

Dünndarmrelief und Ernährung bei Knochenfischen.

Von

Dr. H. Eggeling,

a. o. Professor und Prosektor am anatom. Institut der Universität Jena.

Hierzu Tafel XVI—XVIII.

In drei kürzlich erschienenen Abhandlungen zeigte BUJARD (1905, 1906) an der Hand einiger Beispiele verschiedener Vertreter von Säugetieren und Vögeln die Abhängigkeit des Reliefs der Darmschleimhaut von der Beschaffenheit der Nahrung. Ein leitender Gesichtspunkt dabei war die Ueberlegung, daß die Faltenbildungen der Schleimhaut in erster Linie der Resorption dienen. Je größer die Oberfläche, um so reichlicher ist die Resorption. Die Oberflächenvergrößerung der Darmschleimhaut wird also um so stärker ausgebildet sein, je rascher die Resorption sich vollziehen muß. In dem langen Dünndarm der Herbivoren werden geringere Faltenbildungen für die Resorption genügen, während in dem kurzen Dünndarm der Carnivoren eine viel stärkere Oberflächenvergrößerung notwendig ist. Die Befunde lehrten, daß der am meisten wirksame Faktor für die Gestaltung der Schleimhautfalten nicht der chemische Vorgang des Verdauungsprozesses, sondern das Volum der Nahrungsmittel, vor allem das Volum der durch die Verdauungssäfte unlöslichen Residuen ist. Je größer die Masse der unverdaulichen Bestandteile der Nahrung (Cellulose, Chitin etc.) ist, um so einfachere Formen nimmt die Faltenbildung des Dünndarmes an.

Angeregt durch diese Untersuchungen, legte ich mir die Frage vor, inwieweit das Dünndarmrelief der Knochenfische, das nach den Angaben in OPPELS Handbuch und in GEGENBAURS Vergleichender Anatomie überaus wechselnde Formen darbietet, aus der Beschaffenheit der Nahrung seine Erklärung findet. Während

eines Aufenthaltes am russischen zoologischen Laboratorium in Villefranche s. M.¹⁾ benutzte ich in diesem Frühjahr während der Monate März-April die günstige Gelegenheit, ein größeres Material von Teleostierdärmen zu sammeln. Die große Mehrzahl der Fische kaufte ich auf dem Fischmarkt in Nizza möglichst frisch. Dies Material ergänzte ich später, soweit irgend möglich, durch Fische, die ich in Jena lebend erhalten konnte.

Die Präparation wurde in der Weise vorgenommen, daß ich Stücke aus den frischen Därmen, zum Teil auch erst später aus den mit 60-proz. Alkohol injizierten Därmen der Länge nach aufschnitt und nach sorgfältiger Reinigung durch Abspülen mit Wasser nach einer modifizierten SEMPERschen Trockenmethode behandelte, deren großen Wert für die Herstellung handlicher Oberflächenbilder ich während meiner Assistentenzeit an den anatomischen Instituten zu Zürich und Würzburg unter Leitung von Herrn Professor STÖHR schätzen gelernt hatte. Die unter möglichster Vermeidung großer Dehnung auf Korkplatten aufgespannten Darmstücke kamen zuerst auf 24 Stunden in eine 4-proz. Formalinlösung, wurden dann in steigendem Alkohol gehärtet und entwässert und endlich in Terpentinöl übertragen. Hier blieben sie bis zu völliger Aufhellung, wurden dann wieder auf Korkplatten aufgespannt, von denen sie natürlich vor dem Einlegen in Alkohol abgenommen werden müssen, und endlich langsam in der Sonne oder auf dem Wärmeschrank getrocknet. Auf diese Weise erhielt ich wohl ein wenig geschrumpfte, aber sehr übersichtliche Oberflächenbilder, von denen auch verhältnismäßig leicht photographische Abbildungen hergestellt werden können. Sie erschienen mir wesentlich zuverlässiger als die Untersuchung der Schleimhautfalten in Flüssigkeiten, woraus sich wohl auch zum Teil eine große Reihe sehr widersprechender Angaben in der Literatur erklärt. Zum Aufspannen erwiesen sich als sehr geeignet die nicht leicht rostenden, allerdings ziemlich weichen, gewöhnlichen Messingstecknadeln.

1) Der Aufenthalt in Villefranche s. M. wurde mir ermöglicht durch die Hilfe der PAUL v. RITTER-Stiftung, für deren Vermittlung ich Sr. Exzellenz dem Wirkl. Geh. Rat Herrn Professor HAECKEL meinem hochverehrten Lehrer, auch hier herzlichen Dank sage. Gleichzeitig benutze ich gern die Gelegenheit, meiner Dankbarkeit gegenüber der Leitung des Laboratoire Russe, besonders den Herren Prof. v. DAVIDOFF und Dr. GARIAÉFF wiederholten Ausdruck zu geben.

Um über ein möglichst großes Tatsachenmaterial zu verfügen, habe ich in den folgenden Schilderungen auch alle in der Literatur vorliegenden Angaben über das Darmrelief der Teleostier, soweit sie mir zugänglich waren, zusammengestellt. Demnach verfügte ich im ganzen über 179 Species, von denen ich selbst 43, darunter 14 bisher noch nicht berücksichtigte, untersuchte. In erster Linie richtete ich mein Augenmerk auf den Dünndarm, ich habe aber auch eine Reihe von Angaben über das Relief der Dickdarmschleimhaut mit eingefügt und außerdem die ganze Anordnung des Magendarmkanals in kurzem geschildert. Eine Vollständigkeit in letzterer Hinsicht war nicht beabsichtigt, da sie den Rahmen der zunächst gestellten Aufgabe überschritten hätte.

In der Nomenklatur und Disposition habe ich mich in erster Linie an das neu erschienene Werk von SCHMIEDEKNECHT (1906) angelehnt, und zwar aus äußeren Rücksichten. Es hat mir fern gelegen, in den schwierigen Fragen der Teleostier-Nomenklatur und -Systematik Stellung nehmen zu wollen. Die von SCHMIEDEKNECHT nicht berücksichtigten außereuropäischen Fische habe ich unter Benutzung der systematischen Werke von LEUNIS (1883) und GÜNTHER (1886) an geeignet erscheinender Stelle eingefügt. Aus diesen Werken sowie aus BREHMS Tierleben entnahm ich zahlreiche Angaben über die Ernährung der Knochenfische, soweit nicht die Untersuchung des Magen- und Darminhaltes der mir vorliegenden Tiere Aufklärung brachte. Bisweilen machte die Identifizierung der in älteren Werken angewandten Namen, besonders auch der französischen Fachausdrücke, mit der von SCHMIEDEKNECHT angewandten Nomenklatur Schwierigkeiten für den mit der Systematik der Teleostier nicht näher Vertrauten. Sollte dadurch, daß hier Irrtümer vorkommen, die Zahl der besprochenen Species sich etwas erhöhen oder verringern, so dürfte dies für das Ziel der vorliegenden Untersuchung belanglos sein. In zweifelhaften Fällen wurden die von den betreffenden Autoren benutzten Namen in Klammern beigefügt.

Sämtliche besprochenen Species sind in fortlaufender Reihe numeriert, die von mir selbst untersuchten mit einem *, die hier, soweit meine Literaturkenntnis reicht, bezüglich ihres Darmreliefs zum ersten Mal besprochenen Formen mit ** gekennzeichnet. Eine Uebersicht über sämtliche untersuchten Species findet sich am Schlusse der Abhandlung.

A. Chorignathi.

a) Acanthopterygii.

I. Percidae.

Alle Percidae sind nach LEUNIS (1883, p. 660) und GÜNTHER (1886, p. 263) Fleischfresser.

*1. *Perca fluviatilis* (Figur auf Taf. XVI).

Der Darmkanal ist von geringer Länge. Am Anfang des Dünndarms finden sich 3 (CUVIER 1835, p. 333) oder auch 4 (MECKEL 1829, p. 246) Appendices pyloricae. Die Innenfläche des Darmes ist nach RUDOLPHI (1802, p. 69) wie bei *Acerina cernua* „sehr zierlich netzförmig gefaltet, 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 ferneren Verlaufe aussieht, als ob feine geschlängelte Längsfalten hinabliefen“. Auch im Bereich des Netzwerkes überwiegen die längsverlaufenden Fältchen. Das Vorhandensein von vorwiegend longitudinal angeordneten Schleimhautfalten, die unter spitzen Winkeln zusammentreten und polygonale resp. rautenförmige Grübchen zwischen sich fassen, beschreiben auch CUVIER (1810, p. 536; 1835, p. 333), MECKEL (1829, p. 246) und MILNE EDWARDS (1860, p. 388). Die Längsfalten sind ansehnlich nach MECKEL. CUVIER beschreibt ihre Ränder als wellenförmig. Sie erstrecken sich durch den ganzen Dünndarm. Im Mastdarm fand CUVIER quere, im Zickzack verlaufende Falten.

Das von mir untersuchte Exemplar besaß eine Gesamtlänge von 270 mm, die Entfernung von der Herzspitze bis zum After maß 95 mm. Der Magen beginnt 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 Länge von 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 3 ziemlich langen und weiten Appendices pyloricae versehen ist. Das Lumen des Dünndarms ist etwa dasselbe wie in der Pars pylorica. Nach dem After zu nimmt es allmählich ab. Eine äußerliche Abgrenzung von 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 einem zweiten absteigenden Schenkel direkt zum After fort. Stücke aus dem Anfang und mittleren Teil des Darmes wurden in Formalin ausgebreitet. Am Anfang finden sich sehr ansehnliche, ziemlich gerade verlaufende Längsfalten mit gekräuseltem freien Rand. 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 Dünndarms werden die Längsfalten niedriger, rücken dichter aneinander, ihr Rand erscheint weniger stark krausenartig gefaltet. Die sekundären kleineren Faltungen zwischen den Hauptlängsfalten treten zurück.

Die Nahrung des Flußbarsches besteht nach BREHM (1892, p. 38) in der Jugend aus Würmern und Kerbtierlarven, später aus kleineren Fischen, Krebsen und Lurchen, zuletzt auch sogar kleinen Säugetieren, z. B. Wasserratten. Er ist außerordentlich gefräßig. Ebenso äußert sich LEUNIS (1883, p. 662), der auch noch Schnecken als seine Beute erwähnt. Bei dem mir vorliegenden Exemplar enthielt der Magen nur wenig, nicht erkennbaren weichen Inhalt.

2. *Lucioperca (Perca) lucioperca* (RUDOLPHI 1802, p. 68).

Die Oberfläche der Darmschleimhaut ist netzförmig gefaltet, „allein so, daß einzelne Fältchen stärkere Verlängerungen bilden; im Mastdarm sind diese mehr oder weniger zungenförmigen Verlängerungen nicht allein häufiger, sondern auch sehr viel größer. Wenn man diese Verlängerungen mit der Pincette 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.“ Ähnliche von Falten entstehende lange Fortsätze hat RUDOLPHI (1828, p. 209) auch bei vielen anderen Fischen gefunden. Von diesen erwähnt er besonders *Ammodytes*. Der Zander besitzt 7 ziemlich lange *Appendices pyloricae*.

LEUNIS (1883, p. 662) bezeichnet den Zander als einen sehr gefräßigen Räuber, der von kleinen Fischen und wirbellosen Tieren lebt. Auch BREHM (1892, p. 43) nennt ihn einen außerordentlich raubgierigen Fisch, der alle kleineren Klassenverwandten gefährdet und seine eigene Brut nicht verschont.

3. *Aspro apron* (CUVIER 1835, p. 335).

Der am Beginn mit 2 Appendices pyloricae ausgestattete Dünndarm ist kurz, ziemlich weit und dünnwandig gebaut. Seine Innenfläche ist in ganzer Ausdehnung mit einem Netz von Falten, die polygonale Maschen umschließen, bedeckt.

Die ziemlich kleinen Fische ernähren sich nach BREHM (1892, p. 44) von Würmern und kleinen Fischen.

4. *Acerina (Perca) cernua* (RUDOLPHI 1802, p. 69).

Die Innenfläche der Darmschleimhaut ist ebenso gebaut wie bei *Perca fluviatilis*. Sie ist bedeckt von vorwiegend längsverlaufenden Falten, die durch Verästelungen miteinander in Verbindung stehen und so ein zierliches Netzwerk bilden. In der Nähe des Magens sind die Falten ansehnlich, die ganze Oberfläche erscheint kraus. Im weiteren Verlauf des Darmkanals ziehen die Längsfalten geschlängelt nach hinten. Es finden sich 3 kurze Appendices pyloricae.

Der Kaulbarsch frißt Fischlaich, junge Fische und andere kleine Wassertiere (LEUNIS 1883, p. 662), angeblich auch Gras und Ried (BREHM 1892, p. 41).

*5. *Labrax (Dicentrarchus) lupus* (oder *punctatus*?). (Figur auf Taf. XVI.)

In den Anfang des Darmes beim „Bar“ (CUVIER 1835, p. 333) münden 5 Appendices pyloricae. Der Darm ist kurz und besitzt im ersten Abschnitt dünne Wandungen. An seiner Innenfläche finden sich 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 3 Vierteln der Ausdehnung des Rectum ist der freie Rand der Falten mit sehr langen Fransen besetzt. Diese erwähnt auch MILNE EDWARDS (1860, p. 388) als sehr deutlich sichtbar.

Das von mir untersuchte Exemplar mißt im ganzen 312 mm und von der Herzspitze bis zum After 98 mm. 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 5 Appendices pyloricae. Der Dünndarm ist von geringer Länge und recht weit, seine Wandungen außer-

ordentlich dünn, so daß sie bei dem ganz frischen, auf dem Markt noch lebenden Tier sehr leicht reißen. Der Hohlraum ist gefüllt mit massenhaftem, etwas körnigen, dunkelbraunen Inhalt. Eine Grenze gegen den Dickdarm ist äußerlich nicht wahrnehmbar. Mehrere Stücke aus dem Anfang und den mittleren Teilen des Dünndarms sowie dem Ende des Dickdarms wurden in Formol aufgespannt.

Am Anfang des Dünndarms bildet die Schleimhaut 16 ziemlich hohe, gerade, längsverlaufende Falten mit vereinzelt 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 Leistchen 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 Rectum finde ich nur ein schwaches gleichmäßiges Netzwerk mit engen polygonalen Maschen.

Krebse, Würmer und kleine Fische bilden nach BREHM (1892, p. 40) die Beute des außerordentlich gefräßigen Fisches. Ich fand den Magen meines Exemplars gefüllt mit Massen kleiner Krebse und dazwischen auch die Wirbelsäule eines kleinen Fisches.

6. *Serranus scriba* (Serran écriture CUVIER 1835, p. 336).

Der mit 7 Appendices pyloricae versehene Darm ist nicht lang. Seine Schleimhaut zeigt in ganzer Ausdehnung ein Netz von Falten mit polygonalen Maschen.

Nähere Angaben über die Ernährung der Sägebarsche fehlen in den von mir benutzten Werken.

7. *Serranus hepatus* (Serran hépate CUVIER 1835, p. 336).

Die Zahl der Appendices pyloricae beträgt 5. Im übrigen sind die Verhältnisse dieselben wie bei *S. scriba*.

**8. *Serranus cabrilla*. Gesamtlänge 198 mm, Herzspitze—After 61 mm.

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

6 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. Ein Stück aus dem mittleren Teil des Dünndarms, entsprechend dem unteren Ende des absteigenden Stückes, wurde in Formol ausgebreitet.

Die Innenfläche bietet ein feines Relief von netzförmig untereinander verbundenen, gleichförmig niedrigen Leistchen, die ziemlich weite polygonale Maschenräume einschließen. Es liegen also offenbar dieselben Verhältnisse vor wie bei *S. scriba* und *hepatus*.

Der mit kräftigen muskulösen Wandungen versehene Magen war leer.

II. Maenidae.

9. *Smaris vulgaris* (RATHKE 1837, p. 350).

Im Mittel- und Afterdarm fand sich „ein nur einfaches, jedoch weitmaschiges und unregelmäßiges, d. h. zum Teil mit offenen Maschen, zum Teil mit in die Maschen hineingehenden Ausläufern versehenes Netzwerk“. Nach dem After zu verschwinden allmählich die Querfalten, welche die Maschen des Netzes abschließen helfen, und schon im hinteren Teil des Mitteldarms gehen aus dem Netzwerk ziemlich gerade verlaufende Längsfalten hervor.

Die Gattung *Smaris* ist mit den fleischfressenden Percidae nahe verwandt und wird vielfach dieser Gruppe zugerechnet. Weitere Angaben über ihre Ernährung konnte ich nicht finden.

III. Squamipinnes.

Die Schuppenflosser ernähren sich nach LEUNIS (1883, p. 667), GÜNTHER (1886, p. 279), BREHM (1892, p. 50) von kleinen wirbellosen Tieren, „die meisten wahrscheinlich von weichen Seetieren, also kleinen Quallen, Seerosen, Korallentierchen etc., während ihre Jagd da, wo die von ihnen beliebten Küsten bewaldet sind, hauptsächlich den Kerbtieren gilt“. Angeblich sollen manche Formen auch Algen fressen (BREHM).

10. *Pomacanthus* (*Pomacanthus* arqué CUVIER 1835, p. 351).

Der ziemlich lange, dünnwandige Darmkanal ist mit ca. 30 Appendices pyloricae ausgestattet und trägt auf seiner Innenfläche im Zickzack verlaufende Falten.

11. *Chaetodon ciliaris* (MECKEL 1829, p. 234).

Der länglich geformte Magen hat keinen Blindsack. Der Darmkanal ist lang und eng. In den Anfang des Dünndarms münden über 30 Appendices pyloricae. Die Schleimhaut bildet wellenförmige, teilweise zu einem Netz verbundene Längsfalten.

12. *Chaetodon arcuatus* (CUVIER 1810, p. 537).

Der mäßig lange Darmkanal ist mit ca. 30 Appendices pyloricae versehen, seine Wandungen sind dünn. Die Innenfläche erscheint in Zickzacklinien gefaltet.

13. *Chaetodon triostegus* (CUVIER 1810, p. 537).

Die Zahl der Appendices pyloricae beträgt 5. Im übrigen ist das Verhalten des Darmkanals dasselbe wie bei *Ch. arcuatus*. Nur in der Gegend des Afters ist die Innenfläche mit dichtstehenden Hervorragungen bedeckt.

14. *Chaetodon ephippium* (CUVIER 1835, p. 352).

5 Appendices pyloricae begleiten den dünnwandigen Darm, dessen Innenfläche zickzackförmige Falten, in der Nähe des Anus Rauigkeiten oder Papillen darbietet.

IV. *Mullidae*.

15. *Mullus surmuletus* (CUVIER 1835, p. 340).

Die Innenfläche des anscheinend kurzen Darmkanals trägt am Anfang ein sehr feines, wenig markiertes Faltennetz, das weiterhin verschwindet. Es finden sich 22 Appendices pyloricae.

*16. *Mullus barbatus* (Figur auf Taf. XVI).

RATHKE (1837, p. 350) fand auf der Schleimhaut des Mitteldarms ein ganz einfaches, sehr regelmäßiges und äußerst zierliches Netz von Falten mit ganz engen Maschen. Im Afterdarm ist das Faltennetz weitmaschiger und weniger regelmäßig.

Das von mir untersuchte Tier hat eine Gesamtlänge von 215 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 68 mm. Der Magen stellt einen weiten ansehnlichen Blindsack dar, 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. Jenseits des Pylorus finden sich Appendices pyloricae in größerer Zahl. Der Dünndarm besteht aus einem fast bis 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 Wandungen sind von mittlerer Dicke. Eine Abgrenzung des Enddarms war äußerlich nicht wahrzunehmen. Ein Stück aus dem Beginn des Dünndarms sowie aus dem ersten absteigenden Schenkel des Darmes wurde in Formalin ausgebreitet. Es zeigt ein sehr feines, flaches Netz von Falten mit sehr regelmäßigem Aussehen. Die polygonalen Maschen des Netzes sind klein.

Als Nahrung der Seebarben dienen kleine Wassertiere (LEUNIS 1883, p. 669), und zwar anscheinend verschiedene Weichtiere und weiche Krebse (BREHM 1892, p. 54). Ich fand den sehr ausgedehnten Magen gefüllt mit ganz weichen Crustaceen, daneben fanden sich aber auch härtere Schalenpartien, die offenbar einer Erweichung durch den Magensaft unterlagen.

V a. Sparidae, Sarginae.

Die meisten Sparidae sind Fleischfresser, einige aber Pflanzenfresser (LEUNIS 1883, p. 670).

17. *Sargus annularis*.

Im Mitteldarm besteht ein einfaches Netzwerk von Falten wie bei *Smaris vulgaris* (No. 9). Der Afterdarm ist ausgezeichnet durch ganz selbständige, nicht auf Falten aufsitzende, „dreieckige, breite, meistens zugespitzte, dicke und dicht gedrängte zottenartige Vorsprünge —, von denen einige mit ihrer breiten Basis nach der Länge, andere nach der Quere des Darmes gestellt sind“ (RATHKE 1837, p. 351). EDINGER (1877, p. 682) vermutet, daß diese ansehnlichen Zotten durch tiefgehende Spaltung von Schleimhautfalten, die Krypten umschließen, entstanden sind.

Ueber die Ernährung der Sargusarten macht nur GÜNTHER (1886, p. 285) die Angabe, daß sie offenbar von hartschaligen Tieren leben.

18. *Charax puntazzo* (*Puntazzo commun* CUVIER 1835, p. 348).

Der mäßig lange, weite, mit 7 Appendices pyloricae ausgestattete Darm ist mit feinen Papillen besetzt. Nur im Enddarm finden sich gröbere Formen.

Ueber die Lebensweise dieses Fisches konnte ich in den herangezogenen Sammelwerken keine Auskunft erlangen.

V b. Sparidae, Pagrinae.

Die Pagrinae ernähren sich von hartschaligen Tieren, Weichtieren und Krustentieren (GÜNTHER 1886, p. 285).

19. *Pagellus bogaraveo* (PILLIET 1885, p. 303).

Die Darmschleimhaut bildet zahlreiche Falten, die eigentlich weder Zotten noch Schlauchdrüsen darstellen, sondern an den Darm eines höheren Wirbeltierfoetus erinnern, zur Zeit, wo seine Oberfläche sich mit Vorsprüngen zu bedecken anfängt.

20. *Pagellus centrodontus* (Pagel à dents aiguës? CUVIER 1835, p. 349).

Auf der Innenfläche des mit 4 großen und langen Appendices pyloricae versehenen Dünndarms besteht ein sehr feines Netz, im Enddarm flottierende Papillen.

Nach BREHM (1892, p. 58) beschränkt sich die Nahrung des *P. centrodontus* nicht auf tierische Stoffe, sondern dieser Fisch verschlingt auch grünes Seegras, das er mit seinem eigentümlichen Gebiß leicht abreißen kann.

21. *Pagrus* (*Sparus*) *spinifer* (CUVIER 1810, p. 539; 1835, p. 348).

Der der Appendices pyloricae entbehrende Darmkanal besitzt sehr dünne Wandungen. Seine Innenfläche ist glatt, ohne Zotten.

22. *Lethrinus bungus* (CUVIER 1835, p. 349).

In den Anfang des Dünndarms münden 3 Appendices pyloricae. Seine Wandungen sind sehr zart. Die Schleimhaut bildet kein Relief von Falten oder Zotten.

**23. *Chrysophrys aurata*. Gesamtlänge 395 mm, Herzspitze—After 105 mm (Figur auf Taf. XVI).

Der Magen erscheint als ein etwas gebogener, ziemlich weiter Schlauch, der sich nach dem Pylorus zu etwas verengt und eine große und kleine Kurvatur unterscheiden läßt. Von der ersteren erstreckt sich ein kurzer und ziemlich enger Blindsack kaudalwärts. Der Dünndarm ist an seinem Anfang mit 4 ziemlich weiten und langen Appendices pyloricae versehen. 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. Einige Stücke aus verschiedenen Teilen des Darmes wurden in Formol aufgespannt.

Überall bilden Schleimhautfalten 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 wieder 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 kleine Fältchen sichtbar sind. Eine Längsrichtung von Falten ist bald nicht mehr wahrnehmbar, und die netzförmige Zeichnung erscheint gleichmäßig über die ganze Oberfläche verbreitet.

Als Nahrung dienen der Dorade namentlich Muscheln, deren Schalen das Tier mit seinen Zähnen zerbricht (GÜNTHER 1886, p. 287). BREHM (1896, p. 57) beobachtete, daß die Stückchen der Schale nach dem Zertrümmern durch einen einzigen Biß rasch ausgeschieden werden. Offenbar werden Miesmuscheln bevorzugt, aber auch andere wirbellose Tiere, z. B. Würmer, angenommen. Bei dem mir vorliegenden Tier erschien der Magen leer, der reichliche, weiche, klebrige Darminhalt nicht weiter bestimmbar.

V c. Sparidae, Cantharinae.

Die Cantharinae sind teils Pflanzenfresser, teils Fleischfresser (GÜNTHER 1886, p. 285).

**24. *Box salpa*. Gesamtlänge 366 mm, Herzspitze—After 135 mm (2 Figuren auf Taf. XVI).

Der Magen beginnt mit einer weiten, schlauchförmigen Pars cardiaca, die gerade nach abwärts zieht und dabei stark an Umfang abnimmt. 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 4 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. Abschnitte aus verschiedenen Partien des Darmkanals wurden in Formol aufgespannt.

Die Schleimhautoberfläche zeigt eine Längsfaltung, die sich durch den ganzen Dünndarm erstreckt. Am Anfang sind die Falten sehr hoch und am Rande mit Einschnitten versehen, so daß sie fein gezähgelt erscheinen. (Dies kommt auf der Figur nicht deutlich zum Ausdruck.) Stellenweise sind sie auch krausenartig gefaltet. Spitzwinklig 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.

In beiden Magenabschnitten fand ich nur wenig ganz weichen, breiartigen, formlosen Inhalt, im Darm grüne, offenbar pflanzliche Nahrungsreste.

**25a. Box boops I. Gesamtlänge 237 mm, Herzspitze bis After 70 mm.

Der Magen bildet eine weit kaudalwärts, bis nahe zum After reichende Schlinge des Darmkanals. Die Pars cardiaca ist ein gerade nach hinten ziehender Schlauch, der, anfangs ziemlich weit, allmählich sich verengert. An der Uebergangsstelle 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 4 Appendices pyloricae von verschiedener Länge. Eine blindsackartige Erweiterung, die die Grenze zwischen Mitteldarm und Enddarm andeutete, konnte ich an meinem Präparat nicht wahrnehmen. Mehrere Stücke aus dem Anfangsteil, Mitte und Ende des Darmes wurden in Formol aufgespannt.

Ganz am Anfang des Dünndarms 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 Verbindung. 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 Dünndarms erhalten. Im Rectum erscheinen wieder etwas stärkere Längsfalten und in deren Zwischenräumen ein weitmaschiges Netz mit ganz niedrigen Falten.

**25b. *Box boops* II. Gesamtlänge 158 mm, Herzspitze bis After 52 mm (Figur auf Taf. XVI).

Der Magen zeigt durchaus dieselben Verhältnisse wie bei dem eben geschilderten Tier. Die Zahl der *Appendices pyloricae* läßt sich mit Sicherheit auf 7 feststellen. Der Dünndarm ist anfangs weit und wird 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. Eine deutliche Grenze zwischen Mitteldarm und Enddarm konnte ich auch hier nicht nachweisen. Stücke aus den mittleren und Anfangspartieen des Dünndarms sowie aus dem Enddarm wurden in Formalin ausgebreitet.

Das Schleimhautrelief besteht hier aus zierlichen, einfachen, niedrigen Falten, die mehr oder weniger deutlich in der Längsrichtung verlaufen und, indem sie quergerichtete Seitenäste abgeben, ein nicht überall geschlossenes Netzwerk bilden, dessen Maschen polygonal und mäßig eng sind. Gegen den After werden die Falten immer niedriger und im Enddarm wieder ansehnlicher, zum Teil sogar am freien Rande etwas gekräuselt.

Box (Sparus) boops ist nach den Beobachtungen von RUDOLPHI (1828, p. 202) der einzige Fisch, der bloß von Vegetabilien zu leben scheint. Er fand in seinem beträchtlich langen Darm wenigstens nur Tange (*Fuci*) und See gras (*Zóstera*). Auch

nach BREHM (1896, p. 55) sind die Arten der Gattung *Box* echte Pflanzenfresser, deren zum Abweiden von Seepflanzen geeignetes Gebiß, der lange Darmschlauch und der kleine Magen mit wenig Anhängseln mit dieser Ernährungsweise im Einklang stehen.

VI. Berycidae.

26. *Holocentrus* (*Holocentrum*?) *sogo* (CUVIER 1810, p. 538).

Der mäßig lange Darmkanal besitzt dünne Wandungen und eine glatte Innenfläche.

Angaben über die Ernährung sind mir nicht zugänglich.

VII. Sciaenidae.

27. *Pristipoma* (CUVIER 1835, p. 346).

Es finden sich bei *Pristipome de Roger* und *Pr. Simméné* je 5, bei *Pr. nono* 4, bei *Pr. Rodo* 7 *Appendices pyloricae*. Bei allen ist der Darm kurz, seine Innenfläche sammetartig durch zahlreiche Papillen.

28. *Lobotes* (*Lobote dormeur* CUVIER 1835, p. 346).

Der Darmkanal ist nicht lang. Es bestehen 3 *Appendices pyloricae*. Die Schleimhaut bildet überall ziemlich grobe Falten.

Die beiden Gattungen *Pristipoma* und *Lobotes* stellt GÜNTHER (1886, p. 271) zu den fleischfressenden *Percidae*. Andere Angaben über die Ernährung dieser Formen fehlen.

29. *Umbrina cirrhosa* (*Ombrine commune* CUVIER 1835, p. 346).

In den Anfang des Dünndarms münden 10 *Appendices pyloricae*. Seine Wandungen sind zart. Die Schleimhaut bildet unregelmäßige, zickzackförmige Längsfalten, die sich in Abständen zur Umschließung von grubchenartigen Vertiefungen untereinander verbinden. Muskulösere Wandungen besitzt der Dickdarm. Die Faltenbildungen sind hier unregelmäßiger.

Als Nahrung dienen kleine Fische und Weichtiere, Würmer und angeblich auch Seegrass (BREHM 1876, p. 73).

30. *Sciaena* (CUVIER 1810, p. 536).

An dem kurzen Darmkanal sind meist kleine *Appendices pyloricae* in geringer Zahl vorhanden. Die Schleimhaut bildet wie bei *Perca* zahlreiche, vorwiegend longitudinal verlaufende Falten mit wellenförmigen Rändern. Am Anfang des Dünndarms bilden

die Falten ein Netz mit polygonalen Maschen. Im Mastdarm werden sie ersetzt durch quere, im Zickzack verlaufende Falten.

Aus den Angaben von BREHM (1896, p. 75) ist nur zu entnehmen, daß *Sciaena aquila* anscheinend auf Sardellen Jagd macht.

31. *Corvina nigra* (RATHKE 1837, p. 349).

Auf der Innenfläche des Mitteldarms und teilweise auch des Afterdarms bestehen gröbere, am Rande gekräuselte und vielfach ausgeschnittene, hier und da auch unter spitzen Winkeln ineinander übergelende Längsfalten.

Nach BREHM (1896, p. 76) besteht die Nahrung des Meer-
raben aus kleinen Krebstieren und Tangen.

VIII. Scombridae.

Die Scombridae sind nach BREHM (1892, p. 103) und SCHMIEDENECHT (1906, p. 332) alle große Räuber. Ihre Beute sind kleinere Fische. Sie verfolgen namentlich die Scharen der jungen und erwachsenen Clupeoiden, so z. B. die Brut der Sardinen und Sprotten (GÜNTHER 1886, p. 323).

*32. *Scomber scomber*.

In den Anfang des kurzen Dünndarms münden nach CUVIER (1810, p. 535) bisweilen zahlreiche, nach MECKEL (1829, p. 241) etwa 12 Appendices pyloricae. Er ist fleischig und nicht sehr weit. Seine Innenfläche zeigt nach CUVIER (1835, p. 354) in der Gegend der Appendices unregelmäßige Maschen und ist weiterhin fast glatt mit einem sehr fein sammetartigen Aussehen. MECKEL fand am Anfang schwache longitudinale Schleimhautfalten, die allmählich abnehmen, so daß etwa von der Mitte an die Oberfläche glatt erscheint. Im Endstück des Darmes werden die Falten wieder ansehnlicher und sind hier zugleich etwas gezackt. Nach CUVIER verlaufen die Falten im Dickdarm im Zickzack. PILLIET (1885, p. 302) gibt an, daß der Darm vom Anfang bis zum Ende von langen flottierenden Falten durchzogen wird, die kaum wellig erscheinen.

Das von mir untersuchte Exemplar besitzt eine Gesamtlänge von 365 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 134 mm. Der Magen beginnt 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 Dün-

darm 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. Stücke aus dem Anfang, Mitte und Ende des Dünndarms sowie aus dem Enddarm wurden in Formol ausgebreitet.

Die Innenfläche der Darmschleimhaut zeigt uns am Anfang ein Netz von ziemlich niedrigen, im ganzen gleichartigen Schleimhautfalten mit engen polygonalen Maschen und Grübchen von geringer Tiefe. Gegen das Ende des Mitteldarms 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 Netzwerks im ganzen gewahrt bleibt.

Die Hauptnahrung der Makrelen scheint nach BREHM (1892, p. 106) aus der Brut anderer Fische zu bestehen. Sie sind äußerst gefräßig und wachsen dementsprechend ungemein rasch.

*33. Zeus faber (Figur auf Taf. XVI).

MECKEL (1829, p. 239) beschreibt den Magen als kurz, rundlich und stark fleischig. Es finden sich etwa 80 Appendices, die sich zu einigen kurzen Stämmen vereinigen und mit 8 weiten Mündungen in den Darm öffnen. Ueber den kurzen Darmkanal sagt er folgendes: „Die ganze innere Oberfläche 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 wurden.“ Im Gegensatz dazu hatte CUVIER (1810, p. 537) angegeben, daß die Darmschleimhaut eine Menge kleiner, gefäßähnlich verästelter Falten bildet, die gegen den Mastdarm zu abnehmen. Diese Darstellung wird auch später nicht modifiziert (1835, p. 357).

Das von mir untersuchte Exemplar mißt im ganzen 470 mm, von der Herzspitze bis zum After 100 mm. 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 kranialem Rand entspringt, dicht neben der Einmündung der Pars cardiaca, die kurze, anfangs ziemliche 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. Die dicht hinter dem Pylorus gelegene Darmstrecke ist von einem Kranz zahlreicher Appendices pyloricae umgeben. Eine deutliche Grenze zwischen Dickdarm und Dünndarm bildet eine plötzliche starke Zunahme des Lumen, wodurch eine Art kleiner Blindsack entsteht. Stücke aus verschiedenen Stellen von Dünndarm und Dickdarm wurden in Formol aufgespannt. Die Schleimhautoberfläche zeigt ein Netzwerk ziemlich ansehnlicher Schleimhautfalten, die vorwiegend in der Längsrichtung des Darmes ziehen und mit ihren seitlichen Aesten untereinander verbunden 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 Rectum 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.

Die beliebteste Nahrung des Heringskönigs ist nach BREHM (1892, p. 97) neben kleinen oder jungen Fischen und Krustern der gewöhnliche Tintenfisch. Nach LEUNIS (1883, p. 684) stellt er den Heringen nach. In dem Magen des von mir untersuchten Tieres fand ich einen stark zusammengekrümmten, ca. 15 cm langen, noch ziemlich frischen Fisch, vielleicht *Box boops*, im Darmkanal reichlich weichen, breiartigen Inhalt ohne festere Bestandteile.

34. *Brama Rayi* (MECKEL 1829, p. 233).

Auf einen kurzen, rundlichen, dickfleischigen Magen folgt ein dickhäutiger Darm von geringer Länge mit 4—5 Appendices pyloricae. „Die innere Fläche des Dünndarms ist anfänglich in einer kurzen Strecke mit starken, unter spitzen Winkeln zu großen rautenförmigen Zellen zusammenfließenden Längsfalten besetzt. Ein bei weitem größerer hinterer Teil ist ganz platt. Das weite Endstück wird durch eine Klappe getrennt und enthält dicht

stehende Zotten, die weit länger als die Längenfalten im Anfange des Dünndarms sind.“

Nähere Angaben über die Ernährung dieses Fisches waren mir nicht zugänglich.

35. *Stromateus fiatola* (*Fiatola mediterranea* MECKEL 1829, p. 231).

Auf einen sehr großen weiten, dünnhäutigen Magen folgt ein sehr weiter, langer und ebenfalls sehr dünnwandiger Darm mit ca. 12 verästelten *Appendices pyloricae*. Seine Innenfläche ist mit geschlängelten Längsfalten versehen.

Angaben über die Ernährung konnte ich nicht finden.

36. *Xiphias gladius*.

Nach der Schilderung von MECKEL (1829, p. 235) wird der Magen durch einen ziemlich dickfleischigen, länglich-runden Sack dargestellt. Der mäßig lange und weite Darm bildet viele kurze Windungen. „Die innere Fläche ist überall durch dicht stehende, dünne Querfalten ungleich, die von vorn, wo sie sehr ansehnlich sind, nach hinten bedeutend an Größe abnehmen, sich aber überall in eine Menge dicht stehender, 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.“ Diese Schilderung steht im Gegensatz zu der von RUDOLPHI (1802, p. 79) zitierten Angabe WALBAUMS, daß beim Schwertfisch keine Zotten auf der inneren Oberfläche des Darmkanals vorkommen, diese vielmehr einen ähnlichen Bau zu besitzen scheint, wie beim Wels und Aal. CUVIER (1835, p. 356) bezeichnet die Schleimhautoberfläche als sammetartig. Den Anfang des Darmes umgeben verästelte *Appendices pyloricae*, die mit 2 Oeffnungen neben dem Pylorus münden.

Die Nahrung des Schwertfisches bilden vorwiegend Fische und daneben auch mancherlei Tintenfische (BREHM 1892, p. 79).

37. *Echeneis naucrates* (MECKEL 1829, p. 262).

Es findet sich ein langer, zugespitzter, fleischiger Magenblindsack. 8 sehr kurze *Appendices pyloricae* begleiten den Anfang des ziemlich weiten und dickhäutigen Darmes, der eine ansehnliche Länge besitzt. Seine Innenfläche ist „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 Teile.“

In dem Magen von *Echeneis* wurden Kruster und kleine Muscheln gefunden. Sie scheinen aber auch gelegentlich Fische zu erbeuten (BREHM 1892, p. 118).

38. *Echeneis remora*.

Der Cardialteil des Magens ist nach MECKEL (1829, p. 263) bedeutend, der Magenblindsack kürzer, der Pylorusteil länger als bei *E. naucrates*. Die Appendices pyloricae sind länger und zahlreicher. MECKEL fand deren 20, die sich zu 4 Stämmen vereinigen, während CUVIER (1835, p. 387) ihre Zahl auf 6 angibt. Ueber die Beschaffenheit der Schleimhaut des sehr kurzen, mit mäßig dicken Wandungen versehenen Darmes gehen die Angaben sehr auseinander. Nach einer älteren Schilderung von CUVIER (1810, p. 533) ist die Oberfläche im Dünndarm mit dicht stehenden Runzeln bedeckt, im Mastdarm einförmig gestaltet. MECKEL dagegen sagt: „Der Dünndarm hat niedrige Längenfalten und außerdem feine Zellen, keine Spur von Zotten, der Dickdarm bloß starke Längrunzeln.“ Später (1835) fand CUVIER die Oberfläche überall glatt.

IX. Trachinidae.

LEUNIS (1883, p. 685) und GÜNTHER (1886, p. 327) bezeichnen die Trachinidae als Fleischfresser.

*39. *Uranoscopus scaber*.

Die vorliegenden Angaben sind ziemlich widersprechend. CUVIER (1810, p. 531) fand in den ersten Windungen des dünnwandigen Darmes niedliche, der Länge nach im Zickzack verlaufende Falten. Später verschwinden sie, und im Endstück des Darmkanals treten wieder parallele Längsfalten auf, die mit kleinen seitlichen Runzeln abwechseln. Dagegen beschreibt RATHKE (1837, p. 350) im Mitteldarm ein doppeltes Netzwerk, „d. h. ein solches, welches aus größeren Maschen besteht, in denen einige kleinere und aus niedrigeren Falten bestehende Maschen eingeschlossen sind“. Im Afterdarm sei das Netzwerk weitmaschiger und weniger regelmäßig.

Ich selbst untersuchte 3 Individuen von verschiedener Größe.

*39 a. Gesamtlänge 288 mm, Herzspitze—After 85 mm (Figur auf Taf. XVI).

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 aus-

dehnt. Eine ganz kurze, enge Pars pylorica entspringt aus dem kranialen Rande des Magenblindsackes dicht neben der Einmündung des Cardialteils. Der Darm bildet einen verhältnismäßig sehr engen Schlauch, in dessen Anfang in einer Längsreihe 11 ansehnliche schlanke Appendices pyloricae einmünden. 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. Stücke aus verschiedenen Teilen des Darmes, Anfang, Mitte und Ende des Dünndarms, sowie aus dem Enddarm wurden in Formol ausgebreitet.

Die Falten der Schleimhaut sind sehr niedrig, auch bereits am Anfang des Darmes. 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 undeutliche 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.

*39b. Gesamtlänge 250 mm, Herzspitze—After 84 mm.

Der Bauch erscheint enorm aufgetrieben durch den relativ sehr großen Magenblindsack, der fast die ganze Bauchhöhle ausfüllt. Die Befunde sind fast dieselben wie bei dem zuerst beschriebenen Exemplar. Ich fand hier 12 ziemlich lange und schlanke Appendices pyloricae. 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. Ein Stück aus dem Beginn des aufsteigenden Schenkels, etwa der Mitte des Dünndarms entsprechend, wurde in Formol aufgespannt.

Das Relief besteht hier wie bei dem ersten Exemplar aus einem Netzwerk niedriger Falten, die nur undeutlich longitudinal angeordnet sind. In den unregelmäßigen, polygonalen, ziemlich

engen Maschenräumen findet sich ein zweites, ganz enges Netz sehr feiner Fältchen.

*39c. Gesamtlänge 210 mm, Herzspitze—After 60 mm.

Der Magen ist von geringerem Umfang als bei dem Exemplar 39b. Die Zahl der Appendices pyloricae beträgt 11. An dem Dünndarm bestehen etwas stärkere Windungen, so daß die einzelnen Schenkel nicht so deutlich zu erkennen sind. Im übrigen ist die Anordnung des Darmkanals dieselbe wie bei den beiden anderen Exemplaren. Ein Stück etwa aus der Mitte des Dünndarms wurde in Formol ausgebreitet.

Die Oberfläche der Schleimhaut zeigt hier ziemlich deutlich längsverlaufende ganz niedrige Falten, 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.

Die Nahrung dieses Fisches besteht aus kleineren Fischen, wie meine Befunde deutlich erkennen lassen. Aus der Mundöffnung des Exemplars 39b hängt ein halb verschlungener kleinerer Fisch mit der hinteren Körperhälfte heraus. Aus dem durch einen Längsschnitt auf der Vorderfläche eröffneten Magen entnahm ich einen walnußgroßen abgerundeten Kieselstein, schon stark verdaute Reste von 2 kleineren Fischen, anscheinend *Brachiochirus pellucidus*, 2 etwas größere Fische, die sich noch ziemlich sicher als *Engraulis encrasicolus* erkennen lassen und 3 ganz frische *Sargus annularis* von 110 resp. 102 resp. 90 mm Gesamtlänge und 44 resp. 40 resp. 40 mm größter Höhe exkl. Rückenflosse, woraus die außerordentliche Gefräßigkeit dieser Tiere erhellt. Bei den beiden anderen Exemplaren enthielt der Magen nur relativ geringe, weiche, nicht näher kenntliche Nahrungsmengen. Im Darm fand sich überall etwas weicher, zäher, ungeformter Brei.

*40. *Trachinus draco* (2 Figuren auf Taf. XVI).

Am Anfang des Mitteldarms fand RATHKE (1837, p. 350) ein Netzwerk von Falten. Allmählich verschwinden nach hinten zu die quergehenden Verbindungsfalten, und die hintere Hälfte des Mitteldarms wird von mehr oder weniger zickzackförmig verlaufenden Längsfalten durchzogen. Im Afterdarm tritt wieder ein doppeltes Netzwerk auf, ähnlich dem im Mitteldarm von *Uranoscopus*.

Das von mir untersuchte Exemplar hat eine Gesamtlänge von 220 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 21 mm. Eine

ziemlich weite Pars cardiaca geht in einen rundlichen, umfangreichen Magenblindsack über. Dieser setzt sich durch eine kurze, der Pars cardiaca nahe benachbarte Pars pylorica in den Darm fort. Es finden sich mehrere, anscheinend 5—6 ziemlich lange, schlanke Appendices pyloricae. Der Darm ist von mittlerer Länge und bildet mehrere kleine Windungen. Die Aftermündung liegt kranialwärts vom hinteren Ende der Bauchhöhle. Die Windungen des Darmes sind recht dünn, das Lumen ist anfangs ziemlich weit und wird allmählich enger. Eine Grenze zwischen Dünndarm und Dickdarm konnte ich äußerlich nicht wahrnehmen. Sie wird im Innern durch eine Schleimhautfalte deutlich gekennzeichnet. Stücke aus verschiedenen Partien des Darmes wurden in Formol aufgespannt.

Das Relief auf der Oberfläche der Darmschleimhaut fand ich ganz ähnlich, wie es RATHKE beschrieben. Ganz am Anfang des Dünndarms besteht ein doppeltes Faltennetz. Im ganzen schwache und niedrige Falten bilden ein grobes Netz mit ziemlich weiten, polygonalen Maschen, und in diesen 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 Enddarms, nahe dem After, tritt wieder ein schwaches Netzwerk auf, das ich aber nicht deutlich als ein doppeltes zu erkennen vermochte.

Die Nahrung des Petermännchens bilden nach BREHM (1892, p. 121) vorzugsweise Garneelen, vielleicht auch kleine Fische.

X. *Batrachidae*.

41. *Batrachus tau*.

MECKEL (1829, p. 243) schildert den Magen etwas weniger fleischig, den Cardialteil weit größer und den Blindsack viel kleiner als bei *Lophius piscatorius*. Appendices pyloricae fehlen. Die innere Darmfläche trägt einfache Längsfalten. Nach CUVIER (1835, p. 362) unterscheiden sich die Befunde am Darmkanal der *Batrachidae* (*batracoïdes*) durch das Fehlen der Appendices pyloricae von *Lophius piscatorius*.

42. *Batrachus grunniens* (MECKEL 1829, p. 243).

Verhält sich ebenso wie *B. tau*.

Ueber die Ernährungsweise dieser Fische fand ich nur bei LEUNIS (1883, p. 686) und GÜNTHER (1886, p. 331) die Mitteilung, daß sie Fleischfresser sind.

XI. Lophiidae.

43. *Lophius piscatorius* (Baudroye).

Der Magen ist nach der Beschreibung von MECKEL (1829, p. 242) dickfleischig und bildet einen großen Blindsack. Die sehr enge und kurze Pars pylorica liegt dicht hinter der Cardia. Es finden sich 2 recht ansehnliche Appendices pyloricae. Der Darm ist ziemlich lang und macht mehrere Windungen. Am größten Teil seiner Innenfläche bestehen „zusammengesetzte rautenförmige Maschen, die von vorn nach hinten an Länge bedeutend abnehmen und zuletzt in Längenfalten, die sich in breite Zotten spalten, übergehen“. Auch CUVIER (1810, p. 528, 1835, p. 362) fand unregelmäßige, rautenförmige Grübchen, begrenzt durch hauptsächlich in der Längsrichtung verlaufende, breite, wellige, verästelte Falten, gegen das Ende nur parallele Längsfalten.

**44. *Lophius budegassa*. Gesamtlänge 285 mm, Herzspitze—After 108 mm.

Fast die ganze Leibeshöhle wird ausgefüllt durch einen enorm ausgedehnten, platt-rundlichen 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. Hier münden 2 mittellange, relativ weite Appendices pylor. in ihn ein. 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. Stücke aus verschiedenen Abschnitten des Dün- und Dickdarms wurden in Formol fixiert.

Am Anfang des Dünndarms 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 Dünndarms 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.

Die Seeteufel nähren sich von Fischen und sind derart gefräßig, daß man nicht selten in ihren Magen Fische findet, die ebenso groß und schwer sind wie sie selbst (LEUNIS 1883, p. 686; GÜNTHER 1886, p. 334; BREHM 1892, p. 124, 127). In dem Magen des mir vorliegenden Tieres fand ich 4 ganz frische und einen etwas verdauten Fisch von 100, resp. 103, resp. ca. 110, resp. 120, resp. 146 mm Länge. Der nicht sehr reichliche Darminhalt hatte eine leichtflüssige Beschaffenheit.

45. Malthe (CUVIER 1835, p. 362).

Durch das Fehlen von Appendices pyloricae von *Lophius piscatorius* unterschieden.

Seine Nahrung bilden kleine Fische (LEUNIS 1883, p. 686).

46. *Chironectes* (CUVIER 1835, p. 362).

Durch das Fehlen von Appendices pyloricae von *Lophius piscatorius* unterschieden.

Mitteilungen über die Ernährung waren mir nicht zugänglich.

XII. Cottidae.

*47. *Peristedion cataphractum*.

CUVIER (1835, p. 341) konstatierte bei *Peristedion spec.* das Vorhandensein von 7 sehr kurzen Appendices pyloricae. Am Anfang des Dünndarms fand er ein feines Netz von Schleimhautfalten und weiterhin eine glatte innere Oberfläche.

Das von mir untersuchte Exemplar mißt im ganzen 278 mm, von der Herzspitze zum After 53 mm.

Der Magen erscheint als ein stark erweiterter muskulöser Abschnitt. Cardia 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 Vermittelung eines kurzen engen Verbindungsstückes ein kleiner kugelig Blindsack von der Größe einer ansehnlichen Erbse. Am Pylorus besteht eine geringe Einschnürung, dann folgt wieder ein weiterer Abschnitt, welcher von einem Kranz ganz kurzer Appendices pyloricae umgeben ist.

Die Wandungen des in zahlreiche Windungen gelegten Dünndarms 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. Darmstücke etwa aus der Mitte und dem Ende des Dünndarms resp. Beginn des Enddarms wurden in Formol aufgespannt.

Die zarte Dünndarmschleimhaut bietet in der Mitte des Dünndarms nur ein ganz schwach ausgeprägtes Relief von feinen, im ganzen gleichmäßig hohen Leistchen, die, netzförmig untereinander verbunden, ganz flache, unregelmäßige, rundliche, auch 4- oder 5-eckige Felder begrenzen. Weiterhin 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 Darmkanals.

Nach BREHM (1896, p. 135) soll die Nahrung von Peristedion vorzugsweise in schalenlosen Weichtieren und Quallen bestehen. Bei dem vorliegenden Exemplar bilden den reichlichen Mageninhalt zahlreiche verschiedenartige kleine Crustaceen mit ziemlich festen Schalen.

*48a. *Trigla lyra* I (2 Figuren auf Taf. XVI).

Nach der Schilderung von CUVIER (1810, p. 533) ist der Darmkanal sehr dünnwandig. In den Anfang des Dünndarms münden jederseits 5 sehr kurze und enge Appendices pyloricae. „Der Dickdarm fängt mit einem Blindsack an, der so lang wie er selbst, aber nicht sehr tief und von dem dünnen Darm durch eine halbmondförmige Falte geschieden ist. Die innere Haut bildet in diesem Teile des Darmkanals einige nicht sehr tiefe longitudinale Falten, ist aber im übrigen Teile des Darmkanals ganz glatt.“ MILNE EDWARDS (1860, p. 388) gibt für das Genus *Trigla* ohne nähere Bezeichnung der Species an, daß die Darmschleimhaut zahlreiche Falten bildet, die polygonale Bezirke einschließen.

Von den mir vorliegenden 2 Exemplaren hat das eine eine Gesamtlänge von 353 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 94 mm.

Der Magen besteht aus einem absteigenden und einem aufsteigenden Schenkel, die in einem sehr spitzen Winkel ineinander übergehen. Vom Scheitel des Ueberganges 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 an-

sehnliches weites Rohr. Der aufsteigende Schenkel (Pars pylorica) ist etwas enger, viel kürzer und verengt sich stark am Pylorus. Der Anfangsteil des Mitteldarms trägt auf jeder Seite 3 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. Stücke aus verschiedenen Abschnitten des Darmkanals wurden in Formol aufgespannt.

Am Anfang des Dünndarms bildet die Schleimhaut ziemlich grobe Falten, die sich untereinander verbinden zu einem Netzwerk mit weiten rundlich-polygonalen Maschenräumen. In diesen findet sich ein zweites Netz, von feinen Fältchen gebildet, mit verhältnismäßig groben Maschen. Dieselbe Reliefstruktur zeigt sich auch noch in der Mitte des Dünndarms, 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.

*48b. *Trigla lyra* II. Gesamtlänge 256 mm, Herzspitze bis After 66 mm.

Der Befund des Magendarmkanals weicht in keinem wesentlichen Punkte von dem oben Geschilderten ab. Die blindsackartige Erweiterung am Anfang des Mitteldarms jenseits der Appendices pyloricae ist nicht ausgeprägt. Einzelne Teile des Mittel- und Enddarms erscheinen sehr eng und mit kräftigen Wandungen versehen infolge der Kontraktion ihrer Muskelwand. Stücke aus weiten und engen Partien, etwa entsprechend Anfang und Mitte des Dünndarms, wurden in Formalin aufgespannt. Das Schleimhautrelief ist dasselbe wie bei dem erstgenannten Exemplar, nur lange nicht überall so deutlich. Dasselbe ist teilweise ganz verschwunden in den stark erweiterten, sehr zusammengedrückt und durch eine Art Längsfaltung gestört in den extrem kontrahierten Abschnitten.

**49. *Trigla lineata*. Gesamtlänge 284 mm, Herzspitze bis After 80 mm (Figur auf Taf. XVI).

Der einzige auffällige Unterschied von *Trigla lyra* in dem groben Verhalten des Magen-Darmkanals besteht in dem Vorhandensein von jederseits 4 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 äußerliche Abgrenzung eines Enddarms gerade nach unten zum After.

Ein Dünndarmstück aus dem Scheitel der Schleife zwischen absteigendem und aufsteigendem Ast wurde in Formalin aufgespannt. Die Innenfläche des ziemlich weiten Darmstückes zeigt 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.

**50. *Trigla spec.* Gesamtlänge 308 mm, Herzspitze bis After 84 mm.

Das Tier ist von grauer Farbe und trägt nur geringe Vorsprünge über der Schnauze.

Der Magen ist außerordentlich erweitert, gleicht aber in den Grundzügen seines Baues den Befunden bei den anderen Species. Die Erweiterung betrifft weniger die Pars cardiaca und pylorica als den beiden gemeinsam kaudalwärts sich ausdehnenden Blindsack. Dieser erstreckt sich nahezu bis zum Ende der Bauchhöhle. Auf jeder Seite des Anfangsteils des Mitteldarms hängen 4 lange Appendices weit herab. Der lange Dünndarm und Enddarm bietet dieselben Verhältnisse wie bei den anderen, oben beschriebenen Species. Ein Stück des Dünndarms aus dem Ende des absteigenden Schenkels wurde in Formalin aufgespannt. Es ist in einem mittleren Kontraktionszustand, weniger weit als bei *Trigla lineata*, mit dem es im übrigen am meisten übereinstimmt.

Die von feinen Schleimhautleisten begrenzten unregelmäßigen, planen Felder sind etwas kleiner, die Leisten wenig untereinander verschieden in Höhe und Dicke. Eine bestimmte Anordnung derselben in Längs- oder Querrichtung tritt nicht hervor.

51. *Trigla gurnardus* (CUVIER 1835, p. 341).

Der dünnwandige Darmkanal ist mit 7 Appendices pyloricae ausgestattet. An der Schleimhautoberfläche fand sich ein polygonales Netz von Falten.

Ueber die Ernährung der Knurrhähne fand ich nur bei BREHM (1896, p. 132) die Mitteilung, daß sie vorzugsweise von Crustaceen leben, außerdem aber auch Muscheln und anderen Weichtieren, auch Quallen, nachstellen. Ich fand bei *Trigla lyra* den Magen leer. Bei *Trigla lineata* enthielt er einige pflanzliche Bestandteile und außerdem Crustaceenschalen, die sich auch im ganzen Mitteldarm vorfanden. Der Magen des Exemplars von *Trigla spec.* war gefüllt mit zahlreichen, ziemlich großen Krabben mit festen Schalen.

*52. *Scorpaena porcus* (2 Figuren auf Taf. XVI).

MILNE EDWARDS (1860, p. 401) weist darauf hin, daß CAVOLINI zuerst bei *Scorpaena* (ohne nähere Angabe der Species) das Fehlen von Darmzotten konstatierte. CUVIER (1835, p. 343) fand bei dem ihm vorliegenden Exemplar (*S. porcus* oder *scrofa*?) den kurzen dünnwandigen Darm mit 8 Appendices pyloricae versehen. Seine Schleimhaut erschien leicht gefaltet, sammetartig. Im Enddarm zeigte sie wellige Längsfalten.

Das von mir untersuchte Exemplar hat eine Gesamtlänge von 214 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 67 mm.

Der Magen beginnt mit einer weiten, ziemlich kurzen, schlauchförmigen Pars cardiaca. Diese setzt sich fort in einen enorm weiten Blindsack des Magens, der fast die ganze Bauchhöhle ausfüllt. Ganz nahe dem Uebergang der Pars cardiaca in diesen 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. Den Anfang des Mitteldarms umgeben 9 recht ansehnliche Appendices pyloricae. Am Beginn ist der Dünndarm ziemlich weit und nimmt dann allmählich nach abwärts an Umfang ab. Die Länge des Darmkanals ist nicht beträchtlich. Wir finden einen gerade absteigenden und gerade aufsteigenden Schenkel des Dünndarms. Letzterer geht in der Höhe des Pylorus in das Endstück des Darmkanals über, das in gestrecktem Verlauf über den Magenblindsack hinweg zum After zieht. Stücke aus Anfang, Mitte und Ende des Darmkanals wurden in Formol ausgebreitet.

Am Beginn des Dünndarms besteht das Schleimhautrelief aus einem Netzwerk von ziemlich niedrigen dünnen Schleimhautfalten mit glatten Rändern. 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 Dünndarms 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.

*53. *Scorpaena scrofa* (Figur auf Taf. XVII).

RATHKE (1837, p. 350) fand im Mittel- und Afterdarm wie bei *Smaris vulgaris* ein einfaches Netzwerk von Falten mit unregelmäßigen, zum Teil offenen, weiten Maschen.

Das mir vorliegende Exemplar mißt in seiner gesamten Länge 440, von der Herzspitze bis zum After 160 mm.

Es liegen hier bezüglich des makroskopischen Verhaltens des Darmkanals im ganzen dieselben Zustände wie bei *S. porcus* vor. Der Magenblindsack dehnt sich verhältnismäßig nicht ganz so weit in der Bauchhöhle aus. Seine Wand ist sehr dick, der Innenraum relativ gering. Der Darmkanal ist ebenso angeordnet wie bei *S. porcus*. Er hat ein ziemlich weites Lumen, außerordentlich zarte, leicht zerreißliche Wandungen und einen gelblichen, weichen Inhalt ohne harte Bestandteile, untermischt mit schwarzen Klumpen. Das Verhalten der Appendices ließ sich nicht mit Sicherheit feststellen. Stücke aus dem absteigenden und aufsteigenden Dünndarmschenkel sowie aus dem weiteren Enddarm wurden teils in Alkohol, teils in Formalin ausgebreitet und auf das Schleimhautrelief untersucht.

Am Anfang des Dünndarms, in dem absteigenden Schenkel, ist 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 quervergerichtete Leistchen in unregelmäßig begrenzte kleine Bezirke zerlegt werden. An manchen — vielleicht etwas mehr gedehnten — Stellen des Dünndarms 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.

Nach LEUNIS (1883, p. 672) und GÜNTHER (1886, p. 290) sind alle Scorpaniden Fleischfresser. Bei BREHM (1896) und SCHMIEDEKNECHT (1906) werden keine Mitteilungen über die Ernährung dieser Fische gemacht. Bei dem von mir untersuchten *Scorpaena porcus* bildeten den sehr reichlichen Inhalt des Magens mehrere ziemlich große Krabben, deren feste Schalen zum Teil erweicht waren, wohl unter der Einwirkung des Magensaftes, und außerdem einige Reste von kleinen Fischen, die sich nicht mehr deutlich erkennen ließen. Im Magen von *Scorpaena scrofa* fand ich einen bereits stark verdauten, etwa 215 mm langen, sehr schlanken Fisch, wohl einen *Syngnathus*. Der reichliche Darminhalt ist breiartig, von gelblich-weißer Farbe.

****54.** *Sebastes dactyloptera*. Gesamtlänge 278 mm, Herzspitze—After 78 mm (Figur auf Taf. XVII).

Der Magen beginnt mit einer kurzen weiten *Pars cardiaca*, die sich in einen ansehnlichen Blindsack fortsetzt, welcher sich kaudalwärts mindestens über $\frac{2}{3}$ der Bauchhöhle ausdehnt. Die kleine Kurvatur ist sehr kurz. Eine kleine *Pars pylorica* liegt der *Pars cardiaca* nahe an. Der Anfang des Mitteldarms trägt 7 *Appendices pyloricae*. Jenseits derselben ist der Dünndarm sehr weit, nach abwärts wird er enger. Er 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 Enddarm erschien äußerlich nicht abgegrenzt. Teile aus Anfang, Mitte und Ende des Dünndarms aus dem absteigenden Schenkel sowie aus dem aufsteigenden wurden in Formalin ausgebreitet.

Das Schleimhautrelief besteht im ganzen Dünndarm 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.

LEUNIS (1883, p. 672) und GÜNTHER (1886, p. 290) rechnen *Sebastes* zu den kurzweg als Fleischfresser bezeichneten Scorpaniden. Bei BREHM (1896, p. 60) findet sich nur die Mitteilung, daß der dem *S. dactyloptera* sehr nahe verwandte *S. norvegicus* sich von Fischen und Krebsen nährt.

55. *Cottus gobio* (Chabot de rivière CUVIER 1835, p. 342).

Der mit 4 ziemlich dicken Appendices pyloricae versehene Darm ist kurz und dünnwandig und an seiner Innenfläche völlig glatt.

Dieser Fisch frißt nach LEUNIS (1883, p. 688) allerlei kleine Tiere und den Laich anderer Fische. BREHM (1892, p. 128) bezeichnet ihn als sehr gefräßig und gibt an, daß er zwar vorzugsweise von Kerbtieren, insbesondere Libellenlarven lebt, aber doch keinen irgend zu bewältigenden Fisch, einschließlich der eigenen Brut, verschont.

56. *Cottus scorpius*.

Nach der Schilderung von RUDOLPHI (1802, p. 65) ist der Magen groß, muskulös und flaschenförmig. Die Zahl der Appendices pyloricae beträgt 9. Die Wand des Darmkanals ist ziemlich dünn, die Schleimhaut netzförmig gefaltet. Nach hinten gegen den After werden die Falten schwächer und verschwinden ganz. Dagegen beobachtete PILLIET (1885, p. 305) 4 sehr kurze Appendices pyloricae und im übrigen einen Befund wie bei *Gobius niger*, d. h. auf der Darminnenfläche in unregelmäßige Gruppen angeordnete ziemlich kurze konische Zotten (*hérissé de villosités coniques assez courtes et groupées par leur base en bouquets irréguliers*) und zwischen ihnen tiefe Gruben, die wieder durch undeutliche sekundäre Falten geteilt sind.

BREHM (1892, p. 130) schildert die Gefräßigkeit dieses Fisches als ganz erstaunlich. Er begräbt in seinem ungeheuren Rachen Tiere, die fast ebenso groß sind wie er selbst. Er verschlingt alles Genießbare, nämlich außer Fischen auch Krebse und Krabben, Würmer etc., außerdem aber auch allerlei Abfall von den Schiffen.

57. *Cottus niloticus* (Chabot du Nil CUVIER 1810, p. 532; 1835, p. 342).

Der kurze dünnwandige Darmkanal ist mit 9 Appendices pyloricae versehen. „Die innere Haut hat feine Falten, die ein Netz mit tiefen Maschen bilden, das sich noch bis unterhalb der Mastdarmklappe erstreckt, wo seine Maschen größer und oberflächlicher werden.“

Als Beute der *Cottus*-Arten bezeichnet GÜNTHER (1886, p. 338) nur kurz Krustentiere und andere Wassertiere.

58. *Synanceia (Scorpaena) horrida* (CUVIER 1810, p. 532.)

Der nicht lange, dünnwandige Darmkanal ist mit 4 Appendices pyloricae versehen. „Die innere Haut ist im dünnen Darm leicht gefaltet und gezottet. — Im Mastdarm dagegen ist diese Haut mit wellenförmigen Längsfalten versehen.“

59. *Synanceia verrucosa* (Agriope verruqueux) (CUVIER 1835, p. 344).

Der dünnwandige Darmkanal entbehrt der Appendices pyloricae. Seine Innenfläche zeigt Längsfalten.

Die *Synanceia*-Arten sind nach der Mitteilung von GÜNTHER (1886, p. 292) sehr gefräßige Fische. Ihr Magen sei so geräumig, daß sie im stande seien, Fische von einem Drittel ihrer eigenen Größe zu verschlingen.

XIII. Pegasidae.

60. *Pegasus* (MECKEL 1829, p. 291).

MECKEL stellt diese Form zu den Lophobranchiern, so daß die für diese gegebene Beschreibung zum Teil auch hierfür gilt. Danach wäre der dünnhäutige Darmkanal nicht deutlich gesondert in Magen und Darm, ohne Appendices pyloricae, bedeutend länger als bei *Syngnathus* und an seiner Innenfläche schwach der Länge nach gefurcht.

Mitteilungen über die Ernährung dieser Gattung sind mir nicht zugänglich geworden.

XIV. Teuthidae.

61. *Teuthis hepatus* (CUVIER 1810, p. 538; 1835, p. 358).

Der sehr lange Darmkanal besitzt dünne Wandungen und ist mit 4 Appendices pyloricae versehen. Seine sammetartig erscheinende Innenfläche ist leicht gezottet.

Die *Teuthis*fische sind Pflanzenfresser (CUVIER 1835, p. 358; LEUNIS 1883, p. 673; GÜNTHER 1886, p. 295; BREHM 1892, p. 68).

XV. Gobiidae.

62. *Gobius niger*.

Für die Gattung *Gobius* im ganzen bemerkt MECKEL (1829, p. 253), daß sie zu einer Gruppe von Fischen gehört, bei der der Magen im allgemeinen nicht gesondert ist. Appendices pyloricae fehlen, oder sind nur in geringer Zahl vorhanden. Der Darmkanal ist einfach, seine Wandungen dünn. Er ist länger als bei

den Labriden und an der inneren Fläche meistens netzförmig gefaltet. „Bei *Gobius* zeigt die vordere Hälfte des Darms, der sich allmählich nach hinten verengt, einen deutlichen Uebergang der Faltenbildung in die Zottenbildung, 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 plötzlich viel weiter, an der inneren Oberfläche stark zellig —.“ Auch CUVIER (1835, p. 360, 361) gibt an, daß bei der Gattung *Gobius*, speziell auch bei *G. niger*, der Magen äußerlich nicht deutlich abgegrenzt ist. Im Dünndarm fand er ein feines Netz von Schleimhautfalten. Dagegen schildert PILLIET (1885, p. 305) den Schleimhautbefund ähnlich wie bei *Cottus scorpius*. Kurze kegelförmige Zotten stehen in Gruppen beisammen und zwischen ihnen liegen tiefe Gruben, die wieder durch undeutliche sekundäre Falten geteilt sind (vergl. p. 448).

63. *Gobius ophiocephalus* (RATHKE 1837, p. 350).

Im Mitteldarm besteht ein einfaches Netz von Schleimhautfalten mit weiten und unregelmäßigen, teilweise nicht völlig geschlossenen Maschen. Dieses Netzwerk geht im hinteren Teil des Mitteldarms in ziemlich gerade verlaufende Längsfalten über. Im Afterdarm tritt das Faltennetz anscheinend wieder auf.

64. *Gobius melanostomus* (RATHKE 1837, p. 349, 350).

Die Schleimhaut des Mitteldarms bildet Längsfalten, die am Rande vielfach ausgeschnitten und gezackt sind. Die Falten verlaufen nicht regelmäßig longitudinal, sondern sind zum Teil unterbrochen, zum Teil netzartig untereinander verbunden. Im Afterdarm findet sich ein Netzwerk mit weiteren und weniger regelmäßigen Maschen.

65. *Gobius batrachocephalus* (RATHKE 1837, p. 349).

An der Innenfläche des Darmes verlaufen zickzackförmige Falten bis zum Afterdarm. Vom Rande der Falten gehen, besonders in der vorderen Hälfte des Mitteldarms, „viele mäßig lange und dicke zungenförmige Vorsprünge, die beinahe grobe Zotten darstellen“, ab.

LEUNIS (1883, p. 691) und GÜNTHER (1886, p. 345) bezeichnen die Meergrundeln als Fleischfresser. Nach BREHM (1892, p. 140) jagen sie nach Würmern und Garneelen, fressen aber auch Fisch-eier und Tange.

XVI. Callionymidae.66. *Callionymus lyra*.

Ein gesonderter Magen fehlt. Die Innenfläche des Darmes zeigt verästelte Längsfalten und in den Zwischenräumen kleinere Falten, die unregelmäßige Maschen bilden. Gegen das Ende des Dünndarms nehmen die Falten ab und werden im Enddarm wieder ausgeprägter (CUVIER 1835, p. 361). Nach MECKEL (1829, p. 253) ist die Innenfläche des einfachen, dünnwandigen, ziemlich kurzen Darmkanals netzförmig gefaltet. Pförtneranhänge fehlen. Zahlreiche Schleimhautfalten, die nach hinten zu sehr einfach werden und wenig hervortreten, erwähnt PILLIET (1885, p. 306).

Von LEUNIS (1883, p. 691) und GÜNTHER (1886, p. 345) wird *Callionymus* zu der Gruppe der fleischfressenden Gobiidae gestellt. Nach BREHM (1892, p. 145) bilden Muscheln, Würmer und andere Weichtiere ihre bevorzugte, wo nicht ausschließliche Nahrung.

XVII. Blenniidae.67. *Blennius pholis*.

Die Gattung *Blennius* stellt MECKEL (1829, p. 253) zusammen mit einer Gruppe von Fischen, die keinen deutlich abgegrenzten Magen, wenige oder keine Appendices pyloricae und einen einfachen, dünnhäutigen, ziemlich kurzen Darmkanal besitzen, dessen Innenfläche meist netzförmig gefaltet ist. Auch CUVIER (1835, p. 359) fand bei der Gattung *Blennius* keinen gesonderten Magen und auf der Darmschleimhaut grobe, im Zickzack verlaufende Falten, deren freier Rand ein wenig ausgefranst ist in papillenförmige Fortsätze. Nach hinten zu nehmen die Falten ab. Grobe, komplizierte Schleimhautfalten im Darm von *Blennius pholis*, ähnlich wie bei *Syngnathus*, erwähnt PILLIET (1885, p. 306).

68. *Blennius sanguinolentus* (RATHKE 1837, p. 349, 350).

Die Schleimhaut des Mitteldarms bildet im Zickzack verlaufende Falten, die meist in spitzen, seltener in rechten Winkeln gebogen, mitunter auch unterbrochen sind. Im Afterdarm aber besteht ein einfaches Netz von Falten mit weiten, unregelmäßigen, zum Teil nicht ganz geschlossenen Maschen.

69. *Blennius lepidus* (RATHKE 1837, p. 349, 350).

Die Innenfläche des Mitteldarms ist, ähnlich wie bei *Clupea pilchardus*, von dicht gedrängten, gerade verlaufenden Längsfalten bedeckt, deren freier Rand anfangs stark gekräuselt, später ganz

glatt ist. Die Schleimhaut des Afterdarms zeigt ein einfaches weitmaschiges und unregelmäßiges Netzwerk wie bei *Blennius sanguinolentus* und *Smaris vulgaris*.

Nach LEUNIS (1883, p. 694) sind die *Blennius*-arten gefräßige Fleischfresser. BREHM (1892, p. 151) sagt von *Blennius pholis*: „Die langen und kräftigen Schneidezähne befähigen den Fisch, Muscheln und andere Weichtiere, seine eigentliche Nahrung, von den Felsen loszulösen, doch scheint er auch andere freischwimmende Tiere nicht zu verschonen, weil gefangene eine stets rege und vielseitige Freßlust zeigten. Einer, den GUYON hielt und ungefähr ein halbes Jahr beobachtete, verschlang mit gleicher Gier Weichtiere, Spinnen, Tausendfüße, Käfer, überhaupt jedes sich bewegende Tierchen und außerdem Fleisch von Säugetieren und Vögeln.“ CUVIER (1835, p. 360) fand im ersten Abschnitt des Darmes von „*Blennie à bandes*“ unveränderte Nahrungsbestandteile von *Fucus* und „*peau blanche de corail*“, im zweiten Abschnitt „*débris calcaires de polypiers pierreux, celluloux et de fucus*“.

70. *Clinus superciliosus* (CUVIER 1835, p. 360).

Der Magen ist nicht gesondert, der Darm ziemlich kurz und weit. An seinem Beginn bildet die Schleimhaut breite wellige Längsfalten.

Mitteilungen über die Ernährung dieses Fisches waren mir nicht zugänglich.

71. *Zoarcus (Blennius) viviparus* (RUDOLPHI 1802, p. 64).

Der Magen ist weiter als der mäßig lange, mit 2 *Appendices pyloricae* versehene Darm. An dessen Anfang zeigt die Innenfläche große blattartige Falten, die sich untereinander netzförmig verbinden. Nach hinten zu werden die Faltungen immer schwächer und im Mastdarm sieht man fast nur schwache Längsstreifen.

Die Nahrung der Aalmutter besteht nach LEUNIS (1883, p. 696) aus allerlei kleinem Getier, nach BREHM (1892, p. 153) aus kleinen Fischen, Muscheln, Würmern und Laich.

72. *Anarrhichas lupus*.

MECKEL (1829, p. 253) führt das Genus *Anarrhichas* unter einer Gruppe von Fischen auf, deren dünnwandiger, ziemlich kurzer Darmkanal mit wenigen oder keinen *Appendices pyloricae* versehen ist. Der Magen ist stark muskulös und wesentlich nur dadurch vom Darm unterschieden. Die Innenfläche des Darmes beschreibt MECKEL und ebenso OWEN (1866, p. 421) als netz-

förmig gefaltet. Nach CUVIER (1810, p. 529, 1835, p. 360) bildet die Schleimhaut zahlreiche, nach allen Richtungen verlaufende, gefranste Falten, die sich unter Umschließung rautenförmiger Felder miteinander verbinden. Die Pförtneranhänge fehlen.

Die Nahrung des Seewolfes besteht hauptsächlich aus Krustentieren und Muscheln, die er mit gewaltigen Zähnen leicht zerbeißt (LEUNIS 1883, p. 694; GÜNTHER 1886, p. 351; SCHMIEDEKNECHT 1906, p. 357). Außerdem stellt er wahrscheinlich verschiedenen Fischen nach (BREHM 1892, p. 149).

XVIII. Atherinidae.

73. *Atherina Boyeri* (RATHKE 1837, p. 349).

Der Darm wird fast in seiner ganzen Länge von zickzackförmig verlaufenden Falten durchzogen, „so daß sie meistens spitze, seltener rechte Winkel bilden, jedoch mitunter auch unterbrochen sind“.

LEUNIS (1883, p. 697) und GÜNTHER (1886, p. 356) bezeichnen die Aehrenfische als Fleischfresser, ohne nähere Angaben zu machen.

XIX. Mugilidae.

*74. *Mugil cephalus* (2 Figuren auf Taf. XVII).

Beim Genus *Mugil* ist nach der Beschreibung von MECKEL (1829, p. 241, 246) der Magen mit einem länglichen, zugespitzten Blindsack und einer sehr muskulösen Pars pylorica versehen. Die Länge von Blindsack und Pars pylorica wechselt bei verschiedenen Arten ganz unabhängig vom Füllungszustand des Magens. Auch die Zahl der Appendices pyloricae variiert zwischen 2 und 8. Der Darnkanal ist sehr lang und vielfach gewunden. „An seiner ganzen inneren Fläche ist er mit dichtstehenden, zarten, sehr ansehnlichen, selbst bei kleinen Tieren den menschlichen an Größe gleichkommenden Zotten besetzt, die auf keinen Falten stehen und gegen das Ende gröber und weiter auseinandergerückt sind, daher deutlicher werden.“ Auch RATHKE (1837, p. 351) beobachtete fast im ganzen Darm von *Mugil cephalus* auf der ziemlich glatten Schleimhautoberfläche sehr zarte und meistens zungenförmige Zotten ähnlich denen des Menschen. Dagegen stellt RUDOLPHI (1828, p. 209) das Vorkommen von Zotten in Abrede und spricht nur von langen Fortsätzen, die von Falten entstehen.

Das mir vorliegende Exemplar mißt im ganzen 460 mm, und von der Herzspitze bis zum After 178 mm. Der Magen beginnt

mit einer langen und ziemlich weiten Pars cardiaca, die sich fortsetzt in den sehr muskelkräftigen Hauptteil des Magens. Dieser entsendet afterwärts einen kegelförmigen, schlanken Magenblindsack von geringer Länge und erscheint seitlich nicht scharf abgegrenzt gegen eine mit außerordentlich dicker Muskelwand versehene, dem Muskelmagen der Vögel vergleichbare Pars pylorica. Sie hat von außen kugelige Form und hier reichlich die Größe einer Kastanie. Jenseits des Pylorus bilden 6 ziemlich starke Appendices pyloricae einen Kranz um den Anfang des Dünndarms. Dieser ist sehr lang und bildet zahlreiche, dicht nebeneinander gelegene und durch Fettgewebe zu einem Klumpen vereinigte Windungen. Seine gesamte Länge beträgt mindestens 2 m. Eine scharfe äußere Grenze gegen den Dickdarm konnte ich nicht wahrnehmen. Zum Zweck der Untersuchung des Schleimhautreliefs wurden Stücke aus den verschiedensten Teilen des Darmes in der Längsrichtung aufgeschnitten und in Formol ausgebreitet.

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 Dünndarms, 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 Dünndarms 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, pyramidenförmige Fortsätze, die etwas an Dornen erinnern und deutlich in schrägen Längsreihen angeordnet sind.

75. *Mugil capito* (PILLIET 1885, p. 304).

Auf der Innenfläche des Darmes finden sich ziemlich vereinzelt stehende konische Zotten, die im Mittel 3,11 mm lang und 2,1 mm breit sind.

**76. *Mugil auratus*. Gesamtlänge 342 mm, Herzspitze bis After 135 mm.

Die Anordnung des Magen-Darmkanals ist ganz dieselbe wie bei *Mugil cephalus*. Nur sind hier 8 Appendices pyloricae vorhanden. Das Ende des kegelförmigen Magenblindsackes reicht viel weiter kaudalwärts als bei *M. cephalus*. Der Darm ist ca. 150 cm lang, seine Wandungen sind sehr zart und leicht zerreißbar, obgleich das Tier sehr frisch ist. Stücke aus verschiedenen Parteen des Darmes wurden in Formol ausgebreitet.

Auch hier bildet die Innenfläche des Darmes keine Falten, sondern zierliche, zottenartige Anhänge. Diese sind aber hier viel feiner und kürzer als bei *Mugil cephalus*. Am Anfang des Dünn-darms 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 Dnnarmschleimhaut verteilt. Sie entspringen mit etwas verbreiteter Basis, enden zugespitzt und stehen gar nicht sehr dicht beieinander. Nach dem After zu werden sie immer schlanker und kürzer. Eine bestimmte Anordnung in Reihen ist nicht zu erkennen. Erst im Endabschnitt des Darmes, kurz vor dem After bilden die gedrungeenen und kürzeren, dornhnlichen Schleimhautfortstze schräge Längsreihen, die aber nicht ganz so deutlich hervortreten wie bei *Mugil cephalus*.

Die Meeräschen leben von organischen, tierischen und pflanzlichen Stoffen, die mit Schlamm und Sand vermischt aufgenommen werden. Die besondere Umbildung des Schlundes zu einem Seihapparat verhindert, daß größere Körper in den Magen oder durch die Kiemenöffnungen hindurchgleiten (LEUNIS 1883, p. 697; SCHMIEDEKNECHT 1906, p. 358). „Sie nehmen eine Menge von Sand oder Schlamm ein, und nachdem sie dieselbe eine Zeitlang zwischen den Schlundknochen verarbeitet haben, werfen sie den gröſsten und unverdaulichen Teil desselben wieder aus“ (GÜNTHER 1886, p. 357). BREHM (1892, p. 162) sagt: „Weiche und fettige Stoffe bilden ihre bevorzugte Nahrung, insbesondere Stoffe, die bereits in Verwesung begriffen sind. Ihre Lippen scheinen einen sehr feinen Tastsinn zu besitzen, denn die meiste Nahrung holen sie sich aus dem Grunde heraus. COUCH meint, daß sie die einzigen Fische seien, die regelmäßig tote, abgestorbene Tiere zur Speise whlen und ausnahmsweise nur den gemeinen Sandwurm verschlingen.“ Sie fangen sich nur selten an der Angel. Köder sind am besten

Fischeingeweide und in Fleischbrühe abgekochte Kohlblätter, gelegentlich auch die künstliche Fliege.

XX. Gasterosteidae.

77. *Gasterosteus aculeatus* (RUDOLPHI 1802, p. 69).

Der Magen ist länglich-eiförmig, der Darm nicht lang und mit 2 Appendices pyloricae versehen. Die Darmschleimhaut ist netzförmig gefaltet, wobei die querverlaufenden Fältchen am deutlichsten hervortreten.

Die Stichlinge sind außerordentlich gefräßige Tiere, die besonders dem Laich und der Brut anderer Fische nachstellen, aber auch junge Blutegel, Motten und andere Schmetterlinge, die auf die Oberfläche des Wassers fallen, nicht verschmähen (LEUNIS 1883, p. 698; GÜNTHER 1886, p. 360; BREHM 1892, p. 167, 168).

XXI. Centriscidae.

78. *Centriscus scolopax* (Centrisque bécasse, CUVIER 1835, p. 365).

Der Magen ist rudimentär, der Darmkanal lang und eng. 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.

Nach BREHM (1892, p. 177) nimmt man an, daß die Seeschnepfle „allerlei kleine Muscheln und andere Weichtiere, vielleicht auch Fischlaich u. dergl. zwischen dem Seetange hervorhole“.

XXII. Labridae,

„Ihrem Gebisse entsprechend fressen die meisten Arten vorzugsweise Muscheln, die sie mit den beweglichen Lippen vom Grunde oder von den Pflanzen des Meeres ablesen, und deren Schalen sie mühelos zertrümmern; doch gibt es auch Pflanzenfresser unter ihnen, die förmlich weiden, ohne übrigens deshalb tierische Stoffe zu verschmähen“ (BREHM 1892, p. 197). Auch Krustentiere, Korallen, Zoophyten dienen manchen Labriden zur Nahrung (LEUNIS 1883, p. 704; GÜNTHER 1886, p. 374).

79. *Scarus* (MECKEL 1829, p. 251).

Der Darmkanal hat ziemlich dünne Wandungen und ist mäßig lang. „Nicht völlig aufgeblasen, hat er viele zellenartige Erweite-

rungen, wodurch er mit dem Dickdarm mehrerer Säugetiere Ähnlichkeit erhält.“

Der Fisch lebt nach GÜNTHER (1886, p. 378) „von Ledertangen, und VALENCIENNES glaubt, daß die Notwendigkeit, seine vegetabilische Nahrung gehörig zu kauen, und das Vor- und Rückwärtsschieben derselben zu diesem Behufe im Munde zu der Angabe Veranlassung gegeben haben dürften, er sei ein Wiederkäuer. Tatsächlich kommt seine Nahrung sehr fein zerteilt in seinem Magen an.“ Auch nach BREHM (1892, p. 204) scheint seine Nahrung, wenigstens zum größten Teil, aus Pflanzenstoffen zu bestehen, die er von den Felsen abpflückt.

*80a. *Labrus turdus* (Figur auf Taf. XVII).

Der Magen des Genus *Labrus* entbehrt nach MECKEL (1829, p. 251) des Blindsackes und ist nicht vom Darm zu unterscheiden. Dieser ist kurz, wenig gewunden, sehr dünnhäutig. Appendices pyloricae fehlen. Die Innenfläche weist netzförmig verbundene Längsfalten auf, die allmählich niedriger werden und im relativ sehr langen Dickdarm ganz verschwinden. CUVIER (1835, p. 363) gibt an, daß bei *Labrus turdus* die breiten, welligen, guirlandenartigen Schleimhautfalten einen ausgefranzten freien Rand besitzen und sich untereinander vereinigen zur Umschließung tiefer polygonaler Grübchen. Indem die Faltungen gegen das Ende des Darmkanals abnehmen, findet man im Enddarm nur noch fast longitudinal verlaufende Rinnen.

Ich selbst untersuchte 2 etwas verschieden gefärbte Exemplare, von denen das erste eine Gesamtlänge von 270 mm besitzt und von der Herzspitze bis zum After 67 mm mißt.

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. Stücke aus verschiedenen Abschnitten des Darmkanals wurden in Formol ausgebreitet.

Am Anfang des Dünndarms bilden mittelhohe, in sich krausenartig gefaltete Schleimhautfalten ein gleichmäßiges Netz mit weiten polygonalen Maschenräumen, welche ein zweites feines Netz von niedrigen Fältchen 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.

*80b. Gesamtlänge 242 mm, Herzspitze—After 61 mm.

Die Anordnung des Speisekanals ist dieselbe wie bei dem erstgenannten Exemplar.

Mehrere Stücke aus Anfang, Mitte und Ende des Darmes, nach der SEMPERSchen Methode behandelt, zeigen ein Schleimhautrelief, das von dem des ersten Exemplars recht verschieden ist. Zwar liegt auch hier durch den ganzen Darm ein Netz von Falten vor, aber die Falten sind alle 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.

BREHM (1892, p. 198) gibt als die bevorzugte Nahrung von *Labrus mixtus* kleine Krebsarten an; er läßt sich aber auch mit Muschelfleisch und Gewürm ernähren und nimmt auch Fische an. Ich fand im ganzen Darm der beiden Exemplare von *Labrus turdus* reichliche Reste von kleinen Krebsen mit ziemlich harten Schalen, anscheinend auch kleine Stückchen von harten Muschelschalen.

*81. *Labrus viridis*.

Die Wandungen des Darmes erschienen dünner, die Schleimhautgrübchen weniger zahlreich und flacher als bei *Labrus turdus*. CUVIER vermutet, daß hierin kein prinzipieller, sondern nur ein individueller Unterschied von der vorigen Art zum Ausdruck kommt (CUVIER 1835, p. 363).

Das von mir untersuchte Tier mißt im ganzen 303 mm und von der Herzspitze bis zum After 72 mm.

Die Anordnung des Darmkanals ist dieselbe wie bei *Labrus turdus*. Seine Länge erschien mir etwas beträchtlicher. Stücke aus Anfang, Mitte und Ende des Darmes wurden in Formol ausgetrocknet.

Am Beginn des Dünndarms bildet die Schleimhaut ein sehr unregelmäßiges doppeltes Netz von Falten. 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 größeren 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 Dünndarms 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 hie und da kurze Fortsätze an ihrem freien Rande tragen.

82. *Labrus bergylta* (PILLIET 1885, p. 306).

Die Innenfläche des Darmes weist blumenkohlartige, sehr lange und komplizierte Faltungen auf, die ziemlich weite Hohlräume begrenzen und sich nach hinten vereinfachen.

**83. *Labrus merula*. Gesamtlänge 385 mm, Herzspitze bis After 110 mm.

Der Darmkanal ist 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 Centimeter oberhalb des Afters durch eine kleine Einschnürung den Sitz einer kräftigen Klappe anzeigt, welche Dünndarm und Dickdarm gegeneinander abgrenzt. Teile aus verschiedenen Abschnitten des Darmkanals wurden in Formol ausgebreitet.

Ziemlich grobe, am freien Rande leicht gezackte Schleimhautfalten bilden am Beginn des Dünndarms 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 Dünndarms 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 Höhe, ohne aber deutlich in ein gröberes und feineres Netz zu zerfallen.

**84. *Labrus festivus*. Gesamtlänge 380 mm, Herzspitze bis After 105 mm.

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. Mehrere Stücke aus Anfang, Mitte und Ende des Darmes wurden in Formol fixiert.

Das Schleimhautrelief ist am Anfang des Darmes ein recht ausgeprägtes. Es finden sich hier 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, glattrandig und nicht krausenartig gefaltet. Die Maschen des groben, sowie des ziemlich unvollständigen feineren Netzes sind relativ weit.

Zertrümmerte Muschelschalen waren im Darminhalt von *Labrus merula* zu erkennen, während ich bei *Labrus festivus* nur einen weißen, milchig-breiigen Inhalt und einen langen grünen Pflanzenteil beobachtete.

85. *Crenilabrus fuscus* (RATHKE 1837, p. 350, 351).

Bei dieser und anderen Arten bildet die Schleimhaut des Mitteldarms ein ziemlich weitmaschiges, unregelmäßiges Netzwerk. „Sind die Falten des Netzwerkes sehr hoch, wie das namentlich am vorderen Teil des Mitteldarms bei den *Crenilabren* der Fall ist, so findet man sie am Rande meistens gekräuselt.“ Von diesen hohen Falten gehen im vorderen Darmteil von *Crenilabrus fuscus* und *perspicillatus* zahlreiche zum Teil dreiseitige, zum Teil zungenförmige Auswüchse ab, die einige Ähnlichkeit mit den Darmzotten höherer Wirbeltiere haben. Bei manchen *Crenilabren* verschwinden im hinteren Teil des Mitteldarms die quergehenden Verbindungsfalten des Netzwerkes, und an seine Stelle treten mehr oder weniger

zickzackförmig verlaufende Längsfalten. Im Afterdarm mancher *Crenilabren* findet sich ein doppeltes Netzwerk, „d. h. ein solches, welches aus größeren Maschen besteht, in denen einige kleinere und aus niedrigeren Falten bestehende Maschen eingeschlossen sind“.

86. *Crenilabrus perspicillatus* (RATHKE 1837, p. 350, 351).

Vergl. die Angaben unter *Crenilabrus fuscus*. Die Nahrung von *Crenilabrus melops* besteht nach BREHM (1892, p. 200) fast ausschließlich aus kleinen Krebstieren. Dies ist die einzige mir zur Verfügung stehende Mitteilung über die Ernährung der *Crenilabren*.

87. *Coricus rostratus* (lamarkii?) (sublet CUVIER 1835, p. 365).

Ein gesonderter Magen und Appendices pyloricae fehlen. Der Darm ist kurz und dünnwandig. Seine Innenfläche bildet Zickzackfalten.

Eingehendere Mitteilungen über die Ernährung dieses Fisches waren mir nicht zugänglich.

88. *Coris* (*Labrus*) *julis* (CUVIER 1835, p. 364).

Der Magen ist rudimentär, der Darm kurz und weit. Auf seiner Innenfläche stehen breite, zahlreiche, im Zickzack verlaufende Längsfalten, die durch kleine Querbrücken untereinander in Verbindung stehen. Im Enddarm werden die Faltungen unregelmäßig. Die Befunde sind sehr ähnlich denen bei den *Labriden*.

Die Nahrung besteht aus Schaltieren und jungen Fischen (BREHM 1892, p. 201).

89. *Novacula* (MECKEL 1829, p. 251).

Der Magen entbehrt eines Blindsackes und ist äußerlich nicht vom Darm zu unterscheiden. Appendices pyloricae fehlen. Der Darm ist kurz, wenig gewunden, dünnhäutig. Seine Innenfläche ist mit Längsfalten versehen. Nach hinten zu werden die Vorsprünge allmählich niedriger, verschwinden aber nicht ganz in dem relativ sehr langen Dickdarm.

In keinem der von mir benutzten Sammelwerke fand ich Angaben über die Ernährung dieses Fisches.

XXIII. Pomacentridae.

90. *Pomacentrus castaneus* (Castagnole de la méditerranée CUVIER 1835, p. 352).

Der mit 5 Appendices pyloricae versehene, ziemlich kurze Darm erscheint an seiner Innenfläche sammetartig durch kegelförmige, borstenartige (sétacés) gedrängte Papillen.

Die Pomacentridae leben nach GÜNTHER (1886, p. 374) „hauptsächlich von kleinen Meerestieren, und diejenigen, welche zusammengedrückte Zähne haben, scheinen von den kleinen Zoophyten zu leben, welche die Bänke bedecken, um welche herum diese ‚Korallenfische‘ in Menge vorkommen“. (Desgl. LEUNIS 1883, p. 704; BREHM 1892, p. 196.)

XXIV. Chromidae.

91. *Chromis niloticus*.

Den Magen beschreibt MECKEL (1829, p. 251) als weiten, länglich-runden Blindsack. In den sehr langen Darm münden nach CUVIER (1835, p. 365) 2 Appendices pyloricae. Die Schleimhaut bildet nach MECKEL schwache Längsfalten, nach CUVIER ein Faltennetz mit polygonalen Maschen.

Die Gattung *Chromis* gehört zu derjenigen Gruppe der Chromidae, welche mehr oder weniger gelappte Zähne und viele Darmwindungen besitzen. Diese bezeichnet GÜNTHER (1886, p. 381) als Pflanzenfresser, während die anderen Fleischfresser sind.

b) Malacopterygii.

I. Cyclopteridae.

92. *Cyclopterus lumpus*.

Auf den weiten, rundlichen Magen mit ansehnlichem Blindsack folgt ein mäßig langer, enger Darm mit 7—8 (MECKEL 1829, p. 263) resp. etwa 6 (CUVIER 1810, p. 528) vielfach verzweigten Appendices pyloricae. Die Innenfläche zeigt parallele Längsfalten nach allen Angaben (RUDOLPHI 1802, p. 76; CUVIER 1810, MECKEL 1829, CUVIER 1835, p. 387). Im Dickdarm sind nach CUVIER die Falten größer, weniger regelmäßig und verästelt.

Der Seehase ist Fleischfresser (GÜNTHER 1886, p. 343), und zwar lebt er nach LEUNIS (1883, p. 691) von Fischlaich, Mollusken und kleinen Krebsen; nach BREHM (1892, p. 139) nimmt er auch Quallen, Muschelfleisch und Würmer, anscheinend nur vereinzelt auch kleine Fische.

93. *Lepadogaster biciliatus* (RATHKE 1837, p. 349).

Im ganzen Darm finden sich mehr oder weniger stark ge-

schlingelt verlaufende Längsfalten, die ziemlich häufig durch seitliche Ausläufer untereinander verbunden sind.

Die Gattung *Lepadogaster* wird von LEUNIS (1883, p. 700) zu den fleischfressenden *Gobiesocidae* gestellt. Sie leben nach BREHM (1892, p. 178) von kleinen Krustern und ähnlichen Meertieren, auch wohl kleinen Fischen.

II. *Gadidae*.

Alle *Gadidae* sind Fleischfresser (LEUNIS 1883, p. 709).

94. *Gadus morrhua*.

Der Magen ist nach MECKEL (1829, p. 268) bei *Gadus* und verwandten Gattungen länglich-rund, meist ohne großen Blindsack. Der Pförtner teil ist kurz, der Darm mäßig lang und dünnwandig. Er besitzt gewöhnlich 4—6, bei *G. morrhua* nach CUVIER 6 Öffnungen von stark verzweigten *Appendices pyloricae*. Seine Schleimhaut ist nach RUDOLPHI (1802, p. 64) und MECKEL mit schwachen netzförmigen Falten versehen, die niedrige rundliche Grübchen umschließen, während sie CUVIER (1810, p. 531; 1835, p. 382), MILNE EDWARDS (1860, p. 388) und OWEN (1866, p. 421) als glatt oder fast glatt, abgesehen von einigen Runzeln an den Stellen, wo der Darm sich umbiegt, bezeichnen.

Der Kabeljau ist ein überaus gefräßiger Fisch. Als Nahrung dienen ihm Fische (besonders *Mallotus villosus* und Heringe, auch Stichlinge), ferner Schal-, Weich- und Krebstiere (namentlich Tintenschnecken). Er schnappt aber auch nach vollkommen ungenießbaren Dingen, verschlingt Tang und Seegras und verschont auch seine eigenen Jungen nicht (BREHM 1892, p. 210).

95. *Merlangus merlangus*? (lieu, merlan CUVIER 1835, p. 382).

In den mit dicken Wandungen versehenen Darm münden zahlreiche *Appendices pyloricae* mit 4 Öffnungen. Die Schleimhaut hat eine glatte Oberfläche.

Dieser Fisch ernährt sich mit Krustern, Würmern und kleinen Fischen (BREHM 1892, p. 214).

96. *Merlangus (Gadus) pollachius* (MILNE EDWARDS 1860, p. 388).

Die Innenfläche des Darmes ist fast glatt.

*97a. *Merlucius (Gadus) merlucius*.

Der länglich-runde Magen besitzt nach MECKEL (1829, p. 268) einen sehr ansehnlichen länglichen Blindsack und einen kurzen

Pförtnernteil. Es findet sich nur eine ansehnliche Appendix pylorica. Der mäßig lange Darm zeigt nach MECKEL an seiner Innenfläche ein schwaches Faltennetz mit rundlichen flachen Maschen. Dagegen fand CUVIER (1810, p. 530, 531; 1835, p. 383) am Beginn breite, gefranste Falten, die mit kleinen Seitenästen rautenförmige Räume umschließen. Gegen den Mastdarm werden die Falten schmaler und stellen hier nur Runzeln dar, die aber gleichfalls noch teilweise zu Rauten zusammentreten. Teilweise schwinden die Seitenäste, und es bleiben dann nur noch Längsfalten bestehen.

Das erste der beiden von mir untersuchten Exemplare hat eine Gesamtlänge von 364 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 85 mm. 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.

Aus verschiedenen Abschnitten des Darmkanals entnommene und in Formol fixierte Stücke zeigen, daß Längsfalten das vorwiegende Relief der Darmschleimhaut darstellen. Am Beginn des Dünndarms 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 Dünndarms 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.

*97 b. Gesamtlänge 302 mm, Herzspitze—After 75 mm (3 Figuren auf Taf. XVII).

Das makroskopische Verhalten des Magendarmkanals weicht in einigen der Erwähnung werten Punkten von dem des oben geschilderten Exemplars ab. Der Anfang des Magenblindsackes ist hier 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

In Formol fixierte Präparate aus verschiedenen Abschnitten des Darmkanals zeigen ein Relief der Darminnenfläche, das ganz mit dem oben geschilderten Exemplar No. 97 a übereinstimmt, nur am Anfang noch etwas stärker ausgeprägt ist.

Die überaus gefräßigen Meerhechte leben von Fischen, und zwar vorwiegend von *Alosa sardina* (BREHM 1892, p. 216). Das eine der von mir untersuchten Exemplare enthielt im Magen einen frischen, zusammengekrümmten, ca. 11 cm langen *Smaris vulgaris*. Der Darminhalt bildet bei beiden Tieren einen weichen, sehr zähen Brei.

98. *Lota (Gadus) lota (vulgaris)*.

YUNG und FUHRMANN (1900, p. 336) schildern den Magen als weit und schlingenförmig, im wesentlichen aus Pars cardiaca und pylorica nebst ganz kurzem Blindsack bestehend. Die Zahl der Appendices pyloricae gibt CUVIER (1835, p. 383) auf 24 an, nach YUNG und FUHRMANN kommen deren 14—15 vor, die mit 2—4 Öffnungen in den Anfang des Darmes münden. Der Dünndarm ist lang, seine Innenfläche erscheint guillockiert durch Zottenbildungen, die bei Lupenbetrachtung ein sammetartiges Aussehen darbieten. RUDOLPHI (1802, p. 76) nennt die Darmschleimhaut gefaltet, wie bei anderen Fischen, nach CUVIER bildet sie ein feines Netz, nach EDINGER (1877, p. 681) ist hier ein engmaschiges Netz von Schleimhautfalten am reichlichsten ausgebildet, ähnlich wie bei den meisten Cyprinoiden und *Gonostoma denudatum*.

Die Aalquappe bezeichnet BREHM (1892, p. 217) als einen der ärgsten Räuber der Gewässer. Sie lebt in der Jugend von Fischlaich, Würmern und anderen kleinen Wassertieren, später von kleineren Fischen, die eigene Brut nicht ausgenommen, und vergreift sich bei Mangel an anderer Nahrung auch an den

schwächeren Artgenossen (LEUNIS 1883, p. 712; SCHMIEDEKNECHT 1906, p. 380).

99. *Motella tricirrata* (*Gadus jubatus*) [RATHKE 1837, p. 349, 350].

Im ganzen Mitteldarm bilden Schleimhautfalten ein ganz einfaches, sehr regelmäßiges und äußerst zierliches Netzwerk mit ganz engen Maschen. Im Afterdarm aber finden sich mehr oder weniger geschlängelt verlaufende Längsfalten, die ziemlich häufig untereinander durch seitliche Ausläufer verbunden sind.

Die Beute dieses Fisches bilden Krebse und kleine Fische (BREHM 1892, p. 220).

**100. *Motella maculata*. Gesamtlänge 215 mm, Herzspitze—After 64 mm.

Der Magen beginnt mit einer außerordentlich langen und weiten Pars cardiaca. 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. Jenseits des Pylorus ist der Beginn des Dünndarms, den zahlreiche Appendices pyloricae umgeben, recht weit. Allmählich nimmt nach dem After zu das Lumen ab und ganz am Ende wieder stark zu. 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 Dün- und Dickdarm fehlt. Die Windungen des Darmes sind dünn, erst kurz vor dem After tritt eine Verstärkung der Muskulatur auf. Stücke aus verschiedenen Hauptabschnitten des Darmes wurden in Formol ausgebreitet.

Die Vergrößerung der Darminnenfläche durch Faltungen ist eine außerordentlich geringe. Es besteht ein sehr enges, feines Faltennetz mit ganz oberflächlichen rundlich-polygonalen Maschenräumen, das am Beginn des Dünndarms kaum stärker hervortritt als in der Mitte. In dem erweiterten Endabschnitt des Darmes ist dies Netz verschwunden. Hier erkennt man nur einige schwache Längsfalten und zwischen ihnen hier und da isolierte Stückchen von Querfalten.

Im Magen des von mir untersuchten Exemplars fand ich einige kleine Krebse.

**101. *Phycis mediterraneus*. Gesamtlänge 396 mm, Herzspitze—After 88 mm (Figur auf Taf. XVII).

Beim Eröffnen der Bauchhöhle scheint der Magen vollkommen zu fehlen, er ist anscheinend in die weit geöffnete 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. Stücke aus Anfang und Mitte des Dünndarms sowie aus dem Enddarm wurden in Formol ausgebreitet.

Das Dünndarmrelief ist ein äußerst zartes. Es besteht hier ein gleichmäßiges feines Netzwerk mit ganz engen, flachen, runden Grübchen. Diese sind anscheinend am Beginn des Dünndarms 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 Querfalten. Auf diese größeren Faltenbildungen setzt sich das feine Relief unverändert fort.

Ueber die Ernährung dieses Fisches konnte ich keine näheren Mitteilungen auffinden. Auch der Darminhalt des von mir untersuchten Exemplars gab darüber keine Auskunft.

III. Pleuronectidae.

Die Flachfische sind sämtlich fleischfressende Räuber (LEUNIS 1883, p. 714; GÜNTHER 1886, p. 395), „die großen Arten unter ihnen, die sich selbst an Fische von der Größe des Kabeljaus wagen, sehr kühne, die kleineren, die sich mit Krebsen verschiedener Art, Muscheln und Würmern genügen lassen, wenigstens äußerst gefräßige Raubfische. In der Mordlust und Raubgier kommen sich die großen wie die kleinen gleich. Sie verfolgen jede Beute, die sie bewältigen zu können glauben, und scheuen sich auch nicht, schwächere der eigenen Art anzufallen: unter den norwegischen Fischern gilt es als ausgemacht, daß die Verletzungen der flachen Seiten und der Schwanzgegend, die man so oft bei ihnen bemerkt, von größeren Stücken derselben Art her-

rühren. Selbst die schlimmsten Feinde der Familie, Seewölfe und Rochen, finden in den großen Arten Vergelter und Rächer; der Heilbutt namentlich gilt als ein Verfolger der fast in derselben Weise wie er lebenden Rochen“ (BREHM 1892, p. 230).

102. *Limanda limanda* (CUVIER 1810, p. 535; 1835, p. 385).

Die Schleimhaut bildet im vorderen Darmteil leichte Falten, die unter Umschließung rautenförmiger Felder miteinander in Verbindung treten. Nach hinten zu wird die Oberfläche glatt.

103. *Platessa platessa* (CUVIER 1810, p. 535).

Der Magen stellt nicht, wie beim Steinbutt, einen Blindsack dar, sondern bildet mit dem Darmkanal einen fortlaufenden Kanal.

Die Innenfläche des Darmes verhält sich wie bei *Rhombus maximus*.

104. *Flesus (Pleuronectes) flesus*.

Der mit 2 Appendices pyloricae versehene Darm ist von mittlerer Länge. An seiner Innenfläche finden sich nach CUVIER (1835, p. 385) dicht gedrängte Längsfalten, die krausenförmig gefaltet sind, mit guirlandenartigem, auch ausgefranstem freien Rand. Anfangs breit, werden die Falten nach hinten zu schmaler, weniger zahlreich und zickzackförmig. Im Rectum beobachtete CUVIER nur einige leichte Querfalten. RUDOLPHI (1802, p. 66) gibt an, daß jenseits des cylindrischen Magens 3 sehr kurze Appendices pyloricae einmünden. Die innere Oberfläche des Darmes trägt netzförmig verbundene Schleimhautfalten, die selbst wieder fein gefaltet sind und gegen den Mastdarm schwächer werden.

105. *Flesus (Pleuronectes) passer* (RUDOLPHI 1802, p. 67).

Die Befunde sind dieselben wie bei *Fl. flesus*.

106. *Solea solea*.

Bei der Gattung *Solea* ist nach MECKEL (1829, p. 265, 268) der Magen sehr länglich und äußerlich nicht vom Darm zu unterscheiden. Letzterer ist dünnwandig (CUVIER) und hier weit länger als bei anderen Pleuronectiden. Appendices pyloricae fehlen. Die Schleimhaut bildet ein Netz von vorwiegend längsverlaufenden Falten mit rautenförmigen Maschen. Dieses Netz ist nach MECKEL bei *Solea* niedriger als bei verwandten Gattungen. Bald geht es in einfache Längsfalten über, die allmählich verschwinden, so daß der Enddarm im Gegensatz zu den Befunden bei anderen Pleuronectiden innen glatt erscheint. MECKEL meint, „daß also auf

merkwürdige Weise die Länge und die Entwicklung der inneren Oberfläche des Darmes hier auffallend im Gegensatz stehen“.

Während die Befunde von CUVIER (1810, p. 535; 1835, p. 386) den Angaben von MECKEL nicht widersprechen, fand EDINGER (1877, p. 681) bei *S. solea* im ganzen Darm nur im Zickzack verlaufende Längsfalten, die nicht untereinander in Querverbindung stehen.

107. *Pleuronectes nasutus* (RATHKE 1837, p. 349, 351).

Dicht hinter dem Pylorus findet sich zwischen den Längsfalten der Schleimhaut auf eine kurze Strecke ein zartes Netzwerk, weiterhin ziehen im Mitteldarm leicht zickzackförmig gebogene, fast gar nicht unterbrochene Längsfalten herab.

108. *Pleuronectes luscus* (RATHKE 1837, p. 350).

Die Schleimhaut des Mitteldarms bildet weniger regelmäßig als bei *Uranoscopus scaber* und *Trachinus draco* ein doppeltes Netzwerk von Falten.

109. *Rhombus maximus (aculeatus)*.

Bei der Gattung *Rhombus* ist nach der Schilderung von MECKEL (1829, p. 267) der Magen verhältnismäßig weit und groß, er „steigt bis zum unteren Rande der Bauchhöhle, dicht hinter dem After herab, läuft in einen kurzen, stumpf zugespitzten, nach vorn gewandten Blindsack aus und geht durch einen deutlichen, bei *Rh. rhombus* verhältnismäßig langen Pförtnertheil, der sich nach oben wendet, in den Darm über“. Der Darmkanal ist nicht sehr lang, er trägt bis zu 5 *Appendices pyloricae*. Die Innenfläche des Dünndarms ist im Anfang netzförmig gefaltet mit bedeutendem Vorherrschen der Längsfalten. „Dann wird das netzförmige Gewebe schwächer und geht bei einigen — in Längenfalten über. Bei den meisten übrigen entwickelt es sich in der Mitte des Dünndarms wieder stärker, verschwindet gegen das Ende desselben und wird im Dickdarm durch sehr lange, quer im Zickzack stehende, nach hinten gerichtete Falten ersetzt.“ Auch RUDOLPHI (1802, p. 67) fand bei *Rh. maximus* netzförmig verbundene Längsfalten mit gekraustem Rand, wie bei *Flesus flesus*, nur größer. Beim Steinbutt sei aber auch im Mastdarm ein krauses Netz anastomosierender Fältchen vorhanden, die größer sind als im übrigen Darmkanal. Nach CUVIER (1810, p. 534; 1835, p. 386) besitzt der Darm von *Rh. maximus* 2 *Appendices pyloricae*. Seine innere Oberfläche trägt zahlreiche feine, dicht gedrängt stehende, gefranste Plättchen, die bald an Zahl und Umfang abnehmen und

im Rectum durch breite, dicke Falten mit glatter schleimiger Oberfläche ersetzt werden. CUVIER (1810, p. 544) weist auch auf eine Angabe von HEWSON hin, wonach im Darm des Steinbutts die Zotten größer seien als im Vogeldarm. OWEN (1866, p. 421) läßt die Innenfläche mit schräg longitudinal oder wellig verlaufenden Falten, PILLIET (1885, p. 304) mit sehr hohen anastomosierenden Falten, die tiefe Gruben umschließen, bedeckt sein. Nach EDINGER (1877, p. 682) finden sich im Enddarm von *Rhombus aculeatus* besonders lange, zottenartige Auswüchse, die sonst bei Teleostiern selten seien.

IV. Cyprinidae.

Die Cypriniden leben sowohl von tierischen (Würmer, Insektenlarven) wie von pflanzlichen, lebenden und abgestorbenen, faulenden Stoffen. Nur wenige sind ausschließlich Pflanzenfresser (CUVIER 1835, p. 366; LEUNIS 1883, p. 726; GÜNTHER 1886, p. 421; BREHM 1892, p. 246; SCHMIEDEKNECHT 1906, p. 390).

*110. *Cyprinus carpio* (2 Figuren auf Taf. XVII).

Der Speisekanal der Cypriniden ist nach MECKEL (1829, p. 275) und CUVIER (1835, p. 366) sehr einfach gestaltet, von mittlerer Länge, mit einer mäßig dicken Muskelhaut versehen. Der Magen läßt sich äußerlich vom Darm nicht abgrenzen. Die Schleimhaut zeichnet sich durch reichliche Schleimsekretion aus. „Die Oberfläche der inneren Haut wird schon dicht hinter der kurzen Speiseröhre durch Vorsprünge vergrößert, und man kann daher auch in ihrer Anordnung, welche sich durch den ganzen Speisekanal erstreckt, keine Grenze zwischen Magen und Darm erkennen. Meistens bilden diese Vorsprünge dichtstehende, im Zickzack so gewunden verlaufende Falten, daß man alle Richtungen, die queren, geraden und schiefen, wahrnimmt, ohne daß sie sich jedoch durch Zwischenstreifen verbinden. Meistens sind indessen die Falten mehr oder weniger deutlich, vorzüglich hinten, quer. Sehr allgemein nehmen sie von vorn nach hinten, sowohl an Höhe als Zahl, besonders in ersterer Hinsicht, bedeutend ab, und eben deshalb kann man ihre Richtung im hinteren Teile des Darmes besser erkennen“ (MECKEL 1829). Nach CUVIER (1835) sind die sehr unregelmäßig verlaufenden Zickzackfalten bisweilen durch kleinere entgegengesetzte Falten vereinigt; die Faltungen sind im Anfangsabschnitt des Darmes am ansehnlichsten und zahlreichsten und nehmen dann nach hinten zu ab. Nahe dem Anus sollen sie wieder größer

werden und in anderer Richtung verlaufen als im übrigen Darm. Nach einer älteren Angabe von CUVIER (1810, p. 539) ist die Schleimhautoberfläche des Cyprinidendarms am gewöhnlichsten „zottig und im Zickzack gefaltet“. Auch MECKEL erwähnt eine Mitteilung von RATNKE (1824, p. 71, 75), wonach im Darm mancher Cypriniden Zotten vorkommen. Nach EDINGER (1877, p. 681) ist dagegen bei den meisten Cypriniden ein engmaschiges Netzwerk von Schleimhautfalten sehr reichlich ausgebildet.

Was nun das Schleimhautrelief von *Cyprinus carpio* im besonderen betrifft, so gleicht dieses nach RUDOLPHI (1802, p. 74) dem von *Idus idus*. Er bildet es auf Taf. VIII, allerdings recht unvollkommen, ab und schildert es folgendermaßen: „Die innerste Haut ist auf eine gar zierliche Art netzförmig gefaltet. Man glaubt zuerst nur dicht aneinander liegende, im Zickzack laufende Querfalten zu sehen und die größte Regelmäßigkeit hierin zu finden; bei größerer Aufmerksamkeit aber findet man, daß die Fältchen untereinander anastomosieren.“ Gleichzeitig erwähnt RUDOLPHI (p. 79) als irrig die von HEDWIG (1797) gegebene Beschreibung und Abbildung von Zotten im Karpfendarm. Ein sehr feines Netz von Schleimhautfalten mit tiefen Grübchen, das nach hinten immer feiner und oberflächlicher, ganz nahe dem After aber wieder stärker wird, beschreiben auch CUVIER (1810, p. 539; 1835, p. 367) und MILNE EDWARDS (1860, p. 388) im Darmkanal des Karpfens. MECKEL (1829, p. 276) fand beim Karpfen ebenfalls ein Faltennetz abweichend von seinen Beobachtungen bei den meisten anderen Cypriniden, steht aber insofern im Gegensatz zu CUVIER und MILNE EDWARDS, als er die Netzmaschen als sehr feine, niedrige, einfache, rundliche Grübchen bezeichnet, während die beiden anderen Autoren sie gerade als sehr tiefe Krypten schildern. In der Nähe des Afters sah MECKEL höhere, wellenförmige Querfalten, CUVIER dagegen etwas größere Netzmaschen.

Das von mir untersuchte Exemplar hat eine Gesamtlänge von 456 mm. 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. Abschnitte aus Anfang, Mitte und Ende des Darmkanals wurden in Formol ausgebreitet.

Das Schleimhautrelief ist durch den ganzen Darm hindurch ein gleichartiges und außerordentlich gleichförmiges. Es findet sich 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.

Nach der Schilderung von BREHM (1892, p. 249) durchzieht der Karpfen die seichteren Stellen seiner Wohngewässer, „zwischen den Wasserpflanzen, nach Kerbtieren und Gewürm, sowie nach Pflanzenstoffen umherspähend oder den Schlamm nach ähnlichen Stoffen durchwühlend. Seine hauptsächlichste Nahrung besteht wohl in kleinem Getier, namentlich in Würmern, Larven und Kerbtieren oder selbst Lurchen und ähnlichen Wasserbewohnern; er beschränkt sich jedoch keineswegs auf diese Nahrung, sondern frißt auch sehr gern Pflanzenstoffe, vermoderte Teile der Wasserpflanzen selbst, faulige Früchte, gekochte Kartoffeln, Brot etc. In den Zuchtteichen pflegt man ihn mit Schafmist zu füttern, was, streng genommen so viel sagen will, daß man durch den Mist Kerbtiere und Gewürm herbeilockt; denn diese, nicht aber der Mist, den er freilich auch mitverschluckt, geben ihm die geeigneten Nahrungsstoffe. Beim Wühlen im Schlamm nimmt er erdige Bestandteile mit auf, ja diese scheinen für seine Verdauung notwendige Bedingung zu sein. Im Meere nährt er sich wahrscheinlich hauptsächlich von Würmern und kleinen Muscheltieren.“ Salatblätter und andere saftige Pflanzen ähnlicher Art sollen nach GÜNTHER (1886, p. 422) dem Karpfen besonders angenehm sein und ihn rascher fett machen als irgend ein anderes Futter. Ähnliche Mitteilungen machen in aller Kürze LEUNIS (1883, p. 727) und SCHMIEDEKNECHT (1906, p. 393).

111. *Cyprinus chrysoprasius* (RATHKE 1837, p. 349).

Fast durch den ganzen Darmkanal ziehen im Zickzack verlaufende Falten, die auch mitunter unterbrochen sind.

112. *Cyprinus niloticus* (CUVIER 1810, p. 541; 1835, p. 369).

Die Darmschleimhaut bildet ein Relief von Zickzackfalten.

113. *Carassius carassius* (RUDOLPHI 1802, p. 75).

Die Innenfläche des Darmes zeigt ähnlich den anderen Cypriniden ein zum Teil sehr schönes Netz von Querfalten.

Die sehr anspruchslose Karausche nährt sich nach BREHM (1892, p. 252) hauptsächlich von Würmern, Larven, faulenden Pflanzenstoffen und Schlamm. GÜNTHER (1886, p. 423) gibt an, daß sie Teiche von dem Uebermaße vegetabilischen Wachstums freihält.

*114. *Barbus barbus* (Figur auf Taf. XVII).

Die Schleimhaut des relativ langen Darmes ist nach CUVIER (1810, p. 540) „mit feinen Zotten besetzt und der Länge nach im Zickzack gefaltet. Im vorderen Drittel stehen die Zotten, gegen das Ende des Darmkanals dagegen die Falten viel dichter aneinander. Die letzteren haben hier das Aussehen von Rinnen, die mit seitlich ineinander greifenden Zähnen versehen sind.“ MECKEL (1829, p. 276) und RATHKE (1837, p. 349, 351) widersprechen dieser Darstellung. Sie fanden keine Zotten, sondern im ganzen Darm zickzackförmig verlaufende, hier und da auch unterbrochene Falten. Diese sind nach MECKEL viel länger und zahlreicher als bei den anderen von ihm untersuchten Cypriniden, und die Täuschung CUVIERS „entsteht nur durch die Zahl, Länge und viel stärkere Windung derselben im Anfangsteile, während sie im hinteren Teile weniger zahlreich, kürzer und querer stehen“. In ähnlicher Weise äußert sich auch CUVIER (1835, p. 368) in einer späteren Schilderung. Er gibt an, daß die Falten vorwiegend im Zickzack longitudinal verlaufen, breit, dick und dicht aneinander gedrängt sind mit abgerundetem, nicht gefranstem freien Rand. Nahe dem Anus aber sollen einige aufgerichtete Hauptfalten eine Art Zähnen an den Seiten tragen, die sich abwechselnd zwischen die Zähnen der benachbarten Falten einschieben.

Das von mir untersuchte Tier hat eine Gesamtlänge von 540 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 220 mm. Die einzelnen Abschnitte des Darmkanals sind äußerlich nicht deutlich von einander geschieden. Der mit kräftigen muskulösen Wandungen versehene Darm ist nicht sehr lang (etwa 70 cm), in mehrere Windungen gelegt. Der als Magen zu deutende Anfangsteil ist ziemlich weit und geht unter allmählicher Verengung in den Dünndarm über. Letzterer setzt sich unter fortschreitender Abnahme des Lumen in den äußerlich nicht abgegrenzten Enddarm fort. Stücke aus dem Anfang und etwa der Mitte des Dünndarms wurden in Formol aufgespannt.

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 aneinander 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.

Nach der Darstellung von LEUNIS (1883, p. 729) ist die Barbe ein vorwiegend nächtlicher Grundfisch, der sich mit kleinen Wasser-tieren, Fischlaich und Krebsbrut ernährt. BREHM (1892, p. 255, 256) gibt als Futter der Barbe kleine Fische, Würmer, Schlamm und tierische Abfälle, so auch Menschenkot an, SCHMIEDEKNECHT (1906, p. 393) erwähnt Insektenlarven, Würmer und kleine Fische. Ich fand im Magen und Darm einen ziemlich spärlichen Inhalt, dessen Zusammensetzung sich nicht näher ergründen ließ. Er war gemischt mit etwas feinem Kies und anscheinend Bruchstücken von Schneckengehäusen. Hier wie im Darm finden sich außer-ordentlich reichliche Mengen von Schleim.

115. *Gobio gobio* (Goujon, CUVIER 1835, p. 368).

Die Innenfläche des kurzen Darmes trägt sehr feine Zickzackfalten mit etwas gefranstem freien Rand. Gegen den Anus zu gehen die Falten immer mehr in die Längsrichtung über.

Die Nahrung des Gründlings besteht aus Fischbrut, Würmern, faulendem Fleisch und Pflanzenstoffen (BREHM 1892, p. 257).

*116. *Tinca tinca* (Figur auf Taf. XVIII).

Die einzelnen Abschnitte des Darmkanals sind nicht scharf voneinander gesondert. Der Darm ist kurz. Seine Innenfläche zeigt nach RUDOLPHI (1802, p. 75) ähnlich anderen Cypriniden ein zum Teil sehr schönes Netz von Querfalten. CUVIER (1810, p. 540; 1835, p. 369) beschreibt unregelmäßig zickzackförmig verlaufende Falten, die krausenartig gefaltet sind, mit welligem, auch etwas gefranstem freien Rand. Diese Falten stehen durch weiter verästelte Seitenzweige miteinander in Verbindung. Nach hinten zu werden die Falten niedriger, die Verästelungen verschwinden, und man sieht nur Zickzackfalten von geringem Umfang. Später werden sie wieder breiter und verlaufen hauptsächlich in querer Richtung. Ganz am Ende des Darmes, dem Rectum entsprechend, beobachtet man einige Längsfalten, die durch Querfalten in Verbindung stehen. GRIMM (1866, p. 46) fand „dichtstehende, unregelmäßig gestellte, gekräuselte schmale Falten, welche zum Teil ineinander übergehen, zum Ende des Darmes hin an Höhe abnehmen und von denen einzelne an ihrem freien Rande geriffelt sind“.

Das von mir untersuchte Tier hat eine Gesamtlänge von 343 mm. Der Darmkanal zeigt äußerlich keine Sonderung. Er

beginnt mit einem ziemlich weiten Schlauch, der gerade nach abwärts zieht, nahe dem kaudalen Ende der Bauchhöhle umbiegt in ein ebenfalls gerade nach aufwärts verlaufendes Darmstück und so wieder bis in die Nähe des Herzens gelangt. Hier findet sich eine zweite Biegung, von deren Scheitel das Endstück des Darmes direkt kaudalwärts zum After zieht. Das Lumen zeigt eine allmähliche Abnahme des Durchmessers. Die Schleimhautoberfläche ist reichlich mit Schleim bedeckt. Ein Stück aus dem mittleren Teil des Darmkanals, dem aufsteigenden Schenkel, wird in Formalin ausgebreitet.

Dieses bietet 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 Strebepfeiler an die Seiten der groben Falten anlegen.

Ueber die Ernährung der Schleie finde ich nur bei BREHM (1892, p. 269) den Hinweis, daß sie hinsichtlich der Nahrung wohl in allen Stücken mit dem Karpfen übereinstimmt und allerlei Gewürm, sowie vermoderte Pflanzenstoffe und Schlamm frißt. Bei dem mir vorliegenden Exemplar war der Darmkanal fast leer. Die geringen Inhaltsbestandteile ließen sich nicht näher bestimmen.

117. *Leuciscus rutilus* (CUVIER 1810, p. 540; 1835, p. 370, 371).

Beim „Rotauge“ fand CUVIER (1810) „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“. Auch im Darm von „able rosse“ (1835, p. 370) stehen regelmäßige, dicht aneinander gedrängte, quere Zickzackfalten, die gegen den Anus zu unregelmäßiger werden. Im ersten Abschnitt des Darmes von „able rotengle“ (1835, p. 371) bildet die Schleimhaut sehr unregelmäßige, dicht gelagerte, dicke Falten mit einem abgerundeten, eingeschnittenen, papillenartigen freien Rand. Nach hinten zu werden die Falten dünner und erscheinen in regelmäßigeren queren Zickzackguirlanden angeordnet.

Nach LEUNIS (1883, p. 730) ernähren sich die Fische des Genus *Leuciscus* inkl. *Idus*, *Scardinius*, *Squalius* u. a. hauptsächlich von tierischer Kost. Diese besteht nach BREHM (1892, p. 259) aus Würmern, Kerfen, Fischroggen und kleineren Fischen, wird aber auch noch ergänzt durch Wasserpflanzen.

118. *Scardinius erythrophthalmus*.

Die Darmschleimhaut bildet nach RUDOLPHI (1802, p. 75) ein zum Teil sehr schönes Netz von Querfalten. Nach MECKEL (1829, p. 277) „ist der Anfang des Magenstückes in einer kleinen Strecke stark zottig, indem sich die starken und gewundenen Falten schon in ihrer Grundfläche einfach in spitze Zacken teilen. Der übrige Teil des Speisekanals bildet Querfalten“. Diese letzteren sind recht lang, fast ebenso wie bei *Barbus barbatus*.

Die vorwiegend tierische Nahrung dieses Fisches besteht aus Kerbtieren und Würmern, die er aus dem Schlamme hervorsucht, und außerdem aus Wasserpflanzen (LEUNIS 1883, p. 730; BREHM 1892, p. 261).

119. *Idus idus* (*Cyprinus jesus*) [RUDOLPHI 1802, p. 74].

„Die innerste Haut ist auf eine gar zierliche Art netzförmig gefaltet. Man glaubt zuerst nur dicht aneinander liegende, im Zickzack laufende Querfalten zu sehen und die größte Regelmäßigkeit hierin zu finden; bei größerer Aufmerksamkeit aber findet man, daß die Fältchen untereinander anastomosieren.“

Neben Gewürm und Kerbtieren erbeutet dieser Fisch auch kleine Fische (BREHM 1892, p. 263).

*120. *Squalius cephalus*.

CUVIER (1835, p. 370) fand auf der Innenfläche des Darmes von „able meunier“ quere Zickzackfalten, die, dicht aneinander gepreßt, anfangs sehr breit sind. Allmählich nehmen sie nach hinten zu ab, und im Enddarm bestehen grobe, unregelmäßige, verästelte Falten, von denen die ansehnlichsten longitudinal verlaufen. CUVIER meint, daß die ansehnlichen breiten Querfalten des ersten Darmstückes anscheinend die relativ geringe Länge des Darmkanals kompensieren sollen.

Das von mir untersuchte Tier mißt im ganzen 442 mm, von der Herzspitze bis zum After 174 mm.

Eine Sonderung des Darmkanals in einzelne Abschnitte ist äußerlich nicht wahrnehmbar. Er ist außerordentlich weit und ziemlich kurz. Der erste, offenbar dem Magen entsprechende Ab-

schnitt zieht gerade nach abwärts fast bis zum Ende der Bauchhöhle. Er zeigt vielfache ringförmige Einschnürungen ähnlich den Plicae sigmoideae des menschlichen Dickdarms. Unter Abnahme des Lumens geht er über in einen bis zum Pericard aufsteigenden Schenkel, und dieser wieder setzt sich in einen absteigenden fort, welcher gerade nach hinten zum After verläuft. Die letzten zwei Drittel des Darmkanals sind stark durch Inhalt aufgetrieben. Stücke aus dem Ende des ersten und zweiten Darmschenkels wurden in Formalin ausgebreitet.

Der Schleimhautbefund stimmt in hohem Grade mit dem bei der Barbe überein. Es finden sich hohe Falten mit abgerundetem, anscheinend etwas verdicktem freien Rande, die Falten liegen mit ihren seitlichen Flächen dicht aneinander. Ob zwischen ihnen Verbindungen bestehen, sie also netzförmig untereinander zusammenhängen, läßt sich nicht sicher entscheiden, erscheint aber nach einzelnen Bildern wahrscheinlich. Obgleich die freien Faltenränder sehr unregelmäßig wellig und im Zickzack verlaufen, prägt sich doch im ganzen eine Längsrichtung der Falten aus. In der Mitte des Dünndarms ist das Bild im wesentlichen dasselbe wie am Beginn.

Nach LEUNIS (1883, p. 732) ist der Döbel ein sehr gefräßiger Fisch, der auch Frösche und Mäuse verschlingt. BREHM (1892, p. 260) berichtet folgendes: „Anfänglich besteht seine Nahrung aus Würmern und aus Kerbtieren, die im Wasser schwimmen, auf der Oberfläche treiben oder niedrig darüber hinziehen; später, wenn er mehr heranwächst und tiefere Stellen aufsucht oder in größere Flüsse und Seen wandert, wird er zu einem Raubfische in des Wortes vollster Bedeutung und stellt kleineren Fischen, Krebsen, Fröschen, ja selbst Mäusen nach —.“ Bei dem von mir untersuchten Exemplar erweist sich der reichliche Inhalt der letzten zwei Drittel des Darmkanals als ziemlich harte grüne Pflanzenteile, untermischt mit 10 vollständig verschluckten Kirschen mit Kernen und Stielen. Das Fleisch der Früchte ist schon ziemlich weich und wohl auch durch Verdauung verändert; die Stiele anscheinend unverändert.

121. *Squalius leuciscus* (Cyprinus dobula).

Beim Döbel sollte nach CUVIER (1810, p. 540) die Darmschleimhaut überall zottig sein ohne zickzackähnliche Falten. MECKEL (1829, p. 277) fand aber schwach gewundene Querfalten, keine Zotten. Die Falten sind viel niedriger als bei den anderen von MECKEL untersuchten Cypriniden. CUVIER (1835, p. 370)

beschreibt ferner beim „vandoise“ am Anfang des Darmes wenige undeutliche Falten. Gegen das Ende würde die Schleimhautoberfläche glatt.

122. *Chondrostoma nasus*.

Der Befund wird etwas kürzer von CUVIER (1835, p. 371), ausführlicher von LANGER (1870, p. 102) geschildert. Nicht in allen Punkten herrscht Uebereinstimmung. Der Darmkanal ist lang, und nach LANGER „reichen die leisten- oder kammartigen Schleimhautfalten vom Schlunde bis an den After herab, 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 her gewunden 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.“ Die Schilderung von CUVIER weicht insofern ab, als sie eine Verbindung der wellig oder im Zickzack verlaufenden breiten Längsfalten durch Queräste nicht erwähnt. Der Darmkanal ist vom Anfang bis zu Ende drüsenlos.

Die Nase lebt nach BREHM (1892, p. 270) von Pflanzenstoffen, „namentlich verschiedenen Wasseralgeln, die Steine und andere im Wasser liegende feste Gegenstände überziehen und von den scharfen harten Kieferrändern der Nasen leicht abgelöst werden können“. Nach LEUNIS (1883, p. 734) werden aber auch kleine Tiere erbeutet.

123. *Blicca björkna* (*Abramis blicca*) (RUDOLPHI 1802, p. 75).

Die Darmschleimhaut zeigt ein zum Teil sehr schönes Netz von Querfalten, die nach dem After zu schwächer werden, wie bei zahlreichen anderen Weißfischen.

Die Blicke lebt wie die übrigen Abramis-Arten vorzugsweise von Wasserpflanzen, aber auch von Würmern und Fischlaich (LEUNIS 1883, p. 735; BREHM 1892, p. 281).

124. *Abramis brama*.

Die vorliegenden Angaben lauten recht widersprechend. Nach MECKEL (1829, p. 277) finden sich überall sehr lange zugespitzte Zotten. Dagegen stimmt nach RUDOLPHI (1802, p. 75) der Befund

überein mit *Cypr. carpio* resp. *Idus idus* (vergl. No. 119). Ähnliches hat wohl auch CUVIER (1835, p. 369) gesehen. Er beschreibt, daß bei *Brème commune* am Anfang des Darmkanals, der eines gesonderten Magens entbehrt, die Schleimhautoberfläche ein Netz von Falten darbietet mit Maschen von verschiedener Größe, die ineinander enthalten sind. Der Befund soll dem bei *Acipenser* völlig gleichen. Weiter gegen den Anus zu sieht man im Zickzack verlaufende Hauptfalten durch kleinere Fältchen miteinander in Verbindung stehend. Im letzten Darmabschnitt gibt es nur noch wellig verlaufende Querfältchen, die keine Grübchen mehr umschließen.

Nach LEUNIS (1883, p. 735) frißt der Brachsen besonders gern das Brachsenkraut (*Isoëtes lacustris*). Aber außer Wasserpflanzen besteht seine Nahrung auch aus Kerflarven und Würmern, nach denen er im Schlamm wühlt, wobei er auch Schlamm selbst mitaufnimmt (BREHM 1892, p. 277).

*125. *Abramis vimba* (Figur auf Taf. XVIII).

Während RUDOLPHI (1802, p. 75) ein Netz von Querfältchen beschreibt wie bei *Blicca björkna* u. a., spricht MECKEL (1829, p. 277) nur von Querfalten, die ziemlich lang sind, ähnlich denen von *Barbus barbus*.

Das von mir untersuchte Exemplar hat eine Gesamtlänge von 450 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 198 mm.

Der Darmkanal besteht aus einem einfachen Schlauch, der, anfangs weit, allmählich enger werdend, innerhalb der Bauchhöhle drei gerade verlaufende Schenkel bildet. Der erste absteigende weite Schenkel entspricht dem Magen, der ohne äußere Abgrenzung in den Mitteldarm sich fortsetzt. Der Scheitel der ersten Darmkrümmung liegt etwa an der Grenze zwischen mittlerem und letztem Drittel der Bauchhöhle. Es folgt ein aufsteigender Schenkel des Darmrohres, der sich unterhalb des Pericards umbiegt in das gerade zum After hinab- resp. kaudalwärts verlaufende Endstück, an welchem der Beginn des Enddarmes äußerlich nicht abgesetzt ist. Ein Stück aus dem Anfang und Ende des ersten und aus dem Ende des zweiten Schenkels wurde in Formalin ausgebreitet.

Die Faltenbildung der Schleimhaut ist eine außerordentlich reichliche. Am Anfang des Darmes treten sehr hohe dünne Querfalten mit einem ziemlich tief gezähnelten, krausenartig gefalteten freien 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.

Auch die Zärte lebt vorwiegend von pflanzlicher, daneben von tierischer Nahrung, nach der sie im Schlamme wühlt, wie ihre Verwandten (LEUNIS 1883, p. 735; BREHM 1892, p. 278).

**126. *Aspius aspius*. Gesamtlänge 525 mm, Herzspitze bis After 200 mm (Figur auf Taf. XVIII).

Eine äußerliche Gliederung des Darmkanals in einzelne Abschnitte fehlt. Er beginnt ziemlich weit und zieht gerade nach abwärts bis etwa zum Anfang der zweiten Hälfte der Bauchhöhle. Hier biegt er um in einen ganz kurzen aufsteigenden Schenkel, der in scharfer Knickung sich gerade nach hinten zum After fortsetzt. Gleichzeitig nehmen Lumen und Wanddicke dauernd ab. Ein Stück aus der Mitte des ersten absteigenden Darmschenkels und fast der ganze kurze aufsteigende Ast wurden in Formol ausgebreitet.

Die Schleimhaut bildet 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.

Aspius lebt hauptsächlich von tierischer Nahrung, Fischen, besonders *Alburnus lucidus*, aber auch Mäusen und Wasserratten. Daneben kommen aber auch pflanzliche Stoffe und kleinere Tiere als Nahrungsmittel in Betracht (LEUNIS 1883, p. 736; BREHM 1892, p. 282; SCHMIEDEKNECHT 1906, p. 400).

127. *Alburnus alburnus* (RUDOLPHI 1802, p. 75).

Die Darmschleimhaut bildet schwache Querfältchen, die sich sparsam untereinander verbinden.

Kerbtiere bilden nach BREHM (1892, p. 283) die Hauptnahrung der gefräßigen Lauben.

V. Cobitidae.

128. *Misgurnus (Cobitis) fossilis*.

MECKEL (1829, p. 273) gibt an, daß der dünnhäutige Darmkanal anfangs sehr weit ist und unter allmählicher Verengerung fast gerade zum After zieht. Das vordere Fünftel des Darmes trägt an seiner Innenfläche „ein starkes, rautenförmiges Netzwerk, das sich an seinem Ende plötzlich verliert, der übrige Darm ist so gut als ganz glatt“. RUDOLPHI (1802, p. 70) erwähnt nur kurz, daß die Schleimhaut schwach netzförmige Falten bildet.

Der Schlammbeißer wühlt im Schlamm am Grunde der Gewässer nach Würmern und anderen kleinen Wassertieren, frißt auch vermoderte Tier- und Pflanzenteile, sowie Fischlaich (LEUNIS 1883, p. 738; BREHM 1892, p. 289).

129. *Nemachilus barbatulus (Cobitis barbatula)*.

Nach MECKEL (1829, p. 274) liegen hier abweichende Verhältnisse vor wie bei *Misgurnus fossilis*. Ein weiter, länglicher, ziemlich dickhäutiger Magen ohne Spur eines Blindsackes setzt sich nach vorn umgebogen fort in einen kurzen, anfangs sehr weiten, dann stark verengten Darm, der aber mehr gewunden ist als bei *M. fossilis*. Dessen Innenfläche fand MECKEL völlig glatt. RUDOLPHI (1802, p. 70) beobachtete aber auch hier schwache netzförmige Schleimhautfalten. Appendices pyloricae fehlen. Nach der Schilderung von CUVIER (1835, p. 372) bestehen am ersten Viertel des kurzen Darmes der „loche“ tiefe polygonale Grübchen der Schleimhaut, die zum Teil wieder kleinere Grübchen in sich einschließen. Nach hinten zu verschwinden sie allmählich, und der größere Rest des Darmes besitzt eine glatte Innenfläche.

GÜNTHER (1886, p. 433) bezeichnet die Schmerlen als ausschließliche Fleischfresser; nach BREHM (1892, p. 291) leben sie aber nicht nur von Wassergewürm, Kerflarven, Kerbtieren und Fischlaich, sondern wohl auch von Pflanzenstoffen; „wenigstens füttert man die in besonderen Teichen gehaltenen Schmerlen mit Leinkuchen und Mohnsamen“.

VI. Characinidae.

130. *Serrasalmo (Salmo rhombus)* [MECKEL 1829, p. 289].

Der Magen hat eine ähnliche Gestalt wie bei *Salmo*. Der Darm ist viel länger und an seinem Anfang mit 12—15 mäßig großen Appendices pyloricae versehen. „Die Innenfläche des Darmes

ist überall ganz glatt, was wegen der Kompensation der Falten bei den mit einem kurzen Darm versehenen Gattungen interessant ist.“

Die sehr gefräßigen *Serrasalmo* fallen mit ungeheurer Gier alles Tierische an, das in ihren Bereich kommt, vergreifen sich auch an großen Säugetieren und dem Menschen (LEUNIS 1883, p. 740; GÜNTHER 1886, p. 439; BREHM 1892, p. 294).

131. *Myletes* (MECKEL 1829, p. 290).

„Der Magen unterscheidet sich von dem anderer Lachse, namentlich *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 Anfang stehen etwa längs dem ersten Siebentel linkerseits ungefähr 40 ansehnliche, längliche Pfortneranhänge. Der Darm ist in seinem bei weitem größten vorderen Teil glatt, hinten durch nicht sehr hohe Querfalten ungleich.“

Nach GÜNTHER (1886, p. 440) gilt für die Ernährung von *Myletes* offenbar dasselbe wie für *Serrasalmo*.

VII. Cyprinodontidae.

132. *Anableps tetraphthalmus*.

Nach der Schilderung von CUVIER (1810, p. 543) und MECKEL (1828, p. 273) ist der Darmkanal von mittlerer Länge und sehr karpfenähnlich. Der Magen ist äußerlich nicht gesondert, Appendices pyloricae fehlen. Die Innenfläche des Darmes trägt nach MECKEL schwache wellenförmige Längsfalten. Dagegen beschreibt CUVIER (1810, 1835, p. 372) in dem dem Magen entsprechenden Anfangsteil ein Netz mit feinen polygonalen Maschen, deren Umrandung gefranst und gefaltet ist, so daß die Maschen verborgen werden. Im weiteren Verlauf werden die Falten der Schleimhaut feiner, zickzackförmig; sie endigen mit Fransen, die der Innenfläche ein sammetartiges Aussehen verleihen. Im Mastdarm finden sich Längsfalten.

Ueber die Ernährung von *Anableps* fand ich nur die Mitteilung, daß er hauptsächlich, wenn nicht ausschließlich, von tierischen Stoffen lebt (GÜNTHER 1886, p. 442; BREHM 1892, p. 297).

VIII. Siluridae.

Die Siluridae sind sämtlich Raubfische (BREHM, 1892, p. 235).

133. *Silurus glanis*.

Nach der Beschreibung von MECKEL (1829, p. 271) zeigen „*Silurus* und die davon getrennten Gattungen ... im allgemeinen

eine mäßig weite, sehr lange Speiseröhre, auf die ein weiter, rundlicher Magen folgt, der fast bloß aus dem Cardiateile und dem ansehnlichen, länglich-rundlichen Blindsacke besteht, zu welchem er sich verlängert und dessen Pförtner teil eng und sehr kurz ist. Seine Muskelhaut ist stark, seine innere der Länge nach gefaltet, außerdem, besonders bei *Silurus glanis*, hauptsächlich im Cardiateile, sehr fein genetzt. Der Darm . . . ist, zumal in seinem Anfange, beträchtlich weit. Seine innere Haut ist der Länge nach gefaltet. Bei *Silurus glanis* stehen die Falten sehr dicht und gewähren, vorzüglich im Anfange, einen sehr angenehmen Anblick. Sie sind sehr hoch, an beiden Seiten mit einem sehr feinen Netz 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 und breite Längenvorsprünge, zwischen welchen das Netz, gleichfalls einfach, sehr niedrig und vielmaschig verläuft. Der Darm verengt sich zugleich allmählich vom Pförtner bis zum After beträchtlich.“ Damit stimmen wohl im ganzen die Beobachtungen von RUDOLPH (1802, p. 70, 71) an *Silurus glanis* überein, die er auf Taf. VI, Fig. 3 unvollkommen abbildet und folgendermaßen schildert: „Man kann keinen schöneren Anblick haben, als den die innerste Darmhaut dieses Fisches gibt. 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 Teil des Darmes ansehnlich, so daß die innere Darmhaut an zwei Linien hervortritt, um sie zu bilden. — Der untere Teil des Darmes zeigt nur im Verhältnis mit dem oberen Teil ein sehr schwaches Netz, weil hier die Falten beträchtlich und immer mehr an Größe abnehmen.“ CUVIER (1835, p. 375) gibt an, daß der Darmkanal mäßig lang und sehr dünnwandig ist und der Appendices pyloricae entbehrt. Seine Schilderung des Schleimhautreliefs entspricht der von MECKEL gegebenen.

Der Wels frißt alle Arten von Wassertieren, vor allem wohl Fische, aber auch Krebse, Frösche, Wasservögel, überhaupt alles, was er erreichen kann, auch Aas (LEUNIS 1883, p. 721; BREHM 1892, p. 237).

134. *Silurus clarias* (MECKEL 1829, p. 272).

Die Faltungen der Darmschleimhaut sind ebenso wie bei *Silurus glanis*, aber weniger stark entwickelt.

135. *Clarias* (*Heterobranchus*) *anguillaris* (MECKEL 1829, p. 273).

Die innere Darmfläche ist fast ganz glatt.

136. *Clarias melanoderma* BLEEKER (BÖHME 1904, p. 29).

Der sehr geräumige Magen läßt eine große und kleine Kurvatur unterscheiden, der Darm ist fast gleich weit, nicht deutlich in einzelne Abschnitte gesondert und von geringer Länge. Appendices pyloricae fehlen. Die Innenfläche bildet zahlreiche Längsfalten.

137. *Bagrus (Silurus) bayad* (MECKEL 1829, p. 272).

Die Faltungen der Darmschleimhaut sind ebenso wie bei *Silurus glanis*, aber weniger stark entwickelt.

138. *Bagrus spec.* (CUVIER 1810, p. 543; 1835, p. 374).

Der lange Darmkanal hat sehr dünne Wandungen und entbehrt der Appendices pyloricae. Die Schleimhaut bildet in der Nähe des Pylorus verästelte Längsfalten, weiterhin bis in den Enddarm nur einfache Längsfalten.

139. *Arius (Silurus) Herzbergii* (MECKEL 1829, p. 272).

Die Faltungen der Darmschleimhaut sind ebenso wie bei *Silurus glanis*, aber weniger stark entwickelt.

140. *Callichthys spec.* (MECKEL 1829, p. 272).

Der Bau der inneren Darmfläche weicht im größten Teil des Darmes von den Befunden bei anderen Siluriden ab. „Im Anfange enthält er zwar gleichfalls 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 Oeffnung wahrnahm.“ MECKEL fragte sich, ob es sich hier um Schleindrüsen oder einen pathologischen, durch Eingeweidewürmer verursachten Zustand handle. Eine Entscheidung war wegen Mangels an Material nicht möglich.

IX. Clupeidae.

Die Clupeiden nähren sich von kleinen Krebstieren und Mollusken (LEUNIS 1883, p. 756).

141. *Clupea harengus*.

Die Clupeiden besitzen nach MECKEL (1829, p. 283) einen ansehnlichen Magen mit beträchtlichem, länglich geformtem Blindsack, einen ziemlich kurzen, engen Darm, der besonders in seiner hinteren Gegend häufig sehr zahlreiche Querfalten aufweist, und gewöhnlich zahlreiche Appendices pyloricae. Bei der Gattung *Clupea* ist der Magenblindsack sehr lang und zugespitzt, die Pars

pylorica ansehnlich, doppelt so lang wie die Pars cardiaca (p. 285). *Clupea harengus* besitzt ca. 20 Appendices pyloricæ. Die Schleimhaut ist in der ersten Hälfte des Darmkanals glatt, in der zweiten Hälfte mit Querfalten besetzt, die viel weniger zahlreich und viel niedriger als bei *Alosa* sind (p. 286). RUDOLPHI (1802, p. 73) fand im ganzen Darm des Herings schmale hervorspringende Querfalten, die durch längs verlaufende Falten verbunden werden. Die Faltungen seien bereits mit bloßem Auge deutlich sichtbar. Das Vorkommen von Querfalten wird nur kurz erwähnt von MILNE EDWARDS (1860, p. 388) und OWEN (1866, p. 421).

Der Hering nährt sich hauptsächlich von winzigen, dem unbewaffneten Auge teilweise unsichtbaren Krestierchen, die er in unberechenbaren Mengen verzehrt, aber auch von anderen Fischen, besonders Sprotten, und ebenso von Eiern und Larven der eigenen Art (BREHM 1892, p. 370).

142. *Alosa sardina* (*Clupea pilchardus*) [RATHKE 1837, p. 348].

In der ganzen vorderen Hälfte des Darmes, die mit Pfortneranhängen besetzt ist, finden sich sehr dicht gedrängte, zarte, ganz gerade verlaufende Längsfalten. In der hinteren Hälfte aber stehen zum Teil vollständig, zum Teil unvollständig ringförmige Falten in großer Zahl dicht gedrängt beisammen. RATHKE meint, diese Falten müssen natürlicherweise den Speisebrei in seinen Fortschritten aufhalten, was wegen der geringen Länge des Darmkanals nützlich sein mag.

„Der Pilchard gehört zu den gefräßigsten Fischen, verzehrt jedoch fast nur kleine Kruster, vorzugsweise eine zwerghafte Garneele, von welcher man oft viele Tausende in dem bis zum Platzen gefüllten Magen findet. Ihr zu Gefallen hält er sich auf dem Boden des Meeres auf und durchsucht nach Art der Karpfen den Sand oder die Lücken zwischen Steinen im seichten Wasser. — Daß unser Fisch auch anderes Getier nicht verschmäht, läßt sich mit Bestimmtheit annehmen: er beißt an Angeln, die mit Würmern geködert werden, oder läßt sich durch Auswerfen von Stockfischrogen herbeilocken“ (BREHM 1892, p. 381).

143. *Alosa vulgaris* (*Clupea alosa*).

Die Befunde gleichen nach RUDOLPHI (1802, p. 73) denen bei *Clupea harengus*. Die Zahl der Appendices wird von MECKEL (1829, p. 285) und CUVIER (1835, p. 379) auf ca. 80 angegeben. Auch in der Schilderung des Reliefs der Innenfläche stimmen

beide Autoren überein. Im ersten Viertel der Länge, entsprechend der Einmündung der Appendices, bestehen unregelmäßige, wenig verästelte Längsfalten. Weiterhin wird die Oberfläche „mit Ausnahme des kürzeren Endteils durch eine außerordentlich große Menge sehr dichtstehender und verhältnismäßig sehr hoher Quersfalten bedeutend vergrößert.“ CUVIER fügt noch hinzu, daß von den Basen oder Seitenflächen der Falten kleine Fältchen oder Fädchen ausgehen, die durch den Zwischenraum zwischen zwei Falten hindurchgehen, um sich zu einer zweiten Falte fortzusetzen. Bei MILNE EDWARDS (1860, p. 388) ist das Vorkommen von Quersfalten nur kurz erwähnt.

Die Nahrung des Maifisches besteht aus kleinen Fischen und weichschaligen Krebstieren (BREHM 1892, p. 380).

X. Esocidae.

*144. *Esox lucius* (3 Figuren auf Taf. XVIII).

Der Magen ist nach CUVIER (1810, p. 541; 1835, p. 374) deutlich vom übrigen Darmkanal gesondert und nach MECKEL (1829, p. 280) mit einem kaum merklichen Blindsack versehen. Der Darm stellt ein sich gleichmäßig verjüngendes Rohr von geringer Länge mit dicken Wandungen dar. Ueber das Relief der Schleimhaut gehen die Meinungen ziemlich auseinander. RUDOLPHI (1802, p. 72) fand im Magen starke, rippenartige, gerade laufende Längsfalten, im Darm „eine Menge kleiner untereinander netzförmig verbundener Falten, die selbst wieder gefaltet sind“. Nach MECKEL ist die Innenfläche des Magens „mit sehr langen, dichtstehenden, dünnen, aber ziemlich breiten Zotten besetzt, die erst im Dünndarm allmählich kleiner werden, im Dickdarm wieder an Größe zunehmen, bei weitem aber nicht die Größe der im Anfange des Darmes befindlichen erlangen. Falten finden sich nicht, indessen machen die Zotten allerdings durch ihre Breite den Uebergang zu diesen“. Damit stimmt CUVIERS ältere Darstellung überein. Er fand Zotten und keine Falten. Die Zotten seien besonders lang im Mastdarm und hätten ein gefranstes Aussehen. Später aber (1835) schildert er die Zotten als sehr feine und lange Fransen, die vom freien Rand im Zickzack verlaufender Längsfalten der Schleimhaut ausgehen. Auch MILNE EDWARDS (1860, p. 388) spricht von sehr deutlich gefransten Schleimhautfalten im zweiten Teil des Darmes, die beim Hecht noch stärker entwickelt seien als bei der Barbe. Dagegen schließt sich GRIMM (1866, p. 44) wieder näher an MECKEL an. Er sagt: „An der

Innenfläche des Dünndarms finden sich durchweg sehr gedrängt stehende, lange, cylindrische Zotten, welche zum Dickdarm hin kürzer werden und weiter auseinanderrücken. Im Dickdarm kommen nur anfangs vereinzelte Zotten vor, mehr nach hinten dagegen werden diese durch ziemlich starke, unregelmäßig angeordnete, longitudinale und transversale Falten, welche bei Ausdehnung des Darmes nicht schwinden, ersetzt.“

Das kleinere der mir vorliegenden beiden Exemplare (a) hat eine Gesamtlänge von 480 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 206 mm. Der Oesophagus setzt sich unter allmählicher Zunahme des Umfanges in einen langen, ziemlich gleichmäßig weiten Schlauch fort, der gerade nach hinten zieht und den Magen darstellt. Er ist hier etwa 80 mm lang. Jenseits der Pylorus-einschnürung biegt sich das Darmrohr um in einen mäßig weiten, bis etwa zur Herzspitze aufsteigenden Schenkel, der sich dann mit geringen Windungen nach hinten zum After fortsetzt. Dabei nimmt das Lumen beträchtlich ab, und der hintere Teil des Dünndarms ist sehr eng. Eine äußerlich angedeutete ringförmige Klappe bildet die Grenze gegen den viel weiteren, etwa 40 mm langen Dickdarm. Stücke aus Anfang, Mitte und Ende des Dünndarms, sowie aus dem Dickdarm wurden in Formalin ausgebreitet.

Die Schleimhaut zeigt 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 Dünndarms 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 Enddarms 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 Dünndarms und 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.

Ein zweites Tier (b) mit einer Gesamtlänge von 575 mm zeigt einen viel komplizierteren Schleimhautbefund. Ganz am Beginn

des Dünndarms bestehen sehr hohe, dicht gedrängte, in sich selbst wieder krausenförmig gefaltete Schleimhautfalten. Eine bestimmte Anordnung der Falten ist nicht zu erkennen. Am freien Rand der Falten finden sich unregelmäßige Einschnitte. Diese sind meist unbedeutend, in einzelnen unregelmäßigen Abständen aber so tief, daß die ganze hohe Falte bis nahe 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 Teil des Dünndarms, wo die hohen zerschlitzten Falten an Höhe abnehmen und mehr vereinzelt stehen. Die beigegebenen beiden Figuren geben von diesen überaus komplizierten Verhältnissen leider nur ein sehr unvollständiges Bild.

Der Hecht ist ein ungemein gefräßiger Raubfisch. Er verschlingt Fische und Amphibien und vergreift sich auch an Enten, Gänsen, Wasserratten und auch größeren Säugetieren (LEUNIS 1883, p. 744; BREHM 1892, p. 314).

XI. Scombresocidae.

Die Scombresocidae sind alle Fleischfresser (LEUNIS 1883, p. 742).

145. *Exocoetus exiliens*.

Nach MECKEL (1829, p. 282) zieht der Darmkanal gerade vom Mund zum After, wobei er sich allmählich etwas verengt. Er ist etwas länger als bei *Hemiramphus*. An seiner Innenfläche finden sich breite, sehr zahlreiche, dicht gedrängte, wellig verlaufende Längsfalten, die bedeutend zahlreicher und größer sind als bei *Belone*. An ihrem freien Rand laufen sie in ansehnliche Zotten aus. Sie sind im ganzen Darmkanal vorhanden, nehmen aber vom Mund bis zum After gleichmäßig an Zahl und Größe ab. CUVIER (1835, p. 373) beschreibt nur sehr zahlreiche, dicht gedrängte Zickzackfalten, die gegen das Ende des Darmes abnehmen. Im Rectum fand er die Falten unregelmäßig und nur hier an ihrem freien Rand gefranst.

146. *Exocoetus volitans* (MECKEL 1829, p. 283).

Der Speisekanal ist hier etwas weiter und kürzer. Seine Innenfläche zeigt „größere und weniger zahlreiche Zotten, im An-

fange zugleich ein rautenförmiges Netz, auf dem die Zotten sitzen, in der hinteren Hälfte... keine Spur von Ungleichheiten irgend einer Art“.

Nach BREHM (1892, p. 306) sind im Magen der *Exocoetus* Reste kleinerer Fische, Kruster und Weichtiere gefunden worden.

*147. *Belone vulgaris* resp. *acus* (Figur auf Taf. XVIII).

Der Darmkanal zieht gerade vom Mund zum After und verengt sich dabei unbedeutend (CUVIER 1810, p. 541; 1835, p. 373; MECKEL 1829, p. 282). Ein gesonderter Magen und Appendices pyloricae fehlen. Die Darmwandungen sind nicht dick, aber auch nicht durchsichtig. Ueber das innere Relief werden sehr verschiedene Angaben gemacht. MECKEL findet die Schleimhautoberfläche „überall durch ansehnliche wellenförmige Längenfalten ungleich, die im vorderen, dem Magen entsprechenden Drittel am kleinsten, im mittleren am stärksten sind und hier sehr deutlich von ihrer Grundfläche aus in breite, ansehnliche, dreieckige, zugespitzte Zotten auslaufen“. CUVIER schilderte zuerst (1810) die Innenfläche als glatt ohne merkliche Zotten; später (1835) beschrieb er in der ganzen Ausdehnung des Darmes ein unregelmäßiges Netz von Falten, deren freier Rand guirlandenartig, wie gefranst sei. Der Enddarm zeichne sich nur durch dickere Falten aus. Diese Angabe läßt sich am besten in Einklang bringen mit der Beschreibung von RUDOLPHI (1802, p. 73). Er konstatierte „außerordentlich feine Fältchen, die wieder gekräuselt sind und allenthalben untereinander anastomosieren“.

Das von mir untersuchte Exemplar hat eine Gesamtlänge von 600 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 260 mm. Der Darmkanal stellt ein am Anfang mäßig weites, gegen den After zu allmählich etwas verengtes Rohr dar, das in gerader Richtung vom Mund zum After zieht. Die Wandungen sind ziemlich kräftig. Ein Magen ist äußerlich nicht abgegrenzt; Appendices pyloricae fehlen. Etwa 4 cm vor dem After markiert eine schwache, ringförmige Einschnürung bereits äußerlich die Grenze zwischen dem Dünndarm und dem sehr viel weiteren Enddarm. Verschiedene Stücke aus Anfang und Mitte des Dünndarms sowie aus dem Enddarm wurden in Formol ausgebreitet.

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 Dünndarms 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 das hohe Wabenwerk erhalten. Im weiten Enddarm ist auch dies verschwunden, und man findet hier nur noch ein ganz unregelmäßiges weitmaschiges Netz sehr niedriger Schleimhautfältchen.

GÜNTHER (1886, p. 445) berichtet: „Längs der Oberfläche des Wassers leicht hinstreichend, ergreifen die Hornhechte mit diesen langen Kiefern kleine Fische, so wie ein Vogel dieselben mit seinem Schnabel erfassen würde; ihr Schlund ist aber eng, so daß sie nur kleine Fische verschlingen können.“ BREHM (1892, p. 301) erwähnt eine Angabe, wonach diese Fische nichts verschonen, was Leben hat und von ihnen, wenn auch mit Mühe, verschlungen werden kann. Sie halten gewöhnlich die erfaßte Beute fest und bemühen sich, sie nach und nach zu bewältigen. Es gelingt ihnen zwar nicht, ein Stück abzubeißen, aber doch einen Bissen zu zerteilen. So hat man beobachtet, daß sie einen Köder förmlich zerfetzten. Am häufigsten werden offenbar kleine Fische, z. B. Seestichlinge, von ihnen verschlungen. Ich fand im Dünndarm meines Exemplars wenig weichen unkenntlichen Inhalt, im Rectum massenhaften schwarzen Kot.

148. *Scombresox* (MECKEL 1829, p. 282).

Die Anordnung des Darmkanals und das Relief seiner Innenfläche stimmt mit den Befunden bei *Belone vulgaris* überein.

Nach GÜNTHER (1886, p. 445) scheint dieser Fisch hauptsächlich von weichen pelagischen Tieren zu leben.

XII. Mormyridae.

Mitteilungen über die Ernährung dieser Fische waren mir nicht zugänglich.

149. *Mormyrus herse* (CUVIER 1810, p. 543; 1835, p. 374).

Die Mormyriden besitzen einen kurzen Darmkanal mit mittelmäßig dicken Wänden, gleichmäßigem Durchmesser, 2 langen, schlanken Appendices pyloricae und glatter Innenfläche.

150. *Mormyrus labiatus* (CUVIER 1810, p. 543; 1835, p. 374).

Es gilt dasselbe wie für *Mormyrus herse*.

151. *Mormyrus oxyrhynchus* (MECKEL 1829, p. 279).

„Die Speiseröhre ist lang und eng und plötzlich stark von dem Magen abgesetzt. Dieser ist länglich-rundlich und besteht aus zwei ungefähr gleich großen, durch eine schwache Einschnürung voneinander getrennten, rundlichen Hälften, welche den Cardia- und Pfortnertheil des gewöhnlichen Fischmagens darstellen. Ein Blindsack fehlt gänzlich. Die Muskelhaut ist überall, besonders aber in der linken Hälfte stark . . .“ Am Anfange des engen und langen Darmes finden sich 2 einfache, lange und schlanke Appendices pyloricae. Die Innenfläche des Darmes ist glatt.

152. *Mormyrus dorsalis* (MECKEL 1829, p. 279).

Die Verhältnisse sind im wesentlichen dieselben wie bei *Mormyrus oxyrhynchus*.

153. *Mormyrus cyprinus* (MECKEL 1829, p. 279).

Die Verhältnisse sind im wesentlichen dieselben wie bei *Mormyrus oxyrhynchus*.

XIII. Scopelidae.

154. *Gonostoma denudatum* (EDINGER 1877, p. 681).

Ein engmaschiges Netz von Schleimhautfalten ist hier wie bei den meisten Cypriniden am reichlichsten ausgebildet.

In den mir vorliegenden Werken finde ich keine Angaben über die Ernährung dieses Fisches.

XIV. Salmonidae.

Nach LEUNIS (1883, p. 747) sind alle Salmoniden Fleischfresser; sie leben entweder von kleineren Fischen oder von allerlei kleinen Wassertieren (Insekten, Krebstieren, Mollusken). Aehnliche Angaben macht GÜNTHER (1886, p. 455, 461). BREHM (1892, p. 321) sagt: „Die Lachse mit schwächlichem Gebisse ernähren sich eher nach Art der Karpfen als nach Art der Raubfische, d. h. nehmen Gewürm verschiedener Art, Schnecken, Muscheln und dergleichen, auch wohl pflanzliche Stoffe zu sich; die Arten mit kräftig bezahnten Kiefern hingegen lassen sich bloß in den ersten Jahren ihres Lebens mit Gewürm und Kerbtieren oder deren Larven genügen und greifen im höheren Alter alle anderen Fische an, die sie irgendwie bewältigen können. Uebrigens sind die größten Arten der Familie nicht die furchtbarsten Räuber: der Edellachs z. B. steht, schon wegen seines erheblich schwächeren Gebisses,

der Lachsforelle, wenn auch nicht an Gefräßigkeit, so doch an Raubfähigkeit nach.“

155. *Trutta salar*.

Den Magen schildert MECKEL (1829, p. 287) als länglich und stark muskulös. Er beginnt mit einer sehr ansehnlichen Pars cardiaca, die in spitzem Winkel in die etwa halb so lange Pars pylorica übergeht. Ein Magenblindsack fehlt. Der Darmkanal ist von mäßiger Länge. In ihn münden ca. 70 Appendices pyloricae. „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, selbst wieder stark der Länge nach gefaltete Querklappen...“ Zotten konnte MECKEL nicht finden im Gegensatz zu CUVIERS älterer Schilderung (1810, p. 541), die die Innenfläche des Darmes hinter der Einmündung der Appendices mit langen Zotten besetzt sein läßt, die nach hinten allmählich kürzer werden und weiter voneinander entfernt stehen, aber bis zum After reichen. Aber auch später (1835, p. 377) stimmen die Beobachtungen von CUVIER mit denen MECKELS nicht überein. Er sah in dem ersten Abschnitt des Darmes, in den die Appendices einmünden, zahlreiche sehr vorspringende Längsfalten und zwischen ihnen ein feines Netz mit tiefen Maschen. Weiter gegen den After zu fanden sich keine freien Fäden, sondern schräge 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. In der zweiten Hälfte des Darmes fand auch CUVIER ringförmige Querfalten, die nach dem After zu immer schmaler werden und in immer größeren Abständen voneinander stehen, um schließlich ganz zu verschwinden. Diese Querfalten sind in der Ansicht von außen bei uneröffnetem Darm von HOLME (1814, I, II, pl. 95) abgebildet. Sie werden auch von RUDOLPHI (1802, p. 72), MILNE EDWARDS (1860, p. 388) und OWEN (1866, p. 421, 422) erwähnt. Im übrigen beschreibt OWEN im oberen Teil des Darmes von *Salmo* schräg longitudinale oder wellige Falten, die gegen das Rectum zu an Zahl ab- und an Breite zunehmen und weniger schräg verlaufen. GULLAND (1898, p. 449) erwähnt nur sehr dichtstehende Längsfalten.

Der Lachs frißt im Meere Kruster, Fische, namentlich Sandaale, Stichlinge, auch wohl Heringe und wahrscheinlich alles, was

er sonst erlangen kann. Im Süßwasser frißt er nur während der Jugendzeit ebenso gierig wie die Forelle und enthält sich später fast gänzlich der Nahrung (BREHM 1892, p. 327).

*156. *Trutta fario* (2 Figuren auf Taf. XVIII).

Nach RUDOLPHI (1802, p. 71) trägt der Dünndarm jenseits der Appendices pyloricae „ähnliche Querklappen wie der dünne Darm des Menschen, und die sich untereinander nur selten verbinden, so daß die innere Darmhaut fast ganz glatt erscheint“. Auch CUVIER (1810, p. 542) fand hier keine merklichen Zotten, sondern nur Querfalten in regelmäßigen Abständen voneinander. Ich selbst untersuchte ein Exemplar, das im ganzen 493 mm lang ist und von der Herzspitze bis zum After 194 mm mißt, außerdem 4 Tiere von ca. 200—250 mm Gesamtlänge.

Der Magen wird durch eine ziemlich gleichmäßig weite, tief kaudalwärts absteigende Darmschlinge gebildet, deren aufsteigender Schenkel mit geringer Einschnürung am Pylorus in den Darm übergeht. Letzterer besitzt wie der Magen eine kräftige Wandung. Der Anfang des Dünndarms 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. In der zweiten Hälfte sieht man vielfach bereits von außen ringförmige Querfalten durchschimmern. Abschnitte aus verschiedenen Gegenden des Darmkanals sowohl des großen wie mehrerer kleiner Individuen wurden in Formol ausgebreitet.

Die reichlichen Faltungen der Darmschleimhaut kann man im ganzen als ein doppeltes Netzwerk charakterisieren, das aber in den einzelnen Abschnitten des Darmkanals 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 beträchtliche 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 untereinander verbinden. In einem nicht unbeträchtlichen zweiten Endabschnitt des Darmes treten wieder sehr ansehnliche Querfalten hervor, die viel stärker sind, als am Anfang, und mehr oder weniger vollständige Ringe bilden. In den weiten Räumen zwischen ihnen bildet die Schleimhaut noch ein feines engmaschiges Netz, das man ebenfalls als ein doppeltes bezeichnen kann, da es von gröberen und feineren Falten gebildet wird. Dieses Netz dehnt sich auch über die Flächen der Querfalten bis zu deren glattem freien Rand aus.

BREHM gibt an (1892, p. 341), daß alle als Larven oder Fliegen im Wasser lebenden Kerbtiere die Lieblingsnahrung der Forelle in jedem Lebensalter bilden, daneben noch kleine Crustaceen. Die junge Forelle frißt außerdem Würmer, Egel, Schnecken, Fischbrut, kleine Fische und Frösche. Das größere, ältere Tier von 1—1,5 kg Gewicht ist ein außerordentlich gefräßiger Raubfisch, der selbst seine eigene Nachkommenschaft nicht verschont. Bei den von mir untersuchten Tieren bildete der Darminhalt eine weiche, sehr zähe, offenbar schleimreiche Masse.

157. *Salmo (Curimates) unimaculatus* (MECKEL 1829, p. 288).

Die Anordnung des Speisekanals ist ähnlich wie bei *Salmo salar*. Es sind ca. 20 Appendices pyloricae vorhanden. Der Darm ist verhältnismäßig sehr weit. Seine Innenfläche trägt ungefähr im vorderen Sechstel, entsprechend der Mündung der Appendices, „kleine Querfalten, die allmählich verschwinden, allein in dem letzten Drittel bedeutend stärker und dichter aneinander stehend wiedererscheinen“.

158. *Salmo labrax* (RATKE 1837, p. 349, 350).

Im Mitteldarm bildet die Schleimhaut ein ziemlich weitmaschiges, unregelmäßiges Netzwerk. In der hinteren Hälfte des Darmkanals erscheinen die Schleimhautfalten als mehr oder weniger vollständige Ringe, die in großer Zahl dicht beisammenstehen. Sie halten offenbar den Speisebrei in seinen Fortschritten sehr auf, was bei der geringen Länge des Darmkanals von Vorteil sein mag.

159. *Thymallus thymallus* (Ombre commune CUVIER 1835, p. 378).

Es sind ca. 18 Appendices pyloricae vorhanden. Am Anfang des Darmes bilden Schleimhautfalten ein sehr feines, weiterhin ein gröberes Netz. 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.

Die Nahrung der Aesche „besteht aus den Larven verschiedener Wasserkerfe und in letzteren selbst; auch nimmt sie kleine Wasserschnecken und Muscheln zu sich, verschmäht ebensowenig Gewürm und verschont selbst Fischbrut nicht“. Wie die Forelle springt sie nach vorüberschwirrenden Kerfen über den Wasserspiegel empor, geht deshalb auch leicht an die Angel (BREHM 1892, p. 381).

160. *Coregonus* (*Salmo*) *lavaretus* (lavaret).

Die Befunde gleichen nach RUDOLPHI (1802, p. 71) im ganzen denen von *Trutta fario*, während CUVIER (1835, p. 378) die große Ähnlichkeit mit *Thymallus thymallus* hervorhebt. Es bestehen nur Verschiedenheiten in der Zahl der Appendices. Die Schleimhaut bildet auch hier Querfalten und jenseits derselben kurze Papillen, zwischen denen sehr feine Falten ebenfalls in querer Richtung verlaufen.

**161. *Epitomyia* (*Salmo*) *salvelinus*¹⁾.

Zur Untersuchung stand mir ein Exemplar einer als „Bachsaibling“ bezeichneten, in der Saale kultivierten amerikanischen Form zur Verfügung. Dieses Tier mißt im ganzen 330 mm und von der Herzspitze bis zum After 144 mm. Die Anordnung des Magendarmkanals ist dieselbe wie bei der Forelle. Der Magen

1) Die Bestimmung dieser Form wurde nicht von mir festgestellt, sondern rührt von dem Fischer her.

bildet eine Schlinge und besteht aus einer langen Pars cardiaca, die spitzwinklig umgebogen in eine ebenfalls lange, aber nur höchstens $\frac{2}{3}$ der ersteren entsprechende Pars pylorica übergeht. Vom Pylorus zieht der kurze Darm direkt zum After. Der Magenschlauch besitzt eine geringe, ziemlich gleichmäßige Weite. Der Darm zeigt äußerlich keine Sonderung in einzelne Abschnitte. Er ist viel enger als der Magen und ändert seinen Durchmesser nicht wesentlich. Magen und Darm haben eine ganz kräftige Muskelwand. Der Anfang des Darmes trägt auf eine längere Strecke zahlreiche, in zwei Reihen angeordnete Appendices pyloricae. Teile aus verschiedenen Regionen des Darmes wurden in Formol ausgebreitet.

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 Rand 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 Querralten ausdehnen.

Die Saiblinge ernähren sich wie die Renken (*Coregonus*) hauptsächlich von kleinen Tieren, besonders verschiedenen Schmarotzerkrebsen. Sie verschmähen auch kleinere Fische nicht, und große Saiblinge mögen wohl vorwiegend von solchen leben (BREHM 1892, p. 344). Ich fand bei meinem Exemplar einen zähen, glasigen, gelblichen Darminhalt.

XV. *Ammodytidae*.

162. *Ammodytes tobianus*.

Der Magen besteht nach MECKEL (1829, p. 255) aus einem ziemlich langen und engen Cardialteil, einem ansehnlichen, fleischigen, länglich zugespitzten Blindsack und einem kurzen Pförtner teil. Der Darm verläuft fast ganz gerade und trägt eine lange und verhältnismäßig große Appendix. Ueber das Relief der Schleimhaut konnte MECKEL keine Auskunft geben. Er erwähnt nur eine

Angabe von RATHKE (1824?), daß hier äußerst lange Zotten vorhanden seien. Dies konnte RUDOLPHI (1828, p. 209) nicht bestätigen. Er fand „nur von Falten entstehende lange Fortsätze, die noch dazu bei dem Sandaal so isoliert stehen“, daß er nicht begreift, wie RATHKE diese hat Zotten nennen können.

Als Beute der Sandaale werden angegeben Würmer, Krebstiere (LEUNIS 1883, p. 713) und auch junge Fischbrut (BREHM 1892, p. 222).

XVI. Ophidiidae.

*163. *Ophidium barbatus* (Donzelle commune; Figur auf Taf. XVIII).

MECKEL (1829, p. 256) fand den Cardialteil des Magens länger und weiter als bei *Ammodytes tobianus*, den rundlichen Magenblindsack aber nur sehr kurz. Eine Pars pylorica fehlt ebenso wie Appendices pyloricae vollständig. Der Darm ist weit und zieht mit engen, kurzen Windungen zum After. An seiner Innenfläche soll er Längsfalten haben. Dagegen sah CUVIER (1835, p. 390) wenigstens im Beginn des sehr dünnwandigen Darmes ein Netz von Falten bereits von außen durchschimmern.

Das von mir untersuchte Tier hat eine Gesamtlänge von 205 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 54 mm. 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 geradegestreckten Endstück bis zum After fort.

Das Schleimhautrelief fand ich recht schwach, die Oberflächenvergrößerung gering. Am Beginn des Dünndarms, 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 Faltennetz kann nicht eigentlich die Rede sein. In dem sehr dünnwandigen mittleren Teil des Dünndarms 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 größere Falten, die zum Teil deutlich transversal verlaufen, und in den weiten Maschen ein unvollkommenes feines Netz, dessen Maschenräume ebenfalls nicht eng sind.

Die Nahrung dieses Fisches besteht nach BREHM (1892, p. 222) aus kleinen Krabben und Fischen. Ich fand in der Mundhöhle meines Exemplares mehrere *Brachyochirus* (*Gobius pellucidus*), die aber auch zufällig hineingelangt sein könnten, und im Darm Reste von Crustaceen.

XVII. Gymnotidae.

164. *Gymnotus electricus* (MECKEL 1829, p. 256).

Der Magen ist rundlich und stark fleischig, mit einem kurzen Blindsack versehen, der Darm mittelmäßig lang und eng. In ihn münden 12 kurze *Appendices pyloricae*, die sich in sehr zahlreiche Aeste spalten. Die Innenfläche des Darmes ist „fast ganz glatt, schwach zellig“.

Der *Gymnotus* frißt alle für ihn verschlingbare Beute; Fische, Krabben, Kerbtiere und auch Amphibien werden besonders aufgeführt (BREHM 1892, p. 393; LEUNIS 1883, p. 760).

165. *Carapus brachyurus*.

MECKEL (1829, p. 257) findet die Verhältnisse ähnlich wie bei *Gymnotus*, nur den Magen dünnhäutig, den Magenblindsack größer und 6 einfache, ziemlich lange *Appendices pyloricae*. Nach CUVIER (1835, p. 389) ist der Darmkanal der „*Carapes* (*Gymnotus carapo* BL.)“ ziemlich lang und mit nur 2 *Appendices* versehen. Im Duodenum soll die Schleimhaut ein Netz mit ziemlich tiefen Maschen bilden.

Ueber die Ernährung fehlen mir Mitteilungen.

XVIII. Symbranchidae.

166. *Symbranchus* (MECKEL 1829, p. 257).

„Der Speisekanal ist ganz gerade, überall fast gleich weit und ohne Pfortneranhänge, der After befindet sich am Anfang des

letzten Viertels des Körpers. Die der Länge nach gefaltete Speiseröhre ist hier vielleicht länger als bei irgend einem Fische, indem sie das vordere Viertel des Speisekanals beträgt. Der ganz gerade Magen ist nur ungefähr halb so lang, stärker gefaltet, außerdem zellig, nach hinten allmählich verengt und durch einen starken Pförtner vom Darm geschieden, dickfleischig. Der Darm, der dem größten vorderen Teil des Magens an Weite gleichkommt, aber außerordentlich viel dünnhäutiger ist, 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, ohne Spur einer Dickdarmklappe.“

Angaben über die Ernährung dieses Fisches fehlten in den von mir herangezogenen Werken.

XIX. Muraenidae.

Die Muränen sind fleischfressende Raubfische (LEUNIS 1883, p. 761; BREHM 1892, p. 397).

*167. *Anguilla anguilla* (2 Figuren auf Taf. XVIII).

Nach MECKEL (1829, p. 258) stimmen *Muraena* (*Anguilla*?), *Ophisurus* und *Muraenophis* in der Anordnung des Speisekanals überein. Sie besitzen einen sehr langen, fleischigen, engen, stark zugespitzten Magensack, eine kurze Pars pylorica und einen sehr kurzen, wenig gewundenen, fast gerade verlaufenden Darm. Appendices pyloricae fehlen anscheinend bei allen dreien. Die Darm-schleimhaut des Aales nennt RUDOLPHI (1802, p. 63) ein blättriges, zelliges Gewebe und schildert sie folgendermaßen: „Größere Falten anastomosieren auf allen Seiten mit anderen Falten und machen dadurch gleichsam Zellen, deren Wände nahe aneinander stehen. 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.“ Damit stimmen im wesentlichen die Angaben von CUVIER (1810, p. 529; 1835, p. 388) und MILNE EDWARDS (1860, p. 388) überein. Nach CUVIER bilden die in verschiedenen Richtungen sich vereinigenden Falten polygonale Maschen, die wieder kleinere, von niedrigeren Falten gebildete Maschenräume einschließen.

Ich untersuchte 2 Exemplare, neben einem sehr kräftigen über einen Meter langen Tier ein zweites, das im ganzen 480 mm und von der Herzspitze bis zum After 143 mm mißt. Der Oeso-

phagus geht in eine lange, ziemlich weite Pars cardiaca über, und daran schließt sich ein sehr langer, schlanker, geradegestreckter 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. Nur wenige Centimeter oberhalb der Ausmündung bildet er eine kleine Schlinge, und hier sieht man auch eine wenig deutliche Einschnürung, die Grenze zwischen Dünndarm und dem etwas weiteren Enddarm. Appendices pyloricae fehlen. Stücke aus Anfang, Mitte und Ende des Dünndarms sowie aus dem Enddarm wurden in Formol ausgebreitet.

Die Konfiguration der Schleimhaut stimmt bei beiden Individuen völlig überein. Wir finden durch den ganzen Darm hindurch 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 niedrigere feine Seitenäste der Hauptfalten und bilden hier, miteinander anastomosierend, ein unregelmäßiges 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.

Der sehr gefräßige, aber des kleinen Maules halber nicht sehr raubfähige Aal nährt sich hauptsächlich von niederen Tieren, allerhand kleinen Wassertieren, namentlich Würmern und Krebsen zur Zeit der Häutung, ferner von Fischlaich. Er überfällt auch kleine Fische und Frösche und soll auch das Aas größerer Tiere annehmen (LEUNIS 1883, p. 762; BREHM 1892, p. 400). Ich fand im Darm der von mir untersuchten Tiere einen reichlichen, breiigen, gelblich gefärbten, ziemlich dünnflüssigen Inhalt.

*168. *Conger conger*.

Die Befunde sind nach CUVIER (1810, p. 530; 1835, p. 389) genau wie bei *Anguilla*. Das Faltennetz sei besonders deutlich im vorderen Teil des Darmkanals.

Das von mir untersuchte Tier hat eine Gesamtlänge von 634 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 155 mm. Die makroskopischen Verhältnisse des Darmtraktes gleichen sehr denen bei *Anguilla anguilla*. Wir finden 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. Appendices pyloricae fehlen. 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 ich nicht auffinden. Der Darm ist kurz. Er zieht im ganzen gerade nach hinten zum After und bildet wenige Centimeter oberhalb des letzteren einige geringe Windungen. Teile aus verschiedenen Abschnitten von Dickdarm und Dünndarm wurden in Formol ausgebreitet.

Der Schleimhautbefund gleicht in der Tat, wie CUVIER angab, sehr den Verhältnissen bei *Anguilla*. Wir finden ein doppeltes Netz von Falten, das am Beginn des Dünndarms sehr ansehnlich ist und dann allmählich stark abnimmt. Die Hauptfalten bilden ausgeprägt longitudinale Zickzacklinien. Gegen das Ende des Dünndarms und im Mastdarm besteht nur noch ein einfaches, weitmaschiges, unregelmäßiges Netzwerk von niedrigen Falten.

Der Seeaal ist ein ungemein gefräßiger Raubfisch, der auch schwächere Mitglieder seiner eigenen Art nicht verschont. Er ist mit Leichtigkeit im stande, Muschelschalen zu zermalmern, und bemächtigt sich der in den Hummerkörben gefangenen Krebse (BREHM 1892, p. 404). Das mir vorliegende Exemplar enthielt noch in der zweiten Hälfte des Darmes eine große harte Krebschere, wodurch das Lumen des Darmes beträchtlich erweitert und das Schleimhautrelief ganz zum Verschwinden gebracht war.

*169. *Conger niger*.

Beim „Congre noir“ fand CUVIER (1835, p. 389) die Darmwandung sehr dünn und die Bänder und Fäden des Netzes weniger dick als bei *Conger conger*.

Das mir vorliegende Exemplar hat eine Gesamtlänge von 772 mm und mißt von der Herzspitze bis zum After 180 mm. Die Disposition und das makroskopische Verhalten des Magendarmkanals ist dasselbe wie bei *C. conger*. Der Magenblindsack ist etwas dicker, da durch reichlichen Inhalt aufgetrieben, die

Muskulatur auch am Ende des Darmkanals noch ziemlich kräftig. Eine äußerliche Abgrenzung zwischen Dünndarm und Dickdarm fehlt, wohl aber findet sich eine Klappe ganz kurz vor dem After. Stücke aus Mitte und Ende des Darmes wurden in Formalin ausgebreitet.

Im Gegensatz zu CUVIER fand ich bei meinem Exemplar die Darmwandung kräftig und das Relief stark ausgebildet. Die Faltungen der Darmschleimhaut zeigen denselben Typus wie bei *Anguilla*. Das doppelte Faltennetz ist am Beginn und in der Mitte des Dünndarms ebenso ausgebildet wie beim Aal und die Präparate nicht zu unterscheiden. Gegen das Dünndarmende werden die Faltungen viel schwächer und im Enddarm wieder etwas stärker. Ein doppeltes Netz von gröberen und feineren Falten ist hier noch deutlich zu unterscheiden.

Im Magen dieses Exemplars fand ich mehrere halbverdaute kleine Fische.

*170. *Muraena helena* (Figur auf Taf. XVIII).

Die Innenfläche trägt nach einer älteren Angabe von CUVIER (1810, p. 530) nur leichte Runzeln, die rautenförmige Felder umschließen. Der Darm ist kurz und fast geradegestreckt. Später (1835, p. 389) fand er ein polygonales Maschennetz nur im ersten Drittel des Dünndarms deutlich ausgeprägt. Weiterhin soll es abnehmen und durch einige Längsfalten ersetzt werden, um endlich im Rectum wieder aufzutreten. Nach MECKEL (1829, p. 258) ist die Schleimhautoberfläche von *Muraenophis* zellig, besonders stark im Anfangsteil des Darmes. OWEN (1866, p. 421) erwähnt nur kurz das Vorkommen von netzförmigen Falten.

Das von mir untersuchte Tier mißt im ganzen 634 mm und von der Herzspitze bis zum After 205 mm. Form und Lage des Darmtraktes ist dieselbe wie bei den anderen Muränen, 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. Stücke aus dem Anfang und der Mitte des Dünndarms sowie aus dem äußerlich nicht abgegrenzten Enddarm dicht vor dem After wurden in Formol ausgebreitet.

Auch hier ist auf der Schleimhautinnenfläche dasselbe doppelte Faltennetz ausgeprägt wie bei den übrigen Muränen. Anfangs stark ausgebildet, nimmt es in der Mitte des Dünndarms 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.

Die Muräne lebt nach GÜNTHER (1886, p. 487) von Fischen, nach BREHM (1892, p. 408) vorwiegend von Krebsen und Tintenschnecken. Ihre Gefräßigkeit soll sehr groß sein.

XX. Ophisuridae.

171. Ophisurus serpens.

Das Relief der Schleimhaut gleicht nach CUVIER (1835, p. 389) dem von *Anguilla*. Die Maschen des Faltnetzes sind vielleicht noch zahlreicher. Kleinere werden von größeren umschlossen. Das Netz ist noch gegen das Ende des Dünndarms zu sehr ausgeprägt. Im Rectum wird dasselbe durch breite Längsbänder gebildet, die, durch schmalere Querstreifen untereinander verbunden, viereckige Maschenräume einschließen. Auch nach MECKEL (1829, p. 258) ist die Innenfläche des Darmes von *Ophisurus* zellig gebildet.

Angaben über die Ernährung dieses Fisches fehlten in den herangezogenen Werken.

B. Plectognathi.

I. Sclerodermidae.

172. Balistes.

Nach CUVIER (1835, p. 392) kommen bei den Plectognathen niemals Appendices pyloricae vor. Der Magen erscheint durch seine cylindrische Form und geringe Kapazität sowie durch seinen allmählichen Uebergang (wenigstens äußerlich) in den Darm rudimentär, wenn auch nicht in so hohem Grade wie bei den Cypriiden. Bei *Balistes* findet CUVIER (1810, p. 527; 1835, p. 393) den Magen muskulös, den Darm dünnhäutig und an seiner Innenfläche größtenteils glatt. Am Anfang des letzten Drittels trägt der sich gegen das Rectum stark erweiternde Darm einige Anschwellungen. In dieser Gegend erscheint die Schleimhaut sammetartig, mit sehr niedlichen Zotten besetzt. Allein in dem kurzen Mastdarm finden sich Längsfalten. EDINGER zitiert eine Angabe von RATHKE (1824?), wonach unter anderen bei *Balistes* der Rand der Schleimhautfalten gekräuselt und vielfach ausgeschnitten sei. Er selbst führt den Darm von *Balistes* als eine der seltenen

Stellen an, wo sich unter den Fischen und speziell den Teleostiern zottenartige Auswüchse der Darmschleimhaut finden. Diese hätten ganz denselben Bau „wie die übrigen Teile der Falten, aus denen sie auch durch mannigfache Uebergänge hervorgehen“.

Die Balistes-Arten nähren sich nach LEUNIS (1883, p. 764) und GÜNTHER (1886, p. 494) vorwiegend von Muscheln, die sie nach Eröffnung der Schale ausfressen, und von Korallen, die von den Stöcken abgebissen werden. Dagegen gibt BREHM (1892, p. 416) neben Korallentierchen vorwiegend Tange als Nahrungsmittel der Hornfische an.

173. *Monacanthus* (*Balistes penicilligerus* CUVIER 1835, p. 393).

Der Darm ist sehr weit, ungleichmäßig erweitert durch Nahrungsbestandteile. Seine Wandungen sind dünn, durchscheinend, an der Innenfläche mit Längsfalten versehen, die gegen den Anus sehr fein werden.

Das Gebiß von *Monacanthus* gleicht dem von *Balistes* (GÜNTHER 1886, p. 495) und wird wohl auch in ähnlicher Weise verwandt zum Abbeißen von Korallen und Eröffnen von Muschelschalen.

174. *Ostracion* (*Coffre parallépipède* CUVIER 1835, p. 394).

Der Darmkanal ist anfangs etwas erweitert, dann bis zum Ende ziemlich gleichmäßig. Die Schleimhaut erscheint ganz am Beginn sammetartig und bildet kleine wellige Falten; weiterhin wird sie glatt im Rest des Duodenum, des ersten erweiterten Darmabschnittes. Dann treten die kleinen Falten wieder auf bis zum Rectum, dessen Innenfläche einige etwas stärkere parallele Längsfalten zeigt.

Die Nahrung der Kofferrfische soll nach BREHM (1892, p. 418) aus Krebsen und Weichtieren bestehen.

II. *Gymnodontidae*.

175. *Tetrodon hispidus*.

CUVIER (1810, p. 527; 1835, p. 392) schildert den Darmkanal der Gattung *Tetrodon* als sehr kurz und ziemlich dickwandig. Das Lumen ist überall ungefähr gleich weit, und die Innenfläche trägt wellig verlaufende Längsfalten, die im Mastdarm am stärksten ausgeprägt sind. Nach MECKEL (1829, p. 295) ist der Darm sehr dünnhäutig und verengt sich allmählich von vorn nach hinten, um sich dann gegen den After wieder zu erweitern. An seiner Innenfläche fand er ziemlich starke Längsfalten.

176. *Tetrodon testudinarius* (MECKEL 1829, p. 295).

Auf der Darmschleimhaut beobachtete MECKEL „sehr deutliche und lange Zotten, die aber in Längenreihen stehen“. Er glaubt hier einen Uebergang zu den Befunden bei *Orthogoriscus mola* zu sehen.

Nach LEUNIS (1883, p. 765) und GÜNTHER (1886, p. 497) dienen Korallen und hartschalige Weich- und Krustentiere zur Ernährung der *Tetrodon*-Arten.

177. *Orthogoriscus (Tetrodon) mola*.

MECKEL (1829, p. 293) schildert den Speisekanal als verhältnismäßig sehr lang; CUVIER (1810, p. 528; 1835, p. 392) nennt ihn nur verhältnismäßig länger als bei anderen *Tetrodon*-Arten. Weite des Lumens und Dicke der Wand sind anfangs beträchtlich und nehmen gegen den After zu allmählich ab. Der Magen ist äußerlich vom Darm nicht gesondert. Die Schleimhautoberfläche ist mit zottenartigen Faltungen bedeckt, über deren Einzelheiten die Autoren nicht ganz übereinstimmen. RUDOLPHI (1828, p. 209) gibt an, daß *Orthogoriscus mola* unter mehr als 100 von ihm untersuchten Arten der einzige Fisch ist, in dessen oberem Darmteile die Innenfläche täuschend Zotten darstellt. Er fährt dann fort: „Bei näherer Untersuchung findet man aber doch wesentliche Unterschiede. Es sind nämlich 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 bis 12 wie zerrissene Spitzen bildet. So etwas kommt nie bei Säugtieren und Vögeln vor.“ Nach der ersten Darstellung von CUVIER (1810) ist der erste Darmteil, der dem Magen zu entsprechen scheint, ausgezeichnet durch dünne Wände und Längsfalten der Schleimhaut. Dagegen konnte MECKEL einen solchen Magenabschnitt nicht erkennen, sondern fand nur eine mit Längsfalten versehene kurze Speiseröhre. Auch ist in der späteren Schilderung von CUVIER (1835) von diesem Magenabschnitt keine Rede mehr. Vielmehr stimmen beide Autoren darin überein, daß sich im Anfangsteil des Darmes grobe Zotten vorfinden. Sie sind nach MECKEL „zugleich sehr zusammengesetzt, indem sich 50—60 kleine Nebenzacken von ihrem Umfange weggeben“. Nach hinten zu werden die Zotten allmählich immer kleiner und verschwinden nach CUVIER nicht weit vor dem Anfang des Mastdarms. Hier tritt an ihre Stelle ein feines, aus vieleckigen Maschen gebildetes Netz. Dies bestätigt auch MECKEL, er sah aber, daß von den Wänden dieser

Netzmaschen überall deutliche Zotten entsprangen, die nie verschwinden. Im Rectum fanden beide Autoren übereinstimmend wieder längere, dichtstehende Zotten. MECKEL meint, daß in Anbetracht der großen Länge des Darmkanals und der außerordentlichen Vergrößerung der Oberfläche durch die starken Zotten es ungeachtet der Einfachheit des Baues kaum ein Tier gäbe mit verhältnismäßig so großem Speisekanal wie *Orthogoriscus mola*. Nach OWEN (1866, p. 422) ist die Schleimhaut hier gleichzeitig netzförmig gefaltet und mit Zotten versehen, die am Anfang des Darmes am längsten sind.

Während GÜNTHER (1886, p. 498) als Nahrung des Mondfisches kleine pelagische Krustentiere angibt, erwähnt BREHM (1892, p. 422) eine Mittelung, wonach er von Meerpflanzen lebt.

C. Lophobranchii.

178. *Syngnathus acus* (pelagicus, variegatus).

CUVIER (1810, p. 526; 1835, p. 391) und MECKEL (1829, p. 291) schildern übereinstimmend den Speisekanal der Lophobranchii resp. von *Syngnathus* als sehr einfach, kurz und dünnwandig. Er zieht gerade nach abwärts vom Mund zum After und ist nach MECKEL nicht deutlich gesondert in Magen und Darm. CUVIER fand den cylindrischen Magen durch eine leichte Einschnürung vom übrigen Darmkanal abgesetzt und mit stärkerer Muskelwand versehen. Appendices pyloricae fehlen. Die Schleimhaut bildet nach CUVIER in dem ersten, dem Magen entsprechenden Anfangsstück des Darmkanals breite, parallele, gerade, nicht wellenförmig verlaufende Falten, weiterhin kleine, wellenförmige, verästelte Längsfalten. Die Innenfläche des Mastdarms trägt dicke, dicht nebeneinander stehende, wellenförmige Längsrünzeln, die durch Queräste miteinander verbunden sind. MECKEL fand die Innenfläche des Darmes nur schwach der Länge nach gefaltet. Nach RATHKE (1837, p. 349, 350) verlaufen die Schleimhautfalten im Mitteldarm von *Syngnathus variegatus* im Zickzack, „so daß sie meistens spitze, seltener rechte Winkel bilden, jedoch mitunter auch unterbrochen sind; dagegen stellen sie im Afterdarm der Syngnathen ein ziemlich weitmaschiges und unregelmäßiges Netzwerk dar“. PILLIET (1885, p. 305) sah im ersten Abschnitt des Darmes von *Syngnathus* zahlreiche, weiterhin nur sehr einfache und wenig hervortretende Schleimhautfalten.

179. *Syngnathus argentosus* (*Siphonostoma argentatum*?) [RATHKE 1837, p. 349, 350].

Es liegen dieselben Verhältnisse vor wie bei *Syngnathus variegatus*.

Die Seenadeln leben von allerlei kleinen Tieren, namentlich jungen, dünnchaligen Krebsen, kleinen Weichtierchen, Würmern u. dergl. (LEUNIS 1883, p. 768; BREHM 1892, p. 412).

Vergleichung und Zusammenfassung.

Zunächst seien die oben mitgeteilten Einzelbefunde nach den verschiedenen Familien zusammengestellt.

Bei 9 Arten der Percidae und der mit ihnen nahe verwandten Maenidae finden wir überall Faltungen der Dünndarmschleimhaut. Ueberall, mit Ausnahme des hinteren Mitteldarmabschnittes von *Smaris*, sind diese Falten durch Seitenäste miteinander verbunden und begrenzen somit rautenförmige oder polygonale Felder. Eine vorwiegend longitudinale Richtung der Falten wurde festgestellt bei *Perca fluviatilis*, *Acerina cernua*, *Labrax lupus* und *Smaris vulgaris*, während für die übrigen Arten nur die Existenz eines Netzwerkes von Falten angegeben wird ohne Hinweis auf eine bestimmte Hauptrichtung derselben. Sehr ansehnliche Falten mit gekräuseltem, wellig verlaufendem freien Rand sind bei *Perca fluviatilis*, *Acerina cernua* und *Labrax lupus* am Anfang des Darmes beobachtet. Bei *Lucioperca lucioperca* sollen einzelne Fältchen „stärkere Verlängerungen“ bilden. Bei den mit ansehnlichen Falten am Beginn des Darmes ausgestatteten Formen (*Acerina*?) sind die Zwischenräume zwischen den Hauptfalten mit einem feineren polygonalen Faltennetz bedeckt. Gegen das Ende des Darmes werden die Hauptfalten immer niedriger, und es bildet sich ein ziemlich gleichmäßiges, niedriges Maschenwerk von Falten aus. Ein solches scheint bei den übrigen Formen im ganzen Dünndarm zu bestehen, wie ich es bei *Serranus cabrilla* feststellte, wobei eine Längsrichtung der Falten meist nicht hervortritt. Alle Percidae und Maenidae werden als Fleischfresser bezeichnet. Sie nähren sich von Würmern, Insektenlarven, Krebsen, Fischlaich, Fischen und der Barsch selbst von Lurchen und kleinen Säugern. Nur der Kaulbarsch soll auch Gras und Ried fressen. Die Beute wird in einem mit langem Blindsack versehenen Magen geborgen. Der ziemlich kurze Darm ist mit *Appendices pyloricae* versehen.

Die Squamipinnes sollen sich meist von kleinen weichen Seetieren nähren. Von 5 bearbeiteten Arten zeigen 4 im Zickzack verlaufende Schleimhautfalten. Nur bei *Chaetodon ciliaris* fand MECKEL wellenförmige Längsfalten, die teilweise zu einem Netz verbunden sind. Der Darm ist ziemlich lang, mit Appendices versehen, der Magen von *Chaetodon ciliaris* ohne Blindsack.

Einen Magen mit großem Blindsack, zahlreiche Appendices und einen relativ kurzen Darm fand ich bei den Mullidae, deren Nahrung aus Weichtieren und mehr oder weniger weichen Krebsen besteht. Das Relief der Darmschleimhaut besteht aus einem feinen Netz von Falten, das bei *M. surmuletus* gegen das Ende verschwinden soll.

Recht verschiedenartige Verhältnisse bestehen in der Gruppe der Sparidae, die zum Teil als Fleischfresser, zum Teil als Pflanzenfresser bezeichnet werden.

Unter den Sarginae hat der von hartschaligen Tieren sich ernährende *Sargus annularis* im Mitteldarm ein einfaches Netz von Falten, im Afterdarm Zotten, während der ganze mäßig lange Darmkanal von *Charax puntazzo* mit Papillen besetzt sein soll.

Auch die Pagrinae leben von hartschaligen Tieren, Weichtieren und Krustern. Bei *Chrysophrys aurata* fand ich die Oberfläche der Darmschleimhaut ähnlich wie bei *Perca* und *Labrax* mit einem Netz von Falten bedeckt. Anfangs bestehen sehr hohe Längsfalten mit gekräuseltm und eingeschnittenem freien Rand und zwischen ihnen ein feineres Netz. Letzteres bleibt bis zum Ende erhalten, während die großen, longitudinalen Falten nach hinten allmählich verschwinden. Als Nahrung dienen hauptsächlich Muscheln, deren Schalen aber nicht in den Darm gelangen. Zahlreiche Falten sollen bei *Pagellus bogaraveo*, ein feines Netz bei *Pagellus centrodontus* bestehen und die Innenfläche des Darmes von *Pagrus spinifer* und *Lethrinus bungus* glatt sein. *Chrysophrys* hat einen schlingenförmigen Magen mit kurzem Blindsack und einen mittellangen Darm mit kräftiger Wandung, während diese bei *Pagrus spinifer* und *Lethrinus bungus* dünn ist. *Pagellus centrodontus* scheint auch Seegras zu fressen. Appendices pyloricae fehlen bei *Pagrus spinifer*.

Unter den Cantharinae fand ich bei der Gattung *Box* einen schlingenförmigen Magen mit kurzem Blindsack, einen langen, ziemlich weiten Darm mit mehreren Appendices pyloricae. Das Schleimhautrelief ähnelt dem der Percidae. Es besteht aus Faltennetzen mit deutlicher Ausprägung der Längsfalten. Bei den größeren

Tieren finden sich am Anfang des Darmes sehr ansehnliche Falten, deren freier Rand krausenartig und mit Einschnitten versehen ist. Das Faltennetz ist hier auch streckenweise ein doppeltes. Die Gattung *Box* gilt als herbivor.

Holocentrum als Vertreter der *Berycidae* hat einen mäßig langen Darm mit glatter Innenfläche. Ueber seine Ernährung kann ich keine Angaben machen.

Unter den *Sciaenidae* trägt *Pristipoma* auf der Innenfläche des Darmes Zotten, die übrigen 4 untersuchten Gattungen Falten, die mehr oder weniger regelmäßig longitudinal verlaufen und meist zu einem Netz untereinander verbunden sind. Die Falten werden als grob geschildert bei *Lobotes* und *Corvina*. Der Darm ist kurz und mit *Appendices pyloricae* versehen. Alle *Sciaenidae* sind Fleischfresser. Sie nähren sich von Würmern, Weichtieren und Fischen, *Umbrina* und *Corvina* auch von Seegras und Tangen.

Die *Scombridae* sind alle Fleischfresser. Sie nähren sich vorwiegend von Fischbrut und Fischen, für *Zeus* und *Xiphias* werden auch noch Tintenfische erwähnt. Kruster und Muscheln scheinen die Hauptnahrung der *Echeneis*-Arten zu bilden. Der Magen stellt einen mehr oder weniger umfangreichen länglichen oder rundlichen Blindsack dar bei *Zeus*, *Brama*, *Stromateus* und *Xiphias*, dagegen ist er mehr schlingenförmig mit einem schlanken Blindsack bei *Scomber* und *Echeneis*. *Appendices pyloricae* sind überall vorhanden. Der Darm ist kurz oder nicht lang bei *Scomber*, *Zeus*, *Brama*, *Echeneis remora*, mäßig lang bei *Xiphias*, lang bei *Stromateus* und *Echeneis naucrates*. Auch die Reliefverhältnisse sind sehr wechselnd. Eine geringe Oberflächenvergrößerung bietet *Scomber* mit einem schwachen Faltennetz, eine stärkere *Brama*, dessen Darm am Anfang ein Netz von starken, vorwiegend longitudinalen Falten darbietet und am Ende glatt ist. Ziemlich grobe, netzförmig verbundene Längsfalten mit einem feineren Netz in den Zwischenräumen zeigte *Zeus* und nur geschlängelte Längsfalten der Darm von *Stromateus*. Die Angaben über *Xiphias* sind schwankend. *RUDOLPHI* beschrieb ein starkes Faltennetz, *MECKEL* mit Zotten besetzte Querfalten. Sehr auffällig sind die Verschiedenheiten von *Echeneis naucrates* und *remora*. Bei ersterem trägt der lange Darm zahlreiche spitze Zotten in Längsreihen, bei letzterem der kurze Darm nach *MECKEL* teilweise untereinander verbundene Längsfalten, nach *CUVIER* eine glatte Oberfläche.

Die Befunde bei den fleischfressenden *Trachinidae* sind insofern einheitlich, als sich bei den untersuchten Genera ein

doppeltes Netz von niedrigen Schleimhautfalten mit engen Maschen vorfindet. Bei *Uranoscopus* dehnt sich dies mit geringen Modifikationen durch den ganzen Darm aus und zeigt mehr oder weniger deutlich eine Längsanordnung der Hauptfalten; dagegen ist es bei *Trachinus* auf den Anfang und das Ende des Darmes beschränkt, während in einem mittleren Abschnitt nur Längsfalten mit schwachen Seitenästen bestehen. *Uranoscopus* lebt von Fischen, *Trachinus* vorwiegend von kleinen Krustern. Beide besitzen einen großen Magenblindsack und einen mit *Appendices pyloricae* versehenen, ziemlich langen Darm.

Der Darmkanal der *Batrachidae* ist anscheinend von dem der *Lophiidae* nicht sehr verschieden. Vertreter beider Familien besitzen einen Magen mit mehr oder weniger großem Blindsack und einen mittellangen Darm, der nur bei *Lophius* *Appendices pyloricae* trägt. Die Schleimhaut bildet ein einfaches Netz von nicht sehr starken Falten, die mehr oder weniger deutlich longitudinal verlaufen. Die Maschen sind ziemlich weit. Ganz schwach wird das Relief am Ende des Dünndarms. Im Rectum besteht ein doppeltes Netz mit sehr stark hervortretenden Längsfalten, deren freier Rand leicht gezähnelte erscheint. Bei *Batrachus* sollen nach MECKEL nur einfache Längsfalten vorkommen, nach CUVIER der Befund mit *Lophius* übereinstimmen. Alle sind Fleischfresser, und zwar leben der gefräßige *Lophius* und Malthe von Fischen.

Unter der großen Zahl von fleischfressenden *Cottidae*, über welche Berichte vorliegen, sind die Befunde nicht ganz einheitlich. Die Genera *Peristedion*, *Trigla*, *Scorpaena*, *Sebastes* und zum Teil auch *Cottus* bieten ein Netz von Schleimhautfalten, das nirgends sehr stark ausgeprägt ist, meist am Anfang gröber und weiterhin feiner bis zum Enddarm, wo gewöhnlich die Falten wieder stärker werden. Das Faltennetz ist meist ein einfaches mit weiteren Maschen; doppelt und mit engen Maschen fand ich es nur bei *Trigla* *lyra* und *Scorpaena*. Hier und da tritt ein Längsverlauf der Schleimhautfalten deutlich hervor, besonders im hinteren Teil des Darmes von *Peristedion*, wo die Seitenäste verschwinden und meist im Enddarm. Nirgends fand ich die Darminnenfläche glatt, wie dies CUVIER für einen Teil des Darmes von *Peristedion* und *Trigla* angibt. Bei den eben genannten Formen mit Ausnahme von *Cottus* ist der Darm von mittlerer Länge. Bei *Trigla* ist der Magen schlingenförmig und mit einem Blindsack versehen, bei *Peristedion*, *Scorpaena* und *Sebastes* bildet der Blindsack den Hauptteil des Magens. *Appendices pyloricae* scheinen nur bei *Synanceia verrucosa*

zu fehlen. Hier soll die Darmschleimhaut Längsfalten bilden, während CUVIER in dem nicht langen Darm von *Synanceia horrida* leichte Falten und Zotten beobachtete. Im Genus *Cottus* ist der Darm kurz, bei *C. gobio* angeblich glatt, bei *C. scorpius* und *niloticus* mit einem Faltennetz versehen. Nur PILLIET sah bei *C. scorpius* Zotten. Die Nahrung besteht vorwiegend aus Krustern neben schalenlosen Weichtieren, Quallen, Muscheln (*Peristedion*, *Trigla*, *Scorpaena*, *Sebastes*, *Cottus scorpius* und *niloticus*). Von Laich und Kerbtieren lebt *Cottus gobio*, verzehrt aber bei seiner großen Gefräßigkeit auch Fische ebenso wie *Cottus scorpius*, *Scorpaena*, *Sebastes* und *Synanceia*.

Dem Darmkanal von *Pegasiidae* fehlt ein gesonderter Magen, ebenso wie *Appendices pyloricae*. Die Darmschleimhaut trägt schwache Längsfalten.

Unter den pflanzenfressenden *Theutidae* besitzt *Th. hepatus* einen sehr langen, dünnwandigen Darmkanal, dessen Innenfläche nach CUVIER leicht gezottet ist. *Appendices pyloricae* sind vorhanden.

Die in der Literatur vorliegenden Mitteilungen über die fleischfressenden *Gobiidae* lassen sich dahin zusammenfassen, daß ein gesonderter Magen fehlt und die Innenfläche des mittellangen Darmes mehr oder weniger gerade verlaufende Längsfalten trägt, die vielfach durch Seitenäste zu einem Netzwerk verbunden sind. Stellenweise sind am Anfang des Dünndarms die Falten am Rande gezackt oder sogar so tief eingeschnitten, daß sie förmliche Zotten darstellen. *Appendices pyloricae* fehlen oder sind nur in geringer Zahl vorhanden. Als Nahrung dienen Würmer, Garneelen, Fisch-eier und auch Tange.

Auch die *Callionymidae* sind Fleischfresser. Sie leben von Muscheln, Würmern und anderen Weichtieren. Ein gesonderter Magen und *Appendices pyloricae* fehlen. Die Schleimhaut des ziemlich kurzen Darmes bildet ein einfaches oder doppeltes Netz von Falten, die stellenweise in der Längsrichtung des Darmes verlaufen.

Bei den *Blenniidae* ist ebenfalls der Magen nicht oder nur durch etwas größere Weite und stärkere Muskulatur vom ziemlich kurzen Darm gesondert. *Appendices pyloricae* fehlen oder sind nur in geringer Zahl vorhanden. Das Relief der Darminnenfläche bilden gerade oder wellig oder im Zickzack verlaufende Längsfalten, die auch vielfach, meist am Beginn des Dünndarms oder im Enddarm zu einem Netzwerk untereinander verbunden sein sollen. Für *Blennius pholis* und *Anarhichas lupus* wird angegeben, daß die groben Falten am Rande ausgefranst sind. Bei *Bl. lepidus*

sind sie am Anfang stark gekräuselt. Das vorwiegende Nahrungsmittel der Blenniidae sind offenbar Muscheln, verschiedene Weichtiere, Würmer und Laich. *Anarhichas* und *Zoarces viviparus* erbeuten auch Fische, der Seewolf vor allem auch Krustentiere.

Zickzackförmige Schleimhautfalten durchziehen den Darm der fleischfressenden *Atherinidae*.

Ganz eigenartige Verhältnisse liegen bei den *Mugilidae* vor. Die Darminnenfläche zeigt nirgends Falten, sondern überall feine, zottenartige Erhebungen. Diese sind lang am Beginn des Darmes, ganz besonders von *Mugil cephalus*, und werden dann immer niedriger, bis sie im Rectum als kurze, plumpe, kleine Dornen sich darstellen. Der sehr muskelkräftige Magen trägt einen Blindsack und zeichnet sich durch eine mit außerordentlich dicker Muskelwand versehene Pars pylorica aus. Der sehr lange Darm ist mit *Appendices pyloricae* versehen. Als Nahrung dienen meist in Verwesung begriffene tierische und pflanzliche Stoffe, die mit Schlamm und Sand vermischt aufgenommen werden.

Ein Netz von Schleimhautfalten mit vorwiegender Querrichtung besitzt der nicht lange Darm einer Species der gefräßigen fleischfressenden *Gasterosteidae*, die vorwiegend vom Laich und der Brut anderer Fische leben, aber auch Blutegel und Schmetterlinge angreifen sollen. Der Magen ist länglich-eiförmig; *Appendices pyloricae* sind vorhanden.

Bei einem Vertreter der *Centriscidae* wurden breite, im Zickzack angeordnete Schleimhautpapillen beschrieben; sie sind besonders ansehnlich am Beginn des langen Darmes und nehmen gegen den After zu ab. Der Magen ist rudimentär. Als Nahrung dienen Muscheln und andere Weichtiere, vielleicht auch Fischlaich.

Die Mehrzahl der *Labriden* sind Fleischfresser. Sie leben vorwiegend von Krebsen und Muscheln, deren harte Schalen sich in Trümmern im Darm vorfinden, auch gelegentlich von Korallen, Würmern und Fischen. Der Magen ist nicht scharf vom Darm gesondert, *Appendices pyloricae* fehlen. Die Länge des Darmes wechselt, ist aber nirgends beträchtlich, abgesehen vielleicht von dem pflanzenfressenden *Scarus*, dessen Darm zellenartige Erweiterungen zeigen soll. Bei den meisten *Labriden* bildet die Schleimhaut ein einfaches oder häufiger ein mehr oder weniger vollständiges doppeltes Faltennetz. Die Hauptfalten sind meist krausenartig gefaltet, am Rande mit Einschnitten versehen. Die dadurch entstehenden Papillen scheinen bei *Crenilabren* besonders ansehnlich zu sein. Sie sind ansehnlich am Beginn des Darmes, besonders bei dem mit

einem kurzen Darm versehenen *Labr. festivus*, und nehmen gegen den After zu ab. Stellenweise verlaufen sie in der Längsrichtung. Einen sehr unregelmäßigen wellenförmigen Verlauf haben die Falten bei *Labr. viridis*. Reine Längsfalten sind bei *Novacula*, Zickzackfalten bei *Coricus* beschrieben worden. Auch im hinteren Dünndarmabschnitt der *Crenilabren* ist das Faltennetz durch Zickzackfalten ersetzt.

Die *Pomacentridae* leben von kleinen Meerestieren, besonders den Zoophyten der Korallenbänke. Die Innenfläche ihres kurzen Darmes soll kegelförmige borstenartige Papillen tragen. *Appendices pyloricae* sind vorhanden.

Unter den *Chromidae* kommt dem pflanzenfressenden *Chromis niloticus* ein Magen mit weitem Blindsack und ein langer Darm mit *Appendices pyloricae* zu. Die Schleimhaut soll schwache Längsfalten oder ein Faltennetz bilden.

Längsfalten finden sich auch bei den *Cyclopteridae*. Sie sind mehr oder weniger geschlängelt, bei *Lepadogaster* auch durch Seitenäste verbunden. Der Magen hat einen Blindsack; der mit *Appendices pyloricae* versehene Darm ist mäßig lang und eng. Zur Nahrung dienen Kruster und Fische, bei *Cyclopt. lumpus* auch Fischlaich, Mollusken und Quallen.

Sehr verschiedenartig sind die Befunde bei den *Gadidae*. Die Darminnenfläche soll glatt oder fast glatt sein bei *Gadus morrhua*, *Merlangus merlangus* und *Merl. pollachius*. Der Magen dieser Formen trägt einen meist kurzen Blindsack, der Darm ist mäßig lang und mit *Appendices pyloricae* ausgestattet. Zur Nahrung dienen Kruster, Würmer, Mollusken und Fische. Einen langen Blindsack bildet der Magen von *Merlucius merlucius*, der Darm ist ziemlich kurz und trägt Längsfalten. Diese sind am Beginn des Darmes sehr hoch, eventuell auch am freien Rand gefranst und bilden ein Netz, dessen weite Maschen ein feineres Netz enthalten. Im weiteren Verlauf finden sich nur Zickzackfalten in der Längsrichtung und endlich im Rectum wieder ein Doppelnetz. *Merlucius* nährt sich vorwiegend von Fischen. Ein sehr engmaschiges, gleichmäßiges, flaches Netz bilden die Schleimhautfalten bei *Lota*, *Motella* und *Phycis* im Dünndarm, im Dickdarm dagegen Längsfalten. Diese Fische besitzen einen Magen mit geringem Blindsack, einen ziemlich langen Darm und nähren sich wie die anderen Gadiden von Krebsen, Fischlaich, Würmern und kleinen Fischen.

Auch die *Pleuronectiden* sind Fleischfresser. Ihre Beute werden Krebse, Muscheln, Würmer und Fische. Die Schleimhaut

bildet meist zickzackförmig oder gerade verlaufende Längsfalten, die am Beginn des Darmes stärker ausgebildet, auch krausenförmig gefaltet oder am freien Rand ausgefranst sind. Sie sind am Anfang des Darmes auch netzförmig verbunden. Bei *Limanda* soll der hintere Abschnitt des Darmes eine glatte Innenfläche besitzen. Bei *Platessa platessa* und *Rhombus maximus* wurden auch zahlreiche, dicht gedrängte gefranste Plättchen im Dünndarm beschrieben. Im Rectum von *Rhombus* sollen die Schleimhautfalten lange zottenartige Auswüchse tragen. Form des Magens und Zahl der Appendices scheinen sehr zu wechseln. Der Darm ist mittel-lang bis lang.

Die Cyprinoiden kann man wohl als omnivor bezeichnen. Sie ernähren sich von lebenden und abgestorbenen tierischen und pflanzlichen Stoffen (Würmer, Insekten und deren Larven, Krebse, Fische und deren Brut, auch Frösche und Mäuse, sowie frische und vermoderte Pflanzen und Schlamm). Einzelne Formen (*Aspius*, *Barbus*, *Squalius*, *Idus*) scheinen aber tierische, andere dagegen (*Blicca*, *Abramis*) pflanzliche Nahrung zu bevorzugen. Der sehr einfach gebaute Darm entbehrt eines gesonderten Magens und der Appendices pyloricae. Er ist von mäßiger Länge. Soweit die vorliegenden Angaben einen klaren Entscheid gestatten, ist mit Ausnahme von *Alburnus* und *Gobio* die Oberflächenvergrößerung der Darmschleimhaut eine sehr beträchtliche. Fast überall finden sich sehr hohe Falten, die dicht aneinander liegen und entweder ganz unregelmäßig oder in Zickzacklinien, bald mehr quer, bald deutlich in der Längsrichtung verlaufen. Meist stehen anscheinend diese hohen Falten durch kleinere Fältchen untereinander in Verbindung und bilden so eine Art Netz. Gelegentlich (*Scardinius*, *Abramis*) ist der freie Rand der Falten auch gezähnt und krausenartig gefaltet. Ganz schwache Faltungen werden für *Gobio* und *Alburnus* angegeben. Völlig eigenartig und isoliert steht das gleichmäßige, durch sehr tiefe und enge Maschen ausgezeichnete Faltennetz von *Cyprinus carpio* unter den Cypriniden da. Am nächsten daran anzuschließen ist das Netz von *Tinca tinca*.

Unter den Cobitiden, deren Nahrungsmittel mit denen der Cypriniden übereinstimmen, ist der Darm kurz und an seiner Innenfläche mit einem Netz von Falten versehen, das anfangs stark ist, nach hinten schwach wird, oder auch verschwindet.

Der lange oder ziemlich lange Darm der außerordentlich gefräßigen und alles Tierische angreifenden Characiniden soll an seiner Innenfläche ganz oder fast ganz glatt sein. Appendices

pyloricae sind vorhanden. Der Magen von *Serrasalmo* ist schlingenförmig wie beim Lachs, der von *Myletes* dagegen mit einem großen Blindsack versehen.

Die Befunde bei *Cyprinodontidae* erscheinen noch nicht genügend geklärt.

Im Darm der *Siluridae* treten offenbar Längsfalten ganz besonders in den Vordergrund. Diese sind am Beginn des Darmes sehr hoch, am Rande gekräuselt und gefranst, geben auch Seitenäste ab. Nach hinten zu werden sie immer einfacher. Zwischen den Hauptlängsfalten findet sich vielfach noch ein feines Netz. Nur der Darm von *Clarias anguillaris* soll eine fast glatte Innenfläche haben. Der Magen hat einen Blindsack, *Appendices pyloricae* fehlen, der Darm ist von mäßiger Länge oder sogar lang. Als Nahrung dienen Fische, Krebse, Frösche, auch Vögel und Aas.

Die *Clupeidae* haben einen Magen mit Blindsack und einen ziemlich kurzen, mit *Appendices pyloricae* versehenen Darm. Ihre Nahrung bilden vorwiegend kleine Krebse, Mollusken und außerdem Fische und deren Brut. Die Innenfläche des Darmes zeigt am Beginn dichtstehende, zarte, wenig verästelte, gerade Längsfalten resp. ist glatt (*Clupea harengus*). In der zweiten Hälfte des Darmkanals finden sich zahlreiche Querfalten.

Eine sehr starke Oberflächenvergrößerung zeigt der kurze Darm der *Esocidae*. Anscheinend handelt es sich um sehr hohe, netzförmig untereinander verbundene Schleimhautfalten, die dicht aneinander liegen, meist keine bestimmte Richtung erkennen lassen und am Beginn des Darmes durch tiefe Einschnitte in zottenähnliche Fortsätze gespalten sind. Diese sind auch krausenartig in sich gefaltet. Der Magen ist einfach, ohne Blindsack. *Appendices pyloricae* fehlen. Zur Nahrung dienen hauptsächlich Fische, aber auch Amphibien und sogar Vögel und Säuger.

Der Darm der fleischfressenden *Scombresocidae* ist kurz. Der Magen ist nicht gesondert vom Darm, und Pylorusanhänge fehlen. Das Schleimhautrelief soll nach einigen Angaben aus dicht gedrängten, wellig oder im Zickzack verlaufenden Längsfalten bestehen, die am Beginn des Darmes sehr hoch und am Rande mit Zotten besetzt sind. Bei *Exocoetus volitans* wurde am Beginn des Darmes ein Faltennetz mit Zotten beobachtet, während nach hinten zu die Innenfläche glatt war. Ich fand bei *Belone* ein sehr engmaschiges Netz, von hohen Falten gebildet, die tiefe Grübchen umschließen und am Rande zottenartige Anhänge tragen. Die Nahrung besteht aus kleinen Fischen, Krustern und Weichtieren.

Die Innenfläche des Darmes von 5 Species der *Mormyridae* wurde glatt gefunden. Leider fehlen über diese anscheinend interessante Gruppe nähere Angaben.

Bei *Gonostoma denudatum* als einzigem Vertreter der *Scopelidae* sollen Schleimhautfalten ein besonders reichlich ausgebildetes engmaschiges Netz darstellen.

Der Magen der Salmoniden ist schlingenförmig, ohne Blindsack, der Darm kurz, Appendices pyloricae sind in großer Zahl vorhanden. Die Darmschleimhaut zeigt ein verschiedenes Relief in einem vorderen und hinteren Darmabschnitt. Am Beginn finden sich dichtstehende, ziemlich niedrige Falten, die entweder unregelmäßig oder schräg oder longitudinal verlaufen (*Trutta salar*) oder in der Mehrzahl der Fälle eine quere Anordnung besitzen. Verschiedentlich wurde beobachtet, daß diese Falten ein weitmaschiges Netzwerk bilden, in dessen Zwischenräumen auch noch ein zweites feineres Netzwerk besteht. Der freie Rand der Hauptfalten trägt öfters zottenartige Anhänge (*Trutta*, *Epitomynis*). Der zweite hintere Darmabschnitt ist stets ausgezeichnet durch eine größere Zahl ansehnlicher, mehr oder weniger ringförmiger Quersfalten, über welche sich jedenfalls in manchen Fällen (*Trutta fario*, *Thymallus*, *Coregonus*, *Epitomynis*) auch noch ein feines Doppelnetz ausbreitet. Zur Nahrung der fleischfressenden Salmoniden dienen Würmer, Insekten, Kruster, Mollusken, auch Fischbrut, Fische und selbst Amphibien.

Ammodytes tobianus als Vertreter der *Ammodytidae* zeigt einen Magen mit Blindsack und einen kurzen Darm, in welchen eine Appendix pylorica mündet. Die Darmschleimhaut soll nach widersprechenden Angaben lange Zotten oder mit Zotten versehene Falten tragen. Die Beute des Sandaals sind Würmer, Krebse und Fischbrut.

Unter den *Ophidiidae* fand ich bei *Ophidium barbatum* ein schwaches Faltennetz mit Vorwiegen der Quersfalten und Andeutungen eines Doppelnetzes. Der Magen hat einen Blindsack; der Darm ist ziemlich lang und entbehrt der Pförtneranhänge. Als Nahrung dienen Krebse und kleine Fische.

Die *Gymnotidae* leben von allerhand Tieren, Krabben, Insekten, Fischen, Amphibien etc. Ihr Magen bildet einen Blindsack, der Darm ist mäßig lang, Appendices pyloricae sind vorhanden. Das Relief besteht anscheinend aus einem sehr schwachen, am Beginn kräftigeren Faltennetz.

Bei *Symbranchidae* soll nur am Beginn des kurzen Darmes ein schwaches Faltennetz vorhanden, weiterhin die Innenfläche glatt sein.

Die verschiedenen untersuchten Vertreter der *Muraenidae* zeigen große Uebereinstimmung. Sie besitzen einen Magen mit langem Blindsack und einen kurzen Darm ohne *Appendices pyloricae*. Die Oberflächenvergrößerung der Schleimhaut ist sehr beträchtlich. Wir finden überall ein doppeltes Faltennetz. Die Hauptfalten sind am Beginn des Darmes sehr hoch und verlaufen mehr oder weniger gestreckt, in welligen oder Zickzacklinien longitudinal. Nach hinten zu werden die Faltungen schwächer. Bei *Muraena helena* fanden sich im hinteren Dünndarmabschnitt nur noch Längsfalten. Die Muränen sind alle Fleischfresser. Sie nähren sich vorwiegend von Krebsen, Mollusken und Fischen.

Bei dem einzigen Vertreter der *Ophisuridae* wurde ein doppeltes Faltennetz ähnlich dem von *Anguilla* beobachtet.

Die Befunde bei den *Sklerodermidae* sind nicht ganz klar gestellt und ziemlich abweichend. *Balistes* nährt sich von Korallen und Muschelfleisch, vielleicht auch von Tangen. Seine Darminnenfläche ist von Falten bedeckt, die am Rande gekräuselt und vielfach ausgeschnitten oder, nach anderer Darstellung, glatt sind. In beschränkter Ausdehnung sollen auch Zotten vorkommen. *Monacanthus* scheint sich in gleicher Weise zu ernähren, seine Darm-schleimhaut bildet Längsfalten. *Ostracion* lebt von Krebsen und Weichtieren und trägt auf der Darminnenfläche kleine wellige Falten.

Auch unter den *Gymnodontidae* sind die Befunde keineswegs einheitlich. Die *Tetrodon*-Arten nähren sich von Korallen und hartschaligen Krebsen und Mollusken. Ihr Darm ist kurz und trägt bei *Tetr. hispidus* ziemlich starke Längsfalten, bei *Tetr. testudinarius* in Längsreihen angeordnete Zotten. Grobe und verästelte komplizierte Zottenbildungen, am Ende des Darmes mit einem Faltennetz kombiniert, wurden in dem relativ langen Darm von *Orthogoriscus mola* beobachtet. Dieser Fisch scheint sich von kleinen pelagischen Krustentieren oder Meerpflanzen zu ernähren.

Unter den *Lophobranchiern* fand sich ein einfacher, kurzer Darmkanal, an welchem ein gesonderter Magen und *Appendices pyloricae* fehlen. Die Schleimhaut bildet schwache, wellige, verästelte Längsfalten. Zur Nahrung dienen junge Krebse, Weichtierchen und Würmer.

Diese Zusammenstellung zeigt, daß bei Knochenfischen in sehr verschiedenem Umfang eine Vergrößerung der Darminnenfläche

durch Erhebung der Schleimhaut in Form von Falten oder Zotten zu stande kommt. Bei einer ganzen Reihe von Arten ist die Darminnenfläche als glatt oder fast ganz glatt beschrieben worden. Unter den von mir untersuchten Fischen befand sich kein Beispiel für dies Verhalten der Darmschleimhaut. Es findet sich offenbar unter den verschiedensten Verhältnissen. Eine glatte Darminnenfläche wurde beobachtet bei *Pagrus spinifer*, *Lethrinus bungus*, *Holocentrum*, *Echeneis remora*, *Cottus gobio*, *Gadus morrhua*, *Merlangus merlangus* und *pollachius*, den Characinidae und Mormyridae, also Vertretern der verschiedensten Familien und Ordnungen. Alle stimmen insofern überein, als sie Fleischfresser sind, aber in sehr verschiedener Weise. Die einen (*Pagrus*, *Echeneis*) leben von hartschaligen Krustern und Weichtieren, die anderen (*Gadidae*, *Characinidae*) sind sehr gefräßige Raubfische, die auch Fische erbeuten. Die meisten haben einen Darm von mäßiger Länge; die glatte Beschaffenheit der Innenfläche findet sich aber ebensowohl bei kurzem (*Echeneis remora*, *Cottus gobio*) wie bei langem (*Characinidae*) Darm.

Ganz außerordentlich verbreitet sind Erhebungen der Schleimhaut in Form von Falten. Diese können isoliert verlaufen oder untereinander zu einem Netzwerk verbunden sein. Selten sind sie durch die ganze Länge des Darmes gleichmäßig entfaltet, sondern gewöhnlich am Beginn stärker, werden dann nach hinten schwächer oder verschwinden auch ganz (*Limanda limanda*, *Exocoetus volitans*, *Symbranchus*) und treten häufig im Rectum wieder verstärkt hervor. Bei den Falten tritt gewöhnlich die longitudinale als die Hauptrichtung hervor, in wenigen Fällen auch die transversale. Nur selten ist der Verlauf ein gerader, meist in welligen oder Zickzacklinien. An meinem Material fand ich niemals im ganzen Darm isoliert verlaufende Längsfalten, sondern ich fand solche nur im weiteren Verlauf des Dünndarms als Fortsetzung eines Netzes von Falten, dessen Queranastomosen verschwinden (*Merluccius merl.*). Doch sind solche reinen Längs- resp. Zickzackfalten verschiedentlich beschrieben worden (*Squamipinnes*, *Synanceia verrucosa*, *Pegasidae*, *Gobiidae*, *Atherinidae*, *Labridae*, *Chromidae*, *Pleuronectidae*, *Siluridae*, *Scombrosoidea*, *Tetrodon*, *Lophobranchii*). Darunter finden sich Formen mit kurzem (*Lophobranchii*) wie mit langem (*Chromidae*) Darm; neben zahlreichen Fleischfressern, die sich teils von kleinen weichen Seetieren (*Squamipinnes*), teils von Krustern und Fischen (*Cyclopteridae*, *Pleuronectidae*, *Siluridae*) ernähren, auch Pflanzenfresser (*Labridae*,

Chromidae). Solche isoliert verlaufenden Falten sind wohl meist, wenn nicht immer, von geringer Höhe. Sind die Falten stärker ausgeprägt, wie das meist am Beginn des Darmes der Fall ist, so besitzen sie kleinere Seitenäste und diese können untereinander in Verbindung treten, so daß ein Netzwerk entsteht mit ziemlich weiten, rautenförmigen oder rundlich-polygonalen und unregelmäßigen Maschen. Ein solches Netzwerk kann am Beginn des Darmes bestehen, während im weiteren Verlauf die Anastomosen verschwinden und nur die isolierten Hauptfalten übrig bleiben (Squamipinnes, Crenilabren, Gobiidae, Blenniidae). Außerordentlich verbreitet ist ein Netz von Falten durch den ganzen Darm hindurch. Es findet sich in sehr verschiedener Ausbildung, die einerseits die Höhe der Falten, andererseits die Weite der Maschenräume betrifft. Ein niedriges Faltennetz mit relativ weiten Maschen zeigt der ziemlich kurze Darm von *Serranus* und *Scomber*, sowie der mittellange Darm der *Batrachidae*, *Lophiidae*, mancher *Cottidae* und der *Ophidiidae*. Bei letzteren tritt eine quere Anordnung der Falten hervor, während sonst die Längsrichtung überwiegt, soweit überhaupt eine bestimmte Richtung zu erkennen ist. Alle diese Formen sind Fleischfresser, die sich von Würmern und Insekten, Fischen, Krebsen und Weichtieren aller Art ernähren. Ein recht enges und feines, ziemlich gleichmäßiges Netz kommt ebenfalls unter sehr verschiedenen Verhältnissen vor. Es fand sich bei *Mullidae* und *Pagellus centrodontus*, die vorwiegend von Weichtieren und Krebsen leben, sowie bei einer Gruppe von Gadiden (*Lota*, *Motella*, *Phycis*), die neben kleineren Wassertieren auch Fische erbeuten. Auch bei den *Scopelidae* soll es sehr reichlich entwickelt sein. Sehr häufig beobachteten wir die Kombination eines starken mit einem schwachen zu einem Doppelnetz, das sich durch den ganzen Darm hindurch erstrecken kann, oder auch auf den Anfang nur sich beschränkt und dann in ein einfaches engeres oder weiteres Netz sich fortsetzt. In besonders reichlicher Ausbildung findet sich dies Doppelnetz im kurzen Darm der *Muräniden*, deren Nahrung aus Krebsen, Mollusken und Fischen besteht, in ähnlicher Weise im kurzen Darm von *Zeus*, der von Tintenfischen und Fischen lebt. Es zeichnet in etwas anderer Form auch den mittellangen Darm von *Chrysophrys aurata*, wie den langen Darm von *Box* aus. Letztere Gattung gilt allgemein als Pflanzenfresser, während erstere Form hauptsächlich Muscheln erbeutet, deren Schalen jedoch nicht mitverschluckt werden. Ferner findet es sich

bei manchen fleischfressenden Labriden und Perciden. Schwächer ist das Doppelnetz ausgebildet bei den Trachiniden und manchen Cottiden. Deren Darm ist von mittlerer Länge. Sie nähren sich von Krustern, Fischen und Weichtieren.

Häufig kommt an den stark hervortretenden Schleimhautfalten noch eine weitere Vergrößerung der Oberfläche dadurch zu stande, daß die Falten in sich krausenförmig gefaltet oder auch an ihrem freien Rande nicht glatt, sondern mit Einschnitten versehen und dadurch gezähnt oder mit zottenartigen Anhängen versehen sind. Beispiele für solches Verhalten zeigt uns der sehr verschieden lange Darm bei *Chrysophrys*, *Lucioperca*, *Box*, *Merlucius* und einzelnen Vertretern der *Gobiidae*, *Blenniidae*, *Labridae*, *Pleuronectidae*, *Siluridae*, *Esocidae*, *Scombresocidae*. Es finden sich darunter neben Fleischfressern mit den mannigfaltigsten Ansprüchen auch Pflanzenfresser. Besondere Erwähnung verdient das Schleimhautrelief von *Belone*, das aus einem sehr engen Netz mit tiefen, bienenwabengleichen Maschenräumen mit zottenähnlichen Anhängen am Rand der Netzfalten besteht. Die Nahrung besteht vorwiegend aus Fischen. Ein ähnliches Verhalten, das durch die eigenartige Form der Kiefer eine gewisse Ergänzung findet, ist mir nicht bekannt geworden.

Diese Befunde leiten hinüber zu denjenigen Formen, bei welchen zottenartige Bildungen direkt von der im übrigen glatten Darmschleimhaut entspringen. Ein derartiges Verhalten ist mehrfach beschrieben worden und zwar bei Vertretern der verschiedensten Familien. Als solche sind aufzuführen die *Sarginae*, *Pristipoma*, *Echeneis naucrates*, *Synanceia horrida*, *Teuthidae*, *Mugilidae*, *Centriscidae*, *Pomacentridae*, *Ammodytidae*, *Balistes*, *Tetrodon testudinarius* und *Orthogoriscus mola*. Bald ist von Papillen, bald von kegelförmigen Zotten oder nur einfach von Zotten die Rede. Ich selbst untersuchte nur die *Mugilidae* und fand hier teilweise lange, teilweise kürzere fadenförmige Anhänge und gegen das Ende des Darmes kurze, plumpe Papillen. Der Darmkanal ist bald kurz (*Pomacentridae*, *Ammodytidae*), bald lang (*Echeneis*, *Teuthidae*, *Mugilidae*, *Centriscidae*). Die Nahrung der mit Zotten versehenen Knochenfische ist außerordentlich verschieden. Pflanzenfresser sind die *Teuthidae*, von hartschaligen Weichtieren und Krustern leben die *Sarginae*, von kleinen Meerestieren und Zoophyten die *Pomacentridae*, andere von Würmern, Mollusken, Krustern, Fischen und deren Brut und Tangen. Bei *Orthogoriscus mola*, der von kleinen pelagischen Tieren und Pflanzen lebt, sollen die groben Zotten

verästelt sein. Ganz eigenartige Verhältnisse liegen wohl bei den Mugilidae vor, wie aus der besonderen Gestaltung ihres Mundes und Schlundes, sowie des Magens hervorgeht. Sie nähren sich von verwesenden tierischen und pflanzlichen Stoffen, die sie vermischt mit Schlamm und Sand in sich aufnehmen. In dieser Ernährungsweise zeigen sie eine gewisse Annäherung an die Cypriniden.

Anschließend an diese kurze Uebersicht der Haupttypen verdienen noch einige Befunde eine gesonderte Besprechung. Durch eine besonders reiche und eigenartige Faltenbildung zeichnen sich die Cypriniden aus. Die Falten sind hier, wenigstens am Anfang des Darmes, sehr hoch und liegen sehr dicht beieinander. Die Ernährung der Cypriniden ist eine so vielseitige, omnivore, wie wohl in keiner anderen Gruppe der Teleostier. In der Anordnung der Schleimhautfalten zeigen die einzelnen Gattungen mannigfache Unterschiede. Sie bilden ein gleichmäßiges, anfangs sehr tiefe, enge Grübchen einschließendes Netz bei *Cyprinus carpio*. Am nächsten schließt sich daran noch der Befund bei *Tinca tinca* an. Diese beiden Formen nähren sich von Würmern, Insektenlarven, vermoderten Tieren und Pflanzen und nehmen auch Schlamm auf. Deutlich davon unterschieden sind die hohen, dicht aneinander liegenden und gelegentlich durch kleine Anastomosen verbundenen Falten zahlreicher anderer Cypriniden. Sie verlaufen teils unregelmäßig, teils quer, teils längs. Es läßt sich aber kein durchgreifender Unterschied nachweisen zwischen denjenigen Formen, welche wie *Aspius*, *Barbus*, *Squalius* und *Idus* vorwiegend von tierischen und wie *Blicca*, *Abramis* und *Chondrostoma* vorwiegend von pflanzlichen Stoffen sich ernähren. Geringe Faltungen bestehen nur bei *Gobio* und *Alburnus*, die von Würmern, Fischbrut, faulendem Fleisch und Pflanzen, resp. von Insekten leben. Bei allen fehlt ein vom Darm scharf gesonderter Magen, eine Eigentümlichkeit, die sie mit mancherlei anderen Fischen teilen.

Eine andere Eigentümlichkeit zeichnet die Clupeiden und Salmoniden in gleicher Weise aus. Es sind das zahlreiche, dichtstehende, mehr oder weniger ringförmige Querfalten im hinteren Teil des Darmes. Diese sind bei manchen Salmoniden kombiniert mit einem doppelten Faltennetz. Der erste Darmabschnitt zeigt bei den Clupeiden dichtstehende zarte Längsfalten, bei den Salmoniden ebenfalls dichtstehende, nicht hohe Falten, die meist quer verlaufen, eventuell mit einem Doppelnetz kombiniert und am

Rand mit Zotten besetzt sind. Bei beiden Familien ist die Länge des Darmes gering, die Ernährung aber ziemlich verschieden. Die Clupeiden leben von kleinen Krebsen und Fischen, sowie deren Brut, die Salmoniden von Würmern, Insekten, Krustern, Mollusken, Fischbrut, Fischen und auch Amphibien.

Die vorstehenden Ausführungen haben gezeigt, daß dasselbe Relief der Darmschleimhaut bei verschiedener Länge des Darmkanals und sehr verschiedener Ernährungsweise vorkommen kann. Nicht viel erfolgreicher ist ein Versuch, von der Ernährungsweise ausgehend das Darmrelief festzustellen. Die große Mehrzahl der Knochenfische sind Fleischfresser. Daß die omnivoren Cypriniden in gewisser Weise durch die Anordnung der Schleimhautfalten sich auszeichnen, haben wir bereits gesehen. Stellen wir nur diejenigen Formen zusammen, die als reine Pflanzenfresser gelten, so erfahren wir folgendes: *Box* hat ein doppeltes Netz von Schleimhautfalten ähnlich den Percidae. Die Hauptfalten verlaufen longitudinal; sie sind am Anfang sehr hoch, krausenartig gefaltet und mit papillenartigen Fortsätzen am freien Rand versehen. Der Darm ist lang. Der ebenfalls lange Darm der Teuthidae wird als leicht gezottet bezeichnet. Bei den Chromidae soll der lange Darm schwache Längsfalten oder ein Netz von Falten tragen. Die Befunde sind also nur insofern einheitlich, als wir bei allen herbivoren Fischen einen langen Darmkanal konstatieren können. Das Darmrelief dagegen zeigt sehr abweichende Befunde, die übrigens auch in gleicher Weise bei carnivoren Knochenfischen vorkommen.

Auf Grund dieser Erfahrungen müssen wir die in der Einleitung aufgestellte Frage, ob sich Beziehungen zwischen dem Dünndarmrelief und der Ernährungsweise bei Knochenfischen feststellen lassen, vorerst verneinen. Gewiß werden solche Beziehungen bestehen. Zu deren Erkenntnis bedarf es aber noch weiter ausgedehnter Untersuchungen, die die gesamten überaus mannigfaltigen Verhältnisse des Darmkanals und die noch sehr unvollkommen bekannten Vorgänge bei der Verarbeitung der Nahrung durch die Verdauungsorgane der Knochenfische berücksichtigen. Dringend wünschenswerte Vorarbeiten dazu sind eine Revision und Klärung zahlreicher widersprechender und unklarer Angaben, die möglichst mit Abbildungen zu belegen sind, und eine Prüfung, wie weit das bisher beobachtete und beschriebene Darmrelief bei jeder Art konstant oder vom Alter, Jahreszeit und Funktionszustand abhängig ist.

Uebersicht der hier besprochenen Teleostier-Arten.

Die mit einem * versehenen Arten wurden von mir untersucht. Das Darmrelief der mit ** versehenen Arten war in der mir zugänglichen Literatur bisher nicht beschrieben.

	Seite
A. Chorignathi.	
a) Acanthopterygii.	
I. Percidae.	
*1 Perca fluviatilis	420
2 Lucioperca (Perca) lucioperca	421
3 Aspro apron	422
4 Acerina (Perca) cernua	422
*5 Labrax (Dicentrarchus) lupus	422
6 Serranus scriba	423
7 Serranus hepatus	423
**8 Serranus cabrilla	423
II. Maenidae.	
9 Smaris vulgaris	424
III. Squamipinnes.	
10 Pomacanthus	424
11 Chaetodon ciliaris	425
12 Chaetodon arcuatus	425
13 Chaetodon triostegus	425
14 Chaetodon ephippium	425
IV. Mullidae.	
15 Mullus surmuletus	425
*16 Mullus barbatus	425
Va. Sparidae, Sarginae.	
17 Sargus annularis	426
18 Charax puntazzo	426
Vb. Sparidae, Pagrinae.	
19 Pagellus bogaraveo	427
20 Pagellus centrodontus	427
21 Pagellus (Sparus) spinifer	427
22 Lethrinus bungus	427
**23 Chrysophrys aurata	427
Vc. Sparidae, Cantharinae.	
**24 Box salpa	428
**25 Box boops	429
VI. Berycidae.	
26 Holocentrus (Holocentrum?) sogo	431
VII. Sciaenidae.	
27 Pristipoma	431
28 Lobotes	431
29 Umbrina cirrhosa	431
30 Sciaena	431
31 Corvina nigra	432
VIII. Scombridae.	
*32 Scomber scomber	432
*33 Zeus faber	433
34 Brama Rayi	434
35 Stromateus fiatola	435
36 Xiphias gladius	435
37 Echeneis naucrates	435
38 Echeneis remora	436
IX. Trachinidae.	
*39 Uranoscopus scaber	436
*40 Trachinus draco	438
X. Batrachidae.	
41 Batrachus tau	439
42 Batrachus grunniens	439
XI. Lophiidae.	
43 Lophius piscatorius	440
**44 Lophius budegassa	440
45 Malthe	441
46 Chironectes	441
XII. Cottidae.	
*47 Peristedion cataphractum	441
*48 Trigla lyra	442

	Seite		Seite
**49 <i>Trigla lineata</i>	444	XXI. <i>Centriscidae</i> .	
**50 <i>Trigla spec.</i>	444	78 <i>Centriscus scolopax</i>	456
51 <i>Trigla gurnardus</i>	445		
*52 <i>Scorpaena porcus</i>	445	XXII. <i>Labridae</i> .	
*53 <i>Scorpaena scrofa</i>	446	79 <i>Scarus</i>	456
**54 <i>Sebastes dactyloptera</i>	447	*80 <i>Labrus turdus</i>	457
55 <i>Cottus gobio</i>	448	*81 <i>Labrus viridis</i>	458
56 <i>Cottus scorpius</i>	448	82 <i>Labrus bergylta</i>	459
57 <i>Cottus niloticus</i>	448	**83 <i>Labrus merula</i>	459
58 <i>Synanceia (Scorpaena)</i>		**84 <i>Labrus festivus</i>	460
<i>horrida</i>	449	85 <i>Crenilabrus fuscus</i>	460
59 <i>Synanceia verrucosa</i>	449	86 <i>Crenilabrus perspicilatus</i>	461
XIII. <i>Pegasidae</i> .		87 <i>Coricus rostratus</i>	461
60 <i>Pegasus</i>	449	88 <i>Coris (Labrus) julis</i>	461
		89 <i>Novacula</i>	461
XIV. <i>Teuthidae</i> .			
61 <i>Teuthis hepatus</i>	449	XXIII. <i>Pomacentridae</i> .	
		90 <i>Pomacentrus castaneus</i>	461
XV. <i>Gobiidae</i> .			
62 <i>Gobius niger</i>	449	XXIV. <i>Chromidae</i> .	
63 <i>Gobius ophiocephalus</i>	450	91 <i>Chromis niloticus</i>	462
64 <i>Gobius melanostomus</i>	450		
65 <i>Gobius batrachocephalus</i>	450		
		b) <i>Malacopterygii</i> .	
XVI. <i>Callionymidae</i> .		I. <i>Cyclopteridae</i> .	
66 <i>Callionymus lyra</i>	451	92 <i>Cyclopterus lumpus</i>	462
		94 <i>Lepadogaster biciliatus</i>	462
XVI. <i>Blenniidae</i> .			
67 <i>Blennius pholis</i>	451	II. <i>Gadidae</i> .	
68 <i>Blennius sanguinolentus</i>	451	94 <i>Gadus morrhua</i>	463
69 <i>Blennius lepidus</i>	451	95 <i>Merlangus merlangus</i>	463
70 <i>Clinus superciliosus</i>	452	96 <i>Merlangus (Gadus) pol-lachius</i>	463
71 <i>Zoarces (Blennius) viviparus</i>	452	*97 <i>Merlucius (Gadus) merlucius</i>	463
72 <i>Anarhichas lupus</i>	452	98 <i>Lota (Gadus) lota (vulgaris)</i>	465
		99 <i>Motella tricirrata (Gadus jubatus)</i>	466
XVIII. <i>Atherinidae</i> .		**100 <i>Motella maculata</i>	466
73 <i>Atherina Boyeri</i>	453	**101 <i>Phycis mediterraneus</i>	467
XIX. <i>Mugilidae</i> .			
*74 <i>Mugil cephalus</i>	453	III. <i>Pleuronectidae</i> .	
75 <i>Mugil capito</i>	454	102 <i>Limanda limanda</i>	468
**76 <i>Mugil auratus</i>	455	103 <i>Platessa platessa</i>	468
		104 <i>Flesus (Pleuronectes) flesus</i>	468
XX. <i>Gasterosteidae</i> .			
77 <i>Gasterosteus aculeatus</i>	456		

	Seite		Seite
105 Flesus (Pleuronectes) passer	468	135 Clarias (Heterobranchus) anguillaris	483
106 Solea solea	468	136 Clarias melanoderma	484
107 Pleuronectes nasutus	469	137 Bagrus (Silurus) bayad	484
108 Pleuronectes luscus	469	138 Bagrus spec.	484
109 Rhombus maximus (aculeatus)	469	139 Arius (Silurus) Herzbergii	484
		140 Callichthys spec.	484
IV. Cyprinidae.			
*110 Cyprinus carpio	470	IX. Clupeidae.	
111 Cyprinus chrysoprasius	472	141 Clupea harengus	484
112 Cyprinus niloticus	472	142 Alosa sardina (Clupea pilchardus)	485
113 Carassius carassius	472	143 Alosa vulgaris (Clupea alosa)	485
*114 Barbus barbatus	473		
115 Gobio gobio	474	X. Esocidae.	
*116 Tinca tinca	474	*144 Esox lucius	486
117 Leuciscus rutilus	475		
118 Scardinius erythrophthalmus	476	XI. Scombresocidae.	
119 Idus idus	476	145 Exocoetus exiliens	488
*120 Squalius cephalus	476	146 Exocoetus volitans	488
121 Squalius leuciscus	477	*147 Belone acus	489
122 Chondrostoma nasus	478	148 Scombrosox	490
123 Blicca björkna (Abramis blicca)	478		
124 Abramis brama	478	XII. Mormyridae.	
*125 Abramis vimba	479	149 Mormyrus herse	490
*126 Aspius aspius	480	150 Mormyrus labiatus	490
127 Alburnus alburnus	480	151 Mormyrus oxyrhynchus	491
V. Cobitidae.		152 Mormyrus dorsalis	491
128 Misgurnus (Cobitis) fossilis	481	153 Mormyrus cyprinus	491
129 Nemachilus barbatulus (Cobitis barbat.)	481		
		XIII. Scopelidae.	
VI. Characinidae.		154 Gonostoma denudatum	491
130 Serrasalmo (Salmo rhombus)	481		
131 Myletes	482	XIV. Salmonidae.	
		155 Trutta salar	492
VII. Cyprinodontidae.		*156 Trutta fario	493
132 Anableps tetraphthalmus	481	157 Salmo (Curimates) unimaculatus	494
		158 Salmo labrax	495
VIII. Siluridae.		159 Thymallus thymallus	495
133 Silurus glanis	482	160 Coregonus (Salmo) lavaretus	495
134 Silurus clarias	483	**161 Epitomynis (Salmo) salvelinus	495

	Seite		Seite
XV. Ammodytidae.		B. Plectognathi.	
162 Ammodytes tobianus	496	I. Sklerodermidae.	
XVI. Ophidiidae.		172 Balistes	503
*163 Ophidium barbatum	497	173 Monacanthus (Balistes penicilligerus)	504
XVII. Gymnotidae.		174 Ostracion	504
164 Gymnotus electricus	498	II. Gymnodontidae.	
165 Carapus brachyurus	498	175 Tetrodon hispidus	504
XVIII. Symbranchidae.		176 Tetrodon testudinarius	505
166 Symbranchus	498	177 Orthogoriscus (Tetr- odon) mola	505
XIX. Muraenidae.		C. Lophobranchii.	
*167 Anguilla anguilla	499	178 Syngnathus acus (pela- gicus, variegatus)	506
*168 Conger conger	500	179 Syngnathus argentosus (Siphonostoma argen- tatum?)	507
*169 Conger niger	501		
*170 Muraena helena	502		
XX. Ophisuridae.			
171 Ophisurus serpens	503		

Literaturverzeichnis.

Die mit einem * versehenen Werke waren leider dem Verf. nicht zugänglich.

- 1904 BÖHME, RICHARD, Ueber den Intestinaltractus von *Clarias melanoderma* BLEEKER. Philos. Inaug.-Diss. Bern. 40 pp., 3 Taf.
- 1892 BREHMS Tierleben, 3. Aufl., herausgeb. von PECHUEL-LÖSCHE, Fische.
- 1905 BUJARD, EUGÈNE, Villosités intestinales. C. R. Assoc. anat. 7. sess. Genève, p. 128—129.
- 1905 — Sur les villosités intestinales. Bibliogr. anat., T. XIV, p. 236—242, 10 Fig.
- 1906 — Sur les villosités intestinales. Quelques types chez les oiseaux. C. R. Assoc. anat. 8. sess. Bordeaux, p. 128—132, 4 Fig.
- 1889 CARUS, J. VICTOR, Prodomus Faunae Mediterraneae, Vol. II.
- *1787 CAVOLINI, Memoria sulla generazione dei Pesci e dei Granchi, p. 16, zit. nach MILNE-EDWARDS, 1860, p. 401.
- *1792 — Abhandlung über die Erzeugung der Fische und Krebse. Aus dem Ital. (p. 14 im Darm von *Scorpaena porcus*, dem Drachenbars, keine Zotten. Zit. nach RUDOLPHI, 1802, p. 77.)
- 1810 CUVIER, GEORGES, Vorlesungen über vergleichende Anatomie. Uebers. von J. F. MECKEL, Teil III, Verdauungsorgane.
- 1835 — Leçons d'anatomie comparée. Rec. et publ. par. G. L. DUVERNOY, T. IV, P. II.
- *1828—48 CUVIER et VALENCIENNES, Histoire naturelle des poissons.
- 1877 EDINGER, LUDWIG, Ueber die Schleimhaut des Fischdarmes, nebst Bemerkungen zur Phylogenese der Drüsen des Darmrohres. Arch. mikr. Anat., Bd. XIII, p. 651—692, 2 Taf.
- 1866 GRIMM, JOHN DAVID, Ein Beitrag zur Anatomie des Darmes. Med. Inaug.-Diss. Dorpat. 47 pp., 3 Taf.
- 1886 GÜNTHER, ALBERT C. L. G., Handbuch der Ichthyologie. Uebers. von GUSTAV v. HAYEK.
- 1898 GULLAND, LOVELL G., The minute structure of the digestive tract of the salmon and the changes which occur in it in fresh water. Anat. Anz., Bd. XIV, p. 441—455, 12 Fig.

- *1797 HEDWIG, ROMANUS AD., *Disquisitio ampullularum Lieberkühnianarum physico-microscopica*, Sectio I, resp. GUIL. THEOPH. TILESIO, Lips. 4^o.
- *1803 — *Bemerkungen über die Darmzotten in ISENFLAMMS und ROSENMÜLLERS Beiträgen für die Zergliederungskunst*, Bd. II, H. 1, p. 51—62.
- * HAWSON, *Experim. inq.*, Vol. II, p. 176—177.
- *1900 HILTON, WILLIAM A., *Development and relations between the intestinal folds and villi of vertebrates*. Science, N. S. Vol. XII, p. 304.
- 1814—28 HOME, EVERARD, *Lectures on comparative anatomy*.
- 1870 LANGER, C., *Ueber Lymphgefäße des Darmes einiger Süßwasserfische*. Sitz.-Ber. K. Akad. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Kl., Bd. LXII, Abt. 1, p. 161—170, 1 Taf.
- 1883 LEUNIS, J., *Synopsis der Tierkunde*, 3. Aufl., von HUBERT LUDWIG, Bd. I.
- *1884 MACALLUM, A. B., *Alimentary canal, liver, pancreas and air bladder of Amiurus catus*. Proceed. Canad. Inst. Toronto, N. S. Vol. II, p. 387—417, 1 Taf.
- *1822 MECKEL, ALBERT, *Observationes circa superficiem animalium internam*, Bern.
- 1829 MECKEL, J. F., *System der vergleichenden Anatomie*, Teil IV.
- 1860 MILNE-EDWARDS, H., *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, T. VI.
- *1881 MOREAU, ÉMILE, *Histoire naturelle des poissons de la France*, T. I.
- 1897 OPPEL, ALBERT, *Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere*, Bd. II, Schlund und Darm.
- 1866 OWEN, RICHARD, *On the anatomy of vertebrates*, Vol. I.
- 1885 PILLIET, ALEXANDRE, *Sur la structure du tube digestif de quelques poissons de mer*. Bull. Soc. zool. France, T. X, p. 283—308.
- *1824 RATHKE, HEINRICH, *Ueber den Darmkanal und die Zeugungsteile der Fische*. Aus den neuesten Schriften der Naturforsch. Ges. zu Danzig, I, 3, 5 Taf.
- 1837 — *Zur Anatomie der Fische*, 2. Abteil. J. MÜLLERS Arch. Anat. Phys., Bd. IV, p. 335—356, 3 Taf.
- *1903 ROWNTREE, W. S., *On some points in the visceral anatomy of the Characinidae with an enquiry into the relations of the ductus pneumaticus in the Physostomi generally*. Trans. Linn. Soc. London, July 1903, 35 pp., 2 pl. (Zit. nach SCHWALBES Jahresberichte Anat. Entwickl.-Gesch., N. F. Bd IX.)
- 1802 RUDOLPHI, KARL ASMUND, *Anatomisch-physiologische Abhandlungen*. III. *Ueber die Darmzotten*, p. 39—108, 8 Taf.
- 1828 — *Grundriß der Physiologie*, Bd. II, Abt. 2.
- 1906 SCHMIEDEKNECHT, OTTO, *Die Wirbeltiere Europas*.
- *1854 v. SIEBOLD und STANNIUS, *Handbuch der Zoologie*. 2. Teil. STANNIUS, *Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere*, 2. Aufl., Buch I, Fische.

- *1895 VOSSELER, J., Ueber Bau und Funktion der Dünndarmschleimhaut. Jahreshefte Verein vaterl. Naturk. Württemberg, Jahrg. 51, Sb. p. LVIII—LX.
- * WALLBAUM, Artedi Ichthyol., P. II, p. 151.
- 1900 YUNG, EMILE, et FUHRMANN, OTTO, Recherches sur la digestion des poissons. (Histologie et physiologie de l'intestin. V. Histologie de la muqueuse intestinale de *Lota vulgaris*.) Arch. Zool. expériment., Sér. 3, T. VIII, p. 333—351, 2 Taf.

Erläuterung zu den Tafeln XVI—XVIII.

Die Abbildungen wurden von den Herren A. und E. GILTSCH in der Weise hergestellt, daß von den Originalpräparaten durchweg in 5-facher Vergrößerung photographische Aufnahmen gemacht und Kopien auf Bromsilberpapier mit großer Sorgfalt und Geduld retouchiert wurden, um eine möglichst plastische Wirkung zu erzielen. Diese Bilder sind hier unter Reduktion auf $\frac{6}{7}$ durch Autotypieverfahren wiedergegeben. Sämtliche Figuren sind in der Weise untereinander parallel angeordnet, daß die Höhe der Tafel der Längsrichtung des Darmes, die Breite der Tafel der Querrichtung des Darmes entspricht. Die Abbildungen sind nicht fortlaufend numeriert, sondern die den Speciesnamen beigefügten Zahlen entsprechen der fortlaufenden Numerierung in der Abhandlung selbst.



1. *Perca fluviatilis*. Dünndarm, Anfang.



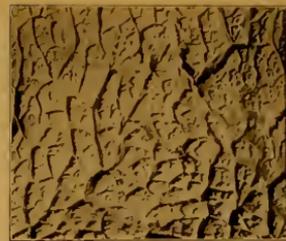
5. *Labrax lupus*. Enddarm.



16. *Mullus barbatus*. Dünndarm, Anfang.



23. *Chrysophrys aurata*. Dünndarm, Anfang.



33. *Zeus faber*. Dünndarm, Mitte.



24. *Box salpa*. Dünndarm, Anfang.



24. *Box salpa*. Dünndarm, Mitte.



25b. *Box hoops*. Dünndarm, Mitte.



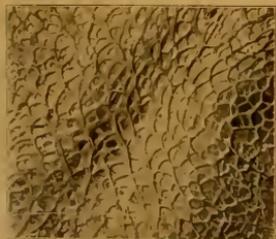
39a. *Uranoscopus sc*. Dünndarm, Mitte.



40. *Trachinus draco*. Dünndarm, Anfang.



40. *Trachinus draco*. Dünndarm, Ende.



48a. *Trigla lyra*. Dünndarm, Anfang.



48a. *Trigla lyra*. Dünndarm, Mitte.



49. *Trigla lineata*. Dünndarm, Mitte.



52. *Scorpaena poreus*. Dünndarm, Anfang.



52. *Scorpaena poreus*. Dünndarm, Ende.



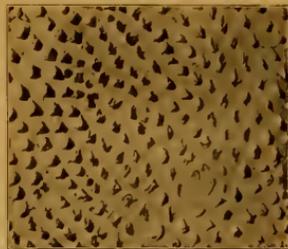
53. *Scorpaena scrofa*. Dünndarm, Anfang.



54. *Sebastes dactyloptera*. Dünndarm, Anfang.



74. *Mugil cephalus*. Dünndarm, Anfang.



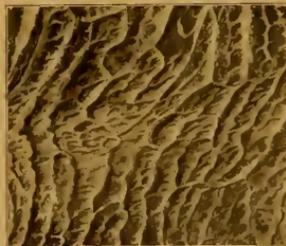
74. *Mugil cephalus*. Enddarm.



80a. *Labrus turdus*. Dünndarm, Anfang.



97b. *Merlucius merlucius*. Dünndarm, Anfang.



97b. *Merlucius merlucius*. Dünndarm, Mitte.



97 b. *Merlucius merlucius*. Enddarm.



101. *Phycis mediterraneus*. Dünndarm, Mitte.



110. *Cyprinus carpio*. Anfang.



110. *Cyprinus carpio*. Ende.



114. *Barbus barbus*. Anfang.



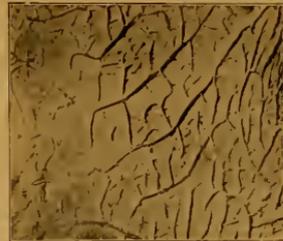
116. *Tinca tinca*. Mitte.



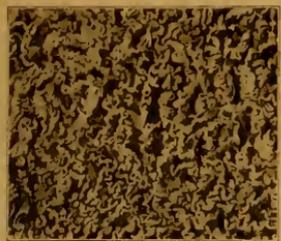
125. *Abramis vimba*. Anfang.



126. *Aspius aspius*. Anfang.



163. *Ophidium barbatum*. Dünndarm, Anfang.



144a. *Esox lucius*. Dünndarm, Anfang.



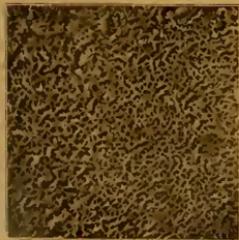
144b. *Esox lucius*. Dünndarm, Anfang.



144b. *Esox lucius*. Dünndarm, Mitte.



170. *Muraena helena*. Dünndarm, Mitte.



147. *Belone vulgaris*. Dünndarm, Anfang.



156. *Trutta fario*. Hinter
Appendices pyloricæ.



167. *Anguilla anguilla*.
Dünndarm, Ende.



Dünndarm, Anfang.



156. *Trutta fario*. Enddarm.