sehr schlanke Darm macht nur zwei mittellange Windungen und ist an seinem Anfang mit sechs kurzen, schlanken Appendices pyloricae besetzt. Bei *C. trispinosa* ist der Magen ein stumpf endender, enger Sack von mittlerer Länge. Unmittelbar hinter der Ansatzstelle der fünf Pförtneranhänge, die in zwei ganz getrennten Gruppen stehen — zwei zur Rechten, drei zur Linken —, erweitert sich der Darm bedeutend, verengt sich bald darauf ziemlich rasch wieder und macht nur zwei einander nahegelegene Windungen. *C. furcraea* hat einen mittelgroßen, zylindrischen Magen. Die gegen die dorsale Wand(?) (haut) des Abdomens gerichtete Spitze ist abgerundet. Der Darm macht zwei kurze Windungen. Es bestehen vier ziemlich kurze Pförtneranhänge. Der Magen von *C. biloba* ist ziemlich kurz. Seine vier Appendices pyloricae etwas länger als bei *furcraea*. — *C. axillaris* hat einen Magen von mittlerer Größe und neun sehr kurze und sehr dünnwandige Pförtneranhänge. *C. coitor* besitzt einen ziemlich langen, sich zuspitzenden und nahe der Spitze durch eine Einschnürung verengten Sack. Kurz hinter dem Zwerchfell entspringt an seiner Ventralfläche der Pylorusast. Der anfangs weite Darm steigt zwischen die beiden Leberlappen, macht zwei Windungen und begibt sich zum After. Sogar von außen her erkennt man die dicke Klappe, die den Enddarm verschließt. Es gibt sechs Pförtneranhänge. Bei *C. lobata* ist der enge Magen kurz. Die acht Appendices pyloricae stehen in zwei Gruppen verteilt, fünf zur Rechten, drei zur Linken. Groß und blindsackförmig ist der Magen von *C. senegalla*. Er nimmt die ganze Länge des Abdomens ein. Seine sehr dünnen Wände sind fast durchsichtig. Der Pylorus entspringt ganz vorn in Zwerchfellnähe. CUVIER-VALENCIENNES zählten nur vier Appendices pyloricae, indessen war der Darm in schlechtem Erhaltungszustande. *C. ocellata* besitzt einen weiten Magen von der Gestalt eines unten abgerundeten Sackes. Er überragt die Spitze des rechten Leberlappens etwas. Sein Pylorusast entspringt dicht hinter dem Zwerchfell, ist kurz und sehr muskulös wie die Magenunterfläche, von der er seinen Ursprung nimmt. Es bestehen mindestens sieben Appendices. Der Darm war indessen schlecht erhalten. MITSCHILL zählte sieben bis acht Pförtneranhänge. Die 15. Art endlich, *C. dentex*, hat einen länglichen, zylindrischen Magen und einen kurzen Pylorusast. Der weite Darm ist mittellang und macht nur zwei Windungen. Sieben Appendices stehen am Pylorus.

Schleimhautrelief. Da RATHKE keine Angaben über die Ösophagusschleimhaut von *Corvina nigra* macht, dürfen wir annehmen, daß hier, wie „in der Regel“ bei Knochenfischen „grobe Längsfalten“ bestehen. Die „sammetartige Beschaffenheit“ der Magenschleimhaut wird bewirkt „durch sehr feine, nur erst unter Lupen recht deutlich erkennbare, leistenartige Auswüchse der Schleimhaut, die untereinander so verbunden sind, daß sie ein ungemein sauberes Netzwerk zusammensetzen“.

„Größere, am Rande gekräuselte und vielfach ausgeschnittene, hier und da auch unter spitzen Winkeln ineinander übergehende Längsfalten fand ich im ganzen Mitteldarm und zum Teil auch im Afterdarm.“

CUVIER sagt 1810, daß im Ösophagus Längsfalten vorkämen. Für den Darm scheint seine bei *Perca* wiedergegebene Reliefschilderung Geltung zu haben. Nach CUVIER-VALENCIENNES hat der Magen von *C. argyroleuca* nur nach dem Ösophagus zu Falten, der von *C. senegella* aber ist glatt.

C. Otolithus. Auch hier ist die Histoire naturelle die Quelle (V). *Otolithus regalis*.

Dieser Fisch hat einen Magen mit langem, zugespitztem Blindsack. Der Pylorusast liegt ganz nahe der Kardia. Der wenig lange Darm macht nur zwei Windungen und verläuft ohne Verengerung bis zum After. Hinter dem Pylorus stehen vier mittellange Appendices.

O. toe-roë erinnert lebhaft an *regalis* und hat die gleiche Zahl von Pfortneranhängen. *O. guatucupa* hat einen weiten Ösophagus und einen sehr dickwandigen, äußerst muskulösen, engen, aber ziemlich langen Magen. Der Pylorusast ist kurz und sein Durchmesser viel größer als der des Darmkanales. Letzterer macht drei Windungen, jede von der Länge des Abdomens, und verengt sich gegen den Enddarm sehr bedeutend. Die vier mittellangen Appendices pyloricae haben fast denselben Durchmesser wie der Darm. Von *O. senegalensis* wird im Anhang des IX. Bandes noch mitgeteilt, daß der Magen ein zylindrischer Sack sei, der kaum ein Drittel der Abdomenlänge einnehme. Der Darm zeige im Bereiche der Appendicesmündungen eine sehr auffallende Verengerung, werde dann aber weiter. Er mache sogleich eine Biegung, bald darauf an der Magenspitze eine zweite und laufe von da, enger werdend, zum After. Hinter dem Pylorus stehen sechs Blinddärme von geringer Länge.

Schleimhautrelief. Der Ösophagus von *O. guatucupa* zeigt Falten, der Magen Längsfalten und Runzeln.

D. *Ancyclodon*. Nach CUVIER-VALENCIENNES (V) ergaben die Untersuchungen an *A. jaculidens* und *A. parvipinnis* die gleichen Darmbefunde wie bei den *Otolithus*-Arten. Auch hier betrug die Zahl der *Appendices pyloricae* vier.

E. *Larimus*. Die *Histoire naturelle* (V) enthält Angaben über den Darmkanal von *L. breviceps*.

Der Ösophagus von *Larimus* setzt sich in einen langen und engen Sack fort, der den Magen darstellt. Die Magenwände sind dünn. 11 kurze *Appendices* umgeben kranzförmig den Pylorus.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut ist längsgefaltet.

F. *Pogonias*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *P. fasciatus*.

Der weite Ösophagus ist von mittlerer Länge und führt in einen ziemlich langen, allmählich enger und dünnwandiger werdenden Magen. Sein Pylorusast ist sehr kurz und ebensoweit wie der Magen an der Kardia. Keine Verengerung bezeichnet die Stelle des Pylorus und seine Klappe ist nicht mal durch einen Wulst angedeutet. Der an seinem Beginn sehr weite Darm hat eine ansehnliche, kräftige Muskulatur. Erst läuft er zum Zwerchfell, biegt dann um und begibt sich in geschlängeltem Verlauf bis hinter den Magen hinaus. Von hier steigt er wieder bis zur Höhe des Pylorusastes an, um sich von da gerade zum After zu begeben. Der Darmdurchmesser nimmt gleichmäßig ab, so daß er im Enddarm nur noch halb so groß als am Mitteldarmanfang ist. Es bestehen sechs mittelgroße *Appendices pyloricae*, die halb so lang als der Magen sind. Der *Ductus choledochus* mündet hinter ihnen in den Darm.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus und Magen trifft man Längsfalten an.

G. *Umbrina*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten (II) *U. vulgaris* C. V. = *L. cirrhosa* L.

Der Magen ist ein ziemlich großer, stumpfer, mittelkräftiger Sack. Der Pylorus steht nahe der Kardia. Die 10 *Appendices*, die den Pylorus umgeben, sind verhältnismäßig bedeutend kürzer als bei *Sciaena*.

Der Magen von *U. alburnus* stellt einen sehr weiten Sack dar. Einige der neun *Appendices pyloricae* sind von ansehnlicher Länge. CUVIER gibt nach v. EGGELING 1835 für *U. vulgaris* 10 *Appendices* an. Der Darm hat zarte Wandungen.

Schleimhautrelief. CUVIER gab nach v. EGGELING 1835 über die Darmschleimhaut von *U. vulgaris* an, daß sie unregelmäßige, zickzackförmige Längsfalten bilde, die sich in Abständen zur Umschließung von grubchenartigen Vertiefungen untereinander verbinden. Im muskulöserem Enddarm sind die Falten unregelmäßiger angeordnet.

H. Eques. *E. punctatus* wird im V. Band der *Histoire naturelle* beschrieben.

Das Tier besitzt einen zylindrischen, hinten abgerundeten Magen von mittlerer Länge und sehr kleinem Durchmesser. Der an seinem Anfang mit sieben *Appendices pyloricae* versehene Darm ist von mittlerer Länge und hat einen sehr geringen Durchmesser.

I. Micropogon. Auch hier ist CUVIER-VALENCIENNES' Werk (V) die einzige Quelle. *M. lineatus*.

Micropogon hat einen langen, engen, hinten abgerundeten Magen, der bis zur Mitte der Bauchhöhle reicht. An den kurzen Pylorusast schließt sich ein mittellanger Darm, der zwei Windungen macht und hinter dem Pylorus neun *Appendices* aufweist.

M. argenteus besitzt einen längeren und geräumigeren Magen und nur acht Pförtneranhänge. *M. undulatus* besitzt einen längeren Ösophagus, der sich in einen kurzen, mehr kugeligen Magen erweitert, der einen doppelt so großen Durchmesser hat als der Ösophagus. Der Pylorusast ist enger als die Speiseröhre. Der weite, mittellange Darm macht zwei Windungen und besitzt neun *Appendices pyloricae*.

14. Familie: *Gerridae*.

A. Gerres. Im VI. Band der *Histoire naturelle* wird *G. aprion* beschrieben.

Kurz und weit ist der Ösophagus, der in einen engen Blindsack führt, der den Magen darstellt. Der Pylorusast ist von geringer Länge und die Magenwände sind nicht sehr dick. Der Darm beschreibt nur zwei Windungen. Der ziemlich weite und sich nicht verengende Mitteldarm ist scharf von dem viel engeren Enddarm abgesetzt. Am Mitteldarmanfang stehen drei kurze, dicke *Appendices pyloricae*, die in die ventrale Darmwand einmünden.

B. Equula. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben (X) *E. ensifera*.

Der Magen von *E. ensifera* ist ein einfacher, ziemlich langer, konischer Sack. Der lange Darm ist mehrfach gewunden und besitzt zwei, vielleicht auch drei Pförtneranhänge.

E. gomorah hat vielleicht einen noch längeren Darm. Im übrigen sind dieselben Verhältnisse da wie bei *ensifera*. Bei *E. filigera* führt der ziemlich lange, weite Ösophagus in einen kleinen, dickwandigen und muskulösen Magen. Der Darm beschreibt drei Windungen, bevor er sich zum After begibt und trägt hinter dem Pylorus drei kurze und mit ihrer Spitze dem Zwerchfell zugewandte *Appendices pyloricae*. *E. longispinis* hat einen etwas größeren Magen als *E. filigera*, sonst erhielten die Autoren denselben Befund wie dort.

15. Familie: **Lactariidae.**

A. Lactarius. Im IX. Band der *Histoire naturelle* wird *L. delicatulus* beschrieben.

Der Magen dieses Fisches wird von einem großen, zylindrischen Sack gebildet, der einen sehr kurzen Pylorusast besitzt. Von den sechs langen, schlanken Pförtneranhängen stehen zwei zur Linken und vier zur Rechten.

16. Familie: **Haplodactylidae.**

A. Chilodactylus. CUVIER - VALENCIENNES beschreiben im V. Band den Darmkanal von *Chilodactylus carponemus*.

Der Ösophagus ist ziemlich weit, aber sehr kurz. Er bildet sehr bald den Magen, dessen höchst kurzer, kaum als ein solcher mehr anzusprechender Pylorusast dicht hinter dem Zwerchfell entspringt. Der Darm macht zwei lange Windungen. Der sehr dickwandige Enddarm hat einen mindestens dreimal so großen Durchmesser als der Mitteldarm. Letzterer trägt an seinem Beginn zwei sehr kurze Pförtneranhänge.

B. Chironemus. Dieselben Autoren berichten im III. Band über *Ch. georgianus*.

Hier setzt sich der weite Ösophagus in einen runden, sehr ansehnlichen, sackförmigen Magen fort, dessen kurz hinter dem Zwerchfell entspringender Pylorusast von ganz geringer Länge ist. Der ihm folgende Darm beschreibt zwei Windungen und besitzt an seinem Anfang vier sehr kurze *Appendices pyloricae*.

C. Haplodactylus. Im VIII. Band berichten die Autoren über den Darmkanal von *Haplodactylus punctatus*.

Der kleine V-förmige Magen hat einen recht ansehnlichen Pylorusast. Ein Blindsack fehlt ihm. Der Darm ist sehr lang, weit und beschreibt zahlreiche Windungen. Vor seiner Ausmündung am After wird er enger. Am Mitteldarmanfang stehen nur zwei ziemlich kurze *Appendices pyloricae*.

17. Familie: **Pristipomatidae.**

A. *Pristipoma*. Auch über die Familie der *Pristipomatiden* danken wir nahezu alle Kenntnisse der *Histoire naturelle des poissons*. Im V. Bd. wird *P. Jubelini* beschrieben.

Der große Magen verengt sich hinten etwas. Sein Pylorusast ist kurz und entspringt dicht unter dem Zwerchfell. Der kurze Darm beschreibt unterhalb des Magens zwei Windungen. Hinter dem Pylorus stehen sieben lange, schlanke Pfortneranhänge.

Bei *P. Rogerii* setzt sich der Ösophagus ziemlich plötzlich in den Magen fort, der einen langen, engen Blindsack darstellt, welcher fast die ganze Länge der Leibeshöhle einnimmt. Im vorderen Drittel entspringt der Pylorusast, der sehr viel dickere Wände als der übrige Magen hat. Dieser Pylorusast ist kurz und verengt sich am Pylorus stark. Der ziemlich weite Darm scheint zwei Windungen zu machen und ist mit fünf *Appendices pyloricae* ausgerüstet. *P. simmene* besitzt einen langen, engen Magen, dessen hinten abgerundetes Ende etwa bis zur Mitte der Leibeshöhle reicht. Der kurze Pylorusast liegt zwischen den beiden Leberlappen. Ihm folgt ein enger Darm, der zwei Windungen macht. Die Zahl der Pfortneranhänge ist ebenfalls fünf. *P. crocro* hat einen längeren Ösophagus und einen wenig langen und wenig weiten Magen, dessen Pyloruschenkel nahe der Kardia entspringt und bis nahe an das Zwerchfell heranreicht. Der weite Darm macht zwei weite Windungen und besitzt vier kurze und nicht dicke *Appendices pyloricae*. Bei *P. rodo* ist die Länge des Ösophagus gleich einem Drittel der Leibeshöhlengänge und seine Weite beträchtlich. Der mittelgroße Magen ist in Kardiennähe sehr erweitert und spitzt sich nach hinten hin zu. Seine Wandungen sind dünn. Der Pylorusast entspringt weit vorn, ist sehr umfangreich, dickwandig und muskulös. Der zartwandige Darm macht zwei Windungen und erweitert sich in einen dicken, kräftigen Enddarm. Am Enddarmfang findet sich eine ziemlich große Klappe. Eine von den sieben *Appendices pyloricae* ist sehr lang. *P. rubrum* hat einen ziemlich langen Ösophagus, einen kurzen, dünnwandigen, kleinen Magen und einen Darm, der zwei Windungen beschreibt. Der weitere Enddarm besitzt eine kräftige Klappe. Von den fünf Pfortneranhängen ist einer, der fern von den anderen steht, sehr lang. *P. fasciatum* hat dagegen einen sehr kurzen und weiten Ösophagus. Sein enger, sehr dünnwandiger Magen ist nur ein Drittel so lang wie die Bauchhöhle und endet stumpf. Weit vorn an ihm entspringt der sehr dicke Pylorusast. Der kurze Darm verläuft bald zum After, ohne seinen Durchmesser und die Dicke seiner Wandungen sehr zu verändern. Von den sechs schlanken Pfortneranhängen besitzen vier Magenlänge. *P. nono* hat nach CUVIER, wie ich v. EGGLING entnehme, vier *Appendices pyloricae*.

Schleimhautrelief. Der Ösophagus von *P. rodo* ist grob gefaltet, sein Magen glattwandig. Die Darmschleimhaut ist mit zahlreichen kleinen Papillen versehen.

Im Magen von *P. fasciatum* finden sich nur wenige Längsfalten. Wie ich v. EGDELING entnehme, nennt CUVIER 1835 die Darmschleimhaut von *P. Rogerii*, *simmene*, *nono* und *rodo* sammetartig durch zahlreiche Papillen.

B. Haemulon. Nach CUVIER-VALENCIENNES sind alle Arten von *Haemulon* einander höchst ähnlich und ergaben folgenden Befund (V):

Der Magen ist klein, englumig, schlauchförmig und mit spitz zulaufendem Blindsack versehen. Der Darm macht zwei Windungen. Der Enddarmfang ist etwas weiter als der übrige Darm. Es bestehen sieben lange, schlanke Pförtneranhänge.

C. Diagramma. Im V. Bd. wird *D. plectorhynchus* beschrieben.

Dieses Tier hat einen sehr kurzen Ösophagus, der sich in einen dünnwandigen, sehr geräumigen Magen erweitert. Der Pylorusast ist sehr dick. Der dünnwandige Darm macht zwei ungleiche Windungen. Der Enddarm, durch eine deutliche Einschnürung vom Mitteldarm abgesetzt, besitzt dicke Wände und einen größeren Durchmesser. Am Anfange des Mitteldarmes stehen 12 Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut ist glatt.

D. Pentapus. Im VI. Bd. wird *P. Peronii* beschrieben.

Der V-förmige Magen ist mit einem gewaltigen Blindsack versehen, der fast die Länge der ganzen Bauchhöhle besitzt. Nahe der Kardia unter dem Zwerchfell entspringt der kurze Pylorusast. Der enge Darm macht zwei untereinander fast gleiche Windungen von der Länge der Leibeshöhle. Am Pylorus stehen sechs Appendices, die in zwei Gruppen zu je drei verteilt sind. Die zur Linken sind kürzer.

Bei *P. setosus* ist der Magen eng. Der Darm macht zwei Windungen. Es bestehen vorn am Mitteldarm fünf sehr lange, schlanke Appendices, die zu zwei Haufen verteilt sind. Links stehen drei.

18. Familie: **Sparidae.**

A. Scolopsis. Im V. Bd. finden sich Angaben über dieses Genus.

Das Genus *Scolopsis* hat einen Magen mit rundlichem Blind-sack, einen wenige Windungen beschreibenden Darm und eine geringe Zahl von Pförtneranhängen.

Letztere betrug bei *S. temporalis* mindestens drei, bei *S. personatus* fünf. Bei diesem letzten Tier ist der Magen kurz, aber aufgeblasen und sehr geräumig. Der weite Darm macht zwei Windungen. *S. lycogenis* besitzt fünf kurze Appendices pyloricae, *S. ghanam* drei, von denen die unter dem Pylorusast gelegene mittlere die längste ist. An den kleinen Magen von *ghanam* schließt sich ein ziemlich kurzer Darm, der zwei Windungen macht. Bei *S. cancellatus* endlich ist der dünnwandige Magen sehr klein und hat einen runden Blindsack. Der dicke kräftige Pylorus führt in einen engen, sehr dünnwandigen Darm, der wie bei *ghanam* zwei Windungen macht. Die sechs Appendices pyloricae, die in zwei Haufen von je drei verteilt sind, sind dick und ebenso lang wie der Magen. Nur die beiden inneren sind um die Hälfte kürzer.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut von *Sc. cancellatus* ist glatt.

B. Deutex. Im VI. Bd. der *Histoire naturelle* geben CUVIER-VALENCIENNES eine ganz gute Darmbeschreibung von *D. vulgaris*.

Der Ösophagus ist kurz und ziemlich weit. Der Magen ist nur klein, dick- und festwandig. Sein Pylorusast entspringt nahe der Kardia und ist an der Stelle des Pylorus etwas eingeschnürt. Der dickwandige Darm macht zwei sehr kurze Windungen und zeigt hinter der Gegend der Magenspitze eine kleine Einschnürung, der eine BAUHINSche Klappe innen entspricht. Der ziemlich lange Enddarm ist gerade und dünnwandig. Fünf dicke, sehr dünnwandige Appendices pyloricae stehen am Mitteldarmanfang.

Der lange, enge, dickwandige Magen von *D. argyrozona* läuft in eine Spitze aus. Der Pylorusast entspringt kurz hinter dem Zwerchfell. Der anfangs sehr weite, aber sogleich enger werdende Darm endet nach zwei Windungen am After. Die Zahl der Pförtneranhänge beträgt vier. Ziemlich weit ist der Magen von *D. nufar*. Bei *D. hastata* überschreitet die Zahl der Appendices pyloricae drei. Nach MECKEL ist der Speisekanal von *Dentex* ähnlich wie bei *Scorpaena* und *Holocentrum*.

Schleimhautrelief. Der Ösophagus von *Dentex vulgaris* besitzt dicke Längsfalten, die sich auch auf den Magen ausdehnen und hier noch ansehnlicher werden. Der Enddarm ist mit einer feinpapillären Schleimhaut ausgekleidet. Die Innenfläche der Appendices pyloricae deckt ein sehr zartes Netzwerk.

Die Magenwände von *D. argyrozona* sind durch zahlreiche kleine, nach allen Seiten laufende Falten gerunzelt.

C. Caesio. Im VI. Bande der *Histoire naturelle* wird *C. tile* beschrieben.

Der ziemlich lange Ösophagus dieses Spariden führt in einen dünnwandigeren Magen von der Gestalt eines kleinen, konisch zulaufenden Sackes, der einer der *Appendices pyloricae* sehr ähnlich ist. Nahe der Kardia entspringt der Pylorusast, der zu einer starken Kugel erweitert ist, die viel dicker erscheint als der absteigende Schenkel des Magens. Allein sein Lumen ist ein viel geringeres, weil seine Wände sehr dick sind. Eine Einschnürung bezeichnet die Stelle des Pylorus. Der folgende Darm beschreibt rechterseits zwei Windungen, ehe er am After mündet. Fünf kurze, ziemlich dicke *Appendices* stehen hinter dem Pylorus.

Bei *C. lunaris* verhält sich der Darm fast ebenso. Der Ösophagus ist länger und weiter, der Magen kleiner. Auch sein Pylorusast entspringt nahe der Kardia, ist aber zylindrisch. Der Darm beschreibt zwei gleiche Windungen, ist aber in seinem Verlaufe mehr geschlängelt. Die fünf dicken *Appendices pyloricae* sind sehr lang.

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut von *C. tile* ist mit kräftigen, stumpfen und nicht sehr dicken Papillen bedeckt. Der Magen ist an seiner Innenfläche längsfaltet.

Die Papillen im Ösophagus von *C. lunaris* sind stärker.

D. Maena. Im selben Band der *Histoire naturelle* wird auch *Maena vulgaris* beschrieben.

Der Magen von *M. vulgaris* ist rundlich und nach hinten wie in ein Horn ausgezogen. Sein Pylorusast ist kurz. Der ziemlich lange Darm macht zwei Windungen und besitzt einen nur kurzen Enddarmabschnitt, der durch eine BAUHINsche Klappe vom Mitteldarm getrennt wird. Vier lange, schlanke *Appendices* stehen hinter dem Pylorus.

Weniger groß ist der Magen von *M. jusculum* und auch weniger rundlich. Der Darm ist viel kürzer und der Enddarm dreimal so lang als bei *M. vulgaris*. Die vier *Appendices pyloricae* sind schlanker und kürzer. Bei *M. Osbeckii* erinnert der Darm sehr an *M. vulgaris*. Doch ist der Magen mehr spitz zulaufend, der Darm und besonders der Enddarm etwas kürzer. *M. vomerina* hat einen kurzen, abgestutzten Magen von geringem Lumen. Der Darm ist kürzer als bei *vulgaris*, doch länger als bei den anderen Arten. Auch hier finden sich vier *Appendices pyloricae*.

E. Smairs. Auch hier lege ich die Angaben CUVIER-VALENCIENNES zugrunde (VII). *S. vulgaris*.

Der lange Ösophagus von *S. vulgaris* endet in einen kleinen, blindsackartigen Magen, in dessen vorderstem Teile der Pylorusast entspringt. Dieser ist weit, kugelig und mit dünnen, durchscheinenden Wänden versehen. Der Darm macht zwei einander naheliegende Windungen und hat einen langen Enddarmabschnitt. Am Mitteldarmanfang stehen vier Appendices pyloricae.

RATHKE nennt 1837 den Darm von *S. vulgaris* dem von *Sargus annularis*, den er abbildet, ähnlich. Der etwas weitere Enddarm ist durch eine Klappe vom Mitteldarm getrennt und ziemlich lang. Die Zahl der Appendices pyloricae beträgt sechs. *S. insidiator* hat nach CUVIER-VALENCIENNES einen längeren und mehr zylindrischen Magen und nur drei Appendices. *S. alcedo* erinnert sehr an *S. vulgaris*. Auch *S. chryselis* weicht hinsichtlich seines Darmtrakts nicht von *S. vulgaris* ab. Bei *S. melanurus* ist der Magen ziemlich groß, oval und mit sehr kurzem Pylorusast versehen. Der anfangs sehr weite Darm wird rasch eng und nimmt allmählich im Verlauf seiner zwei Windungen noch weiter an Durchmesser ab. Es bestehen sieben Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. RATHKE scheint im Ösophagus die am häufigsten anzutreffenden „groben Längsfalten“ gefunden zu haben, da er keine näheren Angaben macht. Im Magen fand er auch hier das von ihm bei Fischen zuerst entdeckte zarte Maschenwerk, in dessen Grunde die Magendrüsen münden. Im Mittel- und Afterdarm fand sich „ein nur einfaches, jedoch weitmaschiges und unregelmäßiges, d. h. z. T. mit offenen Maschen, z. T. mit in die Maschen hineingehenden Ausläufern versehenes Netzwerk“. In der hinteren Hälfte des Mitteldarmes sieht man „die quergehenden Verbindungsfalten . . . je weiter nach hinten, desto mehr verschwinden, so daß nun die Schleimhaut immer deutlicher Längsfalten zu bilden strebt“. In den Appendices pyloricae besteht offenbar ein einfaches Faltennetz.

F. Oblata. Ich habe *Oblata melanura* untersucht.

Der kurze, mittelweite, mit mittelkräftigen Wänden versehene Ösophagus von *Oblata* führt in einen V-förmig nach rechts gekrümmten Magen, der einen rundlichen, wohlentwickelten Blindsack besitzt. Der kurze und gerade Pylorusast ist ziemlich weit. Seine Wände sind kaum muskulöser als die des absteigenden Magenschenkels. An dem nun folgenden Darm, dessen Länge an meinem Objekt 6,6 cm betrug, fand ich keine Abgrenzung eines Enddarmes. Überall sind die Wandungen des reichlich

mittelweiten Darmes ziemlich dünn. Hinter dem Pylorus stehen in ringförmiger Anordnung sechs Appendices pyloricae von wechselnder Länge. Meist sind sie ziemlich lang und weit.

CUVIER-VALENCIENNES finden den blindsackartigen, zylindrischen Magen klein und hinten rund endend. Der Pylorusast entspringt dicht hinter dem Zwerchfell. Der anfangs weite Darm verengt sich später und macht nur zwei Windungen, ehe er am After mündet. Er ist mit sechs Pförtneranhängen versehen.

Schleimhautrelief. Zahlreiche, dichtstehende Längsfalten durchziehen den Ösophagus. Sie scheinen sich meist an der Magengrenze in das zarte einfache Faltennetz des folgenden Abschnittes fortzusetzen. Der Rand dieser Ösophagusfalten zeigt ein sehr verschiedenes Aussehen. Anfangs bemerkt man fast überall sehr hohe, schmale, fadenförmige Fortsätze, wie ich sie bei Gadiden beschrieben habe, die den freien Faltenrand in dichter Reihe besetzt halten. Später läßt die Höhe dieser Gebilde rasch nach und die Fortsätze erscheinen nun breiter, mehr lappenartig, bis schließlich nur noch in ziemlich regelmäßigen, weiten Abständen gekerbte oder gesägte Falten von geringer Höhe bestehen. Die Magenschleimhaut zeigt über ihrem zarten Netz auch Fortsatzbildungen, die ähnlich denen im Darm vieler Gadiden meist von der ganzen Zirkumferenz der Maschen ausgehen, aber leicht gefältelt, gesägt, zerklüftet und zerschissen sind. Das Darmrelief darf man als aus einem Netzwerk gebildet betrachten, in dem aber die Längsfalten stark überwiegen. Diese verlaufen anfangs stark, später weniger geschlängelt, sind vorn hoch und flachen sich nach hinten zu bedeutend ab. Ihr freier Rand ist leicht krausenartig gefaltet und nicht glatt, sondern mit kurzen, lappigen Fortsätzen versehen, die anfangs ziemlich regellos stehen, später aber nur auf die Knotenpunkte von Längs- und Quersfalten beschränkt sind. Nehmen die Längsfalten allmählich eine ausgesprochen parallele Richtung an, so zeigen die stets hinter ihnen an Höhe und Komplikation zurückbleibenden, ursprünglich regellos schrägverlaufenden Falten später einen fast genau queren Verlauf, so daß die Maschen rechteckig oder quadratisch aussehen. In den Pförtneranhängen ist das Netzwerk enger, unregelmäßig. Von seinem Rand erheben sich oft zerklüftete, zungenartige Fortsätze, die das Bild recht verworren gestalten. Erst im blinden Ende treten die Verhältnisse klar zutage.

G. Cantharus. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *C. vulgaris*.

Der Ösophagus ist lang und ziemlich weit. Ihm folgt ein dreieckiger Magen mit dünnen Wänden, nur gegen den Ösophagus sind sie etwas kräftiger. Der Darm macht zwei Windungen, hat im Mitteldarm überall einen gleichgroßen Durchmesser und ist im Enddarm etwas weiter. Die vier Appendices pyloricae sind lang und dick.

Bei *C. Blochii* ist der kurze Magen kugelig und hat einen langen Pylorusast. CUVIER-VALENCIENNES fanden bei ihrem schlecht erhaltenen Exemplar nur drei Appendices pyloricae, zu denen aber vielleicht noch eine vierte hinzukommt.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut von *C. vulgaris* ist stark gerunzelt.

H. Scatharus. Im VI. Band beschreiben CUVIER-VALENCIENNES *Sc. graecus*.

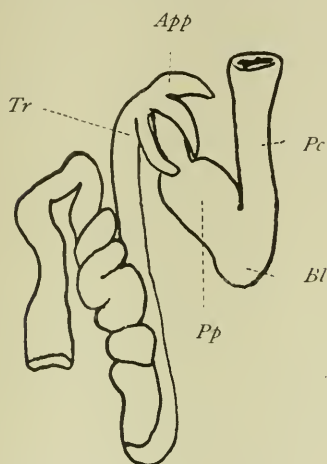
Der Fisch hat einen kleinen, konisch zugespitzten Magen mit sehr kurzem Pylorusast. Der kurze Darm macht nur zwei Windungen und hat einen ansehnlich weiten Enddarmabschnitt. Vier lange, dicke Appendices stehen hinter dem Pylorus.

I. Box. Ich untersuchte zunächst Box boops.

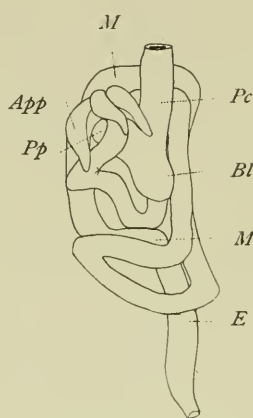
Die ziemlich weite, mit mitteldicken Wandungen ausgerüstete, sich gegen den Magen zu verjüngende kurze Speiseröhre führt in den V-förmig nach rechts gekrümmten Magen, der einen höchst kurzen, rundlichen Blindsack besitzt. Die Wände der Pars cardiaca und des Blindsackes sind etwas dünner als die des Ösophagus. Die Pars pylorica ist ansehnlich und beginnt weit. Gegen ihr letztes Drittel zu verjüngt sie sich plötzlich erheblich und ist hier gleichzeitig stärker nach vorn gewandt. Ich finde im Anfang der Pars pylorica dünne, fast membranöse Wände, die sich im letzten Abschnitt ganz erheblich verdicken. Der Rumpfdarm entspringt nahe dem Zwerchfell. Er läuft erst gerade bis ans Leibeshöhlenende nach hinten, biegt dann scharf nach vorn um, kommt in stark geschlängeltem Verlauf bis fast in Pylorushöhe und läuft dann, weniger geschlängelt, zum After. Etwa in der Mitte der letzten Strecke liegt die kräftige BAUHINSche Klappe. Der Mitteldarm ist dünnwandig und reichlich mittelweit. Am Anfang der ersten Strecke ist er weiter als am anderen Ende, während der zweiten Tour finde ich ihn oft erheblich gedehnt und von wechselnder Weite. Erst dicht vor dem Enddarm wird er enger. Der Enddarm ist ziemlich weit, dickwandiger als der Mitteldarm, doch auch zartwandig. Sechs mittellange, ziemlich

weite, spitzendende Appendices pyloricae umgeben den Mitteldarmanfang ringartig. Ihre Wände sind sehr dünn.

Der weite, mit mittelkräftigen Wänden versehene Ösophagus von *Box salpa* ist sehr kurz und setzt sich ohne außen kenntliche Grenze in den V-förmig nach rechts und ventral gekrümmten Magen fort, der wesentlich dünnere Wände besitzt. Auch die Pars pylorica ist nur dünnwandig bis auf ihr Ende. Der Magen besitzt einen ansehnlichen, geräumigen, rund endenden Blindsack. Die Verengung des letzten Drittels der Pars pylorica fehlt bei *Box salpa*. Der Pylorus ist durch eine kurze Klappe verschlossen. Den sehr dünnwandigen Mitteldarm fand ich 49,5 cm lang, den ziemlich dick-



Textfig. 95. *Box boops*. Tr Truncogaster.



Textfig. 96. *Box salpa*.

wandigen Enddarm 4,2 cm. Der ganze Rumpfdarm ist weit und ansehnlich lang. Erst steigt er dorsalwärts bis über die Speiseröhre hinaus, biegt unter der Wirbelsäule nach hinten um und läuft fast zur Afterhöhe. Er läuft nun schräg nach vorn und ventral, berührt etwa in Leibeshöhlenmitte die ventrale Bauchwand, biegt scharf dorsalwärts und, unter der Wirbelsäule angekommen, rechtwinkelig nach vorn und, in Pylorushöhe angekommen, rechtwinkelig ventralwärts, bis er genau in der Höhe der Pars cardiaca sich befindet. Er läuft dann rechts vom Magen nach hinten bis etwas über das Blindsackende hinaus, senkt sich in nach vorn konvexem Bogen zur unteren Bauchwand, die er in der Mitte zwischen Blindsackspitze und Pylorus links der Mittellinie erreicht, steigt schräg nach vorn bis zum Pylorus, der linken Seite der Pars pylorica angelagert und von den drei linksseitigen Appendices pyloricae bedeckt, läuft dann der ventralen Bauchwand angeschlossen bis zu deren Mitte nach hinten, steigt im Bogen dorsalwärts und von da zum After. Kurz vor dem Anfang des letzten Drittels der Bauchhöhle liegt

auf dieser Strecke eine sehr kräftige, enge Valvula Bauhini. Der Mitteldarm ist von Anfang bis zu Ende fast von gleicher Weite. Nicht so der Enddarm. Dieser ist an seinem Anfang kaum halb so weit wie der Mitteldarm an seinem Ende, erweitert sich dann langsam bis zur Mitte, bleibt bis nahe zum After von gleicher Weite und verengt sich dann wieder etwas. Ich finde vier bis sechs ringförmig um den Darmanfang angeordnete, verschieden lange Appendices pyloricae. Die zwei ventralen waren bei zwei untersuchten die kürzesten. Auch die anderen Appendices waren verschieden lang, aber ich vermochte keine Gesetzmäßigkeit in diesem Verhalten zu erblicken. Der Ductus choledochus mündet zwischen den Appendices und nahe am Ende des Ringes, der von ihnen gebildet wird. Der Ösophagus von *Box boops* ist nach CUVIER-VALENCIENNES lang, weit, dickwandig und kräftig. Der Magen ist sehr klein, dünnwandig und durchscheinend. Die Pars pylorica ist lang. An ihrem Ursprung (origine) ist sie eng, später wird sie über doppelt so weit (!). Der Darm macht in der rechten Bauchseite mehrere Windungen. In Bauchmitte erweitert sich dann der Darm plötzlich und bildet den Enddarm. An dessen Anfang steht ein kleiner, höchst kurzer Blinddarm. Der kurze Enddarm wird bald enger. Am Mitteldarmanfang stehen fünf Appendices pyloricae, vier an der ventralen Darmfläche, eine darüber. Nach v. EGGELING bildet der Magen von *Box boops* eine weit kaudalwärts reichende Schlinge des Darmkanales. „Die Pars cardiaca ist ein gerade nach hinten ziehender Schlauch, der anfangs ziemlich weit, allmählich sich verengert. An der Übergangsstelle in die Pars pylorica findet sich ein kleiner kegelförmiger, zugespitzter Blindsack, der von den beiden anderen Magenabschnitten sich nicht scharf absetzt. Die Pars pylorica ist mäßig weit und zieht wieder gerade kranialwärts bis nahe zur Herzspitze. Hier setzt sie sich fort in den recht dünnwandigen, nicht sehr weiten, langen und vielfach gewundenen Dünndarm. In dessen Anfang münden anscheinend vier Appendices pyloricae von verschiedener Länge. Eine blindsackartige Erweiterung, die die Grenze zwischen Mitteldarm und Enddarm andeutet“, konnte v. EGGELING an seinem Präparat nicht finden. Ein kleineres Exemplar zeigt Pfortneranhänge. Bei ihm war der Mitteldarm anfangs weit und wurde allmählich enger. „Seine Wandungen sind zart und nehmen gegen den After immer mehr an Festigkeit ab. Die Länge des gesamten, mehrfach gewundenen Darmes vom Pylorus bis zum After, beträgt ca. 300 mm“ (die Gesamtlänge des Tieres war 158 mm). Eine deutliche Grenze zwischen Mittel- und Enddarm konnte v. EGGELING auch hier nicht nachweisen. CUVIER fand den sehr langen Darm von *Box salpa* mit vier Appendices pyloricae versehen. CUVIER-VALENCIENNES finden den Ösophagus sehr lang. Der Magen ist sehr groß. Der sehr weite Darm ist über viermal so lang als der Körper des Fisches. Er macht zahlreiche Windungen, ehe er sich zum After begibt. Der Enddarm (rectum) ist kurz und an seinem Anfang enger als der Mitteldarm (? colon). Der Enddarm erweitert

und verlängert sich an seinem Anfang in zwei kurze Blindsäckchen, die man als kleine Coeca ansehen kann. Es bestehen vier Appendices pyloricae. v. EGGELING nennt die Pars cardiaca des Magens von *Box salpa* weit und schlauchförmig. Sie zieht gerade nach abwärts und nimmt dabei stark an Umfang ab. „Sie setzt sich fort in einen kurzen, schlanken Blindsack, der bis an den Anfang des letzten Drittels der Bauchhöhle kaudalwärts reicht. Ungefähr entsprechend der Mitte der Bauchhöhle entspringt aus dem Magenschlauch die spitzwinklig kranialwärts sich erstreckende Pars pylorica. Diese hat etwa denselben Umfang wie das Ende der Pars cardiaca und setzt sich unterhalb des Herzens in den kaudalwärts umbiegenden Dünndarm fort. In dessen Anfang münden vier ziemlich lange und weite Appendices pyloricae. Sein Durchmesser ist ganz beträchtlich größer als der des Magens und nimmt gegen den After zu bald ab. Im ganzen bleibt aber der Darmkanal ziemlich weit. Seine Wandungen sind ziemlich kräftig, seine Länge beträchtlich und die Windungen zahlreich. Eine kleine blindsackartige Erweiterung deutet die Grenze zwischen Dünndarm und Enddarm an.“ Die in manchen Lehrbüchern verbreitete Angabe über das Vorkommen von Enddarmcoeca bei *Box boops* und *salpa* scheint auf den Angaben der *Histoire naturelle* zu beruhen.

Schleimhautrelief. Höchst kurze Zeit bemerkt man in der Speiseröhre niedrige, annähernd parallele Längsfalten, deren freier Rand zarte, niedrige, schlanke Zotten trägt. Dann folgen 20—25 parallele Längsreihen von niedrigen, viereckigen, stumpfen Papillen. Sie sind je nach den Reihen verschieden groß, ohne daß ich eine Gesetzmäßigkeit in diesen Dingen fand. Bei einem Exemplar lagen unter diesem Relief einige ephemere parallele Längswülste. Es stand mir kein einziges mustergültiges Präparat des Vorderdarmes zur Verfügung, so daß ich den Übergang in das Magenrelief nicht angeben kann. In der Pars pylorica besteht ein niedriges, glattrandiges Kryptennetz, in dem von vorn herein, besonders auffällig aber in Pylorusnähe, Längsfältchen überwiegen. Das Mitteldarmrelief fand ich ganz eben so, wie v. EGGELING es von seinem *Box boops* I beschreibt, weshalb ich diese Darstellung hier einfach zitiere. „Ganz am Anfang des Dünndarmes bildet die Schleimhaut einige relativ hohe Falten, die etwas unregelmäßig in der Längs- und in der Querrichtung verlaufen. Einzelne Faltenabschnitte erscheinen den anderen gegenüber ziemlich selbständig und nicht als direkte Fortsetzung. Der freie Rand dieser Falten zeigt geringe Einschnitte und erscheint dadurch wie mit kleinen kegelförmigen, am Ende abgerundeten Papillen besetzt. Die großen Falten sind verästelt und stehen teilweise direkt durch die Seitenäste miteinander in Ver-

bindung. Teilweise auch werden die Seitenäste, indem sie sich weiter teilen, immer niedriger und bilden schließlich ein ganz schwaches Netzwerk mit sehr feinen, mäßig engen, rundlich polygonalen Maschen, das den Raum zwischen den Hauptfalten einnimmt. Letztere werden nach hinten immer niedriger und einfacher und erscheinen ausgeprägt longitudinal. Endlich sind sie nicht mehr als eine besondere Bildung zu unterscheiden, und es besteht nur noch ein gleichmäßiges Faltennetz mit ziemlich kleinen, polygonalen Maschen. Dieses bleibt bis zum Ende des Dünndarmes erhalten“. Wie v. EGGELE fand ich im Enddarm etwas stärkere Längsfalten und zwischen ihnen ein sehr niedriges, ziemlich weitmaschiges Netz. Aber ich finde die Längsfalten geschlängelt, das Netz mit unregelmäßigen, meist sehr scharfen Ecken versehen. Die Appendices pyloricae haben fast dasselbe Relief wie der Anfang des Mitteldarmes. Die Fortsätze sind wohl etwas kürzer und breiter und überhaupt weniger verbreitet.

In großem Gegensatz zu dem Ösophagus von *Box boops* steht der von *Box salpa* in seinem Relief. *Box salpa* zeigt nur hohe, ziemlich schmale, leicht und zierlich geschlängelte Längsfalten. Gegen den Magen, in den sich die Falten auch fortsetzen, flacht sich dies Relief sehr ab. Ösophagus und Magen sind zudem von einem feinen Kryptenwerk bedeckt, das ich nicht näher beschreiben kann, weil meine Präparate nicht frisch waren und zudem mit dem für Reliefuntersuchungen so ungeeigneten Sublimat fixiert. Im Mitteldarm besteht ein einfaches Netz mit kaum mittelhohen, zickzackförmig oder gewunden verlaufenden, glattrandigen Falten und unregelmäßigen, polygonalen Maschen. Im ganzen überwiegen Längsfalten, doch fallen hin und wieder einzelne gerade Ringfalten auf, dies freilich mehr dadurch, daß sie gerade sind als durch die nur wenig größere Höhe. Das Relief wird gegen die BAUHINSche Klappe hin niedriger und einfacher. Komplizierter ist das Enddarmrelief. Es besteht aus einem Netzwerk. Einzelne Längsfalten treten in ihm stärker hervor. Die Maschen sind kaum mittelgroß. Aus diesem Netz erheben sich überall rundlich lappenförmige, nicht hohe Fortsatzbildungen, die an meinem Präparat vielfach miteinander verklebt sind. Durch die geringe Höhe der Fortsätze weicht das Relief erheblich von dem von *Charax puntazzo* ab, an das es sonst etwas erinnert. Feinere Studien konnte ich an dem sehr ungünstigen Präparat nicht machen. Die Appendicesschleimhaut erinnert sehr stark an den Mitteldarm. Doch finde ich alle Falten viel stärker gekräuselt und gewunden. Ich halte diesen Befund für einen zufälligen. Die Appendices waren in mittlerem Füllungszustande, die Fixierung hatte offenbar zu stark schrumpfend gewirkt. CUVIER-VALENCIENNES erwähnen im Ösophagus von *Box boops* mehrere parallele Längsreihen von festen, dicken, rundlichen

Höckern, die sich an der dorsalen Wand vor der Kardia zu zwei vorspringenden Kanten vereinigen. v. EGGELINGS Beschreibung des Darmreliefs wurde oben bereits wiedergegeben. Bei seinem zweiten Exemplar fand v. EGGELING das Relief aus zierlichen, einfachen, niedrigen Falten zusammengesetzt, die mehr oder weniger deutlich in der Längsrichtung verlaufen und sich durch quere Seitenäste zu einem nicht überall geschlossenen Netzwerk verbinden. Die Netzmaschen sind mäßig eng und polygonal. Das Relief flacht sich gegen den Enddarm ab, wird in diesem selbst aber wieder ansehnlicher, z. T. am freien Rand gekräuselt. Im Ösophagus von *Box salpa* findet sich nach CUVIER-VALENCIENNES eine größere Zahl von Längsfalten, die zart und hoch sind. v. EGGELING findet im Darm von *Box salpa* Längsfalten, die anfangs sehr hoch und mit Einschnitten am Rande versehen sind, so daß sie fein gezähnt erscheinen. „Stellenweise sind sie auch krausenartig gefaltet. Spitzwinkelig abgehende Seitenäste setzen die Hauptfalten untereinander in Verbindung. In den Furchen zwischen ihnen bilden kleinere, glatte Fältchen ein Netzwerk mit engeren, polygonalen Maschen. Gegen das Ende zu werden die Hauptfalten immer niedriger, ihre Ränder glatt und der Unterschied gegen das feinere Faltennetz immer geringer.“

K. *Crenidens*. Kurze Angaben über den Befund bei *C. Forskalii* enthält die *Histoire naturelle des poissons*.

Es besteht ein sehr geräumiger Magen mit dünnen Wandungen. Die Pars pylorica desselben ist kurz. Der lange Darm macht drei Windungen und besitzt an seinem Anfang drei Appendices pyloricae.

L. *Dipterodon*. Der Darmkanal von *D. capensis* wird ebenfalls von CUVIER-VALENCIENNES beschrieben.

Der Magen stellt einen ziemlich großen, rundlichen Sack dar und besitzt nur dünne Wände. Der Darm ist lang und macht zwei Windungen. Sein Enddarmabschnitt zeichnet sich durch größere Weite aus und besitzt dicke, kräftige Wände. Von Appendices war bei dem schlechterhaltenen Tier nichts zu sehen.

Schleimhautrelief. Die Enddarmschleimhaut ist rauh von zahlreichen, sehr zierlichen Papillen.

M. *Sargus*. RATHKE bildet 1837 den Darm von *S. annularis* ab und macht Notizen über ihn.

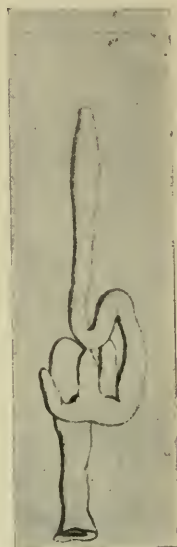
Die mittelweite Speiseröhre führt in den mit kurzem, rundlichen Blindsack versehenen, V-förmigen Magen, der an *Perca* erinnert. Der Darm ist durch eine Klappe in Mittel- und Enddarm getrennt. Der Enddarm zeichnet sich nur durch seine etwas größere Weite aus. Der *Truncogaster* ist kurz und er-

innert durch seinen Verlauf recht an den junger Barsche. Es bestehen sechs Appendices pyloricae von ziemlicher Weite und Länge.

Nach CUVIER-VALENCIENNES macht der Darm von *S. annularis* nur zwei Windungen und besitzt an seinem Anfang nur vier Appendices pyloricae. Der Magen von *S. Rondeletti* ist nach denselben Autoren klein und dünnwandig. Der Darm mündet nach zwei Windungen am After und besitzt fünf Pfortneranhänge. Nur vier Appendices pyloricae hat *S. salviani*, dessen Darm gleichfalls zwei Windungen macht. Nur klein ist der Magen von *S. noct.* Der ziemlich umfangreiche Darm macht zwei Windungen. Am Pylorus stehen fünf Blinddärme. Ganz in ihrer Nähe mündet der Ductus choledochus in den Darm. Der Darmkanal von *S. unimaculatus* ist länger wie bei den anderen *Sargus*. Er beschreibt zwischen Pylorus und After drei Windungen und verläuft geschlängelt. Der sehr dünnwandige Magen ist rundlich und von mittlerer Größe. Die Pars pylorica entspringt in der Mitte seiner Ventralfläche und hat ebenso dünne Wände wie der übrige Magen. In der Mitte ist sie sehr stark aufgetrieben. Sieben ziemlich lange Appendices stehen rings um den Pylorus herum.



Textfig. 97. *Sargus annularis* (nach RATHKE). Magen.



Textfig. 98. *Sargus annularis* (nach RATHKE).

Schleimhautrelief. Da RATHKE über das Vorderdarmrelief von *Sargus annularis* keine speziellen Angaben macht, müssen wir parallele

Längsfalten in der Speiseröhre, regelmäßige oder unregelmäßige Längsrünzeln im Magen und hier dazu noch ein enges Kryptennetz annehmen. Im Mitteldarm fand RATHKE „ein nur einfaches, jedoch weitmaschiges und unregelmäßiges, d. h. z. T. mit offenen Maschen, z. T. mit in die Maschen hineingehenden Ausläufern versehenes Netzwerk“. Im Enddarm kommen ganz für sich dastehende, nicht auf Quer- oder Längsfalten aufsitzende, dreieckige, breite, meistens zugespitzte, dicke und dichtgedrängte, zottenartige Vorsprünge vor, von denen einige mit ihrer breiten Basis nach der Länge, andere nach der Quere des Darmes gestellt sind. Offenbar besteht das Relief der Appendices pyloricae aus einem Faltennetz.

Die Magenschleimhaut von *S. unimaculatus* ist glatt.

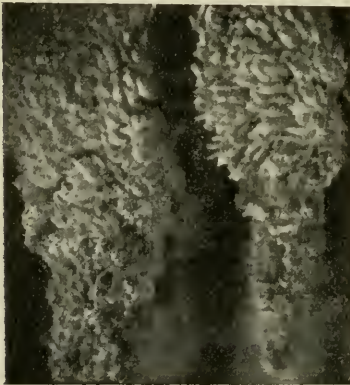
N. Charax. Ich untersuchte Ch. puntazzo.

Ohne äußerlich erkennbare Grenze führt der weite, kurze, wenig dickwandige Ösophagus dieses Fisches in den V-förmig nach rechts gekrümmten Magen, dessen absteigender, dickwandiger, zylindrischer Ast sich in einen sehr kurzen Blindsack fortsetzt. Der Pylorusast steigt ziemlich nahe bis ans Zwerchfell hinan, wo er mit einer kurzen, dicken, in das Darmlumen vorspringenden Klappe endet. Er ist an seinem Anfang und Ende verengt, in der Mitte spindelförmig aufgetrieben. Seine muskulösen Wände sind in der Mitte am stärksten entfaltet. Der Truncogaster, dessen Länge bei meinem Exemplar 23,4 cm beträgt, ist in Mittel- und Enddarm gesondert. Auf letzteren entfallen 3,9 cm der Länge. Der Rumpfdarm biegt zunächst nach dorsal und hinten um und steigt bis nahe zum After. Hier biegt er nach vorn um, und nachdem er fast Pylorushöhe erreicht hat, wendet er sich abermals nach hinten und verläuft fast gerade zum After. Der Darm beginnt weit und hat mitteldicke Muskulatur. Gegen die BAUHINSche Klappe zu verringert sich die Muskeldicke etwas, ebenso das Darmlumen. Allein etwa 3 cm vor dem Mitteldarmende zeigte sich mein Präparat bedeutend erweitert, so daß sein Umfang den des Mitteldarmanfanges noch etwas übertraf. Die Wand war hier äußerst dünn. Als ich die Stelle aufschnitt, fand ich den Darm mit Fucus und Conferven strotzend angefüllt. Es dürfte somit die Auftreibung am Ende des Mitteldarmes lediglich durch den Funktionszustand, der bei der Fixierung bestand, erzeugt sein. Wahrscheinlich wird sich normalerweise das Lumen weiter bis zur BAUHINSchen Klappe auf fast die Hälfte des ursprünglichen Umfanges verringern. Der Enddarmanfang ist nahezu eben so weit wie der des Mitteldarmes. Nachher wird der Enddarm aber enger und ebenso wird die nicht sehr dicke Enddarmwand gegen den After dünner. Acht Appendices pyloricae umstehen ringförmig den Mitteldarmanfang. Sie sind weit und spitzt zulaufend. Aber ihre Größenverhältnisse sind sehr verschieden. Die längste maß 3,6 cm, die kürzeste 2,6 cm. Die längste lag als einzige auf der Dorsalseite und füllte den Raum zwischen beiden Magenteilen aus, sie war auch weiter als die anderen. Die anderen sieben hielten in regelmäßigen Abständen die mehr ventral gelegene Darmzirkumferenz besetzt.

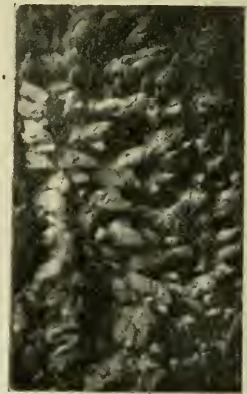
Auch CUVIER-VALENCIENNES untersuchten Ch. puntazzo: Nach ihnen hat der längsrundliche Ösophagus nur ein geringes Lumen und zeigt nahe seinem Ende eine Impression, die innen als ansehn-

liche Falte imponiert. Eine deutliche Einschnürung charakterisiert die Stelle des Magenanzufanges. Die Pars pylorica ist ziemlich lang und dickwandiger als der Ösophagus. Der Rumpfdarm beginnt sehr weit und verringert seinen Durchmesser bis zum sehr kurzen Enddarm allmählich. Es besteht eine BAUHINSche Klappe. Der Darm beschreibt drei Windungen und ist ziemlich lang. Seine Wandungen sind sehr dünn. Um den Pylorus herum stehen sieben ziemlich lange Appendices. Nach v. EGGELING nennt CUVIER 1835 den Rumpfdarm von Charax weit und mäßig lang. Er besitzt an seinem Anfang sieben Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus findet man etwa ein Dutzend dicker, niedriger Längsfalten, die sich in den Magen als dicke, unter dem eigentlichen Faltenwerk der Schleimhaut liegende ephemere Wülste fortsetzen. Die Ösophagusfalten erinnern sehr stark an die der Gadiden. Wie dort gehen auch hier vom freien Faltenrand mehrere Längsreihen fadenförmiger, langer Fortsätze aus, die auf den breiten Falten einen wahren Wald bilden und einen sehr zierlichen Anblick gewähren. An einzelnen Stellen erhält man über die Genese dieses Reliefs guten



Textfig. 99. Charax puntazzo. Ösophagusrelief. Obj. 3. Ok. 2. Phot. Stenger.



Textfig. 100. Charax puntazzo. Enddarmrelief. Obj. 3. Ok. 2. Phot. Stenger.

Aufschluß. An einzelnen schmalen und niedrigeren Längsfalten beobachtet man, daß die Falte sich oben in mehrere Blätter aufzweigt, die nun an ihrem freien Rande in nicht ganz regelmäßigen, aber ziemlich weiten Abständen Einschnitte zeigen, die blattartige oder zungenförmige, seitlich abgeplattete Fortsätze zwischen sich fassen. Gegen den Magen zu beobachtet man solche

Vorgänge ganz deutlich. Je weiter man aber nach vorn kommt, um so schmaler werden die zungenartigen Fortsätze und desto tiefer die Einschnitte. So entsteht sehr rasch jenes anmutige Bild, das oben beschrieben wurde. Im Magen besteht, wie immer, ein einfaches engmaschiges Netz, aus dem zarte Fortsätze, wie bei Fischen so häufig, emporragen. Besonders reichlich begegnet man diesen Fortsätzen in der Pars pylorica. Im Mitteldarm besteht ein einfaches Faltennetz, in dem die Längsfalten aber von vornherein prävalieren. Alle Falten haben mehr oder minder stark krausenartig gefaltete Ränder, wodurch das Bild ein sehr kompliziertes wird. Außerdem sind die Falten mit ganz kurzen, jäh aufhörenden sekundären Fälchen in unregelmäßigen Abständen besetzt, wie ich es auch bei *Pagellus centrodonatus* fand. Gegen die BAUHINSche Klappe wird das Relief niedriger und etwas einfacher. Höchst zierlich ist die Schleimhautoberfläche im Enddarm gestaltet. Man findet hier einen Wald von langen, zungenförmigen, dichtstehenden Fortsätzen, deren Basen ein unregelmäßiges Netz bilden, wie ich nur nach mühseliger Präparation nachweisen konnte. Offenbar bestand ursprünglich ein einfaches, ziemlich hohes Faltennetz, dessen Falten in ziemlich regelmäßigen Abständen bis zur Basis aufgeschlitzt sind. Kompliziert wird das Relief weiter dadurch, daß in etwa 12 parallelen Längsketten die Fortsätze höher sind und dichter stehen. Da auch hier das Netzwerk als Grundform besteht, kommt sicherlich in diesem Verhalten ein gewisser Funktionszustand zur Geltung. Wie so oft, könnte dieser Befund einem Physiologen, der sich nicht in der gewohnten bedauerlichen Weise der Anatomie und der rein beobachtenden, nicht experimentierenden Untersuchung entzogen hat, vielleicht wertvolle Aufschlüsse für die Funktion des Enddarmes liefern! Gegen den Anus hin stehen die Fortsätze weniger dicht und sind auch spurweise niedriger. In den Appendices pyloricae findet man fast genau dasselbe Relief wie in der Mitte des Mitteldarmes. Es prävalieren Längsfalten um ein Geringes.

Nach CUVIER-VALENCIENNES ist die Mitteldarmschleimhaut sehr fein. Im Enddarm stehen lange Papillen. Nach v. EGDELING beschreibt CUVIER 1835 im Mitteldarm feine Papillen, gröbere Formen aber im Enddarm.

O. *Lethrinus*. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben *L. bungus*.

Der Magen des Fisches ist ein langgestreckter Blindsack, dessen Wandungen sich erst gegen das blinde Ende zu und an der Ventralfläche zu verdicken beginnen. Hier nimmt auch der kurze Pylorusast seinen Ursprung, der weit muskulöser als der übrige Magen ist. Der Darm macht zwei Windungen und hat, ebenso wie der Magen an seinem Anfang, sehr dünne, fast membranartige Wände. In den beiden letzten Dritteln der letzten Windung verrät eine dicke Klappe den Anfang des dickwandigen, muskulösen Enddarmabschnittes. Hinter dem Pylorus stehen drei kurze, dicke Pförtneranhänge.

Nach denselben Autoren ist der Magen von *L. atlanticus* klein und rund; klein und spitz zulaufend der von *L. mahsenoides*. *L. mahsenoides* hat drei Appendices pyloricae. Die zwei links stehenden sind weiter und kürzer. Bei *L. variegatus* ist der Magen kürzer als bei *L. bungus*, die Pars pylorica sehr kurz. Der Darm ist schlank und macht zwei Windungen. Sein Enddarmabschnitt ist doppelt so lang wie bei *L. mahsenoides*. In Pylorusnähe stehen zwei sehr kurze Blinddärme. Kurz und zylindrisch ist der Magen von *L. olivaceus*, die Pars pylorica höchst kurz. Es bestehen drei sehr kleine Appendices pyloricae. Einen kleinen Magen, einen gewundenen Darm von geringer Länge weist *L. azureus* auf. Aber der Darm dieses Tieres ist weit, denn sein Durchmesser ist dem des Magens mindestens gleich. Auch hier bestehen drei kurze, dicke Appendices. Groß und sehr dünnwandig ist der Magen von *L. centurio*. Die Zahl der Pförtneranhänge ist drei. Nach v. EGGELING gab CUVIER 1835 die Zahl der Pförtneranhänge von *L. bungus* auf drei an und erwähnt die dünnen Darmwände.

Schleimhautrelief. Angeblich hat der Darm weder Schleimhautfalten noch Papillen, was den Autoren sehr auffiel, weil sie die ganze Mundhöhle davon bedeckt fanden.

Auch 1835 erwähnt CUVIER nach v. EGGELING das Fehlen von Falten in der Darmschleimhaut. Die Mageninnenfläche von *L. variegatus* ist nach der Histoire naturelle von zahlreichen, ungleichen Falten bedeckt, die an der ventralen Wand sind viel ansehnlicher.

P. Pagrus. CUVIER untersuchte 1810 *P. spinifer*.

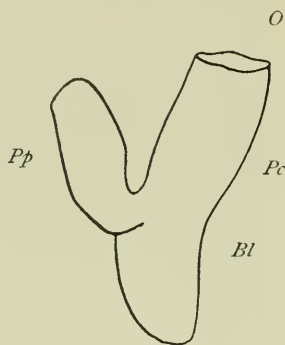
Der Magen ist sehr groß und „nimmt einen ansehnlichen Teil der Bauchhöhle ein. Er gleicht einer geflochtenen Flasche, deren sehr kurzer und weiter Hals die Speiseröhre darstellen würde. Der sehr enge Pförtner befindet sich sehr nahe bei der Verbindung der Speiseröhre mit dem Magen. Die Magenwände sind dünn und fast durchsichtig.“ Der Darm hat dünne, durchsichtige Wände. Pförtneranhänge fehlen gänzlich.

CUVIER-VALENCIENNES finden den Magen von *P. vulgaris* größer als den von *Pagellus erythrinus*. Der Magen von *P. orphus* ist nach ihnen von mittlerer Größe und mit rundlichem Blindsack ausgerüstet. Der Darm war zerstört, nur beachteten die Forscher fünf Appendices pyloricae hinter dem Pylorus. Bei *P. guttulatus* ist der Magen auch mittelgroß. Der Darm macht nur zwei Windungen und erweitert sich gegen den Enddarm hin. Es bestehen fünf Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut von *Sp. spinifer* ist „glatt, ohne Zotten und Runzeln“, ebenso verhält sich die Darmschleimhaut.

Q. *Pagellus*. Ich untersuchte *Pagellus centrodonatus*.

Der mit mittelkräftigen Wandungen versehene Ösophagus ist weit und von mittlerer Länge. Er führt in den wenig weiteren, V-förmig nach rechts gekrümmten muskulösen Magen, dessen Blindsack, hinten spitz zulaufend, ebenso lang ist wie die Pars cardiaca. Die Pars pylorica beginnt und endet ziemlich eng und ist in der Mitte etwas spindelförmig erweitert. Sie ist sehr muskulös und endet mit einer kurzen, dicken, etwas in den Mitteldarm vorragenden Klappe. Der Rumpfdarm macht mehrere Windungen und ist ziemlich lang und weit. Bei meinem Präparat mißt er 34 cm. Davon entfallen 5,5 cm auf den Enddarm. Der Mitteldarm beginnt sehr weit und verengt sich bis zur BAUHINSchen Klappe um etwas mehr als die Hälfte des ursprünglichen Umfanges. Bald nach der Enddarmklappe ist der Umfang indessen wieder ebenso bedeutend wie in der vorderen Gegend des Mitteldarmes. Kurz vor dem After erfolgt, wie immer bei Knochenfischen, eine erneute Verengung. Drei bis vier Appendices stehen ringförmig um den Mitteldarmanfang. Sie sind weit und kurz. Ich maß ihre Länge zu etwa $2\frac{1}{2}$ cm.



Textfig. 101. *Pagellus centrodonatus*. Vorderdarm.

Auch CUVIER-VALENCIENNES untersuchten diesen Fisch. Sie bezeichnen den Ösophagus als kurz und wenig weit. Der mittelgroße, dünnwandige Magen besitzt einen kurzen, kräftigen, dickwandigen Pylorusast. Der Pylorus ist eng. Der Rumpfdarm, durch eine kräftige BAUHINSche Klappe in Mittel- und Enddarm getrennt, ist ziemlich lang. Er macht zwei Windungen, die erste hinter dem

After, die zweite unter dem Zwerchfell. Der Mitteldarmdurchmesser ist groß, zumal nach der ersten Biegung. Auch im Enddarm ist das Lumen beträchtlich. Die Autoren fanden vier Appendices pyloricae, meinen aber, daß eine fünfte wegen des schlechten Erhaltungszustandes dieser Gegend an ihrem Objekt vielleicht nur nicht zu erkennen gewesen sei. Von den vier Blinddärmen ging einer nach links quer hinter den Ösophagus, die anderen lagen parallel der Darmrichtung. Sie waren dick und mittellang. Auch 1835 führte CUVIER nach v. EGGELING vier Appendices pyloricae für *P. centro-dontus* auf. *P. erythrinus* hat nach der Histoire naturelle einen kurzen Ösophagus, der sich in einen dreieckigen, mittelgroßen, dickwandigen, muskulösen Magen erweitert. Der Rumpfdarm macht zwei Windungen. Es bestehen vier kurze, nicht sehr dicke Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Dichtstehende Längsfalten von geringer Höhe finden sich im Ösophagus. Sie verlaufen parallel und sind ziemlich schmal. Über ihren freien Rand erheben sich

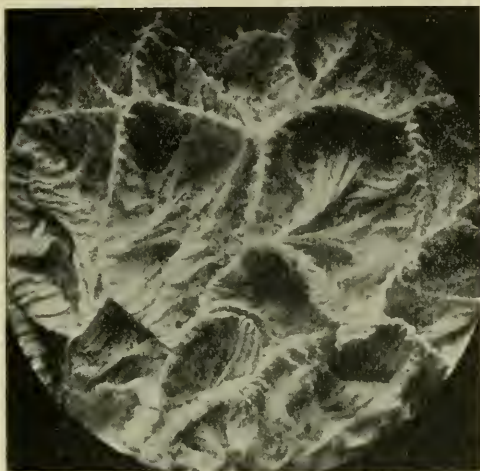


Textfig. 102. *Pagellus centro-dontus*. Ösophagusrelief. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

Fortsatzbildungen von so überaus zierlicher Form, wie ich sie nirgends sonst gesehen habe. Mit ziemlich breiter, längsgestellter Basis beginnen lappenartige Fortsätze, die sich bald früher, bald später mannigfach aufzweigen und verästeln. Alle Zweige aber liegen in einer Ebene, die der Faltenrichtung entspricht. Jeder dieser Fortsätze gleicht etwa einem Blasen-tang oder ähnlichen Pflanzen. Da die Falten oft dicht stehen, wird an vielen Orten ein wahrer Wald von den baumartigen Lappenbildungen hervorgerufen. Im Magen

findet sich ein einfaches Faltennetz mit polygonalen, ungleichen, im ganzen aber ziemlich weiten Maschen. Unter ihm verlaufen mehrere grobe Längswülste. Höchst zierlich ist das Relief des Mitteldarmes. Bei oberflächlicher Betrachtung stellt es ein einfaches Faltennetz mit unregelmäßigen, polygonalen Maschen dar. Mit dem Mikroskop aber erkennt man an ihm eine reiche Gliederung. In regelmäßigen, geringen Abständen gehen von den Falten nach beiden Seiten hin hohe, schmale, höchst kurze, jäh aufhörende Seitenfältchen unter etwa rechtem Winkel ab. Aber nicht alle enden jäh, einige flachen sich allmählich ab, laufen ent-

weder durch die ganze Masche bis zum Fuße der nächsten Falte oder enden in der Masche. Die Zahl dieser längeren Seitenfältchen verhält sich zu den ganz kurzen wie etwa 1:30—50. Die längeren Fältchen besitzen nun wieder Seitenfältchen, ähnlich den kurzen der Hauptfalten, aber diese laufen nicht senkrecht von oben nach unten, sondern verlaufen unter verschiedenen großen spitzen Winkeln zu der Richtung, in der die Falte auskeilt. Dadurch wird ein Bild erzeugt, dessen Schönheit unsere Figur nur zum kleinen Teile wiederzugeben vermag. Im späteren Mitteldarme erfolgt eine allmählich platzgreifende Vereinfachung des Reliefs durch Erniedrigung des Hauptnetzes, Reduktion der Zahl der kurzen und besonders der längeren Seitenfältchen. Dagegen war der Faltenrand wenigstens bei meinem Exemplar weniger glatt und regelmäßig, sondern mit kurzen, lappenartigen Fortsätzen besetzt. Eigentümlich ist wieder



Textfig. 103. *Pagellus centrodontus*. Mitteldarmrelief. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

das Enddarmrelief, das deutlich an die Befunde an gleicher Stelle bei *Charax* anklingt. Man sieht in eine Flut von langen, zungenförmigen, schmalen Fortsätzen, die aber etwas lichter als bei *Charax* stehen, so daß mir der Nachweis eher gelang, daß dies Relief durch Zerfall eines Netzwerkes, und zwar eines einfachen mit rundlich-polygonalen, mittelweiten Maschen entstanden sei. Es sind nicht nur die Netzecken, sondern auch die Seiten, welche die Fortsätze bilden. Man sieht gelegentlich auch kleine niedrige Faltenreste. Kurz vor dem Anus verschwindet dies Relief ziemlich jäh und es bleiben hier ein paar Maschen allein zurück, deren Faltenbegrenzung nahezu glattrandig ist. In den Appendices fand ich nahezu dasselbe Relief wie im Mitteldarmanfang, nur schienen mir die längeren Seitenfältchen häufiger zu sein als im Mitteldarm. Da ich jedoch

nur zwei Appendices untersuchte, könnte der Befund ein zufälliger sein.

CUVIER-VALENCIENNES fanden die Mageninnenfläche nahezu glatt. Die Mitteldarmschleimhaut sei fein und mit einem engen Netz bedeckt. Ziemlich lange, aber sehr zierliche Papillen flottieren im Enddarm. Dieselbe Angabe macht CUVIER nach v. EGGELING auch 1835. Bei *Pagellus bogaraveo* fand PILLIET 1885, daß die Mitteldarmschleimhaut zahlreiche Falten bilde, die eigentlich weder Zotten noch Schlauchdrüsen darstellen, sondern an den Darm eines höheren Vertebratenfötus erinnern in dem Augenblick, wo er sich mit Falten zu bedecken beginnt.

R. Chrysophrys. Ich stelle v. EGGELINGS Darstellung des Darmkanals von *Chr. aurata* als die vollständigste voran.

„Der Magen erscheint als ein etwas gebogener, ziemlich weiter Schlauch, der sich nach dem Pylorus zu etwas verengt und eine große und kleine Krümmung unterscheiden läßt. Von der ersteren erstreckt sich ein kurzer und ziemlich enger Blindsack kaudalwärts.“ „Der Darm zeigt äußerlich keine Sonderung in Dünndarm und Dickdarm. Er ist von mittlerer Länge und weit und besitzt ganz kräftige, muskulöse Wandungen. Ein gerade vom Pylorus absteigender Schenkel reicht bis in das letzte Drittel der Bauchhöhle. Es folgt ein gerade aufsteigender Schenkel, der bis zur Gegend des Pylorus reicht und sich in das Endstück des Darmes fortsetzt, das mit einigen kurzen Windungen nach hinten zum After geht.“ „Der Dünndarm ist an seinem Anfang mit vier ziemlich weiten und langen Appendices pyloricae versehen.“

MECKEL sagt: „Bei *Sparus (Chrysophrys) aurata* ist der Magen stark fleischig, mit einem ansehnlichen, länglichen Blindsack und vier beträchtlichen Pfortneranhängen versehen. Der kurze Darm bildet nur drei Windungen.“ CUVIER-VALENCIENNES finden den ziemlich kurzen Magen klein, seitlich etwas aufgetrieben. Die Pars pylorica ist kurz. Der Darm macht nur zwei Windungen. In der Mitte des Endstückes findet sich eine ziemlich dicke BAUHINsche Klappe. Der Enddarm ist viel weiter als der Mitteldarm, dessen doppelten Durchmesser er besitzt. Seine Wände sind auch viel dünner wie die des Mitteldarmes. Es bestehen vier Appendices pyloricae. Die Autoren untersuchten auch *Chr. globiceps*, dessen Magen sie klein nennen. Der Darm ist von mittlerer Länge und beschreibt zwei Windungen. Der Enddarmdurchmesser ist doppelt so groß wie der des Mitteldarmes. Es bestehen vier kurze Appendices pyloricae. Bei *Chr. coeruleosticta* ist der Ösophagus lang und weit. Er endet in einen stumpf endenden, dünnwandigen Magen. Der

weite Darm ist sehr lang und beschreibt zahlreiche Windungen. Er besitzt an seinem Anfang vier Pförtneranhänge.

Schleimhautrelief. Nach v. EGGELING bildet die Schleimhaut des Truncogaster überall ein Netz mit polygonalen Maschen. „Am Anfang sind die Falten sehr hoch, am Rande krausenartig gefaltet und mit Einschnitten versehen, so daß kurze, meist plumpe Papillen entstehen. Die Maschenräume sind hier entsprechend tief und enthalten viel niedrigere Fältchen. Die Hauptfalten lassen eine Anordnung in der Längsrichtung erkennen. Nach hinten zu werden die Falten niedriger, die Einschnitte und die Kräuselung des Randes verschwinden. Es besteht ein Netz mit immer flacher werdenden Grübchen von rundlich-polygonaler Begrenzung, in deren Grunde wieder feine Fältchen sichtbar sind. Eine Längsrichtung von Falten ist bald nicht mehr wahrnehmbar, und die netzförmige Zeichnung erscheint gleichmäßig über die ganze Oberfläche verbreitet.“

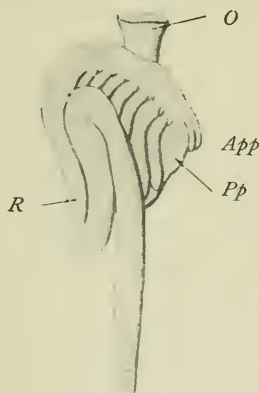
Nach PILLIET ist der Magen durch zahlreiche gebuchtete Falten gerunzelt. Nach CUVIER-VALENCIENNES findet man im Magen von *Chr. coeruleosticta* dicke Parallelfalten.

19. Familie: **Mullidae.**

A. Mullus. v. EGGELING untersuchte *M. barbatus*.

Nach diesem Untersucher stellt der Magen einen „weiten,

ansehnlichen Blind-sackdar, dessen Ende bis in das letzte Drittel der Leibeshöhle nach hinten reicht. Kranialwärts setzt er sich fort in eine weite, kurze Pars cardiaca und eine dicht daneben gelegene, ebenfalls sehr weite und kurze Pars pylorica“. „Der Dünndarm besteht aus einem fast bis



Textfig. 104. *Mullus barbatus* (nach RATHKE).
R Rumpfdarm.



Textfig. 105. *Mullus barbatus*. Magen.
(Nach RATHKE).

zum Ende der Bauchhöhle absteigenden und einem wieder bis zur Pylorusgegend zurückkehrenden Schenkel und setzt sich, von da nach hinten umbiegend, direkt zum After fort. Seine Wan-

dungen sind von mittlerer Dicke. Eine Abgrenzung des Enddarmes war äußerlich nicht wahrzunehmen.“ „Jenseits des Pylorus finden sich Appendices pyloricae in größerer Zahl.“

RATHKE untersuchte dieselbe Spezies (1837) und bildete sie ab. Es besteht eine BAUHINSche Klappe und der Magen besitzt einen Blindsack. Der Enddarm ist ziemlich lang und ebenso weit wie der Mitteldarm an seinem Ende. Die Zahl der Pfortneranhänge beträgt 13. MECKEL bemerkt über *Mullus* (keine Artangabe), daß der Magen einen kurzen, dreieckigen Blindsack und einen weiten, schwachfleischigen Pfortnerteil habe. Der Darm sei weit, dünn, kurz, indem er nur drei, der Länge des Hinterleibes entsprechende Windungen mache; der Pfortner sei von einem einfachen Kranze ziemlich langer Anhänge umgeben, deren Zahl sich auf ungefähr 20 beläuft. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten (Bd. III) *M. surmuletus*. Nach ihnen ist der Ösophagus ziemlich lang, der Magen klein, hinten zugespitzt. Er dehnt sich rechts vom Ösophagus und gibt einen Pylorusast ab, der zwischen die beiden Leberlappen steigt. Die Wandungen der Pars pylorica sind sehr kräftig. Der Darm ist von geringer Länge, aber sehr weit. Er biegt zwischen die beiden Leberlappen, begibt sich bis hinter den Magen, kehrt wieder bis zum Pylorus zurück und wendet sich dann zum After. Es gibt 25 Appendices pyloricae. Die mittelsten, an der Unterseite des Darmes stehenden sind viel kleiner als die anderen. Nach v. EGGELING gab CUVIER für diese Spezies 1835 nur 22 Pfortneranhänge an.

Schleimhautrelief. Über das Vorderdarmrelief gibt v. EGGELING nichts an. Im Mitteldarm fand er ein sehr feines, flaches Faltennetz mit regelmäßigen Maschen. „Die polygonalen Maschen des Netzes sind klein.“

RATHKE fand im Ösophagus offenbar Längsfalten wie bei den meisten anderen Fischen; denn er erwähnt nichts Besonderes von *Mullus barbatus*. Im Magen dagegen vermißte er die sonst allgemein schon von ihm aufgefundenen Falten, die, ein feines Netz bildend, die Magenkrypten umfassen. Statt dessen fand er „lauter dichtgedrängt beisammen stehende und untereinander vermischte, äußerst kleine Wärzchen und kurze Leistchen vor, welche letztere zum Teil gerade, zum Teil etwas gekrümmt sind und nach verschiedenen Richtungen verlaufen, nur selten aber sich unter einem Winkel untereinander verbinden“. Im Mitteldarm besteht ein sehr engmaschiges, ganz einfaches, sehr regelmäßiges und daher äußerst zierliches Netzwerk wie im Mitteldarm von *Motella tri-cirrata*. Im Enddarm ist dies Netz etwas weitmaschiger und weniger regelmäßig. Von *Mullus surmuletus* erwähnen CUVIER und VALENCIENNES Längsfalten im Ösophagus. PILLIET sagt, daß die Mitteldarmschleimhaut regelmäßige Vertiefungen zeige, die, mit breitem Grunde versehen, mehr an Krypten als an Drüsen erinnerten. Im

Enddarm findet er dreimal so hohe Fortsätze. Die Schleimhaut der Appendices ist nach ihm der des Mitteldarmanfangs höchst ähnlich. Nach v. EGGELING beschreibt CUVIER 1835 von *M. surmuletus* im Mitteldarmanfang ein sehr feines, wenig deutliches Netz, das weiterhin verschwindet.

B. Upeneus. CUVIER-VALENCIENNES bilden die Quelle.

Der Ösophagus von *U. Vlamingii* ist weder sehr lang noch sehr weit. Er setzt sich in einen recht geräumigen, mit einem runden Blindsack und kräftigen, dicken Wänden versehenen Magen fort. Der Pylorusast ist noch dickwandiger und ist fast so lang wie die Speiseröhre. Die enge Pylorusöffnung führt in den kurzen Darm, der zwei Windungen beschreibt und einen erweiterten Enddarmabschnitt aufweist. Über 30 lange, schlanke Appendices pyloricae hüllen den Magen ein.

U. taeniopterus hat einen sehr großen Magen. Der Darm ist kurz und nur mit zwei Pförtneranhängen ausgerüstet. *U. flavolineatus* hat einen ziemlich langen Ösophagus, einen dünnwandigen Magen mit einem runden Blindsack, der mit einem sehr dickwandigen Pylorusabschnitt versehen ist. Der Darm erinnert an *Mullus* und ist an seinem Anfang mit 18 langen, dicken Pförtneranhängen ausgerüstet. *U. maculatus* besitzt nur acht bis neun schlanke, ziemlich lange Appendices pyloricae. Bei *U. de Ceylan* sind nach denselben Autoren 16 Appendices da. Sie sind in gleiche Haufen auf beide Seiten des Magens verteilt.

Scheimhautrelief. Die Magenwände von *U. Vlamingii* sind glatt.

U. flavolineatus zeigt einige Längsfalten im Ösophagus. Die Magenschleimhaut ist in der *Pars cardiaca* und im Blindsack glatt, im Pylorusast aber mit parallelen Längsfalten bedeckt.

20. Familie: *Scorpididae*.

A. Scorpis. Im VIII. Bande der *Histoire naturelle* wird der Darm von *Sc. georgianus* beschrieben.

Der anfangs sehr weite Ösophagus ist von geringer Länge und hat dicke, muskulöse Wandungen. Der Magen ist ein geräumiger, dreieckiger Sack, dessen Wände dünn sind. Die *Pars pylorica* ist kurz. Der Darm ist sehr lang und von ansehnlicher Weite. Gegen den After zu verengt er sich ganz allmählich um ein Geringes. Erst steigt er unter das Zwerchfell nach vorn geht über die Magenoberfläche hinweg und läuft nach vorn an die ventrale Abdomenwand. Dort macht er eine scharfe Wendung und läuft längs der Bauchmuskulatur bis zum Grund des Ab-

domens. Er wendet sich dann dorsal und hinter die Magenspitze, biegt von neuem um und läuft die vorige Windung entlang bis unter das Zwerchfell. Hier legt er sich der ersten Windung des Rumpfdarmes innen an, steigt von neuem unter das Zwerchfell und von da im Bogen längs der unteren Bauchwand zum After. In dieser letzten Strecke steht in Pylorushöhe eine dicke, kräftige Klappe, die den Enddarmanfang bezeichnet. Der Pylorus ist von einer ungeheuren Zahl von Blinddärmen besetzt, die ziemlich dick und kurz sind. Sie sind zu mehreren auf einen Mündungstumpf vereint, andere aber stehen isoliert.

Schleimhautrelief. Der Ösophaguseingang ist durch zahlreiche lange, schlanke Papillen verengt. Die Magenschleimhaut ist glatt.

B. Psettus. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben Psettus rhombeus im VII. Band ihres großen Werkes.

Der Ösophagus dieses Fisches ist von äußerster Kürze, so daß hinter dem Pharynx oder dem Zwerchfell kaum ein Darmabschnitt besteht, der als Speiseröhre anzusprechen ist. Dagegen stellt der Magen einen weiten, seitlich leicht komprimierten, hinten abgerundeten Sack dar, dessen Lumen etwa ein Drittel der Leibeshöhle gleicht, dessen Wände dünn, membranartig erscheinen. Etwa in der Magenmitte entspringt ventral der schräg auf das Zwerchfell zulaufende Pylorusast, der kurz und muskulös ist. Durch eine enge Pylorusöffnung gelangt man in den schlanken Darm, der mehrere Windungen besitzt und dünnere Wände, als selbst der Magen hat. Eine sehr große Zahl von kurzen, schlanken, unter sich durch ein fetthaltiges Zellgewebe verbundenen Appendices pyloricae umgibt kranzförmig den Darmanfang.

Schleimhautrelief. Die Magenwände sind glatt.

C. Henoplosus. Die französischen Autoren beschreiben im II. Band ihres Werkes Enoplosus armatus.

Der kräftige Magen hat nur eine Andeutung des Blindsackes. Nahe dem Pylorus ist seine Wand dünn. Der Darm macht zwei große Windungen, ehe er sich zum After begibt. Die Autoren zählten bis zu 15 Appendices pyloricae. Diese waren ziemlich lang und schlank.

Schleimhautrelief. Die Mageninnenfläche ist stark runzelig.

21. Familie: Caproidea.

A. Capros. Im X. Band der Histoire naturelle ist Capros aper Lacép. beschrieben.

Der ziemlich weite Ösophagus erweitert sich noch in einen dünnwandigen Sack mit fast membranartigen Wänden, dessen Figur genau einer Sackpfeife gleicht. Es ist der Magen, der senkrecht im Abdomen gelagert ist und seinen Pylorus an dem hinteren, unteren Ende linkerseits besitzt. Der Darm steigt erst zum Zwerchfell und beschreibt dann zwei nahe aneinander liegende Windungen auf derselben Körperseite. Der Enddarm ist etwas weiter als der übrige Darm. Es bestehen zwei sehr kurze Pfortneranhänge.

22. Familie: Chaetodontidae.

A. Scatophagus. CUVIER-VALENCIENNES machen Angaben über den Darmkanal von *Sc. argus*.

Der Magen hat die gewöhnliche V-Form und reicht bis zum Beginn des letzten Viertels der Leibeshöhle. Er wird als ein einfaches Rohr bezeichnet, dessen Durchmesser dreimal so groß ist, als der des Darmes. Es scheint demnach ein Magenblindsack zu fehlen. Der Pylorus liegt nahe dem Zwerchfell und ist äußerlich durch eine leichte Einschnürung kenntlich. Der Darm ist sehr lang, fünf bis sechs mal gewunden und läuft in seinem Anfang am Pylorusast des Magens gerade entlang. Im Verlauf dieser Strecke vermindert sich der Darmdurchmesser gleichmäßig. Hinter dem Pylorus stehen 20 Appendices in dichtem Haufen.

B. Chaetodon. CUVIER untersuchte *Ch. arcuatus*.

Speiseröhre und Magen bilden anfangs „einen weiten Kanal, der sich nachher von der linken zur rechten Seite unter einem Winkel umbiegt und zu einem ovalen Sack erweitert, dessen unteres Ende sich mit einer sehr engen Mündung in den Darmkanal öffnet. Die Muskelhaut ist in dem sackförmigen Teile, den man allein für den Magen halten könnte, deutlicher als im übrigen“. Die Wände der Pars cardiaca sind durchsichtig. Der Darm besteht „aus dünnen, zarten, durchsichtigen Wänden, die an den Stellen, wo sich der Kot befindet, ausgedehnt sind und im Mastdarm . . . etwas stärker als im dünnen Darm sind. Dieses Stück beträgt nur ein Elftel der Länge des dünnen Darmes“. Der Mitteldarmanfang ist mit etwa 30 langen und engen Appendices pyloricae besetzt.

CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Ch. striatus*. Der kurze, enge Ösophagus steigt schräg in die Bauchhöhle. Der ovale, dünnwandige Magen ist von rechts nach links abgeplattet. Die Pars pylorica entspringt an der Kardialgegend, und zwar an deren Dorsalseite.

Der Darmanfang legt sich über zwei Drittel der Magenoberfläche im Bogen, er ist hier viel weiter als der spätere Darm. Dieser läuft in die linke Bauchhöhleseite, macht hier mehr als acht Spiralen und läuft dann zum After, kurz vor dem er wieder weiter wird. Von den vorhandenen acht Appendices pyloricae liegen sieben lange, schlanke der Magenunterfläche angeschlossen, die kurze, kleine, achte liegt der linken Magenseite auf und schaut mit dem blinden Ende dorsalwärts. Der Ductus choledochus mündet hinter den Appendices pyloricae. Der Darmkanal von *Ch. vagabundus* ist dem von *striatus* sehr ähnlich. Es gibt 10 Pfortneranhänge, acht stehen links, zwei rechts vom Magen. Der Ductus choledochus mündet an derselben Stelle. Auch der Darmkanal von *Ch. capistratus* weicht wenig von dem von *Ch. striatus* ab. Der Magen des Tieres ist lang und eng. Der Darm macht in der rechten Bauchhöhleseite zahlreiche Windungen und besitzt acht lange, schlanke Appendices pyloricae zur Linken des Magens, während eine neunte rechts steht und in V-förmigem Verlauf die Milz umfaßt. Nach MECKEL ist der Magen der *Chaetodon*-Arten weit größer als bei *Brama*, länglich, doch ohne Blindsack. „Bei einigen, z. B. *Chaetodon ciliaris*, ist der Pfortnerteil sehr dickfleischig. Der Darmkanal ist eng, lang, macht ungefähr 12 Kreiswindungen. Ungefähr das hintere Zwölftel ist plötzlich bedeutend weiter als der übrige Darm und durch eine starke Kreisklappe von ihm getrennt.“ Die Pfortneranhänge sind einfach, ziemlich lang, fast so weit als der Darm, dessen Anfang sie in einer einfachen Reihe umgeben. Es sind über 30 vorhanden. CUVIER beschreibt nach v. EGGELING 1835 *Ch. ephippium*. Das Tier habe einen dünnwandigen, mit fünf Appendices pyloricae versehenen Darm. *Chaetodon rostratus* hat nach MECKEL acht bis neun Appendices, die verhältnismäßig drei bis viermal größer sind als die von *Ch. ciliaris*.

Schleimhautrelief. Pars cardiaca und Pars pylorica des Magens von *Ch. arcuatus* sind nach CUVIER glatt. Die Mitteldarmschleimhaut ist im Zickzack gefaltet. Im Enddarm besteht ein Netzwerk.

Im Magen von *Ch. striatus* fanden CUVIER-VALENCIENNES zahlreiche grobe, unregelmäßige Falten. Der Darm von *Ch. ciliaris* enthält „ansehnliche wellenförmige, zum Teil zu einem Netz verbundene Längenfalten“. *Ch. ephippium* enthält nach CUVIER (1835), wie ich v. EGGELING entnehme, zickzackförmige Falten im Mitteldarm, in der Nähe des Anus aber Rauigkeiten oder Papillen.

C. *Holacanthus*. Im VII. Band der *Histoire naturelle* finden sich Notizen über *H. tricolor*.

Der Ösophagus ist von mittlerer Länge. Er läuft im Bogen nach rechts und nach hinten in die Leibeshöhle, biegt aber schon bald wieder nach vorn um und wird sehr weit, in den Magen

übergehend. (Vermutlich ist schon ein Teil des absteigenden „Ösophagus“ der Autoren in Wirklichkeit Pars cardiaca und der von ihnen lediglich als „Magen“ angesprochene, weite aufsteigende Ast die Pars pylorica des Magens. Sollten aber die Angaben der Autoren richtig sein, so wäre der Magen von *Holacanthus* außerordentlich abweichend von dem aller anderen Fische gebaut!) Eine weite Pylorusöffnung führt vom Magen in den Darm. Dieser ist anfangs weit, fast doppelt soweit wie an seinem Ende und in zahlreiche Windungen gelegt. Sein Anfangsteil steigt zum Zwerchfell an und ist mit 23 Blinddärmen versehen, die fast alle linkerseits vom Magen stehen und lang und schlank sind. Der Ductus choledochus mündet inmitten der Appendices pyloricae.

D. Heniochus. Auch *H. macrolepidotus* steht an gleicher Stelle wie *Holacanthus* beschrieben.

Dies Tier hat einen ziemlich langen Ösophagus, dessen Wände gegen die Kardia hin sich verdicken. Der Magen wird durch einen dünnwandigen, recht geräumigen Blindsack dargestellt, dessen Pars pylorica nahe der Kardia ihren Ursprung nimmt. Der Darm macht in der linken Leibeshöhlenseite fünf dicht aneinanderliegende Windungen. An seinem Anfang stehen sechs kurze Pförtneranhänge, deren drei rechts vom Magen liegen.

E. Pomacanthus. *P. niger* wird im VII. Band der *Histoire naturelle* beschrieben.

Die Speiseröhre beginnt weit, wird rasch etwas enger und läuft bis zum letzten Viertel der Leibeshöhle. Hier wird sie weiter, stellt nun den Magen dar, der unter der Speiseröhre wieder zum Zwerchfell nahe vorn läuft. (Voraussichtlich liegen die Dinge ähnlich wie bei *Holacanthus*! Der Verfasser.) Die Magenwände sind kräftig und ziemlich dick. An der Stelle des Pylorus findet sich eine sehr starke Einschnürung. Der Darm ist von bedeutender Länge. Er läuft erst nach vorn, biegt zwischen den Leberlappen nach hinten um, läuft auf die rechte Bauchseite, wo er zahlreiche Windungen macht, kehrt unter seinen Anfang zurück, wendet sich auf die rechte Magenseite und mündet nach einer beträchtlichen Erweiterung am After. Der Durchmesser des Dünndarmanfanges bleibt etwas hinter dem des Ösophagus an seiner engsten Stelle zurück. 15 lange, dicke, konische Appendices stehen hinter dem Pylorus. Der Ductus choledochus mündet hinter ihnen.

Schleimhautrelief. Die Magenwände sind glatt.

23. Familie: **Depranidae.**

A. Deprane. Auch hier bildet die Histoire naturelle die Quelle. *D. longimana*.

Der kurze Ösophagus führt in einen kugeligen, ziemlich geräumigen, von rechts nach links etwas zusammengedrückten Magen mit dünnen Wänden. Die Pars pylorica des Magens ist kurz und dick. Der Darm ist schlank. Weiteres über ihn vermögen die Forscher nicht anzugeben. Es bestehen nur zwei kurze, ziemlich dicke Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Nur an der dorsalen Magenwand finden sich Falten.

24. Familie: **Acanthuridae.**

A. Zanclus. *Zanclus cornutus* wurde von CUVIER-VALENCIENNES untersucht.

Ein weites, dickwandiges Rohr, das bis zur Abdomenmitte reicht, ist nach den Autoren der Ösophagus. Ich selbst setze Zweifel in die Richtigkeit dieser Angabe und vermute, daß der kaudale Abschnitt des Rohres die Pars cardiaca des Magens darstellt. Hier in der Mitte der Leibeshöhle biegt das Rohr nach ventral und vorn um, wird viel weiter und stellt jetzt nach der Ansicht der Autoren den „Magen“ dar. — Ich halte diesen Teil vorläufig für die Pars pylorica eines solchen. — Der „Magen“ hat eine mittlere Größe und ist dickwandig. Dicht unterm Zwerchfell liegt sein Pförtner, der ziemlich weit ist. Der Darm steigt zwischen den Leberlappen unter das Zwerchfell, läuft unter dem Ösophagus hindurch, biegt um, kehrt unter seinen Anfang zurück, biegt von neuem um und wendet sich nach hinten der Unterfläche des Magens sich anschließend. Darauf steigt er wieder in die Nähe des Ösophagus. Der vorigen Windung ventral angelagert, läuft er abermals nach hinten, wendet sich zum Zwerchfell zwischen die Leberlappen, begibt sich in die linke Bauchseite, durchläuft sie schräg und mündet ohne weitere Krümmung am After. 14 Appendices pyloricae stehen am Darmanfang. Sie sind lang und dem Magen angelagert, an dessen Konturen sie sich anschmiegen. Der Ductus choledochus mündet an der Basis des einen der Blinddärme.

Schleimhautrelief. Der Ösophagus besitzt dicke Längsfalten, die sich als mächtige Gebilde in den „Magen“ fortsetzen.

B. *Acanthurus*. Die Darstellung der Verhältnisse des Darmes von *A. chirurgus* von CUVIER und VALENCIENNES bilde die Grundlage (Bd. X).

Der an seinem Anfang dickwandige, muskulöse und ziemlich weite Ösophagus des Chirurgen reicht kaudalwärts bis zum ersten Drittel der Leibeshöhle. Hier biegt er nach ventral und vorn um und erweitert sich in einen etwas ovalen „Magen“, dessen anfangs dünne Wände gegen den Pylorus hin kräftig werden. Der Darm hat in ganzer Länge einen fast gleichen und sehr beträchtlichen Durchmesser. Er begibt sich zum Zwerchfell und auf die linke Seite der Bauchhöhle, wo er außerhalb der aufgerollten Darmmassen liegt. Hier macht er vier oder fünf Windungen und kehrt dann auf die rechte Bauchseite zurück. Auch hier macht er drei ziemlich lange Windungen und wendet sich dann über die Appendices hinweg direkt zum After, der sich etwa in Pylorus-höhe befindet. Man sieht bei Eröffnung des Abdomens nur Darmwindungen, keinen Magen, keine Appendices. Die Zahl der Pfortneranhänge ist 10. Diese Blindschläuche sind von ziemlich gleicher Beschaffenheit. Der Ductus choledochus mündet zwischen ihnen.

A. phlebotomus hat einen sehr großen Magen, was auf die dicken Wände zurückzuführen ist. Am Darmanfang stehen nur fünf Appendices. *A. coeruleus* zeichnet sich durch den Besitz eines U-förmig gebogenen Magens aus und besitzt nur fünf Appendices pyloricae. Im übrigen erinnert der Darmkanal sehr an den des Chirurgen. Der Darm erreicht die dreifache Körperlänge. Der Ductus choledochus mündet auf der Spitze des ersten Blinddarmes, der seine Basis dem Zwerchfell zugekehrt hat. Der Magen von *A. glaucopareius* ist sehr klein und nicht bauchig. Der Darm beschreibt, wie gewöhnlich, zahlreiche Windungen in der linken Bauchseite und erweitert seinen Durchmesser, nachdem er auf die rechte Seite übergegangen ist, auf das Dreifache und macht sogleich zwei Windungen, nach denen er sich verengt, um am After auszumünden. Es gibt fünf winkelig geknickte Appendices pyloricae. Bei *A. humeralis* ist der Magen aufgetrieben und rund wie eine kleine Erbse, was auf der Dicke der Wände beruht, die sehr kräftig sind. Durch seine zahlreichen Darmwindungen und die Lage seiner Eingeweide erinnert diese Art an die vorigen. Die Zahl der Pfortneranhänge ist sechs. Nach HYRTL mündet der Ductus cysticus „nicht in den Darmkanal, sondern in eine Appendix pylorica“ bei *Acanthurus* schal, und zwar in jene Appendix, die unter den fünf hier vorhandenen die kürzeste aber weiteste ist. Diese Einmündungsstelle entspricht dem Punkte, wo das mittlere Drittel der Appendixlänge mit dem inneren zusammenstößt. Nach CUVIER findet sich bei *Acanthurus* (*Theutis*) *hepatus* ein langer, dickwandiger Ösophagus, dessen hinteres

Ende nach vorn umbiegt, „um sich mit einem zweiten Stücke zu verbinden, das weiter ist und im größten Teil seiner Länge dünne und durchsichtige Wände hat, die erst gegen sein hinteres Ende undurchsichtiger und fester werden“. Dieser Abschnitt endet mit einer Pylorusklappe. Der Darm ist sehr lang. „Kurz vor dem After erweitert er sich mehr als um das Doppelte, zieht sich aber vor seinem Ende wieder zusammen. Der dicke und dünne Darm aber sind durch keine Klappe von einander geschieden. Die Häute dieses Darmkanales sind dünn und durchsichtig.“ Hinter dem Pylorus stehen vier Appendices in Kranzstellung. CUVIER untersuchte noch eine *Acanthurus*-Form, *A. triostegus* (= *Chaetodon triostegus*). „Der Magen des Dreistrahls hat eine eigentümliche Gestalt. Er verläuft von vorn nach hinten in derselben Richtung mit der Speiseröhre, unterscheidet sich aber von ihr durch größere Weite. Er erweitert sich plötzlich und hat neben dem oberen Magenmunde einen kleinen, sehr kurzen Blindsack, dessen Grund nach vorn gewandt und dessen Höhle vom oberen Magenmunde durch einen spitzen Vorsprung geschieden ist. Etwas vor seinem Ende ist der Magen leicht eingeschnürt. Seine Häute, die vorher dünn und durchsichtig waren, werden, vorzüglich die Muskelhaut, plötzlich ansehnlich dick, und sein sehr zusammengezogenes unteres Ende bildet einen, in den Darmkanal hineinhängenden Vorsprung. Der Darm hat dünne, durchsichtige Wände, dicht vor dem After werden sie dicker. Es finden sich fünf Appendices pyloricae. *A. nigricans* endlich hat nach MECKEL sechs sehr ansehnliche Appendices verschiedener Größe. Der Magen ist nur dicht vor dem Pförtner stark fleischig.

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut von *A. chirurgus* bildet dünne, hohe Längsfalten.

Im Ösophagus von *A. hepatus* bestehen Längsfalten, die Schleimhaut des Rumpfdarmes ist leicht gezottet. Die Magenschleimhaut von *A. triostegus* ist glatt und faltenlos. Die Mitteldarmschleimhaut ist im Zickzack gefaltet, nahe dem After (Enddarm?) finden sich dichtstehende Hervorragungen.

C. Prionurus. Im X. Bande der *Histoire naturelle* wird *P. microlepidotus* beschrieben.

Die Eingeweide erinnern recht an die der nächstverwandten Genera. Der Ösophagus ist weit und dorsal etwas ausgebuchtet, doch nicht in dem Maße wie bei *Naseus*. An seiner Umbiegungsstelle (vgl. die beiden vorigen Genera!) nehmen die Wände an Dicke ab und eine leichte Einschnürung scheint den Ursprung des Pylorusastes anzugeben. Dieser Ast ist zylindrisch und liegt schräg dorso-ventral und von vorn nach hinten in der Bauchhöhle. Der Darm ist etwas weniger spiralig gewunden als bei *Acanthurus* und *Naseus*. Er steigt unter das Zwerchfell, läuft den oberen Ösophagusabschnitt rechterseits entlang und über den

Bauchmuskeln nach hinten, kehrt unter das Zwerchfell zurück, läuft in die linke Seite, macht dort drei Windungen in geschlängeltem Verlauf, begibt sich, weit werdend, zum Pylorus und von da, enger werdend, zum After. Um den Darmanfang liegen fünf Appendices pyloricae. Eine von ihnen kehrt ihre Spitze dem Zwerchfell zu, drei andere liegen winkelig gebogen. Nur die fünfte ist von ansehnlicher Länge und liegt der Magenwand an. Der Ductus choledochus mündet an der Basis der einen Appendix pylorica.

D. Naseus. N. fronticornis ist von CUVIER-VALENCIENNES untersucht.

Der Darmkanal dieses Tieres weist gleich hinter seinem Durchtritt durchs Zwerchfell einen kleinen, ventralen Blindsack auf und setzt sich bis zum Ende des Abdomens fort. Hier biegt er ventralwärts um und läuft unter sehr spitzem Winkel wieder nach vorn. An dieser Stelle verdicken sich die Wandungen bedeutend und zwar durch Zunahme der Muskelfasern. Es ist die Stelle des Pylorus. Den ganzen ersten absteigenden Schenkel fassen die Autoren wieder als Ösophagus auf, und nur den zweiten als Magen. Wie weit diese Auffassung richtig ist, wird die Zukunft lehren. Ich möchte darauf hinweisen, daß erstens die Autoren solche Angaben von allen Acanthuriden und wenigen nahestehenden Formen machen, zweitens, daß es sich hier um Tiere handelt, die große Mengen Algen in den Darm aufnehmen! Ich hoffe, in einer späteren Arbeit über den Vorderdarm auf diese Dinge noch einmal zurückkommen zu können. Der Mitteldarm wendet sich sogleich nach seinem Ursprung und biegt im großen Bogen unter dem Ösophagus hindurch, läuft rechts an ihm entlang, setzt sich noch über ihn hinaus zum Abdomenende fort, kommt zurück, eine neue Windung beschreibend, bis zur ersten Darmwindung am Pylorus und biegt hier wieder um. Er läuft nun den Magen entlang und macht zwei spiralangeordnete Windungen. Im Zentrum dieser Spirale angekommen biegt er dann scharf um und beschreibt eine Spirale im entgegengesetzten Sinne. Nun trennt er sich vom Magen und kommt wieder zum Ende der Bauchhöhle, läuft von hier rechts von der ersten Darmwindung erst am Ösophagus entlang, dann über die Leber weg und wieder nach hinten bis zum Ende der Bauchhöhle. Von hier läuft er linkerseits bis zur Magenmitte nach vorn. Wenn er den Pylorusast erreicht hat, biegt er scharf um und läuft an seiner letzten Strecke entlang wieder bis zum Grund der Bauchhöhle. Abermals steigt er über die äußere Darmschlinge nach vorn und in der Mitte der Bauchhöhle nimmt man an ihm eine

leichte Einschnürung wahr, die die Anwesenheit einer BAUHINschen Klappe verrät. Der Enddarm steigt dorsalwärts und, wenn er den Ösophagus erreicht, biegt er um, zeigt einige Buchtungen und wird dann enger, rechts und senkrecht zu den Bauchwänden sich dem After zuwendend. Der After liegt zwischen den beiden Bauchflossen eingeklemmt. Mit Ausnahme der Muskelverdickung des Magens nahe dem Pförtner besitzt der Darmkanal nur dünne Wände. Acht lange, nach dorsal (haut) gewandte Appendices pyloricae umgeben den Mitteldarmanfang. Der Ductus choledochus mündet zwischen den Appendices nahe dem Pylorus.

Der Darm von *N. marginatus* hat ebenso zahlreiche Windungen wie der von *N. fronticornis*, doch halten ihn die Autoren für länger, da er während jeder Windung sich schlangenartig winde. Die Zahl der Appendices pyloricae ist nur fünf. Eine von den Appendices nimmt die Galle in sich auf, ein immerhin seltenes Phänomen. Sehr lang ist der Darm von *N. lituratus*. Hinter der Ursprungsstelle des Ösophagus liegt hier eine seitliche Tasche, ein Divertikel, das noch mehr entfaltet ist als bei *N. fronticornis* und bei *Prionurus microlepidotus*. Der Ösophagus läuft im Bogen zum Ende des Abdomens, biegt dort um und setzt sich, ohne weiter zu werden, ohne auch die Dicke seiner Wandungen zu ändern, in einen kurzen Magen fort, der also auf einen schlichten, gekrümmten Schlauch reduziert ist. Der Mitteldarm ist am Anfang etwas enger als der Magen, bis zum After verringert sich das Darmlumen sehr minimal. Der Darm macht erst vier Windungen in der linken Bauchseite, dann zwei in der rechten und geht dann in den Enddarm über, der zu dem in Pylorushöhe befindlichem After senkrecht verläuft. Der Magen liegt also zwischen zwei Darmkonvoluten in der Mitte. Es bestehen acht Pförtneranhänge. Vier liegen unter dem Magen, vier auf der der Leber zugewandten Seite.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus von *N. fronticornis* sahen die Autoren Längsfalten in geringer Anzahl. Ganz vorn aber dicke, konische, kräftige Papillen, die ziemlich spitz sind und deren Aufgabe nach Meinung der Forscher dazu dienen mögen, Blätter von Meeresalgen festzuhalten, von denen diese Fische sich ernähren. Die Darmschleimhaut ist mit sehr feinen Zotten besetzt. Ich schließe an die Betrachtung der Acanthuriden die eines von BOULENGER nicht aufgeführten Genus an, das CUVIER und VALENCIENNES im X. Band ihres großen Werkes beschrieben haben.

E. Axinurus. A. thynnoides.

Sein Ösophagus ist weit und von ungleichem Durchmesser. Der Ösophagus wird an der Stelle, wo er ventral gegen die

Bauchmuskulatur umbiegt und in den zylindrischen, engen Magen übergeht, dickwandiger. Der Darm macht zahlreiche Windungen in verschiedener Richtung, aber diese Windungen sind nur kurz. So kommt es, daß die Darmlänge hinter der der anderen Arten der Familie zurücksteht. Es gibt nur drei kurze Appendices pyloricae. Nahe der ersten mündet der Ductus choledochus.

25. Familie: **Osphromenidae.**

A. *Helostoma*. Alle Angaben über den Osphromeniden-darm entstammen der *Histoire naturelle*. H. Temminckii.

Der Ösophagus ist von mittlerer Länge, wenig weit, rund und sehr dickwandig. Der kleine Magen ist rechtwinkelig geknickt, d. h. sein Pylorus ist ventral gelegen. Sein Lumen ist weit kleiner als es scheint, besonders zum Pylorus hin. Das kommt zustande durch die zumal in Pylorusnähe dicken Wände. Der Magen endet in einen recht kleinen, gegen das Zwerchfell verlaufenden Ast. Der Pylorus ist wenig deutlich. Der Darm ist sehr schlank. Er läuft von ventral nach dorsal hinter den Magen, dann sehr viele Male auf ihm, rechterseits vom Magen ein Spiralkpaket bildend. Bei der vorletzten Tour nimmt der Darmdurchmesser zu und der Enddarm besitzt fast gleichen Durchmesser wie der Magen. Gegen den After wird er enger. In diesem verengten Endstück steigt er am Magen und Anfangsteil des Mitteldarmes entlang und läuft zum After rechterseits. Der After liegt etwa in Magenhöhe. Zwei kurze, dicke Appendices stehen hinter dem Pylorus. Die größte liegt unter der Gallenblase in dem vom Magen gebildeten Winkel, die andere liegt der Hinterfläche des Magens angeschlossen.

B. *Polyacanthus*. P. Hasselti.

Der mittellange Ösophagus erweitert sich in einen kleinen, dorso-ventral orientierten Magen, dessen dorsaler Teil weit und abgestumpft ist, während das ventral gelegene Endstück spurweise nach vorn zum Zwerchfell aufbiegt und einen sehr engen Kanal darstellt. Eng ist die Pförtneröffnung. Die Magenwände sind wie die des Ösophagus dünn, aber doch stark. Der Darm beginnt sehr weit und verengt sich dann beträchtlich. Er steigt dorsalwärts und rechts vom Magen, macht in Cardiahöhe eine Biegung nach hinten zum After, macht sogleich einige Spiralkwindungen. Im Zentrum der Spirale biegt er zurück und beschreibt Spiralen im entgegengesetzten Sinne. Hiernach steigt er

unter die erste Biegung des Mitteldarmanfanges und von da mit etwas erweitertem Enddarmabschnitt gerade zum After. Die Darmwände sind dünn und wenig widerstandsfähig. Es bestehen zwei sehr schlanke Pförtneranhänge, die auf den Magen gelagert sind.

Schleimhautrelief. Es bestehen nur wenige Falten in der Speiseröhre.

C. Osphromenus. O. olfax.

Das Tier hat einen retortenförmigen Magen mit zwar undurchsichtigen, doch nicht sehr dicken Wandungen. Der sehr lange Darm ist dünnwandig, mehrmals spiralig aufgerollt und im letzten Viertel etwas erweitert. Es finden sich nur zwei Appendices pyloricae vor, doch sind sie von ansehnlicher Länge.

D. Macropodon. M. viridi-auratus.

Der recht lange Ösophagus ist weit. Noch weiter ist der Magen, der retortenförmig ist und senkrecht im Abdomen gelagert ist. Sein verengter Teil ist dickwandiger als der übrige Sack. Der äußerst dünnwandige Darm macht mehrere Windungen und erweitert sich etwas gegen den Endabschnitt hin. Auch hier bestehen zwei lange, dicke Appendices pyloricae.

Obwohl von BOULENGER nicht aufgeführt, reihe ich noch das Genus *Colisa* an dieser Stelle an.

E. Colisa. C. vulgaris.

Die Eingeweide verhalten sich ähnlich wie bei *Polyacanthus*. Der Magen ist klein. Der Darm in Spirale gewunden und an seinem Anfang mit zwei Appendices pyloricae versehen.

26. Familie: **Cichlidae.**

A. Etroplus. Im V. Band der *Histoire naturelle* wird *E. coruchi* beschrieben.

Der Magen ist klein. Soweit die Forscher sehen konnten, finden sich drei winkelig geknickte Appendices pyloricae vor, die den Magen bedecken.

27. Familie: **Pomacentridae.**

A. Heliastes. Von CUVIER-VALENCIENNES wird im V. Band *H. insolatus* beschrieben.

Das Tier erinnert recht an *Glyphisodon*. Von den zwei vorhandenen Appendices pyloricae ist die oberste sehr klein, die andere sehr viel kürzer als der Magen, aber auch verhältnismäßig

kürzer als bei *Glyphisodon saxatilis*. Auch ist sie mehr zylindrisch.

B. *Amphiprion*. *A. ephippium* wird an gleicher Stelle beschrieben.

Der äußerst dünnwandige Magen ist mittelgroß und hat einen rundlichen Blindsack. Der Darm macht zwei Windungen, bevor er sich zum After begibt. Seine Wände sind sehr dünn. Er ist nirgends erweitert. Es bestehen zwei kleine Pfortneranhänge.

Bei *A. polynemus* ist der Magen kleiner und mehr kugelförmig. Von den zwei Appendices ist die, welche unter der Leber verborgen liegt, viel kleiner und die andere viel dicker als die entsprechenden von *A. ephippium*. *A. chrysogaster* besitzt einen kurzen Ösophagus und einen länglichen Magen, der die Leber etwas überragt. Er ist sehr dünnwandig. Der Pylorus liegt nahe der Kardia. Der Darm macht vier bis fünf Windungen, ohne eine Erweiterung zu zeigen. Seine Wände sind höchst dünn. Es kommen zwei recht ansehnliche Pfortneranhänge vor, deren längster diesseits des Magens liegt, den er nicht überragt, während der andere zwischen Leberrand und Magen sich zeigt.

C. *Premnas*. *Pr. unicolor*.

Die Speiseröhre ist kurz und weit, weiter noch der rundliche Magen, der Erbsengröße hat. Der Pylorus liegt nahe der Kardia. Der Darm macht fünf Windungen von verschiedener Länge, ohne seinen Durchmesser wesentlich zu ändern. Es bestehen drei kurze, aber ziemlich dicke Pfortneranhänge.

D. *Dascyllus*. *D. aruanus* (Bd. V).

Der Magen ist eiförmig, hinten abgerundet. Der dünnwandige Darmkanal macht fünf Windungen. Er besitzt drei Appendices pyloricae. Eine von ihnen liegt unter dem Leberrand verborgen. Sie ist sehr klein. Die beiden anderen sind fast eben so lang wie der Magen und zwischen ihm und dem Mitteldarm versteckt.

D. marginatus hat einen stumpfen, muskulösen Magen, einen Darm, der eineinhalb Mal so lang wie der Körper ist und zwei Pfortneranhänge.

E. *Glyphisodon*. Auch über dies Genus berichtet nur die *Histoire naturelle*. *G. saxatilis*.

Der Ösophagus ist sehr kurz, die Kardia durch eine Einschnürung deutlich gekennzeichnet, der Magen ein weiter, dünnwandiger Sack, der fast die ganze Länge des Abdomens einnimmt. Der Pylorus liegt hoch oben etwas über der Kardia. Der Darm

hat fast überall den gleichen Umfang und beschreibt mehrere Windungen. Die Zahl der Pfortneranhänge ist drei. Alle sind lange, konische und an ihrer Basis dicke Blindschläuche. Eine liegt auf der dorsalen Magenfläche, die beiden anderen auf der ventralen.

G. sordidus zeichnet sich durch den Besitz eines kleinen kräftigen stumpfendenden Magens aus. Der Pylorus liegt nahe der Kardia. Der Darm ist von Körperlänge und macht mehrere Windungen. Es finden sich drei kleine Appendices pyloricae vor. Kürzer und mehr zylindrisch ist der Magen von *G. unimaculatus*. Der Darm macht mehrere Windungen und besitzt an seinem Anfange drei Appendices pyloricae, von denen eine über dem Magen liegt, die anderen beiden darunter.

F. Pomacentrus. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben im V. Bande. *P. fuscus*.

Der ziemlich aufgetriebene Magen ist von kugelige Gestalt, und von geringer Länge. Der Pylorusast entspringt in Kardien-nähe. Der Darm ist ziemlich weit. Erst läuft er etwas über den Magen hinaus nach hinten zu, biegt um bis fast ans Magenende, biegt dort bereits wieder nach hinten um, wird sehr eng und läuft bis in die Nähe des Afters. Von hier steigt er wieder bis zur Höhe des Pylorus nach vorn, wo er sich innen der allerersten Darmwindung anschließt und abermals nach hinten sich wendet. Er hält sich etwas dorsal und geht vor der vorletzten Windung, einen ansehnlichen Durchmesser gewinnend, geradenweges zum After. Die drei Appendices pyloricae sind von gleicher Ausbildung. Eine liegt rechts unter der Leber verborgen, die zwei anderen liegen auf der entgegengesetzten Seite zwischen Magen und Darm versteckt.

P. coeruleus ist nach denselben Autoren mit einem dünnwandigen, mehrmals gewundenen Darm ausgerüstet, der hinter dem Pylorus drei schlanke Appendices aufweist. *P. castaneus* hat nach CUVIER (1835), wie ich von EGGELE entnehme, einen ziemlich kurzen Darm, der mit fünf Appendices pyloricae versehen ist.

Schleimhautrelief. Nach v. EGGELE gibt CUVIER (1835) an, die Darminnenfläche von *P. castaneus* sei „sammetartig durch kugelförmige, borstenartige (sétacés) gedrängte Papillen“.

28. Familie: Labridae.

A. Labrus. Der von CUVIER-VALENCIENNES im XIII. Bande beschriebene *L. bergylta* diene als Typus.

Dies Tier hat, wie alle der Labridenfamilie, einen sehr einfachen Darmkanal. Er beginnt mit einem weiten Pharynx, der in einen länglichen, bis zur Mitte der Bauchhöhle reichenden Sack sich fortsetzt. Dieser, nach der Meinung der Autoren, vom Ösophagus und Magen gemeinsam gebildete Abschnitt — in Wirklichkeit handelt es sich um einen undifferenzierten Vorderdarm — biegt in der Leibeshöhlenmitte nach vorn um, und an dieser Stelle verengt er sich bedeutend und weist im Innern eine Klappe auf. Der nun beginnende Darm läuft an der Leberunterfläche entlang und biegt zwischen den Leberlappen um zum After. In seinem zweiten Drittel zeigt eine sehr dicke BAUHINSche Klappe den Beginn des Enddarmes an. Der Enddarm hat einen über doppelt so großen Durchmesser als der Mitteldarm, auch sind seine Wandungen sehr dick. Der Ductus choledochus mündet etwas hinter der den Vorderdarm abschließenden Klappe.

PILLET wies nach, daß der Vorderdarm von *L. bergylta* undifferenziert ist. Die BAUHINSche Klappe ist nur schwach. Die Eingeweide von *L. mixtus* zeigen nach CUVIER-VALENCIENNES keine Abweichungen von denen der anderen Labrus-Arten, desgleichen nicht die von *L. merula*. v. EGGELING untersuchte gleichfalls *L. merula*. Er findet den Darm „sehr einfach“ gebaut. „Er stellt einen mittellangen, anfangs sehr weiten, dann allmählich, aber nicht bedeutend verengten Schlauch mit ziemlich kräftigen muskulösen Wandungen dar. Sein erster, der Speiseröhre und dem Magen entsprechender Abschnitt zieht erst gerade kaudalwärts und bildet dann eine nach hinten konvexe Schlinge. Ein Blindsack, sowie Appendices pyloricae fehlen. Es folgt dann eine kurze, nach vorn konvexe Duodenalschlinge und ein ziemlich gerade nach hinten ziehender Darm, der wenige Zentimeter oberhalb des Afters durch eine kleine Einschnürung den Sitz einer kräftigen Klappe anzeigt, welche Dünndarm und Dickdarm gegeneinander abgrenzt.“

Labrus turdus bietet nach der Histoire naturelle keine nennenswerten Abweichungen in seinem Digestionstraktus gegenüber den anderen Arten des Genus. v. EGGELING sagt über dasselbe Tier: „Der Darmkanal erscheint als ein einfaches, ziemlich gleichmäßiges Rohr mit dünnen Wandungen, das mit geringen Windungen nach hinten zum After zieht und nur eine unbedeutende Längenausdehnung besitzt. Eine äußerliche Sonderung in bestimmte Abschnitte fehlt, auch Appendices pyloricae sind nicht vorhanden.“ MECKEL gibt von *Labrus* generell an, daß der Magen eines Blindsackes entbehre und vom Darm nicht zu unterscheiden sei. Dieser sei kurz, wenig gewunden und zeige sehr dünne Wände. Appendices pyloricae fehlen. CUVIER (1835) erschienen nach v. EGGELING die Darmwände vom *Labrus viridis* dünner als die von *L. turdus*, jener Autor war geneigt, das für eine lediglich individuelle Variante anzusehen.

v. EGGELE selbst fand die Anordnung des Darmkanals fast wie bei *L. turdus*, doch hielt er den Darm von *L. viridis* für etwas länger. v. EGGELE konnte auch *L. festivus* untersuchen. Er sagt darüber: „Der Darmkanal ist ein ziemlich gleichmäßiges, recht weites Rohr, das fast gerade gestreckt zum After geht. Es zeigt keine bemerkenswerten Erweiterungen oder Verengerungen und läßt äußerlich keine Sonderung in einzelne Abschnitte wahrnehmen. Seine Länge ist im Vergleich mit den anderen untersuchten Labriden sehr gering, die Wandung im ganzen kräftig.“

Schleimhautrelief. Der Vorderdarm besitzt in seinem ersten Abschnitt bei *L. bergylta* hohe Längsfalten. Die Mitteldarm-



Textfig. 106. *Labrus merula*. Vorderdarm und Mitteldarmanfang.

schleimhaut ist mit hexagonalen Maschen bedeckt. Am Anfang sind die Falten so hoch, daß sie frei flottieren und sich dachziegelförmig zu decken scheinen, wenn sie im Sinne des Speiseweges niedergelegt sind. Im Enddarm finden sich dicke, runzelige Längsfalten.

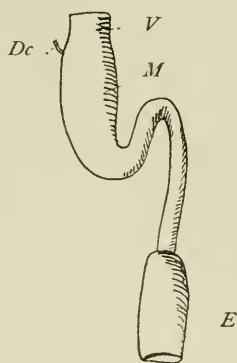
PILLIET macht über das Vorderdarmrelief von *L. bergylta* keine Angaben, erwähnt nur, daß hier anfangs hohe Falten zu finden sind. Im Mitteldarm findet er hohe Falten, die ein an — Blumenkohl erinnerndes Relief im Anfang darstellen, das sich aber später vereinfacht. Die Enddarmschleimhaut dagegen bildet so regelmäßig aussehende Krypten, daß sie fast Drüsen gleichen. *Labrus merula* untersuchte v. EGGELE, ich selbst untersuchte den Vorderdarm dieses Fisches. Ich fand im Vorderdarm dichtgedrängt stehende, nahezu parallele, schmale Längsfalten, die sich gewöhnlich nahe vor der den Vorderdarm nach hinten zu abschließenden dünnen, aber gut entwickelten Klappe zu wenigen Stämmen vereinigen, die bis zum freien Rand der Klappe ziehen. Die Falten sind von sehr ungleicher Höhe, ohne daß sich eine Gesetzmäßigkeit in diesem Verhalten nachweisen ließe. Ihr Rand ist bei allen niedrigen Falten glatt, bei den höheren entweder mit kurzen, zungenartigen Fortsätzen versehen oder halskrausenartig am freien Rand geschwungen. Auch in diesen Einzelheiten zeigte sich keine Beständigkeit. Kaum ein anderer Fisch zeigte mir so deutlich die Übergangslosigkeit zwischen Vorder- und Mitteldarm wie *Labrus merula*. Keine einzige Vorderdarmfalte schließt an eine Mitteldarmfalte an! Das Mitteldarmrelief beschreibt v. EGGELE wie folgt: „Ziemlich grobe, am freien Rande leicht gezackte Schleimhautfalten bilden am Beginn des Dünndarmes ein Netzwerk mit weiten, unregelmäßigen, polygonalen Maschen. Diese letzteren werden in kleinere Bezirke zerlegt durch feine Fältchen,

die von den gröberen ausgehen, teils frei endigen, teils mit benachbarten zu einem engen Maschenwerk verbunden sind. Dasselbe Verhalten besteht auch noch in der Mitte des Dünndarmes und erhält sich bis zu dessen Ende an der Dickdarmklappe, nur werden die Falten etwas niedriger. Auch im Enddarm findet sich ein Faltennetz, das aber sehr unregelmäßig sich darstellt. Die Maschenräume sind von wechselnder Größe und die Falten von sehr verschiedener Größe, ohne aber deutlich in ein gröberes und feineres Netz zu verfallen“. Bei zwei untersuchten Exemplaren von *L. turdus* fand v. EGGELENG im Mittel- und Enddarmrelief verschiedenartige Bildungen vor. Beim ersten Tier bilden am Mitteldarmanfang mittelhohe, in sich krausenartig gefaltete Schleimhautfalten ein gleichmäßiges Netz mit weiten, polygonalen Masenräumen, welche ein zweites freies Netz von niedrigeren Falten umschließen. „Dieses doppelte Faltennetz bleibt durch den ganzen Darm hindurch bestehen und ändert sich nur insofern, als die Hauptfalten niedriger und glatter werden und gegen das Ende hin deutlich als Längsfalten hervortreten, die, durch Seitenäste verbunden, rautenförmige Gruben zwischen sich fassen.“ Beim zweiten Exemplar fand sich freilich auch im ganzen Darm ein Faltennetz, indessen sind alle Falten niedrig, „die Maschen des Netzes ziemlich unregelmäßig, bald weiter, bald enger, sehr flach. Ein doppeltes Netzwerk ist nicht zu erkennen, ebensowenig wie eine Längsanordnung der Schleimhautfalten“. Das zweite Exemplar war etwas kleiner. MECKEL gibt an, die Darm-schleimhaut von *Labrus* (generell) weise netzförmig verbundene Längsfalten auf, die allmählich niedriger werden und im relativ recht langen Enddarm ganz schwinden. CUVIER beschreibt (siehe v. EGGELENG) 1835 breite, wellige, girlandenartige Schleimhautfalten von *L. turdus*, die einen ausgefranst freien Rand haben und sich untereinander zur Umschließung tiefer, polygonaler Grübchen vereinigen. Gegen das Ende nehmen die Falten an Höhe ab. Im Enddarm zeigen sich fast nur noch längsverlaufende Rinnen.

Bei *Labrus viridis* ist nach CUVIER (1835), wie ich v. EGGELENGS Arbeit entnehme, das Darmrelief flacher als bei *L. turdus*, die Schleimhautgruben scheinen weniger zahlreich zu sein. v. EGGELENG fand bei dem Tier am Mitteldarmanfang ein sehr unregelmäßiges doppeltes Faltennetz. „Größere Falten, die aber im Vergleich mit anderen Formen keineswegs hoch sind, begrenzen polygonale Felder von wechselnder Größe und entsenden in diese Maschenräume hinein zarte Seitenzweige, die sich hier zu einem engeren Netz mehr oder weniger vollständig verbinden. Die gröberen Falten sind in sich leicht krausenförmig gefaltet und an ihrem freien Rand mit kleinen, dicht nebeneinander stehenden Ausschnitten versehen, so daß der Rand gezähnelte erscheint. In der Mitte des Dünndarmes erkennt man nur wenige stark gekrauste, longitudinal verlaufende Hauptfalten, die rautenförmige Bezirke mit seitlichen Zweigen begrenzen. In den Zwischenräumen finden sich ziemlich dichtstehende, niedrige Falten, die ganz unregelmäßig wellenförmig verlaufen und nur vereinzelt zu einem Netz sich verbinden. Nicht bloß die groben, sondern auch

die feineren Fältchen tragen an ihrem freien Rand gelegentlich Ausschnitte, so daß das Bild sehr unregelmäßig sich darstellt. Im weiten Enddarm besteht dann wieder ein sehr unregelmäßiges doppeltes Netzwerk, dessen gröbere Falten an Höhe wechseln und hier und da kurze Fortsätze an ihrem freien Rande tragen.“ v. EGGELING danken wir auch die Beschreibung des Darmreliefs von *L. festivus*. Bei *L. festivus* finden sich am Mitteldarmanfang „ziemlich hohe und dicht aneinander stehende Falten, die krausenförmig gefaltet und an ihrem Rande etwas eingeschnitten sind. Diese Falten laufen vorwiegend longitudinal und umschließen mit seitlichen Zweigen ziemlich große, rautenförmige oder polygonale Räume, welche durch feinere Fältchen, die stellenweise wieder zu Netzen verbunden sind, in Unterabteilungen zerlegt werden. Weiterhin werden die Falten niedriger und einfacher, die Längsrichtung derselben schwindet, tritt aber im Endstück wieder deutlicher hervor. Im übrigen sind die Falten hier von geringer Höhe, glattwandig und nicht krausenartig gefaltet. Die Maschen des groben, sowie des ziemlich unvollständigen feineren Netzes sind relativ weit“.

B. *Crenilabrus*. Ich untersuchte *Cr. Roissali*. Ein höchst kurzer, undifferenzierter Vorderdarm führt in den kurzen Darm.



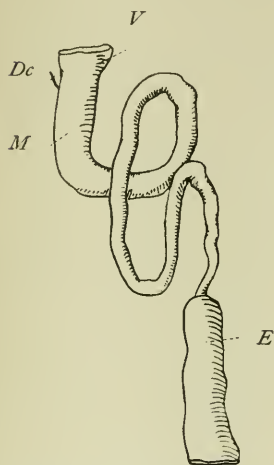
Textfig. 107. *Crenilabrus Roissali*. *Dc* Ductus choledochus.

Ob eine Klappe zwischen dem Vorderdarm und dem Mitteldarm besteht, kann ich nicht angeben, da ich darüber seinerzeit keine Notiz gemacht habe und einen Vorderdarm dieses Tieres in meinen Trockenpräparaten nicht besitze. Der Mitteldarm erweitert sich gleich nach seinem Ursprung und nimmt an seiner weitesten Stelle den von rechts kommenden Ductus choledochus auf. Der Darm steigt erst bis kurz vor die Mitte der Bauchhöhle nach hinten, biegt dann nach links vorne und dorsalwärts um bis halb zum Zwerchfell hin und wendet sich mit scharfem Bogen von da geraden-

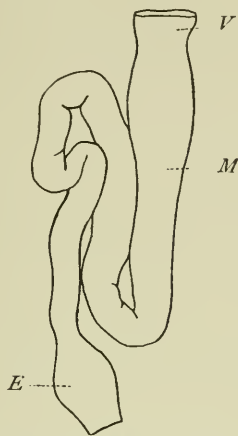
weges dem After zu. Etwa in der Mitte der letzten Strecke deutet eine Einschnürung, der im Innern eine ringförmige Klappe entspricht, den Anfang des Enddarmes an. Der Mitteldarm verengt sein Lumen von der Einmündungsstelle des Ductus choledochus, die ein kleines Stück hinter der Vorderdarmgrenze liegt, fortgesetzt ziemlich stark bis zur BAUHINschen Klappe, auch die mittelstarken Wandungen werden allmählich dünner. Das Lumen des Enddarmes ist wieder größer und zwar nimmt es bis zum Anfang des letzten Drittels des Enddarmes zu, hier selbst die Weite des Mitteldarmes

an der Mündungsstelle des Ductus choledochus übertreffend, und verringert sich von da ziemlich rasch wieder. Die Wanddicke bleibt hinter der des Mitteldarms spurweise zurück.

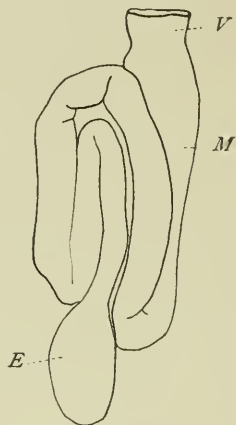
Crenilabrus mediterraneus, gleichfalls von mir untersucht, weicht vor allem durch die größere Länge des Darmes von der vorigen Art ab. Auch hier kann ich über den ebenfalls sehr kurzen Vorderdarm nichts Näheres angeben. Der Mitteldarm beginnt mit dem doppelten Umfang als er endet. Er ist $4\frac{1}{2}$ mal so lang als der Enddarm. Erst steigt der Darm ebensoweit wie bei *Cr. Roissali* nach hinten, biegt nach vorn und dorsal um, steigt, wenn er halb zum Zwerchfell gekommen ist, wieder nach hinten und ventral, überschreitet den



Textfig. 108. *Crenilabrus mediterraneus*. Dc Ductus choledochus. E Enddarm.



Textfig. 109. *Crenilabrus fuscus* (nach RATHKE).



Textfig. 110. *Crenilabrus perspicillatus* (nach RATHKE). V Vorderdarm; M Mitteldarm.

ersten Bogen und biegt kurz hinter der Bauchhöhlenmitte wieder nach vorn um. Jetzt schließt er sich hart seiner letzten Strecke wieder an, biegt unter der dem Zwerchfell nahen Biegung der letzteren um und begibt sich in leicht gewundenem Verlauf dem After zu. In der Mitte dieses letzten Darmschenkels liegt eine Einschnürung, die die Enddarmgrenze schon äußerlich kenntlich macht. Auch dieses Tier besitzt eine wohlentwickelte Valvula Bauhini. Die Mitteldarmwände sind vielleicht eine Spur dicker als bei *Cr. Roissali*. Wie dort werden sie gegen den Enddarm hin dünner. Der Enddarm erweitert sich sehr allmählich erst und erreicht ganz dicht vor dem After seine größte Weite, die aber der des Mitteldarmanfanges noch nicht ganz gleichkommt. Der Ductus choledochus mündet etwas hinter dem Vorderdarmende. Nach CUVIER-VALENCIENNES macht der Darm von *Cr. Brünnichii* drei Windungen, der von *Cr. melops* aber vier. Eine Magenerweiterung besitzt *C. melops* nicht und der ziemlich

weite Enddarm ist kurz. Vermeintlich „im Gegensatz“ zu den Labriden, besitzt nach CUVIER-VALENCIENNES der Darmkanal von *Cr. pavo* keinerlei Erweiterung am Vorderdarm, die einen Magen vorstellte (vgl. ihre Darstellung von *Labrus bergylta*.) Die Pylorusklappe findet sich am Ende der ersten Windung. Der Darm steigt von da nach vorn zum Zwerchfell, biegt um und erweitert sich sogleich in den sehr geräumigen Enddarm. Eine Einschnürung außen, eine Klappe innen bezeichnet die Grenze. Die Wände des ganzen Darmkanales sind nur dünn.

RATHKE (1837) untersuchte *Cr. fuscus* und *perspicillatus*, die er abbildet. Bei beiden fällt die größere Länge der ersten Schlinge und die geringe Länge des Enddarmes gegenüber *Cr. Roissali* und *Cr. mediterraneus* sofort auf. *Cr. Roissali* ist die Form, die den einfachsten Darmkanal besitzt, *Cr. perspicillatus* hat den längsten. Bei *Cr. pavo* dagegen scheint der bei den übrigen offenbar höchst primitive Vorderdarm eine größere Entwicklung aufzuweisen. *Crenilabrus fuscus* und *perspicillatus* besitzen nach RATHKE eine Bauhinsche Klappe.

Schleimhautrelief. Ueber das Vorderdarmrelief von *Cr. Roissali* vermag ich leider keinerlei Angaben mehr zu machen. Den Mitteldarm bedeckt ein einfaches Netzwerk höchst zierlich gewundener Fältchen, deren freier Rand namentlich anfangs üppig gekräuselt ist. Auch niedrigere Seitenfältchen bestehen, ohne daß ein sekundäres Netz indessen zustande käme. Gegen die Bauhinsche Klappe zu vereinfacht sich das Relief, die Kräuselung tritt zurück, auch prävalieren mehr die Längsfalten, jedoch ist auch auf der Klappe selbst noch das Relief als ein kompliziertes zu bezeichnen. Das Enddarmrelief ist ganz ähnlich. Es ist niedriger, seine Falten sind weniger breit und weniger gekräuselt, auch verlaufen sie mehr gerade. So ist das Bild weniger verworren und läßt vor allem die Netzform, die im Mitteldarm mühsam nur erkannt wird, klar zutage treten.

Auch das Relief des Vorderdarmes von *Cr. mediterraneus* habe ich nicht mehr vor mir und früher nichts darüber aufgezeichnet. Das Mitteldarmrelief dieses Tieres ist bei meinem kleinen Exemplar höchst schwierig zu entziffern. Nur, daß es ein Netzwerk in der Hauptsache ist, läßt sich sicher erkennen. Anfangs treten in ihm die zickzackförmigen Längsfalten am meisten hervor. Allmählich werden die Falten etwas gerader und niedriger. Doch bleibt das aus dicken Falten gebildete Relief überall recht wenig übersichtlich. Klarer liegen die Verhältnisse im Enddarm. Hier liegt ein einfaches Netz von dicken gewundenen, stellenweise etwas gekrausten Falten vor, das hinsichtlich seiner Höhe hinter dem des Mitteldarmes zurücksteht. Bei *Cr. fuscus* fand RATHKE im Vorderdarm offenbar — ebenso auch bei *Cr. perspicillatus* — Längsfalten, denn sonst hätte er Angaben über das Relief gemacht. Die Mitteldarmschleimhaut bildet ein

ziemlich weitmaschiges, unregelmäßiges Netzwerk. Die Falten sind hoch anfangs und am Rande gekräuselt. Von den hohen Falten gehen im vorderen Darmabschnitt zahlreiche, teils dreiseitige, teils zungenförmige Auswüchse ab, die einige Ähnlichkeit mit den Darmzotten höherer Wirbeltiere haben. Bei manchen *Crenilabren* verschwinden im hinteren Mitteldarm die queren Verbindungsfalten im Netz, so daß dann vorwiegend zickzackförmig verlaufende Längsfalten übrig bleiben. Im Enddarm mancher *Crenilabren* findet sich ein Doppelnetz, d. h. ein Netz mit gröberen Maschen umschließt in seinen Maschen ein feineres Netz aus niedrigeren Fältchen. *Cr. perspicillatus* scheint höchst ähnlich zu sein, denn die Angaben sind für beide Tiere gemeinsam gemacht.

C. Tautoga. Es wird von CUVIER-VALENCIENNES *T. nigra* beschrieben: Die Anatomie erinnert recht an die der echten Labriden. Leider sind die Angaben der Autoren nicht genau genug. Sie sagen, der Ductus choledochus münde in den Magen und die Magenschleimhaut verhält sich wie die des Darmes. Das Darmrohr scheint sich erst bis zur Mitte der Bauchhöhle nach hinten zu ziehen, wird hier enger und biegt nach vorn um. Es steigt bis in die Leberfurche, biegt nach hinten um, läuft bis über die „Magenschlinge“ hinaus, kehrt um und läuft rechts vom „Magen“ bis zur Höhe der ersten Biegung. Hier wendet er sich von neuem und besitzt dicht hinter dieser Stelle eine dicke Klappe im Innern, die den Beginn des Enddarms anzeigt. Der Enddarm ist fast doppelt so weit als der Mitteldarm vor der Valvula Bauhini.

Es ist mir mehr als wahrscheinlich, daß erstens *Tautoga* einen undifferenzierten Vorderdarm, wie die *Labrus*- und *Crenilabrus*-Arten besitzt, und zweitens, daß der von CUVIER-VALENCIENNES als „Magen“ aufgefaßte Abschnitt schon zum Mitteldarm gehört, denn der Ductus choledochus soll ja in ihn einmünden! Vermutlich ist der Vorderdarm hier sehr kurz und von VALENCIENNES übersehen. Ein ähnlicher Irrtum ist auch in der Darstellung der *Histoire naturelle* vom Darm von *Callionymus lyra* zu finden, selbst v. EGGLING bezeichnet bei *Squalius cephalus* z. B. als den wahrscheinlichen Magen, was, wie ich mich überzeugte, längst zum Mitteldarm gehört. Derartige Irrtümer sind leicht möglich, zumal das charakteristische Verhalten des Schleimhautreliefs nicht als Kriterium überall Verwendung fand.

Schleimhautrelief. Die Autoren fanden die „Magenschleimhaut“ wie die des übrigen Darmrohres mit hohen, zarten Papillen bedeckt, die wie zahlreiche Falten in Längsreihen stehen.

D. *Acantholabrus*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *A. Palloni*. Der Darmkanal des Fisches ist von großer Kürze, denn er macht nur zwei größere Buchtungen, die kaum als Windungen bezeichnet werden können.

E. *Ctenolabrus*, *Ct. rupestris* wird im XIII. Band der *Histoire* beschrieben.

Man sieht den „Ösophagus“ — wohl undifferenzierter Vorderdarm — erst links und dorsal der Leber verlaufen. Das Darmrohr setzt sich bis zur Leberspitze fort, wendet sich nach vorn bis zur Leberkreuzung, biegt nach hinten um und läuft gleich danach schon wieder an seiner ersten Windung entlang. Dann biegt es um, macht einen Bogen und endet nach vorheriger Erweiterung am After.

F. *Cossyphus*. *C. muldat*. (*Histoire naturelle* Bd. XIII). Der Darmkanal besitzt eine mittlere Länge.

G. *Anampses*. Die französischen Autoren berichten über *A. coeruleo-punctatus*.

Die Eingeweide erinnern an die der Labroiden.

H. *Chilio*. CUVIER-VALENCIENNES berichten über *Ch. auratus*.

Der Darmkanal macht nur zwei oder drei Biegungen.

J. *Julis*. CUVIER berichtet nach v. EGGELING 1835 über *Julis vulgaris*.

Die Befunde sind denen bei den anderen Labriden recht ähnlich. Der Magen ist rudimentär. Der Darm ist kurz und weit.

Die *Histoire naturelle* nennt den Darmkanal mittellang. Er sei dem der Labriden sehr ähnlich.

Schleimhautrelief. Die Darmschleimhaut ist mit zahlreichen breiten, zickzackförmig verlaufenden Längsfalten besetzt, die durch kleine Queräste miteinander verbunden sind. Die Faltungen sind im Enddarm unregelmäßig.

K. *Gomphosus*. *G. Cepedianus* wird im XIV. Band der *Histoire naturelle* beschrieben.

„Ösophagus“ und „Magen“ — es dürfte sich auch hier um einen undifferenzierten Vorderdarm handeln — bilden ein gerades, zylindrisches Rohr, das bis zur Mitte der Bauchhöhle reicht, wo es sich verengt („Pylorus“-Vorderdarmende). Der nun beginnende Darm steigt ventral gegen die Bauchmuskeln, biegt sogleich bis zur Höhe des Vorderdarmendes empor und wendet sich von da geradeswegs zum After.

L. Coricus. CUVIER machte 1835, wie ich v. EGGELING entnehme, folgende Angaben über C. rostratus:

Ein gesonderter Magen fehlt. Der Darm ist kurz und dünnwandig. Appendices pyloricae fehlen.

Die Histoire naturelle erwähnt, daß das Darmrohr von C. rubescens zwei Biegungen mache. Die dritte und letzte Strecke ist doppelt so lang wie das Mittelstück.

Schleimhautrelief. Die Darmschleimhaut besitzt Zickzackfalten.

M. Clepticus. Die Histoire naturelle enthält im XIII. Band Angaben über Cl. genizarra.

Der Darmkanal weist keinerlei Erweiterungen auf. Erst läuft er bis ins erste Drittel der Bauchhöhle, wendet sich, steigt nach vorn gegen das Zwerchfell, um sich von dort nach hinten zu begeben. Im zweiten Drittel der Bauchhöhle biegt er abermals nach vorn um und bedeckt nun die erste Windung. Sodann begibt sich der Darm, weiter werdend, zum After im geraden Verlauf.

N. Lachnolaemus. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten L. aigula.

Der Darmkanal stellt ein längeres, einfaches Rohr dar, das an der Stelle des Magens keinerlei Aufweitung besitzt. Am Ende des ersten Drittels des Darmrohres befindet sich eine Einschnürung. Der nun folgende Darm macht einige Buchtungen und eine kurze Windung. Gleich darauf macht er eine zweite Windung nach hinten, dem After zu. Am Anfang dieser Windung wird der Darm hinter einer dicken, kräftigen Ringklappe viel weiter. Diese Klappe liegt in gleicher Höhe wie die erste Windung.

Ebenso einfach ist der Darmkanal von L. dux. Er verläuft leicht geschlängelt und macht zwei sehr kurze Windungen. Dicht vor dem Ende zeigt eine ziemlich dicke Klappe den Beginn des Enddarmes an, dessen Durchmesser doppelt so groß wie der des Mitteldarmes ist.

Schleimhautrelief. In Pharynxnähe ist der „Ösophagus“ sehr faltenreich. Aber diese Falten reichen nicht weit nach hinten und die Schleimhaut ist später mit kleinen hexagonalen Maschen bedeckt, die an ihrer Vereinigung hohe Papillen über dem Netzwerk aufweisen. Diese Anordnung ist die gleiche in der ganzen Darmschleimhaut. Vermutlich ist der Vorderdarm dieses Tieres noch undifferenziert.

Die Darmschleimhaut von *L. dux* zeigt nur kleine, ungleiche und unregelmäßig angeordnete Falten.

O. *Xyrichthys*. Im XIV. Band der *Histoire naturelle* stehen Angaben über *X. cultratus*.

Der Darmkanal ist höchst einfach. Er besitzt weder Appendices pyloricae noch einen erweiterten Magen. Nach vier Windungen mündet er am After.

29. Familie: *Scaridae*.

A. *Scarus*. CUVIER-VALENCIENNES' Darstellung des Darmes von *Scarus cretensis* möge voranstehen.

Der Darmkanal erinnert an den der Labriden. Er ist von bedeutender Länge, da er acht Windungen macht, von denen vier ebenso lang wie die Bauchhöhle sind, während die anderen vier etwas kürzer sind. Der Ductus choledochus mündet höchst dicht hinter dem „Ösophagus“. Wahrscheinlich handelt es sich auch bei *Scarus* um einen undifferenzierten Vorderdarm. Die Darmwände sind sehr dünn.

MECKEL nennt den Darm mittellang. Auch er findet die Darmwände sehr dünn.

Schleimhautrelief. Die Darmschleimhaut bildet ein Faltennetz mit kleinen Maschen. Letztere sind regelmäßig, langgestreckt und hexagonal. Das Relief wird gegen den Enddarm zu niedriger.

Nach MECKEL zeigt der Darm von *Scarus*, nicht völlig aufgeblasen, „viele zellenartige Erweiterungen, wodurch er mit dem Dickdarm mehrerer Säugetiere Ähnlichkeit erhält.“

B. *Odax*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *O. semifasciatus*.

Der Darmkanal ist sehr kurz und einfach. „Ösophagus“ und „Magen“ bilden zusammen nur ein einfaches Rohr von wenigen Linien Länge. Eine dicke und feste Klappe trennt sie vom übrigen Darm. Höchstwahrscheinlich handelt es sich bei *Odax* um einen undifferenzierten Vorderdarm! Letzterer hat dicke, ziemlich feste Wandungen. Der folgende Darm ist zartwandig und fast ebenso weit wie der Vorderdarm. Er bildet in der Mitte etwa eine leichte Schlinge. Appendices pyloricae fehlen. Der Ductus choledochus mündet etwas hinter der Vorderdarmklappe.

Schleimhautrelief. Die Vorderdarmschleimhaut ist mit zahlreichen Längs- und Parallelfalten bedeckt.

C. Callyodon. *C. ustus* wird im XIV. Band von den französischen Autoren beschrieben.

Der sehr einfache Darmkanal zeigt gleichfalls keine Auftreibung, die den Magen andeutet. Der Darm macht in gleichen Abständen vier Windungen, die fast die Länge der Bauchhöhle haben. Die Darmwände sind dünn. Der Durchmesser des Enddarmes ist geringer als der des Vorderdarmes.

C. genistriatus besitzt nach denselben Autoren einen weiten Vorderdarm. Der Darmkanal verengt sich in der Mitte der Bauchhöhle, so daß sein Durchmesser nur noch ein Drittel so groß ist als am Pharynx. Der Darm macht sodann vier gleiche Windungen, jede von der Länge der Bauchhöhle. Bei *C. Carolinus* verlaufen die Darmwindungen nicht parallel zu einander und dadurch unterscheidet sich dieser Fisch von den Verwandten. Das Darmrohr läuft erst bis ins zweite Drittel der Bauchhöhle nach hinten, biegt ein kurzes Stück dorsalwärts und wendet sich rechtwinklig ventralwärts gegen die untere Bauchwand. Von hier läuft es fast rechtwinklig nach vorn gegen das Zwerchfell, biegt hier abermals um, steigt bis über die erste Windung hinaus nach hinten, wendet sich dorsalwärts, schließt sich der vorigen Windung an und gebt sich zum After.

Schleimhautrelief. Die Darmschleimhaut von *C. ustus* zeigt zahlreiche engstehende Papillen, die in Längsreihen oder gewundenen Bändern stehen.

B. Scombriformes.

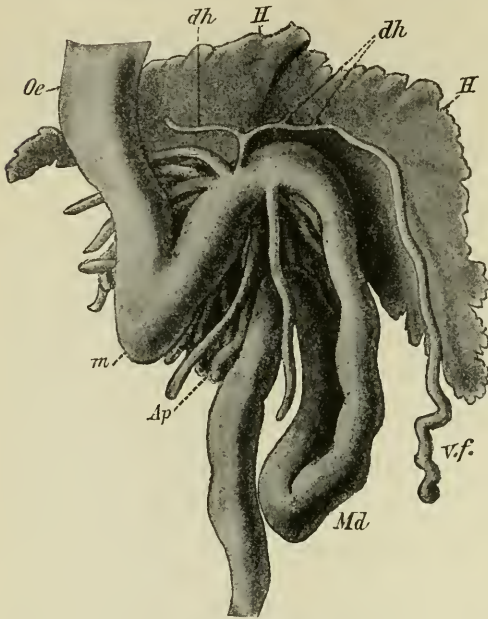
1. Familie: Carangidae.

A. Caranx: Ich stelle die Darstellung des Darmes von *C. trachurus* voran, die CUVIER-VALENCIENNES im IX. Band der *Histoire naturelle* geben.

Der Ösophagus ist ziemlich lang und dickwandig. Er geht direkt in den kurzen, spitzen Magenblindsack über. Die Pars pylorica ist der am stärksten entwickelte Teil des Magens. Sie steigt erst schräg gegen die untere Bauchwand und läuft dann im Bogen nach vorn zwischen die beiden Leberlappen. Die Pars pylorica ist dickwandig. Kein Merkmal als das plötzliche Dünnwerden der Darmwand verrät äußerlich die Stelle des Pylorus. Innen aber findet sich hier eine kräftige Klappe. Der Darm hat sehr dünne Wände. Er biegt gleich nach hinten um, steigt bis

zum Ende der Bauchhöhle, biegt wieder nach vorn zurück, um sich aber schon bald wieder nach hinten zu wenden und sich zum After zu begeben. Am Pylorus stehen 12 Appendices. Sie sind

lang und ziemlich dick, haben aber so dünne Wandungen, daß es fast unmöglich ist, sie nicht zu zerstören.



Textfig. 111. *Caranx trachurus* (nach GEGENBAUR. Oe Ösophagus; m Magen; Ap Appendices pyloricae; Md Mitteldarm; dh Ductus hepaticus.

CUVIER gibt 1810 an, daß der Rumpfdarm kurz und in Mittel- und Enddarm gesondert sei. 12–13 lange, schlanke, dünnwandige Appendices pyloricae stehen am Mitteldarmanfang.

MECKEL gibt die Zahl der Pfortneranhänge zu 13 an. GEGENBAUR bildet den Darmsitus ab. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten noch eine zweite Art *Caranx macarellus*. Der lange Ösophagus führt in einen zugespitzten, ziemlich langen Sack,

der den Magen darstellt. Die Pars pylorica ist ebenso lang, wie der Blindsack. Die Pars pylorica ist dick und ihr zugespitztes Ende ist dorsal gerichtet. Der schlanke Darm ist von geringer Länge. Er läuft bis nahe an das Abdomenende, kehrt bis zur Magenspitze nach vorn zurück, biegt abermals um und läuft zum After. An der letzten Umbiegungsstelle findet sich eine Einschnürung, der innen eine BAUHINSche Klappe entspricht. Der Enddarm ist etwas weiter wie der Mitteldarm. Eine große Zahl von Pfortneranhängen steht am Mitteldarmanfang, jeder Seite der Pars pylorica aufliegend, und von einer Basis von 2 Linien Länge ausgehend. Die obersten sind die größten und sie nehmen bis zur Länge der mittleren stufenweise ab, die nur ein Viertel so lang sind wie die ersten.

Schleimhautrelief. Die Ösophaguswände sind innen gefaltet.

Auch *Caranx macarellus* hat Längsfalten in der Speiseröhre.

B. *Argyriosus*. Im IX. Band der *Histoire naturelle des poissons* wird der Darmkanal von *A. vomer* (= *Vomer Brownii* C. V.) beschrieben.

Ösophagus und Pars cardiaca des Magens bilden ein zylindrisches, gleichmäßig weites Rohr, das in einen stumpfen Blindsack endigt. In etwa drei Viertel der Länge dieses Rohres entspringt ventral die Pars pylorica, die eng ist und an ihrem Ende den Pylorus trägt. Sie liegt nach vorn gewandt. Der nun folgende Darm steigt zwischen die unteren Leberlappen, wendet sich zum After nach hinten und kehrt im Bogen wieder unter den Pylorus zurück. Hier biegt er scharf nach hinten um und läuft geradeswegs zum After. Der Ductus choledochus mündet hinter dem Pylorus zwischen den namentlich linkerseits sehr zahlreichen Appendices pyloricae.

C. Mene. Im X. Band der Histoire naturelle finden sich Angaben über *M. maculata*.

Der Ösophagus ist lang. Er verfolgt fast horizontale Richtung und senkt sich nur sehr wenig gegen das Hinterende des Abdomens ventralwärts. Anfangs ist er weit, doch verengt er sich bald und bleibt dann von gleichem Durchmesser bis zum Magen, wenn man jenes Stück des Darmkanales als Magen ansehen will, das senkrecht vom Ösophagus gegen die untere Wand des Abdomens steigt. Es macht ein Knie und setzt sich bis zum Pylorus fort. Der ganze Vorderdarm besitzt dicke, kräftige Wände. Der Darm steigt erst gegen das Zwerchfell, macht in Lebernähe eine Windung, steigt ventral und unter dem Pylorus hindurch, biegt von neuem um und verläuft bis zur Höhe des Pylorus. Hier findet sich eine BAUHINSche Klappe, äußerlich wird die Stelle durch eine deutliche Einschnürung markiert. Der Enddarm ist kurz und etwas weiter als der Mitteldarm. Der Pylorus ist von einer ziemlich großen Anzahl von sehr schlanken Appendices pyloricae umgeben — etwa 15—30 —, die äußerst dünn und zartwandig sind. Diese Blinddärme sind büschelartig gebaut, d. h. mehrere von ihnen stehen auf einem gemeinsamen Hohlstumpf. Der Ductus choledochus mündet in einer Gruppe von Blinddärmen.

Schleimhautrelief. Im Vorderdarm zeigen sich dicke Längs- und Parallelfalten.

D. Seriola. Auch hier ist die Histoire naturelle die einzige Quelle (Bd. IX). S. Dumerilli.

Der Ösophagus endet in einen langen Blindsack, dessen hinteres Ende bis ins zweite Drittel des Abdomens reicht. Im vorderen Drittel entspringt ventral der Pylorusast, der sehr kurz und rund ist. Der Darm ist von mittlerer Länge und Dicke.

Er macht nur zwei Windungen. Der Pylorus ist von einer sehr grossen Zahl von Appendices umgeben, es sind deren mindestens 50. Sie gehen von fünf Hauptstämmen aus und sind durch ein sehr dichtes „Zellgewebe“ miteinander zu einer dicken Masse verbunden.

Der Magen von *S. Rivoliana* ist länger und weiter. Die Appendices pyloricae sind lange nicht so zahlreich wie bei *S. Dumerilli*, an die der Darm sonst erinnert. *S. cosmopolita* hat einen Ösophagus, der sich über den linken Leberlappen hinweg biegt und hier enger wird. Hinter dem Pylorus stehen 10 Pfortneranhänge, zwei zur Rechten, acht zur Linken. Von den letzteren sind die ersten vier lang und schlank, die anderen vier aber halbkreisförmig auf sich selbst zurückgebogen. Sie gleichen bei eröffnetem Abdomen kleinen Askariden, doch überzeugte sich VALENCIENNES davon, daß es sich um echte Appendices handelt.

E. Naucrates Ich stelle CUVIER-VALENCIENNES Angaben über den Darm von *N. ductor* voran.

Der Ösophagus dieses Fisches ist weit und dickwandig. Er führt, ohne eine Einschnürung zu zeigen und ohne Erweiterung, in einen langen, stumpfendenden Blindsack. Die Wände dieses die Pars cardiaca des Magens vorstellenden Abschnittes sind dünner als die Ösophaguswände. Der langgestreckte Pylorusast ist dickwandig. Der ziemlich weite Darm macht zwei Windungen und zeigt weder eine Erweiterung, noch eine Einschnürung. An seinem Anfang stehen zwölf Appendices pyloricae. Sie liegen auf jeder Seite symmetrisch der Pars pylorica des Magens angelagert. Jeder Blinddarm ist nahe seinem Ursprung geteilt, so daß man auf den ersten Blick (!) 24 Appendices zählen könnte. Der Ductus choledochus mündet nahe dem Pylorus oberhalb des ersten Blinddarmpaares.

CUVIER gibt 1810 25 Appendices pyloricae für *N. ductor* an.

Meckel wiederholt diese Notiz.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus bestehen Längsfalten.

F. Trachinotus. Die Quelle ist die Histoire naturelle (Bd. VIII). Tr. glaucus.

Der weite Osophagus vereengt sich gegen die Kardia. Der Magen stellt einen recht geräumigen Sack dar, der hinten abgestumpft ist. Sein Pylorus ist von geringer Länge, aber dick. Der leichtgeschlängelte Darm macht in seinem Verlauf zwei Windungen. Hinter einer BAUHINSchen Klappe folgt der weitere

Enddarm. Hinter dem Pylorus stehen 13 Blinddärme. Sie sind schlicht und von geringer Länge.

Der Magen von *Tr. falcatus* hat Spindelform. Der Pylorusast geht vom vorderen Magendarmdrittel aus. Ein Siebentel der Länge des Darmes ist mit zahlreichen Appendices pyloricae auf einer Seite besetzt.

G. Lichia. Ich stelle die Darstellung voran, die CUVIER ET VALENCIENNES vom Darm von *Lichia amia* geben.

Der lange, weite Ösophagus von *L. amia* führt in den noch weiteren, geräumigen Magen, dessen Spitze merklich enger und dickwandiger ist. Der Pylorusast ist ziemlich dick, aber sehr kurz, er geht unter ziemlich spitzem Winkel ab. Der Darm ist schlank und macht zwei recht kurze Windungen. Eine Verdickung und darin eine leichte Einschnürung verrät äußerlich, eine BAUHINSche Klappe und den Anfang des weiteren Enddarms. Appendices pyloricae sind in beträchtlicher Anzahl vorhanden. Alle sind zu einer drüsenähnlichen Masse verbunden und umgeben den Darmanfang, indem sie den freien Raum zwischen Ösophagus und Pylorusast ausfüllen.

MECKEL gibt an, bei *L. amia* sei der Magen stark fleischig, „der Blindsack länglich und stark zugespitzt.“ „Der ziemlich weite Darm macht drei Windungen und bildet in seinem hinteren Teile einen nicht sehr ansehnlichen Dickdarm.“ Der Pförtner ist von etwa 20 weiten und großen, einfachen Blinddärmen umgeben.

Nach CUVIER-VALENCIENNES weicht der Darmkanal von *L. glaucus* etwas von dem von *L. amia* ab. Der Ösophagus ist kurz, der dreieckige Magen ein einfacher Sack, der keinerlei Verengung zeigt. Der Darm ist weit und macht zwei gleiche Windungen. Der Enddarm ist viel weiter wie der Mitteldarm und endlich ist die Zahl der Appendices pyloricae weit geringer, denn es finden sich nur 13 ziemlich dicke Appendices, die im Gegensatz zu *L. amia* nicht zu einer einheitlichen Masse vereinigt sind.

H. Chorinemus. Hier ist die Histoire naturelle die einzige Quelle. Ch. saltans (Bd. VIII).

Der Ösophagus ist kürzer als bei den beiden *Lichia*-Arten. Er führt in einen großen, hinten abgerundeten Sack, der den Magen vorstellt. Der Pylorus liegt nahe der Kardial am Ende eines kurzen, aber dicken aufsteigenden Astes. Der enge Darm ist kurz, denn er macht zwei Biegungen in ungleichen Abständen, ehe er zum After verläuft. Der etwas erweiterte Enddarm ist durch eine kräftige BAUHINSche Klappe vom Mitteldarm getrennt.

Es gibt eine große Masse von Appendices pyloricae, die sehr kurz sind. Sie sind zu drei Paketen verbunden. Mehrere der Blinddärme sind dioctom.

Ch. quiebra hat einen weniger langen Magen, der auch in eine Spitze endet. Die Appendices pyloricae sind weniger zahlreich. Sie sind länger und bilden drei deutliche Gruppen. Doch ist der Zusammenhalt ein geringerer. Im IX. Band wird der Darm von Porth meus argenteus beschrieben. Es stellt dies Tier die Jugendform eines Chorinemus dar. Die zahlreichen Blinddärme sind zu einer Masse vereinigt. Der kurze Darm macht eine enge Windung. Im übrigen soll der Befund an Nomeus erinnern.

J. Temnodon. Auch hier ist die Histoire naturelle die Quelle. T. saltator.

Die Eingeweide erinnern lebhaft an die von Pelamys, Seriola und anderen Scombriden, die mit Appendices pyloricae, welche sehr zahlreich und durch ein dichtes, enges Zellgewebe vereinigt sind, versehen sind. Der Magen ist nur ein einfacher, zylindrischer, langer Sack.

2. Familie: Rhachicentridae.

A. Rhachicentrum. Im VIII. Band der Histoire naturelle wird Rhachicentrum bivittatum oder, wie es dort heißt, Elacate bivittata beschrieben.

Der ziemlich weite Ösophagus setzt sich ohne Grenze in einen länglichen, hinten abgerundeten Magen fort. Die Pars pylorica desselben ist sehr eng und kurz. Der Darm hat ein geringes Lumen und macht zwei sehr kurze Windungen. An seinem Beginn steht ein Büschel dichtstehender, vielgespaltener Appendices pyloricae, denen ähnlich, wie man sie bei Pelamys sarda oder der gemeinen Lichia findet.

3. Familie: Scombridae.

A. Scomber. Ich untersuchte Sc. scomber.

Ein ziemlich weiter, mittellanger, dickwandiger Ösophagus führt ohne jede äußere Grenze in den V-förmigen, mit einem langen, spitz endenden Blindsack versehenen Magen, der bis ins letzte Drittel der Bauchhöhle hineinragt. Die spitzwinkelig nach vorn laufende Pars pylorica entspringt weit vorn und ist leicht gekrümmt. Ihre Wände sind kräftiger als in der Pars cardiaca. Die Pylorusklappe ist wenig ansehnlich. Der Darm mißt bei

dem mir vorliegenden Exemplar insgesamt 26,5 cm, davon kommen die letzten 6,2 cm auf den Enddarm. Mittel- und Enddarm sind ziemlich von gleicher Weite, die ziemlich gering genannt werden muß. Beide Abschnitte werden getrennt durch eine BAUHINSche Klappe, die äußerlich durch eine Einschnürung kenntlich wird. Der Darm steigt erst nahe bis zum After nach hinten, steigt bis zum Pylorus nach vorn und von da zum After in geradem Verlauf. Die Mitteldarmwand ist mitteldick, die des Enddarmes etwas dicker, zumal in Afternähe. Die Appendices pyloricae, deren Zahl bei einem von STANNIUS untersuchten Exemplar 191 betrug, stehen anfangs dichtgedrängt in sehr unregelmäßiger Weise rings um den Darm herum. Später lassen sie die nach der Leber zugewandte Darmfläche frei. Von einer Reihen- oder Ringanordnung kann man kaum sprechen. Oft münden zwei, drei, ja mehr Appendices mit gemeinsamer Mündung. Einen gemeinsamen längeren Ausführgang für viele Appendices fand ich aber bei keinem Exemplar. Während die Zahl der Appendices eine sehr hohe genannt werden muß, ist das Prinzip der Verästelung wenig hervortretend. Bei meinem Exemplar war die Länge der meisten Appendices mehr als 5 cm, oft viel mehr. Indessen sind die Blinddärmchen sehr schlank und auch wenig dickwandig. In der Region der Appendices ist die Mitteldarmmuskulatur kräftiger als dahinter. Der Ductus choledochus mündet dicht hinter dem Pylorus.

Ösophagus und Magen von *Scomber scombrus* nehmen nach CUVIER-VALENCIENNES in gerader Linie die ersten zwei Drittel der Bauchhöhle ein. Die Pars pylorica entspringt etwa im ersten Drittel der gemeinsamen Länge. Der Magenblindsack endet spitz. Die Pars pylorica ist umfangreicher und hat dickere Wände. Sie läuft nach vorn unter das Zwerchfell und ist mit einem engen Schließmuskel gegen den Darm abgeschlossen. Der Darm beginnt recht dünnwandig. Er läuft erst nach hinten, kehrt im vierten Fünftel der Bauchhöhlengänge nach vorn um bis zum Pylorus und läuft sogleich wieder zum After, indem sein Durchmesser allmählich abnimmt. Die äußerst zahlreichen Appendices pyloricae nehmen bei Eröffnung des Abdomens fast ganz dessen Hälfte ein.

CUVIER nennt den Magen der Makrele einen länglichen, zylindrischen Blindsack. „In der Mitte seines rechten Randes geht ein ziemlich langer nach vorn gewandter Darm von ihm ab, der wenigstens ebensoweit als er selbst ist und sich am Pförtner endigt.“ „Die Muskelhaut ist im Magendarm dicker als in seinem übrigen Teile. „Der Darm macht zwei Windungen und ist in Mittel- und Enddarm geschieden. Letzterer ist wie gewöhnlich etwas weiter als der Mitteldarm und hat dickere Wände. Es bestehen Appendices pyloricae in sehr großer Zahl. Ihre Mündungen bilden mehrere übereinander

stehende Röhren vom Pförtner bis einige Zoll weit abwärts von demselben. Nach MECKEL würde der Magen sehr ansehnlich sein, „indem der länglich dreieckige, sehr weite und große Blindsack fast die ganze Bauchhöhle anfüllt, zugleich ziemlich fleischig. Der nicht lange Darm ist mit etwa 12 Appendices pyloricae versehen, „die sich in fünf bis sechs lange Äste spalten“,

Nach RATHKE (1824) stehen die Appendices pyloricae in folgender Anordnung. Die ersten bilden ein oder mehrere Kreise, die anderen an der rechten oder unteren Darmflächen nach hinten schmaler werdende Streifen. Kurz vor der Mündung in den Darm vereinen sich meist zwei Appendices. Nach v. EGGELING beginnt der Magen mit einer langen, relativ engen, gleichmäßig röhrenförmigen Pars cardiaca, die spitzwinklig umbiegt in eine nach oben ziehende, ebenfalls ziemlich lange, muskulöse Pars pylorica von mittlerer Weite. Beide Magenabschnitte sind kaudalwärts fortgesetzt in einen sehr ansehnlichen, schlanken Magenblindsack, der sich bis auf 25 mm dem After nähert. Der Dünndarm ist am Beginn mit sehr zahlreichen Appendices pyloricae ausgestattet. Seine Wandungen sind sehr dünn, das Lumen ziemlich eng. Der Darm bildet zwei kurze Windungen, ist im ganzen von geringer Länge. Er setzt sich ohne äußerlich wahrnehmbare Grenze in den in gerader Richtung zum After ziehenden Enddarm fort. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Sc. pneumatophorus*. Der Ösophagus ist lang und weit. Die Kardia durch eine Einschnürung deutlich markiert. Der Magen ist ansehnlich und besitzt einen konischen Blindsack, der nahe bis zum After reicht. Die Pars pylorica entspringt nahe der Kardia. Sie ist kurz und sehr dickwandig. Der Darm macht zwei Windungen und hat überall ziemlich gleichen Durchmesser. Hinter dem Pylorus, der auf der Ecke liegt, an der Pars pylorica und Darm sich berühren, folgen zahllose Blinddärme. Doch bleibt ihre Zahl hinter der von *S. scombrus*, die STANNIUS zu 191 angibt, zurück. Ähnlich ist der Darmkanal von *Sc. colias*. Der Darm macht die gleiche Windungszahl, auch Appendices pyloricae sind in gleicher Menge vorhanden. *Scomber grex* hat einen viel kleineren Magen, der kürzer als bei *pneumatophorus* ist. Er reicht kaum über die Mitte des Abdomens nach hinten hinaus. Die den Pylorus umgebenden Blinddärme sind länger und zahlreicher. *Scomber kanagurta* unterscheidet sich von den anderen Makrelen durch die viel größere Zahl seiner Darmwindungen. Der Darm macht sechs Windungen und besitzt eine sehr große Menge sehr kurzer, schlanker Appendices pyloricae. Der Magen ist klein. Höchst ähnlich ist der Darmkanal von *Sc. loo*. 1810 untersuchte CUVIER *Sc. sansun*. Der den Magen darstellende Sack ist länglich und an seinem Grunde abgerundet. Die Pars pylorica entspringt an seinem letzten Drittel zur Rechten, ist oval und hat stark muskulöse und dicke Wände. Die Zahl der Pförtneranhänge ist gering.

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut bildet parallele Längsfalten. In ihrer Fortsetzung findet man auch im Magen ephemere Längswülste. Außerdem besteht hier ein

feinmaschiges Kryptennetz. Im Mitteldarmanfang ist das Relief ziemlich niedrig an der von Appendices pyloricae besetzten Fläche, höher dagegen überall, wo keine Appendices vorkommen. Es ist von einem Netz mit mittelweiten, unregelmäßig polygonalen Maschen und schmalen Falten mit leicht gelappten Rändern gebildet. Eine besondere Richtung tritt in den Falten nicht hervor. Erst dicht vor der BAUHINSchen Klappe finde ich die Längsfalten oder die Schrägfallen, die dieser Richtung nahe kommen, durch etwas größere Höhe ausgezeichnet. Auch im Enddarm besteht ein einfaches Netzwerk, aber in ihm überwiegen leicht zickzackförmig verlaufende Längsfalten und es fällt eine starke krausenartige Fältelung der Faltenränder auf. Eine Vereinfachung dem After zu, wie man es gewöhnlich bei Fischen findet, konnte ich an dem Enddarmrelief von *Scomber* nicht beobachten. In der Höhe dürfte das Enddarmrelief das des Mitteldarmes spurweise noch übertreffen. Das Relief der Appendices weicht von dem des übrigen Darmes, speziell des Mitteldarmes, auffallend ab. Es wird fast ganz von nahestehenden, schmalen, mittelhohen, glattrandigen Längsfalten gebildet, zwischen denen ich eine Verbindung nur höchst selten auffand. Es erinnerte mich unwillkürlich an das Relief der Appendices mancher Clupeiden.

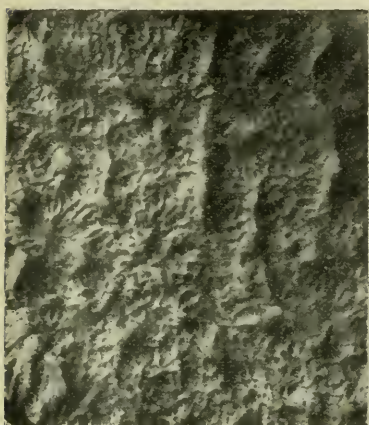
Nach CUVIER (1810) bildet die Schleimhaut im Magen von *Sc. scombrus* überall breite Längsfalten. Die Mitteldarmschleimhaut ist nahezu glatt. Im Enddarm finden sich zickzackförmige Falten. CUVIER-VALENCIENNES fanden im Magen Längsfalten, die durch kleine Querfalten verbunden sind. Im Bereich der Appendices pyloricae findet man die Mitteldarmschleimhaut mit einem unregelmäßigen, niedrigen Netzwerk bedeckt, im übrigen Darm findet man nur eine höchst flache, sehr feine Fältelung. RATHKE fand fast alle Längsfalten der Speiseröhre in den Magen sich fortsetzend. Hier verlaufen sie bis in den Blindsack parallel. „Und zwar begeben sich die auf der oberen und linken Seite in den Magensack selbst bis zu dessen Grund, indem sie sich allmählich abflachen und mitunter gabelförmig in einander übergehen. Die auf der unteren und rechten Seite aber biegen sich in den Pförtner hinein.“ Glattrandige Falten, die nicht viel höher als dick sind, bilden im ganzen Rumpfdarm von *Scomber* ein engmaschiges einfaches Netzwerk. Im Enddarm gehen aus ihm Zotten hervor. Im späteren Teil aber ist das Netz nicht mehr vollständig. Hier bemerkt man lauter zarte, geschlängelte oder zickzackförmige, häufig unterbrochene Längsfalten. Sie sind mit teils faden-, teils zungenförmigen Zotten besetzt. MECKEL macht nur generelle Angaben. PILLIET fand den Rumpfdarm von einem Ende bis zum anderen von flottierenden Längsfalten durchzogen, die kaum gewellt sind. In den Appendices pyloricae findet man genau dieselben

Längsfalten. Diese Angabe widerstreitet der eigenen Beobachtung. v. EGGELE untersuchte nur das Relief des Rumpfdarmes. Er fand, daß die Innenfläche der Darmschleimhaut anfangs ein Netz von ziemlich niedrigen, im ganzen gleichartigen Schleimhautfalten mit engen polygonalen Maschen und Grübchen von geringer Tiefe bilde. „Gegen das Ende des Mitteldarmes hin werden die Falten nicht wesentlich schwächer, lassen aber undeutlich eine Längsrichtung erkennen. Im Enddarm werden die Falten stärker und nehmen nahe dem After eine relativ ansehnliche Höhe an. Sie stehen hier dicht nebeneinander, sind deutlich longitudinal angeordnet und an ihrem freien Rand krausenförmig gefaltet und mit langgestreckten bogenförmigen Einschnitten versehen. Kleine Seitenäste setzen die benachbarten Längsfalten miteinander in Berührung und schließen ziemlich tiefe Grübchen mehr oder weniger vollständig ab, so daß auch hier im Enddarm der Charakter des Netzwerkes im ganzen gewahrt bleibt.“ Im Ösophagus von *Sc. sanson* finden sich nach CUVIER Längsfalten, die aber gegen den Magenblindsack hin verschwinden. Die Pars pylorica enthält starke Längsfalten.

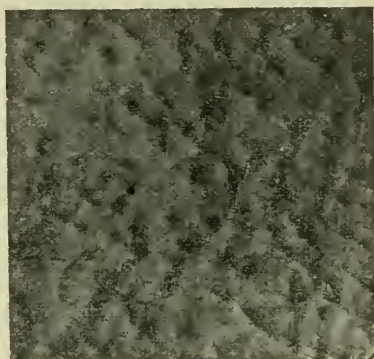
B. Auxis. Ich untersuchte *Auxis Rochei*, stelle aber hinsichtlich der Anordnung des Speisekanals CUVIER-VALENCIENNES Darstellung voran, da der schauderhafte Zustand meines Präparates, das nicht einmal in situ war, die eigene Untersuchung recht lückenhaft ausfallen ließ.

Die Speiseröhre ist nur ein Fünftel so lang wie die Bauchhöhle. Sie verlängert sich in einen konischen, sehr langen, engen Sack, dessen Wände glatt und faltenlos sind. Es ist der Magen. Ist der Ösophagus weit und sehr dickwandig, so wird die Magenwand an der Kardie unvermittelt dünner. Nahe der Kardie entspringt die kurze, dickwandige Pars pylorica. Sie entspringt seitlich und läuft schräg nach hinten statt nach vorn. Eine ziemlich starke Einschnürung zeigt die Stelle des Pylorus an. Der Rumpfdarm steigt erst zum Zwerchfell nach vorn über den rechten Leberlappen. Diese Strecke ist fast ebensoweit wie der Ösophagus. Der Darm wird dann rasch viel enger und läuft geradesweges zum After. An Stelle gewöhnlicher Appendices pyloricae besteht ein ziemlich langer, in eine Spitze auslaufender Kanal, der weiße, durchscheinende Wände hat. In diesen Kanal mündet eine große Anzahl kurzer, kleiner Kanäle, die an ihrem Ende reich verzweigt sind. Diese Verzweigungen werden verborgen und zusammengehalten durch reichliches Zwischengewebe, so daß die Büschel wie Leberlappen erscheinen, auch in ihrer Farbe. Die ganze Blinddarmmasse wird so durch Zwischengewebe zu einem Körper vereint von drüsenartigem Äußern. Bei Eröffnung der Bauchhöhle sieht man nichts als diese Pfortneranhänge.

Schleimhautrelief. Ich finde im Ösophagus ziemlich dicke, recht niedrige annähernd parallele Längsfalten, deren freier Rand ähnlich wie bei *Gadus aeglefinus* in eine Unmenge fadenartig feiner, mittellanger Fortsätze sich auflöst, die mehrere Reihen bilden. Im Magen finde ich zunächst etwa 20 ziemlich parallele, ephemere, mittelhohe, verhältnismässig schmale Längsfalten, die am Blindsackgrunde zusammentreten und auch in der Pars pylorica, hier aber niedriger und breiter, fortbestehen. Außerdem besteht ein zartes, ziemlich tiefes, einfaches, glattrandiges Kryptennetz, dessen Maschen überall offenbar gleichgroß sind, indessen fand ich die des Fundussackes weit flacher. Das Relief



Textfig. 112. *Auxis Rochei*. Mittel-darmrelief. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.



Textfig. 113. *Auxis Rochei*. End-darmrelief. Obj. 1, Ok. 1. Phot. Stenger.

des Mitteldarmes kann man am einfachsten als ein Doppelnetz auffassen. Und zwar ist das Hauptsystem aus anfangs mittelhohen, dann aber bald sehr niedrig werdenden und sehr viel unterbrochenen Falten zusammengesetzt. In ihm überwiegen stets Längsfalten ganz bedeutend. Ganz zu Anfang scheinen sogar fast nur Längsfalten zu bestehen. Die von der Mitteldarmmitte an bis zur BAUHINSchen Klappe anzutreffenden ausgedehnten Unterbrechungen im Hauptnetz sind überaus charakteristisch und haben bei den übrigen mir bekannten Fischen nirgends ihres Gleichen. Das sekundäre Netz ist einfach, niedrig, und hat runde Maschen. Die Faltenränder sind, im Gegensatz zu den oft stark gezackten des Hauptnetzes, völlig glatt. Eine Abflachung gegen den Enddarm hin ist an dem sekundären Relief kaum kenntlich.

Höchst merkwürdig ist auch das Enddarmrelief. Es besteht aus einem Haufen niedriger, spitzendender Papillen, die sich auf drei- oder viereckiger Basis erheben. Sie enden bald in eine dornartig nach hinten gewandte Spitze, bald in zwei bis vier, die auch von verschiedener Höhe dann sein können. Die feinere Untersuchung zeigt vielfach zarte Verbindungsfalten zwischen den Papillen und ergibt, daß die Papillen die ziemlich regelmäßig geordneten Ecken eines ehemaligen Faltennetzes sind, in dem es zur Rückbildung der Falten kam. Dieses Netz scheint dem sekundären des Mitteldarmes ähnlich. Das Relief der Appendices pyloricae konnte leider nicht untersucht werden.

CUVIER-VALENCIENNES fanden im Ösophagus Längsfalten, die Mageninnenfläche aber glatt. In der ersten Darmstrecke bestehen Längsfalten.

C. Thynnus. Der Darmkanal von *Th. thynnus* wird im VIII. Band der „Histoire naturelle des poissons“ beschrieben.

Der kurze, weite, dickwandige Ösophagus des Thunfisches erweitert sich bald in den geräumigen, konischen Magen, der dicke Wandungen aufweist. Nahe der Kardie liegt an der ventralen Magenfläche der Pylorus. Eine Pars pylorica des Magens besteht nicht. Der Darm läuft zum Zwerchfell, macht einen Bogen und wendet sich nach hinten bis etwa zur Magenspitze. Von dort kehrt er zum Zwerchfell zurück, biegt aber schon, ehe er die erste Biegung erreicht, wieder um und begibt sich zum After. Der Darm ist in seinem ganzen Verlauf überall von gleicher Weite. Nahe dem Pylorus münden in ihn die Appendices pyloricae mit fünf Stämmen ein. Jeder Stamm teilt sich in mehrere Äste, die sich in feinere Ästchen aufzweigen, die sich abermals je in ein Bündel von acht bis zehn kapillären Blindschläuchen von 1 Linie Länge zerteilen. Alle die Appendices sind durch „Zellengewebe“ zu einer Masse verbunden, so daß der Anblick dem einer großen Drüse gleicht.

CUVIER gibt für *Th. thynnus* zwei Pfortneranhänge an, deren jeder sich dreimal teile, also sechs Endäste bilde. MECKEL wiederholt diese Angabe. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten noch andere Arten. Unter ihnen zeichnet sich *Th. brachypterus* durch einen sehr kurzen Ösophagus aus. Dieser erweitert sich in einen sehr langen, ziemlich weiten Magen, der ganz dicht unter dem Zwerchfell zwischen den Leberlappen seine Pars pylorica entsendet. Die Pars pylorica ist kurz, ziemlich dick und nach vorn umgebogen. Dicht unter dem Zwerchfell zeigt eine starke Einschnürung die Stelle des Pylorus an. Der Darm läuft bis nahe zum After nach hinten, kehrt dann bis zur

Bauchhöhlenmitte nach vorn zurück und läuft nach einer neuen Windung zum After. Ungefähr in der Mitte der letzten Strecke bemerkt man eine Einschnürung. (Wahrscheinlich die Enddarmgrenze!) Am Mitteldarmanfang münden fünf Stämme von Appendices pyloricae, die sehr kurz sind und sich in eine Unmasse kleiner Bäumchen verzweigen, die zusammen dicke Büschel bilden. *Th. alalonga* besitzt einen kurzen Ösophagus und einen großen, spitz-zulaufenden Magen. Die Pars pylorica entspringt unter der Leber, läuft zwischen deren beiden Lappen nach hinten und verengt sich an ihrem Ende ziemlich stark. Der Darm steigt unter den rechten Leberlappen, macht zwei Windungen und begibt sich dann zum After. Ein dicker Appendixstamm mündet hinter dem Pylorus in den Darm. Er verzweigt sich in eine große Zahl von Ästen, deren jeder mit einem feinverzweigten Büschel endet. Da jeder Zweig mit seinen Büscheln durch lockeres Gewebe zu einer Masse verbunden wird, erscheint das Ganze wie eine Art Drüse oder auf dem Durchschnitt traubenartig. DUHAMEL hat nach einem Manuskript DUVERNOYS eine ganz gute Abbildung von diesem Befund gegeben.

Schleimhautrelief. Der Ösophagus von *Th. thynnus* ist stark gefaltet.

Im Magen von *Th. brachypterus* zeigen sich mächtig ausgebuchtete Längsfalten. Auch die Magenschleimhaut von *Th. alalonga* ist gefaltet.

D. Pelamys. Ich untersuchte *P. sarda*.

Der sehr kurze und weite Ösophagus dieses Fisches ist äußerlich und innerlich makroskopisch kaum vom Magen zu unterscheiden, in den er sich fortsetzt. Nur die Muskularis wird etwas dicker. Der Magen ist V-förmig gekrümmt und besitzt einen engen, riesigen Blindsack, der konisch zugespitzt im letzten Abdomentritt endet. Die Pars pylorica entspringt sehr weit vorn und an der ventralen Fläche. Sie ist kurz, englumig, verläuft etwas nach hinten und ist leicht nach rechts gekrümmt. Der Pylorus ist durch einen Ringwulst bezeichnet. Die Magenwände sind kräftig und verdünnen sich gegen den Grund des Fundussackes allmählich. Auch im Pylorusast ist die Muskulatur schwächer als an der Kardiastelle, die seinem Anfang anliegt. Der mittelweite Rumpfdarm steigt erst unter die Leber nach vorn, um sich von da fast gerade zum After zu begeben. Eine Sonderung in Mittel- und Enddarm finde ich von vier untersuchten Exemplaren nur bei einem. Hier liegt dicht vor dem After eine ansehnliche Ringklappe. Bei einem zweiten nimmt die Muskulatur verhältnismäßig viel früher plötzlich erheblich an Dicke zu, aber eine Klappe oder deren Andeutung besteht nicht. Diese Befunde sind höchst sonder-

bar und müßten einmal an einem größeren Material nachgeprüft werden. CUVIER-VALENCIENNES fanden keine BAUHINSche Klappe und keine Einschnürung, welche eine Sonderung in Mittel- und Enddarm anzeigte. Bei dem sehr großen mir vorliegenden Darmkanal nimmt die mitteldicke Muskelwand des Darmes allmählich bis zum After etwas ab, ebenso das Lumen. Hinter dem Pylorus steht eine ziemlich lange Appendix, die sich in mehrere Äste aufspaltet, die sich weiter in eine Unmasse feiner fast kapillarer Blinddärmchen auflösen. Ob nur Äste erster und zweiter Ordnung da sind, oder ob die letzten eigentlich wieder Seitenäste abgeben, ließ sich an meinem Spiritusmaterial nicht erkennen. An Kompliziertheit erreicht die Appendicesbildung jedenfalls hier die höchste Stufe. Da alle Appendices durch Bindegewebe, Blut- und Lymphgefäße, durch Pankreasschläuche und Fettgewebe verbunden sind, ruft ihr Anblick in der Tat einen drüsenähnlichen Eindruck hervor.

Auch CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Pelamys sarda*. Sie finden den Ösophagus kurz, aber sehr weit. Der Magen ist ein langer, enger, dickwandiger Sack, dessen enge, kurze Pars pylorica ganz oben entspringt, sich erst nach hinten wendet und dann im Bogen unter die Leber zum Zwerchfell. Von dem hier liegenden Pylorus wendet sich der Rumpfdarm fast ganz gerade zum After. Eine Einschnürung besitzt er nicht. Dicht hinter dem Pylorus findet sich eine ziemlich lange Appendix, die sich in eine Unmasse kleiner, sehr feiner, kurzer Appendices verzweigt, die durch dichtes Gewebe zu einer Masse vereint einen Klumpen bilden, der dorsal und ventral konvex ist, an der Spitze aber abgerundet dem linken Leberlappen an Volumen gleichkommt. Der Ductus choledochus mündet nahe dem Pylorus.

Schleimhautrelief. Längsfalten, bald breit und mittelhoch, bald schmal und niedrig, aber scheinbar immer glattrandig, durchziehen den Ösophagus. An dessen Ende treten manche dieser Falten in schräge Verbindung und bilden so einige Maschen. Nichtsdestoweniger ist die Magengrenze ziemlich jäh, wenn auch nicht an allen Stellen. Im Magen bestehen außer den ephemeren, meist die dickeren Ösophagusfalten fortsetzenden Längsfalten noch zarte, glattrandige, ein sehr zierliches Kryptennetz bildende Fältchen, die kontinuierlich in die Ösophagusfalten übergehen. Im Kryptennetz finde ich im Magenblindsack keinerlei Veränderung. Es ist wohl das zierlichste Netzwerk, das ich bei Fischen gesehen habe. Das Kryptennetz der Pars pylorica ist flacher und viel weiter. Im Mitteldarm besteht ähnlich wie bei *Auxis* ein Doppelnetz. Auch hier überwiegen in dem niedrigen Hauptnetz die

Längsfalten, allein es fehlt eine ausgedehntere Unterbrechung von Falten, die immer auch glatt zu sein scheinen, fast ganz. Dadurch erscheint das Bild viel einfacher als bei *Auxis*. Das sekundäre Netz ist wie dort flach und mit rundlichen Maschen ausgerüstet. Fortsätze gehen aus ihm nicht hervor. Über das Relief des Enddarmes und der Appendices kann ich exakte Angaben nicht machen.

CUVIER-VALENCIENNES fanden die Mageninnenfläche längsgefaltet.

E. Cybium. *C. immaculatum* wird von CUVIER-VALENCIENNES beschrieben.

Sie geben nur an, daß der Magen des Fisches ein langer, enger Sack sei.

Schleimhautrelief. Die Mageninnenfläche ist gefaltet.

4. Familie: *Trichiuridae*.

A. Thyrsites. *Th. atun* (CUVIER-VALENCIENNES, Bd. VIII).

Der enge Magen setzt sich in einen langen Blindsack fort, der bis zum letzten Achtel der Bauchhöhle nach hinten reicht. Der Pylorusast entspringt sehr weit vorn und der Leber aufgelagert. Der Darm steigt gegen das Zwerchfell an, biegt hier um und begibt sich gerade zum After. Er ist somit kurz. Hinter dem Pylorus stehen sieben oder acht Blindschläuche.

B. Gempylus. Die Angaben entstammen der *Histoire naturelle*. *G. coluber*.

Der Magen ist ein langer zylindrischer Sack, der in eine Spitze endigt. Mit dem Ösophagus zusammen nimmt er drei Viertel der Bauchhöhlenlänge ein. Nahe der Kardia, im vorderen Sechstel des vom Ösophagus und der Pars cardiaca und Blindsack gebildeten Abschnittes, liegt der Pylorus. Der überall recht enge Darm läuft geradlinig zum After. An seinem Anfang sitzen 9 oder 10 Appendices pyloricae.

G. prometheus ist wenig von *Thyrsites* verschieden. Der Magen ist ein langer Blindsack. Der Darm macht zwei Windungen. Die Autoren fanden nur drei Appendices pyloricae, doch sahen sie wegen des schlechten Erhaltungszustandes des Tieres nicht alle. QUOY et GAIMARD gaben sieben oder acht an, die ziemlich dick genannt werden.

C. Lepidopus. *L. argyreus* (*Histoire naturelle*, Bd. VIII).

Der Magen ist ein langer Sack, zwei Drittel so lang wie die Bauchhöhle. Seine Wände sind dick. Der Pylorus liegt etwa in der Mitte des Magens. Der Darm läuft nach vorn zum

Zwerchfell, biegt dann um und läuft gerade zum After. Hinter dem Pylorus stehen 23 Appendices pyloricae. Sie sind recht ansehnlich und eine jede von ihnen mündet für sich in den Darm. Sie stehen zu beiden Seiten des Darmes.

Schleimhautrelief. Die Magenwände zeigen Längsfalten.

D. Trichiurus. CUVIER-VALENCIENNES schildern Tr. lepturus.

Der Darmkanal erinnert die Forscher stark an Lepidopus. Der Magen ist ein kräftiger Sack, der etwa die Hälfte der Bauchhöhle in seiner Länge einnimmt. Der Pylorus steht in seinem ersten Viertel. Der stets dünnwandige Darm läuft schon sehr bald geradenweges zum After. An seinem Anfang trägt er 24 Appendices pyloricae.

MECKEL gibt an, daß bei Trichiurus außer einem fleischigen Magen, der einen außerordentlich langen und stark zugespitzten Blindsack aufweist, mehrere einfache, mäßig lange Pförtneranhänge vorkommen.

5. Familie: **Histiophoridae.**

A. Histiophorus. Die Histoire naturelle ist die Quelle. H. indicus. EHRENBURG hat die Anatomie dieses Fisches an Xiphias erinnert.

Der Magen ist ein großer, weiter Sack und ebensolang wie das Abdomen. Der Darm macht nur zwei Windungen und ist überall ziemlich gleich weit. An seinem Anfang münden die zahllosen Appendices pyloricae mit nur zwei Mündungen, deren erste nur wenig unterhalb der Insertion des Ductus choledochus gelegen ist. Die durch Fett und Zellgewebe verbundenen Appendices machen den Eindruck eines Pankreas.

6. Familie: **Xiphiidae.**

A. Xiphias. MECKEL liefert eine gute Beschreibung des Darmkanales von Xiphias gladius.

Der Magen ist ein ziemlich dickwandiger, länglich runder Sack, „der so gut als gar keinen Pförtneranteil hat, so daß sich die Darmöffnung dicht hinter der Mundöffnung befindet“. „Der mäßig lange und weite Darm macht ganz schlangenartig viele kurze, dichtliegende Windungen und verengt sich allmählich nach hinten, bis er sich in einer kurzen Strecke plötzlich sehr bedeutend erweitert. An dieser Stelle findet sich eine starke, kreisförmige Klappe und zugleich springt der Dickdarm nach links etwas hervor.“

„Zum erstenmal nehmen hier die Pförtneranhänge eine völlig drüsige Beschaffenheit an, die indessen schon durch die Anordnung von *Fiatola* angedeutet war. Es findet sich links vor dem Darm an ihrer Stelle eine ansehnliche, länglich rundliche, weiche, lockere, von einer dünnen Membran bekleidete Masse, die mit mehreren Einschnitten versehen ist und in einem von mir untersuchten Tiere von 3 Fuß Länge beinahe 5 Zoll lang, 2 breit und einen dick war. Sie öffnet sich durch zwei sehr weite, dicht neben einanderliegende Gänge, die sich sehr bald wieder in zwei Äste teilen, in den Darm. Die überall weiten Gänge selbst lassen sich durch die lockere Substanz sehr weit verfolgen und nehmen eine Menge verhältnismäßig zu ihrem Durchmesser enger, zur soliden Substanz weiter Äste auf, woraus sich die Lockerheit der Drüse erklärt.“

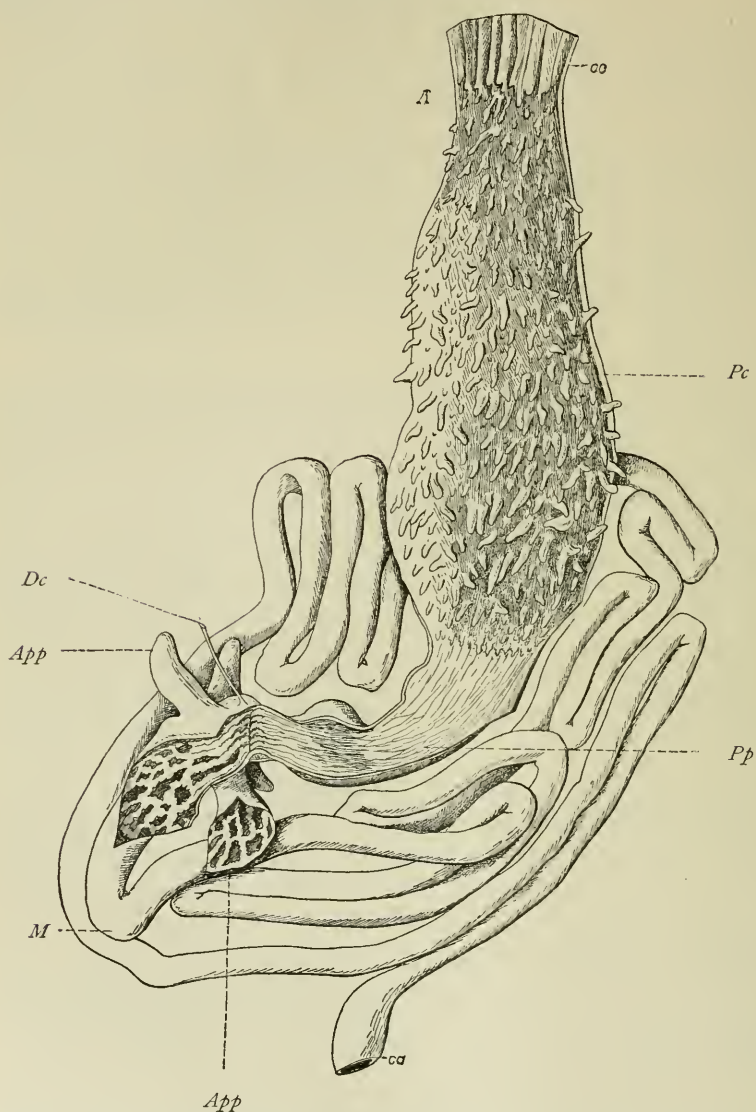
Nach CUVIER 1810 ist der Darmkanal des Schwertfisches lang und sehr gewunden. 1835 wurden von ihm nach v. EGGELING auch die verästelten *Appendices pyloricae* erwähnt, die mit zwei Öffnungen neben dem Pylorus in den Darm münden. CUVIER-VALENCIENNES nennen den Ösophagus von *X. gladius* weit und sehr kurz. Der Magen bildet einen konischen Sack, der bis ins dritte Viertel der Leibeshöhle nach hinten reicht. Die dicht unter dem Zwerchfell entspringende *Pars pylorica* ist sehr kurz. Der Darm ist ziemlich lang. Er macht zwei Windungen und verläuft geschlängelt. Der Enddarmdurchmesser ist vermehrt. Hinter der sehr engen Pylorusöffnung stehen kurze *Appendices pyloricae* in sehr großer Zahl, die, durch Zellgewebe verbunden, in kleine ovale Klumpen verteilt sind, die ähnlich wie bei *Th. alalonga* eine traubenartige Masse darstellen.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut ist nach verschiedenen Richtungen stark gerunzelt. Die Rumpfdarmschleimhaut „ist überall durch dichtstehende, dünne Querfalten ungleich, die von vorn, wo sie sehr ansehnlich sind, nach hinten bedeutend an Größe abnehmen, sich aber überall in eine Menge dichtstehender, schmaler, zugespitzter Blättchen spalten. Diese stellen besonders in der hinteren Gegend wegen ihrer Schmalheit und spitzen Gestalt, sowie der Niedrigkeit der Querfalten durchaus Zotten dar.“

Die Magenschleimhaut bildet nach CUVIER-VALENCIENNES sehr hohe und sehr stark gebuchtete Falten. Rudolphi (1802), der sich im Wegdiskutieren der Zotten im Fischdarm gefällt, zitiert WALBAUM, nach dem die Schleimhaut im Mitteldarm an *Silurus* und *Anguilla* erinnern soll. Nach v. EGGELING nennt CUVIER 1835 die Darmschleimhaut sammetartig.

7. Familie: **Luvaridae.**

A. Luvarus. B. HALLER bildet den Darmkanal von *L. imperialis* ab und gibt einige Angaben über ihn.



Textfig. 114. *Luvarus imperialis* (nach B. HALLER). *Dc* Ductus choledochus.

Ein anscheinend kurzer Ösophagus von mittlerer Weite führt in den weiteren Magen, dem ein Magenblindsack fehlt. Vom hinteren Ende der Pars cardica biegt die Pars pylorica, die

viel enger ist, nach rechts ab. Eine kurze Klappe verschließt den Pylorus. Der Darm ist lang und schlank. Eine Sonderung in Mittel- und Enddarm ist äußerlich nicht wahrzunehmen. An seinem Anfang ist der Darm etwas weiter als später. Auch nahe vor dem After erweitert er sich noch einmal. Ein Kranz von vier kurzen Appendices pyloricae steht hinter dem Pylorus. Zwischen ihm und dem Pylorus liegt die Mündung des Leberausführganges.

Schleimhautrelief. Der Ösophagus zeigt Längsfalten von geringer Breite. Im Magen stehen zottenartige Fortsätze, ob sie durch Isolierung aus Ösophaguslängsfalten entstanden sind und später mit Magendrüsen versehen sind oder ob sie bereits aus ephemeren Magenwülsten sich herleiten, dürfte zu fragen sein. In der Pars pylorica sieht man Längsfalten, die wohl ephemere sind. In den Appendices erkennt man ein einfaches Faltennetz mit ziemlich groben Maschen, auch zeigt es sich im Darm.

8. Familie: **Coryphaenidae.**

A. *Coryphaena*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *C. hippurus*.

Die Goldmakrele hat einen sehr weiten Ösophagus, der sich in einen Magen von Schlauchform und Bauchhöhlenlänge fortsetzt. In seinem vorderen Drittel entspringt die wenig umfangreiche Pars pylorica, die hoch zum Zwerchfell unter die Leber ansteigt. Der Darm ist weder sehr dick noch sehr lang und begibt sich nach zwei Windungen in ungleichem Abstand voneinander zum After. Am Mitteldarmanfang steht eine unzählige Menge von kapillären Appendices pyloricae, die zu Bündeln vereinigt, wie bei *Pelamys sarda*, einen drüsenartigen Anblick darbieten.

9. Familie: **Bramidae.**

A. *Pteraclis*. Im IX. Band der *Histoire naturelle* stehen Angaben über den Darmkanal von *Pt. Carolinus*.

Die Autoren fanden hier einen kurzen Ösophagus, der in einen langen, engen, sackartigen Magen führt, dessen Wände dünn sind. Nahe der Kardia entspringt die kurze Pars pylorica, die viel dickere Wandungen als der übrige Magen aufzuweisen hat. Der schlanke Darm ist ziemlich lang. Er steigt bis zum Mageneude nach hinten, kehrt von da bis unter den Pylorus

zurück, biegt wieder nach hinten um, wendet sich aber schon bald nach vorn unter den Ösophagus, um am After auszumünden. Der letzte Darmabschnitt macht mancherlei Buchtungen. Hinter dem Pylorus stehen sechs Appendices. Die erste links ist weit länger als der Magen, die zweite von Magenlänge. Die anderen nehmen allmählich bis zur letzten, rechtsstehenden ab, die nur ein Viertel so lang ist wie die erste.

Schleimhautrelief. Die Mageninnenfläche ist glatt.

B. Brama. MECKEL untersuchte Brama Rayi.

Der Magen ist kurz, rundlich, dickfleischig, durch einen membranösen Pförtnervorsprung vom Rumpfdarm getrennt. Der Darm ist weit enger, aber auch ziemlich dickwandig. Er bildet nur drei Windungen, deren jede etwa so lang ist wie die Bauchhöhle. Das letzte Viertel ist plötzlich viel weiter als der übrige Darm, von dem es durch eine Klappe getrennt ist. In den Mitteldarm-anfang münden vier, höchstens fünf einfache, längliche Pförtner-anhänge, die MECKEL immer von sehr verschiedener Größe fand, so daß zwei fast die ganze Länge der Bauchhöhle hatten, die übrigen zugleich weit enger und viel kürzer waren. Sie erweiterten sich in einiger Entfernung von ihrem Ende bedeutend, ziehen sich aber dann wieder plötzlich zusammen und endigen stark zugespitzt.

CUVIER-VALENCIENNES nennen den Magen einen großen, stumpfen Sack mit sehr dicken Wänden. Der Pylorus liegt nahe der Kardia. Der Darm macht zwei Windungen und besitzt zwar dünne, aber kräftige Wände. Im ersten und letzten Drittel ist er weiter als in der Mitte. Eine BAUHINSche Klappe wurde nicht gesehen. Es bestehen fünf Appendices pyloricae, deren drei um die Hälfte kürzer als der Magen sind, während die beiden anderen etwa doppelt so lang und dick sind als jene.

Schleimhautrelief. Die Magenschleimhaut von Brama Rayi bildet viele Längsrünzeln, die durch Querrünzeln ungleich werden. Im Mitteldarm finden sich anfangs auf einer kurzen Strecke stark unter spitzen Winkeln zu großen, rautenförmigen Zellen zusammenfließende Längsfalten. Ein bei weitem größerer, hinterer Teil ist ganz platt. Im Enddarm bestehen dichtstehende Zotten, die weit länger als die Längsfalten im Mitteldarmanfang sind.

CUVIER-VALENCIENNES finden im Magen grobe, längsverlaufende und verzweigte Falten. Der Darm ist mit konischen oder borsten-artigen, ziemlich langen, engstehenden Papillen besetzt. Ein Netzwerk mit vorspringenden Fältchen bildet in den Appendices pyloricae, wie bei den meisten Fischen, das Relief.

C. Zeorhombi.

1. Familie: Zeidae.

A. Zeus. Ich stelle v. EGGELINGS Darstellung des Darmkanales von Z. faber voran.

„Eine ziemlich lange, mäßig weite, schlauchförmige Pars cardiaca führt in den sehr ansehnlichen, platt rundlichen Magenblindsack, der fast bis zum Ende der Bauchhöhle sich ausdehnt. Aus dessen kranialen Rand entspringt, dicht neben der Einmündung der Pars cardiaca, die kurze, anfangs ziemlich weite, rasch stark verengte Pars pylorica, die sich etwas kranialwärts erstreckt und dann in einem Bogen in den Darm sich fortsetzt. Dieser ist kurz, mäßig weit und mit ziemlich kräftigen Wandungen versehen.“ „Eine deutliche Grenze zwischen Dickdarm und Dünndarm bildet eine plötzliche starke Zunahme des Lumen, wodurch eine Art kleiner Blindsack entsteht.“ „Die dicht hinter dem Pylorus gelegene Darmstrecke ist von einem Kranz zahlreicher Appendices pyloricae umgeben.“

CUVIER findet den Magenblindsack groß und kugelförmig. Etwa in seiner Mitte entspringt rechterseits die kurze Pars pylorica, deren Ende in den Darm vorspringt. Der Darm ist kurz und ohne Anschwellung. Der Enddarm ist vom Mitteldarm durch eine kegelförmige Klappe getrennt. Seine Länge ist gleich einem Fünftel der gesamten Rumpfdarmlänge. Der Pförtner ist von einer großen Menge kleiner Anhänge umgeben, die sich mit mehreren Mündungen in den Anfang des Darmkanales öffnen. Nach CUVIER-VALENCIENNES hat der Ösophagus mitteldicke Wände. Der Magen stellt einen ziemlich großen Sack dar mit sehr dicken Wänden. Ziemlich nahe der Kardia entspringt die Pars pylorica. Der Darm ist von mittlerer Länge. Er macht nur zwei Windungen, hat überall denselben Durchmesser und ist weit. Seine Wandungen sind nicht sehr dick. Der Mitteldarm verengt sich gegen den Enddarm etwas, dessen Anfang durch eine kräftige Klappe ausgezeichnet ist. Die Appendices pyloricae sind äußerst zahlreich. Sie sind mittellang und über den Darm auf ein kurzes Stück verteilt, so daß ihre Masse um den Darm einen dicken Wulst bildet. Sie sind meist gabelig und vereinen sich zu mehreren Gruppen auf einen gemeinsamen Stamm für jede einzelne Gruppe. So kommt es, daß man im Darm nur 12—15 Löcher sieht, durch welche die Appendices münden. Der Ductus choledochus mündet ziemlich fern vom Pylorus inmitten der Appendices pyloricae. Seine Mündung ist sehr eng und man sieht sie am Grunde einer der großen Öffnungen, die die Eintrittsstellen einer großen Appendicesgruppe in den Darm bezeichnen.

MECKEL findet die Speiseröhre außerordentlich lang, den Magen kurz, rundlich, stark fleischig. Das letzte Viertel des Darmes

ist plötzlich doppelt so weit als der übrige Darm. „Den Anfang des kurzen Darmes umgibt ein aus mehreren Reihen gebildeter Kranz von ungefähr 80 kurzen Anhängen, die sich zu einer geringen Anzahl kurzer Stämme vereinigen, welche sich durch acht weite Mündungen in den Darm öffnen. Die sieben vorderen, größeren, stehen nebeneinander im Kreise, die acht kleineren befinden sich etwas weiter nach hinten.“ CUVIER-VALENCIENNES untersuchten eine zweite Art, *Zeus pungio*, deren Eingeweide wenig von denen von *Z. faber* unterschieden sind. Der Magen ist etwas kleiner, seine Wände, obgleich sie sehr kräftig sind, sind auch dünner. Der Ductus choledochus mündet auch zwischen den Appendices pyloricae, aber deren Zahl ist noch größer, die Blinddärme sind auch schlanker.

Schleimhautrelief. Die Rumpfdarmschleimhaut bildet „ein Netzwerk ziemlich ansehnlicher Schleimhautfalten, die vorwiegend in der Längsrichtung des Darmes ziehen und mit ihren seitlichen Ästen untereinander verbundene, rautenförmige Felder umschließen. Letztere werden von kleineren und kleinsten Schleimhautfalten durchzogen, die ebenfalls untereinander in Verbindung stehen und ein Netzwerk mit engen, polygonalen Maschen darstellen. Die Höhe der Hauptfalten nimmt gegen den Enddarm doch wohl etwas ab, im übrigen bleibt der Befund unverändert. Im Rektum aber werden die Hauptlängsfalten viel höher, ihr freier Rand ist nicht mehr glatt wie vorher, sondern etwas krausenartig und auch mit kleinen Einschnitten versehen. Gleichzeitig persistiert das feinere Maschenwerk.“

Nach CUVIER bildet die Magenschleimhaut einige unregelmäßige Runzeln. Die Darmschleimhaut bildet eine Menge kleiner, geräßähnlich verästelter Falten, die gegen den Mastdarm allmählich schwächer werden. Die Wände der Appendices pyloricae haben denselben Bau wie die des Darmanfanges. CUVIER-VALENCIENNES fanden die Mageninnenfläche durch eine große Zahl mächtiger Falten gerunzelt. MECKEL beschreibt starke Längsfalten im Ösophagus, im Magen „breite Längenrunzeln, die sich in die der Speiseröhre fortsetzen“. Die Mitteldarmschleimhaut ist „mit Zellen, in denen die Längsfalten die größeren Abteilungen bilden, besetzt“. „Sie sind im Dickdarm plötzlich ohne Vergleich größer als im Dünndarm und ich fand nie, daß sie gegen den Anfang des ersten allmählich schwächer würden.“

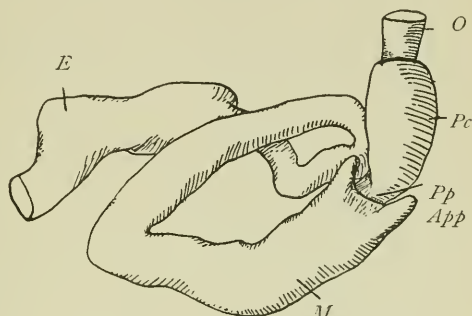
2. Familie: *Pleuronectidae*.

A. *Hippoglossus*. CUVIER macht über den Darm von *H. vulgaris* eine kurze Notiz.

Beim Heilbutt besteht nur eine einzige lange, enge Appendix pylorica.

B. *Pleuronectes*. Ich untersuchte *Pleuronectes platessa*.

Die Speiseröhre der Scholle ist ziemlich weit und mittellang. Ihr Anfang ist trichterförmig, gegen Ende ist sie leicht zugespitzt. Die Wände sind ziemlich dick. Die Stelle der Kardia ist leicht von außen kenntlich. Der Magen läuft im Bogen nach hinten und ventral der dorsalen Begrenzung der Bauchhöhle anliegend. Er ist ein ziemlich weites Rohr, das umfangreicher als der Ösophagus ist. Pars cardiaca und Pars pylorica lassen sich nicht unterscheiden. Eine Einschnürung bezeichnet die Stelle des Pylorus. Innen findet sich eine Klappe an dieser Stelle. Der Rumpfdarm ist in Mittel- und Enddarmabschnitt deutlich gesondert, beide sind durch eine BAUHINSche Klappe voneinander getrennt. Der Darm steigt zunächst im Bogen längs der Hinterwand der Bauchhöhle nach abwärts bis dicht hinter die Afteröffnung, biegt dann scharf nach dorsal und hinten um, läuft bis an den Magen und biegt an dessen rechter Seite ventralwärts und fast parallel der ersten Darmwindung um.



Textfig. 115. *Pleuronectes platessa*.

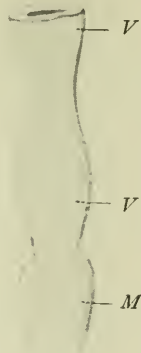
Von hier läuft er S-förmig unter der zweiten

Darmstrecke durch und begibt sich im Bogen zur Aftermündung. In dieser letzten Strecke ist der Darm viel weiter. Es handelt sich um den Enddarm. Der Mitteldarm beginnt recht weit und verengt sich bis zur BAUHINSchen Klappe erheblich. Seine anfangs mitteldicken Wände werden in gleicher Richtung dünner. Der ziemlich dünnwandige Enddarm ist ansehnlich weit. Ich finde nur eine Appendix pylorica. Sie ist weit, kurz und endet spitz und geht sofort hinter dem Pylorus vom Mitteldarm ab. Sie findet sich an der Hinterwand des Darmes und ist mit dem blinden Ende dorsal gewandt. Bei anderen Exemplaren fand ich früher zwei Pfortneranhänge. Die zweite steht dann der ersten genau gegenüber, und nahe ihrem Fuße fand ich die Mündung des Leberausführganges.

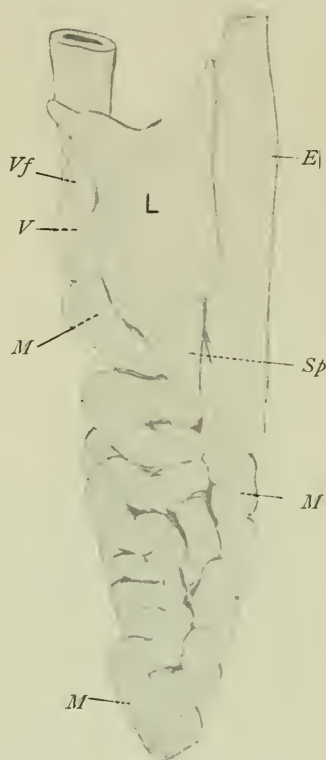
Nach CUVIER „bilden Speiseröhre und Magen einen unmittelbar in den Darmkanal übergehenden Kanal. Der Magen zieht sich vor dem Pfortner, der eine trichterförmige, stark in den Darmkanal vor-

springende Klappe hat, fast gar nicht zusammen. Der Darmkanal hat in seinem Anfange mit dem Magen einerlei Weite und Richtung“. „Sein Durchmesser sowohl als die Dicke seiner Häute vermindert sich bis zum Mastdarm. Dieser ist doppelt so weit als der dünne Darm, den er aufnimmt“ und durch eine stark vorspringende Kreisklappe vom Mitteldarm getrennt. Es bestehen zwei sehr kurze und rundliche Appendices pyloricae. RATHKE findet Ösophagus und Magen durch eine leichte Einschnürung geschieden. Der Magen hat sehr einfache Form und ist ohne Blindsack. Der Rumpfdarm ist in Mittel- und Enddarm gesondert. Die Zahl der Pfortneranhänge schwankt von 1—3. Die Appendices sind kurz und dünn. Nach MECKEL „zieht sich der Magen vor seinem Eintritt in den Darm etwas zusammen, dieser steigt erst nach unten, macht dann innerhalb der Bauchhöhle fünf bis sechs auf- und abwärts gerichtete Windungen und ist weiter als bei Solea. In seinem Anfang senken sich zwei kurze, aber weite, stumpfspitzige Anhänge, ein vorderer und ein hinterer von oben nach unten“. Bisweilen findet sich die Andeutung einer dritten Appendix pylorica, was auch CUVIER beobachtete. Ich untersuchte selbst eine zweite Art: *Pl. limanda*. Der kurze, sehr weite und dickwandige Ösophagus führt, etwas enger werdend in den mit sehr kurzem, engerem Pylorusast versehenen schwach V-förmig gekrümmten Magen, der eine sehr kräftige Muskulatur besitzt. Eine wohlentwickelte Pylorusklappe trennt den englumigen Pylorusast vom Rumpfdarm, der nur ein paar Windungen macht. Der Mitteldarm hat anfangs ein sehr weites Lumen, verengt sich aber allmählich fast um die Hälfte. Entsprechend wird auch die anfangs kräftige Muskulatur schwächer. Eine BAUHINSche Klappe trennt den Mitteldarm von dem viel weiteren Enddarm, der dünne, gegen den After sogar noch weiter abnehmende Wände hat. Der Durchmesser des Enddarmanfanges übertrifft noch den des Mitteldarmanfanges. Der Enddarm ist etwa ein Fünftel so lang wie der Mitteldarm. Drei kurze, weite Appendices pyloricae münden vorn in den Mitteldarm. Sie haben eine nur wenig schwächere Muskulatur als der benachbarte Mitteldarm. CUVIER fand den Darm der Kleische (*Pl. limanda*) anfangs sehr weit. Er ziehe sich abwärts vom Pfortner beträchtlich zusammen, erweitere sich aber in der Nähe des After wieder etwas. Dieser Teil sei vom vorderen indessen durch keinerlei Klappe getrennt. Es findet sich eine Appendix pylorica, heißt es an einer Stelle, an anderen Orten wurden zwei angegeben. Die Anhänge seien sehr kurz und rundlich. Nach MECKEL würde die Zahl zwei die richtige sein, RATHKE macht keine speziellen Angaben über *Pl. limanda*. Ich untersuchte noch eine dritte Art: *Pl. microcephala*. Der kurze, mittelweite, mit mitteldicken Wandungen versehene Ösophagus erweitert sich nach einer leichten Einschnürung in den nahe seinem Ende schwach gebogenen Magen. Der gerade, erste Magenabschnitt, den man als *Pars cardiaca* auffassen kann, ist in der Mitte bauchig aufgetrieben, am Ende aber wieder verengt. Der gekrümmte Teil, *Pars pylorica*, unterscheidet sich in der Stärke seiner mitteldicken Wand nicht von der *Pars cardiaca*, sondern nur durch das Relief. Eine kurze Klappe

verschließt den Pylorus. Der Rumpfdarm mißt bei meinem Exemplar 26,0 cm, davon entfallen die letzteren 4,3 cm auf den durch eine niedrige BAUHINSche Klappe abgetrennten Enddarm. Der dünnwandige Mitteldarm beginnt weit und verringert seinen Umfang nach und nach um mehr als die Hälfte. Der ebenfalls dünnwandige Enddarm ist nur wenig weiter als der Mitteldarm an seinem Ende. Ich fand drei Pförtneranhänge, die weit, aber höchst kurz waren. RATHKE hat 1837 *Pl. nasutus* untersucht. Er fand hier einen Magen einfachster Form, indem dieser einen geradachsigen, an beiden Enden verengten und in der Mitte um die Achse nach allen Seiten gleichmäßig erweiterten Schlauch darstellt. Wenn der Magen leer ist, ist seine Achse, beinahe dreimal so lang als sein größter Querdurchmesser. Eine Pylorusklappe fehlt. Der Mitteldarm-anfang springt über das Vorderdarm-ende rings herum weit vor. Der



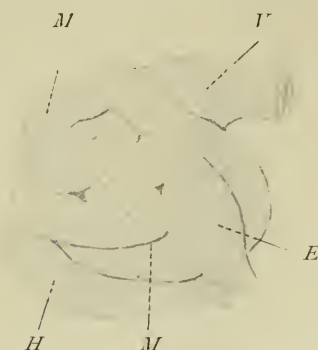
Textfig. 116. *Pleuronectes nasutus* (nach RATHKE). Vorderdarm.



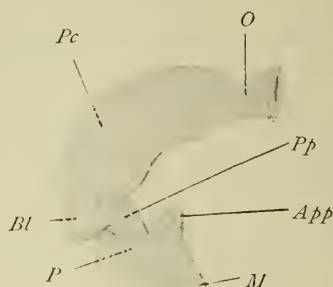
Textfig. 117. *Pleuronectes nasutus* (nach RATHKE). *Vf* = Gallenblase, *Sp* = Milz.

Rumpfdarm ist sehr lang. Im Mitteldarmabschnitt ist er ziemlich weit und verengt sich gegen die BAUHINSche Klappe. Der Enddarm ist etwas weiter und ziemlich lang. Appendices pyloricae fehlen. RATHKE untersuchte auch *Pl. luscus*, dessen Situs sowie dessen Vorderdarm er abbildet. Man sieht den Ösophagus sich leicht verjüngen und nach einer leichten Einschnürung in den V-förmigen, mit sehr kleinem Blindsack versehenen Magen übergehen. Das Vorkommen eines Magenblindsackes bei einem *Pleuronectes* überrascht RATHKE, da im ganzen der Vorderdarm dieser Gruppe höchst einfach sich verhält. Auch hier beginnt der Mitteldarm sehr weit und verengt sich dann. Der durch eine Klappe abgetrennte Enddarm ist sehr weit.

Es bestehen zwei Appendices pyloricae, dazwischen rechterseits noch die Andeutung einer dritten. CUVIER beschreibt *Pl. lineatus*. Der Magen ist „ein weiter, rundlicher Blindsack, der aus dünnen Häuten besteht“. „Der sehr enge Pförtner befindet sich vorn und rechts an



Textfig. 118. *Pleuronectes luscus* (nach RATHKE). *H* Harnblase; *V* Vorderdarm.



Textfig. 119. *Pleuronectes luscus* (nach RATHKE). *P* Pylorus.

demselben und ist mit einer breiten Klappe versehen. Muskelfasern bemerkt man nur am Ursprunge der Speiseröhre.“ Das Ende des

Darmkanales ist enger als der Anfang und man findet hier durchaus keine Spur eines

Mastdarmes. Die Darmwände sind sehr dünn, Appendices pyloricae fehlen.



Textfig. 120. *Pleuronectes platessa*. Mitteldarm-relief. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

Schleimhaut-relief. Den Ösophagus durchziehen mittelhohe, ziemlich dicke, glattrandige, parallele Längsfalten, die sich als ephemere Wülste teilweise in den Magen fortsetzen. Den Magen bedeckt zudem ein engmaschiges, zartes Kryptennetz höchst

regelmäßig. Seine Ränder sind glatt. Nahe der Pförtneröffnung sind seine Maschen etwas weiter. Im Mittel- und Enddarm besteht ein einfaches Netzwerk mit schmalen, mittelhohen Falten,

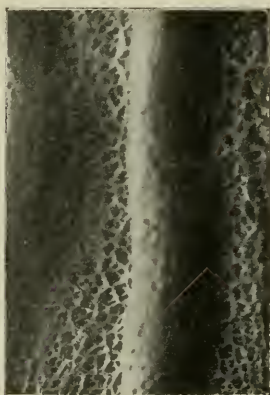
die teils geschlängelt verlaufen. Alle diese Falten entsenden in geringen Abständen ganz kurze, hohe, jäh endende Seitenäste, deren einige aber länger sind und, sich allmählich abflachend, durch die ganze Masche bis zur nächsten Falte ziehen. Es wird so an das Relief von *Pagellus* erinnert. Nach und nach treten Längsfalten stärker hervor, und bei langsamer, aber nicht geringer Höhenabnahme des ganzen Reliefs greift erst ein Seltenerwerden der kurzen Fältchen, dann deren völliges Verschwinden Platz. Es vereinfacht sich somit das Relief bis zur *BAUHIN*schen Klappe ganz erheblich. Im Enddarm besteht ein einfaches, etwas unregelmäßiges Netz, in dem leicht gewundene Längsfalten sich durch größere Höhe auszeichnen. Von diesen Längsfalten sehe ich hin und wieder höchst kurze, hohe, rasch verschwindende Seitenfältchen abgehen, ähnlich wie sie im Mitteldarm von allen Falten anfangs ausgehen. Nur sind diese Fältchen im Enddarm ganz bedeutend kleiner und kaum mikroskopisch sichtbar. Das Relief der Appendix pylorica gleicht dem des Mitteldarmanfanges.



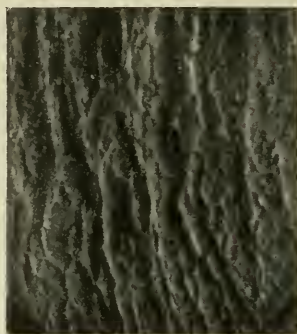
Textfig. 121. *Pleuronectes platessa*. Enddarmrelief. Obj. 1, Ok. 2. Phot. Stenger.

CUVIER fand das Darmrelief mit dem vom *Rhombus maximus* übereinstimmend (siehe daselbst). Die Appendices pyloricae verhalten sich wie der Darm. Nach *RATHKE* (1824) laufen einige der anfangs hohen, sich später aber ganz abflachenden parallelen Ösophaguslängsfalten in den Magen. Hier besteht zudem ein enges Kryptennetz, das im Endstück aber fehlt. Im Mitteldarm findet man zickzackförmige, häufig unterbrochene Längsfalten, die in spitzen Winkeln vielfach ineinander übergehen. Die Längsfalten sind absolut höher und dicker als bei *Rhombus maximus* und stehen weiter voneinander getrennt. Sie sind durch größere gekrümmte oder zickzackförmig gehende Ausläufer miteinander verbunden. Die Falten sind am Mitteldarmanfang bedeutend hoch und durch ebensolche Querfalten zu einem Netzwerk verbunden, und beide an ihren Seiten mit senkrecht auf sie aufgesetzten und von dem Grund gegen den zackigen Rand auslaufenden Leisten versehen. Nach hinten werden die Längsfalten immer niedriger, die Querfalten verschwinden. Im Enddarm besteht ein weitmaschiges Netz aus zickzackförmigen Längs- und Querfalten mit ebensolchen Ausläufern in die Räume der Maschen. Den Vorderdarm von *Pl. limanda* finde ich in seinem Relief dem von *platessa* ähnlich. Nur ist der Faltenrand der Längsfalten des Ösophagus nicht glatt, sondern mit

allerlei kurzen Fortsätzen versehen. Außerdem sitzen den Längsfalten feine sekundäre Längsfältchen an den Flächen auf, die auch zerzauste Ränder haben. Im Mitteldarm ist das Relief bedeutend einfacher als bei *platessa*, indem die sekundären Fältchen nahezu gänzlich fehlen und nur in geringer Zahl in einer Masche angetroffen werden. Auch hier findet eine Abflachung des Reliefs und ein späteres Vorwiegen der Längsfalten statt. Im Enddarm finde ich lange, zottenartige Gebilde. Feinere Studien konnte ich indessen an meinem Präparat nicht machen, da es mißlungen war. Das Relief einer *Appendix pylorica* stimmt ganz mit dem des Mitteldarmanfanges überein. Nach CUVIER bildet die Darmschleimhaut leichte Runzeln, die in seiner vorderen Hälfte zu Rauten zusammentreten; weiter nach hinten ist die Schleimhaut einfach, ganz ohne Falten. Nach



Textfig. 122. *Pleuronectes microcephala*. Pars cardiaca. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.



Textfig. 123. *Pleuronectes microcephala*. Relief der Pars pylorica. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

RATKE stimmt die oben zitierte Reliefbeschreibung von *Pl. platessa* vollkommen zu dem bei *Pl. limanda* erhobenen Befund. Ich finde die ungleich dichtstehenden, ungleich hohen parallelen Ösophaguslängsfalten von *Pl. microcephalus* auch gezacktrandig. Sekundäre Längsfältchen finde ich dagegen nicht. Außer ephemeren Wülsten finde ich im Magen ein Kryptennetz vom Typus des Doppelnetzes. Beide Netzsysteme sind glattrandig und mit rundlich-polygonalen Maschen versehen. Das Hauptnetz umschließt in einer Masche 5—8 kleine Maschen. Im ganzen sind die feineren Maschen für ein Kryptennetz als durchaus von mittlerer Größe zu bezeichnen. Nahe dem Pylorus wird das Netzwerk ein einfaches und seine Maschen werden ziemlich plötzlich aber doch durch Übergänge viel weiter. Auch hier besteht Glattrandigkeit der Falten. Im Mitteldarm findet sich ein ziemlich niedriges, einfaches Faltennetz mit glatten Falten, in dem partienweise zickzackförmige Längsfalten in den Vordergrund treten. Vielfach verlaufen niedrige Seitenfalten in die Maschen

hinein. Das Netz läßt immer mehr Längsfalten prävalieren, die aber sehr niedrig sind, während andere Falten nur noch oben kenntlich bleiben. Im Enddarm besteht auch ein einfaches, aber oft recht unvollständiges Netz mit polygonalen Maschen und leistenartigen Falten. In ihm überwiegen die Längsfalten an Höhe und Vorkommen. Die Appendices zeigen ein Relief wie der Mitteldarmanfang. RATHKE fand im Mitteldarm von *Pl. nasutus* anfangs Längsfalten und dazwischen auf einer kurzen Strecke ein zartes Netzwerk, später traf er nur leicht zickzackförmig gebogene, fast gar nicht unterbrochene Längsfalten an. Ein doppeltes Faltennetz, ähnlich wie bei *Uranoscopus scaber* und *Trachinus draco*, fand RATHKE im Mitteldarm von *Pl. luscus*. Nur ist es weniger regelmäßig. Nach CUVIER ist die Mageninnenfläche von *Pl. lineatus* glatt.



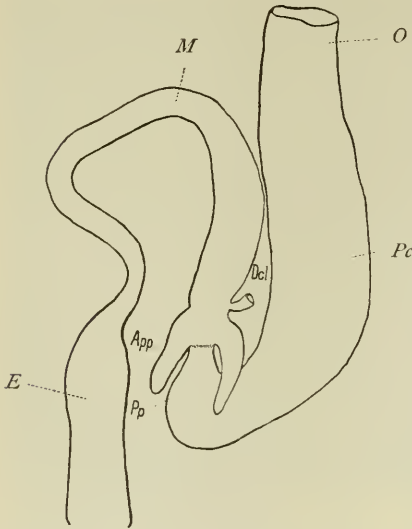
Textfig. 124. *Pleuronectes microcephala*. Mitteldarmrelief. Leitz, Obj. 1, Ok. 2. Phot. Stenger

C. Rhombus. Ich untersuchte *Rh. laevis*.

Der sehr dickwandige, kurze und weite Ösophagus des Tieres führt in einen mittelweiten V-förmig gekrümmten Magen, dessen *Pars cardiaca* sehr lang, dessen *Pars pylorica* sehr kurz ist. Ein Magenblindsack fehlt. Die *Pars cardiaca* liegt der dorsalen Wand der engen, flachen Leibeshöhle angelagert und ist deshalb halbkreisförmig nach ventral gebogen. Ihre Wände sind muskulös, ebenso die der nur engen *Pars pylorica*. Der Rumpfdarm ist 25,5 cm lang, davon entfallen 3 cm auf den durch eine sehr lange, kräftige Klappe vom Mitteldarm getrennten Enddarm. Der weite, anfangs sehr dickwandige Mitteldarm wird gegen sein Ende enger, auch verdünnt sich seine Muskulatur nicht unerheblich. Am Ende ist der Umfang des Mitteldarmes um mehr als die Hälfte kleiner als am Anfang. Der Enddarm ist weit und besitzt kurz vor dem After denselben Umfang wie der Mitteldarm an seinem Anfang. Seine Muskulatur ist sehr kräftig, erreicht indessen nicht die Stärke wie im Mitteldarmbeginn. Am Mittel-

darmanfang stehen zwei ungleich lange, ziemlich kurze, weite Appendices pyloricae, die einander gegenüberstehen an der Vorder- und Hinterfläche des Darmes. Ihre Wände, besonders die der vorderen, sind viel dünner als im Mitteldarm.

Auch den Darmkanal von *Rh. maximus* untersuchte ich. Auf die kurze, weite, dickwandige, sich an ihrem Ende etwas verjüngende



Textfig. 125. *Rhombus maximus* (nach E. HOME). Dc Ductus choledochus.

Speiseröhre schließt sich der halbkreisförmige, ventralwärts gebogene, mit kurzer, enger Pars pylorica versehene, V-förmige Magen, dessen Pars pylorica dorsal gerichtet ist. Es besteht ein kurzer, geräumiger Magendarmblindsack. Der Mitteldarm beginnt weit, verengt sich gegen die BAUHINsche Klappe etwa um die Hälfte seines Umfanges und hat ziemlich dünne Wandungen. Seine Länge ist ziemlich gering. Der Enddarm verläuft gerade, ist kurz und kaum viel weiter als der Mitteldarm in seiner Mitte. Er zeichnet sich durch dickere Wände aus. Es bestehen zwei Pfortneranhänge. Sie stehen einander gegenüber, sind kurz, weit, und enden etwas zugespitzt. Nach CUVIER er-

scheint der Magen von *Rh. maximus* als ein, wiewohl nicht sehr tiefer, Blindsack. Der Darm macht zwei Krümmungen. „Er geht erst von hinten nach vorn, schlägt sich darauf nach hinten um und biegt sich gegen den After. Von seiner ersten Krümmung bis zum Mastdarm wird er allmählich enger. Dieser macht ungefähr ein Fünftel der Länge des Darmkanales aus, ist viel weiter als der übrige Teil desselben und stellt einen Sack dar, womit dieser endigt.“ Es gibt zwei mittellange, kegelförmige Appendices pyloricae. RATHKE (1824) fand Speiseröhre und Magen durch eine leichte Einschnürung getrennt. Letzterer zeigt die Andeutung eines Magenblindsackes. Der kurze Darm erweitert sich im Enddarmabschnitt erheblich. Es bestehen zwei Appendices pyloricae. Nach MECKEL soll sich *Rhombus* durch vollkommenere Ausbildung des Magens von *Hippoglossus*, *Solea* und *Platessa* unterscheiden. „Dieser ist verhältnismäßig weit größer und weiter, steigt bis zum unteren Rand der Bauchhöhle, dicht hinter den After herab, läuft in einen kurzen, stumpf zugespitzten, nach vorn gewandten Blindsack aus, und geht durch einen deutlichen Pfortnerteil, der sich nach oben wendet, in den Darm über.“

Dieser fängt mit zwei Pförtneranhängen an, die aber weit länger als bei *Platessa* sind. Er geht erst vor dem Magen nach oben, dann rechts neben ihm nach unten, wendet sich dann wieder in einer kurzen Strecke nach oben und vorn und endigt sich endlich durch den gerade absteigenden, verhältnismäßig sehr langen Dickdarm. Der Darmkanal ist kaum so lang als der Körper.“ HOME bildet den Darmkanal ab. PILLIET nennt den Ösophagus sehr kurz. Der Magen ist ein Drüsenmagen. *Rhombus norvegicus* hat nach ihm einen ziemlich kurzen Pylorusabschnitt. Der Darm beider Arten ist nach PILLIET ziemlich kurz, der Enddarm dickwandiger in allen Schichten als der Mitteldarm.

Schleimhautrelief. Längsfalten durchlaufen den Ösophagus. Sie sind von verschiedener Höhe und die größeren unter ihnen auf den Flächen mit ziemlich dichtstehenden, schmalen, niedrigen, sekundären Längsfältchen besetzt. Alle Falten haben gelappte, unregelmäßige Ränder. Im Magen bestehen außer groben Längswülsten ephemerer Art noch zarte, glattrandige Fältchen, die ein engmaschiges Kryptennetz bilden, das bis zum Mitteldarmanfang fortbesteht. Im Mitteldarm finde ich ein einfaches Netzwerk mittelhoher Falten mit langgestreckten Maschenräumen. Weitere Komplikationen besitzt es nicht. Alle Falten sind glattrandig. Von vornherein überwiegen Längsfalten, die bis zur BAUHINSchen Klappe die Hauptrolle spielen. Etwas anders sind die Verhältnisse im Enddarm. Auch hier besteht ein einfaches, wenn auch höheres Faltennetz. Allein weder sind die Faltenflächen glatt, noch deren freier Rand, noch sind die Falten alle vollständig. Alle Falten fast sind fein gekräuselt und ähnlich wie im Mitteldarm von *Pleuronectes platessa* mit hohen, aber kurzen senkrechten Leisten versehen, die freilich niedriger als bei der Scholle sind. Der Faltenrand ist sehr unregelmäßig und vielfach von zackigen, mannigfach gestalteten, lappigen Fortsätzen überragt. Diese sind namentlich am Enddarmanfang zahlreich und hier können die Falten auf ihre Kosten sogar auf kurze Strecke schwinden, so daß dann nur Fortsätze sich finden. Das Relief des Appendices pyloricae fand ich zwar etwas niedriger wie das des Mitteldarmanfanges, sonst aber mit diesem ganz übereinstimmend. Ein Teil dieses Höhenunterschiedes muß freilich auf den Funktionszustand des Darmrohres bei der Fixierung gesetzt werden. Die Appendix, die ich untersuchte, war, wie so häufig bei Knochenfischen, stark mit chymösen Massen angefüllt und ihre Wand gedehnt. Wie an einer späteren Stelle des Mitteldarmes, die sich in gleichem Zustand befand, ging mit der Relief-

erniedrigung ein deutlicheres Hervortreten der schrägen und queren Falten Hand in Hand.

Sehr kurze, parallele, wenig hohe Längsfalten mit tief gezackten Rändern finde ich im Ösophagus von *Rh. maximus*. Alle gehen in ihrem unteren Teil in die ephemeren Längswülste des Magens über, während der obere Teil kontinuierlich in das einfache, engmaschige Kryptennetz sich fortsetzt. Im Mitteldarm besteht ein einfaches, langgestrecktes, mittelhohes Netzwerk mit glattrandigen Falten und polygonalen Maschen. In seiner feineren Ausbildung steht es zwischen dem von *Rh. laevis* und *Pl. platessa* etwa in der Mitte. Es finden sich nämlich hier die Seitenflächen der Falten mit hohen, kurzen, jäh endenden, senkrecht verlaufenden sekundären Fältchen bedeckt. Aber diese Fältchen sind einmal viel weniger häufig wie bei *Pleuronectes* und dann finden sich viel häufiger unter ihnen solche, die sich allmählich abflachen, viel länger sind und durch die ganze Masche bis zur nächsten Falte laufen. Im Hauptnetz treten, wie gewöhnlich, allmählich Längsfalten in den Vordergrund, während gleichzeitig das ganze Relief abflacht. Die sekundären Fältchen treten erheblich zurück, ohne indessen je ganz zu schwinden. Im Enddarm besteht auch ein einfaches, etwas höheres Netz. Aber mehr noch als bei *Rh. laevis* besteht die Tendenz zur Bildung unregelmäßiger Fortsätze. Isolierte Fortsätze sind aber auch hier selten. Das Relief der Appendices pyloricae konnte ich von dem des Mitteldarmes nicht unterscheiden. Nach CUVIER bildet die Darmschleimhaut von *Rh. maximus* im Mitteldarm eine große Anzahl feiner und gefranster Platten, „die dicht aneinander gedrängt stehen und aus einer außerordentlich großen Menge von Blutgefäßen zu bestehen scheinen. Jenseits der ersten Krümmung werden diese Platten weit schmäler, nehmen zugleich an Zahl sehr ab und bilden bloß ästige Falten. Im Darmkanal findet man wieder breite, dicke Falten mit glatter Oberfläche, die mit Schleim bedeckt sind“. RATHKE fand einige der Ösophaguslängsfalten sich in den Magen hinein fortsetzen. Hier besteht außerdem ein feinmaschiges Kryptennetz. Das Mitteldarmrelief ist nach RATHKE dem von *Cyclopterus lumpus* ähnlich. Zickzackförmige Längsfalten durchziehen den Darm. Sie sind häufig unterbrochen oder gehen in spitzen Winkeln ineinander über. Im Mitteldarmanfang sind die Falten bedeutend hoch, durch ebenso hohe Querfalten zu einem Netzwerk verbunden und beide an ihren Seiten mit senkrecht auf sie aufgesetzten und von dem Grund gegen den zackigen Rand auslaufenden Leisten versehen. Nach hinten werden die Längsfalten immer niedriger, die Querfalten verschwinden. Im Enddarm bestehen nur breite, große und meistens sehr regelmäßig zungenförmige Zotten, die teils nach der Länge, teils nach der Breite des Darmes gestellt sind. Bei jungen Tieren fehlen diese Zotten. Bei sehr großen Exemplaren sind die Zotten breit, dick, niedrig, am Ende abgerundet und liegen in beträchtlichen Entfernungen voneinander. MECKEL findet im Magen niedrige und wenig zahlreiche Längsfalten. Im Mitteldarm besteht ein Netzwerk, in dem die Längsfalten bedeutend

vorherrschen. Nach den generellen Angaben MECKELS würde entweder später das Relief sich abflachen und in Längsfalten übergehen oder aber es entwickelt sich in der Mitteldarmmitte das Netz wieder stärker, verschwindet gegen die BAUHINSche Klappe hin und wird im Dickdarm durch sehr lange, quer im Zickzack stehende, nach hinten gerichtete Falten ersetzt. RUDOLPHI fand 1802 im Darm netzförmig verbundene Längsfalten mit gekräuselterm Rand, die größer als bei Flesus waren. Im Enddarm kommt ein krauses Netz anastomosierender Falten vor, die größer als die anderen Schleimhautfalten sind. OWEN fand schräg längs- oder wellig verlaufende Falten. EDINGER fand die Oberflächenvergrößerung im Ösophagus von *Rh. maximus* stark ähnlich wie bei *Lota* und anderen. Im Enddarm sah er besonders lange, zottenartige Auswüchse, die aus Falten durch mannigfache Übergänge hervorgehen. 1885 fand PILLIET den Darm von sehr hohen, anastomosierenden Falten durchzogen, die tiefe Maschen umschließen. 1894 findet er Längsfalten im Ösophagus, zwischen denen niedrigere Längsfaltchen stehen. Im Pylorusmagen werden die Falten höher und sind mit sehr hohen Fortsätzen bedeckt. Das Bild ist ein sehr buntes. Die Krypten sind tief.

D. *Bothus*. MECKEL macht Angaben über *B. podas*.

Während im übrigen der Befund ganz an *Rhombus* erinnert, bestehen bei *Bothus podas* fünf Appendices pyloricae, die zugleich verhältnismäßig länger und weiter als bei *Rhombus* sind. „Zwei, die größten, liegen an der gewöhnlichen Stelle, die zwei oder drei übrigen am hinteren Teil des Darmumfanges, folgen hier aufeinander und nehmen in demselben Verhältnis ab. Für die Allgemeinheit dieser Bedingung bürgt der Umstand, daß ich sie jedesmal in drei bis vier Exemplaren derselben Art völlig auf dieselbe Weise fand.“

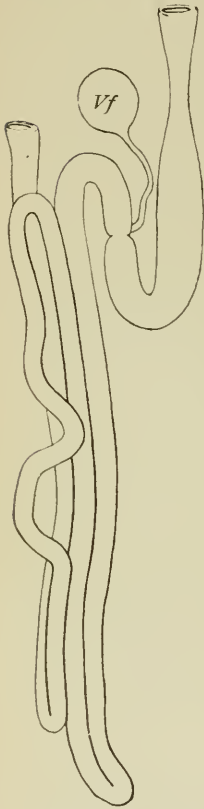
Ob *Rhombus rhombus* MECKELS mit *Bothus rhomboides* Bp. identisch ist, weiß ich nicht. *Rh. rhombus* soll sich nach MECKEL vor *Rh. maximus* durch den verhältnismäßig langen Pylorusast auszeichnen. Es bestehen vier Appendices pyloricae, die länger als bei *Rh. maximus* sind.

Schleimhautrelief. Das Relief der beiden Arten müßte sich wie das von *Rhombus maximus* verhalten.

E. *Solea*. Ich stelle MECKELS Angaben über *Solea vulgaris* voran.

„Bei *Solea* ist der Magen sehr länglich und äußerlich gar nicht vom Darm, in den er, allmählich verengt, ununterbrochen übergeht, zu unterscheiden. Der Darmkanal, der hier weit länger als im allgemeinen und doppelt so lang als der Körper ist, geht sogleich nach hinten, tritt rechterseits neben den unteren Dornen

der Schwanzwirbel in eine bis zur Mitte des Körpers reichende, zugespitzte, lange, niedrige Verlängerung der Bauchhöhle, macht hier vier dicht übereinander liegende Windungen und tritt durch die letzte wieder in die Bauchhöhle und zum After. Es findet



Textfig. 126. *Solea vulgaris* (nach HOME).
Vf Gallenblase.

sich keine Spur eines Pfortneranhanges, dagegen ist der kurze Dickdarm, der plötzlich viel weiter als der Dünndarm ist, in seinem Anfange in einen kurzen und weiten, aber deutlichen Blinddarm ausgezogen.“

Davon weichen andere Darsteller ab. CUVIER nennt den Magen S-förmig gebogen. „Der Teil desselben, an welchem sich die große Krümmung befindet, ist weiter als der andere, und bildet den Blindsack. An der Stelle des Pfortners, der auswendig nur durch einen weißen Kreis und inwendig durch die Veränderung der Beschaffenheit der inneren Haut bezeichnet ist, nimmt man keine Verengering wahr.“ Der Rumpfdarm ist doppelt so lang wie der Körper. Der Enddarm ist äußerlich nur durch einen etwas größeren Durchmesser, innen durch eine Kreisklappe vom Mitteldarm getrennt. Die Darmwände sind sehr dünn, Appendices pyloricae fehlen ganz.

Schleimhautrelief. Wenige niedrige Längsfalten finden sich im Magen. Netzförmig gefaltet ist der Mitteldarmanfang; doch überwiegen die Längsfalten bedeutend. Dann wird das Netzwerk höchst niedrig und es bleiben nur noch Längsfalten übrig. Die Enddarmschleimhaut ist ganz glatt.

Nach CUVIER ist der Magenblindsack immer glatt, die Pfortnergegend aber mit kleinen verästelten Falten bedeckt. Im Mitteldarm finden sich kleine, runzelige, der Länge des Darmkanals nach geschlängelte Falten, die in der Nähe des Mastdarmes immer gerader werden und ganz dicht an demselben nur einige parallele Längsfurchen bilden. EDINGER fand nur zickzackförmige Längsfalten, die nicht miteinander in Verbindung stehen. Nach PILLIET sind die Verhältnisse dieselben wie bei *Rhombus maximus*.

F. Flesus. CUVIER macht über Flesus flesus Angaben.

Bei Flesus bilden Ösophagus und Magen einen sehr großen Sack, der sich nahe an seinem hinteren Ende nach vorn um-

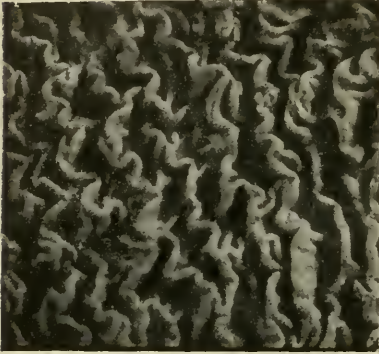
biegt und beträchtlich zur Bildung eines „kurzen Darmes“ verengt. Dieser Pförtnerabschnitt hat kegelförmige Gestalt und endet mit einem klappenförmigen Vorsprung. Der Darm ist kürzer als der Körper. Ein Enddarm soll hier fehlen. Der Darm ist am Ende enger als am Anfang, seine Wände sind sehr dünn. Es bestehen zwei sehr kurze, rundliche Appendices pyloricae.

Nach MECKEL würde sich der Magen vor seinem Eintritt in den Darm etwas zusammenziehen. Der Darm steigt erst nach unten, macht dann innerhalb der Bauchhöhle fünf bis sechs auf- und abwärtsgerichtete Windungen und ist weiter als bei *Solea*. „In seinen Anfang senken sich zwei kurze aber weite, stumpfspitzige Anhänge, ein vorderer und ein hinterer von oben nach unten.“ Ein einfacher Magen ohne Blindsack besteht nach RATHKE. RUDOLPHI fand einen zylindrischen Magen und einen gesonderten Enddarm. Er gibt drei Pförtneranhänge an.

Schleimhautrelief. Im Magen bestehen breite Längsfalten. 1835 fand CUVIER nach v. EGGELING im Darm dichtgedrängte Längsfalten, die krausenförmig gefaltet sind, mit girlandenartigen, auch ausgefranstem freien Rand. „Anfangs breit, werden die Falten nach hinten zu schmaler, weniger zahlreich und zickzackförmig“. Im Enddarm bestehen nur einige Quersfalten. Offenbar hat CUVIER also später doch einen Enddarm bei *Flesus* gefunden.

RATHKE fand einige der hohen, glattrandigen Längsfalten des Ösophagus sich in den Magen fortsetzen. Hier besteht zudem ein Kryptennetz, das nur der Pars pylorica fehlt. Im Darm bilden dicke, hohe Längsfalten, die weiter getrennt voneinander stehen als bei *Rh. maximus* und durch größere gekrümmte oder zickzackförmig gehende Ausläufer miteinander verbunden sind, ein Netzwerk. Längsfalten und Verbindungsäste sind an den Flächen mit senkrecht auf sie aufgesetzten und von dem Grund gegen den zackigen Rand auslaufenden Leisten versehen. Nach hinten werden die Längsfalten immer niedriger, die Quersfalten verschwinden. Im Enddarm findet sich ein weitmaschiges Netzwerk aus zickzackförmigen Längs- und Quersfalten mit ebensolchen Ausläufern in die Räume der Maschen. RUDOLPHI fand im Darm netzförmig verbundene Schleimhautfalten, die selbst wieder fein gefaltet sind und gegen den Mastdarm schwächer werden. Auch ich konnte das Relief des Rumpfdarmes von *Fl. flesus* untersuchen. Es besteht aus einem einfachen Netzwerk. Im Mitteldarm sind dessen sämtliche Falten geschlängelt, die Maschen sind langgezogen polygonal. Längsfalten überwiegen etwas. Die Falten sind glattrandig und auch an ihren Seitenflächen finde ich keine Leisten, wie sie RATHKE angibt. Die Falten einer Masche sind nicht

überall gleich hoch, was wohl in dem Kontraktionszustand des Darmes bei der Fixierung begründet liegt. Das mittelhohe Relief



Textfig. 127. Flesus flesus. Mitteldarmrelief. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

flacht sich sehr wenig gegen die BAUHINSche Klappe ab, in dessen treten die Längsfalten in angegebener Richtung mehr hervor. Die Schlingelung der Falten bleibt erhalten. In dem an meinem Präparat nicht leicht zu enträtselnden Enddarmnetz überwiegen leicht zickzackförmige Ringfalten, sonst gleicht es dem des Mitteldarmes. Die einzige Appendix pylorica, die der von mir untersuchte Darm besaß, verhielt sich in ihrem Relief genau wie der Mitteldarm-anfang. PILLIET findet in der Pars cardiaca ein Kryptenrelief, Längsfalten in der Pars pylorica. RATHKE fand das

Schleimhautrelief von Flesus passer mit dem von Fl. flesus übereinstimmend, ebenso RUDOLPHI 1802.

D. Gobiiformes.

1. Familie: Gobiidae.

A. Eleotris. Die Histoire naturelle enthält im XII. Bande Angaben über E. guavina.

Der anfangs weite Ösophagus verengt sich nach hinten hin. Es besteht eine sehr deutliche Einschnürung an der Kardia. Hier scheint sich der Magen mächtig aufzublasen, um das Ösophagusende zu umgreifen. Das Ende des absteigenden Magenschenkels (la crosse) ist dick und rundlich und liegt in der linken Bauchseite. Der Magen wendet sich sogleich dann zur rechten Seite und verengt sich schnell. Eine kräftige Klappe verschließt den Pylorus. Der Darm läuft gerade zum After. Der kurze Enddarm ist etwas weiter als der Mitteldarm. Appendices pyloricae fehlen.

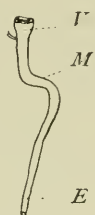
Der Magen von E. mugiloides ist sehr klein. Der Darm aber ist schlank, oft gewunden und lang. Der kurze Enddarmabschnitt ist ziemlich weit. Die Eingeweide von E. belobrancha erinnern an

indische Eleotris-Arten durch die stattliche Länge des zweimal gewundenen Darmes.

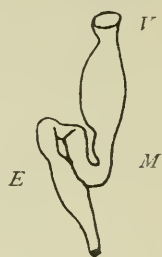
B. Gobius. Ich untersuchte *G. minutus*.

Der Darmkanal dieses Tieres ist höchst einfach gebaut. Er beginnt mit einem kurzen, mittelweiten, verhältnismäßig dickwandigen undifferenzierten Vorderdarm (mikroskopisch-anatomisch festgestellt). An ihn schließt sich der ziemlich weite Darm an, der fast gerade zum After läuft. Etwa das letzte Fünftel dieses Darmes stellt den Enddarm dar, der durch eine Ringklappe vom Mitteldarm getrennt ist. Der Mitteldarm verengert sich von vorn nach hinten etwa um die Hälfte seines Umfanges. Der Enddarm hat einen geringeren Durchmesser als selbst das Mitteldarmende. Kurz vor dem After verjüngt er sich noch mehr. Die Wände des Mitteldarmes haben eine mittlere Stärke, die des Enddarmes sind etwas dünner. Der Ductus choledochus mündet dicht hinter der Vorderdarmgrenze rechts. Appendices pyloricae fehlen.

Auch *G. paganellus* untersuchte ich. Der Vorderdarm ist etwas länger und weiter, seine Wandung dünner. Eine niedrige Ringklappe trennt ihn vom übrigen Darm. Letzterer ist kurz. Ob er gerade zum After läuft oder noch eine ganz kurze Windung macht, kann ich nicht angeben, da ich den Darm nicht in situ sah. Der Mitteldarm beginnt enger, als der Vorderdarm endet, ist aber doch noch weit. Gegen die BAUHINSche niedrige Ringklappe hin wird er enger und seine anfangs mittelkräftigen Wände werden schwächer. Der kurze Enddarm erweitert sich wieder und hat dünne Wände. MECKEL macht allgemeine Angaben über das Genus *Gobius*. Ein Magen sei bei diesen Fischen nicht gesondert, Appendices pyloricae fehlten oder seien in geringer Zahl nur vorhanden. Der Darm sei einfach, länger als bei den Labriden und seine Wandungen seien dünn. Der Mitteldarm verengere sich von vorn nach hinten; der Enddarm, der das letzte Fünftel des Darmes bilde, sei plötzlich viel weiter. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *G. niger*, von dem PILLIET 1885 nachwies, daß hier ein rudimentäre Drüsen besitzender Magen bereits vorhanden sei. Ösophagus und Magen bilden ein kurzes, ziemlich dickwandiges, zylindrisches Rohr. Eine schon äußerlich wahrnehmbare Klappe zeigt den Pylorus an. Der Darm läuft geradlinig nach hinten weiter. Sein Durchmesser ist größer als der des Magens. Er macht bald eine Windung nach vorn und biegt dann vom Leberrand

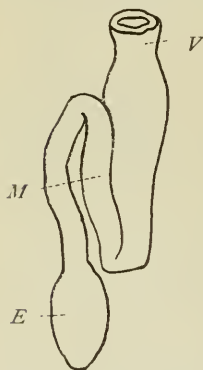


Textfig. 128.
Gobius minutus.

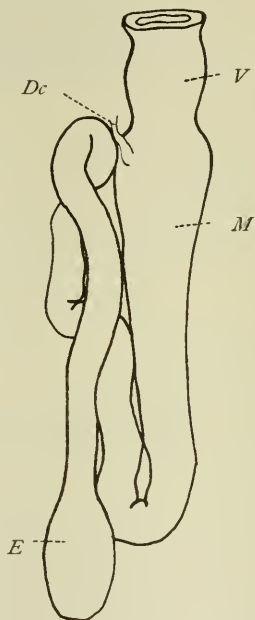


Textfig. 129.
Gobius niger (nach RATHKE). V Vorderdarm; M Mitteldarm; E Enddarm.

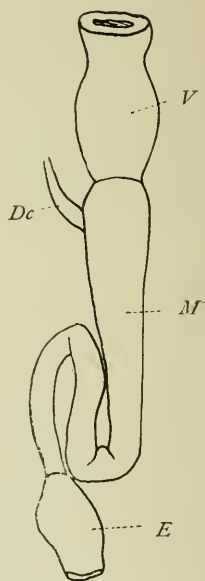
nach hinten wieder um. In dieser Strecke verläuft er gerade. Nach v. EGDELING gibt CUVIER 1835 an, der Magen von *G. niger* sei äußerlich nicht deutlich abgegrenzt. RATHKE'S Abbildung paßt sehr gut zu der Schilderung CUVIER-VALENCIENNES. RATHKE selbst spricht *G. niger* 1824 einen Magen ab wie den Cypriniden. PILLIET fand, daß der Vorderdarm einen Magen aufweise, der mit einer Muskelverdickung ende, die von der inneren Ringschicht ausgehe. „Ich sah den Vorderdarm dieses Fisches, den ich länger fand als bei *G. minutus* und *G. paganellus*. Auch die *Valvula pylori* sah ich. Viel länger noch scheint nach CUVIER-VALENCIENNES (XII) der Vorderdarm von *G. capito* zu sein. Der Ösophagus dieses *Gobius* ist sehr weit, weiter als der Grund des Magens. Der Magen biegt gegen das Ende der Bauchhöhle hin nach vorn um, noch immer ein zylindrisches Rohr darstellend. Eine starke Klappe zeigt den Pylorus an. Sehr bald schon biegt der Darm nach hinten um. Er ist kurz. In der Mitte der



Textfig. 130. *Gobius melanostomus* (nach RATHKE).



Textfig. 131. *Gobius ophioccephalus* (nach RATHKE).
Dc Ductus choledochus.



Textfig. 132. *Gobius batrachocephalus* (nach RATHKE). *Dc* Ductus choledochus.

letzten Strecke weist er eine Klappe auf. Der Enddarm ist kaum weiter als der Mitteldarm. Der Ductus choledochus ist lang und mündet weit hinten, nahe der zweiten Umbiegung des Darmrohres. Bei *G. guttatus* bilden Ösophagus und Magen zusammen einen kurzen sich allmählich verengenden Sack. Eine dicke Klappe zeigt den Pylorus an. Der Darm verläuft während seiner zwei Windungen leicht geschlängelt. Der Enddarm ist kaum weiter als der Mitteldarm. Er ist kurz. RATHKE untersuchte 1837 *G. melanostomus*. Nach seiner Zeichnung dürfte dies Tier hinsichtlich seines Darm-

kanales *G. minutus* oder mehr noch *G. niger* ähnlich sein. Beachtenswert ist die beträchtliche Erweiterung des Enddarmes. Länger als bei *G. melanostomus* ist der Vorderdarm bei *G. ophiocephalus*. Nach RATHKES Zeichnung möchte ich annehmen, daß *G. ophiocephalus* ebenso wie *G. niger* einen Drüsenmagen besitzt. Wir sehen den Ductus choledochus ein kleines Stück hinter dem Vorderdarmende münden. Der Darm zeichnet sich durch seine Länge vor dem der anderen *Gobius*-Arten aus. Auch hier ist das Endstück nicht unwesentlich weiter als der Mitteldarm. Auffallend lang ist nach RATHKES Zeichnung der wohl auch bereits gesonderte Vorderdarm von *G. batrachcephalus*. Der Darm scheint nicht unerheblich in seiner Länge zu variieren. Der Enddarm ist weiter als der Mitteldarm an seinem Ende. Auch hier liegt die Mündung des Ductus choledochus ein Stück hinter dem Vorderdarmende.

Schleimhautrelief. Den Vorderdarm von *G. minutus* durchziehen zahlreiche, nahezu parallele, schmale Längsfalten. Nahe der Vorderdarmgrenze verlaufen sie etwas geschlängelt. Diese Falten sind von mittlerer Höhe und nicht alle gleich hoch, doch läßt sich eine Gesetzmäßigkeit in diesem Verhalten nicht erkennen. Die Falten sind nicht glattrandig, sondern haben namentlich anfangs allerlei Fortsätze, die nahe den Ossa pharyngea zylindrische, stumpfende, zierliche Papillen darstellen, wie sie ähnlich am Boden und der Decke der Mundhöhle in der Nachbarschaft massenhaft vorkommen. Diese Papillen werden aber bald spärlich, werden seitlich abgeplattet, niedrig, und verschwinden schließlich ganz. Diese Falten hören mit scharfer Grenze nach hinten hin auf und setzen sich nicht in den Mitteldarm fort. Sie alternieren größtenteils mit den Längsfalten des Mitteldarmnetzwerkes, dessen Schräg- und Querfalten eine Art nur von der Schleimhaut gebildeter Pylorusklappe entstehen lassen, die selber darum gefaltet ist. Im Mitteldarm finden wir ein Netzwerk wie erwähnt. Es ist einfach, aber seine Falten sind ähnlich wie bei *Crenilabrus* gekraust und gewunden. Gegen die BAUHINSche Klappe hin wird das ursprünglich ziemlich hohe Relief niedriger und die Längsfalten treten in ihm durchaus in den Vordergrund. Auch im Enddarm besteht ein einfaches Faltennetz, indem von vornherein die Längsfalten überwiegen. Sie sind etwas höher als am Mitteldarmende. Vielleicht sind die Maschen im Enddarm spurweise größer als im Mitteldarm.

Viel niedriger, zahlreicher und weniger parallel sind die Falten im Vorderdarm von *G. paganellus*. Man kann deutlich zwei Abschnitte unterscheiden. Im Vorderdarm sind die Falten höher und schmal und das Bild gleicht hier ganz dem, das wir oben von *G. minutus* im

gesamten Vorderdarm antrafen. Nur ist bei *G. paganellus* dieser Abschnitt kürzer. Anfangs finden sich die selten zylindrischen Papillen, hinten ein glatter Faltenrand. Im hinteren Abschnitt des Vorderdarmes sind die Längsfalten viel niedriger und stellen breite, flache Wülste dar, die wenig parallel miteinander verlaufen und sich hier und dort verbinden. An wenigen Orten sieht man kleine Einsenkungen. Ich halte diesen Abschnitt für einen rudimentären Drüsenmagen. Leider steht mir kein Material zur histologischen Untersuchung zur Verfügung. Ein einfaches Faltennetz mit vorwiegend quer gestreckten Maschen bedeckt die Mitteldarmschleimhaut. Die Längsfalten verlaufen geschlängelt und sind gekräuselt, die Querfalten gehen gerade von einer Längsfalte zur anderen. Das anfangs hohe, verworrene Relief wird gegen die BAUHINsche Klappe hin niedriger und einfacher. Auch im Enddarm besteht ein einfaches Netz. Charakteristisch ist an ihm, daß die Querfalten, gerade wie im Mitteldarm, hier das Übergewicht haben. Und zwar nicht alle, sondern einzelne. Die Längsfalten sind mehr gerade, verlaufen aber nicht parallel miteinander. Endlich sind viele Maschen unvollständig, nur die Ecken sind ausgeprägt. Unvollständigkeit und Prävalieren der Querfalten sind zu einem seltsamen Ganzen verbunden. Im Vorderdarm von *G. niger* fanden CUVIER-VALENCIENNES Längsrunzeln. CUVIER fand 1835 (nach v. EGGELING) im Darm von *G. niger* „ein feines Netz von Schleimhautfalten. Dasselbe fand auch ich an einem alten Spiritusdarm dieses Fisches. PILLIET beobachtete im Drüsenmagen von *G. niger* zahlreiche dicke Längsfalten, die von Eindrücken kraus sind, an deren Grunde sich die Magendrüsen öffnen. Im Darm beschreibt er ziemlich kurze konische Zotten, die an ihrer Basis in unregelmäßigen Büscheln stehen. Diese Gruppen fassen zwischen sich tiefe Krypten, die durch zarte sekundäre Fältchen in kleinere zerlegt werden. MECKEL macht für *Gobius* generell die Angabe, daß die Darmschleimhaut „einen deutlichen Übergang der Faltenbildung in die Zottenbildung“ erkennen lasse, „indem die starken Längsfalten in viele kleinere, voneinander getrennte Längenabteilungen zerfallen, die wieder bis auf die Grundfläche in ihrer ganzen Höhe durchschnitten sind und auf diese Weise Zotten darstellen. Gegen das Ende wird der Dünndarm ganz glatt. Der Dickdarm, der das letzte Fünftel bildet . . . ist an der inneren Oberfläche stark zellig“. Nach RATHKE (1824) gehen die Längsfalten des Vorderdarmes von *G. niger* bis zum Vorderdarmende. Im Mitteldarm fand er ein doppeltes Faltennetz, dessen kleine Maschen jedoch selten ganz vollständig waren. Die Hauptmaschen waren sehr groß. Die Falten waren etwa ebenso hoch wie dick und glattrandig. Die Angaben über das Enddarmrelief sind nicht ganz klar. Während es einerseits heißt, das Doppelnetz finde sich im ganzen Darm, wird an anderer Stelle gesagt, das Endstück des Darmes sei ganz glatt. CUVIER-VALENCIENNES fanden im Vorderdarm von *G. guttatus* parallele Längsfalten. Im Dünndarmanfang sollen sich kleine Büschel von Zotten zeigen. Die Mitteldarmschleimhaut von *G. melanostomus* bildet nach RATHKE (1837) Längsfalten, die am Rande gezackt und vielfach ausgeschnitten

sind. Sie verlaufen nicht regelmäßig der Länge nach, sondern sind teilweise unterbrochen und teilweise netzartig untereinander verbunden. Im Enddarm findet sich ein Netzwerk mit weiteren und weniger regelmäßigen Maschen. Ein einfaches Netz mit weiten, unregelmäßigen, teilweise nicht völlig geschlossenen Maschen besitzt *G. ophiocephalus* im Mitteldarm. Dieses Netz geht im hinteren Teil des Mitteldarmes in ziemlich gerade verlaufende Längsfalten über. Im Enddarm tritt offenbar das Netzwerk wieder hervor. RATHKE bemerkt endlich über die Darmschleimhaut von *G. batrachocephalus*, daß zickzackförmige Falten bis zum Afterdarm liefen. Vom Faltenrand gehen zumal in der vorderen Mitteldarmhälfte viele mäßig lange und dicke, zungenförmige Vorsprünge aus, „die beinahe grobe Zotten darstellen“.

C. *Apocryptes*. CUVIER-VALENCIENNES beschreibt *A. changua*. Der Darm dieses Fisches ist mehrmals gewunden, aber doch weit kürzer, als der von *Gobioides Broussonneti*.

D. *Gobioides*. Der XII. Band der *Histoire naturelle* berichtet über den Darm von *G. Broussonneti*.

Dieser Fisch hat einen sehr langen und sehr vielfach gewundenen Darmkanal, der ein sehr schlankes, dünnwandiges Rohr darstellt.

E. *Sicydium* (*Histoire naturelle*, Bd. XII) S. Plumieri.

Der 14mal gewundene Darmkanal erinnert an den von *Salarias*. Der „Magen“ ist etwas weiter als der übrige Darmkanal. Der Darm ist von fast doppelter Körperlänge.

F. *Periophthalmus*. Auch hier ist die *Histoire naturelle* die Quelle. *P. Koelreuteri*.

Der kurze, einfache Darmkanal macht nur zwei Windungen, ehe er am After mündet.

G. *Boleophthalmus*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *G. Boddaerti*.

Der Darm macht sieben bis acht Windungen. Er ist etwas kürzer als der von *Sicydium*. Der Mitteldarm hat einen höchst geringen Durchmesser und erscheint fadenartig, dagegen ist der Enddarm weit und geräumig.

H. *Amblyopus*. CUVIER-VALENCIENNES berichten über *A. Hermannianus*.

Der schlanke Darmkanal ist einfach und beschreibt nur wenige Windungen.

I. Trypauchen. Tr. vagina. (Histoire naturelle. Bd. XII.)

Der Darmkanal macht sieben bis acht Windungen, ist aber kürzer als der von Apocryptes. Der Enddarmabschnitt ist weit.

E. Discocephali.

1. Familie: Echeneidae.

A. Echeneis. Ich untersuchte E. remora oder eine ihr sehr nahestehende Form.

Der kurze, weite, mit kräftigen Wänden versehene Ösophagus geht ziemlich plötzlich in den V-förmig nach rechts gekrümmten, geräumigen Magen über. Der absteigende Magenast ist, wie erwähnt, sehr weit, hat einen mittellangen, stumpfendenden und geräumigen Blindsack und dünnere Wandungen als der Ösophagus. Der ziemlich muskulöse Pylorusast ist gerade, kurz und eng und wird durch eine kurze, glattrandige Klappe gegen den Darm abgeschlossen. Letzterer hat bei meinem Exemplar eine Länge von 11,1 cm, von denen die letzten 3,5 cm auf den durch eine schwachentwickelte Klappe vom Mitteldarm getrennten Enddarm kommen. Der Darm ist in mehrere kurze Windungen gelegt. Der Mitteldarm beginnt weit und verengt sich gegen die BAUHINSE Klappe hin. Seine schwache Muskulatur läßt in gleicher Richtung nur eine höchst unbedeutende Abnahme erkennen. Im Enddarm, der nicht erheblich in seinem Durchmesser vom Mitteldarmende abweicht, ist die Muskulatur dünner und ohne wahrnehmbare Abnahme gegen den After zu. Acht ziemlich kurze, weite, spitzzulaufende, unverästelte Appendix pyloricae stehen unmittelbar hinter der Pylorusklappe in einen einfachen Ring geordnet. Sie sind von ungleicher Länge. In diesem Verhalten läßt sich keine Gesetzmäßigkeit erblicken.

Nach CUVIER ist die Pars pylorica des Magens von Echeneis remora kein seitlich vom Magenblindsack abgehender Ast, sondern eine kurze Verlängerung des Magens selbst, die sich nach vorn umbiegt und einen Winkel nach vorn bildet. Der Magen ist sehr muskulös. Der Darm ist sehr kurz und hat mäßig dicke Wände. „Der dünne Darm, der etwas enger als der Mastdarm ist, nimmt unmittelbar an seinem Anfange die Blinddärme auf.“ MECKEL nennt den Magensack kürzer als bei Echeneis naucrates, dagegen bezeichnet er die Pars cardiaca als sehr ansehnlich und die Pars pylorica länger als bei naucrates. „Die Pförtneranhänge sind weit länger, und zahlreicher in dem sich einige zwanzig finden, die sich nach und nach zu vier

kurzen Stämmen vereinigen.“ MECKEL macht über *E. naucrates* folgende Angaben: „*E. naucrates* hat einen sehr länglichen, langen, zugespitzten, fleischigen Magenblindsack, ungefähr acht sehr kurze, verhältnismäßig weite, einfache Pfortneranhänge und einen ansehnlich langen, auch ziemlich weiten, dickhäutigen Darm, der sich erst bis zur Mitte des Unterleibes begibt nach hinten, dann schnell eine kurze Windung nach vorn macht, hierauf wieder nach hinten wendet, dann bis zum vorderen Ende des Unterleibes geht und sich von hier an gerade zum After begibt. Ein kleiner Dickdarm ist durch eine starke Klappe vom übrigen Darm abgeschnürt“.

Schleimhautrelief. In der Speiseröhre finde ich niedrige, schmale Längsfalten mit gezackten Rändern. Zwischen den einzelnen Zacken sind breitere Zwischenräume. Der Befund erinnert an die allererste Ösophagusstrecke von *Box boops*. Im Magen besteht außer flachen, ephemeren Längswülsten ein unregelmäßiges, zartes, engmaschiges Kryptennetz ohne Fortsatzbildungen. In der Pars pylorica ist es weiter. Der Übergang beider Kryptennetze ist ein ziemlich scharfer. Im Mitteldarm stehen zottenartige Fortsätze mit breiter Basis. Sie sind netzförmig angeordnet und stellen die Ecken vorzugsweise eines rückgebildeten Netzes dar. Das tritt anfangs nicht klar hervor, deutlich aber in der zweiten Mitteldarmhälfte. Hier bleiben vielfach Faltenreste mit den Fortsätzen in Verbindung, ja später bleiben so ganze Maschen erhalten. In diesem Netz überwiegen durch ihre Höhe geschlängelte Längsfalten, auch sind sie mehr erhalten in ihrer Ausdehnung als die Querfalten. Das Relief wird der Enddarmklappe zu niedriger. Im Enddarm findet sich ein sehr unvollständiges einfaches Faltennetz. Seine Falten sind von wechselnder Höhe und im ganzen breiter als im Mitteldarm. Das Relief der Appendices pyloricae gleicht etwa dem des mittleren Mitteldarmabschnittes. Die Netzgrundlage ist sehr deutlich, die Fortsätze sind ziemlich kurz. Einige Maschen sind ganz geschlossen.

MECKEL fand im Mitteldarm von *E. remova* „niedrige Längsfalten und außerdem feine Zellen, keine Spur von Zotten“. Im Dickdarm fand er „bloß starke Längsrünzeln“. Nach CUVIER ist die Magenschleimhaut „mit sehr stark vorspringenden Längsfurchen versehen“. Im Mitteldarm bestehen dichtstehende Runzeln, im Enddarm findet sich eine ganz einförmige Struktur der Schleimhaut. Bei *E. naucrates* ist nach MECKEL der ganze Rumpfdarm „mit einer zahllosen Menge länglicher, zugespitzter Zotten besetzt, die selbst verhältnismäßig größer als bei *Mugil* sind und in dicht aneinander liegenden Längsreihen stehen. Sie fehlen nicht nur nicht im Dickdarm, sondern sind hier selbst größer als im vorderen Teil“.

F. Sleroparei.

1. Familie: **Scorpaenidae.**

A. Sebastes. Ich lege v. EGGELINGS Beschreibung des Darmkanals von *S. dactyloptera* zugrunde, zu der ich einige Zusätze mache nach eigener Untersuchung.

Der Ösophagus ist kurz, weit. Der Magenanfang ist durch die rasche Zunahme des Umfanges ziemlich genau äußerlich festzustellen. „Der Magen beginnt mit einer kurzen, weiten Pars cardiaca, die sich in einen ansehnlichen Blindsack fortsetzt, welcher sich kaudalwärts mindestens über zwei Drittel der Bauchhöhle ausdehnte. Die kleine Kurvatur ist sehr kurz. Eine kleine Pars pylorica liegt der Pars cardiaca nahe an.“ Der Darm ist „von mittlerer Länge und besteht aus je einem bis nahe zum Ende der Bauchhöhle absteigenden und bis in die Gegend des Pylorus wieder aufsteigenden Schenkel, welcher letzterer in das gerade zum After laufende Endstück sich fortsetzt“. Der Darm ist anfangs „sehr weit, nach abwärts wird er enger“. „Der Enddarm erschien äußerlich nicht abgegrenzt.“ Der Anfang des Mitteldarmes ist mit sieben Appendices pyloricae besetzt.

CUVIER-VALENCIENNES beschreiben den Darmkanal von fünf Sebastes-Arten. Der ziemlich lange Ösophagus von *S. norvegicus* verengt sich etwas gegen die Kardie hin. Der dünnwandige Magen ist länglich, hinten spitzzulaufend und wenig geräumig. Der Pylorusast entspringt nahe der Kardie an der ventralen Magenfläche. Der Darm beschreibt zwei lange Windungen, ehe er sich zum After begibt. Hinter dem Pylorus stehen neun mittellange, ziemlich dicke Appendices pyloricae. Bei *S. imperialis* ist der Ösophagus weiter und setzt sich in einen sehr großen Magen mit dickeren Wänden fort. Der Darm macht, wie bei der vorigen Art, zwei lange Windungen und besitzt an seinem Anfang fünf Appendices pyloricae. So verhielten sich zwei Exemplare dieses Fisches. LAROCHE gab aber sechs Appendices an. Bei *S. capensis* ist die Speiseröhre weit, kurz, an der Kardie kaum verengt. Der Magen bildet einen langen, weniger zugespitzten Blindsack. Der Pylorus ist von 11 langen, schlanken Appendices pyloricae besetzt. Die Eingeweide von *S. minutus* erinnern an die der drei vorigen Arten, doch bestehen nur drei Pfortneranhänge. Einen großen Magen hat *S. Bougainvillii*. Von den vier vorhandenen Appendices pyloricae sind die beiden rechten ziemlich lang, die beiden anderen aber kurz.

Schleimhautrelief. Ein seltenes Relief zeigt die Ösophagusschleimhaut von *Sebastes dactyloptera*. Sie ist von einigen, offenbar lediglich ephemeren, dicken, ziemlich hohen Längsfalten durchzogen, die sich, wie gewöhnlich, in den Magen hinein fortsetzen. Indessen bedeckt diese Falten und die Zwischenräume ein aus niedrigen Fältchen gebildetes einfaches Netzwerk, wie ich es ähnlich bei keinem anderen Fisch gesehen habe. Nur sehr wenige dieser ganz unregelmäßigen Netzmaschen sind vollständig, aber gleichwohl handelt es sich um ein Netz, das kaudalwärts in dem größeren System des Magendoppelnetzes seine übergangslose Fortsetzung besitzt. Die Ösophagusschleimhaut ist schwarz pigmentiert. Das Magennetz wurde als doppeltes bezeichnet. Es ist dies vielleicht etwas willkürlich, denn der Unterschied zwischen großem und kleinem Maschensystem ist nicht überall zu sehen, so daß man auch von einem einfachen Netz mit ungleichen Maschen sprechen dürfte. Die Maschen sind für Magennetzmaschen sehr ansehnlich. Leider habe ich diesen interessanten Vorderdarm nicht histologisch untersuchen können. v. EGGELING beschreibt das Darmrelief. Es besteht im ganzen Mitteldarm aus „vorwiegend längsverlaufenden Schleimhautfalten, die durch schwächere Seitenäste mehr oder weniger reichlich miteinander Verbindungen eingehen und somit eine Art Netz mit weiten, unregelmäßigen Maschen bilden. Hier und da sind die Längsfalten auch unterbrochen. Am Anfang sind sie höher und erscheinen hier als nicht sehr ansehnliche, zarte Lamellen mit glatten, freien Rändern, gegen Ende nehmen sie ab“. Auch den Enddarm, der, wie ich feststellte, durch eine zarte, ziemlich kurze Ringklappe vom Mitteldarm abgetrennt ist, bedeckt ein Netzwerk von Falten, dessen Maschen langgestreckt und rundlich polygonal sind. Im ganzen prävalieren in ihm die Längsfalten etwas, doch nur ein Teil von ihnen. Stellenweise sieht man so ein Doppelnetz, nämlich dann, wenn zwei hohe Längsfalten, was öfters vorkommt, sich miteinander verbinden, an anderen Orten aber Längsfalten, die zahlreiche kleine Grübchen oder Maschen zwischen sich fassen. Letzteres Bild besteht allgemein nahe dem After, vereinzelt aber im ganzen Enddarm.

CUVIER-VALENCIENNES finden die Magenwände von *S. norvegicus* wenig gefaltet. Mehr Falten fanden sie an dieser Stelle bei *S. imperialis*.

B. *Scorpaena*. v. EGGELING untersuchte *Sc. porcus*. „Der Magen beginnt mit einer weiten, ziemlich kurzen, schlauchförmigen

Pars cardiaca. Diese setzt sich fort in einem enorm weiten Blindsack des Magens, der fast die ganze Bauchhöhle ausfüllt. Ganz nahe dem Übergange der Pars cardiaca in diesem Magensack entspringt von dessen rechter oberer Ecke eine schlanke, ganz kurze Pars pylorica, die sich gegen den Pylorus noch weiter verengt. Die Wandungen des Magens sind sehr kräftig, die Darmwand dagegen ziemlich dünn. — Am Beginn ist der Dünndarm ziemlich weit und nimmt dann allmählich nach abwärts an Umfang ab. Die Länge des Darmkanales ist nicht beträchtlich. Wir finden einen gerade absteigenden und gerade aufsteigenden Schenkel des Dünndarmes. Letzterer geht in der Höhe des Pylorus in das Endstück des Darmkanales über, das in gestrecktem Verlauf über den Magenblindsack hinweg zum After zieht. — Den Anfang des Mitteldarmes umgeben neun recht ansehnliche Appendices pyloricae.“

CUVIER-VALENCIENNES finden die Eingeweide von *Sc. porcus* denen von *Sc. scrofa* äußerst ähnlich. Der Magen ist vielleicht spurweise länger. Die acht Appendices pyloricae sind etwas länger als bei *Sc. scrofa*. MECKEL nennt den Speisekanal von *Scorpaena* dem von *Uranoscopus* ähnlich. Nur ist der dünnhäutige Darm etwas weiter, die Zahl der etwas weiten, großen Appendices kleiner. v. EGGELING untersuchte auch *Sc. scrofa*. Er fand ganz ähnliche Zustände wie bei *Sc. porcus*, aber der Magenblindsack war etwas kürzer. „Seine Wand ist sehr dick, der Innenraum relativ gering. Der Darmkanal ist ebenso angeordnet wie bei *Sc. porcus*. Er hat ein ziemlich weites Lumen, außerordentlich zarte, leicht zerreißliche Wandungen.“ Über das Verhalten der Appendices pyloricae vermag v. EGGELING keine Angaben zu machen. RATHKE untersuchte auch *Sc. scrofa* (1837) und bildet den Darmkanal ab. Die Zahl der Pfortneranhänge beträgt nach ihm acht bis neun, MECKEL hat nur vier bis fünf angegeben.

Nach CUVIER-VALENCIENNES setzt sich der Ösophagus von *Sc. scrofa* in einem weiten, dickwandigen Magen fort. Der Darm beschreibt zwei Windungen und ist an seinem Anfang mit acht dicken Appendices pyloricae von geringer Länge besetzt. Die beiden französischen Autoren berichten noch kurz über den Darmkanal von *Sc. bufo*. Sie fanden den Magen kleiner als den von *Sc. porcus*, sonst aber durchaus dieselben Zustände wie bei jenem Tier.

Schleimhautrelief. v. EGGELING gibt an, daß das Mitteldarmrelief von *Scorpaena porcus* anfangs aus einem Netzwerk von ziemlich niedrigen, dünnen Falten mit glatten Rändern besteht. „Die Maschen des Netzes sind weit, polygonal, unregelmäßig und werden durch Seitenäste der Falten mehr oder weniger vollständig in Unterabteilungen zerlegt. Außerdem sind sie erfüllt von einem zweiten Netz von feinsten Fältchen mit ganz engen Maschen. In

den ziemlich stark kontrahierten mittleren Abschnitten des Dünndarmes nehmen die gröberen Schleimhautfalten deutlich eine Längsrichtung an. Dies tritt besonders gegen das Ende zu hervor, während die Falten selbst niedriger werden. Erst kurz vor dem After nehmen sie wieder beträchtlich an Höhe zu. Hier stehen sie sehr dicht nebeneinander und begrenzen mit Hilfe seitlicher Verbindungsäste rautenförmige Felder, welche wieder durch ein ganz feines Faltennetz in kleinste Grübchen zerlegt werden.“

CAVOLINI konnte nach MILNE EDWARDS als erster die Feststellung machen, daß bei *Scorpaena* Darmzotten fehlen. Ob diese höchst wichtige Feststellung von *Sc. porcus* oder *scrofa* stammt, verrät MILNE EDWARDS nicht!! CUVIER fand 1835 (nach v. EGGELING) die Darmschleimhaut von *Scorpaena* leicht gefaltet, sammetartig. Im Enddarm traten Längsfalten auf, die wellig verliefen. *Sc. scrofa* wurde von v. EGGELING untersucht. Im Mitteldarmanfang war ein Relief deutlich nachweisbar. „Man sieht stärkere, vorwiegend längsverlaufende Falten, die, untereinander hier und da anastomosierend, rautenförmige Felder begrenzen, welche selbst wieder durch feinere, vorwiegend quengerichtete Leisten in unregelmäßig begrenzte kleine Bezirke zerlegt werden. An manchen — vielleicht etwas mehr gedehnten — Stellen des Dünndarmes ist diese Zeichnung sehr undeutlich oder verschwindet auch ganz. Im Enddarm tritt dasselbe Relief wieder stärker hervor. Die Längsfalten sind höher, das schwache Netz in den Räumen zwischen ihnen zeigt weitere, sehr unregelmäßige Maschen.“ RATHKE fand (1837) im Mitteldarm ein einfaches Netzwerk mit unregelmäßigen, zum Teil offenen, weiten Maschen. Nach CUVIER-VALENCIENNES ist die Magenschleimhaut von *Sc. scrofa* mit Runzeln besetzt.

C. *Pterois*. Die Angaben über dies Genus entstammen der *Histoire naturelle*. *Pt. volitans*.

Der ziemlich lange Ösophagus erweitert sich in einen mittelgroßen, hinten abgerundeten Magen, dessen Pylorusast dick, aber kurz ist. Der Darm macht zwei Windungen, bevor er sich zum After begibt. Er wird allmählich weiter. Drei dicke, mittellange *Appendices pyloricae*, von denen zwei rechterseits stehen, finden sich am Mitteldarmanfang.

Pt. antennata hat einen längeren und weiteren Ösophagus. Mehr vermochten die Autoren nicht zu erkennen.

D. *Apistus*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Apistus marmoratus*.

Der Ösophagus ist sehr lang und sehr weit, seine Wandungen sind dick. Der Magen erscheint als einfache Verlängerung des Ösophagus in einen dünnwandigen, rundlichen Blindsack. Die

Pars pylorica ist recht ansehnlich und entspringt am Hinterende des Magens. In der Mitte zwischen der Abzweigungsstelle und dem Zwerchfell liegt der Pylorus. Der Darm ist sehr lang. Erst läuft er bis nahe zum Zwerchfell nach vorn, wo er umbiegt, um fast bis zum After nach hinten zu steigen. Dann biegt er nach vorn zurück und legt sich unter die erste Windung. Er steigt dann gerade vom Pylorus nach hinten bis zur zweiten Windung, die an der Magenspitze liegt. An dieser Stelle steht eine kräftige Klappe. Dann beginnt der dünnwandige Enddarm, der weiter als der Magen ist, während der Mitteldarm mittelweit ist und in ganzer Länge denselben Durchmesser aufweist. Am Mitteldarm-anfang stehen sechs Appendices pyloricae. Sie sind sehr kurz und eng. Eine einzelne Appendix, die etwas dicker als die andere ist bei gleicher Länge, liegt dem Pylorus oben aufgelagert. Der Ductus choledochus mündet vor den Appendices in den Darm.

Weit und ziemlich lang ist der Ösophagus von *A. taenianotus*. Er führt ohne äußerlich erkennbare Grenze in den Magen. Dieser besitzt einen spitzen Blindsack und endet in Abdomenmitte. Der Darm macht zwei kurze Windungen. Der Enddarm ist weiter als der Mitteldarm. Vier Appendices stehen hinter dem Pylorus, zwei zur Linken, zwei zur Rechten. Von letzteren ist die eine viel länger als die andere. Sie mündet für sich. Ihr ganz nahe mündet der Ductus choledochus.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus von *A. marmoratus* finden sich Längsfalten. Die Wände der Pars cardiaca des Magens sollen glatt sein.

E. Minous. *M. woora* wird im IV. Band der *Histoire naturelle* von CUVIER-VALENCIENNES beschrieben.

Der umfangreiche Ösophagus erweitert sich in einen spitz-zulafenden Blindsack, der den Magen darstellt. Von dem Hinterende des Magens entspringt die Pars pylorica. Der Pylorus steht in Kardienhöhe. Der Darm beschreibt zwei Windungen, ehe er zum After verläuft. An seinem Anfang stehen drei Appendices pyloricae, deren längste rechts steht. Der Ductus choledochus mündet ziemlich fern vom Pylorus in den Darm.

Der Ösophagus von *M. monodactylus* ist ziemlich lang. Er endet in einen konischen Sack, den Magen, dessen oben an der Kardia entspringende Pars pylorica um die Hälfte kürzer ist. Der Darm steigt zum Leberausschnitt nach vorn, beschreibt einen Bogen und läuft am Magen entlang bis etwas über ihn hinaus. Dann macht er eine neue Windung bis unter seine Anfangsbiegung nach vorn. Dort vergrößert er seinen Durchmesser auf das Dreifache und läuft dann

zum After. Dieser Enddarmabschnitt verengt sich vor dem Anus etwas. Am Pylorus stehen fünf Appendices pyloricae. Zwei von fast Magenlänge stehen links, eine kürzere unter dem Magen und eine vierte, die länger als die beiden ersten ist, zwischen den Darmschlingen verborgen. Die fünfte, sehr kleine, gekrümmte Appendix liegt zwischen Ösophaguswand und Pars pylorica des Magens.

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut von *M. woora* ist gefaltet.

F. Pelor. CUVIER-VALENCIENNES seziierten *P. filamentosum*.

Sie fanden den Ösophagus weit und ziemlich lang. Der Magen stellt einen weiteren, hinten abgerundeten Sack dar, dessen Wände dünner als die des Ösophagus sind. Am kaudalen Magenende entspringt die dickwandige Pars pylorica, die bis in den Leberausschnitt nach vorn steigt. Der Pylorus liegt am Ende dieses Astes. Der anfangs weite Darm hat sehr dünne Wände. Er läuft erst fast bis zum After nach hinten, kehrt bis zum Pylorus nach vorn zurück. In der letzten Strecke ist die Darmwand höchst dünn. Der Darm biegt wieder nach hinten um und begibt sich gerade zum After. Er wird allmählich weiter, so daß der Enddarmdurchmesser dem des Mitteldarmanfanges gleichkommt. Vier dicke, ziemlich kurze Blinddärme stehen am Mitteldarmanfang, zwei auf jeder Seite. Der Ductus choledochus mündet in die erste Appendix pylorica linkerseits.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus finden sich zahllose parallele Längsfalten. Dagegen sind die Magenwände glatt.

G. Agriopus. CUVIER-VALENCIENNES' Darstellung vom Darmkanal von *A. verrucosus* ist zugrunde gelegt.

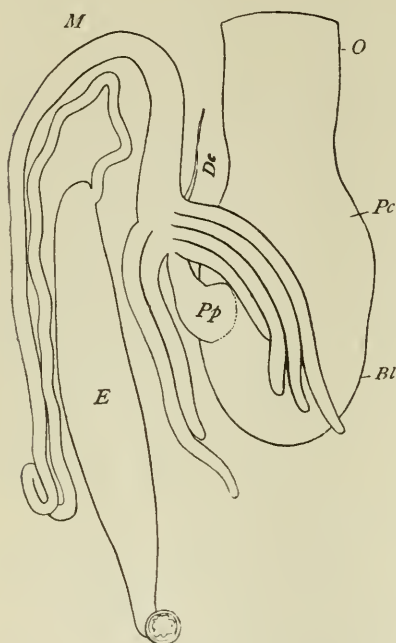
Der Darmkanal dieses Tieres weicht von dem der übrigen Scleroparei erheblich ab. Er ist einfach und bietet nirgends eine Erweiterung. In der Mitte seines ersten Schenkels besteht eine ziemlich kräftige Einschnürung, die die Stelle des Pylorus anzeigt. Während der dritten Windung ist der Darm um die Hälfte enger als während der vierten. Die Darmwände sind dünn. Appendices pyloricae fehlen, was eine sehr bemerkenswerte Ausnahme in der Familie bedeutet und eine Annäherung an die gewöhnlichen Befunde bei Blenniiden und Gobiiden. Der Ductus choledochus mündet in den Darm ziemlich weit vom Pylorus entfernt.

Nach v. EGGELING gibt CUVIER 1835 an, *Agriopus verrucosus* entbehre der Appendices pyloricae. Der Darm sei dünnwandig.

Schleimhautrelief. CUVIER-VALENCIENNES fanden die Darmschleimhaut von einigen Längsfalten durchzogen. Nach v. EGGELING berichtet CUVIER 1835 ebenso.

H. Synanceia. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *S. horrida*.

Der Ösophagus ist lang und umfangreich, seine Wände sind kräftig. Der mittelgroße Magen hat Eiform und ist dickwandig.



Textfig. 133. *Synanceia horrida* (nach HOME). Dc Ductus choledochus.

In seiner Mitte entspringt dorsal der Pylorusast, der nahe der Kardia nach vorn läuft. Der Darm ist mittelweit. Er läuft zwischen den Leberlappen zum Zwerchfell, steigt von da sogleich bis hinter den Magen herab, biegt um, verengt sich, während er geschlängelt in die Konkavität seiner ersten Windung sich begibt, bedeutend, macht eine neue Biegung und läuft, sich mäßig dehnend, geradenwegs zum After. Vier dicke, ziemlich ansehnliche Blinddärme besetzen den Pylorus. Nicht fern vom Pylorus mündet der Ductus choledochus.

HOMES Figur von *Synanceia horrida* stimmt im ganzen sehr gut mit CUVIER-VALENCIENNES' Darstellung überein. Nur bildet er sechs

Appendices pyloricae ab. An dem Fuß der einen mündet der Ductus choledochus, also hinter den Appendices. 1810 sagt CUVIER, der Magen habe die übliche Form, wie z. B. bei *Cottus*. Die Pars pylorica desselben sei kurz, sehr eng und entspringe weit hinten. Der Magenblindsack sei deshalb nicht tief. „Die Muskelhaut und die innere Haut haben eine ansehnliche Dicke.“ Der Rumpfdarm ist durch eine Klappe in Mittel- und Enddarm geschieden. Letzterer zeichnet sich durch größere Weite aus. Der Truncogaster macht insgesamt drei Windungen. Die Zahl der Appendices pyloricae ist vier. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Synanceia brachio*. Der Magen soll größer als bei *S. horrida* sein. Der Darm macht zwar die gleiche Windungszahl, ist aber länger. Sein Durchmesser ist gleichmäßiger.

Nur kurz vor dem Enddarm merkt man eine Verengering. Die Appendices pyloricae, vier an Zahl, sind größer und länger als bei horrida.

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut besitzt grobe Längsfalten. Im Magen finden sich zahllose mächtige Falten.

CUVIER fand den Ösophagus von Synanceia horrida längs, den eigentlichen Blindsack aber nach verschiedenen Richtungen gefaltet. Die Mitteldarmschleimhaut ist leicht gefaltet und gezottet. Wellenförmige Längsfalten stehen im Enddarm.

2. Familie: **Comeophoridae.**

A. Comeophorus. C. Baikalensis wird im XII. Band der Histoire naturelle beschrieben.

Der kleine Magen endet zugespitzt. Die Pars pylorica ist sehr entwickelt. Der schlanke Darm macht zwei Windungen. VALENCIENNES sah keine Pförtneranhänge, doch war das untersuchte Tier schlecht konserviert.

3. Familie: **Cottidae.**

A. Cottus. Ich untersuchte Cottus scorpius.

Der kurze, weite, sehr dickwandige Ösophagus führt in den mit einem runden Blindsack versehenen geräumigen Magen, der sehr muskulös ist. Der Pylorusast entspringt rechterseits und biegt sich nach vorn zum Zwerchfell. Er ist ziemlich kurz, englumig und besitzt eine sehr kräftige Muskulatur. Ein dicker Ringmuskel verschließt den Pylorus. Der nun folgende Darm steigt erst etwas nach vorn, begibt sich dann fast bis zum After nach hinten und läuft wieder bis zur Höhe des Pylorus nach vorn. Hier biegt er abermals um und läuft zum After. Bei einem meiner Exemplare betrug die Gesamtlänge des Mittel- und Enddarmes 11,3 cm. Davon entfielen die letzten 2,2 cm auf den Enddarm, dessen Beginn äußerlich durch eine starke Einschnürung angezeigt wird, der im Inneren eine Valvula Bauhini entspricht. Der von vorn nach hinten sich verengende Mitteldarm ist ziemlich weit. Seine Wandungen sind kaum mitteldick. Der Enddarm ist etwas dickwandiger.

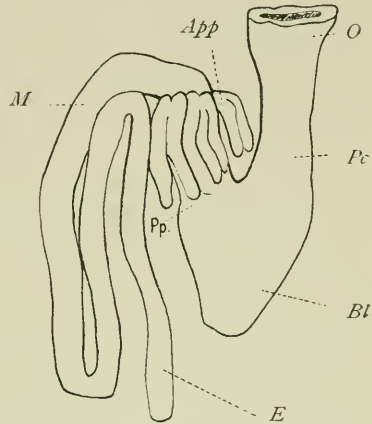
Ich fand neun Appendices pyloricae, die ringartig den Pylorus umgeben. Die Appendices sind ziemlich kurz und weit.

RUDOLPHI nennt den Magen groß, muskulös und flaschenförmig, die Darmwand dünn. Auch er gibt neun Appendices pyloricae

für *Cottus scorpius* an. RATHKE erwähnt 1824 die dicke muskulöse Ösophaguswand des Seeskorpions. Der sehr dickwandige Magen hat einen rundlichen Blindsack. Der Mitteldarm, der weiter beginnt als der Vorderdarm endet, ist nur kurz und verengert sich in allmählichem Übergange bis zur BAUHINSchen Klappe. Seine Wände sind dick. Die Appendices pyloricae sind ringförmig gestellt. MECKEL bemerkt generell von *Cottus*, daß der länglichrunde, stark fleischige, hinten in einen rundlichen Blindsack ausgezogene Magen weit größer als im allgemeinen sei. Der mäßig lange und weite Darm mache etwa drei nebeneinander liegende gerade Windungen.

CUVIER-VALENCIENNES bezeichnen den Ösophagus von *S. scorpius* als weit und sehr kurz. Er setzt sich in einen weiten, hinten abgerundeten Sack fort, den Magen. Dieser hat dicke Wände. Seine Pars pylorica ist ziemlich umfangreich und sehr dickwandig. Der Darm beschreibt zwei kurze Windungen und ist an seinem Anfang von acht Appendices pyloricae umstellt. PILLIET erwähnt seltsamerweise nur vier Appendices bei diesem Tier. Es erscheint mir nicht ganz sicher, ob PILLIET in der Tat bei *C. scorpius* vor sich hatte. Hierauf werde ich gelegentlich zurückkommen. Ich untersuchte selbst eine weitere *Cottus*-Art: *C. groenlandicus*. Kurz, muskulös und äußerst weit ist auch der Ösophagus dieser Art. Der V-förmig gekrümmte und mit einem nur kleinen runden Blindsack versehene Magen liegt nicht in der Medianlinie wie der Ösophagus, sondern mehr nach rechts. Die Pars cardiaca ist sehr geräumig und sehr muskulös. In dem kurzen, nach vorn gebogenen, allmählich enger werdenden Pylorusast ist das Lumen ziemlich klein, die Muskulatur kräftig. Eine ausgeprägte Einschnürung, der innen eine glattrandige Klappe entspricht, bezeichnet den Pylorus. Der nun folgende Darm scheint nicht lang zu sein. Es besteht eine schwach entwickelte, wulstartige Enddarmklappe. Vom Enddarm sah ich nur ein Stück, der Rest war von dem alten Sammlungspräparat verdorben. Der anfangs weite Mitteldarm wird allmählich enger bis zur BAUHINSchen Klappe. Der Enddarm beginnt wenig weiter als der Mitteldarm endet. Seine Muskulatur ist kräftiger. Acht lange, ziemlich weite, dünnwandige Appendices umstehen kranzartig den Pylorus. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *C. bubalis*. Die Eingeweide des Fisches unterschieden sich kaum von denen von *C. scorpius*. Die acht Appendices pyloricae sind etwas kürzer. Ein altes, von mir gesehenes Spirituspräparat dieses Fisches besaß nur sechs Appendices! Der Ösophagus des in der Histoire naturelle beschriebenen *C. quadricornis* ist lang und dick. Er setzt sich, ohne enger zu werden, bis ins zweite Drittel der Leibeshöhle fort. Der Pylorusast steigt sodann wieder bis zum Hinterrand der Leber empor. Eine starke Einschnürung zeigt die Stelle des Pylorus an. Der Darm beschreibt zwei Windungen und ist bis zum Enddarm dünnwandig. Erst dieser hat dicke Wände. Es bestehen sechs kurze und ziemlich dicke Appendices pyloricae. An gleichem Ort wird *C. platycephalus* beschrieben. Der Magen dieser Art bildet einen geräumigen und kräftigen, 3 Zoll langen und 2 Zoll weiten Sack, in dessen linke Seite der Ösophagus einmündet. Rechts entspringt

der Pylorusast. Der Darm ist spiralig gewunden. Sechs Appendices umgeben den Pylorus, drei davon sind größer als die anderen. Eine weitere Art, *Cottus octodecimpinosus* hat auch einen geräumigen, hinten abgerundeten Magen mit ziemlich dicken Wänden. Der Pylorus liegt rechts der Pars cardiaca und etwas weiter zum Zwerchfell hin. Der Darm macht fünf Windungen. Sein Anfangsdurchmesser ist sehr groß. Er bleibt weit bis zum Enddarm, der äußerst weit ist und den Mitteldarm etwas schräg aufnimmt. Sechs Appendices halten den Darmanfang besetzt. Sie sind so kurz, daß sie wie Fransen aussehen. Die beiden mittelsten zumal sind kaum kenntlich. Der Ductus choledochus mündet nahe dem Pylorus. RATHKE bildet den Darmkanal von *Cottus anostomus* ab. Dieser erinnert durchaus an die anderen Cottiden. Die Zahl der Appendices pyloricae ist acht. CUVIER-VALENCIENNES machen im Nachtrag des VIII. Bandes ihres Werkes noch Angaben über *C. porosus*. Ein sehr großer, rundlicher Magen nimmt den größten Teil der Leibeshöhle ein. Dicht hinter dem Zwerchfell entspringt der Darm, der sich über den Magen nach hinten zieht, hinter ihm einen kurzen Bogen macht und dann gerade zum After läuft. Der Pylorus, über dessen Lage wir nichts erfahren, ist von sieben Appendices umstellt: vier liegen rechts, drei links vom Magen. Die Blinddärme sind lang und dick. CUVIER untersuchte 1810 *Cottus niloticus*. Er fand die Pars pylorica weiter kaudal als sonst bei den Cottus-Arten entspringend. Auch sei sie länger als sonst. Der Magenblindsack ist eng und sehr lang. „Die Pförtneröffnung, die sehr eng ist, hat einen klappenähnlichen Vorsprung.“ Der Darm macht drei Windungen. Er ist in Pförtnernähe weiter als später, zugleich sind seine Wandungen viel dicker. Vom Ende der ersten Windung an ist der Mitteldarm überall gleich weit. Der Enddarm (Druckfehler im CUVIERSchen Text) ist noch einmal so weit als er und seine Länge beträgt ungefähr ein Sechstel des ganzen Darmes. Es bestehen neun Appendices pyloricae. Mittel- und Enddarm sind durch eine BAUHINSche Klappe getrennt. Ich untersuchte *Cottus gobio*. Die Speiseröhre ist weit, kurz und verengt sich nach hinten zu etwas. Ihre Wandungen sind kräftig. Der Magen stellt einen schnell sich erweiternden Sack dar, der rechts, etwa im letzten Magenviertel, eine kurze, sich schnell und erheblich verengende Pars pylorica entsendet. Die Pars cardiaca ist also weit und hat ziemlich dicke Wände, der geräumige Blindsack ist kurz und rundlich. Die Pars pylorica hat kräftige Wände. Der ziemlich dünnwandige



Textfig. 134. *Cottus anostomus* (nach RATHKE).

Darm erinnert durch seine Anordnung ganz an Perca. Die Zahl der Windungen und ihre Lage ist die gleiche. Mittel- und Enddarm sind durch eine kräftige Klappe getrennt. Der Enddarm ist weiter als der Mitteldarm und hat auch dickere Wände. Seine weiteste Stelle liegt kurz vor dem After. Ich finde vier kurze, weite, rundendende Appendices im Ring um den Mitteldarmanfang gestellt. CUVIER-VALENCIENNES nennen den Magen von *C. gobio* einen recht ansehnlichen rundlichen Sack. Der Darm macht zwei Biegungen, ehe er am After endet. Hinter dem Pylorus stehen vier Appendices.

CUVIER sagt, der Magen von *C. gobio* wie von *C. scorpius* bilde einen großen, mit dicken Wänden versehenen blinden Sack, der sehr tief ist, weil die Pars pylorica sehr weit vorn liegt. RATHKE fand, wie ich, Ösophagus und Magen durch eine leichte Einschnürung voneinander getrennt. Letzterer besitzt einen nur kurzen Blindsack. Die Appendices pyloricae sind ringförmig angeordnet hinter dem Pfortner. Sie sind lang und weit. 1835 nennt CUVIER nach v. EGGELE den mit vier Appendices pyloricae versehenen Darm kurz und dünnwandig. Die Appendices selbst sind ziemlich dick.

Schleimhautrelief. Dicke, niedrige, an ihren Rändern leicht gezackte Längsfalten durchziehen die Speiseröhre von *C. scorpius*. Sie lösen sich in ihrem oberen Teil an der Magengrenze in das einfache, zarte, engmaschige Kryptennetz auf, während der untere Teil sich unter dem Kryptennetz als ephemere, vorwiegend längsverlaufende Wülste fortsetzen. Diese Wülste verlaufen geschlängelt oder sind teilweise durch Schrägwülste verbunden. Im Mitteldarm besteht ein einfaches Netzwerk mit geschlängelten, anfangs mittelhohen, später allmählich niedriger werdenden Falten mit zackigen Rändern. Die Maschen sind anfangs mehr längsgestreckt, kurz vor der Valvula Bauhini aber stark in die Quere gezogen. Ich halte das für einen sekundären Befund, den ich durch weitere Präparate leider nicht korrigieren konnte. Recht abweichend sieht das Relief des Enddarmes aus. Es besteht zwar auch aus einem einfachen Faltennetz, allein seine Falten sind viel stärker gewunden, sind breiter und höher. In der zweiten Hälfte des Enddarmes treten Längsfalten sehr energisch in den Vordergrund, deren 10—12 vorhanden sind. Sie fassen zwischen sich die viel niedrigeren Maschen. In den Appendices pyloricae besteht auch ein einfaches Netz gewundener Falten, das an den Beginn des Mitteldarmes starke Anklänge besitzt. Nur scheinen die Maschen größer zu sein.

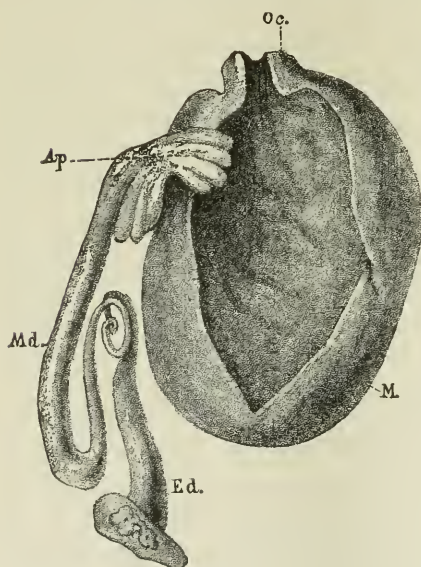
Nach RUDOLPHI ist die Darmschleimhaut netzförmig gefaltet, gegen den Anus zu aber schwächer, zuletzt gar nicht mehr. RATHKE sagt, einige der Ösophaguslängsfalten von *C. scorpius* gingen

in den Magen über. Sie seien beträchtlich dick und an ihrem freien Rand mit lauter kleinen, dicht beieinander liegenden Kerben besetzt. Ein Magenkryptennetz fehlt. Die Mitteldarmschleimhaut zeigt ganz im Anfang ein zartes Netzwerk, später ist sie glatt, indem das Netz allmählich sich abflacht. Im Enddarm besteht wieder ein Faltennetz. PILLIET bemerkte im Darm zu unregelmäßigen Gruppen vereinte, ziemlich kurze, konische Zotten, und zwischen ihnen Maschenräume, die wieder durch undeutliche sekundäre Falten geteilt sind wie bei *Gobius niger*. Bei *Cottus groenlandicus* finde ich im Ösophagus dicke, ziemlich hohe Längsfalten, die wieder mit feinen sekundären Fältchen in verschiedener Richtung, zumal am Ösophagusende, bedeckt sind. Auch in die Faltentäler erstrecken sich diese Fältchen und können hier zirkumskript ein Maschenwerk zustande bringen. Der Übergang dieser Fältchen in das Kryptennetz des Magens ist ein allmählicher. Die Hauptfalten bestehen größtenteils als ephemere, vorwiegend längsverlaufende Falten im Magen fort. Das Kryptennetz ist ziemlich weit und tief, seine Ränder glatt. In der Pars pylorica ist es noch etwas weiter und besitzt niedrig gelappte Ränder. Im ganzen Rumpfdarm besteht ein einfaches Faltennetz. Im Mitteldarmanfang ist es niedrig und enthält in einigen seiner Maschen sehr feine, zu einem Maschenwerk verbundene Fältchen, die lokal ein Doppelnetz entstehen lassen. Eine Tendenz in dieser Richtung besteht deutlich bis zur BAUHINSchen Klappe. Im ganzen wird das Relief entschieden niedriger und die Längsfalten treten immer mehr hervor. Die Maschen des Hauptnetzes sind polygonal, die des sekundären rundlich. Das Enddarmrelief ist merkwürdigerweise erst einige Zeit hinter der Valvula Bauhini am höchsten, im ganzen durch seine Höhe wenig vom Mitteldarmrelief verschieden, recht unregelmäßig und merkwürdig durch das Hervortreten einer größeren Zahl verästelter Ringfalten. In den Appendices pyloricae finde ich ein echtes flaches Doppelnetz, dessen weite Hauptmaschen unregelmäßig und polygonal sind, während das sekundäre, sehr vollständige Netz mehr runde Maschen hat und regelmäßiger ist. Die größere Dimension der Maschen des Hauptnetzes, die etwas niedrigeren Falten desselben sowie die große Vollständigkeit des sekundären Netzes der Appendices charakterisieren das Relief der Appendices pyloricae gegenüber dem Mitteldarmrelief. Im Enddarm von *Cottus quadricornis* fanden CUVIER-VALENCIENNES Längsfalten. Die Pars pylorica von *C. octodecimpinosus* besitzt Falten.

Nach CUVIER besitzt die Rumpfdarmschleimhaut von *C. niloticus* „feine Falten, die ein Netz mit tiefen Maschen bilden, das sich noch bis unterhalb der Mastdarmklappe erstreckt, wo seine Maschen größer und oberflächlicher werden. In den Pförtneranhängen sind diese Maschen am feinsten“. Im Ösophagus von *C. gobio* finden sich ziemlich weit voneinander verhältnismäßig schmale, niedrige Längsfalten mit zackigen Rändern. Sie flachen gegen den Magen hin ab und bestehen in diesem teilweise noch als ephemere, dann ganz ausgekeilte Wülste fort. Das Kryptennetz steht wie immer mit dem Oberteil der Ösophaguslängsfalten in kontinuierlicher Verbindung.

Es ist einfach und engmaschig. Erst in der Pars pylorica wird es weiter. Von den ephemeren Falten des Magens bleibt nur linkerseits eine erhalten. Sie läuft in den Blindsack und teilt sich hier in zwei Äste, die zur Pars pylorica ziehen. In ihrer Nähe zeigt das Kryptennetz überall höhere Falten. Im Darm besteht ein einfaches Netz mit Tendenz zur Doppelnetzbildung. Letztere ist im Enddarm am stärksten ausgeprägt. Im Mitteldarm überwiegen Längsfalten im Hauptnetz, das wie bei *C. groenlandicus* langgestreckte polygonale Maschen besitzt, während die sekundären sehr flachen Fältchen lokale, rundmaschige Netze bedingen. Im Enddarm ist das Hauptnetz noch mehr langgestreckt, seine Maschengröße weniger regelmäßig und bedeutender. Auch treten die Falten durch größere Höhe gegen die sekundären Fältchen bedeutend in den Vordergrund. Die Appendices pyloricae zeigen wieder höchst charakteristisch ein vollausgebildetes Doppelnetz, indem ich die Hauptfalten höher als bei *C. groenlandicus* finde. CUVIER soll nach v. EGGELING 1835 die Darm-schleimhaut von *C. gobio* als glatt bezeichnen. RATHKE findet im Darm ein Netzwerk, dessen Falten nicht viel höher als breit sind und glatte Ränder haben. Die Maschen des Netzes sind von bedeutender Größe.

B. Hemitripterus. Ich untersuchte *H. acadianus*.



Textfig. 135. *Hemitripterus acadianus* (nach GEGENBAUR). Oe Ösophagus; M Magen; Md Mitteldarm; Ed Enddarm.

Der Darmkanal beginnt mit einem kurzen, sehr muskulösen, weiten Ösophagus, der in einen dünnwandigen, enorm großen Magen führt. Dieser gleicht einer Schweinsblase, wie GEGENBAURS Abbildung zeigt. Etwas oberhalb der Mitte und rechts befindet sich die muskulöse Pylorusklappe. Ein Pylorusast besteht gar nicht. Der Darm, dessen Länge bei meinem Exemplar 40 cm betrug, besitzt eine deutliche Sonderung in Mittel- und Enddarm. Des letzteren Länge betrug 7,5 cm. Der Mitteldarm beginnt ziemlich weit und verringert seinen Umfang allmählich um mehr

als die Hälfte. Er steigt zunächst im Bogen bis in Afternähe nach hinten, kehrt halb bis zum Pylorus zurück, biegt nach hinten

und gleich danach wieder nach vorn, windet sich mit kurzer Spiraltour auf die Dorsalseite der zweiten Windung und etwas nach vorn und läuft, weiter werdend, annähernd gerade zum After. Die Wanddicke des Mitteldarmes ist anfangs beträchtlich und verringert sich etwas gegen die BAUHINSche Klappe zu. An meinem Präparat fanden sich zahlreiche stärker verdickte Stellen in der Darmwand, zwischen denen verdünnte Partien lagen. Es handelte sich wohl um fixierte Funktionszustände. Der Enddarm wird gegen den After zu allmählich immer weiter und verengt sich erst dicht vor dem Sphincter an. Seine Wände sind nur dünn und nehmen analwärts sogar noch weiter an Dicke ab. Sieben kurze, dicke Appendices umstehen kranzförmig die Pylorusöffnung. Die Länge der ansehnlichsten von ihnen kommt etwa $\frac{1}{20}$ der Darmlänge, also etwa $\frac{1}{16}$ der Mitteldarmlänge gleich. Ihr Umfang nahe der Mündung verhält sich zu dem des Darmes an jener Stelle etwa wie 3:4. Auch in der Stärke ihrer Wandungen bleiben die Appendices pyloricae etwas hinter dem Mitteldarm-anfang zurück.

CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *H. americanus*. Der sehr weite Ösophagus besitzt höchst kräftige, dicke Muskelwände. Er ist kurz und führt in einen weiten Magen. Der Pylorus liegt nahe der Kardia. Der Darm ist lang und ziemlich weit. Er macht vier Hauptwindungen und verläuft stets geschlängelt. Am Darmanfang stehen sechs Appendices pyloricae, von denen fünf der Ventralfläche des Pylorus aufgelagert sind, während die sechste, viel dickere, aber auch viel kürzere, dorsal vom Pylorus liegt. Der Ductus choledochus mündet in die erste Appendix pylorica hinein, von rechts aus gezählt.

Schleimhautrelief. Den Ösophagus von *Hemitripterus acadianus* durchziehen dicke, wulstartige, annähernd parallele Längsfalten, die an der Magengrenze rasch sich abflachen und spurlos verschwinden. Neben diesen offenbar ephemeren Falten besteht noch ein feineres Relief, das höchst selten sich findet und mich lebhaft an *Sebastes dactyloptera* erinnert. Es findet sich ein ziemlich feinmaschiges, niedriges, unregelmäßiges Netz aus schmalen, glattrandigen Fältchen, das namentlich die Zwischenräume zwischen den groben Längsfalten einnimmt, die Falten selbst aber gar nicht oder höchstens nahe der Basis überzieht. Seine Maschen sind oft unvollständig und werden im ganzen nahe dem Magen etwas vollständiger, größer und mehr langgestreckt. Ephemere Falten vermißte ich im Magen. Auch das sonst bestehende einfache, engmaschige, zarte Kryptennetz war merk-

würdig niedrig und nur bei stärkerer mikroskopischer Vergrößerung erkennbar. Im Mitteldarm besteht ein Doppelnetz von Falten. Das größere System hat höhere, meist glattrandige Falten und unregelmäßig rundliche Maschen. Gegen die BAUHINSche Klappe zu sind die Maschen länger gestreckt, die Faltenränder überall glatt. Das sekundäre Netz ist anfangs am meisten ausgeprägt, gewöhnlich liegen drei bis kleine vier Maschen in einer großen. Später wird es undeutlich und verschwindet schließlich ganz. Im Enddarm läßt sich allenfalls auch von einem Doppelnetz sprechen, doch ist der Unterschied beider Systeme an vielen Orten sehr undeutlich. Im ganzen ist das Enddarmrelief flacher und weitmaschiger. Die Appendicesschleimhaut gleicht der des Mitteldarmanfanges in der Hauptsache. In der größten Appendix fand ich aber die Falten etwas höher, das Doppelnetz deutlicher, dagegen erinnerte die kleinste Appendix mehr an ein Bild aus der Mitte des Mitteldarmes.

CUVIER-VALENCIENNES fanden die Mageninnenfläche von *H. americanus* glatt.

C. Hemilepidotus. H. Tilesii wird im IV. Band der „Histoire naturelle des poissons“ beschrieben.

Der Magen eines fußlangen Exemplars war nur von der Größe einer Eichel. Der Darm macht nur eine Windung. An seinem Anfang standen fünf ziemlich lange Appendices pyloricae.

4. Familie: **Cyclopteridae.**

A. Cyclopterus. Ich lege CUVIERS Schilderung des Darmkanals von *Cyclopterus lumpus* zugrunde.

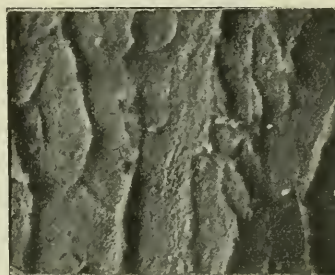
Die Speiseröhre ist kurz und enger als der Magen. „Der Magen selbst hat die Gestalt zweier unter einem spitzen Winkel verbundener Ovale, von denen das eine in den Darmkanal übergeht (*Pars pylorica*), das andere mit seinem oberen Ende die Speiseröhre aufnimmt“ (*Pars cardiaca*). Die *Pars pylorica* ist nahe dem Pförtner eingeschnürt. Die Magenwände sind in der *Pars cardiaca* dünn und durchsichtig, auch im Anfange der *Pars pylorica*. Später sind sie von ansehnlicher Dicke. Die Pförtneröffnung ist eng. Der Mitteldarm ist in seinem ganzen Verlauf gleich weit. Der Enddarm ist vom Mitteldarm durch eine in den Mastdarm vorspringende Klappe getrennt und viel weiter als der Mitteldarm. Auch ist der Enddarm dickwandiger. „Un-

mittelbar unter der Pförtnerklappe befinden sich die Öffnungen einer Menge kleiner Pförtneranhänge, die sich auf ihrem Wege zum Darmkanal miteinander vereinigen und einmünden und um ihn einen Kranz von etwa sechs in mehrere Äste geteilte Strahlen bilden.“

RATHKE gibt dieselbe Magenform an. Der sehr weite Ösophagus hat nur mitteldicke Wände. Der Darm ist lang. Es bestehen vier bis sechs Appendices pyloricae, die sich bald früher, bald später in zwei bis vier Äste, und diese wieder meist in zwei bis vier kleine Endzweige aufteilen. Die sechs Appendicesstämme umstehen den Darmanfang ringförmig. MECKEL fand einen weiteren rundlichen Magen mit ansehnlichem Blindsack und einen regelmäßig langen, engen, sich plötzlich in einen viel weiteren, durch eine Klappe abgetrennten, Enddarm erweiternden Rumpfdarm. „Sehr stark entwickelt sind hier die Pförtneranhänge, die einen Kranz von sieben bis acht weiten Anhängen bilden, welche sich vielfach und stark verzweigen, so daß über 100 ansehnliche Äste entstehen.“ MECKEL untersuchte eine zweite Art, *C. dendex*. „Der Speisekanal ist gerade, sehr weit, und besteht bloß aus einer vorderen größeren und einer kleineren hinteren Hälfte, die durch eine Klappe abgegrenzt sind.“ Appendices pyloricae fehlen! Ich halte die „vordere größere Darmhälfte“ für Vorderdarm + Mitteldarm, sehe in der Klappe die BAUHINSche.

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut bildet Längsfalten, die sich bis in den Magen erstrecken. Nahe dem Pylorus finden sich Längsfalten. Im Mitteldarm bildet die Schleimhaut parallele Längsfalten. Im Enddarm bestehen stärkere, weniger regelmäßig verästelte Runzeln. „Die Struktur der Appendiceswandungen ist dieselbe wie im Darm.“

Nach RATHKE gehen einige der Ösophaguslängsfalten in den Magen über. Diese Falten sind sehr hoch und mäßig dick, ihr Rand ist gezackt. Im Magen besteht ein Kryptennetz. Im Mitteldarm bilden mäßig hohe, vielfach geschlängelte Längsfalten ein höchst unregelmäßiges, weites Netzwerk. Weiterhin nehmen die Falten an Höhe ab, an Dicke zu, quer und schräg verlaufende Äste schwinden. Die Längsfalten werden immer mehr parallel. Hinter der Enddarmklappe bemerkt man noch mehrere zarte, hohe, geschlängelte, am Rande eingekerbte Längsfalten. Sie zerfallen bald so, daß aus ihnen Zotten entstehen, die niedrigen Längsfalten aufsitzen.



Textfig. 136. *Cyclopterus lumpus*.
Appendix pylorica. Obj. 1. Ok. 2.
Phot. Stenger.

Zwischen den Längsfalten bilden schräge und quere Ästchen ein weites Maschenwerk. Bei anderen Exemplaren fehlt das Maschenwerk des Dickdarmes gänzlich und es kommen nur breite, zungenförmige Zotten vor, die selbst ohne basale Längsfalte reihenweise auftreten können.

MECKEL gibt Längsfalten im Darm an. Ich selbst konnte den Mitteldarm sowie die Appendices pyloricae dieses interessanten Fisches untersuchen und die vorstehenden Angaben der Autoren etwas ergänzen. Das Mitteldarmrelief wird von einem Doppelnetz gebildet. Das gröbere von beiden wurde allein von den Autoren bemerkt. Dieses Netz ist ganz so an meinem Exemplar, wie es RATHKE angibt. Die Falten sind niedrig, ihre Ränder nicht ganz glatt. Das sekundäre Netz ist ein von höchst feinen Fältchen gebildetes regelmäßiges Netzwerk mit kleinen, rundlichen Maschen. Es ist makroskopisch unsichtbar. Seine Höhe scheint gegen die BAUHINsche Klappe zu noch abzunehmen. Die Appendices pyloricae besitzen auch dies Doppelnetz. Während das feine Netz sich genau verhält wie im Darm, sind die Maschen des Hauptnetzes länger gestreckt, oft unvollständig, und die Falten niedriger und ganz glattrandig.

6. Familie: Agonidae.

A. Agonus. Ich untersuchte A. cataphractus.

Der sehr kurze, dickwandige und ziemlich weite Ösophagus führt in einen V-förmig nach rechts gekrümmten, sehr geräumigen



Textfig. 137. Agonus cataphractus. Vorderdarm; Mitteldarm.

Magen mit mächtigem, wenig tiefem runden Blindsack. Pars cardiaca und Blindsack haben kräftige Wandungen, die aber wenig dick sind. Die Pars pylorica dagegen hat dicke Wände, ist mittellang und englumig. Der Rumpfdarm mißt bei meinem Exemplar 5,5 cm Länge. Davon entfallen die letzten 0,6 cm auf den kurzen, weiten, durch eine BAUHINschen Klappe vom Mitteldarm getrennten Enddarm. Der Rumpfdarm wendet sich sogleich dorsalwärts und dann nach hinten bis nahe zum After. Hier biegt er nach vorn um bis zur Höhe des Pylorus, von wo er dann fast gerade zum After läuft. Der Mitteldarm

beginnt weit und verringert bis zum Ende seinen Umfang um etwa die Hälfte. Die Wände sind mitteldick und werden gegen die BAUHINsche Klappe hin dünner. Nach der kräftigen Enddarmklappe folgt

der sehr weite, dickwandige Enddarm, der im Verhältnis zu seiner Länge auffallend weit zu nennen ist. Fünf Appendices pyloricae verschiedener Länge umstehen ringförmig den Pylorus. Im ganzen wird man sie als kurz und weit bezeichnen. Sie laufen spitz zu. Der Ductus choledochus mündet rechts dicht hinter der einen Appendix.

Abweichend ist in vieler Beziehung die Schilderung, die CUVIER-VALENCIENNES vom Darmkanal unseres Fisches geben. Sie nennen den Ösophagus eng und nicht sehr lang. Der rundliche Magen ist ziemlich weit und abgeplattet. Seine Wände sind dünn. Nahe der Kardia liegt der Pylorus, ohne daß sich dort ein zum Magen aufsteigender Ast vorfände. Der Darm endet nach mehreren Windungen am After. Er hat überall gleichen Durchmesser und ist sehr dünnwandig. Am Mitteldarmanfang stehen fünf Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Ziemlich hohe und dichtstehende, glattrandige, parallele Längsfalten durchziehen den Ösophagus. Im Magen bestehen nur einige, nämlich die der linken Seite angehörenden, der Pars pylorica entgegengesetzten, als ephemere Runzeln fort, die sich aber dann auch noch vor dem Blindsackgrund verlieren. Dazu besteht das einfache Kryptennetz. Ob es in der Pars pylorica weiter ist, vermag ich nicht zu sagen. Im Mittel- und Enddarm besteht ein einfaches Netz mit geschlängelten, glattrandigen, ziemlich dicken Falten und unregelmäßigen polygonalen Maschen. Die Höhenabnahme gegen Ende des Mitteldarmes ist sehr gering, dafür treten aber die Längsfalten deutlicher hervor. Das Enddarmrelief ist höher, etwas grobmaschiger, seine Falten verlaufen fast gerade. Das Relief der Appendices pyloricae gleicht dem des Mitteldarmanfanges, nur gehen kurze Fortsätze aus den Faltenrändern hervor.

7. Familie: Triglidæ.

A. Prionotus. Die Histoire naturelle ist die einzige Quelle.

Der Ösophagus ist lang und ziemlich dick. Eine starke Einschnürung linkerseits zeigt den Beginn des kleinen Magens an, der einen annähernd zylindrischen Sack darstellt. Die Pars pylorica des Magens ist fast ebensolang und ebensodick wie der Ösophagus. Der Pylorus selbst ist sehr eng. Der Darm hat äußerst dünne Wände, sie werden späterhin etwas kräftiger. Der Darm steigt erst bis etwas hinter den Magen kaudalwärts, biegt dann zum Zwerchfell zurück, geht über den Darmanfang hinaus, läuft

über den Pylorus nach hinten zurück und begibt sich, weiter werdend, zum After. Sechs ziemlich lange Blinddärme umgeben den Pylorus. Nahe dem Pylorus mündet auch der Ductus choledochus.

Bei einer zweiten *Prionotus*-Art, *Pr. tribulus* ist der Magen groß und dünnwandig. Die *Appendices pyloricae* konnten nicht gezählt werden.

Schleimhautrelief. Der Magen von *Prionotus tribulus* ist faltenlos.

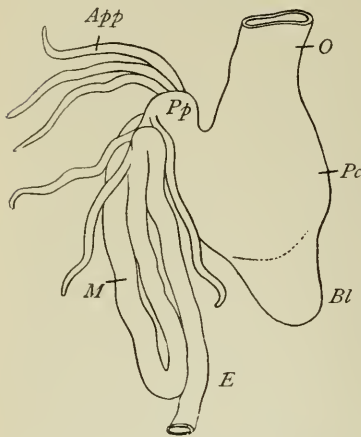
B. Trigla. Ich untersuchte *Tr. hirundo*.

Der Ösophagus ist kurz, weit und sehr muskulös. Vom Magen trennt ihn eine Einschnürung. Der Magen ist V-förmig nach rechts gekrümmt. Er ist weit und mit einem runden, voluminösen Blindsack versehen. Seine Pars pylorica ist mit sehr starker Muskulatur versehen und verjüngt sich gegen den Pylorus zu. Sie läuft erst nach hinten, biegt dann aber nach vorn zum Zwerchfell um. Der Sphincter pylori ist sehr kräftig. Der nun folgende Darm mißt bei meinem Exemplar insgesamt 36 cm in der Länge. Hiervon fallen 8,5 cm auf den durch eine Klappe vom Mitteldarm getrennten Enddarm. Der Mitteldarm beginnt ziemlich weit, verringert aber seinen Umfang bis zur Enddarmklappe fast um die Hälfte. Die anfangs mittelkräftigen Wände werden nach und nach sehr dünn. Der Enddarm bietet ein seltenes Phänomen. Er besitzt an seinem Anfang eine kleine, 0,6 cm lange, weite und spitz endende Appendix, die dadurch entsteht, daß der Mitteldarm etwas seitlich in den Enddarm einmündet. Der Enddarm ist etwas weiter als der Mitteldarm an seinem Ende, bleibt aber hinter der Weite des Mitteldarmanfanges zurück. Dicht vor dem After verjüngt er sich. Seine Wände sind dünn. Der Darm beschreibt drei etwa gleichlange, gerade Windungen. Ich fand sieben *Appendices pyloricae*, die im ganzen lang und ziemlich weit waren. Ihre Länge betrug 4,0 cm, 3,0 cm, 7,4 cm, 6,4 cm, 7,3 cm, 6,4 cm, 7,3 cm. Ihre Weite stand noch ein Stück hinter der des Mitteldarmendes zurück. Die *Appendices* waren alle geknickt in ihrem Verlauf, die beiden kurzen standen am meisten rechts.

CUVIER-VALENCIENNES fanden den Ösophagus dieser Art sehr kurz und sehr weit. Seine Wände sind dick. Der Magen ist länglich und nimmt fast zwei Drittel der Länge der Bauchhöhle ein. Die Magenwände sind dick. Der Pylorus liegt in Kardiennähe. Der Darm macht drei lange Windungen von etwa gleicher Länge. Der Durchmesser ist im ganzen Darm derselbe. Es gibt acht *Appendices*

pyloricae, die lang und ziemlich dick sind. Die nächsten acht *Trigla*-Arten werden ebenfalls in der *Histoire naturelle* (Bd. IV) beschrieben. *Trigla kumu* hat einen weiten, kurzen Ösophagus und einen rundlichen, wenig umfangreichen Magen, der nach hinten nicht über das erste Drittel der Leibeshöhle hinausreicht. Die Magenwände sind dick. Die Pars pylorica entspringt im vorderen Abschnitt der Pars cardiaca. Sie ist sehr weit. Der Darm beginnt mit ziemlich großem Durchmesser. In einiger Entfernung hinter dem Magen macht er eine kleine Biegung und vermindert seinen Durchmesser bedeutend. Im zweiten Drittel der Bauchhöhle biegt er nach vorn um und läuft in den Zwischenraum zwischen Magen und Darmanfang. Hier biegt er abermals um, erweitert sich bedeutend und läuft gerade zum After. Kurz vor dem After wird er wieder etwas enger. Sechs ziemlich dicke Appendices, die aber nur von geringer Länge sind, stehen am Mitteldarmanfang. Weit und kurz ist der Ösophagus von *Trigla Peronii*, der kugelige Magen hat wenig dicke Wandungen. Die Pars pylorica ist dick und rundlich. Der Darm ist ziemlich lang. Er ist überall gleichweit, dünnwandig und macht vier ungleich lange Windungen. Neun Appendices, in zwei Haufen geteilt, stehen hinter dem Pylorus, fünf zur Linken, vier zur Rechten. Die Pfortneranhänge sind dick und sehr lang. *Trigla pini* besitzt einen sehr kurzen, ziemlich kräftigen Ösophagus, der in einen weiten, abgerundeten Magen mit dünnen Wandungen führt. Nahe der Kardiasieht man die sehr kurze, aber auch sehr kräftige Pars pylorica. Der Darm ist ziemlich lang und beschreibt vier ungleich lange Windungen. Eine sichtliche Erweiterung seines Lumens gegen den After zu besteht nicht. Die 10 langen, schlanken Pfortneranhänge sind in zwei Pakete gelagert, die an jeder Seite des Darmes liegen und den Magen so umgeben, daß sie sich erst hinter ihm kreuzen. Klein und spitz zulaufend ist der Magen von *Trigla lucerna*. Der Darm des Tieres macht zwei Windungen. Die erste Umbiegungsstelle liegt ziemlich nahe dem Hinterende des Magens. Die acht vorhandenen Appendices pyloricae sind auf zwei gleiche Haufen verteilt. Ebenfalls klein ist der Magen von *Trigla aspera*. Seine Pars pylorica ist ebenso lang und weit wie der Ösophagus. Der Darm macht zwei gleich lange Windungen und hat einen mittleren Durchmesser. Die sechs vorhandenen Appendices pyloricae reichen noch über den Magen hinaus. *Trigla papilio* hat einen eiförmigen Magen. Die Pars pylorica ist ebenso dick als der Ösophagus und fast ebensolang. Sie steigt zwischen die Leberlappen. Der Darm steigt bis zum After hinab, kehrt wieder zum Pylorus zurück und biegt um, um gerade zum After zu verlaufen. Es bestehen sieben Pfortneranhänge. Sie sind in zwei Pakete vereinigt. Das erstelinke, enthält vier Appendices, die etwas kürzer als die drei auf der rechten Darmseite sind. Die Eingeweide von *Trigla phalaena* erinnern an die der letzten Arten. Es bestehen nur sechs Pfortneranhänge, die in gleiche Haufen verteilt sind. Ein größerer Magen zeichnet *Trigla sphinx* vor den eben betrachteten Arten aus. Der Darm ist wie bei *Tr. papilio*. Von den acht Appendices pyloricae stehen auf jeder Seite vier. Die vier linken sind die längsten. Ich

untersuchte *Trigla gurnardus*. Der Ösophagus des Knurrelhais ist sehr kurz, weit und dickwandig. Er öffnet sich in den V-förmigen, kräftigen Magen, dessen Blindsackspitze fast bis zur Mitte der Bauchhöhle reicht. Die Wand der Pars cardiaca ist dünner als die des



Textfig. 138. *Trigla gurnardus*
(nach HOME).

Ösophagus, namentlich gilt dies vom Blindsack. Der Pylorusast ist außerordentlich muskulös und hat ein enges Lumen. Der Sphincter pylori ist sehr kräftig und läßt das Lumen nahezu verschwinden. Außen deutet eine leichte Einschnürung die Stelle des Pylorus an. Der Darm steigt bis ins letzte Viertel der Bauchhöhle, biegt sofort bis fast zum Pylorus nach vorn zurück und läuft von da mit scharfer Krümmung zum After. Auf dieser letzten Strecke liegt im vorderen Viertel eine Einschnürung, die den Beginn des Enddaran zeigt. Der ziemlich weite Mitteldarm verengt sich allmählich gegen die BAUHINsche Klappe zu. Sein Umfang ist anfangs mehr als doppelt so groß wie am Ende. Seine Wände sind kaum

dünn. Der Enddarm ist etwa so weit wie der Mitteldarm in seiner Mitte, also weiter als das Mitteldarmende. Die Stärke seiner Wandungen entspricht etwa der des Mitteldarmes. Ein Kranz von sieben Appendices steht unmittelbar hinter dem Pylorus. Die Länge dieser Appendices pyloricae ist nicht ganz gleich, im ganzen aber sehr erheblich. Die Länge der ansehnlichsten unter ihnen betrug über ein Viertel der gesamten Mittel- und Enddarmlänge. Die Stärke ihrer Wandung ist geringer als die des Darmanfanges, das Lumen geringer als das des Mitteldarmes.

Nach v. EGGELING nennt CUVIER 1835 den mit sieben Appendices pyloricae versehenen Darm des Knurrelhais dünnwandig, CUVIER-VALENCIENNES fanden den Magen von *Tr. gurnardus* sehr groß, dreieckig, dorsal abgeplattet und dünnwandig. Die Pars pylorica ist kurz aber dick. Der Dünndarmanfang hat einen größeren Durchmesser als der übrige Darm. Der Darm macht noch vor der Magenspitze seine erste Umbiegung, läuft nach vorn und wendet sich bald geradenwegs dem After zu. Von den sieben Appendices pyloricae liegen vier linkerseits. v. EGGELING untersuchte *Trigla lineata*. Er fand den einzigen auffälligen Unterschied gegen *Tr. lyra* in dem Vorhandensein von jederseits vier Appendices pyloricae. „Der ziemlich lange Mitteldarm bildet im ganzen einen absteigenden und einen aufsteigenden Schenkel. Letzterer endet ganz hoch oben in der Bauchhöhle neben dem Pylorus, und von da verläuft das Ende des Darmkanals ohne äußere Abgrenzung eines Enddarmes gerade nach unten

zum After.“ Auch CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Tr. lineata*. Sie bezeichnen den Ösophagus als weit und sehr kurz. Er führt in einen ziemlich langen, weiten Magen, der quer in der Bauchhöhle liegt. Die Magenwände sind sehr dünn. Der Pylorus ist durch eine kräftige Klappe verschlossen. Der Darm beschreibt vier ungleichmäßige Windungen, deren drei allein hinter dem Magen liegen. Der Darm ist anfangs weit, nimmt dann aber an Durchmesser ab bis zur letzten Windung. Kurz vor dieser steht eine ziemlich kräftige BAUHINSche Klappe, die den Beginn des Enddarmes anzeigt. Hinter der letzten Biegung erweitert sich der Enddarm bedeutend bis zu seiner Mitte. Dann verengt er sich und wird dickwandiger. Im ganzen ist der Darmkanal sehr dünnwandig. Die 10 langen, schlanken Appendices pyloricae umfassen den Magen. Der Ductus choledochus soll in den Magen (dans l'estomac) nahe dem Pylorus münden. Die letzte Angabe dürfte auf einem Beobachtungsfehler beruhen. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß v. EGGELINGS *Trigla lineata* schwerlich dieselbe Art sein kann wie die, die CUVIER-VALENCIENNES beschreiben. Weder die Zahl der Darmwindungen und deren Lage, noch die Angaben über den Enddarm, noch die über die Appendices pyloricae stimmen überein! v. EGGELING untersuchte noch eine *Trigla*, die er nicht weiter bestimmen konnte. Diese *Trigla spec.* hatte einen außerordentlich weiten Magen, der „in den Grundzügen seines Baues“ den Befunden von *Trigla lyra* und *lineata* gleicht. „Die Erweiterung betrifft weniger die Pars cardiaca und pylorica als den beiden gemeinsamen kaudalwärts sich ausdehnenden Blindsack. Dieser erstreckt sich nahezu bis zum Ende der Bauchhöhle.“ Der lange, dünne Darm und Enddarm bietet dieselben Zustände wie bei *Trigla lyra* und *lineata*. „Auf jeder Seite des Anfangsteiles des Mitteldarmes hängen vier lange Appendices weit herab.“ CUVIER-VALENCIENNES beschreiben *Trigla cuculus*. Der Magen ist klein und hat die Form eines ungleichseitigen Dreiecks, dessen längste Seite die dorsale ist, dessen kleinste durch das Pylorusrohr gebildet wird. Es gibt fünf Appendices pyloricae. Drei stehen linkerseits. Sie sind sehr lang und sehr weit. Schon 1810 beschreibt CUVIER den Darmkanal dieses Tieres. Der Magen bildet einen tiefen Blindsack. Die Pars pylorica entspringt nahe dem Blindsackgrunde, ist ebensoweit wie dieser und ist kurz. Der durch eine Klappe in Dünn- und Dickdarm geschiedene Rumpfdarm ist an seinem Anfang auf jeder Pförtnerseite mit fünf sehr langen Appendices pyloricae versehen. v. EGGELING untersuchte *Tr. lyra*. „Der Magen besteht aus einem absteigenden und einem aufsteigenden Schenkel, die in einem sehr spitzen Winkel ineinander übergehen. Vom Scheitel des Überganges erstreckt sich noch ein Magenteil nach abwärts, der nicht gesondert ist, sondern beiden Schenkeln zugehört. Er endet zugespitzt etwa in der Mitte der Bauchhöhle. Der absteigende Schenkel (Pars cardiaca) ist ein ansehnliches weites Rohr. Der aufsteigende Schenkel (Pars pylorica) ist etwas enger, viel kürzer und verengt sich stark am Pylorus. Der Anfangsteil des Mitteldarmes trägt auf jeder Seite drei sehr lange Appendices pyloricae. Unmittelbar dahinter macht sich eine kleine

blindsackartige Erweiterung bemerkbar. Von da geht der Darm zunächst gerade nach abwärts, biegt sich am Ende der Bauchhöhle, um in einen gerade bis zur Höhe des Pylorus aufsteigenden Schenkel und setzt sich dann in mäßigen Windungen nach abwärts in den nicht deutlich abgegrenzten Enddarm fort. Während der Magen sehr kräftige Muskelwandungen besitzt, erscheint die Darmwand dünn und schlaff.“ Ein zweites Exemplar besaß die blindsackartige Erweiterung am Anfang des Mitteldarmes, jenseits der Appendices pyloricae, nicht. „Einzelne Teile des Mittel- und Enddarmes erscheinen sehr eng und mit kräftigen Wandungen versehen infolge der Kontraktion ihrer Muskelwand.“ CUVIER fand den Rumpfdarm von *Trigla lyra* durch eine Klappe in Mittel- und Enddarm geschieden. Letzterer fängt mit einem Blindsack an, der so lang als er selbst, aber nicht sehr tief und von dem dünnen Darm durch eine halbmondförmige Falte geschieden ist. Die Zahl der Pfortneranhänge ist 10, aber die Anhänge sind sehr kurz und eng.

Schleimhautrelief. Den Ösophagus von *Trigla hirundo* durchziehen zahlreiche, dichtstehende, schmale, annähernd parallele



Textfig. 139. *Trigla lyra*. Relief einer Appendix pylorica. Phot. Stenger.

Längsfalten von geringer Höhe. Sie stehen teilweise auf ganz groben, ephemeren Wülsten, die gegen den Magen zu verschwinden. Auch die schmalen Fältchen erniedrigen sich hier und gehen in das einfache, engmaschige, glattrandige Kryptennetz des Magens über. Dieses wird in der Pars pylorica um das Mehrfache weiter, ist aber trotzdem noch als engmaschig zu bezeichnen. Den Mitteldarm bedeckt ein einfaches, ziemlich niedriges Faltennetz. Seine Maschen sind unregelmäßig polygonal und meist längsgestreckt.

Nach hinten hin nimmt ihre Größe eher zu als ab. Das Relief flacht sich im ganzen von vorn nach hinten ab, jedoch ist es in gleicher Entfernung vom Pylorus oft recht ungleich, so daß diese Behauptung nur generell gemacht werden kann. Nahe vor der BAUHINSchen Klappe ist das Relief flach und in den ziemlich weiten Maschen zeigen sich flache Leistchen, die eine Art Doppelnetz entstehen lassen, von dem ich anfangs keinerlei Spur fand. Ein einfaches, aber noch viel regelloseres Netzwerk besteht auch

im Enddarm. Es ist niedrig und zeigt ein Vorherrschen der Längsfalten an den meisten Orten. Seine Maschen sind oft quadratisch, dann wieder kreisrund, oval, langgestreckt polygonal oder quergestreckt. Kurz, es herrscht keinerlei Gesetzmäßigkeit. Die Schleimhaut des kleinen Enddarmcoecums bietet dieselben Zustände. Das Relief der Appendices pyloricae schließt sich eng an das des Mitteldarmanfanges an, nur sind die Maschen im ganzen etwas kleiner.

CUVIER-VALENCIENNES fanden die Magenschleimhaut von *Trigla kumu* stark gerunzelt. Im Ösophagus von *Tr. Peronii* bemerkten sie nur wenige Falten. Die Magenschleimhaut war glatt. Mit großen Falten bedeckt war die Speiseröhre von *Tr. pini*, dagegen war die Mageninnenfläche glatt. Ich untersuchte *Tr. gurnardus*. Die Ösophagusschleimhaut bildet etwa 12 kräftige Längsfalten, die sich in den Magen fortsetzen. Hier bestehen sie als noch viel voluminösere, ephemere Wülste fort, verlaufen unregelmäßig und sind am Rand in dichtgedrängte massive Runzeln gelegt. Außerdem bedeckt den ganzen Magen ein sehr feinmaschiges Netzwerk. Ob wie bei *Tr. hirundo* in der Pars pylorica die Maschen weiter sind, kann ich leider nicht angeben, da ich früher darüber nichts aufgezeichnet habe und mir eben kein Präparat vom Magen dieses Tieres zur Verfügung steht. Im Mitteldarm bilden zu Anfang ziemlich hohe Falten ein unregelmäßiges Netzwerk mit polygonalen Maschen. In diesen Maschen finden sich sekundäre, feinere Fältchen, die ein kleines Netzwerk von gleicher Unregelmäßigkeit wie das primäre, bilden. Das Doppelnetz der Schleimhautfalten besteht im ganzen Mitteldarm, jedoch nehmen seine Falten gegen Ende bedeutend an Höhe ab, indessen nicht an Größe der Maschen. Es zeigt, ähnlich wie bei *Tr. hirundo*, eher eine Größenzunahme derselben. Ähnlich gebaut ist die Enddarmschleimhaut. Auch hier findet sich ein Doppelnetz vor, dessen Falten wieder etwas höher als am Mitteldarmende sind. Außer dem Doppelnetz zeigen sich aber noch einzelne grobe Falten, die namentlich nahe dem After sehr hervortreten. Die Innenfläche der Appendices pyloricae zeigt gleichfalls ein Doppelnetz, indessen sind die Maschen enger als irgendwo sonst im Darm. Die Faltenhöhe ist geringer als im Mitteldarmanfang, indessen weit höher als an dessen Ende und auch als im Enddarm. CUVIER-VALENCIENNES fanden die Mageninnenfläche von *Trigla gurnardus*, die übrigens in der Pars pylorica nach meinen Beobachtungen gerade, ephemere Längswülste aufweist, völlig glatt. Nach v. EGGELE gibt CUVIER 1835 an, die Darmschleimhaut dieses Fisches besitze ein polygonales Netz von Falten. v. EGGELE beobachtete im Darm von *Trigla lineata* „niedrige Schleimhautfalten, die, untereinander netzförmig verbunden, recht umfangreiche, ebene Bezirke von unregelmäßig rundlicher oder polygonaler Form begrenzen. Die Maschenräume erscheinen erheblich weiter als bei *Trigla lyra*, was wohl mit der Dehnung der Darmwand zusammenhängen kann. Die Schleimhautleisten sind nicht alle gleichartig

nach Höhe und Stärke, aber die Unterschiede in dieser Hinsicht treten nicht überall so scharf hervor, daß man zwei Gruppen von Leistenbildungen unterscheiden könnte“. Ich erinnere an meine Zweifel daran, ob v. EGGELING tatsächlich *Tr. lineata* vor sich hatte. CUVIER-VALENCIENNES nennen die Schleimhaut der Pars cardiaca und des Magenblindsackes glatt. v. EGGELING macht Angaben über eine ihm unbekannte *Trigla*. Er fand im Mitteldarm „die von feinen Schleimhautleisten begrenzten unregelmäßigen, planen Felder“ etwas kleiner, „die Leisten wenig untereinander verschieden in Höhe und Dicke“. Sonst glichen die Befunde denen von *Tr. lineata*. v. EGGELING beschreibt das Relief des Mittel- und Enddarmes von *Trigla lyra*. Ich selbst untersuchte den Vorderdarm und die Appendices pyloricae dieses Tieres. Dicke und schmale Längsfalten durchziehen den Ösophagus. Sie sind nicht glattrandig, sondern selbst die niedrigen unter ihnen haben stark gezackte Ränder, die übrigen lösten sich in ein Heer von höchst zarten, meist noch zierlich verästelten Fortsätzen auf, die so dicht stehen, daß man ihre Basis nicht untersuchen kann. Die unverästelten der Fortsätze erinnern an die Gebilde im Ösophagus von *Gadus*-Arten. Gegen den Magen hin verschwindet dieses wundervolle Relief ziemlich plötzlich. Die Magenschleimhaut zeigt grobe Runzeln in verschiedenen Richtungen verlaufend. Sie bilden die Fortsetzung nur weniger Ösophagusfalten. Das eigentliche Magenrelief ist auch hier das einfache, enge Doppelnetz, aus dem fadenartige Fortsätze in Menge hervorgehen, ein mir sonst nicht begegnetes Vorkommen. Dies Relief weicht ziemlich plötzlich im Beginn der Pars pylorica einem weitmaschigeren, glattrandigen Netzwerk, das noch etwas weitmaschiger ist als das Relief der Pars pylorica bei *Trigla hirundo*. Im Mitteldarm zeigten zwei Exemplare v. EGGELING ein verschiedenes Bild. Beim ersten bildete im Mitteldarmanfang die Schleimhaut „ziemlich grobe Falten, die sich untereinander verbinden zu einem Netzwerk mit weiten, rundlich polygonalen Maschenräumen. In diesem findet sich ein zweites Netz, von feinen Fältchen gebildet, mit verhältnismäßig groben Maschen. Dieselbe Reliefstruktur zeigt sich auch noch in der Mitte des Dünndarmes, nur etwas verfeinert. Die Schleimhautfalten sind niedriger, die Maschenräume enger. Nirgends tritt hier eine bestimmte longitudinale oder quere Faltenrichtung hervor, das Netz erscheint gleichmäßig gebaut. Erst im letzten Darmabschnitt kurz vor dem After ändert sich dies Verhalten. Hier ziehen schwache Längsfalten entlang, und in den weiten Zwischenräumen derselben bilden niedrige Seitenäste ein sehr unregelmäßiges Netzwerk mit großen und kleinen, oft nur unvollständig abgeschlossenen Maschenräumen“. Beim zweiten Exemplar zeigte sich zwar im ganzen dasselbe Bild, doch weniger klar. Stellenweise ist das Relief ganz verschwunden, diese Stellen sind extrem gedehnt. In den kontrahierten Abschnitten ist das Relief zusammengepreßt und durch eine Art Längsfaltung gestört. Diese Angaben passen sehr schön zu der Hypothese, die ich im ersten Teil dieser Arbeit über die Ursachen des Netzes als Grundform des Darmreliefs aufgestellt habe. In den Appendices pyloricae finde ich

ein Doppelnetz von außerordentlicher Zierlichkeit. Eine bestimmte Richtung halten seine Maschen nicht inne. CUVIER fand die Enddarmschleimhaut von *Tr. lyra* mit Längsfalten bedeckt, den übrigen Darm glatt. MILNE EDWARDS notiert für *Trigla* generell, daß im Darm zahlreiche Falten polygonale Bezirke umschließen.

C. Peristedion. Ich lege v. EGGELINGS Darstellung des Darmes von *P. cataphractum* zugrunde.

„Der Magen erscheint als ein stark erweiterter, muskulöser Abschnitt. Kardial und Pylorus liegen fast in gleicher Höhe. Beide verbindet eine wenig gebogene, kurze kleine Krümmung und eine sehr stark ausgebogene, weit nach abwärts reichende, lange, große Krümmung. An letztere fügt sich durch Vermittlung eines kurzen engen Verbindungsstückes ein kleiner kugelförmiger Blindsack von der Größe einer ansehnlichen Erbse. Am Pylorus besteht eine geringe Einschnürung, dann folgt wieder ein weiterer Abschnitt.“ „Die Wandungen des in zahlreiche Windungen gelegten Dünndarmes sind sehr zart und dünn. Eine scharfe Grenze gegen den Enddarm besteht nicht. Das letzte Darmstück läuft ziemlich gerade von der Gegend des Pylorus nach abwärts.“ Ein Kranz ganz kurzer Appendices pyloricae steht hinter dem Pylorus an dem erweiterten, oben angegebenen Abschnitt.

Nach v. EGGELING gibt CUVIER 1835 die Zahl der Appendices pyloricae von Peristedion auf sieben an. Die Blinddärme seien sehr kurz. Die Histoire naturelle nennt den Ösophagus kurz und sehr weit. Der ebenfalls sehr weite Magen ist vom Ösophagus durch eine kaum merkliche Einschnürung abgesetzt. Dagegen ist die Stelle des Pylorus durch eine solche sehr deutlich bezeichnet. Der Darm ist ziemlich weit. Er steigt zum After hinab, biegt um und läuft zum Zwerchfell, biegt bald wieder um und wendet sich darauf gleich zum Pylorus. Hier beschreibt er seine dritte Biegung und läuft gerade zum After. Von der ersten Biegung an nimmt sein Durchmesser etwas ab. Die Darmwände sind sehr dünn. Sieben äußerst kurze Appendices umgeben den Pylorus. Der Ductus choledochus mündet ziemlich fern vom Pylorus. MECKEL nennt den Magen länglichrund, starkfleischig, hinten in einen rundlichen Blindsack ausgezogen. Der Darm ist länger als bei *Trachinus*, *Uranoscopus*, *Cottus* und *Trigla*. Die Appendices pyloricae sind äußerst kurz und eng.

Schleimhautrelief. Die Mitteldarmschleimhaut zeigt nach v. EGGELING in der Mitte nur ein „ganz schwach ausgeprägtes Relief von feinen, im ganzen gleichmäßig hohen Leisten, die, netzförmig untereinander verbunden, ganz flache, unregelmäßige, rundliche, auch vier- oder fünfeckige Felder begrenzen. Weiter-

hin verschwindet das Netzwerk und wird ersetzt durch ganz feine, gerade Längsfalten, die nur ganz vereinzelt durch Seitenäste in Verbindung miteinander stehen. Dieses Verhalten persistiert bis in den verengten Endabschnitt des Darmkanales“.

CUVIER fand 1835 (nach v. EGGELING) im Mitteldarmanfang ein feines Netz von Schleimhautfalten, späterhin aber eine glatte Schleimhaut. CUVIER-VALENCIENNES finden den Ösophagus und den Magen gefaltet.

9. Familie: **Dactylopteridae.**

A. *Dactylopterus*. *D. volitans* wird in der *Histoire naturelle* beschrieben.

Der Ösophagus ist lang und eng. Er erweitert sich in der Höhe der Bauchflossen in den Magen, der rechts liegt, etwas komprimiert ist und dicke Wandungen besitzt. Der Pylorus liegt etwas mehr kranialwärts als die Kardia. Der lange Darm macht sechs Windungen, ist sehr dünnwandig und überall von gleichem Durchmesser. Über 30 schlanke *Appendices pyloricae*, die viel kürzer als der Magen sind und in zwei Haufen von ungefähr gleicher Größe auf jeder Darmseite stehen, umgeben den Pylorus.

Bei *Dactylopterus orientalis* findet sich ein ähnliches Bild, doch bestehen hier nur 19 *Appendices pyloricae*, von denen 10 links vom Magen liegen. Bei *Cephalacanthus spinarella*, einer Jugendform von *Dactylopterus*, ist der Ösophagus recht lang und setzt sich in einen mittelgroßen, hinten zugespitzten Magen fort. Hinter der Kardia liegt der aufsteigende Ast. Er ist umfangreich und dickwandig. Der schlanke Darm ist überall von gleichem Durchmesser. Er macht fünf Windungen. Am Darmanfang steht eine ungeheure Masse von *Appendices pyloricae*. Sie sind sehr fein und stehen einander ringsum den Darm gegenüber. MECKEL bemerkt, der Magen von *D. volitans* sei länglichrund, dickfleischig, hinten in einen rundlichen Blindsack ausgezogen. Der Darm macht sieben Windungen und ist wenigstens doppelt so lang als bei *Trachinus*, *Uranoscopus*, *Cottus*, *Trigla* und *Peristedion*. Es würden nach MECKELS generellen Angaben etwa ein Dutzend *Appendices pyloricae* vorkommen.

Schleimhautrelief. Die Mageninnenfläche ist glattwandig.

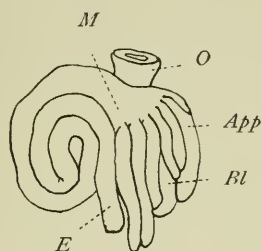
G. Jugulares.

1. Familie: **Trachinidae.**

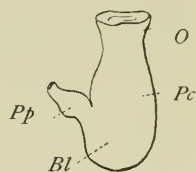
A. *Trachinus*. Ich untersuchte *Tr. draco*.

Auf den höchst kurzen, sehr weiten, mit kräftigen Wandungen versehenen Ösophagus folgt nach einer geringen Einschnürung

der V-förmig nach links gekrümmte Magen, der einen weiten, rundlichen Blindsack besitzt. Die Pars cardiaca ist ebensolang und ebensoweit wie der Blindsack, auch die Wandstärke ist in beiden Abschnitten etwa die gleiche und recht beträchtlich. Etwas anders gestaltet, wie es RATHKE darstellt, finde ich die Pars pylorica. Sie geht bei meinem Exemplar fast rechtwinklig von der Pars cardiaca ab und läuft in ihrem letzten Viertel kranial- und etwas ventralwärts. Sie ist anfangs am weitesten und verengt sich gegen den Pylorus hin ursprünglich gleichmäßig, im letzten Viertel schneller. Die Wände der Pars pylorica sind vielleicht noch eine Spur dicker wie die des Blindsackes und der Pars cardiaca. Eine recht kurze, dicke Klappe verschließt die enge Pfortneröffnung. Der Leberdarm mißt bei meinem Exemplar 13 cm. Davon entfallen die letzten 3 cm auf den durch eine kräftige Ringklappe vom Mitteldarm getrennten Enddarm. Der Leberdarm hat einen eigentümlichen Verlauf, den RATH-



Textfig. 140. *Trachinus draco* (nach RATHKE).



Textfig. 141. *Trachinus draco* (nach RATHKE). Magen.

KES Abbildung schön zur Darstellung bringt. Weit beginnend, läuft er

ventral der Pars cardiaca in die rechte Seite der Bauchhöhle. Allmählich enger werdend macht er dann eine horizontal gelagerte einfache Spiraltour, läuft dann im entgegengesetzten Sinne, endet aber schon nach einer halben Spiraltour am After. Der Mitteldarm hat mitteldicke, langsam dünner werdende Wände und verringert seinen Umfang nicht ganz um ein Viertel. Spindelform hat der etwas dickwandigere Enddarm, der an seiner weitesten Stelle, dicht hinter der BAUHNSchen Klappe, reichlich so weit wie der Mitteldarmanfang ist. Letzteres Verhalten bringt RATHKES Figur nicht zum Ausdruck. Die Stelle der Valvula BAUHINI ist äußerlich kaum sichtbar. Den Mitteldarmanfang umgeben ringförmig sechs Appendices pyloricae. Sie sind von verschiedener Länge, die Länge der größten beträgt 2 cm, also gleich zwei Drittel der Enddarmlänge und ein Viertel der Mitteldarmlänge. Ihr Durchmesser war aber um mehr als die Hälfte kleiner als der des

Mitteldarmanfanges, dessen dorsale Seite übrigens zum großen Teil von Appendices frei ist. Alle Blinddärme sind, wie RATHKE auch zeigt, der ventralen Situsfläche aufgelagert.

Der Magen unseres Fisches ist nach CUVIER (1810) ein weiter, stumpfender Blindsack, an dessen hinterem Drittel die Pars pylorica entspringt. Der Darm ist kurz, aus dünnen Häuten gebildet und in seinem Anfange von acht langen und engen Pförtneranhängen umgeben. Nach MECKEL ähnelt der Befund dem bei *Uranoscopus*, *Cottus* und *Trigla* erhobenem. RATHKE bildet den Darmkanal ab. v. EGDELING fand eine „ziemlich weite Pars cardiaca“ in den runden, umfangreichen Magenblindsack übergehen. „Dieser setzt sich durch eine kurze, der Pars cardiaca nahe benachbarte Pars pylorica in dem Darm fort“. „Der Darm ist von mittlerer Länge und bildet mehrere kleine Windungen. Die Aftermündung liegt kranialwärts vom hinteren Ende der Bauchhöhle. Die Wandungen des Darmes sind recht dünn, das Lumen ist anfangs ziemlich weit und wird allmählich enger.“ v. EGDELING sah außen keine Enddarmgrenze, bemerkte aber innen die BAUHINsche Klappe. „Es finden sich mehrere, anscheinend fünf bis sechs ziemlich lange, schlanke Appendices pyloricae.“

CUVIER-VALENCIENNES nennen den Magen lang, hinten abgerundet. Sein Lumen sei nicht erheblich, seine Wandungen aber dick. Der anfangs weite Darm wird bald enger. Der Pylorus ist von sechs langen und ziemlich dicken Appendices pyloricae umgeben. Die erste rechts ist viel länger als die anderen. Bei einer zweiten Art, bei *Trachinus radiatus*, sind die Verhältnisse die gleichen, nur sind die Appendices kleiner und untereinander gleich lang.

Schleimhautrelief. Ziemlich hohe, dichtstehende, schmale Falten mit gezackten Rändern durchziehen die Speiseröhre. Ein Teil von ihnen besteht im Magen in Gestalt ephemerer Runzeln fort. Die anderen und auch der obere Teil von den eben erwähnten Falten gehen in das enge, zarte Kryptennetz des Magens über. Letzteres scheint in der Pars pylorica ganz zu fehlen. Hier finde ich nur glatte Längsfalten, die am Anfang der Pars pylorica besonders hoch und gekräuselt ist. Durch diese Kräuselung bringen sie nahezu einen Verschuß des Lumens zustande. Den Mitteldarm bedeckt ein einfaches Faltennetz mit ziemlich weiten polygonalen, nicht regelmäßigen Maschen. Die Falten sind von ungleicher Höhe und bald schon prävalieren Längsfalten. Ihr Rand ist glatt. Auch im Enddarm besteht ein einfaches Netz, das aber flacher ist und in den Längsfalten die Hauptrolle spielen. Sie sind in der Zahl von 15—20 vorhanden und zeichnen sich durch nahezu geraden Verlauf und bedeutendere Höhe vor anderen Falten aus. Anfangs finden sich äußerst zahlreiche, wenn auch

niedrige Querfältchen. In den Appendices ist das Relief fast dasselbe wie im Mitteldarm. Vielleicht ist nur die Ungleichheit der Faltenhöhe hier noch erheblicher.

Nach CUVIER (1810) ist die innere Magenfläche stark gefurcht. RATHKE fand im Mitteldarm ein Netzwerk von Falten. Allmählich verschwinden nach hinten zu die quergehenden Verbindungsfalten und die hintere Mitteldarmhälfte wird von mehr minder zickzackförmigen Längsfalten durchzogen. Im Enddarm besteht ein Doppelnetz. Ähnlich sind v. EGGELINGS Angaben. „Ganz am Anfang des Dünndarmes besteht ein doppeltes Faltennetz. Im ganzen bilden schwache und niedrige Falten ein grobes Netz mit ziemlich weiten, polygonalen Maschen, und in diesem findet sich ein zweites, sehr engmaschiges Netz von ganz feinen Fältchen. Nach hinten zu verschwinden die beiden Faltennetze allmählich, und es bleiben nur noch niedrige, nahezu gerade in der Längsrichtung des Darmes verlaufende Falten mit zahlreichen schwachen Seitenästchen übrig, die aber die benachbarten Längsfalten gewöhnlich nicht erreichen. Erst im letzten Teil des Enddarmes, nahe dem After, tritt wieder ein schwaches Netzwerk auf, das ich aber nicht deutlich als ein doppeltes zu erkennen vermochte.“ CUVIER-VALENCIENNES fanden die Magenwände stark gerunzelt.

2. Familie: Percophiidae.

A. Percophis. Die Histoire naturelle berichtet kurz über P. brasiliensis.

Der Ösophagus setzt sich in den Magen fort, der einen länglichen, hinten abgerundeten Blindsack bildet, der fast das halbe Abdomen einnimmt. Die Magenwände sind sehr dünn. Mehr konnten die Autoren nicht erkennen.

Schleimhautrelief. Die Mageninnenfläche ist mit Falten bedeckt.

3. Familie: Notothenia.

A. Eleginus. Die Histoire naturelle ist die Quelle. E. maclovinus.

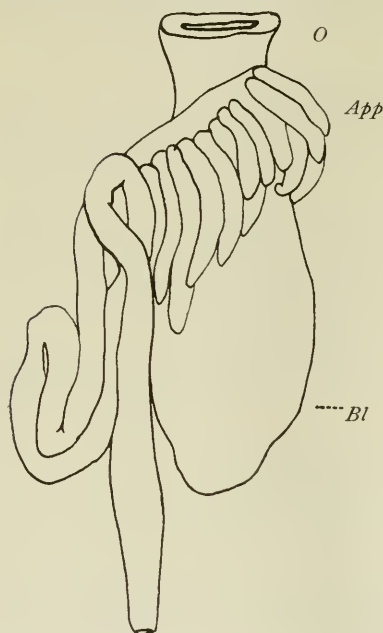
Die Speiseröhre ist lang. Sie erweitert sich in einen nicht sehr geräumigen, rundlichen Blindsack. Es ist der Magen, dessen Pars pylorica eng ist, zumal am Pylorus. Der Darm ist anfangs weit. Er steigt zwischen die Leberlappen, biegt bis hinter den Magen um und verringert in dieser Strecke seinen Durchmesser bedeutend. Am Ende wird er wieder viel weiter. Er beschreibt zwei weitere Windungen und verengt sich dann ziemlich plötzlich.

An dieser Stelle verschließt eine dicke Klappe den Mitteldarm gegen den Enddarm. Letzterer läuft gerade zum After und besitzt keinerlei Erweiterung. Es bestehen vier Appendices pyloricae. Eine steht links der Pars pylorica des Magens, drei rechts. Der Ductus choledochus mündet in eine der Appendices hinein.

Bei *E. Bursinus* ist der Magen etwas größer, der Darm erscheint wegen seines geschlängelten Verlaufes länger, hat aber dieselbe Windungszahl wie bei *E. maclovinus*, nämlich vier. Der Durchmesser des Darmes ist wie bei *E. maclovinus*. Auch bestehen vier Appendices pyloricae. Der Ductus choledochus mündet wie bei *E. maclovinus* in die untere, rechte Appendix pylorica hinein.

4. Familie: *Uranoscopidae*.

A. *Aphritis*. Im VIII. Band der *Histoire naturelle* wird A. *Urvillii* beschrieben.



Textfig. 142. *Uranoscopus scaber*
(nach RATHKE).

Der Magen ist ein recht geräumiger Sack. Seine Pars pylorica ist von der Pars cardiaca durch eine Einschnürung abgesetzt. Die Zahl der Appendices pyloricae ist gleichfalls vier.

B. *Uranoscopus*. Ich lege v. EGGELINGS Schilderung des Darmkanales von *Uranoscopus scaber* zugrunde.

„Der Magen besteht aus einer weiten, ziemlich kurzen Pars cardiaca, einem enormen Blindsack, der als der wesentliche Inhalt der Bauchhöhle erscheint und fast bis zu deren Ende sich ausdehnt. Eine ganz kurze, enge Pars pylorica entspringt aus dem kranialen Rande des Magenblindsackes dicht neben der Einmündung des Kardianteils.“

„Der Darm ist ziemlich lang. Er bildet unter mehrfachen kleinen Windungen einen zum Ende der Bauchhöhle absteigenden, dann einen bis zur Pylorusgegend wieder

aufsteigenden und endlich einen nach hinten zum After gehenden Schenkel. Eine Sonderung in Dünndarm und Dickdarm ist äußerlich angedeutet durch eine Einschnürung, hinter welcher das Lumen gegen den After etwas an Umfang zunimmt. Die Darmwandungen sind ziemlich kräftig, ganz besonders im Endabschnitt.“ „Der Darm bildet einen verhältnismäßig sehr engen Schlauch, in dessen Anfang in einer Längsreihe 11 ansehnliche schlanke Appendices pyloricae einmünden“.

Bei einem zweiten Exemplar erschien v. EGGELING der Bauch durch den relativ sehr großen Magenblindsack, der fast die ganze Bauchhöhle einnahm, enorm aufgetrieben. „Der Dünndarm ist im Vergleich zum Magen sehr eng. Er besteht aus einem absteigenden, einem aufsteigenden und endlich wieder einem zum After absteigenden Schenkel. Alle bilden kleine Windungen. Der erste absteigende Schenkel ist etwas weiter als die übrigen ganz engen Teile. Kurz vor dem After erweitert sich der Darm ziemlich plötzlich ganz beträchtlich. Dieser letzte Abschnitt stellt anscheinend den Enddarm dar.“ v. EGGELING fand hier 12 ziemlich lange, schlanke Appendices pyloricae. Ein drittes Exemplar zeigte diesem Autor einen weniger umfangreichen Magen als das zweite. „An dem Dünndarm bestehen etwas stärkere Windungen, so daß die einzelnen Schenkel nicht so deutlich zu erkennen sind. Im übrigen ist die Anordnung des Darmkanales dieselbe wie bei den beiden anderen Exemplaren.“ Die Zahl der Appendices war 11. Nach CUVIER (1810) soll sich am Darmkanal von *U. scaber* „keine besondere Erweiterung“ finden, durch welche man den Magen von der Speiseröhre unterscheiden könnte. Der Darm ist anfangs eng und dickwandig, bald aber „erweitert er sich ansehnlich und zugleich werden seine Häute dünn und durchsichtig und bleiben so beinahe in seinem ganzen Verlauf, indem sie nur in der Nähe des Afters wieder etwas dicker werden. Dieser Darmkanal bildet mehrere konzentrische Windungen und nimmt jenseits der ersten davon beträchtlich an Weite ab. Er hat durchaus keine Klappe. MECKEL findet den Magen weit größer als im allgemeinen. Während CUVIER 14—15 Appendices pyloricae fand, sah MECKEL stets nur 12 oder 13. Auch RATHKE fand nur 12—13. RATHKE fand auch eine BAUHINSche Klappe. CUVIER-VALENCIENNES fanden den Ösophagus eng, zumal an der Kardia. Der Magen ist ein großer, ovaler, hinten abgerundeter Sack. Seine Dorsalwand ist äußerst dick. Die Pars pylorica entspringt nahe der Kardia. Der Darm ist eng und wenig lang. Er macht mehr Schlängelungen als eigentliche Windungen. Es bestehen 11 Appendices pyloricae. Ganz nahe bei ihnen mündet der Ductus choledochus. *U. guttatus* hat einen mittelgroßen, muskulösen, dickwandigen Magen. Der Pylorus ist nahe der Kardia. Der Darm macht zwei ziemlich lange Windungen und ist eng. Kurz vor dem After erweitert er sich in den Enddarm. Acht Appendices pyloricae stehen in einer einzigen Reihe am Darmanfang. *Uranoscopus cirrhosus* hat einen sehr engen Ösophagus und einen großen, hinten abge-

rundeten, sackartigen Magen mit unten dünnen Wänden. Die dorsale Wand ist weit dicker. Der Pylorus liegt nahe der Kardia. Der Darm ist ziemlich lang, macht zwei große Windungen und ist stark geschlängelt in seinem Verlauf. Anfangs ist er dickwandig. Kurz vor dem After verdicken sich die Darmwände und der Durchmesser des Darmes vermehrt sich auch etwas, so daß er viel umfangreicher als vorher ist. 14 Appendices pyloricae stehen in einer Längsreihe am Dünndarmanfang. Der Ductus choledochus mündet hinter ihnen in den Darm. Ganz ähnlich verhält sich *U. inermis*, nur ist die Zahl der Pfortneranhänge acht. Der dickwandige, muskulöse Magen von *U. sulfureus* ist ein großer, rundlicher Sack. Der geschlängelte Darm beschreibt zwei Windungen. Er endet in einen dicken, geraden Darm, dessen Länge etwa halb so groß ist wie die der Bauchhöhle. Es bestehen acht Pfortneranhänge.

Schleimhautrelief. v. EGGELING findet im Mitteldarm von *U. scaber* sehr niedrige Falten. „Sie bilden ein Netz mit unregelmäßigen, polygonalen Maschen, welche wieder ein Netzwerk ganz feiner Fältchen einschließen. Im mittleren Teil des Darmes weisen die stärkeren Falten eine sehr deutliche Längsanordnung auf, die später verschwindet und in ein ganz gleichmäßiges, feines Netz mit engen Maschenräumen übergeht. Im Enddarm sieht man einige zarte, gerade verlaufende Längsfalten und zwischen diesen ein ganz niedriges, enges Faltennetz.“

Bei v. EGGELINGS zweitem Exemplar fand sich eine undeutlich longitudinale Anordnung im Netz. „In den unregelmäßigen, poly-



Textfig. 143. *Uranoscopus scaber*.
Relief einer Appendix pylorica.
Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

gonalen, ziemlich engen Maschenräumen findet sich ein zweites, ganz enges Netz sehr feiner Fältchen.“ Beim dritten Exemplar zeigte die Schleimhaut ziemlich deutliche, ganz niedrige Längsfalten, „die durch Seitenäste in Verbindung stehen und so ein Netzwerk bilden, in dessen engen Maschenräumen nur hier und da ein zweites, sehr enges Netz von ganz feinen Fältchen sichtbar wird.“ Ich selbst untersuchte den Rumpfdarm mit den Appendices pyloricae von *U. scaber*. Ich finde im ganzen Mitteldarm ein flaches, einfaches Faltennetz mit ungleich großen, vorwiegend rundlichen Maschen,

die gegen den Enddarm hin im ganzen enger sind. In diesem selbst sind die Maschen enger, die Falten höher. Längsfalten prävalieren etwas. In den Appendices pyloricae finde ich das

Netzwerk viel enger als im Mitteldarm und es besitzt außerdem nahezu den Charakter eines Doppelnetzes, indem gewisse Falten höher als die anderen und mit zackigem Rande versehen, zu einem unregelmäßigen Netzwerk zusammentreten, in dem vielfach Längsfalten eine große Rolle spielen. CUVIER fand die Mitteldarmschleimhaut von *U. scaber* längsgefaltet ganz im Anfang, dann mit niedlichen, im Zickzack verlaufenden Längsfalten bedeckt, die weiterhin verschwinden. Im Endstück bestehen parallele Längsfalten, die mit kleinen seitlichen Runzeln abwechseln. RATHKE findet im Mitteldarm ein Doppelnetz. Im Enddarm ist dies Netzwerk weitmaschiger und weniger regelmäßig. CUVIER-VALENCIENNES fanden viele Falten im Ösophagus, die Magenwände aber glatt. Die Mageninnenfläche von *U. guttatus* ist mit zahlreichen, unregelmäßigen und ansehnlichen Falten bedeckt. Im Enddarm finden sich Längsfalten. Der Ösophagus von *U. cirrhosus* ist mit Längsfalten versehen, die Magenwände sind glatt, nur die Dorsalwand bietet ein drüsiges Ansehen (Kryptennetz?). Die dicke Darmschleimhaut ist mit feinen, nahestehenden Falten bedeckt.

5. Familie: **Trichonotidae.**

A. *Trichonotus*. Im XII. Band der *Histoire naturelle* beschreibt VALENCIENNES den Darmbefund von *Tr. setiger*.

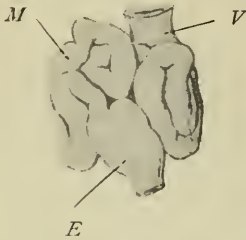
Ösophagus und Magen nehmen gemeinsam sechs Siebentel der Bauchhöhlenlänge ein. Sie bilden einen langen, engen, zylindrischen, hinten abgerundeten Sack mit dünnen Wänden. Fast am Ende des Sackes sieht man rechts die Pylorusöffnung. Der Darm ist sehr kurz. Erst steigt er rechts vom Magen nach vorn, biegt unter dem Zwerchfell um und begibt sich dann geradeswegs zum After. In Pylorushöhe findet sich eine Klappe, die den Anfang des Enddarmes bezeichnet. Der Enddarm ist erweitert. Appendices pyloricae fehlen.

6. Familie: **Callionymidae.**

A. *Callionymus*. Über dieses Genus sind die Angaben noch recht unklar, und obwohl ich *C. festivus* selbst untersuchen konnte, bin ich leider nicht in der Lage, ein befriedigendes, klares Bild der Verhältnisse zu entwerfen. Ich bekam nur das Darmrohr zur Untersuchung und leider ohne den Ductus choledochus, der hier so wichtig ist. Nicht einmal über die Lage des Darmes kann ich berichten.

Der Vorderdarm von *Callionymus festivus* ist kurz und ziemlich weit. Seine Wandungen sind von mittlerer Stärke. Eine ausgeprägte Einschnürung zeigt äußerlich eine ziemlich hohe,

schmale Ringklappe, innen das Ende des Vorderdarmes an. Ich kann also meine im I. Teil dieser Arbeit (Jen. Zeitschr., Bd. XLVII, N. F. Bd. LX, p. 537) geäußerten Zweifel über das Vorhandensein einer Pylorusklappe bei *Callionymus* zurückziehen. Der Darm zeigte



Textfig. 144. *Callionymus festivus* (nach RATHKE).

mir das seltene Vorkommen, daß er an der Valvula Bauhini etwas weiter war als am Anfang. Ob es sich hierbei um einen zufälligen Befund handelt, der durch den Funktionszustand des Darmes bei seiner Fixierung hervorgerufen war, kann ich nicht sagen. Ich glaube es indessen kaum, da mir die Zunahme als eine gleichmäßig von vorn nach hinten fortschreitende vorkam. Aber bei dem winzigen Objekt wäre ein Irrtum leicht

möglich. Im ganzen ist der Mitteldarm als eng zu bezeichnen, seine Wände als mittelkräftig. Eine Valvula Bauhini charakterisiert den Enddarmenfang. Der Enddarm ist kurz und weiter als der Vorderdarm sogar, seine Wände scheinen etwas dünner als im Mitteldarm zu sein. Appendices pyloricae fehlen.

Nach MECKEL gehört der Darmkanal von *Callionymus* zu den allereinfachsten. RATHKE bildet den Darmkanal von *C. festivus* ab. Von nur sehr einfacher Form ist der Magen, indem er „nur einen einfachen, übrigens aber gegen sein hinteres Ende etwas mehr als an dem vorderen verengten und mäßig langen Schlauch darstellt. Dagegen ist er nicht gerade gestreckt, sondern mit seinem hinteren Ende ziemlich stark nach der rechten Seite hin gekrümmt und zeigt überhaupt in seiner Form einige Ähnlichkeit mit dem Magen der Frösche“. Der Magen ist ziemlich dünnwandig. Er ist durch eine Klappe vom Rumpfdarm getrennt. Der Mitteldarm ist ziemlich weit und lang. Der Enddarm wird durch eine BAUHINSche Klappe vom Mitteldarm geschieden und ist bedeutend weit.

PILLIET untersuchte *C. lyra*. Er fand den Darmkanal gerade und kurz. Es besteht keinerlei Magenerweiterung, keine Kardia, keine Pyloruseinschnürung. PILLIET liefert den Nachweis, daß der Vorderdarm dieses Tieres zwar bereits in Ösophagus und Magen differenziert sei, indessen entbehrt der Magen der Drüsen. Auch CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Callionymus lyra*. Der Darmkanal beginnt mit einem ziemlich weiten Ösophagus, der sich in einen ebenso weiten Magen fortsetzt. Dieser endet mit einer Einschnürung, der innen einer Klappe entspricht. Man muß freilich einräumen, daß letztere innen nur eben sichtbar ist. Der Darm ist von geringer Länge. Er verändert seinen Durchmesser hinter der Stelle, die die Autoren als den Pylorus ansehen, läuft in die rechte Seite, biegt scharf

um, um wieder sehr wenig über seine erste Biegung nach vorn zu steigen, läuft etwas schräg dorsal und quer durch die Bauchhöhle. Er endet in den Opisthogaster, der fast ebensoweit ist wie der Magen. Die Darmwände sind überall sehr dünn. Ein Gallengang („Un canal cholédoque“) mündet in den Magen, dorsal und vor der Einschnürung und Verdickung des Darmkanales, die die Stelle der Pylorusklappe anzuzeigen scheint. Es wäre notwendig, diesen ganz einzigen Befund einmal neu zu prüfen! Leider war ich selbst nicht in der Lage dazu. Daß in der Tat der Vorderdarm den Ductus choledochus aufnähme, vermag ich nicht zu glauben.

Schleimhautrelief. Anfangs niedrige, dann höher werdende, stets schmale Längsfalten durchlaufen den Vorderdarm von *Callionymus festivus*. Erst sind sie in mittelweiten Abständen parallel geordnet, später werden die Abstände größer und man sieht einige schräge, hohe Verbindungsfalten zwischen ihnen. Ein Kryptennetz sah ich nicht. Im Mittel- und Enddarm finde ich ein einfaches Faltennetz mit mittelweiten, unregelmäßig polygonalen Maschen und ziemlich schmalen, mittelhohen Falten. Letztere sind im Mitteldarmanfang geschlängelt, später mehr gerade. Im Mitteldarmende gewinnen allmählich die Längsfalten die Oberhand, während die Schrägfalten einen mehr queren Verlauf annehmen. Das Enddarmnetz finde ich etwas höher, vielleicht auch eine Spur engmaschiger. Die Faltenränder sind, wie im Mitteldarm, glatt. Die Falten sind leicht gewunden, erst ganz nahe dem After gerade. Hier finden sich nur noch Längsfalten.

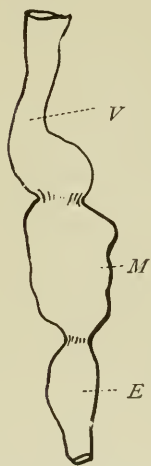
Nach MECKEL dürfen wir wohl ein Netzwerk im Darm von *Callionymus* annehmen. RATHKE äußert sich nicht über das Relief. PILLIET fand bei *C. lyra* im Darm zahlreiche Schleimhautfalten, die nach hinten zu sehr einfach werden und wenig hervortreten. CUVIER-VALENCIENNES nennen die Darmschleimhaut mit feinen Papillen bedeckt, die fast immer mehr oder minder in Sechsecken angeordnet stehen und nach dem Pylorus zu parallelen Längsreihen vereint erscheinen.

7. Familie: *Gobiesocidae*.

A. *Lepadogaster*. Ich untersuchte *L. Decandollei*.

Dieser Darmkanal ist in mancher Beziehung der seltsamste, den ich kenne. Der offenbar undifferenzierte, jedenfalls primitive Vorderdarm ist von bedeutender Länge, länger als der Mitteldarm, und der Mitteldarm selbst ist nur wenig länger als der kurze Enddarm und von einer relativ überaus großen Weite. Weit beginnend an den *Ossa pharyngea* verengt sich der Vorderdarm

ziemlich rasch, um etwa im letzten Drittel wieder weiter zu werden. Da äußerlich eine tiefe Einschnürung den Vorder- und Mitteldarm trennt, erscheint der letzte, erweiterte Abschnitt des Vorderdarmes kugelartig und täuscht einen Magen vor, der aber dem Relief nach kaum bestehen dürfte, höchstens in Form des drüsenlosen Magens, wie ihn PILLIET bei *Lepadogaster bimaculatus* beschrieben hat. Eine Pylorusklappe besteht, doch erinnert sie mehr an Zustände wie bei *Gobius minutus*, d. h. sie ist wenig muskulös und gefaltet und dürfte im wesentlichen als eine einfache Schleimhautfalte aufzufassen sein. Der Mitteldarm wird gleich hinter seinem Anfang äußerst weit und besitzt gebeulte



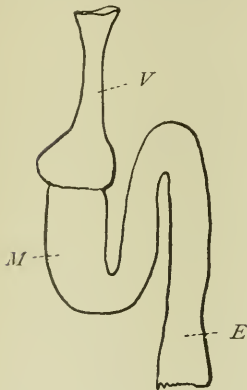
Textfig. 145. *Lepadogaster Decandollei*.
V Vorderdarm; *M* Mitteldarm; *E* Enddarm.

Wandungen bei meinem Exemplar. Diese Wände sind ziemlich dünn, viel dünner als die reichlich mittelkräftigen Wandungen des Vorderdarmes. Wie zumeist bei Fischen erfährt der Mitteldarm gegen die BAUHINsche Klappe zu eine nicht unbedeutende Abnahme seines Lumens. Die Enddarmklappe ist wohlentwickelt und führt in den Enddarm, der Spindelform hat, doch so, daß seine weiteste Stelle, die Weite des Mitteldarmendes etwas übertreffend, schon kurz hinter dem Enddarm-anfang liegt. Die Wanddicke gleicht etwa der des Mitteldarmes. Appendices pyloricae fehlen. Der Ductus choledochus mündet dicht hinter der Pylorusklappe in den Mitteldarm.

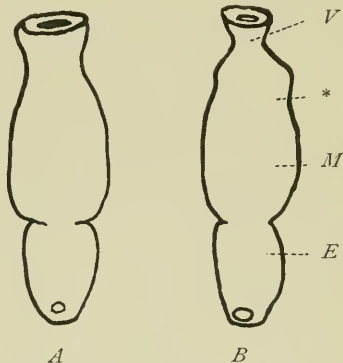
Auch *L. Gouani* habe ich untersucht. Der Vorderdarm zeigt fast genau das gleiche Verhalten, vielleicht ist die Auftreibung am Ende etwas geringer. Der Darm dagegen ist verschieden von

L. Decandollei. Er ist nicht so weit, aber dafür länger. Bis ins letzte Viertel der Bauchhöhle läuft er, zunächst enger werdend, nach hinten, biegt dann bis über die Auftreibung am Vorderdarmende hinaus nach vorn um und läuft darauf gerade zum After, kurz vor dem eine kaum merkliche Einschnürung den Anfang des Enddarmes anzeigt. Innen steht an dieser Stelle eine kräftige Klappe. Der Enddarm ist kurz und zartwandig, seine Weite wenig von der des Mitteldarmes verschieden. Appendices fehlen. PILLIET untersuchte *L. bimaculatus* mikroskopisch-anatomisch. Er fand, daß der Vorderdarm einen Ösophagusabschnitt und einen drüsenfreien Magenabschnitt aufweise, wie er dasselbe auch bei *Syngnathus acus* und *Callionymus lyra* feststellte, freilich ohne dem Befunde jene Würdigung angedeihen zu lassen, der ihm vergleichend-anatomisch zukommt.

Er fand nun den Magenabschnitt im Verhältnis zur Darmlänge kleiner als bei *Callionymus lyra*. RATHKE beschreibt 1837 den Darmkanal von *L. biciliatus*, der offensichtlich am meisten an *L. Decandollei* erinnert. Nur ist der Vorderdarm unzweifelhaft kürzer. Nach RATHKE läßt der ganze zwischen dem Schlundkopf und Dünndarm befindliche Darmabschnitt „allenthalben eine lockere, sammetartige Schleimhaut gewahr werden, und ist nun auch durch eine einfache Einschnürung, nicht jedoch durch eine Klappe, von dem Schlundkopfe abgegrenzt. Diesen ganzen Abschnitt des Darmkanales darf man wohl für den Magen, aber für nichts weiter halten“. Im ganzen ist der Befund folgender: „Auf einen kurzen und im ganzen nur engen Schlundkopf folgt bei ihm ein etwa viermal bis fünfmal längerer Teil, der, wenn er mit Nahrungsstoffen stark angefüllt ist, etwa halb so weit als lang erscheint, und einen ovalen oder ellipsoidischen, den größeren Teil der Bauchhöhle einnehmenden Schlauch



Textfig. 146. *Lepadogaster* Gouani.



Textfig. 147. *Lepadogaster biciliatus* (nach RATHKE, s. Text). *A* in gefülltem, *B* in leerem Zustande.

darstellt, der nach hinten in einen anderen ovalen, aber noch nicht halb so großen Schlauch übergeht. Der letztere ist der Afterdarm (Dickdarm), der erstere nicht, wie MECKEL vorgibt, ganz und gar Magen, sondern zur kleineren Hälfte Magen, zur größeren Mitteldarm (Dünndarm), denn wenn man diesen letzteren Schlauch näher untersucht, so findet man, daß in einiger Entfernung hinter dem Schlunde eine schmale, ringförmige Klappe vorkommt, hinter welcher sich der Gallengang ausmündet, ferner, daß die zwischen der Klappe und dem Schlundkopfe befindliche Hälfte etwas dickwandiger ist, als die hinter der Klappe befindliche“... „Noch deutlicher aber wird es, daß die vordere Hälfte den Magen vorstellt, wenn der ganze Schlauch nicht strotzend voll von Nahrungsmitteln ist, denn in diesem Falle erblickt man dort, wo sich die erwähnte Klappe befindet, äußerlich auch eine, obgleich nur sehr schwache Einschnürung.“

Schleimhautrelief. Niedrige, ziemlich dicke, parallele Längsfalten finde ich im vorderen Teile des Vorderdarmes. Sie setzen sich bis zur Pylorusfalte fort, sind aber in dem erweiterten Abschnitt nicht mehr gerade, sondern geschlängelt. Im ganzen Vorderdarm finde ich keine Spur eines Kryptennetzes. Die groben Längsfalten sind glattrandig. Im Mittel- und Enddarm besteht ein einfaches Netz ziemlich hoher und schmaler Falten. Im Mitteldarm sind alle seine Falten anfangs geschlängelt, erst gegen Ende werden sie annähernd gerade. Die Maschen sind sehr unregelmäßig gestaltet und polygonal. Gegen Ende des Mitteldarmes treten allmählich die Längsfalten in den Vordergrund. Höher, nicht ganz glattrandig und mehr gerade sind die Falten im Enddarm. Ihr Rand ist leicht gekräuselt. Die Maschen sind unregelmäßiger und tiefer als im Mitteldarm. Ein Prävalieren der Längsfalten, zumal dicht vor dem After sehr deutlich, findet sich bereits im Anfange des Enddarmes.

Nicht sehr bedeutend weicht der Befund bei *L. Gouani* ab. Im Vorderdarm ist das Relief fast ebenso wie bei *Gouani*, nur sind die Längsfalten nach dem *Ossa pharyngea* in einige plumpe Papillen zerfallen. Im Mitteldarm besteht auch ein einfaches Netz, aber aus seinem Rande ragen mittelhohe, spitze bis zungenförmige, leicht gezackte Fortsätze empor, die bald vorzugsweise von Querfalten ausgehen. Später treten die Fortsätze ganz zurück, dagegen treten die Querfalten deutlich in den Vordergrund. Indessen geht niemals der Netzcharakter über diesem Prävalieren irgendwo zugrunde. Im Enddarm dagegen scheint dies gelegentlich vorzukommen. Während die Querfalten nicht so nahe aufeinander folgen wie im Mitteldarm und auch niedriger sind, fehlen ihm und wieder Längsfalten. Im ganzen steht das Enddarmrelief, ein einfaches Faltennetz, hinter dem des Mitteldarmes an Höhe deutlich zurück. Indessen könnte dieser Befund ein zufälliger sein, denn ich untersuchte nur ein Tier. *RATHKE* fand im Darm von *L. biciliatus* mehr oder weniger stark geschlängelt verlaufende Längsfalten, die ziemlich häufig durch seitliche Ausläufer untereinander verbunden sind.

8. Familie: **Blenniidae.**

A. Clinus. Die *Histoire naturelle* bildet die Quelle. *Cl. argentatus*.

Der Darmkanal ist sehr kurz und sehr eng. Ein gerader, dorsalwärts aufgebauschter Ösophagus führt im ersten Drittel der Bauchhöhle in den kleinen kugeligen „Magen“. Der Mitteldarm ist enger als der „Ösophagus“. Der Darm läuft bis ins fünfte Sechstel der Bauchhöhle, wendet um, und läuft in die rechte

Seite. Hier zeigt gleich eine Klappe den Beginn des sehr kurzen Enddarmes an. Appendices pyloricae fehlen.

Der „Magen“ von *Cl. perspicillatus* ist ziemlich weit und dünnwandig. Eine schwache Klappe deutet die Stelle des Pylorus an. Der kurze Darm begibt sich nach zwei Windungen direkt zum After. Der Darmkanal von *Clinus pectinifer* ist etwas länger als der der vorigen Art. Der Magen von *Clinus anguillaris*, eines Fisches, der recht an die anderen *Clinus* erinnert, ist ziemlich geräumig, bauchig und langgestreckt. An seinem Hinterende entspringt der schlanke Darm, der zwei Windungen macht. Eine *Valvula Bauhini* liegt 1 Zoll vom After entfernt. Nach v. EGGELING gibt CUVIER 1835 an, bei *Cl. superciliosus* sei ein Magen nicht gesondert. Der Darm sei kurz und weit.

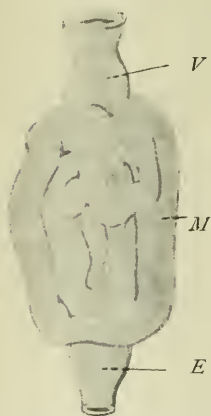
Schleimhautrelief. Nach v. EGGELING beschreibt CUVIER 1835 breite wellige Längsfalten im Mitteldarmanfang von *Cl. superciliosus*.

B. *Cristiceps*. Die geringen Angaben über *Cr. australis* sind CUVIER-VALENCIENNES entnommen.

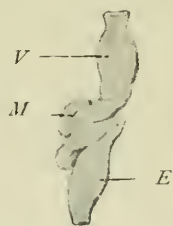
Der Darmkanal ist dem von *Clinus* und *Salarias* scheinbar sehr ähnlich. Der Magen ist vom Darm wenig unterschieden.

C. *Blennius*. RATHKE untersuchte *Bl. sanguinolentus*, er bildet den Darmkanal ab.

Der Vorderdarm besteht lediglich aus dem Schlundkopf. Er erscheint als ein einfacher, gerader, von vorn nach hinten mäßig verengter, im ganzen nur mäßig weiter und nur sehr kurzer Gang. Eine Pylorusklappe besteht nicht. Der Mitteldarm beginnt weiter, als der Vorderdarm endet. In seinem Anfang mündet der *Ductus choledochus*. Gegen den Enddarm hin wird sein Umfang geringer. Der Enddarm ist durch eine BAUHINSche



Textfig. 148. *Blennius sanguinolentus* (nach RATHKE).



Textfig. 149. *Blennius lepidus* (nach RATHKE).

Klappe abgetrennt und etwas weiter als der Mitteldarm an seinem Ende. Der Rumpfdarm beschreibt eine Reihe von Windungen und ist lang. Appendices pyloricae fehlen.

Nach RATHKE stellt der Magen von *Bl. lepidus* einen geradachsigen, an beiden Enden verengerten und in der Mitte um die

Achse nach allen Seiten gleichmäßig erweiterten Schlauch dar. Der Mitteldarmanfang springt über das Ende des Vorderdarmes rings herum weit vor. Der Darm verengt sich dann allmählich bis zur BAUHINSchen Klappe. Der Enddarm ist wieder weit. Der Rumpfdarm macht wenige Windungen. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Bl. palmicornis*. Sie finden den Darmkanal von mindestens doppelter Körperlänge. Der Vorderdarm ist enger als bei *Bl. gattorugine*. Nach zahlreichen Windungen erweitert sich der Darm etwas. Eine kräftige Klappe bezeichnet den Enddarmanfang, der enger als bei *Bl. gattorugine* ist. Der Ductus choledochus mündet an derselben Stelle wie bei jenem Tier. Die Eingeweide von *Bl. ocellaris* unterscheiden sich nicht merklich von denen von *palmicornis*. *Bl. pavo* hat einen ziemlich weiten Vorderdarm, der etwa in der Bauchhöhlenmitte nach rechts umbiegt. Der Darm macht dort zwei ziemlich lange Windungen, kehrt nochmals hinter diese erste Vorderdarmschlinge zurück und begibt sich, erweitert, gerade zum After. Eine sehr deutliche, schräg zu den Darmwänden gestellte Klappe bezeichnet den Enddarm, der mit der Stelle der Zunahme des Darmdurchmessers zusammenfällt. *Bl. basiliscus* hat einen längeren und weiteren Vorderdarm, der näher dem Anus umbiegt. Der Darm ist auch kürzer. *Blennius gattorugine* hat einen mittellangen Darmkanal, der in seinem Verlauf vier einander nahe Windungen macht und leicht geschlängelt ist. Der Vorderdarm beginnt sehr weit, verengt sich aber sogleich bis auf ein Viertel seines ursprünglichen Umfanges. Der Darm bleibt von gleicher Weite bis zur BAUHINSchen Klappe. Der Enddarmdurchmesser übertrifft den des Mitteldarmes um das Doppelte. Der Enddarm hat dünne Wandungen. Der Ductus choledochus mündet nahe hinter dem Zwerchfell. Nach CUVIER (1810) ist der Darm von *Bl. gattorugine* zweimal so lang als der Körper. Von einer achten Art, *Bl. pholis*, bemerkt er, der Darm sei kurz und mache nur zwei Windungen. PILLIET wies nach, daß *Bl. pholis* einen völlig undifferenzierten Vorderdarm habe.

Schleimhautrelief. RATHKE findet den Vorderdarm von *Bl. sanguinolentus* von einigen groben Längsfalten durchzogen. Im Mitteldarm finden sich Zickzackfalten, die so verlaufen, daß sie meistens spitze, seltener rechte Winkel bilden, jedoch mitunter auch unterbrochen sind. Ein nur einfaches, jedoch weitmaschiges und unregelmäßiges, d. h. mit offenen Maschen, z. T. mit in die Maschen hineingehenden Ausläufern versehenes Netzwerk besteht im Enddarm.

Im Magen von *Bl. lepidus* dürften Längsfalten bestehen. Ob daneben ein Kryptenwerk vorkommt, erwähnt RATHKE nicht besonders, doch scheint es fast so. Im Mitteldarm finden sich dicht gedrängt stehende, gerade verlaufende Längsfalten, deren freier Rand anfangs stark gekräuselt, später ganz glatt ist. Die Enddarmschleimhaut verhält sich wie bei *Blennius sanguinolentus*. Die Darmschleimhaut von *Bl. gattorugine* zeigt nach der Histoire naturelle

nur leichte Runzeln und Buchtungen. Nach MECKEL darf man annehmen, daß die Darmschleimhaut der Blennius-Arten netzförmig gefaltet ist. CUVIER macht 1835 nach v. EGGELING die Angabe, man finde im Darm von Blennius grobe, im Zickzack verlaufende Falten, deren freier Rand ein wenig ausgefranst ist in papillenförmige Fortsätze. Nach hinten zu nehmen die Falten ab. PILLIET notiert für den Darm von *Bl. pholis* das Vorkommen anfangs hoher, sich verästelnder Falten.

D. *Salarias*. CUVIER-VALENCIENNES berichten über das Genus *Salarias* und speziell über *S. meleagris*.

Der Darmkanal ist lang und in doppelter Spirale auf sich selbst gewunden. Er ist von doppelter Körperlänge. Sein Durchmesser ist gering und überall fast gleich.

Bei Eröffnung der Bauchhöhle von *S. froenatus* sieht man den überall gleich weiten, schlanken Darm fünf Spiraltouren von rechts nach links beschreiben, sodann ebensoviele, aber weitere Windungen im entgegengesetzten Sinne. Der Darm ist sehr dünnwandig.

E. *Anarrhichas*. Die vollständigste Schilderung vom Darmkanal dieses Tieres enthält die *Histoire naturelle*.

Der Ösophagus von *A. lupus* beginnt sehr weit. Ein Zoll hinter seinem Anfang verengt er sich, wird aber sogleich wieder weiter und führt in einen hinten abgerundeten, 3 Zoll langen Magen. Etwa 1 Zoll vor dem Sackende liegt ventral der Pylorus. Er hat eine Öffnung von 4 Linien im Durchmesser. Die Pylorusklappe ist dick, eng und wenig beweglich. Der Darm mißt in seinem Anfang 2 Zoll im Durchmesser, ist auch später noch sehr umfangreich, obwohl er an Umfang abnimmt und macht sieben bis acht Windungen. Eine Klappe trennt Mittel- und Enddarm. Ersterer war 3 Fuß lang, letzterer nur 5 Zoll. Der Mitteldarm mißt an seinem Ende noch über 10—12 Linien im Durchmesser. Der Enddarm läuft gerade zum After. Die Muskulatur, im Beginn des Ösophagus sehr kräftig, wird hinter der verengten Stelle sehr schwach. Der ganze Magen hat eine etwa ebenso starke Muskulatur wie der Ösophagusanfang. Der Mitteldarm ist höchst zartwandig; erst der Enddarm verfügt wieder über eine dickere Muskulatur. Äußere Längsmuskeln treten überall hervor.

CUVIER nennt den Magen einen Sack, der mehr lang als breit sei. Vorn gehe er ohne deutliche Abgrenzung in die Speiseröhre über, und erweitere sich bis zu seinem Grunde allmählich. Seine Wände sind dick. Nahe dem Magengrund entspringt die sehr kurze, enge,

dicke wandige Pars pylorica. Sie endet mit einem Vorsprung in den Darm. Dieser ist durch eine kreisförmige Klappe im Mittel- und Enddarm getrennt, von denen sich der Enddarm durch dickere Wände auszeichnet. Appendices pyloricae fehlen völlig.

Nach MECKEL hat Anarrhichas einen starkfleischigen Magen. HAUS bildet den Magen ab und liefert eine für eine Monographie recht magere Beschreibung des Befundes. Der Ösophagus ist sehr kurz und weit, ebensoweit wie der Magen, in den er ohne außen sichtbare Grenze übergeht. Der Magen wird von einem langgestreckten Blindsack gebildet; „dieser wird vom Darm durch eine eingeschnürte Partie, die einer Art Pylorus entspricht, geschieden. Die Erweiterung des Blindsackes sitzt sehr weit distalwärts, so daß die Pylorusregion sehr kurz und die Kurvaturen dadurch auch viel schärfer als an dem Säugermagen werden“. Der Rumpfdarm ist ungesondert. Der anfangs sehr weite Darm verengt sich kontinuierlich gegen den After. Zwei knopfförmige Bildungen an seinem Anfang sind wohl rudimentäre Appendices.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus finden sich Längsfalten, die hohe, parallele, weit ins Lumen vorspringende Lamellen bilden, besonders die der ventralen Flächen. Sie werden dicker und bilden im ganzen Magen noch grobe, zahlreiche Runzeln. Hohe Lamellen bilden im Mitteldarm eine Art von Valvulae conniventes. Im Enddarm stehen hohe, parallele Längsfalten.

Nach CUVIER finden sich im Magen Runzeln. Die Darmschleimhaut hat eine Menge gefranster Falten, die in verschiedenen Richtungen verlaufen und sich zu Rauten verbinden. Nach MECKEL und OWEN ist die Darmschleimhaut netzförmig gefaltet. HAUS findet im Ösophagus Längsfalten. „Diese Falten tragen seitlich auch kleinere Sekundärfalten, die in derselben Richtung wie die Hauptfalten verlaufen.“ Im Magen verlaufen diese Längsfalten unregelmäßiger. „Die Darmschleimhaut ist sehr stark in unregelmäßige Falten, deren Hauptrichtung auch hier in der Richtung der Längsachse verläuft, gefaltet.“

F. Myxodes. M. viridis. CUVIER-VALENCIENNES, Bd. XI.

Der mehrmals spiralig aufgewundene Darm erinnert an die Salarias-Arten.

9. Familie: Batrachiidae.

A. Batrachus. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten B. Dussumieri.

Der Magen ist groß, birnförmig, dorsal abgeplattet, ventral konvex. Die spitz zulaufende Pars pylorica liegt am Ende und seitlich. Die Magenwände sind sehr dick. Der Darm entspringt

an der ventralen Magenfläche. Es macht einige Windungen und läuft dann gerade zum After. Der Mitteldarm beginnt mindestens ebenso weit wie der Magen. Er ist dünnwandig und verengt sich um mehr als die Hälfte. Das gerade Endstück ist der kaum etwas erweiterte Enddarm. 4 Linien hinter dem Pylorus mündet der Ductus choledochus. Appendices pyloricae fehlen.

Der Ösophagus von *B. surinamensis* ist kurz und weit. Er erweitert sich etwas in den länglichen Magen, der sich vom übrigen Darm nur durch die Größe seines Durchmessers unterscheidet. Eine ziemlich dicke Klappe zeigt den Pylorus an. Der Darm läuft nach hinten, macht zwei Windungen und nimmt allmählich an Umfang ab. Es gibt keine Appendices pyloricae. Der Ductus choledochus mündet hinter dem Pylorus. Sehr kurz ist der Ösophagus von *B. porosissimus*. Auch der Magen ist klein. Der Darm wendet sich nach links zwischen beide Leberlappen, macht dann zwei etwa gleichlange Windungen und läuft zum After. Bei *B. tau* ist der Ösophagus kurz, rundlich erweitert. Eine leichte Einschnürung bezeichnet die Kardie. Die Pars cardiaca erinnert an eine auf den Kopf gestellte Flasche. Am Ende ihres Halses steht der Pylorus. Der Darm macht sieben bis acht kleine Schlangenwindungen. Anfangs ist er weiter als der Magen, wird aber sehr rasch enger und erweitert sich erst wieder im Enddarmabschnitt. Der Ductus choledochus mündet in Pylorusnähe. MECKEL fand den Magen von *B. tau* und *B. grunniens* etwas weniger fleischig, die Pars cardiaca weit größer, den Magenblindsack viel kleiner — CUVIER-VALENCIENNES sprechen allen *Batrachus*-Arten einen Magenblindsack ab!! — als bei *Lophius piscatorius*. Der Enddarm ist viel weiter als beim Seeteufel und vom Mitteldarm durch eine starke Kreisklappe getrennt. Appendices pyloricae fehlen. Auch CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *B. grunniens*. Der Magen ist klein, rundlich. Der Darm macht mehrere kurze Schlingelungen.

Schleimhautrelief. Die Magenwände von *B. Dussumieri* sind mit Falten oder ansehnlichen Längsrünzeln bedeckt. Im Darm findet sich ein Faltennetz mit hexagonalen Maschen.

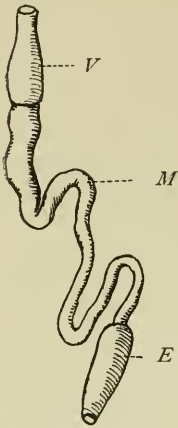
MECKEL fand auf der Darminnenfläche einfache Längsfalten. Nach v. EGGELING gibt CUVIER 1835 an, daß sich *Batrachus* von *Lophius piscatorius* nur durch das Fehlen von Pförtneranhängen auszeichne. Danach würde man im Darm ein Netzwerk von Falten anzunehmen haben.

10. Familie: **Pholiidae.**

A. *Centronotus*. Ich untersuchte *C. gunellus*.

Der Darmkanal beginnt mit einem engen, allmählich zu einem dickeren Rohre anschwellenden Darmabschnitt, der etwa im ersten Drittel der Bauchhöhle mit einer Klappe endet.

Äußerlich bezeichnet eine Einschnürung diese Stelle. Die Wandungen dieses undifferenzierten Vorderdarmes sind dünn, aber nicht durchscheinend. Der nun folgende Darm macht einige kurze Windungen. Er ist von geringer Länge, aber ziemlich weit. Der Mitteldarm verengt sich gegen die kräftige BAUHINsche Klappe zu allmählich. Der gerade verlaufende Enddarm ist spindelförmig aufgetrieben. Im Mittel- und Enddarm sind die Wandungen sehr dünn, durchscheinend, im Enddarm spurweise kräftiger. Der Ductus choledochus mündet dicht hinter dem Pfortner. Appendices pyloricae fehlen.



Textfig. 150. *Centronotus gunellus*.

Nach CUVIER-VALENCIENNES ist der Darmkanal unseres Tieres ein einfaches, kurzes Rohr, das vorn etwas erweitert ist und nur einige ganz kurze Windungen macht.

Schleimhautrelief. Im Vorderdarm finde ich nichts als wenig hohe, wenig dichtstehende, glattrandige, parallele, Längsfalten, die sich auf die Pylorusklappe fortsetzen. Indessen ist es mir fast wahrscheinlich, daß weitere Strukturen, nämlich ein Krypten-



Textfig. 151. *Centronotus gunellus*. Mitteldarmrelief. Obj. 3, Ok. 2. Phot. Stenger.

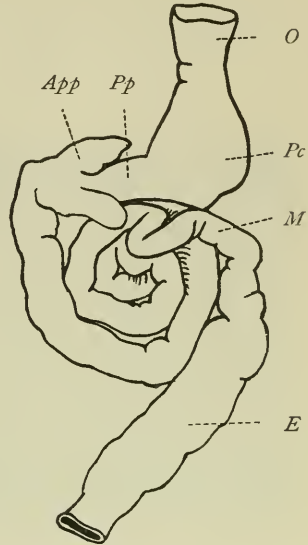
netz, doch bestehen. Mein sehr altes Spiritusmaterial befindet sich in sehr schlechtem Zustande. Im Mitteldarm finde ich ein schönes, ziemlich weitmaschiges, einfaches Netzwerk mit mittelhohen, glattrandigen Falten. Gegen die BAUHINsche Klappe hin treten schließlich Längsfalten mehr hervor, auch werden die Maschen im ganzen kleiner, die Falten niedriger. Im Enddarm findet sich auch ein einfaches Netz. Seine Maschen sind viel kleiner, seine Falten breiter und höher, sein Charakter weniger regelmäßig.

11. Familie: Zoarcidae.

A. *Zoarces*. Ich untersuchte *Z. viviparus*.

Die kurze, weite, mit mittelstarken Wandungen versehene Speiseröhre verengt sich an der Kardia. Der Magen ist V-förmig

gebogen und besitzt einen Blindsack nur eben angedeutet. Die Pars cardiaca ist birnförmig, unten weit, und hat kaum mitteldicke Wände. Verhältnismäßig lang und weit ist die nahezu rechtwinkelig sich abzweigende Pars pylorica, deren mitteldicke Wandungen sich gegen den Pylorus noch verstärken. Der Rumpfdarm verläuft geschlängelt und beschreibt eine einfache Spiraltour. In ihrem Zentrum kehrt er um und wickelt sich in entgegengerichteter Spirale wieder ab. Der Darm beginnt sehr weit und verringert bis zur BAUHINschen Klappe seinen Umfang um fast die Hälfte. Der ziemlich lange Enddarm ist weit und gegenüber dem dünnwandigen Mitteldarm mit etwas kräftigerer Muskulatur ausgerüstet. Zwei kurze, dicke Appendices pyloricae stehen sich am Mitteldarmanfang gegenüber. Ihre Wände sind spurweise dünner wie die des angrenzenden Darmes.

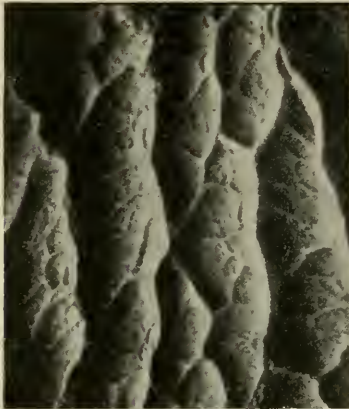


Nach MECKEL hat *Zoarces* einen rundlichen, fleischigen Magen ohne Blindsack. RUDOLPHI findet den Magen weiter als den Darm. Der Darm ist mittellang und mit zwei Pfortneranhängen versehen.

Textfig. 152. *Zoarces viviparus* (nach RATHKE).

Nach CUVIER-VALENCIENNES beginnt der Darmkanal mit einem ziemlich weiten Ösophagus der sich plötzlich in den dickwandigen, kräftigen Magen aufbaucht. Der Magen endet mit einem kleinen, konischen, dorsal gewandten Blindsack. Der Darmkanal ist viel länger als bei *Gunellus*. Er entspringt ventral am Magen, ist schlank, läuft geschlängelt zum Grunde der Bauchhöhle, von da bis zum Magen nach vorn, wo er von neuem umbiegt, um sich zum After zu begeben. Auch in diesen Teilen verläuft er geschlängelt. Der Enddarm ist kurz. Nach RATHKE liegt in der geräumigen Bauchhöhle ein mehr kugelförmiger Magen, der einen nur unbedeutenden Blindsack besitzt. Der Mitteldarm ist sehr lang und weit, der Enddarm, zumal bei jungen Tieren, ansehnlich lang. Es finden sich zwei kurze Pfortneranhänge. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten eine zweite *Zoarces*-Art. *Z. labrosus*. Sie fanden den Darm weniger geschlängelt und darum kürzer. Magen und Enddarm sind viel weiter als bei *viviparus*.

Schleimhautrelief. Die Speiseröhre ist von mittelhohen, ziemlich dichtstehenden, leicht geschlängelten Längsfalten durchzogen, deren Rand an meinem Präparat ganz glatt ist. Diese Falten setzen sich großenteils in den Magen als ephemere Wülste unter dem Kryptenwerk fort, lösen sich sonst aber jäh in das Kryptennetz selbst auf. Die ephemeren Wülste verlaufen im Magen in unregelmäßig geschlängelter Längsrichtung und sind vielfach schräg miteinander in Verbindung. Erst in der Pars



Textfig. 153. *Zoarces viviparus*.
Mitteldarmende. Obj. 1, Ok. 2.
Phot. Stenger.

pylorica verlaufen die ephemeren Wülste, wie meist, parallel. In der Pars cardiaca ist das Kryptennetz einfach, eng, ohne Fortsätze, über das der Pars pylorica kann ich keine Angaben machen. Das Relief des Mitteldarmes wird von einem doppelten Faltennetz gebildet und bietet ein interessantes Verhalten. Das Hauptnetz läßt am Darmanfang eine bedeutende Höhe und ein Vorwiegen schräger und querer Falten erkennen. Allmählich, aber schon sehr bald flacht das Relief sehr erheblich ab, es werden die Schrägfalten zu Längsfalten und es wird das Hauptnetz.

zu einem gewöhnlichen Netz mit langgestreckten polygonalen Maschen wie es unsere Fig. 153 erkennen läßt, und wie es meist bei Fischen beobachtet wird. Das sekundäre, feine Netz bringt nun die Hauptkomplikation des Reliefs zustande. Es ist glattrandig und hat polygonale Maschen. Aber zweierlei drückt ihm einen besonderen Stempel auf. Das erste ist, daß die Maschen anfangs spurweise enger sind als später und anfangs unregelmäßig, und nicht wie später vorwiegend längsgeordnet sind; das zweite, daß die Faltenhöhe vorn drei- bis viermal so hoch ist wie vor der BAUHINschen Klappe. Gerade das Letzte macht das Darmrelief anfangs sehr kompliziert erscheinen. Es dehnt sich hier außerdem das sekundäre Netz ausnahmslos über das Hauptnetz hin aus, während später das sekundäre Netz in der Hauptsache auf die Maschen angewiesen ist. Die Abflachung des ganzen Reliefs ist auffallend stark bei *Zoarces*. Im Enddarm fand ich wechselnde Zustände. Bei einem Tier fand ich, ähnlich wie es RATHKE beschreibt, parallele,

ziemlich hohe, schmale Längsfalten. Ich finde ihren Rand aber glatt. Indessen sind die Seitenflächen der Falten in regelmäßigen Abständen mit sehr niedrigen, meist von oben nach unten ziehenden Fältchen besetzt, die aber gelegentlich rechtwinklig abzweigende Verbindungen haben. Diese Fältchen können zwischen zwei Hauptfalten sich an der Basis vereinen und so ein Netz kleiner Art entstehen lassen. Zwischen den Hauptfalten sah ich andere Verbindungen nicht. An anderen Stellen desselben Präparates sind in schmäler Längszone vier bis fünf Längsfalten in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen unterbrochen, der Rand der stehengebliebenen Falte ist unregelmäßig, zackig. Es handelt sich also bereits um eine Art von Papillen. Das Vorkommen dieser Fortsätze in dem sonst so einheitlichen Relief ist höchst überraschend! Übrigens erfährt das ganze Relief keine Höhenabnahme gegen den After hin! Ganz verschieden fand ich zwei weitere untersuchte Enddärme, die kleineren Exemplaren entstammten, womit nicht behauptet wird, daß diese Reliefs Jugendformen darstellen. Hier fand ich nichts als ein einfaches Netz sehr unregelmäßig geordneter, polygonaler Maschen, in denen alle Falten, die der Längsrichtung nahekommen, sich durch größere Höhe und Breite vor den anderen unterscheiden. In diesem Verhalten des Enddarmreliefs begegnete mir wohl das größte Maß von Variabilität, das ich im Laufe meiner Untersuchungen bei Fischen überhaupt gesehen habe. Ein derartig verschiedenartiges Verhalten des Reliefs in der gleichen Darmstrecke gleicher Tierart muß davor warnen, voreilige Schlüsse über das Verhältnis von Darmrelief und Ernährung zu ziehen, die oft nahezuliegen scheinen. Das Relief der Appendices pyloricae fand ich mit dem des Mitteldarmanfanges völlig in Übereinstimmung.

RUDOLPHI fand im Mitteldarmanfang große, blattartige Falten, die sich untereinander netzförmig verbinden. Nach hinten hin werden die Falten immer schwächer und im Enddarm sieht man fast nur schwache Längsstreifen. Auch CUVIER-VALENCIENNES geben im Enddarm Längsfalten an. RATHKE findet 1824 im Ösophagus sehr hohe, mäßig dicke Längsfalten, deren freier Rand nicht glatt ist. Einige von ihnen reichen in den Magen hinein. Im Magenanfang links findet sich eine Menge beträchtlich weit von einander abstehender und mäßig großer Flecke, die eine Vertiefung der Schleimhaut darstellen. In der Mitte jedes Fleckes ist ein Punkt von dem drei bis fünf Leisten zum Rande ausstrahlen. Am Grunde des Magensackes stehen diese Flecke weiter getrennt, sind aber größer. Zwischen den Flecken ist die Schleimhaut ganz glatt. In der Pars pylorica finden sich Längsfältchen. „Dicht hinter der Pfortnerklappe laufen mehrere Falten schräg von oben und vorne nach unten und hinten herab und

fließen paarweise an der unteren Seite des Darmes in einen nach hinten gekehrten Bogen zusammen. Etwas weiter nach hinten fließen die Falten nach oben zusammen und bilden einen nach vorne gekehrten Bogen. Sonach entstehen dann Ringe, welche um die Darmwand herumlaufen, aber sehr schräg gestellt sind. Bis zu der zweiten Darmwindung stehen diese Ringfalten dicht beieinander, sind sehr hoch und dick, am Rande ausgeschweift und gekerbt, und zeigen auf ihren Flächen ein vollkommenes, einfaches Netzwerk, seltener niedrige Leisten, die vom Rande zur Anheftung der Falten heruntergehen, auf ihrem Wege dorthin sich immer mehr erheben, und meistens etwas geschlängelt zur nächstfolgenden Falte herübergehen. Jedoch kommt auch im letzteren Falle zwischen zwei der Ringfalten, außer jenen höheren Leisten, immer noch ein stark gehobenes Netzwerk vor. Gegen die zweite Darmwindung rücken die Ringfalten immer mehr auseinander, und noch mehr in dieser selbst, sowie in den darauf folgenden Windungen. Außerdem werden sie hier immer schräger, also auch langgestreckter, ferner auch immer niedriger, bis sie zuletzt nur wahre Leisten darstellen. Endlich fließen in einiger Entfernung vom Afterdarm die Ringfalten durch ebenso hohe Verbindungsfäden zusammen, die ursprüngliche Form der Schleimhaut geht verloren, und es zeigt sich zuletzt ein zusammengesetztes Netzwerk; oder es entstehen aus den langgestreckten Ringfalten, indem die Ringe sich wieder öffnen, bis zum Afterdarm gehende niedrige Längsfalten, zwischen denen sich dann ein Netzwerk, dem ähnlich, welches sich mehr nach vorn zwischen den Ringfalten zeigte, jedoch viel zarter gebaut, wahrnehmen läßt.“ Im Enddarm finden sich beträchtlich hohe, mäßig dicke, am Rande vielfach eingekerbte Längsfalten. In den Appendices finden sich Zotten.

12. Familie: Ophidiidae.

A. *Ophidium*. v. EGCELING untersuchte *O. barbatum*.

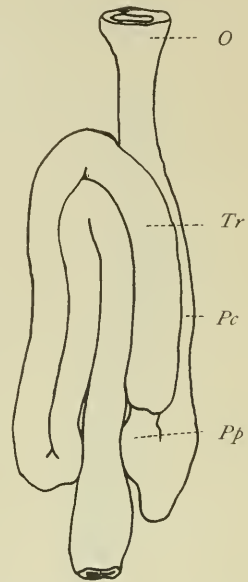
v. EGCELING sagt: „Der Magen besteht aus einer außerordentlich langen und ziemlich engen Pars cardiaca, einem plumpen, recht ansehnlichen Magenblindsack, dessen Spitze bis zum Ende der Bauchhöhle reicht, und einer ganz kleinen Pars pylorica. Letztere liegt am oberen Ende des Magenblindsackes dicht neben der Einmündung der Pars cardiaca. Appendices pyloricae fehlen. Der Darm hat recht dünne Wandungen und ist am Beginn weit. Nach hinten zu wird er allmählich enger und ist nur undeutlich durch einen verdickten Ring abgegrenzt gegen den weiteren Enddarm, der ca. 2,5 cm über dem After beginnt. Der Darm ist ziemlich lang. Er zieht vom Pylorus erst kranialwärts bis nahe zur Herzspitze, biegt dann nach hinten um bis fast zum Ende der Bauchhöhle, geht

wieder nach vorn bis weit kranial vom Pylorus und setzt sich von da in einem ziemlich gerade gestreckten Endstück bis zum After fort.“

Nach MECKEL ist der Kardiasteil des Magens von *Ophidium* noch länger und weiter als bei *Ammodytes tobianus*. Dagegen ist der Magenblindsack nur sehr kurz und rundlich. „Der Pförtnersteil fehlt in der Tat ganz, indem der Darm weit hinten an der rechten Wand des Magens anfängt. „Appendices pyloricae fehlen. Der weite Darm macht enge, kurze Windungen, ehe er den After erreicht. Nach v. EGGELING nennt CUVIER 1835 den Darm sehr dünnwandig. RATHKE gibt an, daß dem Magen von *O. barbatum* die Pars pylorica nicht fehle, daß MECKEL nicht *O. barbatum*, sondern eine andere Art untersucht haben müsse. Der Mitteldarm beginnt weiter als der Pylorus endet, deshalb springt der Mitteldarmanfang über das Ende des Munddarmes ringsherum weit vor, er ist verhältnismäßig weit. Der ebenfalls weite Enddarm ist durch eine Klappe vom Mitteldarm getrennt. Appendices pyloricae fehlen.

O. blacodes, eine von CUVIER hierher gerechnete Form soll sechs Appendices pyloricae haben (MÜLLER). Joh. MÜLLER (1845) ist indessen geneigt, die Art als nicht hierher gehörend anzusprechen.

Schleimhautrelief. v. EGGELING fand das Schleimhautrelief des Rumpfdarmes recht schwach, „die Oberflächenvergrößerung gering. Am Beginn des Dünndarmes, direkt hinter dem Pylorus, bilden gröbere Schleimhautfalten, die schräg oder quer angeordnet sind, mit Hilfe schmalerer Seitenäste ein mehr oder weniger vollkommenes Netz mit sehr weiten, polygonalen Maschenräumen. Diese werden durch zarte Faltenverästelungen wieder in kleinere, nicht allseitig abgeschlossene Bezirke geteilt. Von einem zweiten, feineren Netz kann eigentlich nicht die Rede sein. In dem sehr dünnwandigen mittleren Teil des Dünndarmes erkennt man nur noch Spuren eines weitmaschigen Netzes niedriger Falten. Dieses kommt erst wieder deutlicher zum Vorschein im Enddarm. Es verhält sich hier ähnlich wie am Beginn, zeigt gröbere Falten, die zum Teil deutlich transversal verlaufen, und in den weiten Maschen ein unvollkommenes feines Netz, dessen Maschenräume ebenfalls nicht eng sind.“



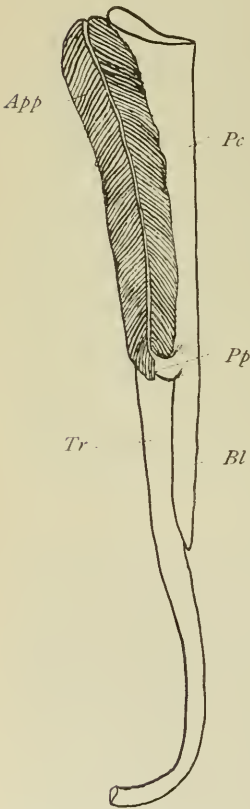
Textfig. 154. *Ophidium barbatum* (nach RATHKE).
Tr Truncogaster.

MECKEL fand im Rumpfdarm Längsfalten. Nach v. EGGELING sah CUVIER 1835 im Darm ein Netz von Falten schon außen durchschimmern.

H. Taeniosomi.

1. Familie: Trachypteridae.

A. Trachypterus. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Tr. leiopterus*.



Der Magen ist ein langer, enger, dünnwandiger Sack, dessen sehr kurze Pars pylorica im unteren Drittel entspringt. Es besteht eine sehr dicke Klappe in dem weiten, außen durch keinerlei Einschnürung charakterisierten Pylorus. Der sehr dünnwandige Darm steigt erst unter das Zwerchfell und läuft dann zum After. Der Darm-anfang ist mit einer ungeheueren Zahl von Pfortneranhängen besetzt, die auf der Darminnenfläche auf zwei ineinander parallel und gegenüberstehenden Reihen münden. Die dem Pylorus nahestehenden Appendices sind weniger dick und lang als die fernerstehenden. Alle haben ihre Spitzen gegen den Magen gerichtet, nämlich nach hinten. Der Ductus choledochus mündet zwischen den zahllosen Appendices pyloricae.

MAZZA untersuchte *Tr. taenia* und bildet den Darmkanal ab. Der Unterschied gegen *Regalecus glesne* besteht in einer Rückbildung des postanaln Magenblindsackabschnittes mit gleichzeitigem Verlust der postanaln Cölomausstülpung.

MECKEL findet bei *Trachypterus* (*Gymnogaster*) einen sehr langen, spitzen Magenblindsack.

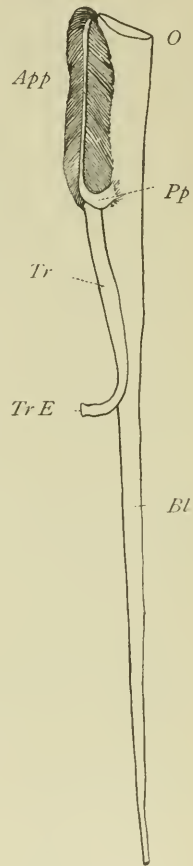
Textfig. 155. *Trachypterus taenia* (nach MAZZA). *Tr* Truncogaster.

Schleimhautrelief. Die dorsale Magenwand besitzt einige Längsfalten. Die Darmschleimhaut ist mit feinen Zotten bedeckt, die in Netzform stehen.

MAZZA findet im Magen, zumal in dessen Blindsack, zahlreiche Längsfalten.

B. Regalecus. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *R. gladius*.

Ösophagus und Magen bilden zusammen einen Sack von 4 Fuß 6 Zoll Länge, vom Zwerchfell bis zum blinden Ende gemessen. Er ist halb so lang wie der ganze Fisch. An seiner weitesten Stelle hat der Magen einen Durchmesser von 1 Zoll, an seiner Spitze von nur 1 Linie. Aus diesen Maaßen ersieht man, daß der Magen eine sehr spitze, konische Form besitzt. Der Ösophagus verengt sich dicht hinter seinem Durchtritt durch das Zwerchfell, und zwar kommt diese Verengung durch Abnahme der Muskulatur zustande. Die Pars pylorica ist kaum 1 Zoll lang durch eine ziemlich dicke Klappe gegen den Darm abgeschlossen. Diese Stelle ist äußerlich nicht kenntlich. Der Darm steigt erst unter dem Ösophagus hindurch bis in die Leberfurche. Nahe dem Hinterrand des rechten Leberlappens wendet sich der Darm und begibt sich direkt zum After. Diese letzte Darmstrecke ist zwei Fuß lang und hat sehr dünne Wände und den geringen Durchmesser von 2 bis etwas über 3 Linien. Das erste Darmstück ist 6 Zoll lang und mit einer so ungeheueren Menge von Appendices pyloricae bedeckt, daß man sie nicht zählen kann. Alle sind einfach, 4—6 Linien lang, eine halbe Linie im Durchmesser dick. Der Ductus choledochus verliert sich unter diesen Appendices.



Textfig. 156. *Regalecus glesne* (nach MAZZA). *Tr* Truncogaster; *Tr E* After.

Der Magen von *R. telum* ist ein konischer, schlanker, gleichmäßig sich zuspitzender Sack von etwas geringerer Länge, denn er ist kaum 3 Fuß lang oder nicht halb so lang wie der Rumpf des Tieres. Die Pars pylorica entspringt wie bei den anderen Arten etwa im ersten Sechstel der Sacklänge. Sie ist kurz. Der Darm macht eine Windung und begibt sich zum After. Der mit Appendices pyloricae besetzte Abschnitt ist kürzer als bei den anderen Arten und die Appendices selbst sind schlanker. MAZZA untersuchte

R. glesne, dessen Darmkanal er abbildet. Der Pharynx- und Ösophagusabschnitt des vordersten Darmteiles von *Regalecus* setzt sich allmählich in den Magen fort. Dieser hat in seiner Gesamtheit das Aussehen eines langen und gestreckten Trichters mit äußerst langem Hals, der sich langsam gegen sein blindes Ende hin verjüngt. Etwa in der Hälfte seiner Länge entspringt ventral und links die kleine Pars pylorica. Von hier an verjüngt sich der Magen stufenweise in seinen trichterförmigen Blindsack, der parallel und dorsal vom Darm verläuft. Schlank begleitet er ihn bis zur Höhe der Afteröffnung, ja er erstreckt sich in die Bauchhöhle, die sich noch einige Zentimeter über die Afteröffnung hinaus fortsetzt, noch ein Stück hinein. Hier liegt er zwischen den postabdominalen Muskeln, vom parietalen Peritonealblatt in ganzer Länge begleitet und mit ihm durch kurze Bindegewebsstränge in Verbindung. Das äußerste Blindsackende haftet bindegewebig an der nahen Muskulatur fest. Der schlanke Rumpfdarm ist überall von nahezu gleicher Weite. Er läuft erst nach vorn, wendet sich dann gegen den Magen zu und darauf nach rückwärts. Er verläuft zuletzt ventral und seitlich vom Magen. Am Anfang ist der Rumpfdarm mit zahllosen, dichtstehenden, schlanken, zarten Appendices pyloricae besetzt, die ihn von allen Seiten umgeben und fast verbergen. Sie finden sich vorzüglich an der lateralen Darmwand und erinnern durch ihre Gruppierung an eine Federfahne.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus finden sich Längsfalten, die allmählich gegen die Ursprungsstelle der Pars pylorica hin verschwinden. Die Darmschleimhaut ist sehr zart und zeigt einige Falten, die unregelmäßige Sechsecke umschließen.

In der Pars cardiaca von *R. glesne* finden sich wenig hohe Längsfalten, die sich, höher werdend, in den Magenblindsack fortsetzen. Im ganzen Darm beobachtet man hier und da kleine unregelmäßige Krypten verstreut.

2. Familie: *Lophotidae*.

A. Lophotes. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *L. cépédianus*. Sie zitieren die Untersuchungen von VIVIANI. Der Magen war 18 Zoll lang, der Anfang der Pars pylorica lag 12 Zoll etwa hinter der Kardia. Der sehr dünnwandige Darm mißt nur 4 Linien im Durchmesser. Erst läuft er 6 Zoll nach vorn, biegt dann um und läuft gerade zum After.

Schleimhautrelief. Im Magen finden sich sehr dicke Falten.

XI. Unterordnung.

Opisthomi.

1. Familie: Mastacembalidae.

A. *Mastacembalus*. CUVIER-VALENCIENNES machen im VIII. Band ihres großen Werkes Angaben über den Darmkanal von *M. armatus*.

Diese Art erinnert an *Rhynchobdella*. Ösophagus und Magen bilden einen langen Sack. Der ziemlich weite Darm steigt längs des Magens zur Leber nach vorn, verengt sich hier und begibt sich zum After. Am Pylorus stehen nur zwei kurze Appendices.

Nach HYRTL mündet bei *M. unicolor* der Ductus choledochus 4 Linien hinter dem Pylorus in den Dünndarm, dessen Anfang durch zwei flache Ausbuchtungen erweitert wird, von denen die rechtsgelegene etwas tiefer als die andere erscheint (Wiener Denkschriften, Bd. XXVIII).

B. *Rhynchobdella*. Im selben Band der *Histoire naturelle* ist auch *Rh. ocellata* beschrieben.

Ösophagus und Magen dieses Fisches bilden ein zylindrisches Rohr, dessen Länge die Hälfte der Leibeshöhlenlänge ausmacht. Das Ende des Sackes ist stumpf, abgerundet. In seiner Nähe sieht man an der ventralen Fläche den kurzen, etwas bauchig aufgetriebenen Pylorusast entspringen. Er führt in den kurzen Darm, der erst zur Leber nach vorn steigt und sich dann ohne Windung zum After begibt. Im dritten Viertel seiner Länge bezeichnet eine Klappe den Beginn des Enddarmes, der einen größeren Durchmesser als der übrige Darm hat. Auch *Rhynchobdella* hat nur zwei sehr kurze Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus und Magen finden sich keine Falten und Runzeln. Die Schleimhaut ist äußerst fein.

XII. Unterordnung.

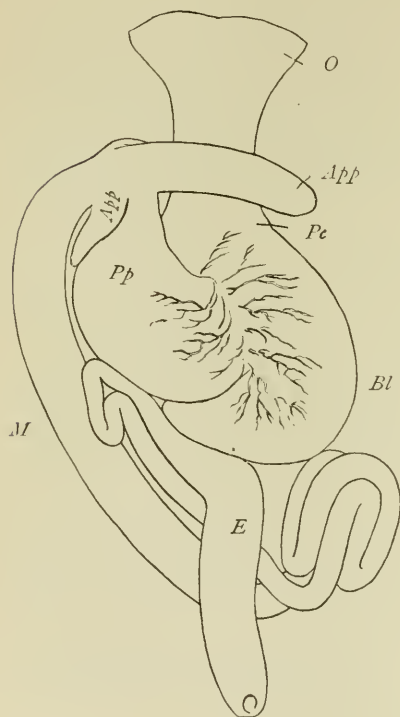
Pediculati.

1. Familie: Lophiidae.

A. *Lophius*. Ich hatte Gelegenheit, ein sehr großes Exemplar von *L. piscatorius* zu untersuchen.

Der sehr dickwandige, muskulöse, kurze und weite Ösophagus des Seeteufels führt in einen mit äußerst dicken Wänden ver-

sehenen, geräumigen Magen, der einen mächtigen, rundlichen Blind-sack besitzt. Der kurze, sehr enge und relativ wenig umfangreiche Pylorusast entspringt ziemlich nahe der Kardia und rechter-seits. Die Muskulatur des Magens ist sehr kräftig und wird nur im Fundussack schwächer. Indessen ist die Muscularis nicht die Hauptursache der enormen Wanddicke. Eine Pylorusklappe fehlt. Der folgende Darm ist sehr lang und beschreibt mehrere Win-dungen, die, entsprechend der geräumigen Leibeshöhle, weniger nahe aneinander anliegen als bei den meisten Fischen. Bei meinem



Textfig. 157. *Lophius piscatorius* (nach HOME).

Exemplar ist die Gesamt-länge des Darmes 97 cm, von denen 12 cm auf den Enddarm kommen, dessen Beginn durch eine lange, aber wenig muskulöse Klappe angezeigt wird. Der ziemlich weite Mitteldarm besitzt an-fangs eine sehr stark ent-wickelte Muskelschicht, die aber späterhin allmählich be-deutend schwächer wird, so daß sie am Ende nicht ein Drittel so dick ist, als am Anfang. Im Enddarm sind die Wände wieder erheblich dicker, ohne jedoch dieselbe Stärke, wie im Mitteldarm-anfang zu erreichen. Wie im Mitteldarm zeigt auch die Muskulatur des Enddarmes von vorn nach hinten eine allmähliche Abnahme ihrer Dicke. Als die Andeutung eines präanaln Enddarm-abschnittes sehe ich das

letzte Zwölftel an. Hier findet sich eine dünne Muskulatur und ein etwas anderes Schleimhautrelief. Hinter dem Pylorus stehen zwei Appendices pyloricae von beträchtlicher Weite und Länge. Die eine sitzt an der Vorderfläche, die andere ihr gegenüber an der Hinterfläche des Darmes. Zwischen ihnen, aber etwas weiter nach hinten, mündet der Ductus choledochus in die obere Darm-

wand. Die vordere Appendix ist die größere von beiden. Sie ist $\frac{1}{13}$ so lang als der Mitteldarm, bei meinem Exemplar mißt sie über 6 cm. Ihre Weite ist etwas geringer als die des Darmanfanges. Der Darmumfang beträgt bei meinem Objekt 3,6 cm, der der Appendixmündung 3,1 cm. Beide Appendices verjüngen sich gegen ihr blindes Ende hin erheblich. Wie ihre Weite, so nimmt entsprechend ihre Muskulatur auch an Stärke ab, nahe der Mündung, an ihrer dicksten Stelle, entspricht sie etwa der des mittleren Mitteldarmes.

Ähnlich schildert CUVIER 1810 *L. piscatorius*. Die Speiseröhre ist nach ihm kurz und weit. Der Magen, ungefähr so lang wie die Leibeshöhle, besitzt eine sehr dicke Muskulatur und eine enge Pförtneröffnung, welche, von einem kreisförmigen Wulste umgeben, mehrere Linien weit in den Darm vorspringt. Letzterer ist in seinem ganzen Verlauf ungefähr gleich weit. Es finden sich zwei kleine birnförmige Pförtneranhänge. Ebenso ist die Schilderung von CUVIER-VALENCIENNES. Zwei kurze, stumpfe Blinddärme sind der Unterfläche des Darmanfanges angefügt. Nach MECKEL (1829) erinnert der Magen des Seeteufels an *Chironectes*, hat aber einen größeren Blindsack. Der sehr enge und kurze Pylorusast steht nahe der Kardia. Ziemlich lang ist der Darm und macht mehrere Windungen. Das hintere Sechstel ist plötzlich viel weiter als das vordere Stück, von dem es durch eine stark vorspringende Kreisklappe getrennt ist. In seinem hinteren Abschnitt ist der Enddarm beträchtlich verengt. „Es finden sich zwei ziemlich ansehnliche Pförtneranhänge, ein vorderer und ein hinterer, von denen ich immer den ersten ziemlich bedeutend länger als den letzten fand. Sie sind zwar nicht sehr lang, aber ansehnlich weit und auf keinen Fall sehr klein, wie CUVIER angibt“ (MECKEL). v. EGGELING beschreibt den Darm von *L. budegassa*. „Fast die ganze Leibeshöhle wird ausgefüllt durch einen enorm ausgedehnten, glattrundlichen Magenblindsack. In diesen mündet eine weite und lange Pars cardiaca. Dicht neben dieser liegt die aus dem Magenblindsack entspringende kurze und sehr enge Pars pylorica. Jenseits der Pyloruseinschnürung wird der Darm recht weit. Der Dünndarm ist ziemlich lang, und zieht in einigen schwachen Windungen nach hinten, wobei sein Lumen allmählich sich stark verengt. Er setzt sich fort in einen kurzen, sehr weiten und mit kräftigen, muskulösen Wandungen versehenen Enddarm.“ Hinter dem Pylorus stehen zwei mittellange, relativ weite Pförtneranhänge. CUVIER-VALENCIENNES schildern Bd. XII, p. 382, eine dritte Art: *L. vomerinus*. Sie erinnert an *piscatorius*. Auch hier besteht ein weiter und kräftiger Magen. Der Darm beschreibt zwei Windungen und besitzt an seinem Anfang zwei Appendices pyloricae, die aber länger erscheinen, als bei *L. piscatorius*.

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut zeigt grobe, ziemlich hohe, unregelmäßige Längsfalten, die sich hier und da

durch einen schrägen Ast miteinander verbinden. Dieses Relief wird von einem zweiten überdeckt, das aus feinen, schmalen, stark gelappten und zerklüfteten, vorwiegend längsverlaufenden gekräuselten Falten besteht. Ob schräge oder quere Verbindungen dieser feinen Längsfaltenbildungen vorkommen, konnte ich bei dem überaus komplizierten, dichten Faltenwerk nicht feststellen. Die groben Ösophagusfalten setzen sich in den Magen fort, werden hier aber noch plumper und haben eine sehr ungleiche Höhe und einen unregelmäßigeren Verlauf. Das feine, zweite Relief des Ösophagus ist ganz verschwunden und wird durch eine ungeordnete Runzelung der Hauptfalten in allen Richtungen ersetzt. Der Anblick dieser Runzeln erinnert oft an die Hirnoberfläche höherer Säugetiere. Gegen den Grund des Fundussackes vereinfacht und erniedrigt sich das ganze Relief des Magens. Ebenfalls nur sehr wenige plumpe Längsfalten besitzt der Pylorusast, denen aber die feine Runzelung fehlt. Statt dessen überzieht die ganze Innenfläche dieses Magenteiles ein unregelmäßiges, oft nicht geschlossenes, aus sehr schmalen, niedrigen Fältchen gebildetes Netzwerk. Die Fältchen sind sehr unregelmäßig gelappt und gezackt. Der Mitteldarm zeigt, allgemein gesagt, ein Doppelnetz von Falten. Die ungleich hohen Falten des Hauptnetzes sind anfangs im ganzen sehr hoch und schmal und schon hier sind die Längsfalten durch besondere Höhe ausgezeichnet. Diese Längsfalten nehmen einen ziemlich parallelen Verlauf und ihr freier Rand ist anfangs sehr stark gefaltet und gebuchtet. Mit der Entfernung vom Pylorus nimmt ihre Höhe allmählich, jedoch ganz erheblich ab, so daß sie nach meinen Messungen vor der Enddarmklappe nur etwa ein Zehntel so hoch sind wie am Anfang des Mitteldarmes und als parallele Leisten imponieren. Mit der Faltenhöhe schwinden auch die welligen Buchtungen des freien Randes immer mehr. Die schrägen Hauptfalten, weniger hoch wie die Längsfalten, treten verhältnismäßig spärlich und regellos auf und sind einfacher gebaut. Auch ihre Höhe verringert sich allmählich gegen die BAUHINsche Klappe zu; ebenso wird ihre Zahl nach und nach geringer und ihr Verlauf ein mehr querere. Dies, wie man sieht, unregelmäßige Hauptnetz wird von einem zweiten überdeckt, das aus viel niedrigeren Falten mit krausen, zackigen und gelappten Rande gebildet wird und mannigfach geformte Flächen umschließt. Besonders tritt dies sekundäre Netz an den oberen Teilen der Hauptfalten hervor. Allmählich wird es auch niedriger und seine Falten erscheinen als flache Leisten.

Im Enddarm finde ich anfangs etwa ein Dutzend mittelhoher Längsfalten, die etwas wellig verlaufen. Sie sind schmal und stehen ziemlich weit voneinander getrennt. Ihre Höhe nimmt analwärts ab und etwa 1 cm vor dem After verschwinden sie fast restlos. Neben diesen Hauptfalten finden sich noch weitere Faltenbildungen, die auch die Hauptfalten überkleiden. Zarte, ziemlich niedrige Fältchen bilden besonders im Anfang ein zierliches, feinmaschiges Netzwerk, das rautenförmige und polygonale Räume umschließt. Auch seine Höhe verringert sich allmählich, im letzten Abschnitt aber ziemlich plötzlich, während hier gleichzeitig die bis dahin einigermassen regelmäßige Maschenform einer ganz unregelmelten Platz macht. In der größeren Appendix pylorica zeigt sich ebenso wie im Mitteldarm ein Doppelnetz. Doch entsprechen seine Größenverhältnisse durchaus nicht denen im Anfang des Darmes. Sie entsprechen vielmehr einen viel späteren, gegen die Mitte gelegenen Darmabschnitt. Aber auch die Form des Reliefs ist etwas abweichend. Im Hauptnetz sind Schrägfalten viel häufiger, namentlich in der Nähe der Mündung. Die Häufigkeit dieser Schrägfalten nimmt gegen das blinde Ende zu allmählich ab. In gleicher Weise verringerte sich auch die Faltenhöhe von der Mündung gegen das Ende. Das feinmaschige sekundäre Netz verhält sich dagegen überall ziemlich gleichmäßig.



Textfig. 158. *Lophius piscatorius*.
Appendix pylorica.

CUVIER nennt 1810 die Ösophagusschleimhaut schwach gerunzelt. Im Magen beschreibt er eine große Menge dicker und unregelmäßiger Leisten und Runzeln. „Die ersten sind vorzüglich in der Gegend des Magenmundes sehr stark und scheinen hier mehrere drüsige Massen zu bilden, von denen einige sich bis in die Speiseröhre erstrecken.“ Die Darmschleimhaut bildet „rautenförmige Runzeln.“ Die Appendices pyloricae kommen „in ihrem Bau mit den Wänden des Darmkanales“ überein. 1835 nennt derselbe Autor die Falten vorwiegend

längsverlaufend. Sie sind breit, wellig, verästelt und am Ende nur parallel. CUVIER-VALENCIENNES nennen die Mageninnenfläche glatt. Nach MECKEL (1829) findet man im Darm „zusammengesetzte, rautenförmige Maschen, die von vorn nach hinten an Länge bedeutend abnehmen und zuletzt in Längsfalten, die sich in breite Zotten spalten, übergehen.“ Der Enddarm ist ganz glatt. Über das Schleimhautrelief von *L. vomerinus* sind wir ohne Nachricht.

v. EGGELING beschreibt das Darmrelief von *L. budegassa*. „Am Anfang des Dünndarmes bilden zarte, unregelmäßige Schleimhautfalten von geringer Höhe ein Netz mit polygonalen, ziemlich weiten Maschenräumen, in welche hier und da kleine Seitenzweige der Falten allmählich auslaufen. Die Falten werden nach hinten zu immer niedriger. In der Mitte des Dünndarmes ist das Netzwerk noch ganz deutlich, an dessen Ende aber fast ganz verschwunden. Im Enddarm treten wieder neue Schleimhautfalten auf, und zwar unterscheidet man geradegestreckte Längsfalten, die durch kleinere Seitenzweige miteinander in Verbindung stehen, und in den Räumen zwischen ihnen ein feines, sehr enges Maschenwerk ganz niedriger Fältchen. Die Längsfalten werden gegen den After zu immer höher und erscheinen dort, wo sie eine beträchtliche Höhe erreicht haben, an ihrem freien Rande leicht gezähnt.“

2. Familie: **Malthidae.**

A. *Malthea*. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben den Darmkanal von *M. vespertilio* (Bd. XII, p. 445).

Der ziemlich weite Ösophagus führt in einen etwa dreieckigen, mittelgroßen Magen, der bis zur Leibeshöhlenmitte reicht. Der Magen ist dünnwandig. An seiner ventralen Fläche entspringt linkerseits ein sehr kurzer, enger, aber sehr muskulöser Pylorusast, der am Ende eine Klappe besitzt. Der Darm beginnt sehr weit, windet sich zwischen die beiden Leberlappen, wird dann enger und macht zwei Windungen, worauf er sich zum After schlängelt. Der Enddarm ist etwas erweitert. Hinter dem Pylorus stehen einander zwei kleine Erweiterungen am Darm gegenüber, die als Andeutung von Appendices pyloricae angesehen werden dürfen. Der Ductus choledochus mündet ziemlich fern vom Pylorus auf der Vorderseite in den Darm.

Nach MECKEL (1829) verhält sich *Malthe* ganz ähnlich wie *Chironectes*, nur ist der Magen rundlicher. Danach wäre der Magen von *Malthe* dickfleischig, rundlich und mit kurzem Blindsack versehen. Der dünnhäutige Darm ist kurz aber sehr weit. Er ist nur dreimal gewunden und ohne Pförtneranhänge.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus finden sich Längsfalten, der Magen ist inwendig glatt, nur in Pylorusnähe finden sich ziemlich ansehnliche Papillen.

3. Familie: **Antennariidae.**

A. Antennarius (Chironectes). Die von CUVIER-VALENCIENNES beschriebene Art *A. laevigatus* diene als Beispiel (Bd. XII, S. 401).

Der Magen ist klein und rundlich. Nahe der Kardia entspringt der Pylorusast. Der anfangs sehr weite Darm hat dicke Wände. Er begibt sich zuerst nach hinten, kommt wieder bis zum Pylorus nach vorn und läuft von da, enger werdend, zum After. Appendices pyloricae kommen nicht vor.

Bei *A. marmoratus* ist der Magen ein großer Sack mit sehr dünnen Wänden und der Darm macht zwei Windungen. *A. scaber* hat einen sehr weiten, sehr dehnbaren, rundlichen Magen mit dünnen Wänden. Einen ziemlich dickwandigen und sehr kurzen Ösophagus hat *A. biocellatus*, der sich wie bei *scaber* plötzlich in einen weiten dünnwandigen Magen öffnet. Der Pylorusast entspringt weit vorn und rechts. Klein endlich ist der Magen von *A. hirsutus*. Er besitzt bei dieser Art sehr kräftige Wandungen. Der weite Darm hat sehr dünne Wände. Nach zwei ungleichen, geschlängelten Windungen begibt er sich, enger werdend, zum After. Keins dieser Tiere hat Appendices pyloricae. (CUVIER-VALENCIENNES, Bd. XII, p. 403.) Im *Régne animal* nennt CUVIER den Darm von *Antennarius* mittellang und erwähnt den sehr großen Magen. MECKEL findet 1829 den Magen von *Antennarius* dickfleischig, rundlich und mit kurzen Blindsack ausgerüstet. Der dünnwandige Darm sei dreimal gewunden, kurz, aber sehr weit. Auch er stellt das Fehlen von Appendices pyloricae fest.

Schleimhautrelief. Der Magen von *A. laevigatus* ist innen stark gerunzelt. Die dünnen Magenwände von *A. scaber* sind mit zahlreichen kleinen, unregelmäßigen Falten bedeckt.

XIII. Unterordnung.

Plectognathi.

Sclerodermi.

1. Familie: **Balistidae.**

A. Balistes. Ich berichte die Angaben wieder, die MECKEL im IV. Band seines „Systems der vergleichenden Anatomie“ machte

und füge einige eigene Beobachtungen hinzu, die leider recht spärlich sind. *B. caprisus*.

Auf „die kurze starkfleischige Speiseröhre folgt der dünnhäutige Magen, der hinten und links einen sehr kleinen Blindsack abschickt und durch die Pförtnerklappen vom Darm geschieden ist, welcher nach hinten in derselben Richtung auf ihn folgt. Er macht fünf Windungen und ist „nicht völlig doppelt so lang als der Körper“. Der Mitteldarm ist vom Enddarm durch eine niedrige Ringklappe getrennt. Der Mitteldarm ist von reichlich Mittelweite, hat wenig starke Wandungen, die gegen die *BAUHIN*-sche Klappe allmählich sich verdünnen und zeigt eine allmähliche Abnahme seines Lumens. Der Enddarm beginnt wieder etwas weiter, verengt sich aber vorm After wieder. Auch er ist dünnwandig. Appendices pyloricae fehlen.

Ähnlich schildert *CUVIER* 1810 den Darm von *Balistes*. Auch er gedenkt der „gezahnten Falte“, die Vorder- und Mitteldarm trennt, und der dicken, undurchsichtigen Ösophaguswände. Nur vermißt der Autor offenkundig den Magen, denn er vergleicht *Balistes* mit *Syngnathus pelagicus*, von dem er meint, daß die Speiseröhre „vielleicht mit dem Magen verschmolzen“ sei. Der Darm ist ebenso weit wie der „Magen“, hat durchsichtige, dünne Wände und erweitert sich im letzten Drittel gegen den Enddarm hin beträchtlich, auch verdicken sich hier seine Wände. Eine Einschnürung, der im Innern „eine Klappe in Gestalt eines kreisförmigen Wulstes“ entspricht, zeigt den Beginn des sehr kurzen Enddarmes an.

Schleimhautrelief. Niedrige, schmale, ziemlich dichtstehende parallele Längsfalten durchlaufen den Anfang des Vorderdarmes. Von ihrem freien oberen Rande gehen Fortsätze von abgeplattet keulenförmiger Gestalt aus. Diese zarten Fortsätze scheinen späterhin zu fehlen. Hier fand ich die Falten auch weniger parallel und häufig miteinander Anastomosen bildend, wodurch eine Art von groben, unregelmäßigem Faltennetz zustande kommt. Diesen Vorderdarmteil, in dem ich an meinem freilich alten Präparat keine Spur eines Krpyttennetzes finde, möchte ich für einen primitiven Magen halten, der entweder noch drüsenlos ist, aber sonst nur wenige primitive Drüsen enthält. Die Wandungen dieses Teiles sind dünner wie im allerersten Vorderdarmabschnitt. Das Schleimhautrelief des Mitteldarmes ist ein einfaches Netzwerk, in dem die Längsfalten überwiegen und zwar in einzelnen Abschnitten verschieden stark. Oft könnte man meinen, daß nur Längsfalten da wären, da hier Quer- und Schrägfallen ganz niedrig sind oder fehlen. Dagegen ist an

anderen Punkten kein wesentlicher Unterschied in Höhe und Ausbildung zwischen den Falten verschiedenen Verlaufes. Hier ist ein ganz regelrechtes Netzwerk mit polygonalen oder runden Maschen zu konstatieren. Aus diesem Faltennetz, weniger häufig aus den Längsfalten, ragen einzelne schlanke, abgeplattete Fortsätze zungenförmig ins Darmlumen hinein. Sie gehen meist aus den Längsfalten des Netzwerkes hervor oder auch aus den Netzecken, selten aus Querfalten. Ähnlich liegen die Verhältnisse im Enddarm, nur tritt hier das Längsfaltensystem noch mehr in den Vordergrund und die Fortsätze sind seltener, breiter und kürzer. Die Querfalten sind zwar vielfach noch ganz vorhanden, aber nur als niedrige Züge. Die Zahl der geschlossenen Netzmaschen ist gering, zumal in der Mitte. Dagegen sind überall noch teilweise bestehende Quer- und Schrägfalten zu sehen.

MECKEL fand den Darm von *B. capricus* „anfangs sehr dicht, aber nicht hoch der Länge nach gestreift“. Nach CUVIER bildet die Vorderdarmschleimhaut verästelte Längsfalten. Im Mitteldarm ist sie „im größten Teile ihres Verlaufes glatt“, erst im letzten Drittel hat sie „sehr niedliche Zotten“. Im Enddarm bestehen Längsfalten. EDINGER zitiert eine Angabe RATHKES, wonach unter anderm bei *Balistes* der Rand der Schleimhautfalten gekräuselt und vielfach ausgeschnitten sei. Er selbst findet „zottenartige Auswüchse der Darmschleimhaut“, die „wie überhaupt unter den Fischen, so auch bei den Teleostiern selten sind“.

B. Monacanthus. Die Angaben entstammen v. EGGELINGS Arbeit.

CUVIER nennt 1835 den Darm sehr weit und dünnwandig.

Schleimhautrelief. Im Darm finden sich Längsfalten, die gegen den After sehr fein werden.

2. Familie: **Ostraciontidae.**

A. *Ostracion*. CUVIER macht 1810 Angaben über *O. cubicus*.

Der Darmkanal bildet „eine vom Mund zum After ohne Unterbrechung verlaufende Röhre, woran die Verschiedenheiten des Baues der Häute und leichte Einschnürungen, sogar Klappen, die Grenzen der Speiseröhre, des Magens, des dünnen Darmes und des Mastdarmes andeuten. Die Speiseröhre hat dicke, feste Wände, ist einen Zoll lang und der weiteste Teil des ganzen Darmkanales. Von dem folgenden Stücke wird sie durch eine kreisförmige Klappe geschieden. Dieses Stück, welches den

Magen darstellt, hat dünne durchsichtige Wände, ist S-förmig gekrümmt und verengert sich allmählich von seinem vorderen bis zu seinem hinteren Ende, wodurch es sich in den Darmkanal, der ungefähr gleich weit ist, öffnet. Ungefähr 3 Linien vom After hat er eine leichte Einschnürung, die eine kreisförmige Klappe andeutet, wodurch der Mastdarm vom dünnen Darm geschieden wird“. Der Enddarm besitzt dickere Wände und seine Muskelhaut ist besonders deutlich.

Nach MECKEL bildet der Darm von *O. quadricornis* sechs bis sieben runde Windungen und ist etwa dreimal länger als der Körper. Von einem Magen ist nichts zu sehen. Die Häute sind „überall gleichmäßig dünn“. CUVIER sagt im II. Band des *Régne animal* von der Familie der Ostraciontiden, „Leur estomac est membraneux et assez grand“.

Schleimhautrelief. Über die Ösophagusschleimhaut fehlen Angaben. Im Magen ist die Schleimhaut „im Umfange des oberen Magenmundes zottig und bildet daselbst kleine, wellenförmige Falten, wird darauf im übrigen Teile des Magens wieder glatt, runzelt und faltet sich aber darauf wieder bis zum Mastdarm. Hier bildet sie nur einige parallele Längsfalten, die deutlicher als im übrigen Darmkanal ausgewirkt sind“.

Gymnodontidae.

1. Familie: Tetrodontidae.

A. *Tetrodon*. CUVIER (1810, Bd. III). *T. oblongus*.

Beim „länglichen *Tetrodon* erweitert sich die Speiseröhre, sobald sie in die Unterleibshöhle gelangt, beträchtlich, um den Magen zu bilden. Dies ist ein sehr weiter, kugelförmiger Sack mit dünnen schlaffen Häuten, dessen beide Mündungen, von denen sich die eine hinten, die andere vorn befindet, einander entgegenstehen und mit keiner Klappe versehen sind“. Der Darmkanal ist gewöhnlich kurz, „indem er nur zwei oder drei Windungen bildet und überall ungefähr gleich weit ist. Einige Zoll vom After findet sich eine mehr oder minder deutliche Falte, welche den Anfang des Mastdarmes andeutet, dessen Wände überdies eine größere Dicke als im übrigen Teile des Darmkanales besitzen, wo sie indessen auch undurchsichtig und ziemlich stark sind.

MECKEL schildert den Darm von *T. hispidus* als sehr dünnhäutig und wenig gewunden. „Er verengt sich von vorn nach hinten all-

mählich, bildet einige Windungen und erweitert sich dann wieder bis gegen den After. Nach HYRTL mündet bei *T. reticulatus* der Ductus choledochus erst $3\frac{1}{2}$ Zoll hinter dem Magen in den Darm.

Schleimhautrelief. Die Mageninnenfläche ist bei *T. oblongus* ohne Runzeln. Die Darmschleimhaut bildet „wellenförmige Längsfalten, die im Mastdarm am stärksten entwickelt sind.“

MECKEL gibt an, daß die Darmschleimhaut von *T. hispidus* „der Länge nach ziemlich stark gefaltet“ sei und bei *T. testudinarius* „sehr deutliche und lange Zotten, die aber in Längensreihen stehen“, bilde.

2. Familie: **Molidae.**

A. *Orthagoriscus*. CUVIER 1810.

Orthagoriscus mola hat einen Darmkanal, „dessen Länge verhältnismäßig beträchtlicher als bei den übrigen Arten ist“. Auch macht er zahlreichere Windungen. Seine Länge ist $3\frac{1}{2}$ mal so groß als die des Körpers. „Der Teil, welcher dem Magen zu entsprechen scheint, unterscheidet sich von dem übrigen durch Dünne der Wände, doch findet sich keine Klappe.“ Der anfangs weite Darm hat dicke Wände, „wird aber gegen den Mastdarm allmählich sowohl dünnhäutiger als enger. Die Muskelhaut ist sehr stark“. Es besteht eine Enddarmklappe.

Nach MECKEL beschreibt der Darm 15 sehr enge Windungen, hat in seinem ganzen Verlauf überall ungefähr denselben Durchmesser und einen Magen, der durch keine Klappe vom Darm getrennt wird. „Der Speisekanal wendet sich zuerst nach hinten und unten, dann unter der Leber nach vorn, hierauf wieder in der vorderen Gegend der Bauchhöhle in einer kurzen Strecke nach unten, dann nach hinten, hierauf abermals nach vorn und macht dann noch wenigstens 10, bald nach vorn, bald nach hinten, bald nach unten gerichtete Windungen. Er wird von vorn nach hinten etwas enger, die letzte nach hinten und unten gerichtete Windung aber ist etwas ausgedehnt, zugleich dünner und von dem vorderen Teile durch eine deutliche Klappe abgegrenzt.“ MECKEL fand den Darm von fast fünffacher Körperlänge. Der Ductus choledochus „öffnet sich außerordentlich weit nach vorn, höchstens $1\frac{1}{2}$ Zoll hinter dem Ende der Mundhöhle in den Anfang des Magens“. Damit dürfte sich die Auffassung dieses Darmteiles als Magen als irrtümlich erweisen! Es kann sich nur um den Mitteldarm handeln.

Schleimhautrelief. CUVIER beschreibt 1810 Längsfalten in dem von ihm damals als „Magen“ bezeichneten Teil. Die Darmschleimhaut bildet im vorderen Teil „dicke Zotten, die gegen

den Mastdarm allmählich feiner werden“. Nicht weit vor der Enddarmklappe findet sich nur ein feines, aus vieleckigen Maschen zusammengesetztes Netz. Jenseits der Klappe erscheinen die Zotten wieder bis zum After.

Auch MECKEL findet im Darms Zotten. Anfangs sind sie am stärksten und verkleinern sich dann allmählich. Darauf entwickelt sich ein „aus sehr niedrigen rautenförmigen Maschen gebildetes Netz in der hinteren Gegend des Darmes. Indessen entspringen von den Rändern dieser Zellen überall deutliche Zotten, und ich sah diese, vielfacher Untersuchungen ungeachtet, nie verschwinden. Im Mitteldarm fand ich sie plötzlich doppelt so lang und weit dichter stehend. Im Anfange sind die Zotten gleich sehr zusammengesetzt, indem sich 50—60 kleine Nebenzacken von ihrem Umfange wegbegeben. Eben- sowenig fand ich im Anfangsteil, die kurze Speiseröhre abgerechnet, Längsfalten, hier aber sind sie immer vorhanden.“ Ebenso gedenkt RUDOLPHI 1828 der Zotten im oberen Teil des Darmes. Jedoch finde man im Gegensatz zu den Säugetieren „nirgends haarförmige zarte Verlängerungen, sondern platte, mehr oder weniger breite, aus einem harten Epithelium gebildete Fortsätze, die sich auf das Mannigfaltigste und Unregelmäßigste teilen, so daß ein solcher Fortsatz 10—12 wie zerrissene Spitzen bildet“. OWEN erwähnt, die Schleimhaut sei netzförmig gefaltet und mit Zotten besetzt, die am Anfang am längsten seien.

4. Ordnung der Teleostomi.

Chondrostei.

1. Familie: Acipenseridae.

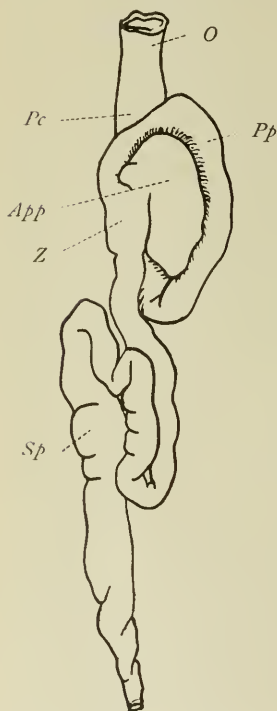
A. Acipenser. Ich untersuchte mehrere Exemplare von A. ruthenus.

Der weite Ösophagus ist nur von mittlerer Länge und hat ziemlich muskelstarke Wände. Er führt in den geräumigen Magen, welcher sich anders als bei den Teleosteen verhält. Zunächst steigt er gerade als ein nicht sehr dickwandiges, weites Rohr bis über das erste Leibeshöhlerdrittel hinaus nach hinten, biegt dann nach ventral und vorn um und begibt sich bis beinahe ans Zwerchfell unter die Leber, wo er abermals umbiegt und ventral nach hinten verläuft. Dieser letzte Teil ist aber nur kurz und etwa ein Drittel so lang wie der vorhergehende Schenkel des Magens. WAGENERS Figur gibt ein Bild von dem sehr ähn-

lichen Befund bei *Polyodon*. Der zweite Schenkel des Magens verdickt seine Wände, sobald er in Lebernähe kommt, allmählich, und der kurze, letzte Magenabschnitt besitzt eine sehr kräftige Muskulatur. Ein dicker Ringwulst, der nur geringes Lumen freiläßt, bezeichnet die Stelle des Pylorus. Zugleich steht hier eine verhältnismäßig wenig kräftige Pylorusklappe, die in den Mitteldarm hineinragt. Bei dem beschriebenen Objekt ist der folgende Darm 23,7 cm lang. Zunächst bildet er einen bis fast genau an das zweite Drittel der Leibeshöhle reichenden absteigenden Schenkel, biegt dann scharf nach rechts um und läuft bis zur Höhe der Magenspitze nach vorn, um sich von da dorsal und nach hinten zum After zu wenden. Der anfangs weite, dünnwandige Darm wird allmählich enger und bekommt eine schwächere Muskulatur. In einer Darmstrecke von etwas über 10 cm Länge befindet sich eine 2 cm vor dem After endende Spiralklappe von $8\frac{1}{2}$ Windungen. Gleich hinter dem Pylorus findet sich an der linken Seite des Mitteldarmes ein länglich rundes, dorso-ventral abgeplattetes Gebilde. Die Untersuchung zeigt, daß es in die Kategorie der *Appendices pyloricae* zu rechnen ist. Vom Darm führt eine weite Mündung in das Innere. Dies Mündungsrohr teilt sich dann in neun einzelne, ziemlich weite, kurze, abgeplattete Schläuche, an deren blinden Enden sich hier und dort Andeutungen einer weiteren Aufzweigung bemerklich machen. In seiner Ramifikation stellt dies Gebilde also durchaus keinen Höhepunkt in der Differenzierung der *Appendices pyloricae* dar, was ihm aber eine einzige Stellung verleiht, ist die Verwachsung der Schlauchwände zu einer scheinbar einheitlichen Bildung, die GEGENBAUR Anlaß für eine weittragende Hypothese über die *Appendices pyloricae* gab. Doch hierauf wird später zurückzukommen sein. Die Muskulatur ist fast ebenso entwickelt wie im benachbarten Mitteldarm.

CUVIER sagt 1829 im *Régne animal*: „A l'intérieur on trouve déjà la valvule spirale de l'intestin, et le pancréas uni en masse des Sélaciens.“ In seinem Pankreas haben wir ohne Zweifel die *Appendices pyloricae* beschrieben. 1810 macht CUVIER folgende Angaben von *A. sturio*. Speiseröhre und Magen gehen äußerlich ohne scharfe Grenze ineinander über, beide sind von gleicher Weite. Der Magen „verlängert sich wie ein bloßer Darm und krümmt sich so, daß er eine völlige Windung darstellt. Diesseits des Pförtners verengt er sich etwas, erweitert sich aber nachher wieder bis zu dieser Öffnung, so daß er eine birnförmige Anschwellung bildet, deren Grund der Pförtner macht. Die Muskelhaut ist dünn“. „Die Anschwellung rührt

von einem sehr dicken Muskel her, dessen Fasern schief von innen nach außen gehen. Die Pfortnermündung ist sehr eng und mit einer kreisförmigen Falte versehen.“ Der Darm „krümmt sich in seinem ganzen Verlauf nur zweimal und ist beinahe überall gleich weit. 20 Zoll unterhalb dem Pfortner (wenn man den ganzen Darmkanal als 4 Fuß lang annimmt, welches die Länge des Darmkanales war, nach dem wir unsere Beschreibung entwerfen), fängt eine Spiralklappe an, deren Windungen sehr weit, ungefähr $2\frac{1}{2}$ Zoll von einander entfernt sind und die bis $3\frac{1}{2}$ Zoll vom After herabreicht“. Die Muskulatur des Spiraldarmes ist etwa 2 Linien dick. „Jenseits



Textfig. 159. *Acipenser sturio* (nach RATHKE).
Z Zwischendarm; Sp Spiraldarm.

der Klappe sind die Wände des Darmkanales dünn.“ „Dieses letzte Stück des Darmkanales, das mit demselben Stücke beim Haifisch und Rochen übereinkommt, unterscheidet sich auffallend vom übrigen Teile des Darmkanales und kann mit dem Mastdarm verglichen werden, den wir bei den meisten Fischen finden.“ „Der hintere Bogen des Magens ruht auf einer drüsigen Schicht von eiförmiger Gestalt, deren längster Durchmesser ungefähr einen halben Zoll beträgt. Sie ist unmittelbar unter dem Pfortner an den Darmkanal geheftet, mit dessen Substanz die ihrige genau verwebt ist. Beim Durchschnitte bemerkt man, daß sie größtenteils und vorzüglich nach außen aus einer grauen Masse besteht, die mit der Drüsenlage des Darmkanales übereinkommt. Inwendig findet man in ihr bloß ein netzförmiges Gewebe, das mit dem an der inneren Fläche des Darmkanales befindlichen übereinkommt und nach außen immer feiner wird. Es teilt die drüsenähnliche Substanz in zitzenähnliche Fortsätze und bekleidet die Blindsäcke, die in dieser Substanz enthalten sind, überall. Diese Blindsäcke werden desto weiter und weniger zahlreich, je mehr sie sich der Mitte der Drüse nähern, und öffnen sich zuletzt in drei

große, deren Mündungen sich unmittelbar in den Darm begeben.“

Ähnlich schildert MECKEL. Nach ihm ist, aber der Speisekanal in seinem ganzen Verlauf ungefähr gleich weit. „Der Magen ist durch einen starken Pfortnervorsprung vom Darm abgegrenzt und, vorzüglich in seinem Endteil, viel dickfleischiger als er.“ In „der etwas größeren, hinteren Hälfte“ des Darmes findet sich eine niedrige Spiralklappe, „die ungefähr acht Windungen bildet und vorn von einer breiten, ansehnlichen, trichterförmigen, völlig mit einem Pfortner übereinkommenden Verlängerung anfängt, womit sich die vordere Hälfte

des Darmes in die hintere öffnet. Ungeachtet CUVIER und KUHL diesen pförtnerartigen Vorsprung nicht angeben, habe ich ihn doch immer gefunden und sehe mit Vergnügen, daß ihn auch BAER als beständig ansieht“. „Links neben dem Anfang des Darmkanales und unter dem Magen liegt . . . ein ansehnlicher, platter, eiförmiger Körper“, der im Bau „völlig“ mit der von MECKEL beschriebenen Bildung der Appendices pyloricae bei *Xiphias gladius* übereinstimmt und „sich durch drei, in einer queren Reihe dicht nebeneinander stehende, weite Mündungen dicht hinter dem Pförtner und dem Gallengang gegenüber in den Darm öffnet“.

Nach JOH. MÜLLER ist der Magen der Störe ohne Blindsack und biegt ohne Grenze in den pylorischen Teil um. Dieser ist sehr lang und „schwillt gegen sein Ende in einen starken, länglich rundlichen Muskelmagen an“. Der im Vergleich zu den Selachiern sehr entwickelte „Zwischendarm“ ist in eine Schlinge gelegt, „welche hinter dem Pylorus die Ausmündung der Appendices, den Gallengang und den Gang des von ALESSANDRINI entdeckten drüsigen Pankreas aufnimmt, deren unteres Ende aber noch einmal eine Klappe bildet, von deren Rande die Spiralklappe des Klappendarmes entspringt“. 1853 macht LEYDIG noch einige Angaben über den Darm von *Acipenser nasus* und *A. Nacarii*. Bei *Acipenser nasus* „ist die Muskellage am Pylorusteil, sowie am Mitteldarm um ein Beträchtliches dicker als am Magen- und Afterdarm, was sowohl an der Prallheit und Derbheit jener Teile, als auch auf dem Durchschnitt leicht erkannt wird“. Bei *A. Nacarii* „ist die Muskulatur des Darmes mit Ausnahme der des Pylorus, die sich auch hier durch Stärke auszeichnet, nicht dicker als die des Magens. Die Appendices pyloricae haben an beiden Arten eine derbe Muskulatur“. Sie sind „am spitzschnauzigen Stör (*nasus*) viel entwickelter als beim stumpfschnauzigen, so kommt es, daß man bei letzterem auf der gemeinsamen äußeren Fläche des ganzen Pakets nur gegen 24 blinde Enden der Appendices zählt, während die Zahl der blinden Enden bei ersterem an 100 beträgt“. Die schöne Arbeit MACALLUMS über die Entera der amerikanischen Ganoiden enthält eine Reihe wichtiger Angaben, die späterhin noch zu berücksichtigen sein werden. Bei *Acipenser* wird der Teil des Darmkanales, der hinter der Kiemenhöhle liegt und etwa 3 cm hinter der Membran endigt, der Perikard und Bauchhöhle trennt, meist als Ösophagus bezeichnet. Dieser Abschnitt ist bei *Acipenser rubicundus* ziemlich kurz und sofort durch die Papillen seiner Schleimhaut — (siehe unten!) — zu erkennen. Diesen Abschnitt meint MACALLUM indessen als Schlund ansehen zu müssen auf Grund seiner histologischen Resultate, und er betrachtet erst den folgenden, äußerlich vom Magen nicht zu unterscheidenden kurzen, durch histologische Merkmale anderer Art zu charakterisierenden Abschnitt als den wahren Ösophagus. Hierauf werden wir eingehend zurückkommen, wenn wir im Zusammenhang den Vorderdarm der Fische betrachten. Der Magen ist in eine Windung gelegt, die sich nach vorn bis zur Höhe der Mündung des Schwimmblasenganges erstreckt, wo der kardiale Magenteil in einen retortenförmigen Pylorusteil endet. Die Wand

des Kardienteiles unterscheidet sich in ihrer Dicke nicht von der des Ösophagus, allein im Pylorusabschnitt ist ihre Dicke von $1\frac{1}{2}$ cm, besonders an der oberen und unteren Wand, wo ihre Muskelfasern zu dicken, plattenartigen Massen verbunden sind. Sie liegen bei leerem Pylorusabschnitt flach aufeinander. Rechts und links von diesen verdickten Stellen ist die Pyloruswand ebenso dünn wie in der Kardia. Bei einem 66 cm langen *A. rubicundus* war der Kardiateil des Magens 16 cm lang, während der Pylorusabschnitt nur 3 cm maß. Der vordere, 12 cm lange Abschnitt des Mitteldarmes „ist ein gerades Rohr und geht in einen mittleren, nach vorn verlaufenden Abschnitt von 7 cm Länge über, dem der letzte oder Klappenteil sich anschließt. Der mittlere Teil hat einen geringeren Umfang als der Klappendarm, von dem er durch eine leichte Einschnürung getrennt ist. Der Klappendarm hat einen sehr beträchtlichen Durchmesser und sehr dicke Wände. Der Spiraldarm ist etwa 20 cm lang, der dahinter gelegene sich verjüngende Enddarm nur 1 cm. Der Klappendarm ist also noch länger als der ganze „Zwischendarm“ (REDEKE). Die Zahl der Spiralwindungen ist meistens acht. Die Klappe erscheint bald dünn und membranartig, bald sehr dick. Bei einigen Exemplaren bestand überhaupt kein Enddarm, die letzte Spiralwindung dehnt sich bis in die Analöffnung aus. Die Pylorusanhänge von *Acipenser* und *Lepidosteus* unterscheiden sich von ähnlich gelegenen Organen bei anderen Fischen dadurch, daß sie wie ein einheitliches Organ mit ihren Taschen mit dem Darmlumen durch einen gemeinsamen Kanal direkt in Verbindung stehen, während bei der großen Mehrzahl der Fische die einzelnen Schläuche auch einzeln in den Mitteldarm münden. Die letztere Anordnung ist die primitivere, das kann man an jungen *Lepidosteus* sehen, bei denen die Blinddärme als isolierte Aussackungen der Darmwand entstehen und später einen gemeinsamen Ausführgang gewinnen. Ebenso entstehen nach BALFOUR die *Appendices pyloricae* bei *Acipenser*. Bei *Acipenser* ist das Organ abgeflacht an der Unterseite und erscheint gleichförmig. Der Ausführgang öffnet sich an der linken Seite des Mitteldarmes etwa 1 cm hinter der Pylorusklappe. Er ist von solcher Weite bei großen Exemplaren, daß man bequem den Zeigefinger ein Stück weit in ihn hineinschieben kann. Bei einem normal großen Tiere hat er den Durchmesser einer Gänsefederspule. 10–20 Blinddärme, die radial angeordnet liegen, öffnen sich etwa 1 cm von seiner Darmmündung in ihn hinein. All diese Blinddärme sind in eine gemeinsame Hülle von Muskeln und Bindegewebe eingeschlossen. 1895 untersuchte HOPKINS den *Acipenser rubicundus*. Vom Maul zieht das Darmrohr bis zur Mitte der Leibeshöhle etwas nach hinten, biegt dann nach ventral links und vorn um, läuft bis zum Zwerchfell fast und biegt abermals ein kurzes Stück nach hinten um. Hier findet sich bei einem jungen Tier eine erhebliche Muskelverdickung. Der Darmkanal läuft dann bis zum letzten Leibeshöhlendrittel etwas nach hinten, ändert hier seinen Verlauf und steigt kranialwärts etwa bis zur Mitte der Leibeshöhle, hier biegt er um und begibt sich dann gerade nach hinten. Die *Appendices pyloricae* folgen dicht hinter dem Pylorus. Sie erscheinen als ein einheitliches

Organ, jedoch muß man aus dem Umstand, daß drei Öffnungen in sein Inneres führen (nach RYDER) es als ein System von drei Appendices pyloricae ansehen. Diese Schläuche sind bald in zahlreiche kleinere geteilt wie in einer Drüse. Im Darm bestehen sieben Spiraltouren. 1824 untersuchte schon RATHKE den Stördarm. Der Magen hat „die Gestalt eines langen Schlauches, der in seinem Anfang kaum weiter als die Speiseröhre ist, und sich von da ab ganz allmählich gegen den Pförtner verengert. Was aber seine Krümmung anbelangt, so begibt er sich anfänglich in die rechte Seitenhälfte, biegt sich dann vor der Mitte der Bauchhöhle nach der linken Seite um, verläuft in dieser Körperhälfte eine Strecke nach vorne und begibt sich dann, indem er sich nach hinten umbiegt, aufs neue in die rechte Seite, wo sich nun das Endstück unter dem Anfangsstücke wegzieht. Sonach bildet der Magen des Störs beinahe einen vollständigen Ring“, in dessen Öffnung sich die Appendices pyloricae legen.

Der Mitteldarm beginnt beim Stör enger „als der Munddarm“ endete. Seinen Verlauf zeigt die Figur. Auf eine nähere Beschreibung verzichtet RATHKE, nur über die Appendices pyloricae — die er als Anhänger der CUVIERSchen Theorie als Pankreas bezeichnet — macht er kurze Angaben. „Ein einziger Pförtneranhang habe hier eine Menge Verzweigungen hervorgetrieben, die sich nun enge aneinander angeschlossen und zusammenballten. Die nahe Verwandtschaft mit den Pförtneranhängen der übrigen Fische aber gibt sich dadurch in der Drüse des Störes kund, daß selbst noch die letzten Zweige eine beträchtliche Weite haben.“ GEGENBAURS Angaben sowie die anderer Autoren bieten weniger Interesse, da sie nichts Abweichendes enthalten.

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut von *Acipenser ruthenus* bietet ein seltenes Relief. Im oberen und mittleren Teil zeigen sich, in wenige Längsreihen angeordnet, mittelgroße, dornartige Fortsätze, die sich von breiter, querstehender Basis erheben. Diese Fortsätze sind fleischig und erinnern äußerlich an Hautzähne. Zwischen diesen Bildungen zeigt das eine der drei untersuchten Tiere noch kleinere, ähnliche Fortsätze, bei denen sich gleichfalls die Längsanordnung nicht verkennen läßt. Im unteren Teil der Speiseröhre finden sich unregelmäßige Längsfalten von sehr geringer Höhe, die in denselben Reihen wie die dicken Papillen liegen, aber meist zu mehreren einer Papille entsprechen. Diese Längsfältchen vereinigen sich am Magenanfang aber zu je einer groben Falte und werfen so ein Licht auf die Entstehung des Ösophagusreliefs. (Vergleiche *Scaphirhynchus*!) Inzwischen fand ich noch ein Ösophaguspräparat, das von einem sehr großen Stör herrührt. (Es stammte von *A. sturio* s. Tafel XVIII.) Hier sind die Papillen zu enormer Ausbildung gelangt und erinnern mit ihren in meist drei Spitzen

auslaufenden freien Rand noch mehr an Zahnbildungen. Sie nehmen von vorn nach hinten an Größe und Kompliziertheit zu, aber nur ein Stück weit, dann werden sie niedriger und einfacher. Dies ganze Relief wird von einem höchst zierlichen Netzwerk bedeckt, ganz so, wie es schon CUVIER angab. Dieses Netz fehlte bei den drei Exemplaren von *A. ruthenus*, die ich vordem untersuchte. Die Längsfalten verstreichen im Magen schon recht bald und treten nur im Pylorusast wieder hervor. Das Hauptrelief ist ein einfaches nur zierliches Netzwerk mit zarten, ziemlich niedrigen



Textfig. 160. *Acipenser ruthenus*. Relief des Ösophagus und Magenanfanges. Phot. Giltisch.



Textfig. 161. *Acipenser ruthenus*. Zwischendarm verkleinert.

Fältchen und rundlichen Maschen. Im Pylorusteil, namentlich in dem starkwandigen Endteil wird das Relief ein höheres. Den nun folgenden Mitteldarm kann man, obwohl eine äußerliche Trennung nicht besteht, auf Grund der Lage der Spiralfalte und des Schleimhautreliefs in zwei Teile trennen. Der erste reicht vom Pylorus bis zur Spiralfalte, und zu ihm gehören die Appendices pyloricae. Ich vergleiche ihn mit dem „Zwischendarm“ der Selachier und werde ihn auch so nennen. (Vergl. Teil I dieser

Untersuchungen und Einleitung zu Teil II.) Das Zwischendarmrelief zeigt überall, auch in den Appendices pyloricae, ein doppeltes Faltennetz mit rundlichen Maschen, an dem eine besondere Anordnung nicht weiter hervortritt. Die Falten des Hauptnetzes sind mittelhoch und schmal und umschließen nur ziemlich kleine Räume, in denen sich das niedrige, zweite Netzwerk findet, dessen Falten teilweise weitere Ästchen bilden. Allmählich verringert sich gegen den Spiraldarm zu die Höhe der Falten. In den weitern Teilen der Appendices pyloricae sind die Falten gleichfalls eine Spur niedriger als im Mitteldarmanfang, und die Maschen etwas enger. In den feinen Endzweigen tritt dies noch mehr in den Vordergrund. Anders verhält sich der Spiraldarm. Hier finde ich nur ein einfaches, ziemlich engmaschiges Netz, das auch die Spiralfalte überkleidet. Ob die Höhe der Falten überall gleich ist, konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen. Die Schwankungen sind jedenfalls minimale. Einer der Spiraldärme zeigte außer diesem Relief noch plumpe, breite Längsfalten unter dem Netzwerk. Diese Falten erstreckten sich nicht über die Spiralfalte hinweg. Im kurzen Enddarm tritt wieder ein Doppelnetz hervor, dessen Hauptmaschen aber größer sind als im Zwischendarm und gegen das Ende immer auffallender längsgestreckt sind. Es besteht der Übergang in einfache Längsfalten. Das feinere Relief zeigt auch hier rundliche Maschen.

Beim Stör ist nach CUVIER (1810) die Ösophagussehleimhaut weiß und mit starken, kammähnlichen Hervorragungen versehen, daneben soll ein „netzähnliches, aus sehr feinen Maschen gebildetes Gewebe“ vorkommen. Die Magenschleimhaut erscheint glatt, ohne Runzeln, Falten und Zotten. An der erweiterten Stelle bildet sie drei lange, pyramidenförmige Runzeln, die mit ihrer Grundfläche den Pförtner erreichen und hat auf ihrer inneren Fläche einen sehr feinen, netzähnlichen Bau, der mit dem an der Speiseröhre bemerkten sehr übereinkommt. „Die ganze innere Fläche des Darmkanales stellt bis zu dem hinteren Ende der Klappe ein Netz dar, dessen Maschen aus mehreren Schichten bestehen und desto feiner und zahlreicher sind, je tiefer sie liegen.“ Jenseits der Klappe sind die Wände „glatt und ohne netzförmiges Ansehen“. Sehr gut ist MECKELS Darstellung. Der Ösophagus ist nicht, „wie gewöhnlich, glatt, sondern hat viele, aber nicht dichtstehende, ansehnliche, quere, von oben nach unten zusammengedrückte Vorsprünge, die an ihrem freien Rande eingeschnitten sind und in Zacken auslaufen. Sie stehen von vorn nach hinten und von einer Seite zur anderen in sieben bis acht Reihen und nehmen von vorn nach hinten beträchtlich an Größe ab, zugleich sind die vorderen mehr gezackt als die hinteren und einfach zugespitzt. Außerdem ist die innere Haut der Speise-

röhre schwach der Länge nach gefaltet“. „Die innere Fläche des Magens ist glatt, dagegen bildet sie im ganzen Darm, nur mit Ausnahme einer sehr kurzen, dicht vor dem After befindlichen Strecke eine Menge ansehnlicher, dichtstehender, rundlicher, wieder vielfach abgeteilter Zellen, die von vorn nach hinten größer, niedriger und einfacher werden.“ Der Spiraldarm ist glatt. „Die weiten Gänge“ der Appendices pyloricae, „welche sich bis zum Umfange der Drüse verfolgen lassen, sind überall mit denselben, nur etwas feineren Zellen als der Darm an ihrer inneren Fläche bekleidet.“ RATHKE findet 1824 im Störmagen (*A. sturio*) ein feinmaschiges, zartes Netz, durch das im vorderen Teile des Magens dünne und mäßig hohe Längsfalten hindurchlaufen, die nur „von der Schleimhaut gebildet zu werden scheinen“. Im Darm findet sich ein Netzwerk, das aus Falten gebildet wird, deren Höhe ihre Dicke nicht viel oder gar nicht überragt. Nach LEYDIG (1853) erhebt sich im Darm von *A. nasus* und *A. Nacarii* die Schleimhaut „in zahllose, dichte Fältchen und Balken, die netzartig sich verbinden und so ein Zell- und Gitterwerk erzeugen, das dem freien Auge dasselbe Bild darbietet wie die mikroskopische Untersuchung z. B. der Magenschleimhaut des Frosches“. „Dieses Gitterwerk der Schleimhaut, das sich in gleicher Weise in den Appendices pyloricae wiederfindet, erhebt sich auch auf der Spiralklappe, nur in zarterer Netzbildung, und zwar abermals mit dem Speziesunterschied, daß es beim *Acipenser nasus* fast nur mikroskopisch erkenntlich vorhanden ist, während es beim *Acipenser Nacarii* von freiem Auge bequem wahrgenommen wird.“ MACALLUM macht sorgfältige Angaben. Auch er erwähnt die große Zahl von Papillen im Ösophagus, die in Längsreihen angeordnet stehen. Zwischen ihnen verlaufen spärliche Falten längs. MACALLUMS „True oesophagus“ zeigt bei makroskopischer Betrachtung alle Charakteristika des Magens und seine Falten gehen in die des Magens über auch ohne irgendeine Größendifferenz. Im Kardienteil des Magens findet man Längsfalten, im Pylorusast eine glatte Schleimhaut. Wabenartig mit Krypten verschiedener Größe erscheint die Oberfläche des „Zwischendarmes“ (RATHKE). Sie ist nur etwas uneben. Ist aber die Schleimhaut in einem schlechten Erhaltungszustand oder ist ihr Epithel mazeriert, so zeigt sie ein Netzwerk mit niedrigen Falten, ein Befund, der irrtümlich an der intakten Schleimhaut zu erheben sein sollte. In der Mitte des Zwischendarmes etwa sind die Krypten kleiner und weniger zahlreich, weil die Schleimhaut sichtlich dünner ist. Die Enddarmschleimhaut ist entweder glatt oder mit kleinen Krypten versehen. Im Ausführgang und den blinden Enden der Appendices pyloricae bestehen Falten, Krypten und Schläuche ganz in derselben Weise wie im Mitteldarm. Nach HOPKINS beschreibt auch MOREAU in seinem Werk über die Fische Frankreichs die Ösophaguspapillen des Störs, die mehr oder weniger konisch und nach hinten gerichtet sind. MOREAU fand den Magen glatt. In seiner Zootomie erwähnt übrigens auch STANNIUS die Ösophaguspapillen. Die

Schleimhaut der Pförtneranhänge bildet dieselben zellig-maschigen Vertiefungen, wie sie im Darm zu finden sind.

B. *Scaphirhynchus*. Ich habe mehrere Därme von *Sc. cataphractus* untersuchen können.

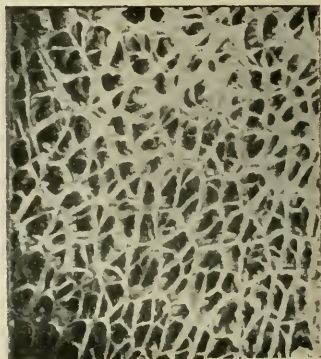
Kurz und mittelweit ist die Speiseröhre dieses amerikanischen Ganoiden. Seine Wände sind kaum mitteldick. Er führt äußerlich ohne Grenze in den Magen. Dieser steigt bis etwas über das erste Drittel der Leibeshöhle hinaus nach hinten, biegt dann nach rechts und vorn rasch um und läuft bis unter das Zwerchfell, wo er abermals umbiegt und wenige Zentimeter weit nach hinten läuft. Er hat somit denselben Bauplan wie der Störmagen. Der zweite Magenschenkel verdickt seine mittelkräftige Wand allmählich und von der nächsten Flexur an sehr bald und bedeutend. Das Lumen ist etwa überall dasselbe und somit der Magen vor dem Pylorus umfangreicher als sonst. Eine Einschnürung zeigt das Magenende an. Innen entdeckt man an dieser Stelle eine ins Darmlumen vorragende Klappe. Der nun beginnende Darm steigt über das Magenende hinaus nach hinten, biegt um, läuft fast zum Magen zurück und von da zum After. Es ist also auch die Ähnlichkeit mit *Acipenser* hinsichtlich des Darmverlaufes eine große. Deutlich läßt der Darm den „Enddarm“ und Mitteldarm erkennen. Der hinter der Spiralfalte gelegene Enddarm ist enger und dickwandiger als das Spiraldarmende. Der Mitteldarm zerfällt wieder in den Zwischendarm und den Spiraldarm. Beide sind durch eine leichte Einengung getrennt. Der anfangs reichlich mittelweite Zwischendarm verengt sich allmählich bis zum Spiraldarm nicht unerheblich, ebenso nimmt seine anfangs mittelstarke Muskulatur etwas ab. Fast ebenso weit wie der Mitteldarmanfang beginnt der Spiraldarm, dessen Falte 6—6½ Windungen macht. Auch er wird später enger und erhält eine dünnere Muskulatur. Letztere ist anfangs sehr kräftig entfaltet. Ebenso wie bei *Acipenser* besteht bei *Scaphirhynchus* ein einheitlich erscheinendes Organ an der linken Seite des Zwischendarmanfanges, das bei dem einen Exemplar mit zwei, bei dem anderen nur mit einer Mündung mit dem Darm kommuniziert. Es sind die *Appendices pyloricae*. Sie besitzen denselben Bau wie bei *Acipenser ruthenus*, so daß ich von einer näheren Beschreibung absehe.

Nach HOPKINS ist der Magen wie der des Störs gebaut. Auch bei *Scaphirhynchops* ist das Ende des Pylorusastes in seiner Muskelwand verdickt, doch nicht in dem Maße. Die *Appendices pyloricae* verhalten sich wie beim Stör.

Schleimhautrelief Das Ösophagusrelief dieses Tieres war höchst lehrreich. Die Schleimhaut bildet ziemlich zahlreiche, hohe, parallele Längsfalten, die erst an der Magengrenze sich zu wenigeren, plumpen Falten vereinen. Es sind meist zwei bis vier Falten, die hier zu einer verschmelzen. Was aber das Relief besonders charakterisiert, ist der Zerfall der schmalen freien Faltenränder in eine fast regelmäßige Folge von großen Lappen, die teilweise eine dreieckige Form angenommen haben. Diese Lappen stehen nicht sehr dicht aneinander. In der Mitte der Speiseröhre ist die Falte zwischen je zwei Lappen sehr erniedrigt, später tritt das weniger hervor. Ganz am Anfang jedoch bestehen keine Verbindungen mehr zwischen den Lappen. Wir haben Papillen



Fig. 162. *Scaphirhynchus cataphractus*.
Ösophagus. Obj. 1, Ok. 2. Phot. Stenger.



Textfig. 163. *Scaphirhynchus cataphractus*. Zwischendarm.
Obj. 3, Ok. 2.

vor uns, deren freies Ende nach hinten sieht und die sehr an die von *Acipenser ruthenus* erinnern. Ihre Basis steht teils längs, teils aber schräg und zwei oder drei zeigen sogar eine völlige Querstellung. Aus dieser Beobachtung ziehe ich den Schluß, daß auch bei *Acipenser* die quergestellten Papillen sich aus Längsfalten entwickelten und ferner würde es mich nicht wundern, wenn man bei sehr großen Exemplaren von *Scaphirhynchus* dasselbe Relief, wie ich es von *Acipenser* beschrieb, findet. Wie schon angedeutet, kommen im Magen wenige — bei meinem Präparat sind es sechs — grobe Längsfalten vor. Außerdem zeigt die ganze Magenschleimhaut ein alles überziehendes feines Netzwerk, dessen Falten in dem dickwandigen Pylorusast höher sind. Im

Zwischendarm besteht ein Doppelnetz mit großen, sehr unregelmäßigen Hauptmaschen, dessen Faltenhöhe nur wenig von der des feineren Netzes unterschieden ist. Im übrigen erinnern die Zustände außerordentlich an Acipenser. Nur überrascht etwas das Hervortreten der Hauptfalten gegen die Spiralklappe zu. Hier zeigen die Falten vorwiegend eine Längsrichtung. In den Appendices pyloricae finde ich im Mündungsrohr die Maschenräume durchweg weiter und das sekundäre Netz kaum angedeutet. In den feineren Ästen dagegen sind die Maschen enger als im Zwischendarm. Einfach ist das Schleimhautnetz des Spiraldarmes und zugleich etwas weitmaschiger als das feine Netz des vorherigen Darmteiles. Flache seitliche Ausläufer gehen vielfach von ihm aus und deuten die Anfänge eines Doppelnetzes an. Im „Enddarm“ sind die Falten sehr niedrig und umschließen größere, unregelmäßige, polygonale Flächen von sehr verschiedener Größe. Außerdem zeigen sich spärliche, grobe Längswülste, in deren Nähe das feine Relief ein Prävalieren der Längsrichtung seiner Maschen aufweist. Bei einem zweiten Tier treten diese Längswülste, die sich nur im Enddarm finden, weit mehr hervor.

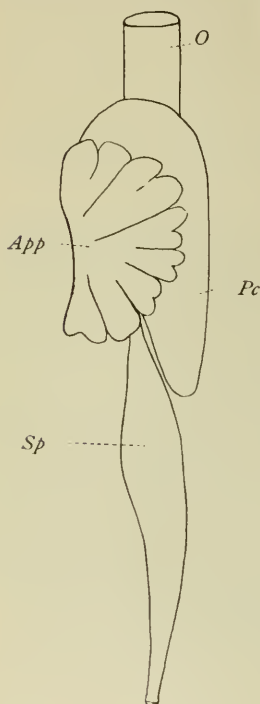
HOPKINS (1895) sagt, im Ösophagusteil des Darmkanales ständen bei *Scaphirhynchops platyrhynchus* zahlreiche, dicke, fleischige Papillen. Sie verschwinden kurz vor der Mündung des Schwimmbasenganges.

2. Familie: **Polyodontidae.**

A. *Polyodon*. Ich untersuchte einen *Polyodon* mit 14 Fulcren. Das Exemplar war 1,36 m lang.

Die Speiseröhre ist sehr muskulös, ziemlich weit und kurz. Sie führt in den anfangs sehr dünnwandigen Magen, der nicht ganz bis zur Mitte der Leibeshöhle nach hinten reicht, hier unter spitzem Winkel nach rechts und vorn umbiegt und nahe unter dem Zwerchfell nochmals. Der letzte Schenkel des Magens ist wie bei den Acipenseriden nur sehr kurz. Nirgends wird der Magen sehr weit. Er zeigt ein seltsames Verhalten seiner Muskulatur. Sie verdickt sich nämlich ganz allmählich, so daß sie nahe dem Zwerchfell an der letzten Biegungsstelle mindestens fünfmal so dick als am Anfang ist. Unmittelbar vor dem Pylorus zeigt die vordere und rechte Wand eine ganz enorme Verdickung der Muskulatur. Eine Einschnürung von außen, eine Klappe im Innern bezeichnen den Pylorus. Der Darm läuft fast gerade zum

After und zeigt deutlicher als irgendein mir bekannter Ganoidendarm seine Teilung in „Zwischen“- und Enddarm. Beide sind sehr verschieden gebaut. Der Zwischendarm beginnt etwa ebenso weit wie der Ösophagus und verengt sich allmählich auf ein Drittel seines Umfanges. Seine Muskulatur ist kräftig und zeigt keine erheblicheren Veränderungen in seinem Verlauf. Der Spiraldarm, der sechs Touren beschreibt, ist vorn mittelweit, ebenso am Ende, in der Mitte aber bauchig aufgetrieben. Seine Muskulatur nimmt gegen die Mitte hin noch enorm an Stärke zu und verringert sich dann allmählich gegen den „Enddarm“ zu in diesem weiter bis zum After. Das Enddarmlumen ist gering. An der linken Seite des Zwischendarmanfanges münden die Appendices pyloricae mit gemeinsamer Mündung von ansehnlicher Weite. Sie bilden eine große gelappte Masse mit dicken, zähen Muskelwänden, die nur wenig hinter denen des Zwischendarmes zurückstehen. Fünf große Hauptblindschläuche vereinigen sich im Innern nahe ihrer Mündung in den Darm. Fast alle teilen sich noch zwei weitere Male. Es herrschen also ähnliche Zustände wie bei *Acipenser*, jedoch bedeutet die Lappung des Randes, d. h. das freie Heraustreten der blinden Appendices-Enden eine Annäherung an die Befunde bei Teleosteen.



Textfig. 164. *Polyodon folium*. *Sp* Spiraldarm.

Nach CUVIER (1810) ist der Magen von *Polyodon folium* „sehr weit und nimmt den größten Teil der Bauchhöhle ein. Er hat eine rundliche Gestalt. Die Speiseröhre und der Darmkanal, die sehr deutlich von ihm geschieden sind, öffnen sich rechterseits, einer sehr nahe beim anderen, der erstere mehr nach hinten als der zweite, in ihn. Auf diese Art bildet seine Höhle einen großen Blindsack und ist nicht, wie bei der vorigen Art (*Acipenser sturio*) eine bloße, gleichmäßig verlaufende Fortsetzung des Darmkanales“. „Der Pförtner ist sehr eng und mit einer kreisförmigen Klappe umgeben.“ Der Darm ist sehr kurz. „In zwei Dritteln seiner Länge ist er sehr weit und zieht sich dann plötzlich zu einem kleinen, ungefähr $1\frac{1}{2}$ Linien langen, zusammen. Unterhalb dieser Verengung

erweitert er sich zum zweitenmal in der Länge von etwa 4 Linien und bildet eine ovale Tasche, deren Höhle durch sechs kreisförmige Klappen abgeteilt wird, die man auch von außen durch ebensoviele Erhabenheiten und Einschnürungen unterscheidet. Sie öffnet sich wieder in einen engen und kurzen, zylindrischen Kanal, der aus dicken Wänden besteht“ im Gegensatz zum Spiraldarm, wo die Wände durchsichtig sind! Im Zwischendarm ist die Dicke der Wand noch erheblicher. „Kleine Pförtneranhänge, die unter dem blinden Sack, welcher den Magen darstellt, liegen und Verästelungen bilden, die sich je zwei und zwei miteinander vereinigen, erst zu sieben Hauptästen und darauf zu einem einzigen Stamm zusammentreten, vereinigen sich durch diesen Stamm mit dem Darmkanal und öffnen sich dicht bei seinem Anfange linkerseits mit ungefähr sieben Öffnungen in seine Höhle.“ WAGENERS knappe Darstellung verhält sich etwas abweichend. Nach ihm setzt sich der membranöse Ösophagus von *Spatularia* ohne Grenze in den Magen fort. Letzterer beschreibt einen Bogen nach rechts und steigt dann nach vorn, wendet sich nach links und endet mit einer Querfalte. Der folgende Darm begibt sich wie bei *Acipenser* nach hinten. Dem ziemlich voluminösen Zwischendarm sind vorn *Appendices pyloricae* angefügt, die mit vielen Öffnungen münden. Auf die den Zwischendarm verschließende Falte folgt der Spiraldarm mit sieben Spiralkindungen, deren zwei die Achse nicht mehr erreichen. Die Wand dieses Darmteiles wird dicker als im Zwischendarm, wo sie nur ziemlich dünn war. Eine bessere Figur erläutert die dürftigen Angaben dieser Monographie!

STANNIUS sagt 1854, die *Spatulariae* unterschieden sich von den *Acipenseriden* „vorzüglich durch abweichende Textur der Schleimhaut des Ösophagus, durch große Kürze des aufsteigenden pylorischen Rohres und Mangel des Muskelmagens, durch abweichenden Bau der dickwandigen *Appendices pyloricae*, die nicht zu einer drüsigen Masse verbunden, sondern am Ende fingerförmig gespalten sind und durch große Kürze des gerade nach hinten verlaufenden Duodenum. Das Rektum ist kurz“.

Nach HOPKINS sind die Muskelwände des Magens in Pylorusnähe wie bei *Scaphirhynchus* verdickt. Die Pylorusanhänge sind relativ weiter und tiefer aufgezweigt. Die Blinddarmhöhle kommuniziert frei mit dem Darm. Sie teilt sich in vier Hauptäste, die den vier Lappen entsprechen, in die die „Drüse“ zerteilt ist. Der Darm ist morphologisch gesprochen kurz, aber die Spiralfalte, die sechs volle Windungen macht, gestaltet ihn zu einem physiologisch langen.

Schleimhautrelief. Die Ösophagusschleimhaut hat dicke, grobe Längsfalten aufzuweisen, die offenbar früher mit hohen, schmalen Papillen bedeckt waren. An meinem Objekt waren leider die ersten Teile des Darmes in sehr schlechtem Zustande. Im Magen finden sich wenige flache Längswülste, die im zweiten

Magenast erheblich stärker und schon etwas vor seiner Mitte runzelig werden. Diese Runzeln werden höher, weniger umfangreich und bilden an der nächsten Flexur nur noch hohe plumpe, isolierte Papillen, die oben meist knollige Verdickungen zeigen. Die Längsfalten, auf denen sie sich erheben, treten dagegen mehr und mehr zurück. Wir haben es mit Gebilden zu tun, die man aus Längsfalten abzuleiten hat und die eine ähnliche Genese wie die komplizierten Ösophaguspapillen von *Acanthias* haben, die uns PETERSEN berichtet. Dicht vor dem Pylorus finden sich noch vier bis fünf Längsleisten, von denen die eine gegenüber der riesigen Muskelverdickung gelegen ist und alle anderen an Höhe überragt. Ein besonderer Muskelwulst liegt nicht unter ihr. Außerdem findet sich im Magen ein sehr zartes, feines Netzwerk mit engen, runden Maschen, das die ganze Innenfläche überkleidet. Im Zwischendarm bildet die Schleimhaut ein dreifaches Netzwerk. Die Falten des Hauptnetzes und des zweiten Netzes erinnern durchaus an das entsprechende Relief bei *Acipenser*. Hinzu kommt ein drittes, sehr zartes, engmaschiges Netz, das alle Falten überzieht. Nimmt die Faltenhöhe des primären und sekundären Netzes wie bei *Acipenser* von vorn nach hinten ab, ja verschwinden diese Netze sogar vollständig kurz vor dem Spiraldarm, so verhält sich das tertiäre Netzwerk anders. Seine Maschen treten allmählich stärker hervor, werden etwas größer, verlieren ihre sonst runde Form völlig und werden quergestreckt. Die Falten werden gleichzeitig eine Spur höher, bleiben aber auch hier äußerst zart. Den Spiraldarm überzieht dann ein niedriges, engmaschiges einfaches Faltennetz, das sich auch auf den Enddarm ausdehnt, wo die sonst rundlichen Maschen jedoch nach und nach mehr längsgestreckt erscheinen. Daneben zeigen sich in der Tiefe dicke Längswülste. In den *Appendices pyloricae* besteht dasselbe Relief wie im Zwischendarm, doch sind die beiden größeren Netze engmaschiger, je peripherer man gelangt.

CUVIER fand drei starke und einige kleinere Längsrünzeln in der Speiseröhre. Den Magen nennt er glatt. Im Zwischendarm bilde die Schleimhaut ein Netz wie beim Stör, das jedoch nur in den vorderen zwei Dritteln deutlich sei. Im Enddarm werden Längsfalten beschrieben. Die *Appendices pyloricae* zeigen auf ihrer Innenfläche ein Netz, „dessen Maschen desto feiner erscheinen, je näher an den Enden der letzten Zweige man sie untersucht“. WAGENER findet Längsfalten im Ösophagus, die im Magen noch dicker werden. Im oberen Teil des Zwischendarmes bildet die Schleimhaut ein zellenartiges Netzwerk, das sich auch in die Appen-

dices pyloricae erstreckt. Es wurde erwähnt, daß STANNIUS Papillen im Ösophagus angab. Nach HOPKINS sind sie im Kopfe des Ösophagus zahlreich zu finden, haben eine zierliche Gestalt und dehnen sich nicht bis zum Ductus pneumaticus aus.

Anhang.

Wohl den Acanthuriden sehr nahe steht:

I. *Amphacanthus*. Die Histoire naturelle (X) berichtet über das Genus.

A. siganus zeichnet sich, wie die übrigen *Amphacanthus*-arten, durch eine kleine Leibeshöhle aus, die nur etwa ein Drittel so lang ist wie der Körper des Fisches. Der Ösophagus ist anfangs weit und steigt, enger werdend, bis ins zweite Drittel der Bauchhöhle. Indessen ist der Ösophagus durchaus nicht so lang wie man nach dieser Angabe vermuten könnte, er läuft nur so weit nach hinten, weil das Zwerchfell soweit analwärts vorgewölbt ist. Er macht rasch eine Biegung um den Magen, der zylindrisch und blindsacklos ist. Der „Magen“ wird vor seiner Mündung in den Darm weiter und ist fast so lang wie der „Ösophagus“. Die Magenwände sind dick und ziemlich kräftig. (Nach meiner Ansicht ist dieser „Magen“ wahrscheinlich nur die Pars pylorica und ein Teil des „Ösophagus“ bereits Magen.) Der Darm ist sehr lang und beschreibt mehrere Windungen. Seine Wände sind sehr dünn und sein Durchmesser ist überall etwa gleich groß. Die Darmwindungen bilden zwei Pakete, die rechts und links vom Ösophagus und Magen liegen. Jedes Paket ist zur dreifachen Spirale gewunden und entrollt sich in entgegengerichteter Spirale wieder. Der Enddarm ist kurz und kugelig aufgetrieben. Er liegt zwischen den spiralgewundenen beiden Darmpaketen und etwas unterhalb vom Magen. Hinter dem Pylorus stehen fünf Appendices pyloricae; drei stehen rechts, sind ziemlich lang und winkelig gebogen. Der Ductus choledochus mündet in die erste der rechtstehenden Appendices und zwar nahe vor der Mündung in den Darm.

Der Darmkanal von *A. concatenatus* verhält sich wie bei den übrigen Arten. Es bestehen fünf Appendices pyloricae, deren eine gegen das Zwerchfell gerichtet ist, vielleicht sind es auch sechs Appendices. Ganz ähnlich ist *A. doliatus*. Nur bestehen hier sechs

Appendices, deren eine zum Zwerchfell gerichtet ist und der Darm ist auch dicker. *A. virgatus* hat einen langen, zylindrischen Ösophagus, der bis zum Ende der Bauchhöhle nach hinten reicht, hier umbiegt und in den Magen übergeht. Dieser hat längliche Form, ist eng und nur kurz. Seine Wände machen einen kräftigeren Eindruck als die des Ösophagus. Der Darm liegt völlig rechts vom Ösophagus und Magen. Er rollt sich in eine fünf- bis sechsfache Spirale auf im umgekehrten Sinne, wie sich der Uhrzeiger bewegt, und entrollt sich in entgegengesetzter Spirale. Der Enddarm mündet etwa in Pylorushöhe am After. Es bestehen vier Appendices pyloricae, die alle gegen das Hinterende der Bauchhöhle gekehrt sind. An der Basis des einen dieser Blinddärme mündet der Ductus choledochus. Der Ösophagus von *A. tumifrons* ist anfangs sehr weit, wird enger und steigt bis zum letzten Viertel der Bauchhöhle, wo er umbiegt, bis zur Ösophagusmitte zurücksteigt und hier, weiter werdend, den Magen bildet. Der Darm läuft erst längs dem Ösophagus bis fast zum Zwerchfell, wird dann enger und bildet in der rechten Bauchhöhlenseite (Ösophagus und Magen liegen in der linken!) sechs bis sieben Spiralwindungen, wird dann weiter und mündet am After mit recht weitem Enddarm. Von den vier Appendices pyloricae kehren zwei ihre Spitze dem Zwerchfell zu. Nahe der Mündungsstelle der einen der letztgenannten mündet der Ductus choledochus in den Darm.

Schleimhautrelief. Im Ösophagus von *A. siganus* Rypp. bestehen sehr dicke Falten.

Zu dem Scombriformes gehört:

II *Astrodermus*. In der *Histoire naturelle* wird *A. coryphaenoides* Bonn. beschrieben.

Der Ösophagus ist weit, dringt in die Bauchhöhle ein und wird noch etwas weiter. Diese Erweiterung charakterisiert einen Abschnitt, den man als Magen auffassen kann, wenngleich er nur einen langen und vom Ösophagus wenig verschiedenen Schlauch darstellt. Im ersten Drittel des Abdomens verengt sich dies Rohr und biegt nach vorn unter das Zwerchfell um. Nahe dem Zwerchfell baucht sich der Magen auf und danach bezeichnet eine Einschnürung die Stelle des Pylorus, welcher eine enge Öffnung darstellt. Der absteigende Teil des Vorderdarmes — einerlei ob er nur Ösophagus oder Ösophagus und Magen darstellt! — ist dickwandig, der zum Zwerchfell ansteigende hat dagegen dünne, durchscheinende Wände. Der Darm ist einer der längsten, der bei Fischen zu finden ist! Er macht zahlreiche Windungen, die zwei Haufen rechts und links vom Ösophagus bilden. Das linke Konvolut von Darmschlingen ist größer als das rechte. Der rechtsgelegene Enddarm mündet am After,

welches nur wenig hinter der Höhe des Pylorusöffnung gelegen ist. Der Darm ist weit und bewahrt in seiner ganzen Länge den gleichen Durchmesser und die Dicke seiner Wände, die weiß und durchscheinend sind. Es bestehen fünf kurze, dicke, gegen das Zwerchfell mit ihren blinden Enden gerichtete Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Der absteigende Schenkel des Vorderdarmes (der mir dem von Box boops im Prinzip zu gleichen scheint!) ist mit konischen, spitzen Papillen bedeckt. Einige von ihnen sind sehr dick und stehen mit kleineren untermischt. Der zum Zwerchfell ansteigende Schenkel (Pars pylorica?) ist innen nahezu glatt.

Vielleicht ist zu den Cyprinodonten zu stellen:

III. Balitora. Auch hier ist die Histoire naturelle die Quelle.

Der Magen von *B. erythrorhina* stellt einen ziemlich geräumigen Sack mit membranartigen Wänden dar, durch die man leicht die Insekten des Mageninhaltes erkennen kann. Oben am Magen entspringt rechts der Darm. Er steigt längs des langgestreckten Magensackes nach hinten, biegt um und verläuft ventral vom Magen, zieht dann dorsal über ihn hinweg und verläuft gerade zum After.

Der Magen von *B. pavonina* ist kürzer und mehr kugelig. Daher liegt hier der Übergang von der ersten in die zweite Darmwindung nicht, wie bei *erythrorhina*, am Magenende, sondern hinter dem Magen etwa in Leibeshöhlenmitte. Der Rest des Darmes geht ebenso über den Magen hinweg und läuft ebenfalls gerade zum After. Der Darm von *B. lineolata* ist lang und macht acht bis zehn Biegungen. Er rollt sich spiralig auf wie der Darm einer Kaulquappe. Der Magen ist klein, etwa so groß wie ein dickes Hanfkorn. Der Darm entspringt oben rechts an ihm. Bei einer vierten Art, *B. maculata* bilden Magen und Darm ein kräftiges fortlaufendes Rohr, das nicht ist als der Körper.

Den Scombridae nahe steht:

IV. Blepharis. Die Histoire naturelle berichtet über zwei Arten.

Der dicke, weite Ösophagus von *Bl. indicus* setzt sich in einen zylindrischen Sack fort, der am Ende der Bauchhöhle mit runder Kuppe endet. Er ist ziemlich dickwandig. In der Mitte dieses Rohres entspringt an der Ventralfläche eine kurze Pars pylorica, die gerade zur Bauchwand nach unten steigt. Der Pylorus ist eng. Der kurze Darm ist unter der Menge von

Appendices pyloricae verborgen. Diese sind kurz und liegen auf jeder Darmseite mit den Spitzen dorsal.

Nicht so weit nach hinten reicht der Magenblindsack von *Bl. sutor*. Die Pars pylorica entspringt im zweiten Drittel des vom Ösophagus, Pars cardiaca und Blindsack gebildeten Rohres und nicht in der Mitte. Hinter dem mit Appendices besetzten Darmstück läuft der Darm unter die Leber, macht in der rechten Seite einige Windungen, läuft etwas hinter den Magen und steigt senkrecht zum After. Die Zahl der Appendices ist eben so groß wie bei der vorigen Art.

Schleimhautrelief. Der absteigende Magenast von *Bl. indicus* ist mit groben, parallelen Längsfalten besetzt.

In die Nähe der Mugiliden wäre wohl zu stellen:

V. *Cestraeus*. Die *Histoire naturelle* beschreibt *C. plicatilis*:

Der Magen des Tieres stellt einen geräumigen Sack mit kräftigen Wandungen dar, in den ein Ösophagus führt, dessen Wände kräftiger, aber kaum dicker sind als die der Pars pylorica des Magens. Die Pars pylorica ist kurz und entspringt nahe dem Zwerchfell, wodurch der Magenblindsack so überaus weit erscheint. Weder erinnert eine birnförmige Gestalt des Pylorusastes noch die Dicke der Wandungen jenes Abschnittes an die Mugiliden. Über die Länge des Darmes und seine Windungen vermögen die Autoren keine Angaben zu machen. Sie fanden zwei Appendices pyloricae.

Der Magen von *C. oxyrhynchus* ist enger und hat einen weniger tiefen Blindsack wegen der Lage des Ursprunges der Pars pylorica. Die Magenmuskulatur ist mehr entwickelt als bei *plicatilis*, ohne daß darum aber die Wanddicke eine größere wäre. Der Darm ist sehr lang, macht vier Windungen und eine Reihe von Schlängelungen. Es bestehen nur zwei Pfortneranhänge.

Zu den Clupeiden gehört jedenfalls:

VI. *Clupanodon*. HYRTL untersuchte *Cl. aureus*.

Er fand einen einfachen Kranz unverästelter, verschieden langer Appendices pyloricae am Darmanfang. Die Zahl der Pfortneranhänge vermag HYRTL nicht anzugeben.

Vielleicht ist in die Nähe der Mugiliden zu stellen:

VII. *Dajaus*. CUVIER-VALENCIENNES beschreiben *D. monticola*.

Die Pars pylorica des Magens ist verhältnismäßig viel schwächer als bei den Mugiliden. Sie stellt ein Rohr dar, das nur wenig dicker ist als der Magenblindsack. Der Darm macht

fünf Windungen und ist nahezu überall von gleichem Durchmesser. Es bestehen zwei Appendices pyloricae.

Wohl zu den Perciformes unter den Acanthopterygiern zählt

VIII. *Datnia*. Auch hier ist die *Histoire naturelle* die Quelle.

Der Magen von *Datnia argentea* ist ein langer, spitzendender Sack, der bis über die Mitte der Bauchhöhle hinaus sich nach hinten erstreckt. Die Pars pylorica biegt nach ventral und vorn unter das Zwerchfell um. Der schlanke Darm ist von mittlerer Länge und macht nur zwei Windungen. 11 Appendices umgeben ringförmig den Pylorus. 5 stehen links, 6 rechts.

Groß und hinten abgerundet ist der Magen von *D. cancellata*. Die Pars pylorica entspringt dicht hinter dem Zwerchfell und ist äußerst kurz. Es gibt Pförtneranhänge, doch konnten die Autoren sie wegen des mangelhaften Konservierungszustandes der Eingeweide nicht zählen.

In die Nähe der Serranidae wird zu stellen sein:

IX. *Diacope*. Die *Histoire naturelle* berichtet über vier Arten.

Bei *D. Sebae* setzt sich der weite Ösophagus, enger werdend, in einen konischen Sack fort. Es ist der ziemlich dickwandige Magen, dessen Pars pylorica um die Hälfte kürzer als die Pars cardiaca (mit Blindsack) ist. Hinter der engen Pylorusöffnung folgt der Darm, der anfangs fast ebensoweit wie der Magen ist. Bei der ersten Windung hinter dem Magen wird er bedeutend enger. Eine zweite Biegung liegt in Pylorushöhe. Dann läuft der Darm zum After. Nahe dem Pylorus stehen fünf lange und ziemlich dicke Appendices pyloricae.

Der Ösophagus von *D. macolor* ist ziemlich lang und von nicht unbeträchtlicher Weite. Der Magen ist weit, kurz und mit rundem Blindsack versehen. Der Pylorus liegt nahe der Kardia. Der Darm ist lang und macht zahlreiche Windungen. Anfangs läuft er nahe dem Ösophagus zum Zwerchfell. Kurz und bedeutend weit ist der Enddarm. Die Wände des ganzen Darmtrakts fallen durch ihre große Zartheit und Durchsichtigkeit auf. Es bestehen vier weite und ziemlich lange Appendices pyloricae. Fünf kürzere Pförtneranhänge besitzt *D. octolineata*, dessen Darm nur zwei Windungen beschreibt. Von gleichfalls bedeutender Weite ist der Magen von *D. striata*.

Schleimhautrelief. Die Magenwände von *D. Sebae* sind mit unregelmäßigen Falten bedeckt.

Wohl zu den Characiniden gehört:

X. *Epicyrtus*. Die Histoire naturelle ist die Quelle.

Die beiden Arten *E. gibbosus* Müll. und *E. exodon* C. V. haben einen Darm von geringer Länge. Er macht nur eine einzige Windung. Es bestehen sechs bis sieben Pfortneranhänge.

Wahrscheinlich ist ein skombriformer Acanthopterygier:

XI. *Gallichthys*. Die Histoire naturelle berichtet über *G. major*.

Ein weiter, kurzer Ösophagus führt in den sackartigen, stumpfendenden, sehr dünnwandigen Magen, an dessen Ventralfläche eine kurze, dickwandige Pars pylorica entspringt, die senkrecht zur Bauchdecke herabsteigt. An ihrem Ende steht der Pylorus. Weiteres war bei dem Tier wegen des Erhaltungszustandes nicht zu erkennen.

Vielleicht steht dieser Art nicht ferne:

XII. *Hynnys*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *H. Gorensis*.

Der Ösophagus erweitert sich rasch in einen weiten, zusammengedrückten Sack von dreieckiger Gestalt. Von dessen unterer Spitze entspringt senkrecht und ventral gerichtet die Pars pylorica, an deren Ende die Pyloruseinschnürung sich zeigt. Der Darm liegt in der rechten Bauchseite und beschreibt eine Windung. Der Enddarm biegt unter den Magen zurück. Es bestehen zahlreiche einfache, kurze, durch Zellgewebe miteinander verbundene Appendices pyloricae. Es sind reichlich 25 oder 30.

Eine Scombridenform dürfte darstellen:

XIII. *Lampugus*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *L. pelagicus* C. V.

Die Eingeweide dieses Fisches erinnerten die Forscher lebhaft an *Coryphaena hippurus*. Der Ösophagus ist lang und eng. Er führt in einen weiten Blindsack, der den Rest der Bauchhöhle, bis über den After hinaus, einnimmt. Der Darm ist kurz und macht nur zwei einander naheliegende Windungen, ehe er am After mündet, der nicht ganz am Ende der Bauchhöhle liegt. Die Appendices pyloricae bilden eine gelbe, drüsenartige Masse, die schwer in kleinen Büschel zu trennen ist.

Vielleicht steht *Mugil* nicht allzufern:

XIV. *Nestris*. Die Histoire naturelle berichtet über *N. cyprinoides*.

Die Pars pylorica entspringt an der Eintrittsstelle des Ösophagus in den Magen. Sie ist ziemlich dick und kurz. Die

Wände sind dünn, fast durchsichtig. Der Darm ist sehr lang, macht sechs Windungen und endet mit einem langen, geraden Enddarm. Es bestehen zwei Pförtneranhänge.

Ein Acanthopterygier ist jedenfalls:

XV. *Pelates*. Die *Histoire naturelle* berichtet über *P. quinquelineatus*.

Der Magen von *Pelates* ist klein und endigt in eine Spitze. Die *Pars pylorica* ist ebensolang wie die *Pars cardiaca*. Der Darm ist überall etwa von gleicher Weite. Er macht zwei Windungen und ist an seinem Anfang mit sechs *Appendices pyloricae* besetzt.

Ebenfalls zu den Acanthopterygiern gehört:

XVI. *Philypnus dormitator*. (*Hist. nat.*)

Der Magen ist groß und aufgetrieben. Der kurze Darm macht nur zwei Windungen. Der Enddarm ist etwas weiter als der Mitteldarm.

Wahrscheinlich ist eine Familie, die zu den *Iugulares* zählt.

XVII. *Platyptera*. CUVIER-VALENCIENNES untersuchten *Pl. aspro* K. et v. H. Der Darmkanal stellt ein einfaches Rohr dar, das keinerlei Erweiterungen zeigt und gegen den After hin fast unmerklich enger wird. Er macht in ziemlich gleichem Abstand zwei Windungen. *Appendices pyloricae* fehlen. Der *Ductus choledochus* mündet dicht hinter dem Zwerchfell in den Darmkanal, so daß vermutlich *Platyptera* einen undifferenzierten Vorderdarm aufweist.

Es scheint mir fraglich, wohin zu stellen ist (*Characinidae*?):

XVIII. *Pygocentrus*.

CUVIER-VALENCIENNES machen die generelle Angabe, der Darm mache nur eine Windung und die Zahl der Pförtneranhänge schwanke zwischen 10 und 15. Der Magen habe einen Blindsack.

Ein *Clupeide*, von dem ich die Synonyma nicht kenne, ist:

XIX. *Sardinella anchovia*.

HYRTL fand den Darmanfang dieses Tieres mit Büscheln zahlreicher *Appendices pyloricae* besetzt, die in eine einfache Reihe endigen.

In der *Histoire naturelle* wird ein zu den *Scombriformes* zu rechnender Fisch beschrieben:

XX. *Scyris Indica*.

Der weite, zylindrische Ösophagus führt in den zusammengedrückten, dreieckigen Magen der dicke, kräftige Wände hat.

Von der unteren Spitze des Magens entspringt die kräftige Pars pylorica. Sie hat einen geringen Durchmesser und wendet sich ganz ventralwärts. An ihrem Ende steht der Pylorus. Der Darm steigt bis in Kardianähe zum Zwerchfell an, folgt dann der unteren Bauchwand bis zum After nach hinten, biegt hier scharf um und steigt in Anlehnung an die vorige Windung bis über die rechte Seite des Magens, von da zum Pylorus und wendet sich dann, etwas weiter werdend, zum After. Es besteht eine große Zahl schlanker, ziemlich langer und gruppenweise auf Mündungsrohre vereinigter Appendices pyloricae.

Schleimhautrelief. Dicke Längsfalten finden sich im Ösophagus. Die Magenschleimhaut ist sehr unregelmäßig gerunzelt.

Literaturverzeichnis

zu Teil I und II.

- 1) RUDOLPHI, Anatomisch-physiologische Abhandlungen, Bd. II und III. 1802.
- 2) CUVIER, Vorlesungen über vergleichende Anatomie, Bd. III übers. von MECKEL. 1810.
- 3) HOME, Lectures on comparative anatomy, Bd. I u. II. 1814.
- 4) RATHKE, Über den Darmkanal der Fische. Neueste Schriften d. naturforschenden Gesellsch. in Danzig, Bd. I, 3. Heft 1824.
- 5) RUDOLPHI, Grundriß der Physiologie, Bd. II, Abt. 2. 1828.
- 6) CUVIER et VALENCIENNES, Histoire naturelle des poissons, Bd. I—XXII. 1828—1848.
- 7) CUVIER, Le règne animal, Bd. II. Paris 1829.
- 8) MECKEL, System der vergleichenden Anatomie, Bd. IV. 1829.
- 9) CUVIER, Leçons d'anatomie comparée per Duvernoy, T. IV. Paris 1835.
- 10) RATHKE, Über den Darmkanal der Knochenfische. MÜLLERS Archiv f. Anatomie u. Physiologie, Bd. IV. 1837.
- 11) J. MÜLLER, Über den Bau und die Grenzen der Ganoiden. Abhandl. d. kgl. Akademie d. Wiss. Berlin 1844.
- 12) J. MÜLLER, Untersuchungen über die Eingeweide der Fische. Berlin 1845.
- 13) STANNIUS und SIEBOLD, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 1846.
- 14) WAGNER, De spatularium anatome. Med. Inaug.-Diss. Berlin 1848.
- 15) KNER, Über die Verschiedenheiten der Blinddärme bei den Salmonen. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wiss., math.-nat. Klasse, VI. 1851.

- 16) KNER, Über die Mägen und Blinddärme der Salmoniden. Sitzungsberichte d. k. Akademie d. Wiss., math.-nat. Klasse VIII. 1852.
- 17) GLAETTLI, Einiges über die Labdrüsen des Magens. Inaug.-Diss. Zürich 1852.
- 18) LEYDIG, Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. Berlin 1853.
- 19) HYRTL, Beitrag zur Anatomie von *Heterotis Ehrenbergii*. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss., math.-nat. Klasse, Bd. VIII. Wien 1854.
- 20) KNER, Die Panzerweise des k. k. Hofnaturalienkabinetts zu Wien. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss., math.-nat. Klasse, Bd. VI. Wien 1854.
- 21) KNER, Die Hypostomiden. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss., math.-nat. Klasse, Bd. VII. Wien 1854.
- 22) STANNIUS, Zootomie, Bd. I. 1854.
- 23) HYRTL, Über die akzessorischen Kiemenorgane der Clupeaceen nebst Bemerkungen über den Darmkanal derselben. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss., math.-nat. Klasse, Bd. X. Wien 1855.
- 24) HYRTL, Anatomische Mitteilungen über *Mormyrus* und *Gymnarchus*. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss., math.-nat. Klasse, Bd. XII. Wien 1856.
- 25) VALATOUR, Recherches sur les glandes gastriques etc. Ann. des sciences nat., 4. Serie, Zoologie, T. XVI.
- 26) MILNE EDWARDS, Leçons sur la physiologie et l'anatomie etc., T. VI. 1860.
- 27) MARCUSEN, Die Familie der Mormyren. Mémoires acad. impérial Petersburg, Serie 7, T. VII.
- 28) MELNIKOW, Über die Verbreitungsweise der Gefäße in den Häuten des Darmkanals von *Lota vulgaris*. MÜLLERS Archiv f. Anat. 1866.
- 29) MELNIKOW, Die Lymphwege des Dünndarms der Quappe. MÜLLERS Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1866.
- 30) GRIMM, Ein Beitrag zur Anatomie des Darms. Med. Inaug.-Diss. Dorpat 1866.
- 31) OWEN, On the anatomy of Vertebrates, Vol. I. London 1866.
- 32) HYRTL, Über Ampullen am Ductus cysticus der Fische. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss., math.-nat. Klasse, Bd. XXVIII. Wien 1868.
- 33) LANGER, Über Lymphgefäße des Darms einiger Süßwasserfische. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wiss., math.-nat. Klasse, Bd. LXII, Abt. 1. Wien 1870.
- 34) TURNER, A contribution to the visceral anatomy of the Greenland Shark. Journal of Anatomy and Physiology, Vol. VII. London 1873.
- 35) EDINGER, Über die Schleimhaut des Fischdarms. Archiv f. mikroskopische Anatomie, Bd. XIII. 1876.
- 36) GEGENBAUR, Bemerkungen über den Vorderdarm niederer Wirbeltiere. Morphol. Jahrbuch, Bd. IV, Suppl. 1878.

- 37) BALFOUR and PARKER, On the structure and development of *Lepidosteus*. Philosoph. Transactions of the R. soc. of London, Vol. CLXXIII, Part. II. London 1882.
- 38) CAJETAN, Ein Beitrag zur Lehre von der Anatomie und Physiologie des Tractus intestinalis der Fische. Inaug.-Diss. Bonn 1883.
- 39) STIRLING, On the ferments or enzymes of the digestive tract in Fishes. Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XVIII. 1884.
- 40) PILLIET, Sur la structure du tube digestif de quelques poissons de mer. Bulletin de la Soc. zool. de la France, T. X. Paris 1885.
- 41) SAGEMEHL, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. Morphologisches Jahrbuch, Bd. X. 1885.
- 42) MACALLUM, The alimentary canal and pancreas of *Acipenser*, *Amia* and *Lepidosteus*. Journal of Anatomy and Physiology, Bd. XX. 1886.
- 43) CATTANEO, Itiologia e sviluppo del tube digerente dei pesci. Soc. Ital. Sc. nat., Atti 29. Milano 1886.
- 44) CATTANEO, Sulla formazione delle cripte intestinale negli embrioni del *Salmo salar*. Rendic. del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, Serie II, Vol. XIX. 1886.
- 45*) THESEN, Bidrag till tarmkanalens histologi og physiologi hos torsken (*Gadus morrhua*). Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, Bind XIV. 1890.
- 46) GEGENBAUR, Über Cöcalanhänge am Mitteldarm der Selachier. Morphologisches Jahrbuch, Bd. XVIII. 1891.
- 47) PILLIET, Note sur l'estomac des *Pleuronectes*. Comptes rendus de la Soc. de biol., Sér. 9, Vol. V. 1893.
- 48) PILLIET, Recherches histologiques sur l'estomac des poissons osseux, Journal de l'anatomie et de phys., T. XXX. 1894.
- 49) HOPKINS, On the enteron of American Ganoids. Journal of Morphology, Vol. XI. Boston 1895.
- 50) HAECKEL, Systematische Phylogenie, Bd. III. Leipzig 1895.
- 51) RÜCKERT, Über die Entwicklung des Spiraldarms bei den Selachiern. Archiv f. Entwicklungsmechanik, Bd. VI, Heft 2. 1896.
- 52) OPPEL, Lehrbuch d. vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere, Bd. I, II, III. Jena 1896—1900.
- 53) HAUS, Beiträge zur Anatomie und Histologie des Darmkanals von *Anarrhichas lupus*. Internationale Monatsschrift f. Anatomie u. Phys., Bd. XIV. 1897.
- 54) GULLAND, On the minute structure of the digestive tract of the Salmon and the changes, which occur in it in fresh water. Anat. Anzeiger, Bd. XIV. 1898.
- 55) HILTON, On the intestine of *Amia calva*. The American Naturalist, Vol. XXXIX. 1900.
- 57) REDEKE, Die sogenannte Bursa Entiana der Selachier. Anatomischer Anzeiger, Bd. XVII. 1900.

*) Von mir selbst nicht eingesehen.

- 58) YUNG et FUHRMANN, Histologie de la muqueuse intestinal de *Lota vulgaris*. Archives d. zool. expérimentale. 1900.
- 59) MAZZA, Sull apparate digerente del *Regalecus glesne* Asc. Internationale Monatsschrift f. Anatomie u. Physiologie, Bd. XVIII. 1901.
- 60) GEGENBAUR, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Leipzig 1898—1903.
- 61) HERTWIGS Handbuch der experimentellen und vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Jena 1902.
- 62) ROWNTREE, On some points in the visceral anatomy of the Characinidae. Philos. Transactions of the R. Soc. of London. 1903.
- 63) HELBIG, Über den Darm einiger Selachier. Anatomischer Anzeiger, Bd. XXII. 1903.
- 64) HALLER, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Jena 1904.
- 65) BÖHME, Über den Intestinaltraktus von *Clarias melanoderma*. Philos. Inaug.-Diss. Bern 1904.
- 66) BOULENGER, Systematic account of Teleostomi. The Cambridge Natural History, Vol. VII. 1904.
- 67) WIEDERSHEIM, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. 1905.
- 68) ARCANGELI, I cambimenti nell'epitelio intestinale del *Box salpa* durante l'assorbimento, Archiv di Anatomia e di Embryologia, Vol. V. 1906.
- 69) v. EGGELING, Dünndarmrelief und Ernährung bei Knochenfischen. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. XLIII. 1907.
- 70) PETERSEN, Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung des Selachierdarmes. Teil I, Ösophagus; Teil II, Magen und Darm. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. XLIV. 1908.
- 71) JACOBSPATH, Beiträge zur Charakteristik des Vorder-, Mittel- und Enddarms der Fische und Dipnoer. Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaft, Bd. XLVII. 1911.

Register.

Mit I—IV sind die Ordnungen der Teleostomi, mit den dahinter stehenden Zahlen die Unterordnungen bezeichnet (vgl. S. 374 u. 375).

-
- | | |
|--|--|
| <p><i>Abramidopsis Buggenhagii</i> Bl. III. 2, S. 494.</p> <p><i>Abramis ballerus</i> L. III. 2, S. 489.</p> <p>— <i>brama</i> L. III. 2, S. 487, 488, 489.</p> <p>— <i>vimba</i> L. III. 2, S. 487, 488—489.</p> <p><i>Acantholabrus Pallonii</i> Risso III. 10, S. 664.</p> <p><i>Acanthurus chirurgus</i> Bl. Schn. III. 10, S. 649, 650.</p> <p>— <i>coeruleus</i> Bl. III. 10, S. 649.</p> <p>— <i>glaucopterus</i> Forster III. 10, S. 649.</p> <p>— <i>hepatus</i> C.-V. III. 10, S. 649, 650.</p> <p>— <i>humeralis</i> C.-V. III. 10, S. 649.</p> <p>— <i>nigricans</i> C.-V. III. 10, S. 650.</p> <p>— <i>phlebotomus</i> C.-V. III. 10, S. 649.</p> <p>— <i>schal</i> C.-V. III. 10, S. 649.</p> <p>— <i>tristegus</i> C.-V. III. 10, S. 650.</p> <p><i>Acerina cernua</i> L. III. 10, S. 596, 597, 598.</p> <p>— <i>Rossica</i> C.-V. III. 10, S. 597.</p> <p>— <i>schraetser</i> L. III. 10, S. 597.</p> <p><i>Acipenser Nacarii</i> IV, S. 777, 782.</p> <p>— <i>nasus</i> IV, S. 777, 782.</p> <p>— <i>rubicundus</i> IV, S. 777—779, 782.</p> <p>— <i>ruthenus</i> L. IV, S. 774, 775, 779, bis 781.</p> <p>— <i>sturio</i> L. IV, S. 775—777, 781, 782, 783.</p> <p><i>Ageneiosus militaris</i> C.-V. III. 2, S. 512.</p> <p><i>Agonus cataphractus</i> L. III. 10, S. 726 bis 727.</p> <p><i>Agriopus verrucosus</i> C.-V. III. 10, S. 715, 716.</p> <p><i>Albula macrocephala</i> C.-V. III. 1, S. 405 u. 406.</p> <p><i>Alburnus alburnus</i> L. III. 2, S. 494.</p> <p>— <i>bipunctatus</i> B. III. 2, S. 494.</p> <p><i>Alepocephalus rostratus</i> Risso III. 1, S. 464 u. 465.</p> <p><i>Alestes dentex</i> M. Tr. III. 2, S. 468.</p> <p>— <i>Hasselquistii</i> Müller III. 2, S. 468.</p> <p>— <i>Kotschyi</i> III. 2, S. 468.</p> <p>— <i>longipinnis</i> III. 2, S. 468.</p> | <p><i>Alestes macrolepidotus</i> III. 2, S. 468.</p> <p>— <i>nurse</i> III. 2, S. 468.</p> <p><i>Alosa finta</i> Cuv. III. 1, S. 434—438.</p> <p>— <i>sardina</i> Risso III. 1, S. 436, 439 u. 440.</p> <p>— <i>vulgaris</i> C.-V. III. 1, S. 436, 438 u. 439.</p> <p><i>Ambassis Commersonii</i> C.-V. III. 10, S. 607 u. 608.</p> <p>— <i>Dussumieri</i> C.-V. III. 10, S. 608.</p> <p><i>Amblyopus Hermannianus</i> C.-V. III. 10, S. 707.</p> <p><i>Amia calva</i> L. II. 2, S. 397—403.</p> <p>— <i>cinerea</i> C.-V. II. 2, S. 399.</p> <p>— <i>marmorata</i> C.-V. II. 2, S. 398 u. 399.</p> <p>— <i>subcoerulea</i> C.-V. II. 2, S. 399.</p> <p><i>Ammodytes tobianus</i> L. III. 8, S. 539 bis 540.</p> <p><i>Amphacanthus concatenatus</i> C.-V., III. Anhang S. 789.</p> <p>— <i>doliatus</i> C.-V. III. Anhang, S. 789, 790.</p> <p>— <i>siganus</i> Rupp. III. Anhang, S. 789.</p> <p>— <i>tumifrons</i> C.-V. III. Anhang, S. 790.</p> <p>— <i>virgatus</i> C.-V. III. Anhang, S. 790.</p> <p><i>Amphiprion chrysogaster</i> C.-V. III. 10, S. 655.</p> <p>— <i>ephippium</i> Schn. III. 10, S. 655.</p> <p>— <i>polynemus</i> C.-V. III. 10, S. 655.</p> <p><i>Anabas scandens</i> C.-V. III. 8, S. 557.</p> <p><i>Anableps Gronovii</i> C.-V. III. 5, S. 526.</p> <p>— <i>tetrophthalmus</i> Bl. III. 5, S. 526.</p> <p><i>Anacryptus</i> III. 2, S. 470.</p> <p><i>Anampses coeruleopunctatus</i> Rupp. III. 10, S. 664.</p> <p><i>Anarrhichas lupus</i> L. III. 10, S. 751, 752.</p> <p><i>Ancylodon jaculidens</i> C.-V. III. 10, S. 617.</p> <p>— <i>parvipinnis</i> C.-V. III. 10, S. 617.</p> <p><i>Anguilla anguilla</i> L. III. 4, S. 516 bis 518.</p> <p><i>Argyroleucus hemigymnus</i> Cocco III. 1, S. 465.</p> |
|--|--|

- Anostomus* III. 2, S. 472.
Antennarius biocellatus Cuv. III. 12, S. 769.
 — *hirsutus* C.-V. III. 12, S. 769.
 — *laevigatus* Cuv. III. 12, S. 769.
 — *marmoratus* C.-V. III. 12, S. 769.
 — *scaber* Cuv. III. 12, S. 769.
Anthias anthias L. III. 10, S. 604.
Aphredoderus gibbosus Lesueur III. 10, S. 585, 586.
Aphritis Urvillii C.-V. III. 10, S. 740.
Apistus marmoratus C.-V. III. 10, S. 713, 714.
 — *taenianotus* C.-V. III. 10, S. 714.
Apocryptes changua C.-V. III. 10, S. 707.
Apogon imberbis L. III. 10, S. 608.
 — *trimaculatus* C.-V. III. 10, S. 608.
Argentina Cuvieri Val. III. 1, S. 460.
 — *silus* Risberg III. 1, S. 460.
 — *Yarelli* C.-V. III. 1, S. 460.
Arges sabalo C.-V. III. 2, S. 513.
Argyrios vomer III. 10, S. 668, 669.
Arius aequibarbis C.-V. III. 2, S. 502.
 — *caelatus* C.-V. III. 2, S. 502.
 — *Herzbergii* III. 2, S. 503.
 — *Manillensis* C.-V. III. 2, S. 503.
 — *Milberti* C.-V. III. 2, S. 503.
 — *papillosus* C.-V. III. 2, S. 502.
 — *pavimentosus* C.-V. III. 2, S. 503.
Aspius aspius L. III. 2, 489—491.
Aspredo laevis C.-V. III. 2, S. 515.
 — *sexcirrhis* C.-V. III. 2, S. 515.
Aspro apron Sieb. III. 10, S. 596.
 — *asper* L. III. 10, S. 595, 596.
 — *zingel* L. III. 10, S. 596.
Astrodermus coryphaenoides III. Anhang, S. 790, 791.
Atherina bonariensis C.-V. III. 8, S. 540.
 — *Boyeri* Risso III. 8, S. 540—541.
 — *hepsetus* L. III. 8, S. 540.
 — *memidia* L. III. 8, S. 540.
 — *presbyter* Cuv. III. 8, S. 540.
Auchenipterus furcatus C.-V. III. 2, S. 512.
Aulopus filamentosus Cuv. III. 10, S. 524.
Aulostoma III. 7, S. 531.
Auxis Rochei Risso III. 10, S. 676 bis 678.
Axinurus thynnoides C.-V. III. 10, S. 652, 658.
Bagrus bayad C.-V. III. 2, S. 505.
 — *spec.* III. 2, S. 504, 505.
Balistes caprisceus Gmel. III. 13, S. 769 bis 771.
Balitora erythrorhina C.-V. III. Anhang, S. 791.
 — *lineolata* C.-V. III. Anhang, S. 791.
Balitora maculata Gray III. Anhang, S. 791.
 — *pavonina* C.-V. III. Anhang, S. 791.
Barbus barbus L. III. 2, S. 481—483.
Bathylagus III. 1, S. 463.
Batrachus Dussumieri C.-V. III. 10, S. 752—753.
 — *grunniens* Bl. III. 10, S. 753.
 — *porosissimus* C.-V. III. 10, S. 753.
 — *surinamensis* Bl. III. 10, S. 753.
 — *tau* C.-V. III. 10, S. 753.
Belone acus Risso III. 8, S. 535, 536, 537.
 — *vulgaris* Selys. III. 8, S. 535, 536.
Beryx delphini C.-V. III. 10, S. 585.
 — *lineatus* C.-V. III. 10, S. 584 u. 585.
Blennius basiliscus Val. III. 10, S. 750.
 — *gattorugine* Lacep. III. 10, S. 750, 751.
 — *lepidus* III. 10, S. 749, 750.
 — *ocellaris* L. III. 10, S. 750.
 — *palmicornis* C.-V. III. 10, S. 750.
 — *pavo* Risso III. 10, S. 750.
 — *pholis* L. III. 10, S. 750, 751.
 — *sanguinolentus* III. 10, S. 749, 750.
Blepharis indicus C.-V. III. Anhang, S. 791, 792.
 — *sutor* C.-V. III. Anhang, S. 792.
Blicca björkna L. III. 2, S. 493 u. 494.
Boleophthalmus Boddaerti C.-V. III. 10, S. 707.
Bothus podas Delar. III. 10, S. 699.
 — *rhomboides* (?) Bp. III. 10, S. 699.
Box boops L. III. 10, S. 626, 627, 628, 629—631.
 — *salpa* L. III. 10, S. 627, 628, 629, 630, 631.
Brama Rayi Schneid. III. 10, S. 686.
Brontes prenadilla C.-V. III. 2, S. 513.
Brosnius brosmæ Cuv. III. 9, S. 576 bis 579.
Bryconaethiops microstoma III. 2, S. 469—470.
Caesio lunaris Ehrenberg III. 10, S. 623.
 — *tile* C.-V. III. 10, S. 623.
Callichthys spec. III. 2, S. 511—512.
Callionymus festivus III. 10, S. 743, 744, 745.
 — *lyra* L. III. 10, S. 744, 745.
Callyodon ustus C.-V. III. 10, S. 667.
 — *Carolinus* C.-V. III. 10, S. 667.
 — *genistriatus* C.-V. III. 10, S. 667.
Cantharus Blochii C.-V. III. 10, S. 626.
 — *vulgaris* C.-V. III. 10, S. 625, 626.
Capros aper Lacep. III. 10, S. 644, 645.
Caranx macarellus C.-V. III. 10, S. 668.
 — *trachurus* C.-V. III. 10, S. 667, 668.

- Carapus brachyurus* III. 2, S. 476.
 — *macrurus* III. 2, S. 476.
Carassius auratus Bleek. III. 2, S. 480.
 — *carassius* L. III. 2, S. 480 u. 481.
Catla Buchanani C.-V. III. 2, S. 481.
Catostomus aureolus Lesueur III. 2, S. 477.
 — *bostoniensis* Lesueur III. 2, S. 477.
 — *communis* Lesueur III. 2, S. 477.
 — *macrolepidotus* Lesueur III. 2, S. 477.
 — *oblongus* Lesueur III. 2, S. 477.
Centrarchus aeneus C.-V. III. 10, S. 586, 587.
Centriseus scolopax L. III. 7, S. 532 u. 533.
Centrolophus crassus C.-V. III. 8, S. 555.
 — *pompilus* C.-V. III. 8, S. 555.
Centronotus gunellus Bl. Schn. III. 10, S. 753, 754.
Centropomus undecimalis C.-V. III. 10, S. 606.
Centropristes aurorubens C.-V. III. 10, S. 603.
 — *georgianus* C.-V. III. 10, S. 603.
 — *nigricans* C.-V. III. 10, S. 603.
 — *truttaceus* C.-V. III. 10, S. 603.
Cephalacanthus spinarella Lacép. III. 10, S. 736.
Cepola rubescens L. III. 10, S. 611 bis 612.
Cestraeus plicatilis C.-V. Anhang, III. S. 792.
 — *oxyrhynchus* C.-V. III. Anhang, S. 792.
Cetopsus candira Ag. III. 2, S. 507, 508.
Chaca lophioides C.-V. III. 2, S. 507.
Chaetodon arenatus L. III. 10, S. 645, 646.
 — *capistratus* L. III. 10, S. 646.
 — *ciliaris* III. 10, S. 646.
 — *ephippium* C.-V. III. 10, S. 646.
 — *rostratus* III. 10, S. 646.
 — *striatus* L. III. 10, S. 645, 646.
 — *vagabundus* L. III. 10, S. 646.
Chalceus falcatus Müller III. 2, S. 469.
 — *macrolepidotus* Val. III. 2, S. 469.
Chalcinus III. 2, S. 469.
Chanos (Lutodeira) arabicus Lacép. III. 1, S. 442.
 — *lubina* C.-V. III. 1, S. 442 u. 443.
 — *mento* C.-V. III. 1, S. 442 u. 443.
Chatoessus Cépédianus C.-V. III. 1, S. 441.
 — *chacunda* III. 1, S. 441.
Charax puntazzo C.-V. III. 10, S. 633 bis 635.
Chilio auratus Commers. III. 10, S. 664.
Chilodactylus carponemus C.-V. III. 10, S. 619.
Chilodipterus arabicus C.-V. III. 10, S. 608.
 — *quinquelineatus* C.-V. III. 10, S. 608.
Chirocentrus dorab. Cuv. III. 1, S. 418 u. 419.
Chironemus georgianus C.-V. III. 10, S. 619.
Chondrostoma aculeatum C.-V. III. 2, S. 487.
 — *nasus* L. III. 2, S. 486—487.
Chorinemus quiebra C.-V. III. 10, S. 672.
 — *saltans* C.-V. III. 10, S. 671.
Chrysophrys aurata C.-V. III. 10, S. 640, 641.
 — *coeruleosticta* C.-V. III. 10, S. 640, 641.
 — *globiceps* C.-V. III. 10, S. 640.
Cirrhitina mrigala J. M. III. 2, S. 496.
Cirrhitus patherinus C.-V. III. 10, S. 609.
Citharinus III. 2, S. 474.
 — *chilodus* C.-V. III. 2, S. 474.
Clarias anguillaris L. III. 2, S. 499 u. 500.
 — *gabonensis* III. 2, S. 498—500.
 — *melanoderma* Bleek. III. 2, S. 499 u. 500.
Clepticus genizarra C.-V. III. 10, S. 665.
Clinus anguillaris C.-V. III. 10, S. 749.
 — *argentatus* Risso III. 10, S. 748, 749.
 — *pectinifer* C.-V. III. 10, S. 749.
 — *perspicillatus* C.-V. III. 10, S. 749.
 — *superciliosus* III. 10, S. 749.
Clupea barengus L. III. 1, S. 421—425.
Clupeonia Jussieni C.-V. III. 1, S. 425.
Clupanodon aureus III. 1, Anhang, S. 792.
Cobitis malapterura C.-V. III. 2, S. 498.
 — *monocerus* J. M. III. 2, S. 498.
 — *Pavonacea* J. M. III. 2, S. 498.
 — *taenia* L. III. 2, S. 497—498.
Coilia Dussumieria C.-V. III. 1, S. 421.
Colisa vulgaris C.-V. III. 10, S. 654.
Comephorus Baikalensis Lacép. III. 10, S. 717.
Conger conger L. III. 4, S. 518—520.
 — *niger* III. 4, S. 519, 520.
Coregonus albula L. III. 1, S. 452, 454, 456.
 — *fera* Jur. III. 1, S. 454.
 — *lavaretus* L. III. 1, S. 454 u. 457.
 — *maraena* Bl. III. 1, S. 451 u. 452, 454 u. 456.
 — *oxyrhynchus* L. III. 1, S. 452 bis 454, 456—457.

- Coregonus palea* III. 1, S. 454 u. 453.
 — *Pallasii* III. 1, S. 454.
 — *vimba* III. 1, S. 454.
 — *Wartmanni* Bl. III. 1, S. 454.
Coriscus rostratus Bl. III. 10, S. 665.
 — *rubescens* Risso III. 10, S. 665.
Corvina argyroleuca C.-V. III. 10, S. 615, 616.
 — *axillaris* C.-V. III. 10, S. 615.
 — *biloba* C.-V. III. 10, S. 615.
 — *clavigera* C.-V. III. 10, S. 615.
 — *coitor* C.-V. III. 10, S. 615.
 — *dentex* C.-V. III. 10, S. 615.
 — *furcraea* C.-V. III. 10, S. 615.
 — *lobata* C.-V. III. 10, S. 615.
 — *nigra* C.-V. III. 10, S. 614, 616.
 — *nigrita* C.-V. III. 10, S. 615.
 — *ocellata* C.-V. III. 10, S. 615.
 — *oscula* C.-V. III. 10, S. 614.
 — *ronchus* C.-V. III. 10, S. 615.
 — *senegalla* C.-V. III. 10, S. 615, 616.
 — *trispinosa* C.-V. III. 10, S. 615.
Coryphaena hippurus L. III. 10, S. 685
Cossyphus muldat C.-V. III. 10, S. 664
Cottus anostomus III. 10, S. 719.
 — *bubalis* L. III. 10, S. 718.
 — *gobio* L. III. 10, S. 719, 720, 721, 722.
 — *greenlandicus* III. 10, S. 718, 721.
 — *niloticus* C.-V. III. 10, S. 719, 721.
 — *octodecimpinosus* Mitsch. III. 10, S. 719, 721.
 — *platycephalus* Pall. III. 10, S. 718.
 — *porosus* C.-V. III. 10, S. 719.
 — *quadricornis* L. III. 10, S. 718, 721.
 — *scorpius* L. III. 10, S. 717, 718, 720, 721.
Crenidens Forskalii C.-V. III. 10, S. 631.
Crenilabrus Brünnichii Lacép. III. 10, S. 661.
 — *fuscus* III. 10, S. 662, 663.
 — *mediterraneus* L. III. 10, S. 661, 662.
 — *melops* L. III. 10, S. 661.
 — *pavo* Brünn. III. 10, S. 662.
 — *perspicillatus* III. 10, S. 662, 663.
 — *Roissali* Risso III. 10, S. 660, 661, 662.
Cristiceps australis C.-V. III. 10, S. 749.
Ctenolabrus rupestris L. III. 10, S. 664
Curimatus cyprinoides C.-V. III. 2, S. 474—475.
 — *dobula* III. 2, S. 475.
Cybium immaculatum C.-V. III. 10, S. 681.
Cylopterus dentex III. 10, S. 725.
 — *lumpus* L. III. 10, S. 724—726.
Cyphosus altipinnis C.-V. III. 10, S. 587.
Cyphosus marciae Q. et G. III. 10, S. 587.
Cyprinodon calaritanus C.-V. III. 5, S. 525.
 — *fasciatus* C.-V. III. 5, S. 525.
 — *Hammonis* C.-V. III. 5, S. 525.
 — *Moseas* C.-V. III. 5, S. 525.
 — *variegatus* Lacép. III. 5, S. 525.
Cyprinus carpio L. III. 2, S. 478, 479 u. 480.
 — *chrysoprasius* III. 2, S. 479 u. 480.
 — *Kollarii* Heck. III. 2, 479 u. 480.
Dactylopterus orientalis C.-V. III. 10, S. 736.
 — *volitans* L. III. 10, S. 736.
Dajaus monticola C.-V. Anhang, S. 792, 793.
Dascyllus aruanus C.-V. III. 10, S. 655.
 — *marginatus* Ehrenberg III. 10, S. 655.
Datnia argentea C.-V. III. Anhang, S. 793.
 — *cancellata* C.-V. III. Anhang, S. 793.
Dentex argyrozona C.-V. III. 10, S. 622, 623.
 — *hastata* C.-V. III. 10, S. 622.
 — *nufar* Ehrenberg III. 10, S. 622.
 — *vulgaris* C.-V. III. 10, S. 622.
Deprane longimana C.-V. III. 10, S. 648.
Diacope macolor C.-V. III. Anhang, S. 793.
 — *octolineata* C.-V. III. Anhang, S. 793.
 — *Sebae* C.-V. III. Anhang, S. 793.
 — *striata* C.-V. III. Anhang, S. 793.
Diagramma plectorhynchus C.-V. III. 10, S. 621.
Diploprion bifasciatum Kuhl et van Hasselt III. 10, S. 605.
Dipterodon capensis C.-V. III. 10, S. 631, 632.
Distichodus niloticus III. 2, S. 473.
Doras costatus Lacép. III. 2, S. 507.
 — *dorsalis* C.-V. III. 2, S. 507.
Dules maculatus C.-V. III. 10, S. 605.
 — *marginatus* C.-V. III. 10, S. 605.
 — *rupestris* C.-V. III. 10, S. 605.
Dussumieria acuta C.-V. III. 1, S. 421.
Echeneis naucrates L. III. 10, S. 708, 709.
 — *remora* L. III. 10, S. 708, 709.
Eleginus Bursinus C.-V. III. 10, S. 740.
 — *maelovinus* C.-V. III. 10, S. 739, 740.
Eleotris belobrancha C.-V. III. 10, S. 702.

- Eleotris guavina* C.-V. III. 10, S. 702.
 — *mugiloides* C.-V. III. 10, S. 702.
Elops saurus L. III. 1, S. 404 u. 405.
Engraulis encrasicolus L. III. 1, S. 419—421.
Epiplatys gibbosus Müll. III. Anhang, S. 794.
 — *exodon* C.-V. III. Anhang, S. 794.
Epinephelus gigas Brunn. III. 10, S. 600, 601.
Eques punctatus Bl. III. 10, S. 618.
Equula ensifera C.-V. III. 10, S. 618.
 — *filigera* C.-V. III. 10, S. 619.
 — *gomorah* C.-V. III. 10, S. 619.
 — *longispinis* C.-V. III. 10, S. 619.
Eremophilus Mutisii Humb. III. 2, S. 513.
Erythrinus baltens III. 2, S. 467.
 — *unitaeniatus* Spix III. 2, S. 466, 467.
Esox lucius L. III. 5, S. 521—524.
Etelis carbunculus C.-V. III. 10, S. 609.
Etrophus coruchi C.-V. III. 10, S. 654.
Eugnathichthys III. 2, S. 472.
Exocoetus evolans L. III. 8, S. 538.
 — *exsiliens* III. 8, S. 538.
 — *volitans* L. III. 8, S. 538 u. 539.
Exoglossum Lesurianum Raf. III. 2, S. 484.

Fario argenteus C.-V. III. 1, S. 447.
 — *carpio* III. 1, S. 447.
 — *Marsiglii* III. 1, S. 447.
Fistularia III. 7, S. 531.
Flesus flesus L. III. 10, S. 700, 701.
 — *passer* Risso III. 10, S. 702.
Fundulus caenicatus C.-V. III. 5, S. 525.

Gadus aeglefinus L. III. 9, S. 561, 564 bis 566.
 — *callarias* III. 9, S. 559, 560, 562, 563, 564, 566.
 — *morrhua* L. III. 9, S. 560 u. 561, 562, 564, 566.
Galaxias III. 5, S. 521.
Galeichthys Blochii C.-V. III. 2, S. 506.
 — *feliceps* C.-V. III. 2, S. 506.
 — *Parrae* C.-V. III. 2, S. 506.
Gallichthys major C.-V. Anhang, S. 794.
Gasteropelecus III. 2, S. 470.
 — *sternia* Pall. III. 2, S. 470.
Gasterosteus aculeatus L. III. 7, S. 528—530.
 — *pungitius* L. III. 7, S. 529, 530.
 — *semiloricatus* C.-V. III. 7, S. 529, 530.
Gempylus coluber C.-V. III. 10, S. 681.
 — *promethens* C.-V. III. 10, S. 681.
Gerres aprion C.-V. III. 10, S. 618.

Glyphisodon saxatilis Lacép. III. 10, S. 655, 656.
 — *sordidus* C.-V. III. 10, S. 656.
 — *unimaculatus* C.-V. III. 10, S. 656.
Gnathobolus mucronatus Schneid. III. 1, S. 442.
Gobio anisurus J. M. III. 2, S. 483.
 — *bicolor* J. M. III. 2, S. 483.
 — *fluvialis* Ag. III. 2, S. 483 u. 484.
 — *isurus* J. M. III. 2, S. 483.
 — *limnophilus* J. M. III. 2, S. 483.
Gobioides Broussonneti Lacép. III. 10, S. 707.
Gobius batrachocephalus III. 10, S. 705, 707.
 — *capito* C.-V. III. 10, S. 704.
 — *guttatus* Val. III. 10, S. 704, 706.
 — *melanostomus* III. 10, S. 704, 706.
 — *minutus* C.-V. III. 10, S. 702, 703, 705.
 — *niger* L. III. 10, S. 703, 704, 706.
 — *ophiocephalus* III. 10, S. 704, 707.
 — *paganelus* Val. III. 10, S. 703, 705, 706.
Gomphosus Cépédianus Qu. et G. III. 10, S. 664.
Gonorrhynchus gobioides J. M. III. 1, S. 465.
 — *Greyi* Richards. III. 1, S. 465.
 — *Gronovii* C.-V. III. 1, S. 465.
 — *petrophilus* J. M. III. 1, S. 465.
 — *rupienlus* J. M. III. 1, S. 465.
Gonostoma denudatum Raf. III. 1, S. 465.
Grammistes orientalis Bl. III. 10, S. 604.
Grystes Macquariensis C.-V. III. 10, S. 606 u. 607.
 — *salmoides* C.-V. III. 10, S. 606 u. 607.
Gymnarchus niloticus Cuv. III. 1, S. 413.
Gymnotus electricus L. III. 2, S. 475 bis 476.

Haemulon III. 10, S. 621.
Halosaurus III. 6, S. 527.
Haplodactylus punctatus C.-V. III. 10, S. 619.
Harengula clupeola C.-V. III. 1, S. 425.
 — *humeralis* C.-V. III. 1, S. 425.
 — *latulus* C.-V. III. 1, S. 425.
Heliastes insolatus C.-V. III. 10, S. 654.
Helostoma Temminckii Kuhl et van Hasselt III. 10, S. 653.
Helotes sexlineatus C.-V. III. 10, S. 609.
Hemilepidotus Tilesii C.-V. III. 10, S. 724.
Hemiramphus Brownii C.-V. III. 8, S. 538.

- Hemiramphus Commersonii* C.-V. III. 8, S. 538.
 — *Pleii* C.-V. III. 8, S. 538.
Hemitripteris acadianus III. 10, S. 722, 723, 724.
 — *americanus* C.-V. III. 10, S. 723, 724.
Heniochus macrolepidotus C.-V. III. 10, S. 647.
Henoplosus armatus C.-V. III. 10, S. 644.
Heterotis Ehrenbergii C.-V. III. 1, S. 415—418.
Hippoglossus vulgaris Günther III. 10, S. 688.
Histiophorus indicus C.-V. III. 10, S. 682.
Holacanthus tricolor Bl. III. 10, S. 646, 647.
Holocentrum hastatum C.-V. III. 10, S. 585.
 — *longipinne* C.-V. III. 10, S. 585.
 — *spimiferum* C.-V. III. 10, S. 585.
 — *striatum* III. 10, S. 585.
Hoplostethus mediterraneus C.-V. III. 10, S. 586.
Hydrocyon Forskalii Cuv. III. 2, S. 469.
Hynnis Goreensis C.-V. III. Anhang, S. 794.
Hyodon chryopsis Rich. III. 1, S. 414.
 — *claudalus* III. 1, S. 413—414.
Hypophthalmus marginatus C.-V. III. 2, S. 512.
Hypostomus barbatus III. 2, S. 514.
 — *verres* C.-V. III. 2, S. 514.
Ichthyoborus III. 2, S. 472.
Idus idus L. III. 2, S. 491.
 — *orphus* L. III. 2, S. 491.
Julis vulgaris C.-V. III. 10, S. 664.
Kowala albella III. 1, S. 441 u. 442.
Labeo nilotica Cuv. III. 2, S. 481.
Labrax lineatus Cuv. III. 10, S. 598.
 — *lupus* Cuv. III. 10, S. 598, 599.
Labrus bergylta Asc. III. 10, S. 656, 657, 658.
 — *festivus* Risso III. 10, S. 658, 660.
 — *merula* L. III. 10, S. 657, 658, 659.
 — *mixtus* Fries u. Eckstr. III. 10, S. 657.
 — *turdus* L. III. 10, S. 657, 659.
 — *viridis* L. III. 10, S. 657, 658, 659, 660.
Lachnolaemus aigula C.-V. III. 10, S. 665.
 — *dux* C.-V. III. 10, S. 665, 666.
Lactarius delicatulus C.-V. III. 10, S. 619.
Lampris guttatus Retzius III. 10, S. 527 u. 528.
Lampugus pelagicus III, Anhang, S. 794.
Larimus breviceps C.-V. III. 10, S. 617.
Lates niloticus C.-V. III. 10, S. 606.
Latilus chrysops C.-V. III. 10, S. 610.
 — *doliatus* C.-V. III. 10, S. 610.
 — *jugularis* C.-V. III. 10, S. 610.
Lebiasina bimaculata III. 2, S. 467 bis 468.
Lepadogaster bicilatus III. 10, S. 747, 748.
 — *bimaculatus* Penn. III. 10, S. 747.
 — *Decandollei* Risso III. 10, S. 745, 746, 748.
 — *Gouani* Lacép. III. 10, S. 746, 748.
Lepidopus argyreus C.-V. III. 10, S. 681—682.
Lepidosteus osseus Ag. II. 1, S. 394 bis 397.
Leporinus III. 2, S. 473.
Lethrinus atlanticus C.-V. III. 10, S. 636.
 — *azureus* C.-V. III. 10, S. 636.
 — *bungus* C.-V. III. 10, S. 635.
 — *centurio* C.-V. III. 10, S. 636.
 — *mahsenoides* Ehrenberg III. 10, S. 636.
 — *olivaceus* C.-V. III. 10, S. 636.
 — *variegatus* Ehrenberg III. 10, S. 636.
Leuciscus elingulatus J. M. III. 2, S. 484.
 — *rutilus* L. III. 2, S. 484.
Lichia amia L. III. 10, S. 671.
 — *glauens* Lacép. III. 10, S. 671.
Lobotes somnolentus C.-V. III. 10, S. 587 u. 588.
Lophius budegassa Spin. III. 12, S. 765, 768.
 — *piscatorius* L. III. 12, S. 763—765, 765—768.
 — *vomerinus* C.-V. III. 12, S. 765.
Lophotes Cépédianus Giorna III. 10, S. 762.
Loricaria spec. a III. 2, S. 513 u. 514.
 — *spec. b* III. 2, S. 514.
 — *spec. c* III. 2, S. 514.
 — *cataphracta* L. III. 2, S. 514.
Lota lota L. III. 9, S. 572—575.
Lucioperca zandra Cuv. III. 10, S. 593—595.
Luvarus imperialis Raf. III. 10, S. 684—685.
Macquaria australasiaca C.-V. III. 10, S. 599.

- Macrodon tahir* M. Fr. III. 2, S. 466.
Maena Osbeckii Lacép. III. 10, S. 623.
 — *vomerina* C.-V. III. 10, S. 623.
 — *vulgaris* C.-V. III. 10, S. 623.
Malacanthus Plumieri C.-V. III. 10, S. 610 u. 611.
Mallotus villosus Cuv. III. 1, S. 463.
Malopterurus electricus C.-V. III. 2, S. 508—511.
Maltha vespertilio C.-V. III. 12, S. 768, 769.
Mastacembalus armatus C.-V. III. 11, S. 763.
 — *unicolor* C.-V. III. 11, S. 763.
Megalops atlanticus III. 1, S. 405.
 — *indicus* C.-V. III. 1, S. 405.
Meletta matowacca Mitsch. III. 1, S. 427.
 — *sprattus* L. III. 1, S. 425—428.
 — *thryssa* III. 1, S. 427 u. 428.
Mene maculata C.-V. III. 10, S. 669.
Merlangus carbonarius L. III. 9, S. 566—569, 570—571.
 — *merlangus* L. III. 9, S. 570, 571 u. 572.
 — *pollachius* L. III. 9, S. 569—570, 571.
Merlucius merlucius L. III. 9, S. 582 bis 584.
Micropogon argenteus C.-V. III. 10, S. 618.
 — *lineatus* C.-V. III. 10, S. 618.
 — *undulatus* C.-V. III. 10, S. 618.
Microstoma III. 1, S. 463.
 — *argenteum* C.-V. III. 1, S. 464.
Minous monodactylus C.-V. III. 10, S. 714, 715.
 — *woora* C.-V. III. 10, S. 714, 715.
Misgurnus fossilis L. III. 2, S. 497.
Mollienesis latipinna Lesueur. III. 5, S. 527.
Molva molva L. III. 9, S. 575—576.
Monacanthus III. 13, S. 771.
Mormyrops elongatus III. 1, S. 411.
 — *labiatus* III. 1, S. 411.
Mormyrus anguilloides III. 1, S. 408 bis 410.
 — *Caschive* Hasselqu. III. 1, S. 406 u. 407.
 — *herse* III. 1, S. 405—407 u. 410.
 — *oxyrhynchus* Geoffr. III. 1, S. 406, 407, u. 408.
 — *Rume* C.-V. III. 1, S. 407.
 — *spec.* III. 1, S. 405, 409 u. 410.
Motella maculata Risso III. 9, S. 579, 581.
 — *mustela* L. III. 9, S. 580.
 — *tricirrata* Bl. III. 9, S. 580 u. 581.
Mugil aentus C.-V. III. 8, S. 546.
 — *auratus* Risso III. 8, S. 543, 549 bis 551.
Mugil capito C.-V. III. 8, S. 543, 549.
 — *cephalus* C.-V. III. 8, S. 541—543, 546—549, 551.
 — *chelo* C.-V. III. 8, S. 544, 545, 551.
 — *corsula* C.-V. III. 8, S. 545.
 — *Dubahra* C.-V. III. 8, S. 545.
 — *falcipinnis* C.-V. III. 8, S. 545.
 — *grandisquamis* C.-V. III. 8, S. 545.
 — *labeo* C.-V. III. 8, S. 545.
 — *lineatus*, Mitsch. III. 8, S. 545.
 — *liza* C.-V. III. 8, S. 545.
 — *macrolepidotus* Rupp. III. 8, S. 546.
 — *Peronii* C.-V. III. 8, S. 546.
 — *saliens* Risso III. 8, S. 543.
Mullus barbatus C.-V. III. 10, S. 641, bis 643.
 — *surmuletus* L. III. 10, S. 642 u. 643.
Muraena helena L. III. 4, S. 520 u. 521.
Myletes III. 2, S. 472.
 — *asterias* M. Tr. III. 2, S. 472.
 — *rhomboidalis* III. 2, S. 472.
Myripristis Jacobus III. 10, S. 586.
Myxodes viridis C.-V. III. 10, S. 752.
Nandus marmoratus C.-V. III. 10, S. 588.
Nannocharax III. 2, S. 473.
Nansenia III. 1, S. 463.
Naseus fronticornis Commers III. 10, S. 651, 652.
 — *litratus* C.-V. III. 10, S. 652.
 — *marginatus* C.-V. III. 10, S. 652.
Naucrates ductor L. III. 10, S. 670.
Nemachilus barbatulus L. III. 2, S. 496 u. 497.
Nestris cyprinoides C.-V. III. Anhang, S. 794, 795.
Nomeus Mauritii C.-V. III. 8, S. 554 u. 555.
Notopterus Bontianus III. 1, S. 414.
 — *Pallasii* C.-V. III. 1, S. 414.
Oblata melanura L. III. 10, S. 624, 625.
Odax semifasciatus C.-V. III. 10, S. 666, 667.
Ophidium barbatum L. III. 10, S. 758, 759, 760.
 — *blacodes* (?) Cuv. III. 10, S. 759.
Ophiocephalus striatus Bl. III. 8, S. 558 u. 559.
Opsarius acanthopterus J. M. III. 2, S. 484.
 — *leucerus* J. M. III. 2, S. 484.
Oreinus III. 2, S. 484.
 — *progastus* J. M. III. 2, S. 484.
Orestias III. 5, S. 525 u. 526.
Orthogoriscus mola Bl. Schn. III. 13, S. 773, 774.

- Osmerus arcticus* III. 1, S. 461 u. 462.
 — *eperlanus* L. III. 1, S. 460—463.
Osphromenus olfax Commers III. 10, S. 654.
Osteoglossum Vandelli Ag. III. 1, S. 415.
Ostracion cubicus III. 13, S. 771, 772.
 — *quadricornis* L. III. 13, S. 772.
Otolithus guatucupa C.-V. III. 10, S. 616.
 — *regalis* C.-V. III. 10, S. 616.
 — *Senegalensis* C.-V. III. 10, S. 616.
 — *toe-roe* C.-V. III. 10, S. 616.

Pagellus bogaraveo Brünn III. 10, S. 640.
 — *centrodontus* C.-V. III. 10, S. 637 bis 640.
 — *erythrinus* C.-V. III. 10, S. 638, 640.
Pagrus guttulatus C.-V. III. 10, S. 637.
 — *orphus* C.-V. III. 10, S. 637.
 — *spinifer* III. 10, S. 636.
 — *vulgaris* III. 10, S. 637.
Pangasius Buchanani Ham. III. 2, S. 502.
Paralepis coregonoides Risso III. 5, S. 525.
Pegasus III. 7, S. 535.
Pelamys sarda C.-V. III. 10, S. 679 bis 681.
Pelates quinquelineatus C.-V., III. Anhang, S. 795.
Pelecus cultratus L. III. 10, S. 494 u. 495.
Pellona Orbignyana C.-V. III. 1, S. 428.
Pelor filamentosum C.-V. III. 10, S. 715.
Pempheris oualensis C.-V. III. 10, S. 586.
Pentaceros capensis C.-V. III. 10, S. 609.
Pentapus Peronii C.-V. III. 10, S. 621.
 — *setosus* C.-V. III. 10, S. 621.
Perca fluviatilis L. III. 10, S. 588 bis 593.
Percis nebulosa C.-V. III. 10, S. 613.
 — *nicthemera* C.-V. III. 10, S. 613.
Percophis brasiliensis C.-V. III. 10, S. 739.
Periophthalmus Koelreuteri Bl. Schn. III. 10, S. 707.
Peristedion cataphractum L. III. 10, S. 735, 736.
Petersius III. 2, S. 470.
Petrocephalus III. 1. S. 412.
 — *Bane* C.-V. (Marcusen) III. 1, S. 412.
Phago III. 2, S. 472.

Phagrus dorsalis (Marcusen) III. 1, S. 411 u. 412.
Philypnus dormitator C.-V., III. Anhang, S. 795.
Phoxinus laevis Ag. II. 2, S. 491.
Phractocephalus hemiliopterus Ag. III. 2, S. 506.
Phycis mediterraneus Delar. III. 9, S. 581.
Pimelodus bagarius Buchan. III. 2, S. 503, 504.
 — *biscutatus* Geoffr. III. 2, S. 504.
 — *Blochii* C.-V. III. 2, S. 504.
 — *catus* L. III. 2, S. 503.
 — *lemniscatus* Lesueur III. 2, S. 503.
 — *maculatus* Geoffr. III. 2, S. 504.
 — *occidentalis* C.-V. III. 2, S. 504.
 — *Pentlandii* C.-V. III. 2, S. 503.
 — *platypogon* Kuhl et van Hasselt III. 2, S. 503.
 — *raninus* C.-V. III. 2, S. 503.
 — *Sebae* C.-V. III. 2, S. 503.
 — *Stegilichii* III. 2, S. 503, 504.
Pinguipes chilensis C.-V. III. 10, S. 610.
Plagyodus III. 5, S. 525.
Platyptera aspro C.-V., III. Anhang, S. 795.
Plecoglossus altivelis III. 1, S. 463.
Plectropoma Brasilianum C.-V. III. 10, S. 600.
 — *chlorurum* C.-V. III. 10, S. 600.
 — *dentex* C.-V. III. 10, S. 600.
 — *nigrorubrum* C.-V. III. 10, S. 600.
 — *serratum* C.-V. III. 10, S. 600.
Pleuronectes limanda L. III. 10, S. 690, 693.
 — *lineatus* III. 10, S. 692, 695.
 — *luscus* III. 10, S. 691, 692, 695.
 — *microcephalus* Donav III. 10, S. 690, 691, 694, 695.
 — *nasutus* III. 10, S. 691, 695.
 — *platessa* L. III. 10, S. 689, 690, 692, 693.
Plotosus limbatus C.-V. III. 2, S. 500.
 — *lineatus* C.-V. III. 2, S. 500.
Poecilia Dominicensis C.-V. III. 5, S. 527.
 — *sphenops* C.-V. III. 5, S. 527.
 — *surinamensis* C.-V. III. 5, S. 526 u. 527.
 — *unimaculata* Val. III. 5, S. 527.
Pogonias fasciatus Lacép. III. 10, S. 617.
Polyacanthus Hasselti C.-V. III. 10, S. 653, 654.
Polynemus americanus C.-V. III. 8, S. 552.
 — *longifilis* C.-V. III. 8, S. 552.
 — *novemfilis* C.-V. III. 8, S. 552.
 — *plebejus* Brousson. III. 8, S. 552.

- Polynemus quadrifilis* C.-V. III. 8, S. 552.
 — *sexfilis* C.-V. III. 8, S. 552.
 — *tetradactylus* C.-V. III. 8, S. 552.
 — *xanthonemus* C.-V. III. 8, S. 552.
Polyodon folium (?) Lacép. IV. S. 785—789.
Polyprion cernium Val. III. 10, S. 599, 600.
Polypterus bichir. Geoffr. I. S. 391 bis 393.
Pomacanthus niger C.-V. III. 10, S. 647.
Pomacentrus castaneus III. 10, S. 656.
 — *coeruleus* C.-V. III. 10, S. 656.
 — *fuscus* C.-V. III. 10, S. 656.
Pomatomus telescopium Risso III. 10, S. 607.
Pomotis vulgaris C.-V. III. 10, S. 605.
Porthmeus argenteus C.-V. III. 10, S. 672.
Premnas unicolor. C.-V. III. 10, S. 655.
Priacanthus macrophthalmus C.-V. III. 10, S. 605 u. 606.
Prionotus punctatus C.-V. III. 10, S. 727 728.
 — *tribulus* C.-V. III. 10. S. 728.
Prionurus microlepidotus Lacép. III. 10, S. 650, 651.
Pristigaster cayanus Cuv. III. 1, S. 441.
 — *tartoor* C.-V. III. 1, S. 440 u. 441.
Pristipoma crocro C.-V. III. 10, S. 620.
 — *fasciatum* III. 10, S. 620, 621.
 — *Jubelini* III. 10, S. 620.
 — *nono* III. 10, S. 620, 621.
 — *rodo* III. 10, S. 620, 621.
 — *Rogerii* III. 10, S. 620, 621.
 — *rubrum* III. 10, S. 620.
 — *Simmene Ehrenberg* III. 10, S. 620, 621.
Prochilodus argenteus C.-V. III. 2, S. 474.
 — *lineatus* III. 2, S. 474.
Psettus rhombus C.-V. III. 10, S. 644.
Pteraclis Carolinus C.-V. III. 10, S. 685—687.
Pterois antennata C.-V. III. 10, S. 713.
 — *volitans* C.-V. III. 10, S. 713.
Pygocentrus, Anhang. S. 795.
Pyrrhulina filamentosa C.-V. III. 2, S. 468.

Raniceps fuscus III. 9, S. 582.
Regalecus gladius Walb. III. 10, S. 760, 761, 762.
 — *glesne* Asc. III. 10, S. 762.
 — *telum* C.-V. III. 10, S. 761, 762.
Retropinna III. 1, S. 464.
Rhachicentrum bivittatum C.-V. III. 10, S. 672.

Rhodeus amarus Bl. III. 2, S. 487.
Rhombus laevis Gottsche III. 10, S. 695, 696, 697—698.
 — *maximus* L. III. 10, S. 696—699.
 norvegicus III. 10, S. 697.
 — *xanthurus* III. 8, S. 555 u. 556.
Rhynchobdella ocellata C.-V. III. 11, S. 763.
Rohita Reynauldi C.-V. III. 2, S. 496.
Rypticus saponaceus C.-V. III. 10, S. 604.

Saccobranchus singio C.-V. III. 2, S. 502.
Salanx III. 1, S. 464.
Salarias froenatus C.-V. III. 10, S. 751.
 — *meleagris* C.-V. III. 10, S. 751.
Salmo alpinus L. III. 1, S. 447.
 — *autumnalis* Pall. III. 1, S. 447.
 — *dentex* III. 1, S. 450.
 — *fario* L. III. 1, S. 443—445, 447 bis 449.
 — *ferox* Jard. et Se by III. 1, S. 447.
 — *Goedenii* III. 1, S. 450.
 — *hamatus* Cuv. III. 1, S. 447.
 — *Hoodii* Rich. III. 1, S. 447.
 — *hucho* L. III. 1, S. 447.
 — *labrax* III. 1, S. 447.
 — *monostychus* Heck. III. 1, S. 447.
 — *punctatus* III. 1. S. 447.
 — *salar* L. III. 1, S. 445—447, 449, 450.
 — *salmo* C.-V. III. 1, S. 446 u. 447.
 — *salvelinus* L. III. 1, S. 447 u. 451.
 — *spectabilis* III. 1, S. 447.
 — *Schiffmülleri* Bl. III. 1, S. 447.
 — *trutta* L. III. 1, S. 450.
 — *unimaculatus* III. 1, S. 447 u. 450.
 — *velifer* III. 1, S. 447.
Salminus III. 2, S. 469.
Sarcodaces III. 2, S. 468 u. 469.
Sardinella anchovia III. 1, Anhang, S. 795.
 — *aurita* C.-V. III. 1, S. 428—434.
Sargus annularis L. III. 10, S. 632.
 — *noct.* Ehrenberg III. 10, S. 632.
 — *Rondeletti* C.-V. III. 10, S. 632.
 — *Salviani* C.-V. III. 10, S. 632.
 — *unimaculatus* C.-V. III. 10, S. 632, 633.
Saurus myops C.-V. III. 5, S. 524.
Scaphirhynchus cataphractus IV, S. 783, 784, 785.
Scaphirhynchops platyrhynchus IV, S. 783, 785.
Scardinius erythrophthalmus L. III. 2. S. 495 u. 496.
Scarus cretensis C.-V. III. 10, S. 666.
Scatharus graecus C.-V. III. 10, S. 626.
Scatophagus argus C.-V. III. 10, S. 645.

- Sciaena aquila* Risso III. 10, S. 613, 614.
 — *hololepidota* C.-V. III. 10, S. 614.
 — *pama* C.-V. III. 10, S. 614.
Sclerognathus cyprinus C.-V. III. 2, S. 477.
Scolopsis III. 10, S. 621, 622.
 — *cancellatus* C.-V. III. 10, S. 622.
 — *ghanam* C.-V. III. 10, S. 622.
 — *lycogenis* C.-V. III. 10, S. 622.
 — *personatus* C.-V. III. 10, S. 622.
 — *temporalis* C.-V. III. 10, S. 622.
Scomber colias C.-V. III. 10, S. 674.
 — *grex* Mitsch. III. 10, S. 674.
 — *kanagurta* C.-V. III. 10, S. 674.
 — *loo* C.-V. III. 10, S. 674.
 — *pneumatophorus* Laroche III. 10, S. 674.
 — *sansun* C.-V. III. 10, S. 674, 676.
 — *scombrus* L. III. 10, S. 672—674, 675.
Scombresox Camperi Lacép. III. 8, S. 538.
Scorpaena bufo C.-V. III. 10, S. 712.
 — *poreus* L. III. 10, S. 711, 712, 713.
 — *serofa* L. III. 10, S. 712, 713.
Scorpiis georgianus C.-V. III. 10, S. 643, 644.
Scyris indica C.-V., III. Anhang, S. 795, 796.
Sebastes Bougainvillii C.-V. III. 10, S. 710.
 — *capensis* C.-V. III. 10, S. 710.
 — *dactyloptera* Delar. III. 10, S. 710, 711.
 — *imperialis* C.-V. III. 10, S. 710, 711.
 — *minutus* C.-V. III. 10, S. 710.
 — *norvegicus* F. III. 10, S. 710, 711.
Seriola cosmopolita C.-V. III. 10, S. 670.
 — *Dumerilii* Risso III. 10, S. 669, 670.
 — *Rivoliana* C.-V. III. 10, S. 670.
Serranus cabrilla L. III. 10, S. 601 bis 603.
 — *creolus* C.-V. III. 10, S. 602.
 — *hepatus* L. III. 10, S. 601—603.
 — *rupestris* C.-V. III. 10, S. 602.
 — *scriba* C.-V. III. 10, S. 601, 603.
Serrasalmo III. 2, S. 470—472.
Seserinus michochirus III. 8, S. 555.
Sicydium Plumieri C.-V. III. 10, S. 707.
Sillago acuta C.-V. III. 10, S. 612, 613.
 — *domina* C.-V. III. 10, S. 613.
 — *erythraea* C.-V. III. 10, S. 613.
 — *punctata* C.-V. III. 10, S. 613.
Silurus auritus Geoffr. III. 2, S. 501.
 — *glanis* L. III. 2, S. 500—502.
Smaris alcedo Risso III. 10, S. 624.
 — *chryselis* C.-V. III. 10, S. 624.
Smaris insidiator C.-V. III. 10, S. 624.
 — *melanurus* C.-V. III. 10, S. 624.
 — *vulgaris* C.-V. III. 10, S. 624.
Solea vulgaris Risso III. 10, S. 699 bis 700.
Solenostoma III. 7, S. 533.
Sphyraena barracuda C.-V. III. 8, S. 553.
 — *sphyraena* L. III. 8, S. 552—554.
Spinachia spinachia L. III. 7, S. 530, 531.
Spirobranchus capensis C.-V. III. 8, S. 557.
Squalius cephalus L. III. 2, S. 491 bis 493.
 — *lenciscus* L. III. 2, S. 492, 493.
Sternarchus albifrons Bl. Schn. III. 2, S. 476, 477.
Stomias boa Risso III. 1, S. 465.
Stromateus candidus C.-V. III. 8, S. 556 u. 557.
 — *fiatola* L. III. 8, S. 556 u. 557.
Symbranchus marmoratus Bl. III. 3, S. 515.
Synanceia brachio C.-V. III. 10, S. 716, 717.
 — *horrida* Bl. III. 10, S. 716, 717.
Syngnathus acus L. III. 7, S. 534.
 — *argenteus* III. 7, S. 534.
 — *variegatus* III. 7, S. 534.
Synodontis macrodon Js. Geoffr. St. Hilaire III. 2, S. 506, 507.
Tantoga nigra Mitsch. III. 10, S. 663.
Temnodon saltator C.-V. III. 10, S. 672.
Tetragonopterus abramis III. 2, S. 470.
 — *fasciatus* III. 2, S. 470.
 — *maculatus* Müller III. 2, S. 470.
 — *rufipes* C.-V. III. 2, S. 470.
Tetragonurus Cuvieri Risso III. S. 554.
Tetrodon hispidus Lacép. III. 13, S. 772, 773.
 — *oblongus* III. 13, S. 772.
 — *reticulatus* III. 13, S. 773.
 — *testudinarius* III. 13, S. 773.
Therapon cinereus C.-V. III. 10, S. 609.
 — *obscurus* C.-V. III. 10, S. 609.
 — *servus* Cuv. III. 10, S. 608.
 — *transversus* C.-V. III. 10, S. 609.
Thymallus gymnogaster C.-V. III. 1, S. 458.
 — *thymallus* L. III. 1, S. 457—460.
Thynnus alalunga C.-V. III. 10, S. 679.
 — *brachypterus* C.-V. III. 10, S. 678, 679.
 — *thynnus* C.-V. III. 10, S. 678, 679.
Thyrsites atun C.-V. III. 10, S. 681.

- Tinea tinca* L. III. 2, S. 484—486.
Toxotus a) aus Java III. 10, S. 588.
 — b) von den Malabaren III. 10, S. 588.
Trachelyopterus coriaceus C.-V. III. 2, S. 512.
Trachinotus falcatus C.-V. III. 10, S. 671.
 — *glaneus* C.-V. III. 10, S. 670.
Trachinus draco L. III. 10, S. 736 bis 739.
 — *raditus* Cuv. III. 10, S. 738.
Trachipterus leiopterus C.-V. III. 10, S. 760.
 — *taenia* III. 10, S. 760.
Trichiurus lepturus L. III. 10, S. 682.
Trichomycterus nigricans C.-V. III. 2, S. 512.
 — *punctatus* C.-V. III. 2, S. 512.
 — *rivulatus* C.-V. III. 2, S. 512.
Trichonotus setiger Bl. Schn. III. 10, S. 743.
Trigla aspera Cuv. III. 10, S. 729.
 — *enculus* Risso III. 10, S. 731.
 — *gurnardus* L. III. 10, S. 730, 733.
 — *hirundo* L. III. 10, S. 728, 729, 732, 733.
 — *kumu* Less. et Garn. III. 10, S. 729, 733.
 — *lineata* Bl. III. 10, S. 730, 731, 733, 734.
 — *lucerna* Brünn. III. 10, S. 729.
 — *lyra* L. III. 10, S. 731, 732, 734, 735.
 — *papilio* C.-V. III. 10, S. 729, 730.
 — *Peronii* C.-V. III. 10, S. 729, 733.
 — *phalaena* C.-V. III. 10, S. 730.
Trigla pini Bl. III. 10, S. 729, 733.
 — *spec.* III. 10, S. 731, 734.
 — *sphinx* III. 10, S. 730.
Trypauchen vagina C.-V. III. 10, S. 707.
Umbra Krameri Müller III. 5, S. 524.
Umbrina alburnus C.-V. III. 10, S. 617.
 — *vulgaris-cirrhus* C.-V. III. 10, S. 617, 618.
Upeneus de Ceilan III. 10, S. 643.
 — *flavolineatus* C.-V. III. 10, S. 643.
 — *maculatus* C.-V. III. 10, S. 643.
 — *taeniopterus* C.-V. III. 10, S. 643.
 — *Vlamingii* C.-V. III. 10, S. 643.
Uranoscopus cirrhosus C.-V. III. 10, S. 741, 743.
 — *guttatus* C.-V. III. 10, S. 741, 744.
 — *inermis* C.-V. III. 10, S. 742.
 — *scaber* L. III. 10, S. 740, 741, 742, 743.
 — *sulfureus* C.-V. III. 10, S. 742.
Xenocharax III. 2, S. 473.
Xiphias gladius L. III. 10, S. 682 u. 683.
Xyrichtys cultratus C.-V. III. 10, S. 666.
Zanclus cornutus C.-V. III. 10, S. 648.
Zeus faber L. III. 10, S. 687, 688.
 — *pungio* C.-V. III. 10, S. 688.
Zoarces labrosus C.-V. III. 10, S. 756.
 — *viviparus* Val. III. 10, S. 754, 755, 756—758.

Tafelerklärung.

Tafel XVIII.

Acipenser sturio. Relief des Ösophagus und Magenanfanges.

