

# Die Topographie des Blutgefäßsystems der Chätopoden.

Von

Karl Fuchs, Hornussen (Kt. Aargau).

Hierzu Tafel XXVI—XXVIII und 11 Figuren im Text.

## I. Einleitung und Systematik.

Die vorliegende Arbeit wurde ausgeführt im zoologisch-vergleichend-anatomischen Institut beider Hochschulen Zürichs unter Leitung Prof. Dr. ARNOLD LANGS und an der französischen zoologischen Station Roscoff an der bretonischen Küste unter der Direktion von Prof. Dr. YVES DELAGE von Paris vom Frühjahr 1903 bis Mai 1906. Ich erfülle eine angenehme Pflicht, an allererster Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen allen Denjenigen, die zum Zustandekommen dieser Arbeit mitgewirkt haben. Das betrifft vor allem meinen hochverehrten Lehrer Prof. Dr. ARNOLD LANG, dem ich den größten Teil meiner naturwissenschaftlichen Bildung verdanke, der mich auf das Gebiet vorliegender Arbeit hinlenkte, dieselbe anregte und unterstützte, unter anderem speziell auch dadurch, daß er mir durch Sichverwenden bei Prof. DELAGE in Paris, sowie durch Zuwenden eines ansehnlichen Stipendiums aus der Fiedlerstiftung einen 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-monatlichen Aufenthalt (August, September und Anfang Oktober 1904) am Meere ermöglichte, ohne welchen natürlich die Bearbeitung der Polychäten unmöglich gewesen wäre. Ebenso sehr danke ich Herrn Prof. Dr. YVES DELAGE in Paris, der mir in außerordentlich liberaler Weise einen Freiplatz gab an seiner schönen biologischen Station Roscoff. Sodann danke ich einem anderen verehrten Lehrer, Prof. Dr. KARL HESCHELER, dem ich außer der mannigfachen Förderung bei der Arbeit auch einen wesentlichen Teil meiner zoologischen Bildung verdanke. Und schließlich gedenke ich noch dankbar des Herrn Privatdozenten Dr. K. BRETSCHER, der mir seine reichen systematischen und biologischen Kenntnisse in uneigennützigster Weise zur

Verfügung stellte, und ebenso verbunden bin ich Herrn SCHILLER, der mir Schnittserien von Arenicolaembryonen gab.

Die Arbeit wurzelt in der 1903 erschienenen Trophocöltheorie meines hochverehrten Lehrers Prof. Dr. ARNOLD LANG. Nachdem dieser Forscher seine Theorie in Form von Thesen (von den 95 beziehen sich die ersten 39 auf die Anneliden) über den phylogenetischen Ursprung und die morphologische Bedeutung der Hauptteile des Blutgefäßsystems der Anneliden dargelegt und die embryologischen und histologischen Beobachtungstatsachen als Belege zusammengestellt hatte, lag es natürlich nahe, auch die topographischen Verhältnisse zu prüfen und zu sehen, in welchem Umfange diese Theorie die Tatsachen zu erklären vermöge. Ich will hier diejenigen Thesen vorführen, die für die Topographie in Betracht kommen: vide LANG, Trophocöltheorie, p. 192 ff.

These 2: In dem Maße, als sich die Sackgonaden zu Gonocölsäcken erweiterten, trat das primäre Trophocöl zurück, d. h. die metameren, zwischen die Gonocölsäcke eingekeilten Darmdivertikel des Gastrocöls verkürzten sich und schwanden, an ihrer Stelle einen Raum zurücklassend, der sich mit aus dem Darm diffundierender ernährender Flüssigkeit füllte. Dieser Raum war der erste Anfang des Blutgefäßsystems (Taf. I, Fig. 2, karminrot).

These 3: Das Blutgefäßsystem bestand also in seinen ersten Anfängen a) aus dem Darmsinus, einem mit ernährender Flüssigkeit sich füllenden Spaltraum zwischen der epithelialen Wand des röhrenförmig gewordenen Darmes und der kontraktiven Cöломwand, b) aus ringförmigen Septalsinussen, d. h. Spalträumen zwischen den Wänden der aufeinander folgenden Gonocölsäcke (Taf. I, Fig. 2, 3). Dazu kamen noch hinzu c) Mesenterialsinusse, d. h. Verlängerungen des Darmsinus in sagittaler Richtung zwischen die Gonocölsäcke der rechten und der linken Seite.

These 4: Die weitere topographische Entwicklung des Gefäßsystems war beim ersten Auftreten desselben gleichsam vorgezeichnet (E. MEYER).

These 10: Die äußere Wand der Gonocölsäcke blieb ab origine mit der Körperwand verwachsen. Durch zunehmende Verwachsung der Wandungen der aufeinander folgenden Cölomsäcke, der gegenüberliegenden Cölomsäcke der rechten und linken Seite (Bildung der Septen und Mesenterien), ferner durch Verwachsung der medialen Wand der Gonocölsäcke mit dem Epithelrohr des

Darmes wurde die Flut der ernährenden Hämolymphe, welche die ganzen medialen Oberflächen der Gonocölsäcke und die ganze äußere Oberfläche des Epithelrohres des Darmes bespülte, eingedämmt, in bestimmte Bahnen gelenkt, kanalisiert. Die Kanäle sind die Blutgefäße (Taf. I, Fig. 4; Taf. II, Fig. 5, 6, 7).

These 11: Das erste Gefäß, das sich wahrscheinlich vom Darmblutsinus sonderte und selbständig wurde, war das im ventralen Mesenterium verlaufende Bauchgefäß. Mit dessen Sonderung wurde das Zurückströmen des im Darmblutsinus nach vorn getriebenen Blutes und damit zum ersten Male eine Zirkulation ermöglicht.

These 23: In den übrigen Bezirken der Gonocölwände, welche durch Verkleben mit benachbarten Cölomwänden die zweiblätterigen Septen und Mesenterien lieferten, wobei die Lichtungen der Blutgefäße ausgespart blieben, reduzierte sich die Muskelschicht etc.

These 27: Die ursprüngliche Form der beiden longitudinalen Hauptgefäßstämme (des Rücken- und des Bauchgefäßes) ist demnach die von nach der Seite der Epithelwand des Darmrohres offenen Rinnen zwischen den zur Bildung des dorsalen resp. ventralen Mesenteriums konvergierenden medialen Cölomwänden.

Das Rückengefäß und das Bauchgefäß sind — gewissermaßen prädestinierte — mediodorsale resp. medioventrale Reste des Darmblutsinus (Taf. II, Fig. 5, 6, 7, 16).

These 29: Die paarige Anlage des Rückengefäßes bei gewissen Oligochäten ist ein mit dem Auftreten von viel Nahrungsdotter und Eiweiß in Zusammenhang stehender sekundärer Bildungsmodus. Zur Zeit, wo bei anderen Anneliden die Cölomblasen über dem Darm schon zusammengestoßen sind, aber als Lücke gegen den Darm zu das Lumen des Rückengefäßes (mediodorsaler Schnitt des Darmblutsinus) offen gelassen haben, sind bei jenen Oligochäten (z. B. Lumbricus) die Mesodermblasen noch weit von der dorsalen Mittellinie entfernt. Wenn trotzdem zur selben Zeit die Anlage des Rückengefäßes als ein Abschnitt des Darmblutsinus auftritt, so kann das nur paarig und am oberen Rand der Splanchnopleura an jenen Bezirken geschehen, welche später über dem Darm zusammenwachsend, das dorsale Mesenterium liefern. Es fließen dann die beiden von Splanchnopleura und Darmepithel begrenzten Lumina der Rückengefäßanlagen erst

sekundär zu der einheitlichen Lichtung zusammen (Taf. III, Fig. 18—25).

These 30: Die prädestinierten Stellen für die Hauptgefäßschlingen sind die intersegmentalen Septen (Taf. I, Fig. 3 u. 4).

These 31: Die prädestinierten Stellen für die an die Körperwand verlaufenden Gefäße sind die Mesenterien, insonderheit ihre Kreuzungslinien mit den Septen.

These 32: Frei im Cölom verlaufende Gefäße entstehen a) durch Schwund der Septen und Mesenterien, wobei sich nur ihr die Gefäßwandungen bildender Teil erhält; b) durch Ausbuchtung der Gefäßwand, d. h. Einbuchtung der betreffenden Cölomwand in die Lichtung des Cöloms und selbständiges Fortwachsen solcher Aus- resp. Einstülpungen (zu a) [Taf. I, Fig. 4).

Jetzt kann ich mich zu meiner Aufgabe selbst wenden: die Topographie des Blutgefäßsystems der Chätopoden darzustellen, mit anderen Worten die tatsächlichen Verhältnisse festzustellen und zu vergleichen mit den durch die Theorie geforderten. Ich bin so verfahren, daß ich zwei der typischsten und kompliziertesten Vertreter selbst untersuchte, nämlich *Lumbricus* aus den Oligochäten, *Arenicola* aus den Polychäten, und sodann indem ich sämtliche Familien der Chätopoden der Reihe nach durchging und zusammenstellte, was ich in der Literatur über das Blutgefäßsystem finden konnte, um dann am Schluß in einer Zusammenfassung die wesentlichsten Punkte zusammenzustellen. Da man aber kein Organsystem für sich isoliert darstellen kann, da jedes Organ nur durch die anderen, mit denen es zusammenwirkt, verstanden werden kann, mußte ich überall die ganze Anatomie zur Erklärung herbeiziehen.

Zur allgemeinen Orientierung schicke ich eine systematische Uebersicht voraus. Für die Oligochäten ist sie nach MICHAELSEN aufgestellt, für die Polychäten kombinierte ich die vorhandenen Uebersichten von PERRIER, HATSCHKE-CLAUS-GROBBEN und BENHAM. Die dicken Striche bedeuten die heutige Stärke an Gattungen und Arten der einzelnen Familien.

Ein Wort über meine Nomenklatur der Gefäße. Diese schmiegt sich überall eng an das bereits Vorhandene an, muß aber doch den Rahmen des bisher Gebräuchlichen wesentlich überschreiten. Bezüglich mancher dieser Bezeichnungen herrschte bis anhin ziemliche Konfusion in der Literatur, andere waren überhaupt noch nicht geschaffen, indem man sich eben mit Um-

schreibungen half. Das ist begreiflich, wenn man bedenkt, daß einheitliche Gesichtspunkte für die Behandlung des Blutgefäßsystems vor Erscheinen der LANGSchen Trophocöltheorie durchweg fehlten. Vor allem wurden stets außer acht gelassen die Beziehungen der Gefäße zu den übrigen Organen, besonders zu Mesenterien, Dissepimenten und Peritoneum. KARL VOGT und besonders JAQUET (1886), auch Andere, z. B. HARRINGTON ganz neuestens (1899) und GAMBLE und ASHWORTH (1900), haben sehr eingehend das Blutgefäßsystem einiger Chätopoden studiert, allein ganz isoliert, ohne auf die Verbindung mit den übrigen Organen die gebührende Rücksicht zu nehmen. Die einzige Arbeit, in der diese Beziehungen wirklich zum Ausdruck kommen, ist diejenige von EDUARD MEYER, 1887. — Es war also für mich die erste Aufgabe: Schaffung einer einheitlichen Nomenklatur. Da erwies sich als zweckmäßig diejenige von EDUARD MEYER (1887), die sich im großen und ganzen auch mit denjenigen der anderen Autoren deckt, zu Grunde zu legen. Doch damit hatte ich erst Namen für die wichtigsten Hauptlängsgefäße; es fehlten mir noch brauchbare Bezeichnungen für andere Längsgefäße, dann für die Quergefäße, besonders die zweiter und dritter Ordnung, dann auch für die „Seitenherzen“ der Oligochäten. Die fehlenden oder unbrauchbaren Namen für Längsgefäße ersetzte ich durch solche nach Analogie der bereits vorhandenen, also durch Vorsetzen der entsprechenden Präposition vor das das Gefäß nach seiner Lage charakterisierende Adjektiv, z. B. Vas extraneurale, Vas extraoesophageale u. s. w., analog dem Vas suprintestinale, Vas subneurale etc. Sämtliche Verbindungsgefäße, also die „Schlingen“, nenne ich Vasa commissuralia, und zur näheren Bezeichnung füge ich noch die Namen von Ursprungs- und Mündungsgefäßen hinzu in folgender Weise: Vas dorso-ventrocommissurale, das ist ein das Dorsale mit dem Ventrale verbindendes Gefäß; das Vas dorso-subneurocommissurale verbindet Dorsale mit Subneurale u. s. w. Die „Seitenherzen“ bezeichne ich als Pericorda. Für Bezeichnung der Gefäße zweiter und dritter Ordnung füge ich einfach das neue Adjektiv mit Bindestrich an die nächst einfachere Bezeichnung, die dann auf 0 zu endigen hat, z. B.: Das Vas dorso-ventrocommissuro-  
parietale ist das Gefäß, welches vom Dorso-ventrocommissurale an die Körperwand abgeht u. s. w. Selbstverständlich kann man dann auch, wo Mißverständnis ausgeschlossen, Kürzungen vornehmen und einfach vom Dorsale sprechen, statt vom Vas dorsale u. s. w.

Noch ein Wort über die Technik. Ich habe alle Gefäße unter der Lupe untersucht am frisch getöteten Tier. Mit kon-

serviertem Material kann man gar nichts anfangen, denn das rote Blut zersetzt sich rasch, und dann sieht man die Gefäße nicht mehr. Die Tötung bewerkstelligte ich mittelst Ueberschichten mit Alkohol, nur muß das ganz sorgfältig geschehen, falls man die Tiere nachher schneiden will, damit sie sich nicht allzu stark kontrahieren und die Gewebe zerreißen. Alle so gewonnenen Befunde habe ich an Schnittserien kontrolliert, ein Verfahren, das sich als durchaus notwendig erwies, da man manches, z. B. das Vas typhlosolare, auf anderem Wege kaum oder gar nicht findet.

Ich schicke voraus die systematische Uebersicht über die Chätopoden.

### A. Errante Polychäten. Systematische Uebersicht.

#### Primitive.

Prostomium mit 1 Paar Antennen, 1 Paar Augen und einem Wimpergrübchen. Parapodien einästig, mit nur einfachen Borsten.

Hinterende des Körpers sich fortsetzend in 2 Muskelloben.

Nervensystem subepithelial, 2 getrennte cylinderische Bauchmarkstränge.

Geschlechter getrennt. Das ♂ hat jederseits einen eigentlichen Penis in Form von Papillen, in den ein als Gonodukt funktionierendes Nephridium mündet.

Diese Ausführungsgänge erinnern ganz an die der Oligochäten.

- 
1. Fam. Saccocirridae. Ein einziges Genus. Mittelmeer. Marin, leben im Sand. Saccocirrus BOER.

Primitive, den Uebergang zu den Oligochäten bildende Formen.

Kopf nackt oder mit einem einzigen unpaaren Tentakel versehen.

Keine Parapodien. Lokomotionsborsten, aus Pfiemen- und verbreiterten oder kammförmigen Borsten bestehend, in 4 Büscheln an jedem Segment. Pflanzen sich durch Teilung fort.

- 
2. Fam. Ctenodrilidae. Nur 2 Genera. Marin. Ctenodrilus CLP. (Parthenope O. SCHMIDT). Monostylos VEJD.

Primitive, aber vielleicht sekundär primitiv, kleine, homonom segmentierte Anneliden mit umfangreichem Metastomium (HATSCHEK-CLAUS-GROBEN). Weder Parapodien noch Borsten. 2 Antennen und zuweilen noch Analcirren bilden die einzigen Körperanhänge.

Das ganze Nervensystem liegt noch im Körperepithel, und Protodrilus hat noch einen paarigen Bauchstrang.

Bei Protodrilus ist die Haut noch stellenweise bewimpert.

Ringmuskelschicht fehlt.

In ganzer Länge der ventralen Medianen des Darmes von Polygordius findet sich eine Cilienrinne.

Protodrilus ist hermaphroditisch } Bei beiden entstehen die Geschlechts-  
Polygordius ist getrenntgeschlechtlich } produkte an der Körperwand.

Die Larven sind echte Trochophoren, sehr ähnlich denen von Lopadorhynchus, weshalb PERRIER 97 diese Familie unmittelbar den Phyllocociden folgen ließ; ich kann darin dem Autor nicht folgen, da ich den Fall als bloße Konvergenzerscheinung auffasse.

- 
3. Fam. Polygordiidae (Archiannelidae). Nur 2 Genera. Marin und leben im Sand. Protodrilus HATSCHEK. Polygordius SCHNEIDER.

**Rapacia (Nereidiformia).**

Freischwimmende karnivore Ränber; infolgedessen: Kopf mit wohlentwickelten Sinnesorganen: Antennen, Palpen, Tentakelcirren, Augen etc. — Wohlentwickelte, stets von Aciculae gestützte, ein- oder zweiästige Parapodien, normal mit je einem Dorsal- und einem Ventralcirrus. — Meist zusammengesetzte Borsten, oft daneben noch einfache; niemals Hakenborsten. — Rüssel kräftig, meist protraktil, mit komplizierter Armatur: Chitinkiefer etc. — Dissepimente und Nephridien wiederholen sich regelmäßig durch den ganzen Körper. — Wenige bauen Röhren als temporäre Unterkunftsräume.

Kleine, nicht leicht zu beobachtende Würmer, mit vielsegmentigem, verlängertem und abgeplattetem Körper.

Prostomium versehen mit einer medianen unpaaren Antenne und 2 lateralen Antennen, mit 2 Palpen, bei den Sexualindividuen oft riesige Dimensionen annehmend, und mit 2 Paar Augen.

Peristomium mit 1 oder häufiger 2 Paar Tentakelcirren.

Parapodien einästig, aber zur Zeit der Geschlechtsreife tritt auch das Notopodium auf; einfache und zusammengesetzte Borsten, oft 1 Dorsalcirre und 1 Ventralcirre, 2 Cirren auf dem Pygidium.

Rüssel protraktil, mit maximaler Komplikation. Auf den Pharynx folgt ein besonderer Muskelmagen, und unter demselben trägt der Oesophagus bei manchen Arten ein Paar T-förmiger Diverticula.

Hautatmung meist ausreichend; Kiemen nur ausnahmsweise: Branchiosyllis; oft sind die Cirren etwas modifiziert, so daß sie als Respirationsorgane dienen können.

Nephridien der Asexuellen von der typischen einfachen Form; zur Zeit der Geschlechtsreife werden sie aber unter gewaltigen Modifikationen zu Genitalschläuchen.

Bei vielen gibt es eine sexuelle neutrale Form (Amme), die durch Knospung am Hinterende Sexualformen erzeugt (diese produzieren dann wieder Ammen), und zwar nur Individuen desselben Geschlechtes, so daß man früher 3 verschiedene Arten aufgestellt hat für die 3 Formen derselben Gattung. Also typischer Generationswechsel.

Lokalisation der Geschlechtsprodukte häufig.

Brutpflege häufig, indem die Mutter die Eier mit sich herumträgt bis zum Ausschlüpfen der Jungen.

Syllis vivipara ist vivipar.

Embryo kriechend.



4. Fam. Syllidae. 21 Genera.

A. Trib. Autolytinae:

Autolytides MALAQUIN. Autolytus GRUBE. Virchowia LANGERHANS. Myrianida EDWARDS. Procerastea LANGER.

B. Trib. Syllinae:

Xenosyllis MAR. et BOBR. Syllis SAV. Opisthosyllis LANGER. Trypanosyllis CLPD. Eurysyllis EHLERS. Branchiosyllis EHLERS.

C. Trib. Eusyllinae:

Syllides EHLERS. Streptosyllis WEBST. et BAT. Pionosyllis MALMGR. Opisthodonta LANGER. Eusyllis MGR. Odontosyllis CLPD. Amblyosyllis GRUBE.

D. Trib. Exogoninae:

Exogone OERST. Sphaerosyllis CLPD. Grubea DE QFG. Anh.: Die Nerilla SCHMIDT (Dujardinia DE QFG.) scheint hierher zu gehören, sie ist aber noch wenig bekannt.

Körper ziemlich kurz, abgeplattet, im allgemeinen aus 22 Segmenten gebildet. Prostomium mit 2 oder 3 Antennen, zuweilen auch Palpen und mit 4 Augen: also ähnlich wie bei den Sylliden.

Peristomium und 2 oder mehr folgende Segmente sind borstenlos und tragen lange Cirren.

Alle übrigen Körpersegmente tragen große vielgliedrige Cirren auf den ein-ästigen Parapodien.

Viel kürzerer und einfacherer Rüssel als die Syllidae.

Hautatmung genügt; keine Kiemen.

Bei einer ziemlich großen Anzahl sind alle Individuen derselben Species hermaphroditisch.

Häufig Epigamie.

5. Fam. Hesionidae. 19 Genera.

Abt. A. 3 Antennen und 2 Palpen:

Cirrosyllis SCHMARDA. Irma GRUBE. Orseis EHLERS.  
Podarke EHLERS. Oxydromus GR. Mania QFG. Gyptis  
MAR. et BOBR. Ophiodromus M. SARS, Parasit in den  
Ambulacralfeldern großer Seesterne. Liocrates KINBERG  
(Tyrrhena CLPD.). Lamproderma.

Abt. B. 2 Antennen und 2 zwei- oder dreigliedrige Palpen:

Magalia MAR. et BOBR. Periboea EHL. Kefersteinia QFG.  
(Psmathe JOHNST.). Syllidia QFG. Castalia SAV.

Abt. C. 2 sehr kurze Antennen, Rüssel unbewaffnet:

Hesione SAV. Fallacia QFG. Telamone QFG.

Körper lang, vielsegmentig.

Prostomium mit 2 Antennen, 2 großen Palpen und 4 Augen.

Peristomium mit 4 Paar Tentakelcirren.

Parapodien meist 2-ästig, mit Aciculae und zusammengesetzten Borsten, mit 1 Dorsal- und 1 Ventralcirrus: also komplett.

Rüssel protraktil, mit maximaler Komplikation, stets mit 2 Kiefern und vielen Paragnathen.

Hautatmung ausreichend, keine Kiemen.

Nephridien einfach.

Epigamie häufig. Nereis diversicolor ist vivipar.

Embryonen kriechend.

6. Fam. Nereidae (Lycoridae). 3 Genera.

Micronereis CLPD. Lycastis AUD. et MILNE-EDW. Nereis  
CUV. mit 9 Subgenera: Leptonereis KBG.; Leontis MGR.;  
Lipephile MGR.; Praxithea MGR.; Ceratonereis KBG.;  
Nereis MGR.; Nereilepas DE BLAINV.; Hediste MGR.; Eu-  
nereis MGR.

Körper sehr lang im allgemeinen, vielsegmentig.

Prostomium mit 2 oder 3 Antennen, 2 den Antennen ähnliche Palpen und 2 Augen.

Die ersten postbuccalen Segmente tragen pfriemenförmige Tentakelcirren.

Parapodien unbedeutend, mit blattförmigen Dorsal- und Ventralcirren (Hauptfamiliencharakter). Ventralcirren „pourvus de cellules en bâtonnet“, PERRIER 97.

Rüssel lang und protraktil, hinten mit sehr dicken Wänden, meist Papillen tragend.

Die blattförmigen Cirren übernehmen die Kiemenfunktion.

Nephridien der Genitalregion modifizieren sich zu Genitalschläuchen.

Larven echte Trochophoren.

Keine Schizogamie, aber Epigamie wahrscheinlich.

7. Fam. Phyllodocidae. 22 Genera. Größtenteils pelagisch.

A. Trib. Phyllodocinae. Litoraltiere mit höchstens halb durchsichtigem Körper.

Eulalia SAV. mit 4 Subgen.: Eulalia s. str.; Pterocirrus  
CLPD.; Eumida MG.; Sige PERRIER? Notophyllum  
OERST. Kinbergia QFG. Chaetoparia MGR. Phyllo-  
doce SAV. mit 4 Subgen.: Genetyllis MGR.; Phyllodoce



s. str.; Anaïtes MGR.; Nereiphylla DE BLAINV. Mystides THÉEL mit 2 Subgen.: Protomystides CZERN.; Mesomystides CZERN. Éteone SAD. mit 2 Subgen.: Eteonella M. INT.; Eteone s. str. Mysta MGR. Lacydonia MAR. et BOBR. Myriocyclum CLPD.

B. Trib. Lopadorhynchinae. Pelagisch. Glasartig durchsichtig. Augen wenig entwickelt oder fehlen.

a) Pelagobia GREEFF. Maupasia VIGNIER. Hydrophanes CLPD.

b) Pontadora GREEFF. Iopsilus VIGNIER. Phalacrophorus GREEFF.

C. Trib. Aleyopinae. Pelagisch. Glashell durchsichtig. 2 große halbkugelige Augen. Larven zum Teil parasitisch in Ctenophoren.

Alciopa A. et E. Vanadis CLPD. Rynchonerella GREEFF.

Asterope CLPD. Nauphanta GREEFF. Alciopina CLPD. et PANCERI.

Sehr modifizierte, kleine, pelagische Formen mit lauter blattförmigen Cirren, weshalb sie vielleicht nähere Beziehungen haben mit den Phyllodocidae. PERRIER 97 betrachtet diese Cirren als Elytren und stellt daher diese Familie zu den Aphroditidae.

Prostomium spitzig und trägt 1 Paar blattförmiger Antennen.

Jedes der beiden ersten Segmente trägt 1 Paar und jedes der übrigen Körpersegmente 1 dorsales und 1 ventrales Paar blattförmiger Cirren, dazu ein kleines Borstenbüschel mit 2 kurzen Borsten und ein einziges Aciculum. Alle Cirren haben besondere „rodcells“ (nach BENHAM 1896).

8. Fam. Typhloscolecidae. 3 Genera. Pelagisch.

Typhloscolex BUSCH. Sagitella WAGNER. Traviopsis ULJANIN.

Der Körper besteht aus nur wenigen Segmenten: 18—20.

Prostomium mit den 2 folgenden Segmenten zu einem hammerförmigen Kopfe verschmolzen, der 2 Augen und 2 oder 4 Fühler trägt.

Außerdem trägt der Kopf 2 lange Tentakelcirren, die durch eine kräftige innere Borste gestützt werden. Diese als Aciculae zu deutenden Borsten deuten hin auf die Homologie der Tentakelcirren mit gewöhnlichen Parapodialcirren: es sind einfach die Parapodien verschwunden und deren Cirren geblieben.

Die anderen Segmente verlängern sich seitlich in 2-lappige Parapodien, die keine Borsten, wohl aber drüsige, rosettenförmige, wahrscheinlich Licht produzierende Organe tragen. Diese Parapodien funktionieren als äußerst kräftige Ruder.

Die Geschlechtsprodukte entstehen in den Parapodien, aber immerhin aus dem Peritonealepithel.

Es sind Geschlechtsausführungsgänge vorhanden, die an diejenigen der Oligochäten erinnern.

9. Fam. Tomopteridae (Gymnocopa). Ein einziges Genus.

Pelagisch. Körper glashell durchsichtig.

Tomopteris ESCHSCHOLZ.

Kopf trägt statt Antennen zahlreiche Papillen.

Parapodien einfache Warzen mit Aciculae, mit zusammengesetzten Borsten und mit Papillen. Auf jedem Parapodium findet sich eine Kapsel, welche eine in einen Knäuel aufgewickelte, gekörnelte Röhre enthält.

Rüssel unbewaffnet.

Jedes Segment eine kugelige Dorsal- und Ventralcirre (Hauptfamiliencharakter).

10. Fam. Sphaerodoridae. 3 Genera.

Ephesia RATHKE. Hypephesia PERRIER. Sphaerodorum OERST.

Mit Ausnahme der Hermioninae und einiger Polynoinae mit kurzem, gedrungenem Körper, haben wir auch hier langgestreckte Formen.

Prostomium trägt 1, 2 oder 3 Antennen, 2 voluminöse Palpen, 2 oder 4 Augen, oft ein Facialtuberkel.

Parapodien im allgemeinen 2-ästig. Das Notopodium trägt Elytren statt der Cirren, entweder auf allen Segmenten oder aber alternierend immer auf dem anderen, während die dazwischen liegenden ihre Cirren behalten (Hauptfamiliencharakter).

Rüssel cylindrisch, protraktil, mit bis zu 2 oberen und 2 unteren Kiefern.

Acoetinae	} Elytren statt der Kiemen.	Polylepinae	} kein Blutgefäßsystem, wohl aber Pseudokiemen.
Polynoinae		Sigalionidae	
Hermioninae			

Die Gonaden verschwinden nie ganz, auch im Winter nicht.

Larven echte Trochophoren mit 2-lippigem Mund.



11. Fam. **Aphroditidae**. 28 Genera. Eine beträchtliche Anzahl Formen dieser Familie sind Kommensalen oder Parasiten.

A. Trib. **Polylepinae**.

Lepidopleum CLPD. Pelogenia SCHMD.

B. Trib. **Sigalionidae**.

Psammolyce KINB. Sthenelais KNB. Eulepis GR.  
Sigalion AUD. et EDW. Leanira KNB. Pholoë JOHNST.  
Conconia SCHM.

C. Trib. **Acoetinae**. Riesenformen, über 1 m lang.

Polyodontes RENIER. Eupompe KNB. Acoetes AUD.  
et EDW. Panthalis KNB. Euarche EHL.

D. Trib. **Polynoinae**. Kommensalen tubikoler Polycladen.

Acholoë CLPD. Lepidasthenia MGR. Halosydna KNB.  
(Aleutia MGR.). Dasylepis MGR. **Polynoë SAV.** mit  
4 Subgen.: Polynoë s. str.; Melanis MGR.; Lagisca  
MGR.; Hermadion KNB. Harmothoë KNB. mit 6 Sub-  
gen.: Eunoë MGR.; Antinoë MGR.; Evarne MGR.;  
Harmothoë s. str.; Laenilla MGR.; Eucranta MGR.  
Bylgia THÉEL. Nychia MGR. Lepidonotus LEECH.

E. Trib. **Hermioninae**.

Aphrogenia KNB. Pontogenia CLPD. Hermione SAV.  
Aphrodite L. Laetmonice KBG.

Prostomium mit unpaarer Antenne und 1 Paar Lateralantennen, mit 1 Paar Palpen, Augen zuweilen fehlend.

Parapodien 2-ästig; breite, fächerförmig angeordnete Borsten an allen Segmenten. 1 Dorsalcirrus von 2 zu 2 Segmenten, keine Elytren, also da verwandelt sich je der andere Dorsalcirrus nicht in einen Elyter, sondern abortiert.

Rüssel nicht protraktil, aber mit 2 Kiefern bewaffnet.

Kiemen fehlen.

————— 12. Fam. **Palmyridae**. Nur 1 Genus.

Chrysopetalum EHL.

Körper prismatisch, sehr lang.

Prostomium klein, mit 2 oder 4 Antennen.

Peristomium mit 2 Tentakelcirren und 2 Borstentuberkeln.

Parapodien 2-ästig; jeder Ast ist mit 2 Borstenbüscheln versehen und trägt „une lame molle“ und einen Cirrus. Unter dem Notopodium ist eine Kieme inseriert.

Rüssel protraktil mit maximaler Komplikation, sehr groß, mit distinkten Regionen.

Larven typische Trochophoren.

————— 13. Fam. **Nephtthydae**. 2 Genera.

Nephtthys EDW. (das Tier ist sehr brüchig, zerfällt sofort in Stücke, wenn man es quält). Portelia QFG.

Körper schlank, cylindrisch, aus zahlreichen geringelten Segmenten bestehend. Prostomium konisch, geringelt, zu äußerst mit 4 kleinen Antennen und an der Basis mit 2 Palpen.

Parapodien der 2 ersten Segmente inkomplett, ohne Tentakelcirren, die anderen auf einem Stiel stehend. Hier ist die Dorsalcirre reduziert auf eine Warze, während die konische Ventralcirre normal ist.

Rüssel lang, sehr protraktil, mit 4 starken Kieferzähnen.

Einzelne Arten zeigen komplizierte Kiemen, überhaupt beobachtet man hier eine schöne Kiemenentwicklungsreihe.

Ein Blutgefäßsystem fehlt, aber die Cölomflüssigkeit ist rot, denn ihre Zellen stellen rote Blutkörperchen dar.

14. Fam. Glyceridae. 2 Genera.

*Glycera* SAV. mit vielen Species. *Goniada* AUD. et EDW.

Körper sehr lang, vielsegmentig.

Prostomium deutlich, mit mehreren Antennen, zuweilen auch Palpen, gewöhnlich mit Augen.

Parapodien im allgemeinen einästig, gewöhnlich mit rudimentären Ventral- und wohlentwickelten Dorsalcirren nebst Kiemen; am 1. und oft auch am 2. Segment fehlen die Parapodien, aber die Cirren sind da. Die Parapodien sind an allen Segmenten unter sich gleich, doch zeigen Viele Anklänge an Zonenbildung.

Rüssel nicht protraktil; er stellt aber einen sehr komplizierten, dem Pharynx unten anhängenden Kiefersack dar. Der Oberkiefer ist zusammengesetzt aus 2 Reihen symmetrischer horniger Stücke, während der Unterkiefer oder die Lippe aus 2 symmetrisch genäherten Stücken besteht.

Die ersten 3 Triben haben keine Kiemen; die blattförmig gewordenen Cirren funktionieren als Atmungsorgane; in der Tribus Eunicinae hingegen treffen wir alle Uebergänge von einfachen bis zu sehr komplizierten Kiemen, und die Kiemen sind sehr eng mit der Dorsalcirre verbunden.

Der Nebendarm stellt eine rings geschlossene Röhre dar, die hinten geschlossen ist, vorn aber in den Darm einmündet.

*Marphysa sanguinea* ist vivipar.

15. Fam. Eunicidae. 32 Genera.

A. Trib. Lumbriconerinae.

*Ophryotrocha* CLPD. et MECZN. *Paractius* LEV. *Lumbriconereis* DE BLAINV. *Labrorostratus* DE ST. JOS. *Oligognathus* SPENGLER (Parasit!). *Haematocleptes* VIREN. *Laranda* KB. *Notocirrus* SCHMARD. *Drilonereis* CLPD. *Arabella* GRUBE. *Maclovina* GR. *Aracoda* SCHM. *Nematonereis* SCHM. *Lysidice* SAV. *MacDuffia* M. INT. *Nicidion* KBG. *Blainvillea* QFG. *Plioceras* QFG. *Ninoë* KBG.

B. Trib. Staurocephalinae.

*Staurocephalus* GR.

C. Trib. Lysaretinae. Blattförmige Dorsalcirre!

*Oenone* SAV. *Halla* COSTA (*Plioceras* DE QFG.?). *Lysarete* KB. *Danymene* KNB. *Agaurides* EHL.

D. Trib. Eunicinae.

*Hyalinoecia* MALMGR., *Onuphis* AUD. et EDW. (beide mit leicht verlässbarer, durchsichtiger, starrer Wohnröhre!). *Diopatra*. *Rhynchobranchium* EHL. *Marphysa* QFG. *Eunice* CUV. (*Lysidice*). *Amphiro* KBG.

**Amphinomorpha.**

Komplette Parapodien und nur einfache Borsten. — Mund von mehreren Segmenten umgeben. — Rüssel protraktil, aber unbewaffnet (nach HATSCHKE-CLAUS-GROBEN).

Körper dick, oval oder wurmförmig.

Prostomium sehr klein.

Mund hinten gestauch, so daß er von mehreren Segmenten umgeben wird.



Komplette Parapodien mit einfachen Borsten.

Rüssel protraktil, aber unbewaffnet.

Kiemcn außerordentlich entwickelt, fiederig oder baumförmig, zeigen überhaupt maximale Komplikation und scheinen überzuleiten zu den Kopfkicmen der Serpuliden.

Auf dem ersten Segment vieler Arten findet sich eine Hautfalte in Form eines Gekröses als Hanbe, die sog. Karunkel.

16. Fam. Amphinomidae.

A. Trib. Hipponoinae.

Spinther JOHNST. Hipponö AUD. et EDW.

B. Trib. Euphosyninae.

Euphosyne SAV.

C. Trib. Amphinomiae.

Amphinome. Chloëia.

Nachtrag: Eurythoë borealis OERST.

## B. Tubikole Polychäten (Sedentaria). Systematische Uebersicht.

### Spioniformia.

Nach BENHAM (1896), aber dazu noch die Ariciidae, die BENHAM zu den Rapacia stellt. — Weder Antennen noch Palpen. — Peristomium trägt häufig ein Paar langer Tentakelcirren. — Parapodien komplett, aber nur wenig vorspringend, mit einfachen Borsten. — Die Dorsalcirren erreichen eine beträchtliche Größe und funktionieren am größten Teil des Körpers als Kiemcn. — Körper bi- oder triregional, wenigstens äußerlich, innen ohne entsprechende Differenzierung. — Dissepimente und Nephridien regelmäßig entwickelt. — Rüssel protraktil, aber unbewaffnet. — Röhrenbewohner.

Körper aus zahlreichen kurzen Segmenten bestehend und nahezu cylindrisch, triregional, aber Regionen schwach ausgeprägt, fast wie Errante aussehend. Prostomium konisch, sehr klein; Antennen fehlend oder sehr klein.

Peristomium wohlunterscheidbar, mit auf Würzchen sitzenden Borsten.

Parapodien 2-ästig, mehr oder weniger gegen den Rücken zurückgeschlagen und von zungenförmigen Kiemcn begleitet, die nahe der dorsalen Mittellinie inseriert sind. Cirren vorhanden.

Rüssel kurz, unbewaffnet.

Wimpern des Kiemenepithels in 2 Längsreihen angeordnet, bei den Spionidae nur in eine.

Furchung und Embryonen wie Spio.

1. Fam. Ariciidae. 6 Genera. Leben im Sand.

Aricia SAV. Orbinia DE QFG. Scoloplos BL. Porcia GRUBE. Theodisca FR. MÜLLER. Anthostoma SCHM.

Meist kleine, durchscheinende Formen.

Prostomium klein, gewöhnlich mit 1 Paar kleiner Augen versehen und zuweilen antennenförmige Verlängerungen tragend, sonst fehlen Tentakeln und Palpen.

Peristomium mit 2 langen Tentakelcirren, die mit Papillen bedeckt und häufig von einer Furche durchzogen sind.

Parapodien gewöhnlich 2-ästig, mit einfachen Borsten. Cirren können in beschränktem Umfang vorhanden sein an den vorderen Segmenten; hinten treten an Stelle der Dorsalcirren die Kiemcn, und die Ventralcirren verschwinden ganz.

Rüssel deutlich und protraktil, aber immer unbewaffnet.

Kiemcn sehr einfach, cirrenförmig; es sind kleine, dorsale Sprößchen, von denen jedes mit dem sie tragenden Parapodialast durch eine Membran verbunden ist. Sie enthalten nur eine unverzweigte Blutlakuue. Die Cilien des Kiemenepithels sind in eine einzige Längsreihe angeordnet.

Nephridien in den Genitalsegmenten zur Zeit der Geschlechtsreife sich zu Genitalschläuchen modifizierend, bei den ♀ als Kopulationstaschen dienend.

Die Eier werden als Mosaik an die Innenwand der Röhre abgelegt.

Die Embryonen der Spioniden und Ariciiden erinnern an die Trochophora von *Polygordius*, aber sie unterscheiden sich durch 2 provisorische Büschel langer bärtiger Borsten und besonders durch 2 lange, außerordentlich kontraktile, auch provisorische Tentakel, die charakteristisch sind für die Larven der Spionidae.

2. Fam. Spionidae. 7 Genera. Leben in Röhren im Schlamm und Sand.

*Polydora* BOSC. *Spio* FABR. *Nerine* JOHNST. *Scolecolepis*

BL. *Prionospio* MGR. *Pygospio* CLPD. *Magelona* F. MÜLL.

In die Nähe der Spionidae gehört die sogenannte Mitraria-larve von METSCHNIKOFF.

Körper von bizarrem Aussehen; seine Anhänge sind die verschiedensten und interessantesten Modifikationen eingegangen; sie sind es namentlich, welche die 3 ganz verschiedenen Regionen bedingen.

Prostomium leicht 3-lappig oder abgestutzt und klein, oft Augen und kleine Antennen tragend.

Peristomium häufig mit 2 langen (oder 4) Tentakelcirren wie bei den Spioniden trichterförmig über das Prostomium vorgeschoben, eine Bildung, die an die Kryptocephala erinnert, von denen sie vielleicht abstammen.

Die Parapodien zeigen merkwürdige Adaptionen; der untere Parapodialast ist, wenigstens am Hinterkörper, zweispitzig. Die Dorsalcirren des Mittelkörpers haben die Form gelappter oder verschmolzener Flügel. Am 4. Segment kommen ganz merkwürdigerweise kammförmig angeordnete Hakenborsten vor, wieder ein Fingerzeig, daß die Familie eigentlich in eine andere Gruppe gehört.

Kiemen fehlen.

Die Nephridien im Vorderkörper fehlen, aber hinten gibt es überall je ein Paar.

3. Fam. Chaetopteridae. 4 Genera. Leben in U-förmigen

Röhren aus pergamentartiger Substanz im Sande vergraben.

*Spiochaetopterus* SARS. *Phyllochaetopterus* GRUBE. *Telepsavus* G. COSTA. *Chaetopterus* CUV.

Einige vordere Segmente sind länger als die hinteren, aber die Borstenanordnung ist die gleiche.

Der Mund ist weit, ähnlich wie der von *Chaetopterus*, und ist dorsal und lateral von einer Membran umgeben, die in lange vaskularisierte Filamente zerschnitten ist. Diese Kopfkienem scheinen dem Peristomium anzugehören.

Die dorsalen Borsten sind gefärbt; ventral gibt es Hakenborsten, die in Längsreihen angeordnet sind.

Die Nephridien sind auch auf wenige Paare reduziert.

Stellung unsicher; die Hakenborsten weisen auf eine andere Stelle hin; PERRIER (1897) und HATSCHKE-CLAUS-GROBEN stellen sie zu den Maldanidae.

4. Fam. Ammocharidae.

*Ammocharis* GR. (*Owenia* DEL. CH.). *Myriochele* MGR.

**Drilomorpha HATSCHKE-CLAUS-GROBEN (Scoleciformia BENHAM).**

Prostomium kegelförmig, selten (Flabelligeridae) mit Anhängen. — Peristomium cirrenlos. — Parapodien schlecht entwickelt oder fehlend. — Ventralcirren fehlen, und selten sind Dorsalcirren vorhanden, die als Kiemen funktionieren. — Die Borsten sind einfach, echte Hakenborsten fehlen. — Rüssel vorstülplbar, aber unbewaffnet. — Die Dissepimente sind nicht regelmäßig entwickelt; sie fehlen streckenweise. — Die Nephridien sind auf wenige Paare reduziert, und alle sind gleich. — Meist Röhrenbewohner.

Körper kurz, mit nur geringer Metamerenzahl.

Körperregionen nicht auffällig, sehen fast wie Errante aus.

Pro- und Peristomium verschmolzen und in einen konischen, ausgefranzten Präbuccallobus verlängert. Keine Antennen; „des organes ciliés rétractiles“, PERRIER (1897). Zuweilen Borstenbüschel am Deutomerit.

Parapodien sehr wenig vorspringend, mit einfachen Borsten.

Rüssel nicht protraktil, unbewaffnet.

Thorakal- und Abdominalkiemen im allgemeinen fadenförmig, jedenfalls sehr einfach.

Nephridien auf eine bestimmte Körperpartie beschränkt, teils als Exkretionsorgane, teils als Genitalschläuche funktionierend.

Die Eier werden in mit Schleim verklebten Massen abgelegt.

5. Fam. Opheliidae. 6 Genera. Leben im Sand.

A. Trib. Ophelinae. Fadenförmige Kiemen. Keine Lateral-  
augen.

Ophelia SAV. Travia SAV. Ammotrypane RATHKE.  
Branchoscolex SCHMARDA.

B. Trib. Polyophtalminae. Keine Kiemen, aber Lateral-  
augen.

Polyophtalmus QFG. (mit seitlichen Augen an zahl-  
reichen Segmenten). Armandia FIL.

Ob auch Mikrophtalmus hierher gehört? Diese  
Form ist hermaphroditisch und hat Gonodukte, die  
an diejenigen der Oligochäten erinnern.

Prostomium deutlich, trägt oft 2 kleine Antennenwarzen und 2 retraktile  
Winperorgane.

Körper hinten verschmälert; oft mehrere Analcirren.

Jederseits an jedem Segment 2 kleine Parapodialwarzen mit Aciculae; 2 Borsten-  
büschel und gewöhnlich 2 cirrenförmige Loben.

Rüssel kurz.

6. Fam. Scalibregmidae.

A. Trib. Scalibregminae. 4 Paar dichotomisch verästelte  
Kiemen.

Eumenia OERST. Scalibregma RATHKE.

B. Trib. Lipobanchinae. Keine Kiemen.

Sclerocheilus GRUBE. Lipobanchius CUNN. et RAM.

Körper drehrund, in 2—3 wenig auffällige Regionen geschieden; einige mittlere  
Segmente können länger sein als die übrigen.

Prostomium wenig entwickelt, mit dem Peristomium verschmolzen, oft eine  
Nackenplatte bildend. Alle Uebergänge von konischer zu Helm- und  
Scheibenform. Keine Antennen, keine Palpen, ziemlich häufig Augenflecke.

Die Parapodien sind 2-ästig: der obere Ast, mit einfachen oder gefiederten  
Borsten, verschwindet am Hinterkörper, der untere Ast ist vorn ersetzt durch  
einen Querwulst (Torus) mit Hakenborsten, der die wichtigsten systematischen  
Merkmale liefert.

Anus oft von einem krenelierten, mit Papillen besetzten Trichter umgeben.

Keine Kiemen.

Nephridien wie bei den Arenicoliden auf wenige Paare reduziert.

7. Fam. Maldanidae (Clymenidae). 12. Genera. Wohnen in  
langen Sandröhren.

Rhodine MGR. Nicomache MGR. (Leiocephalus QFG.).

Leiochone GR. Petaloproctus QFG. Lumbriclymene SARR.

Paraxiothea WEBST. Chrysothemis KEG. Maldane GR.

Maldanella MAC INT. Axiothea MGR. Clymene SAV.

Johnstonia QFG.

3 Körperregionen: Thorakal-, Abdominal- und Kaudalregion, letztere ver-  
schmälert.

Prostomium sehr klein, ohne Anhänge.

Peristomium ohne Tentakelcirren, fast mit dem Prostomium verschmolzen.

Parapodien 2-ästig, mit einfachen Haarborsten am Notopodium, Neuropodien zu Toren modifiziert, mit Hakenborsten.

Rüssel protraktil, mit Papillen besetzt.

Verzweigte Kiemen am Mittelkörper.

Nephridien auf 6 Paar reduziert.

Die Geschlechtsprodukte entwickeln sich in der Nähe der Nephridien.

8. Fam. Arenicolidae (Theletusidae). Ein einziges Genus.  
Wohnen in U-förmigen Röhren im Sand.

*Arenicola*.

Körper verhältnismäßig kurz, mit kurzen Segmenten.

Das Prostomium trägt ein Paar langer, gefurchter Fortsätze, die vielleicht Palpen repräsentieren, und eine Anzahl als Kiemen funktionierende Tentakel, die kranzförmig den Mund umstellen.

Das Peristomium ist borstenlos.

Der ganze Kopf ist in den Körper rückziehbar; zu seinem Schutze tragen die vordersten Segmente außerordentlich lange Borsten, die, nach vorn gerichtet, für den Kopf eine Art Stachelhecke bilden.

Die Parapodien sind 2-ästig, flossenförmig, oder sehr kleine Höcker, die einfache oder zusammengesetzte Borsten tragen.

Der Körper ist mit längeren oder kürzeren Papillen überdeckt.

Innen ist das Interessanteste, daß nur 2 (Trophonia) oder nur 1 Dissepiment (Siphonostoma) vorhanden ist, das vor der Körpermitte liegt und eine mächtige, rückwärts gerückte Tasche bildet, welche einen Teil der Darmschlingen enthält und die 2 oder 4 Nephridien.

Die hinteren Nephridien sind zu Genitalschläuchen modifiziert.

Blut grün.

9. Fam. Flabelligeridae. 5 Genera.

*Stylarioides DELLE CHIAJE* (Pherusa DE BLV.). *Trophonia* AUD. et EDW. *Flabelligera* SARS (Chlorhaema DUJ.; *Siphonostoma* RATHKE). *Lophiocephalus* DE QFG. *Brada* STIMPSON.

Der sehr kurze, seltsam geformte Körper besteht aus dem anhanglosen Prostomium, dem aus 7 Segmenten gebildeten einstülpbaren Vorderkörper und dem aus 12—13 Segmenten gebildeten Hinterkörper.

Von den 3 auf das Kopfsegment folgenden Metameren zeigt jedes einen medio-dorsal und medio-ventral unterbrochenen Borstenkranz. Parapodien sind äußerlich kaum mehr wahrzunehmen, und am Hinterkörper bleiben die Borsten unter der Haut.

Die Bauchseite trägt nahe ihrem Hinterende einen Schild.

Um die Afterpapille findet sich jederseits ein Büschel Analkiemen.

Der Darm ist in merkwürdige Windungen gelegt.

Nur die vordersten Nephridien sind entwickelt (1 Paar), alle übrigen fehlen.

Das 7. Segment trägt 2 Sexualanhänge.

Sie sind getrenntgeschlechtlich, und die Gonaden sind permanent.

10. Fam. Sternaspidae. Ein einziges Genus.

*Sternaspis* OTTO.

Am Körper sind 2 Regionen unterscheidbar: Thorakal- und Abdominalregion.

Die Thorakalregion trägt 1-ästige, wärzchenförmige Parapodien mit einfachen Borsten, aber ohne Anhänge, die Abdominalregion hingegen Wülste (Toren) mit einfachen oder verzweigten Kiemen.

Rüssel kurz, papillenträgend. Ein Nebendarm kommt vor.

Kopf ohne Anhänge.

Blutgefäßsystem fehlt; die Kiemen sind Lymphkiemen.

Beim Erwachsenen sind die Thorakalnephridien atrophiert, und bloß die Abdominalnephridien sind geblieben.

Getrenntgeschlechtlich, in beiden Geschlechtern ist ein Kopulationsapparat ausgebildet.

Entwicklung mit Metamorphose.  
Zeigen manche Anklänge an die Oligochäten.

11. Fam. Capitellidae. 6 Genera.

Notomastus SARS: Clitomastus EISIG; Tremomastus EISIG. Capitella BL. Dasybranchus GRUBE. Heteromastus EISIG. Mastobranchus EISIG. Capitomastus EISIG.

**Terebelliformia** BENHAM 1896.

Das Prostomium ist reduziert, trägt meist Büschel fadenförmiger Fühler, aber keine Palpen. — Das Peristomium trägt Cirren oder Tentakelfilamente. — Die Parapodien sind schwach entwickelt, ohne Ventraleirren; die Dorsaleirren verbleiben an einer größeren oder kleineren Zahl vorderster Segmente und funktionieren da als Kiemen. — Die Borsten sind einfach, dazu kommen aber meist noch Hakenborsten. — Pharynx unbewaffnet und nicht vorstülzbar. — Thorakalregion durch ein Diaphragma in 2 mehrsegmentige Kammern geteilt; die vordere enthält wenige Paare Exkretionsnephridien, die hintere viele Paare Genitalschläuche. Mit Ausnahme des Diaphragmas sind die Thorakaldissepimente resorbiert. — Alles sind Röhrenbauer, denen die sogenannten Bauchschilde den Kitt liefern.

Körper cylindrisch, an den Enden mehr oder weniger verschmälert. Segmente deutlich und unter sich gleich.

Prostomium klein, konisch, ohne Anhänge.

Peristomium gewöhnlich auch cirrenlos.

Parapodien 2-ästig, aber auf Papillen reduziert, die Büschel von Haarborsten tragen.

Auf einer größeren oder geringeren Anzahl Segmente haben die Dorsaleirren die Form langer, kontraktiler Fäden, die als Kiemen funktionieren.

Es gibt ein einziges Paar vorderer Nephridien (wie bei den Flabelligeridae) mit sehr entwickeltem Exkretionskanal, der sich über mehrere Segmente erstrecken kann.

Dissepimente und Genitalschläuche repetieren sich regelmäßig im Hinterkörper. Die Geschlechtsprodukte entstehen an den Dissepimenten.

Gewöhnlich in Röhren lebend.

12. Fam. Cirratulidae. 8 Genera.

Cirrinereis BL. Cirratulus LAMK. Audouinia QFG. Dodecaceria OERST. Narangasetta LEIDY. Heterocirrus GR. Acrocirrus GR. Chaetozone MGR.

**Terebelloidea** (ED. MEYER): 13.—15. Fam.

Körper wurmförmig, vorn dicker; der dünnere Hinterteil zuweilen als borstenloser Anhang deutlich abgesetzt.

Prostomium ist im allgemeinen flach und bildet eine bewegliche Oberlippe, die eine Querreihe zahlreicher Tentakelfilamente trägt, aber niemals Palpen.

Die Unterlippe wird durch das Peristomium gebildet.

Die Notopodien sind Haarborsten tragende Warzen; die Neuropodien haben die Form quer verlängerter Wülste mit Hakenborsten.

Rüssel verschwunden.

Bezüglich der Kiemen finden wir eine aufsteigende Entwicklungsreihe von den Polycirrinae ohne Kiemen und ohne Blutgefäße, bis zu Amphitrite mit 3 Paar stark verästelten Kiemen an den vordersten Segmenten, am übrigen Körper fehlen die Kiemen stets.

Die Thorakalregion wird durch ein starkes Dissepiment in 2 Kammern geteilt, die übrigen Dissepimente fehlen. In der vorderen Kammer liegen 1—3 Paar Exkretionsnephridien, in der hinteren 3—12 Paar Genitalschläuche. Die Eier werden als mit Schleim verklebte Massen an der Röhrenmündung befestigt.

Bauen Röhren aus Sand oder Muscheltrümmern, wozu das Klebemittel von den sogenannten Ventralschilden abgesondert wird.



13. Fam. Terebellidae. 27. Genera.

A. Trib. Amphitritinae.

Keine Kiemen: *Pherea* DE ST. JOS. *Bathya* ST. JOS. *Proclea* ST. JOS. *Leaena* MGR. (*Lanessa* MGR. und *Laphaniella* MALM.). *Phisidia* ST. JOS. *Laphania* MGR.  
Mit Kiemen: *Amphitrite* O. F. MÜLLER (*Physelia*). *Terebella* L. (*Lepraca* MGR.; *Heteroterebella* CLPD.; *Heterophyselia* QFG.). *Pista* MGR. *Eupista* MC INT. *Sciope* MGR. (*Idalia*). *Nicolea* MGR. *Lanice* MGR. *Polymnia* MGR. (*Terebella* CLPD.) *Loimia* MGR. *Thelepus* LEUCK. (*Phenacia* GR.; *Heterophenacia* QFG.; *Lumara* STPS.; *Telepodopsis* SARS). *Grymaea* MGR. *Streblosoma* SARS. *Euthelepus* M. INT. *Wartelia* JIARD.

B. Trib. Trichobranchinae.

*Trichobranchus* MGR.

C. Trib. Artacamacinae.

*Artacama* MGR.

D. Trib. Canephorinae (Corephoridae MEYER).

*Terebellides* SARS.

E. Trib. Polycirrinae. Weder Kiemen noch Gefäße  
*Aphlebina* QFG. (*Apnenmaea*). *Polycirrus* GR. *Amaea* MGR. *Lysilla* MGR.

Körper kurz, diregional.

Prostomium trägt zahlreiche fadenförmige oder kammförmige Tentakeln.

Peristomium schiebt sich als Lippe unter denselben vor.

Parapodien ähnlich denen der Terebelliden; ebenso die Hakenborsten.

Rüssel auch verschwunden.

Der Hauptunterschied gegenüber den Terebelliden liegt in der Kopfform und im Vorhandensein eines Büschels steifer Borsten (*Paleae*) jederseits des Kopfes; letzteres aber nur bei einem Teil.

An den 3 oder 4 ersten borstentragenden Segmenten findet sich je ein Paar langer fadenförmiger Kiemen.

4 Paar Exkretionsnephridien in der vorderen Thorakalkammer; im übrigen sind die Cölo- und Nephridialverhältnisse dieselben wie bei den Terebelliden.

Wohnen in Schlammröhren, die viel länger sind als ihr Körper.

14. Fam. Ampharetidae. 10 Genera.

Mit *Paleen*büschel, 20—24 Segmente: *Ampharete* MGR. *Lysippe* MGR. *Amphicteis* GR. *Sosane* MGR.

Ohne *Paleen*büschel, 20—24 Segmente: *Auchenoplax* EHL. *Sabellides* M. E. *Amage* MGR. *Grubianella* M. INT. *Samytha* MGR.

Prostomium undeutlich, 70 Segmente: *Melinna*.

Körper aus wenig Segmenten bestehend, diregional, mit umgeschlagenem, parapodienlosem Schwanz.

Kopfsegment mit nach vorn gerichtetem *Paleen*kamm, der die Röhre des Tieres verschließt. Außerdem trägt das Prostomium „un voile“ und 2 laterale Antennen. Das Peristom ist versehen mit 2 Büscheln fadenförmiger Tentakelfilamente.

Rüssel verschwunden.

Kammförmige Kiemen am 2. und 3. Segment.

Cölo- und Nephridialverhältnisse wie bei den Terebelliden.

Die gerade oder etwas gebogene, an beiden Enden offene Röhre ist aus kleinen Sandkörnern aufgebaut.

15. Fam. Amphictenidae. 5 Genera.

*Pectinaria* LAM. *Scalis* GR. *Amphictene* SAV. *Lagis* MGR. *Petta* MGR.

### Serpulimorpha GROBBEN 1905 (Cryptocephala BENHAM 1896).

Körper biregional: Thorax und Abdomen. — Das Peristomium wächst vorwärts während der Entwicklung und unterdrückt oder verbirgt das Prostomium, welches dadurch zu einem unbedeutenden Organ herabsinkt. — Die Antennen (Palpen?) werden zu komplizierten Kopfkriem. — Peristomium mit Kragen. — Pharynx nicht vorstülpter.

Körper triregional, der ungegliederte Schwanz ist anhangslos.

Prostomium verdeckt durch 2 große laterale Tentakel, unten bewegliche Cirren und oben einen Kranz von Opercularborsten tragend.

Untere Parapodialäste wulstförmig, aber mit einfachen Borsten.

Obere Parapodialäste, wenn vorhanden, warzenförmig.

Nur ein einziges Paar Thorakalnephridien, die ventralwärts verschmelzen in einen nach vorn gerichteten Kanal, der unmittelbar hinter dem Mund mündet.

Uebrigc Cölo- und Nephridialverhältnisse wie bei den Cirratuliden.

Wohnen in Sandröhren, die in großer Zahl zusammengeläuft liegen.

16. Fam. Sabellariidae (Hermellidae).

Sabellaria LAM. (Hermella SAV.). Pallasia QFG. Centrocorone GR.

Körper meist deutlich diregional: Thorax und Abdomen; am besten zu unterscheiden an der Thorakalmembran, die nur selten fehlt; bei den Sabellinae allerdings fehlt sie durchgängig.

Pro- und Peristomium miteinander verschmolzen, letzteres in der Regel mit einem Kragen versehen. Meist 2 Tentakelcirren.

Mund terminal, zwischen 2 seitlichen, halbkreisförmig oder spiralig eingerollten Blättern, an deren Vorderrand sich Tentakel mit Flimmerrinne erheben. Diese Tentakel, fiederig mit sekundären Filamenten besetzt, stellen die sog. Kopfkriem dar, die noch durch ein Knorpelskelett gestützt und am Grunde durch eine Membran verbunden sein können. Häufig sind 1 oder 2 Tentakel zu einem gestielten Deckel umgewandelt, der die Röhre verschließt, nachdem das Tier sich in dieselbe zurückgezogen hat.

Parapodien 2-ästig, Dorsalast der vorderen Parapodien mit einfachen, Ventralast mit Hakenborsten oder Uncinalplatten.

Rüssel verschwunden.

Darm nicht selten geschlängelt: Fabricia, Filograna, Spirorbis, oder schraubenförmig gewunden: Spirographis.

Nephridien wie bei den Sabellariidae mit gemeinsamer Oeffnung.

Bei vielen sind alle Individuen einer Species hermaphroditisch.

Bei einigen erreichen die Embryonen einen verschieden hohen Grad von Entwicklung entweder im Inneren des mütterlichen Körpers oder im Operkelträger.

Augenscheinlich findet bei allen diesen Formen innere Befruchtung statt, doch wurden Details noch nie konstatiert.

Die Eier werden von vielen an der Röhre befestigt.

Bauen meist lederartige oder kalkige Röhren, die gewöhnlich angewachsen sind.



17. Fam. Serpulidae. 51 Genera.

A. Trib. Sabellinae. Schleimröhre.

Manayunkia (Süßwasser!). Haplobranchus BOURNE. Caobangia GIARD. Dasmineira LANG. Myxicola KOCH (Eriographiden). (Eriographis GR.; Arippasa JOHNST.; Leptochone CLPD.) Chone KR. Euchone MGR. Diallychone CLPD. Fabricia BLV. Oria QFG. Dasychone SARS. Laonome MGR. Notaulax TAUBER. Sabellastarte KR. Eurato DE ST. JOS. Protulides WEBST. Amphiglena CLPD. (Amphicoriden). Sabella L. Potamilla MGR. Hypsicomus GR. Potamis EHL. Branchionma KOLL. Bispira KR. (Distylea QFG.) Spirographis.

- B. Trib. Serpulinae. Kalkige, niemals erneuerte Röhre.
- a) Keine Thorakalmembran. Ein Operculum: Hyalopomatus v. MAR. Chitinopoma LEV.
  - b) Eine Thorakalmembran. Kein Operculum: Protis EHL. Salmacina CLPD. Protula RISSO: Protula s. str.; Protulopsis DE ST. JOS.
  - c) Eine Thorakalmembran. Ein Operculum.
    - α) Apomatus PHIL.: Apomatus s. str.; Apomatopsis ST. JOS.
    - β) Filograna OKEN. Filogranula LANG. Spirorbis DAUD. Pileolaria CLPD. Janua ST. JOS. Omphalopoma MÄRCH. Circeis ST. JOS. Omphalopomopsis ST. JOS. Janita ST. JOS. Leodora ST. JOS. Mera ST. JOS. Hyalopomatopsis ST. JOS. Vermilia LMK. Galeolaria LMK. Vermiliopsis ST. JOS. Ditrupa BERK. Dasynema ST. JOS. Psygmobranchus.
    - γ) Serpula L.: Serpula s. str.; Hydroïdes GM.; Crucigera BENEDICT.
    - δ) Pomatoceros PHIL. Spirobranchus BLV. Pomatostegus SCHMARDA.
    - ε) Placostegus PHIL.: Placostegus s. str.; Placostegopsis ST. JOS.

### C. Die Oligochäten.

#### Limicole.

Dissepimente fehlen im allgemeinen.

Eigentliche Samenleiter fehlen.

Gehirn dauernd mit der Hypodermis zusammenhängend.

Schlundkommissuren und meist auch Bauchmark fehlen.

Borsten in 4 Bündeln an einem Segment, meist haarförmig.

Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung vorherrschend (Knospenzonen, Tierketten).

Von geringer Größe, mit wenigen Metameren; Körperfarbe weißlich.

- 
1. Fam. Aeolosomatidae. 1½ Gattungen. 7 Arten Kosmopolit.

Aeolosoma EHREG. Pleurophleps L. VAILL. unsicher.

Dissepimente vorhanden und wohlentwickelt.

Gehirn frei in der Leibeshöhle.

Gehirn, Schlundkommissuren und Bauchmark wohlentwickelt, von der Hypodermis vollkommen gesondert.

Borsten zu mehreren in 2 oder 4 Bündeln an einem Segment, nämlich bei Schmardaella und Chaetogaster fehlen die Dorsalbündel. Ventrale Bündel mit gabelspitzigen Hakenborsten.

Oesophagus ohne Muskelmagen und Anhangsorgane.

Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung vorherrschend (Knospenzonen, Tierketten).

Kleine weißliche Formen mit farblosem oder gelbem Blut.

Einige haben Augenflecke, aber oft gibt es innerhalb desselben Genus Species mit und solche ohne Augenflecke.

Dero- und Branchiodrilus haben Kiemen.

2. Fam. Naididae. 15 Gattungen. 42 Arten. Kosmopolit. Einzelne marin.

Paranais CZERN. Schmardaella MCHSN. Amphichaeta TAUBER. Chaetogaster K. BAER. Ophidonais GERV. Naidium O. SCHM. Branchiodrilus MCHLSN. Nais MÜLL. em VEJD. Dero OKEN. Bohemilla VEJD. Macrochaetina BRETSCHER. Ripistes DUJ. Slavina VEJD. Stylaria LM. Pristina EHREG.



Kopflappen gerundet.

Borsten zu mehreren in 4 Bündeln an einem Segment, nicht S-förmig.

Samenleiter in paariges oder unpaariges Atrium mündend, oft dazu noch gesonderte Prostaten.

Meist mit Penis.

*Hesperodrilus branchiatus* BEDD. } haben Kiemen.  
*Branchiura sowerbyi* BEDD. }

Oesophagus ohne Muskelmagen und Anhangsorgane.

Stecken mit dem Vorterteil in kleinen selbstverfertigten Schlammröhren, aus denen das Hinterende, sich stetig schlängelnd, herausragt. Ins Wasser geworfen, rollen sie sich zusammen.

Farbe rot oder braun.



3. Fam. Tubificidae. 12 +  $\frac{1}{2}$  Gattungen. 36 Arten. Kosmopolit. Einzelne marin.

*Phreodrilus* BEDD. *Hesperodrilus* BEDD. *Branchiura* BEDD.  
*Vermiculus* GODRICH. *Clitellio* SAV. *Telmatodrilus* EISEN.  
*Limnodrilus* CLAP. *Ilyodrilus* EISEN. *Tubifex* LM. *Psammoryctes* VEJD. em. MCHLSN. *Lophochaeta* STOLC. *Bothrioneurum* STOLC. *Aulodrilus* BRTSCHR. unsicher.

S-förmige, einfach- oder gabelspitzige Hakenborsten, zu 8 an einem Segment, in 4 dichtstehenden Paaren.

Atrien, ausstülpbarer Penis (aber nicht überall), Kopulationsdrüsen etc.

Rückengefäß meist mit mehr oder weniger oft verästelten, kontraktilem und zwar pulsierenden Transversalgefäßen.

*Lumbriculus* pflanzt sich vorzugsweise durch Teilung fort, wobei im Gegensatz zu den *Naididen* vor der Teilung keine Knospung in der Längsachse stattfindet.

Farbe rot oder braun.



4. Fam. Lumbriculidae. 8 +  $\frac{1}{2}$  Gattungen. 14 Arten. Nur in Sibirien, Europa und Nordamerika.

*Lumbriculus* GRUBE. *Trichodrilus* CLAP. *Eclipsoidrilus* EISEN. *Claparèdeilla* VEJD. *Mesopodrilus* FRANK SM. *Stylodrilus* CLAP. *Rhynchelmis* HOFFMSTR. (*Enaxis* GRUBE). *Sutroa* EISEN.

Borsten verschieden, aber einfach spitzig und ohne deutlichen Nodus, meist zu mehreren (3—12) in fächerförmigen Bündeln, selten zu 2, einzeln oder ganz fehlend.

Kopporus vorhanden, Rückenporen vorhanden oder fehlend.

Darm mit dorsalem Schlundkopf, durch den mehrere Paare Septaldrüsen einmünden.

Penis konstatiert, Gürtel umfaßt das 12. und 13. Segment.

Eier groß, dotterreich, einzeln oder zu mehreren in Cocons abgelegt.

Zum Teil Peptonephridien vorhanden.

Madenförmige Oligochäten von geringer Größe: 0,8—3 cm lang; Farbe weiß oder gelblich; Haut derb.



5. Fam. Enchytraeidae. 13 +  $\frac{1}{2}$  Gattungen. 78 Arten. Wahrscheinlich Kosmopolit, doch mehr im hohen Norden. Leben in der Erde, im Süßwasser, zum Teil am Gezeitenstrande.

*Henlea* MCHLSN. *Bryodrilus* UDE. *Buchholzia* MCHSN. *Marionina* MCHLSN. *Lumbricillus* OERST. *Stercutus* MCHLSN. *Mesenchytraeus* EISEN. *Chirodrilus* VERRIL. *Enchytraeus* HENLE em. MCHLSN. *Michaelsena* UDE. *Fridericia* MCHLSN. *Distichopus* LEIDY. *Achaeta* VEJD.

S-förmig gebogene, einfach spitzige Hakenborsten, zu 8 an einem Segment, in 2 ventralen und 2 lateralen Paaren.

Clitell aus einer einzigen Zellschicht bestehend.

Samenleiter mit langen Atrien; Penis vorhanden.

Einzelne Dissepimente verdickt.

Rückengefäße und Transversalgefäße ohne blinde Anhänge.

————— 6. Fam. Alluroididae. Nur 1 Gattung mit 1 Art. Tropisches Ostafrika. Im Sumpf.

Alluroides podargei BEDD.

S-förmig gebogene, einfach spitzige Hakenborsten, zu 2, 4 oder 8 an einem Segment, einzeln (zu 2 oder 4) oder paarweise (zu 8).

Clitell aus einer einzigen Zellschicht bestehend.

Zuweilen Hoden und Samentrichter in Testikelblasen eingeschlossen. Auch Eiersäcke vorhanden, ob stets? Prostaten und Atrien fehlen.

Oesophagus einfach oder mit drüsigem und muskulösem Magen im 4.—6. Segment. Paarige Septaldrüsen kommen vor.

Einzelne Dissepimente sind verdickt.

————— 7. Fam. Haplotaxidae (Phreoryctidae). 2 Gattungen und 3 Arten. Neuseeland, Europa (auch in der Schweiz), Nordamerika. Im Süßwasser und in sehr feuchter Erde.

Pelodrilus BEDD. Haplotaxis HOFFMSTR. (Phreoryctes HOFFMSTR.). Haplotaxis gordioides P. HARTM. = Phreoryctes Menkeanus HOFFMSTR.

### Terricole.

S-förmig gebogene, einfach spitzige Hakenborsten, zu 8 an einem Segment, gepaart.

Clitell weit vorn, meist 10.—15. Segment im Bereich der ♂ und ♀ Poren, meist ringförmig.

Hoden und Samenleiter in Testikelblasen eingeschlossen. Die langen Samenleiter münden in je eine Prostata ein. Eiersäcke vorhanden.

Oesophagus mit oder ohne Muskelmagen; 2—10 Muskelmagen am Anfang des Mitteldarmes.

Kopf prolabisch oder zygalobisch.

Bei den meisten sind verdickte Dissepimente konstatiert. Rückenporen meist vorhanden.

Bunte, leuchtende Farben treten auf: gelb, braun, bläulich, violettgrün.

————— 8. Fam. Moniligastridae. 4 Gattungen. 24 sichere Arten. Japan, Philippinen, Sundainseln, Vorder- und Hinterindien, Ceylon. 1 Art verschleppt nach den Bahamainseln. Terrestrisch.

Desmogaster ROSA. Moniligaster PERRIER. Eupolygaster MCHLSN. Drawida MCHLSN.

S-förmig gebogene, einfach spitzige Hakenborsten, zu 8 in 4 Paaren an einem Segment, oder zu vielen und dann geschlossene, oder dorsal und ventral unterbrochene Kränze bildend, in diesen Kränzen gleichmäßig verteilt oder einander paarweise genähert.

Gürtel mit oder vor dem 15. Segment beginnend (mit seltenen Ausnahmen das ganze 15. Segment einnehmend), ring- oder sattelförmig.

1 oder 2 Paar Prostaten, in seltenen Fällen auf eine einzige reduziert oder ganz fehlend.

Meist 2 Paar Hoden und Samentrichter, aber nur 1 Paar Ovarien.

Hoden und Samentrichter frei, ob überall? Die Samentaschen haben meist Divertikel.

Pubertätspolster kommen vor und Samenrinnen zwischen den ♂ Poren und Prostataporen.

Penis und Penialborsten vorhanden, ob überall? Auch Kopulationstaschen konstatiert.

Eiersäcke kommen vor in der Subfamilie der Eudrilinae.

Oesophagus meist mit einem oder einigen Muskelmagen vor dem Hodensegment, selten ohne Muskelmagen. Kalkdrüsen oder Oesophagealtaschen vorhanden, ausnahmsweise fehlend.

Mitteldarm kann Blindsäcke tragen.

Im allgemeinen Meganephridisch; plectonephridisch aber sind die Subfamilien der Trigastriinae und der Octochaetinae; Megascalides hat diffuse Nephridien.

Kopf auch schon tanylobisch.

Rückenporen vorhanden im allgemeinen; aber auch fehlend.

Verdickte und fehlende Dissepimente kommen vor.

Die Typhlosolis ist bei Einigen entwickelt.

Sehr häufig leuchtende Farben: violett, purpur, gelb, grünlich, orange, zuweilen Pigmentbänder.

Oft irisierend, sogar phosphoreszierend (*Microcolex phosphoreus* ANT. DUG.). Größe oft sehr beträchtlich, über 1 m: *Notoscolex grandis* FLETCH.



9. Fam. *Megascalcoecidae*. 56 Gattungen. 582 Arten. Viele unsichere Arten und Varietäten. Es sind die Regenwürmer der südlichen Hemisphäre und der Tropen, denen die Lumbriciden fehlen. Verschleppt nach Südeuropa, eine Art sogar nach Deutschland. Meist terrestrisch, manchmal im Süßwasser, selten am Gezeitenstrande.
- α) Subfam. *Acanthodrilinae*. 10 Gattungen. 90 Arten. *Maoidrilus* MCHLSN. *Neodrilus* BEDD. *Plagiochaeta* BENH. *Acanthodrilus* E. PERRIER em. MCHLSN. *Notodrilus* MCHLSN. (mit 28 Spec!). *Microcolex* ROSA (*Photodrilus*). *Rhododrilus* BEDD. *Maheina* MCHLSN. *Chilota* MCHLSN. (mit 30 Arten!). *Yagansia* MCHLSN.
- β) Subfam. *Megascalcoecinae*. 14 Gattungen. 305 Arten. Viele unsichere Arten und Varietäten. *Plutellus* E. PERRIER (mit 37 Arten!). *Fletcherodrilus* MCHLSN. *Pontodrilus* E. PERRIER (am Gezeitenstrande, sogar in Südfrankreich). *Megascaloides* MC COY. *Trinephrus* BEDD. *Notoscolex* FLETCH. (mit 25 Arten!). *Digaster* E. PERRIER. *Perissogaster* FLETCH. *Didymogaster* FLETCH. *Diporochaeta* BEDD. (mit 21 Arten!). *Perionyx* E. PERRIER. *Plionogaster* MCHLSN. *Megascalcolex* R. TEMPL. (mit 48 sicheren Arten!). *Pheretima* KINB. em. MCHLSN. (mit 137 Arten!).
- γ) Subfam. *Octochaetinae*. 4 Gattungen. 10 Arten. *Octochaetus* BEDD. *Dinodrilus* BEDD. *Haplochaetella* MCHLSN. *Entyphoeus* MCHLSN.
- δ) Subfam. *Diplocardiidae*. 2 Gattungen. 10 Arten. Nordamerika. *Diplocardia* H. GARMAN. *Zapotecia* EISEN.
- ε) Subfam. *Trigastriinae*. 2 Gattungen. 72 Arten. *Trigaster* BENH. *Dichogaster* BEDD. (mit 67 Spec!).
- ζ) Subfam. *Ocnerodrilinae*. 6 Gattungen. 46 Arten. *Kerria* BEDD. *Gordiodrilus* BEDD. *Nannodrilus* BEDD. *Nematogema* EISEN. *Ocnerodrilus* EISEN. *Pygmaeodrilus* MCHLSN.
- η) Subfam. *Eudrilinae*. 18 Gattungen. 49 Arten.
1. Sekt. *Pareudrilacea*.  
*Eudriloides* MCHLSN. *Platydrilus* MCHLSN. *Mega chaetina* MCHLSN. *Reithrodrilus* MCHLSN. *Stuhlmannia* MCHLSN. *Notykus* MCHLSN. *Metadrilus* MCHLSN. *Pareudrilus* BEDD. *Libyodrilus* BEDD. *Nemertodrilus* MCHLSN.
2. Sekt. *Eudrilacea*.  
*Eudrilus* E. PERRIER. *Parascolex* MCHLSN. *Preussiella* MCHLSN. *Büttneriodrilus* MCHLSN. *Eminoscolex* MCHLSN. *Hyperiodrilus* BEDD. *Teleudrilus* ROSA. *Polytoreutus* MCHLSN.

S-förmig gebogene, meist einfach spitzige, selten eingekerbt gabelspitzige Hakenborsten, meist ornamentiert, zu 8 an einem Segment.

Rückenporen fehlen, selten Nackenporen vorhanden.

Gürtel meist hinter dem 14. Segment beginnend.

♂ Poren im Bereich des Gürtels, meist im vorderen Teil desselben, oder vor dem Gürtel, nur ausnahmsweise hinter demselben.

Mündung der Samenleiter meist einfach, manchmal mit Muskelapparat, Bursa propulsaria oder Kopulationstasche selten mit Prostata.

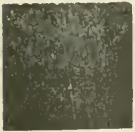
Penialborsten fehlen, aber Geschlechtsborsten sind häufig vorhanden. Alma hat 2 Penes.

Meist 1 Muskelmagen, selten mehrere, vor den Hodensegmenten; manchmal 1 rudimentärer Muskelmagen am Ende des Oesophagus, hinter dem Ovarialsegment zuweilen auch Oesophagealtaschen. Bei Einigen Kalkdrüsen am Oesophagus.

Verdickte Dissepimente vorkommend.

Viele tragen leuchtende Farben: olivengrün, blaugrün.

Größe oft sehr beträchtlich, über 1 m: *Glossoscolex giganteus* F. S. LEUK. Brasilien. *Microchaetus microchaetus* RAPP. Kapland.



10. Fam. *Glossoscolecidae*. 19 sichere und 2 unsichere Gattungen. 89 sichere Arten, auch Unterarten und Varietäten. Auf Teilen des Tropengürtels. Meist terrestrisch, zum Teil im Süßwasser, einige am Gezeitenstrande.

a) Subfam. *Glossoscolecinae*. 10 Gattungen. 46 Arten. *Hesperoscolex* MCHLSN. *Onychochaeta* BEDD. *Diachaeta* BENH. *Pontoscolex* SCHMARDA. *Opisthodrilus* ROSA. *Audiodrilus* MCHLSN. *Rhinodrilus* E. PERRIER. *Thamnodrilus* BEDD. *Glossoscolex* F. S. LEUCK. (*Titanus*, *Geoscolex*). *Fimoscolex* MCHLSN. *Urochaeta* = *Pontoscolex* PERRIER 74. *Perichaeta* = ?

β) Subfam. *Hormogastrinae*. 1 Gattung. 2 Arten. *Hormogaster* ROSA.

γ) Subfam. *Microchaetinae*. 5 +  $\frac{2}{3}$  Gattungen. 29 sichere Arten.

*Microchaetus* RAPP. *Tritogenia* KINB. *Kynotus* MCHLSN. *Callidrilus* MCHLSN. *Glyphidrilus* HORST. *Geogenia* KINB. und *Brachydriulus* BENH. sind unsichere Genera.

δ) Subfam. *Criodrilinae*. 3 Gattungen. 12 Arten. *Sparganophilus* BENH. Alma GRUBE. *Criodrilus* HOFFMSTR.

S-förmig gebogene, einfach spitzige, häufig zart ornamentierte Hakenborsten, zu 8 an einem Segment, in regelmäßigen Längslinien.

Rückenporen vorhanden.

Gürtel meist sattelförmig, mehr oder weniger weit hinter dem Segment der ♂ Poren beginnend.

Nephridien mit reichem Gefäßnetz.

Oesophagus mit Kalkdrüsen.

1 wohl entwickelter Muskelmagen am Anfang des Mitteldarmes.

♂ Poren meist am 15. Segment, also weit vor dem Gürtel, selten um 1—3 Segmente nach vorn verschoben.

2 Paar Hoden- und Samentrichter im 10. und 11. Segment.

Frei in die Leibeshöhle hineinragende Prostaten fehlen, selten prostataartige Drüsenpolster vorhanden.

♀ Poren in der Regel am 14. Segment, Ovarien im 13. Segment.

Samentaschen, wenn vorhanden, einfach, ohne Divertikel (manchmal durch die Dissepimente derartig eingeschnürt, daß sie aus zwei gesonderten Teilen zu bestehen scheinen).

Oft leuchtende Farben, irisierend, Pigmentbänder.

Häufig Borsten an gewissen Segmenten des Vorderkörpers auf Papillen, zu Geschlechtsborsten, Furchenborsten umgewandelt.

11. Fam. Lumbricidae. 5 +  $\frac{1}{2}$  Gattungen. 99 sichere Arten. Auch Subspecies und Varietäten. Gemäßigte und kalte Gebiete der nördlichen Erdhälfte. Südgrenze: Japan, Baikalsee, Turkestan, Persien, Palästina, Tunis, Florida. Manche verschleppt in die gemäßigten Teile der südlichen Hemisphäre, selten in die Tropen. Meist terrestrisch, zum Teil im Süßwasser.

Eiseniella MCHLSN. Eisenia MALM. em. MCHLSN. Helodrilus HOFFMSTR. em. MCHLSN. Octolasion ORLEY. em. ROSA. Lumbricus L. em. EISEN.

### Parasiten.

Hirudineenartige parasitische Oligochäten.

Körper nur aus wenigen Metameren bestehend, ohne Borsten, mit hinterem ventralem Saugnapf.

Schlund mit dorsaler und ventraler Kieferplatte.

12. Fam. Discodrilidae CLAUS-GROBEN. Nur 1 Gattung mit 1 Art. Lebt an Kiemen und Abdomen des Flußkrebse. Branchiobdella parasita BRAUN.

## II. Lumbriciden und Arenicoliden.

Ich beginne mit der Darstellung des Blutgefäßsystems von Lumbricus terrestris L.

### I. Vas dorsale (Taf. XXVI, Fig. 1).

Das Gefäß verläuft mediodorsalwärts über dem Darm, diesem eng angeschmiegt, mit Ausnahme der Pericordalregion, wo noch auf eine schmale Strecke sein proximales Mesenterium erhalten ist, von einem Körperende zum anderen. Sein Querschnitt ist rund oder eher elliptisch infolge dorso-ventraler Abplattung; den größten Durchmesser erreicht es vorn auf dem eigentlichen Darm unmittelbar hinter dem Muskelmagen; am vorderen und hinteren Körperende läuft es allmählich aus, hinten schroffer als vorn. Es ist nicht perlschnurförmig, wohl aber an den septalen Durchbruchsstellen etwas verengt, sonst aber schön cylindrisch beziehungsweise etwas elliptisch. Es ist kontraktile auf ganzer Länge infolge seiner Muskellage und führt auf Grund dieser Eigenschaft rhythmische Kontraktionen aus — ca. 20 pro Minute habe ich an jungen durchsichtigen Exemplaren bei Laboratoriumsverhältnissen konstatieren können —, es treibt so das Blut von hinten nach vorn.

Das Vas dorsale gibt, mit Ausnahme der Pericordalregion, wo sich die Verhältnisse modifizieren, in jedem Segment ab an



den Darm zwei Paar gewundene Vasa dorso-intestinalia, welche ein Stück weit selbständig auf dem Darm verlaufen, diesem direkt aufliegend, dann aber in dessen Wand eintauchen, um in der Grenzlamelle<sup>1)</sup> (zwischen Darmepithel und innerer Ringmuskulatur) das Darmgefäßnetz zu bilden. Sowohl das Vas dorsale auf ganzer Länge besonders seitlich als diese Dorso-intestinalia sind mit Chloragogen bedeckt, was ich auf meinem Bilde anzudeuten versucht habe. Auf dem Muskelmagen fehlt das Chloragogen überhaupt, also auf dessen Dorso-intestinalia. Das Vas dorsale gibt auch ab Dorso-typhlosolaria, auf meiner Zeichnung punktiert angegeben, wie die Typhlosolisgrenze selbst, zwei oder drei habe ich in jedem Segment beobachten können; wenn es nur zwei waren, war das eine meist gegabelt. Diese steigen genau medial hinunter in die Typhlosolis, um ins Typhlosolisgefäß einzumünden. Auch diese Dorso-typhlosolaria sind mit Chloragogen bedeckt.

## II. Vas dorso-extraoesophageale (Taf. XXVI, Fig. 1).

Man kann an diesem Gefäß unterscheiden einen Ramus longitudinalis, einen Ramus transversus anterior und einen Ramus transversus posterior. Das Gefäß liegt eng dem Oesophagus auf und ist nicht mit Chloragogen bedeckt. Es verläuft zwischen Peritoneum und Darmmuskulatur und entspringt mit den Rami transversi dem Dorsale. Der hintere Transversalast liegt vorn dem 12./13. Dissepiment an, ähnlich wie sonst die Commissuralia ihren respektiven Dissepimenten hinten anliegen. Der Ramus longitudinalis ist mehr dem Bauchgefäß genähert. Im 10. Segment macht er einen bogenförmigen Exkurs gegen die vorderste MORRENSCHE Drüse, der er etwa 3 starke Aeste abgibt, und im selben Segment nimmt er auf den vorderen Querast, der keinem Dissepiment anliegt, sondern ungefähr in der Segmentmitte auf dem Darm dahinzieht. Beim Uebertritt auf den Pharynx, d. h. vorn an Dissepiment 6/7, teilt sich der Längsast und schickt einen ästigen Zweig schief über den Pharynx; der zweite Teilzweig folgt noch auf ein kurzes Stück dem Dissepiment, diesem eng anliegend, um sich dann der Körperwand zuzuwenden, wo er sich unter dem Cölothel reich verästelt. Also das Dorso-extraoesophageale versorgt sowohl Körper-

1) Nach CARL CAMILLO SCHNEIDER, 1902.

wand wie Pharynx. Ueber die septalen Commissuralia siehe Abschnitt über Septalgefäße.

### III. Vas ventrale (Taf. XXVI, Fig. 1).

Dieses hängt im ventralen Mesenterium und zeigt infolgedessen meist einen welligen Verlauf; dieser ist eben bedingt durch die Kontraktionen des Tieres; wenn sich dieses streckt, verläuft auch das Bauchgefäß geradlinig. Das Ventrale ist immer etwas dünner als das Dorsale und niemals kontraktile. In der Literatur finden sich aber an zwei Stellen Bemerkungen, wonach das Bauchgefäß auch kontraktile wäre. Unten habe ich diese Bemerkungen wörtlich angeführt. Ich kann auf Grund meiner Beobachtungen diese Angabe nicht bestätigen.

Das Ventrale gibt ab septale Ventro-parietalia, siehe darüber den Abschnitt Septalgefäße, und interseptale Ventro-intestinalia, welche im ventralen Mesenterium, je 3 pro Segment, zum Darm aufsteigen als ganz dünne feine Gefäße.

Vorn verzweigt sich das Bauchgefäß auf dem Pharynx.

Literaturangaben über die Kontraktilität der Gefäße, speziell des Bauchgefäßes:

HARRINGTON macht im Appendix seiner Arbeit: „The calciferous glands of the earthworm, with appendix on the circulation“ folgende diesbezügliche Bemerkungen (die Arbeit ist im Journal of Morphology, Vol. XV, December 1899, Supplement, erschienen):

„The dorsal vessel is the chief (!) pulsatile organ of the body“ (HARRINGTON, 1899, p. 139).

„Pulsations in the latter (the ventral vessel) are never so well marked as in the dorsal“ (HARRINGTON, 1899, p. 142).

CARL CAMILLO SCHNEIDER sagt in seinem Lehrbuch der vergleichenden Histologie, 1902, auf p. 424 folgendes:

„Vor allem am Bauchgefäß, aber auch an den arteriellen Schlingen sind die Fibrillen deutlich gestreift; dieser Befund stellt außer Zweifel, daß es sich um Muskelfibrillen handelt (nach BERGH sollen es, gleich der Intima, bindegewebige Bildungen sein), was ferner auch daraus hervorgeht, daß bei niederen Oligochäten auch das Rückengefäß teilweise den gleichen Bau aufweist. Somit sind beim Regenwurm alle Gefäße mit Ausnahme der kleineren Venen und der Kapillaren kontraktile. Am wichtigsten kontraktilen Gefäß (Rückengefäß) fehlen die Wandungszellen, und es kommen dafür typische glattfaserige (nach BERGH doppelt schräg gestreifte) Muskelfasern vor, denen

die Kerne in einem unscheinbaren Zellkörper anliegen. Man findet eine innere Ring- und eine äußere Längsmuskulatur, die beide einschichtig entwickelt sind.“

#### IV. *Vasa commissuralia* (Taf. XXVI, Fig. 1 u. 2).

Es gibt dreierlei:

a) *Vasa dorso-subneurocommissuralia*, vom 13. Segment an rückwärts ausschließlich vorkommend; ich habe von ihnen gesprochen im Kapitel über Septalgefäße.

b) *Vasa dorso-ventrocommissuralia*, bei Lumbricidae ausschließlich als Pericorda ausgebildet und beschränkt auf die nach ihnen benannte Pericordalregion, sowohl bei Lumbricus als Allolobophora 6 Segmente einnehmend (6—12), unmittelbar folgend auf die Pharyngealregion. Ueber die Form habe ich zu bemerken, daß sie durchaus konstant ist und charakteristisch für die Gattung, bei Allolobophora typisch perlschnurförmig, hier bei Lumbricus so, wie ich es gezeichnet habe: das Pericor beginnt oben im Vas dorsale mit einem kurzen Anfangsästchen, erweitert sich dann, um rasch das Maximum zu erreichen und dann wieder abzuschwellen successiv, um im Vas ventrale wieder als ganz dünnes Aestchen zu münden. Die Lage dieser Pericorda ist typisch präseptal, die Pericorda sind echte Septalgefäße und stehen überall mit dem Septum noch in Verbindung durch Peritonealfalten, wie mir Horizontalschnittserien aus dieser Region stets deutlich gezeigt haben. Also die topographische Lage der Pericorda rechtfertigt durchaus die Auffassung der LANGSchen Trophocöltheorie, wonach sie entstanden wären durch Ausfaltung der zur Bildung des Septums zusammenstoßenden Cölomblasen; nur darf man sich nicht vorstellen, daß beide Cölomblasenwände gleichmäßig sich ausgebuchtet hätten, also auseinandergewichen wären an den entsprechenden Stellen, sondern vielmehr nur die eine, pericordal nur je die hintere Wand der vorderen Blase hat sich einwärts gebogen, und die andere ist glatt geblieben und hat höchstens die Rinne verschlossen. Die Pericorda treiben das Blut vom Dorsale ins Ventrale, bilden also mit dem Rückengefäß den Propulsionsapparat.

Ich mache noch besonders aufmerksam auf die Erscheinung, daß in der Pericordalregion die Septalgefäße vorn den Dissepi-menten aufliegen, in allen hinteren Regionen aber hinten.

c) *Vasa dorso-extraoesophageo-subneurocommissuralia*. Sie werden besprochen im Kapitel Septalgefäße.

### V. Vas subneurale (Taf. XXVI, Fig. 1 u. 2).

Es begleitet medioventral das Bauchmark von einem Ende zum anderen, indem es diesem so eng aufgelagert ist, daß es sich teilweise noch in die Neurilemmcheiden einsenkt. Es ist noch etwas dünner als das Bauchgefäß, aber immerhin durch die Körperdecken hindurch deutlich sichtbar. Daß es eine wichtige Rolle spielt, geht daraus hervor, daß es in jedem Segment ein Paar Commissuralia empfängt, während diese Commissuralia bei niederen Oligochäten ausschließlich vom Vas ventrale aufgenommen werden.

### VI. Vasa extraneuralia (Taf. XXVI, Fig. 1 u. 2).

Sie begleiten als sehr dünne Gefäße das Bauchmark genau lateralwärts ebenfalls auf ganzer Länge und scheinen ausschließlich die Versorgung des Nervensystems besorgen zu müssen. In der Mitte jedes Segments geben sie ab je ein Paar Vasa extraneuro-parietalia, welche die rechts und links an die Körperwand abgehenden Nervenpaare begleiten, in der Mitte zwischen beiden Zweigen verlaufend. Einzelne Beobachter haben dann noch Vasa subneuro-extraneurocommissuralia eingezeichnet, doch darf man solches nur in grob schematischem Sinne annehmen, es sind eigentlich nicht Gefäße, sondern ein Plexus breitet sich aus auf dem Bauchmark, welcher von den Longitudinalgefäßen herrührt, und diese stehen also bloß indirekt miteinander in Verbindung.

### VII. Die Septalgefäße.

Betrachten wir Taf. XXVI, Fig. 2b, welche darstellt ein gewöhnliches Dissepiment aus der mittleren oder hinteren Körperregion. Ein Dorso-subneurocommissurale zieht halbkreisförmig hinten am Septum dahin. Also es liegt weder frei in Cölom noch in der Mitte des Dissepiments, sondern an demselben wie angeklebt auf ganzer Länge. Im Sinne der Trophocöltheorie bedeutet das, daß bloß die eine der beiden aneinander stoßenden Cöloblasen sich ausgebuchtet zur Bildung des Commissurale, während die andere bloß die Rinne verschlossen hat.

Von diesem Dorso-subneurocommissurale aus gehen, auch hinten ans Dissepiment angeklebt, 5 oder 6 einfache oder ästige Commissuro-parietalia, welche in der septoparietalen Schnittlinie unter das peritoneale Cölothel in die Grenz-

lamelle treten, wo sie sich verästeln (ektosomatische Schlingen, CARL CAMILLO SCHNEIDER, 1902).

Ueber das Vas ventro-parietale siehe Kapitel über die Nephridialgefäße. Hier auf Taf. XXVI, Fig. 2b sieht man mit punktierter Doppellinie angegeben den vorn am Dissepiment verlaufenden Anfangsteil dieses Gefäßes, während das übrige Stück (einfache punktierte Linie) das Dissepiment verläßt, um erst mit seinem Endabschnitt in die septo-parietale Schnittlinie zurückzukehren.

Zeichnung a derselben Figur stellt dar ein Dissepiment von vorn aus der Pericordalgegend; da liegen die Verhältnisse ganz anders. Zunächst fallen uns auf die mächtigen Pericorda, welche, dem Dissepiment überall eng aufliegend, die Verbindung besorgen zwischen Dorsale und Ventrale. Letzteres gibt auch ab ein Paar Vasa ventro-parietalia, die aber nirgends das Dissepiment durchbohren und, überhaupt sich auf die untere Partie beschränkend, einfach bogenförmig vorn auf dem Dissepiment zur Körperwand ziehen, auf ihrem Wege noch einige Aeste an dieselbe abgebend.

Neu sehen wir auf diesem Querschnitt die Dorso-extraoesophagealia, welche zunächst einmal abgeben Dorso-extraoesophageo-subneurocommissuralia. Diese übernehmen hier teilweise die Rolle der Dorso-subneurocommissuralia der hinteren Segmente, indem sie einige Aeste, etwa 3 oder 4 kann man finden, an die Körperwand abgeben. Ferner gibt das Dorso-extraoesophageale ab ein auf dem Dissepiment sich verästelndes Dorso-extraoesophageo-septale; zwei von seinen Verzweigungen habe ich beobachten können, daß sie auf die Oberfläche der Pericorda sich begeben, um dort äußerst fein sich zu verästeln und so jedenfalls die muskulösen Pericordawände zu versorgen. Dann ist noch zu bemerken ein Vas dorso-extraoesophageointestinale. Also diese Dorso-extraoesophagealia sind sehr wichtige Gefäße. Von den Dorso-extraoesophageo-subneurocommissuralia aus beteiligen sie sich auch an der Blutversorgung der Nephridien und Geschlechtsorgane.

Man beachte auf diesen beiden Querschnitten auch die topographische Lage der Hauptgefäße, die Mesenterien besonders, das ventrale Mesenterium fällt ja gewiß auf, jenes vom Darm herabhängende durchsichtige, faltige Blättchen, in welchem das Vas ventrale aufgehängt ist, wie man so schön an jedem Querschnitt verfolgen kann. Auf dem Pericordalquerschnitt, wo keine Typhlo-

solis vorkommt, kann man auch beobachten, daß das Vas dorsale nicht so eng dem Darm aufliegt, sondern daß da auf eine bedeutende Strecke auch das dorsale Mesenterium erhalten ist. Man hat also überhaupt die Erscheinung, daß die Mesenterien proximal ihre Longitudinalgefäße erhalten, distalwärts resorbiert sind. Mechanisch-biologisch läßt sich ja das leicht einsehen: distalwärts wären diese feinen Mesenteriallamellen infolge der Kontraktionen des Hautmuskelschlauches längst zerissen, sie konnten also da nicht erhalten bleiben.

### VIII. Nephridialgefäße (Taf. XXVII, Fig. 1 u. 2).

Ich ging aus von BENHAMS Arbeit 1891: „The nephridium of *Lumbricus* and its blood supply“. Auf p. 323 entwarf er eine Zeichnung von der Gefäßversorgung, die seither überall kopiert wurde. Auf p. 325, ganz am Schluß seiner Darstellung, macht er aber die Bemerkung: „In some cases I have seen a number of small twigs given off from a vessel in the septum, passing to the nephridial vascular network, in addition to the main supply.“ Also BENHAM selbst hat eingesehen, daß für einige Fälle seine Zeichnung nicht genügt, und in der Tat: auf Grund meiner Beobachtungen habe ich der BENHAMSchen Darstellung folgenden Einwand zu machen: Sie zeigt nur die Hälfte der Gefäßversorgung, nämlich nur diejenigen Gefäße, welche proximalwärts in einem ganzen Bündel ins Nephridium hineingehen, und nicht auch diejenigen, welche vom Commissuralgefäß her auf dem ganzen Verlauf der Nephridialschlingen an diese herantreten. Unrichtig ist sein Vas ventro-parietale (in seiner Figur auf p. 323 mit *a* bezeichnet), weil es nach ihm zunächst nicht septal abgeht, und dann weil es in seiner Zeichnung sich auflöst im Nephridium; dieses Ventro-parietale geht genau an der Durchbruchsstelle des Vas ventrale durch das Septum ab und verläuft vorn am Septum ein Stück weit, durchbricht dann das Dissepiment — das gibt BENHAM richtig an — um sich von diesem abzuwenden und schräg aufwärts in die Körperwand zu verlaufen, im Vorbeigehen bloß ein Gefäß, das sich sofort büschelig verzweigt, ans Nephridium abgebend. Durchaus richtig allerdings ist, ich möchte sagen, die Grundidee der Zeichnung, welche ich darin erblicke, daß das Nephridium von zwei Seiten her mit Gefäßen versorgt wird, sowohl vom Bauch- als vom Commissuralgefäß, unrichtig und un-

vollständig aber ist die Art und Weise, wie das geschehen soll Ich beginne nun mit meiner eigenen Darstellung.

Ich referiere nach Fig. 1 und ziehe Fig. 2 bloß zum Vergleich herbei. Die Nephridialversorgung geschieht vom Vas ventroparietale aus einerseits, vom Vas dorso-subneurocommissurale aus andererseits; ich beginne mit der ersten Art. Das Vas ventroparietale entspringt aus dem Vas ventrale an dem Punkt, wo dieses das Septum durchbricht, verläuft dann ein Stück weit vorn am Septum, durchbricht dieses in der Nähe der Durchbruchsstelle des Nephridialtrichterstiels, um von da an nicht mehr am Septum, bloß in der Nähe desselben in der peritonealen Nephridialfalte der Körperwand entlang nach oben zu verlaufen, zu oberst ziemlich genau die Schnittlinie einhaltend zwischen Septum und Körperwand; doch darf man nicht etwa diese Schnittlinie als die prädestinierte Stelle betrachten für dieses Gefäß, denn sein Verlauf würde diese Ansicht eigentlich an keiner Stelle rechtfertigen, es ist wohl als typisches Septalgefäß zu betrachten, aber es verläuft nicht in dieser Schnittlinie. Daß es nicht auf ganzer Länge am Septum dahinzieht, dürfte sekundär sein, abgelenkt von seinem Mutterboden wurde es offenbar durch die Notwendigkeit, Nephridium und interseptale Partie der Körperwand zu versorgen, welch letzterer Umstand namentlich deutlich hervortritt bei *Allolobophora* (Fig. 2), wo es nach dem Durchtritt durchs Dissepiment schräg zur und in der Körperwand dahinzieht in der Grenzlamelle zwischen dem Peritonealcölothel und der Ectopleura (C. C. SCHNEIDER, 1902). Gewiß von Interesse ist der Umstand, daß das Ventroparietale das Dissepiment tatsächlich durchbricht. Nun kurz nach diesem Durchbruch gibt es ein bogenförmig nach hinten in die Körperwand verlaufendes Gefäß ab, und von diesem aus gehen büschelförmig Gefäße ab in die Nephridialschlingen, um die dünneren davon vollständig zu umspinnen, auf den weiteren aber einen einseitigen Gefäßstreifen zu bilden. Diese Gefäßstreifen haben einen gelben Grundton, der sich deutlich abhebt von dem bei *Lumbricus* wasserhellen, bei *Allolobophora* milchweißen Ton der Nephridien. Ob dieses Gelb bloß herrührt von der feinen Vaskularisation, oder ob ihm etwas anderes zu Grunde liegt, weiß ich nicht. Alle Gefäße der Nephridialschlingen sind mit diesen eigentümlichen Gefäßampullen versehen, die schon von anderen Autoren beobachtet wurden, von Einigen nicht bloß an den Nephridien, sondern auch an den Septen z. B. Wie sie Alle, so kann auch ich über ihre Natur nichts Positives aussagen, aber über ihr Vorkommen kann

ich in Uebereinstimmung mit BENHAM konstatieren, daß sie nicht, wie einige andere Forscher meinen, an die Zeit der Geschlechtsreife gebunden sind, auch kann ich nicht zugeben, daß sie in einzelnen Fällen fehlen; ich habe einige Hundert Exemplare sowohl von Lumbricus als von Allolobophora daraufhin untersucht, und zwar von hinten nach vorn — Einige haben nämlich behauptet, sie kämen nur in bestimmten Körperregionen vor —, überall und in allen Lebensaltern konnte ich diese Ampullen leicht auffinden.

Ich verlasse diese Ventro-parieto-nephridialia und bespreche nun die 2. Gruppe von Nephridialgefäßen, die Dorso-subneurocommissuro-parieto-nephridialia, die bis anhin wenig bekannt waren.

Das Vas dorso-subneurocommissurale verläuft in einem halben Bogen hinten am Septum, ohne bei Lumbricus irgend einmal die septo-ektosomatische Schnittlinie zu erreichen; es verläuft aber mit seinem letzten Abschnitt auf ein ziemlich bedeutendes Stück in derselben bei Allolobophora. Diese Tatsachen scheinen eben doch nicht dafür zu sprechen, daß diese Schnittlinie so besonders für Gefäße prädestiniert sei; die Commissuralgefäße sind Septalgefäße, sie verlaufen am Septum, aber nicht in dessen Peripherie. Von diesem Commissuralgefäß aus gehen nun konstant 5 oder meistens 6 ein-, zwei- und dreijästige Gefäße ab, sie verlaufen auch am Septum und tauchen dann ein ins Ektosoma. Dazwischen gibt es noch ganz kleine, die wahrscheinlich zur Versorgung des Dissepimentes selber dienen. Die ersteren, die konstanten, großen, nenne ich natürlich Vasa dorso-subneurocommissuro-parietalia, die letzteren würde ich nennen dorso-subneurocommissuro-septalia, doch habe ich diese nicht eingezeichnet, sie scheinen zu sehr zu wechseln und liegen überhaupt an der Grenze der direkten Beobachtungsmöglichkeit. Von diesen Dorso-subneurocommissuro-parietalia gehen nun ab diese zweite Sorte von Nephridialgefäßen, die Dorso-subneurocommissuro-parieto-nephridialia — die erste Sorte hieß Ventro-parieto-nephridialia. — Diese Commissuro<sup>1)</sup>-parieto-nephridialia gehen ziemlich regelmäßig immer von denselben Parietalia ab, verlaufen in der nephridialen Peritonealfalte und gabeln sich nach Erreichung der ersten Nephridialschlinge, die dichotomischen Aeste verästeln sich ihrerseits reichlich, und die Aestchen tragen auch die bekannten Gefäßampullen. Es sind vor allem 3 solche Commissuro-parieto-nephridialia, die immer auffallen durch ihre bedeutende Dicke,

1) Wenn ich der Kürze halber im folgenden nur von „Commissuro“ spreche, so verstehe ich darunter nur die Dorso-subneurocommissuro.



dazwischen sind dünnere, die, soweit ich sie eingezeichnet, immer auch in dieser Zahl und Lage vorzukommen pflegen. Bei *Allolobophora* sind die Verhältnisse insofern etwas anders, als das Commissuralgefäß in seinem letzten Abschnitt ganz am Rand des Septums, ja in der septo-ektosomatischen Schnittlinie selbst verläuft; dadurch werden natürlich die Commissuro-parietalia ganz verdrängt in dieser Strecke, und die Nephridialgefäße gehen vom Commissuralgefäß selbst aus, werden also zu Dorso-subneurocommissuro-nephridialia.

Noch habe ich eines eigentümlichen Astes Erwähnung zu tun, welcher jeweilen vom hinteren Commissuralgefäß eines Segmentes her, der Körperwand entlang, jedenfalls auch unter dem Cölothel verlaufend, von hinten den dünnen, unmittelbar hinter der „Harnblase“ gelegenen Teil der letzten Nephridialschlinge erreicht, um ihn netzig zu umspinnen. Das Nephridium wird also von zwei Commissuralia aus versorgt.

Bevor ich das Nephridium verlasse, will ich noch anhangsweise auf den Unterschied in der Schlingung zwischen *Lumbricus* und *Allolobophora* aufmerksam machen; ich tue das, indem ich einfach auf die Zeichnungen verweise. Nebenbei dann habe ich noch eine Reihe von Unterschieden entdeckt zwischen den beiden Genera außer den in der Systematik bekannten, von denen mir jeder für sich schon ganz sicheren Aufschluß gab über die Zugehörigkeit eines Exemplares. Ich stelle sie in der beigelegten kleinen Tabelle zusammen, ohne weiter darauf einzugehen, da das außerhalb des Rahmens meiner Aufgabe liegt.

*Lumbricus.*

1. Schlingungsart der Nephridien siehe Taf. XXVI.
2. Verlauf des Vas ventro-parietale siehe Taf. XXVI.
3. Darm vor dem Muskelmagen nicht aufgeblasen.
4. Nephridium wasserhell durchsichtig.
7. Pericorda wurstförmig.
8. Nephridien fast immer mit kleinen Nematoden infiziert, die zierliche schlängelnde Bewegungen machen; Vesiculae seminales nicht infiziert.

*Allolobophora.*

1. Schlingungsart der Nephridien siehe Taf. XXVII.
2. Verlauf des Vas ventro-parietale siehe Taf. XXVII.
3. Darm vor dem Muskelmagen aufgeblasen.
4. Nephridium milchweiß.
5. Cephalisierte Körperregion viel kräftiger gebaut, Muskelschlauch dicker, Septen mit viel reichlicheren Fäden überall an der Körperwand befestigt.
6. Hautmuskelschlauch des ganzen Körpers dicker, derber, man spürt das schon mit dem ersten Schnitt.
7. Pericorda perlschnurförmig.
8. Vesiculae seminales häufig mit Sporozoen infiziert; Nephridien keine Parasiten.
9. Nur *Allolobophora* kriecht bei Regenwetter auf Straßen und Wegen herum, der Name „Regenwurm“ rührt offenbar also von diesem Genus her, *Lumbricus* bleibt in der Ackererde.

### IX. Vaskularisation der Geschlechtsorgane (Taf. XXVII, Fig. 3).

Die Verhältnisse sind außerordentlich kompliziert und kaum zu entwirren; eine genügende Darstellung ist schwierig, weil man aus 3 Ebenen in eine projizieren muß; das Bild kommt also ziemlich schematisch heraus so wie so. Am leichtesten kann man sich orientieren mit Hilfe folgender Kenntnis: Alle direkt an die Sexualorgane gehenden Zweige stammen her von 2 Gefäßen, vom Vas dorso-extraoesophageo-subneurocommissurale einerseits, vom Vas ventroparietale andererseits; jedes dieser beiden Gefäße liefert an jedes Organ des Sexualapparates einen Zweig, so daß jedes derselben im ganzen 2 Gefäße bekommt. Am deutlichsten sieht man die Versorgung der Vesiculae seminales; betrachtet man diese auf der Innenseite, so sieht man unschwer zwei bedeutendere und einen schwächeren Längsast; erstere haben gemeinsamen Ursprung, am Vas dorso-extraoesophageo-subneurocommissurale, und zwar am septalen Durchbruchpunkt desselben, das dünnere entspringt, septal auch, dem Vas ventro-parietale. Alle drei verästeln sich reichlich und verlaufen mit ihrer proximalen Partie am Septum, mit dem ja auch der proximale Teil der Vesiculae seminales verwachsen ist. An den Receptacula seminis sieht man anfänglich nichts von Gefäßen; betrachtet man aber ihre Unterseite sorgfältig mit stärkerer Vergrößerung (16-fach), dann bemerkt man die feinen, netzig sich auflösenden Rami seminoreceptaculares als 2 gegeneinander laufende Zweige; der distale Ast stammt her vom Vas dorso-extraoesophageo-subneurocommissurale, der proximale vom Vas ventro-parietale. An den Testes und Ovaria sind die Gefäße schon sehr fein und schwierig zu beobachten, aber man konstatiert auch hier je 1—2 feine Zweige, es sind die Rami testiculares bzw. ovariales, überall jedenfalls auch in Zweizahl vorhanden. Die Rami seminocapsulares, den nämlichen 2 Gefäßen entstammend wie die übrigen, zeigen wenig Regelmäßigkeit, besonders hinsichtlich ihres Verlaufes, aber man sieht sie überall ziemlich deutlich. Sie entspringen auch septal, in den Fällen wenigstens, wo es mir überhaupt gelang, den Ursprung zu entdecken. In der Geschlechtsregion der Chätopoden überhaupt hat man es ja stets mit bedeutenden Modifikationen zu tun, bei niederen Oligochäten treten zur Pubertätszeit ganz neue Gefäße auf, und das ganze Gefäßsystem wird in der Sexualregion zu einem unentwirrbaren

Knäuel. An den Samen- und Wimpertrichtern der Ovidukte, ebenso an den Vasa deferentia, welche letztere als gut sichtbare weiße Schläuche dahinziehen, kann man keinerlei Gefäße beobachten.

Resümierend kann ich sagen: Das Gefäßsystem des Sexualapparates, obwohl stark modifizierte Verhältnisse darstellend, zeigt doch in seiner ganzen Anlage eine, hier bei den Lumbriciden immerhin noch relativ einfache (im Vergleich zu den Tubificiden etwa), typisch metamere Anordnung. Sämtliche Aeste, die hier mit dem Sexualapparat in Beziehung treten, sind Neubildungen, also nicht etwa modifizierte primäre Gefäße, diese bestehen als solche fort wie in allen übrigen Segmenten.

Die Zusammenfassung dieser Resultate bei den Lumbriciden findet sich am Schluß in der allgemeinen Zusammenfassung.

Im Anschluß an die Lumbriciden stelle ich dar die Verhältnisse bei den Arenicoliden. Meine Feststellungen stützen sich auf *Arenicola marina* (L.) MALMGR. (*A. piscatorum* LAM.) und *Arenicola Grubii* CLAPD.

#### Topographie des Blutgefäßsystems der Arenicoliden.

Schon GAMBLE und ASHWORTH haben 1900 eine sehr gute Beschreibung des Blutgefäßsystems von *Arenicola marina* MALMGR. gegeben, sind aber über die mich am meisten interessierende Punkte natürlicherweise nur flüchtig hinweggegangen. Ich möchte nun speziell auf diese Verhältnisse eingehen und besonders feststellen die Beziehung der einzelnen Gefäße zu Mesenterien, Dissepimenten und Körperschichten und zugleich den Einfluß der Metamerie aufs Blutgefäßsystem möglichst klar zum Ausdruck bringen (vergl. Taf. XXVIII, Fig. 1, 2, 3, 4).

Das Rückengefäß liegt medio-dorsal im dorsalen Mesenterium unmittelbar auf dem Darm, den es auf ganzer Länge begleitet. Das dorsale Mesenterium ist meist resorbiert distal vom Rückengefäß, nur vorn in der Thorakalregion ist es meist auch da noch erhalten, vergl. Fig. 3; proximalwärts hingegen ist es überall erhalten. Mittelst rhythmischer Kontraktionen treibt das Rückengefäß das Blut von hinten nach vorn. Es ist links und rechts (oben nicht) mit Chloragogen bedeckt. Es gibt ab:

1) Dem 2. und 3. Dissepiment vorn aufliegend und an den Segmentgrenzen  $4/5$ ,  $5/6$  und  $1/2$ , also in allen Segmentgrenzen der Thorakalregion, je ein Paar Dorso-parietalia.

2) Einen Zweig an die Oberfläche der Oesophagealtaschen (in der Zeichnung verdeckt).

3) Die Quergefäße des Darmgefäßplexus in der Abdominal- und Kaudalregion.

4) In den 7 letzten Segmentgrenzen der Abdominalregion je ein paar Dorso-branchialia („segmental vessels“ GAMBLE und ASHW., 1900).

5) In der Kaudalregion je ein paar Dorso-ventrocommissuralia, die vorn den Dissepimenten aufliegend verlaufen. Fig. 4 zeigt, wie diese Gefäße, in Peritonealfalten hängend, an diesen Dissepimenten befestigt sind, und zwar nicht bloß embryonal, sondern zeitlebens; auch an horizontalen Längsschnitten durch Erwachsene kann man dieselbe Beziehung feststellen und besonders schön an erwachsenen Lumbriciden.

Das Bauchgefäß, im ventralen Mesenterium hängend, begleitet medio-ventral den Darm auf ganzer Länge, demselben eng aufliegend, mit Ausnahme des vorderen Teiles der Abdominalregion, wo es etwas tiefer hängt in der Mesenterialfalte. Der ganze distal vom Bauchgefäß liegende Teil des ventralen Mesenteriums ist resorbiert. Nach GAMBLE und ASHWORTH (1900) sollen am Bauchgefäß hier und da schwache Kontraktionen bemerkbar sein, doch habe ich selbst nie so etwas mit Sicherheit konstatieren können. Das Vas ventrale ist in der Abdominalregion mit Chloragogen bedeckt, und bei älteren Exemplaren greift das Chloragogen auch auf die Ventro- und Subintestino-branchialia über. Das Bauchgefäß gibt ab:

1) In der Thorakalregion in jeder Segmentgrenze ein Paar Ventro-parietalia, die in den Nephridialsegmenten an jedes Nephridium ein Ventro-parieto-nephridiale abgeben. Wo Dissepimente in den Segmentgrenzen vorhanden sind, also in den Segmentgrenzen  $2/3$  und  $3/4$ , verlaufen diese Ventro-parietalia gerade vorn an ihrem resp. Dissepiment, demselben aufliegend wie die Dorso-parietalia.

2) In der Abdominalregion, an allen Segmentgrenzen je ein Paar Ventro-branchialia. Diese, wie die sie begleitenden und mit ihnen durch einen spärlichen Rest der in dieser Region geschwundenen Dissepimente verbundenen Subintestino-parietalia sind in dieser Region außerordentlich verlängert und gestatten dem Darm weite Exkursionen nach vor- und rückwärts.

Das *Vas subintestinale* („trunc ventro-intestinal“ *PERRIER*) tritt bloß auf im vorderen Teil der Abdominalregion, wo das Bauchgefäß etwas vom Darm entfernt verläuft, als zweites medio-ventrales Longitudinalgefäß. Hinten verstreicht es einfach im Bauchgefäß, indem dieses, sich eng an den Darm anlegend, seine Stelle einnimmt. Dieses *Vas subintestinale* scheint bloß ein besonders stark vortretendes Längsgefäß des Darmgefäßplexus zu sein, dem es auf ganzem Verlauf die Quergefäße liefert.

Es gibt ab: in den 7 vordersten Abdominalsegmentgrenzen je ein Paar *Subintestino-branchialia*, die, wie die *Ventro-branchialia*, außerordentlich verlängert und mit diesen durch spärliche Dissepimentreste verbunden sind.

Das *Vas extraoesophageale* („lateral vessels“ *GAMBLE* und *ASHW.*, „gastric vessels“ *GAMBLE* und *ASHW.*, „lateral gastric vessels“ *GAMBLE* und *ASHW.*, „vaisseaux latéraux“, „latéro-intestinaux“ *PERRIER*), paarig, liegt lateral dicht auf dem Oesophagus, auf dem es vorn allmählich verstreicht; hinten entspringt es aus einem als *Vas extraintestinale* zu bezeichnenden stark vortretenden Längsast des Darmgefäßplexus.

Propulsionsapparat. Dazu gehört:

- 1) Das auf ganzer Länge kontraktile Rückengefäß.
- 2) Die pulsierende Erweiterung des *Vas extraoesophageale* im letzten Thorakalsegment: „auricle“ *GAMBLE* und *ASHW.*; „oreillette“ *PERRIER*.
- 3) Jederseits ein *Extraoesophageo-ventropericor* („heart“ *GAMBLE* und *ASHW.*; „ventricle“ *PERRIER*), zu betrachten, auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Beobachtungen, wie die Erweiterung des *Extraoesophageale* als ein Derivat des Darmgefäßplexus.

Hier ist also der Propulsionsapparat sehr kompliziert gegenüber dem der Oligochäten.

2 *Vasa extraneuralia*, seitlich eng dem Bauchmark anliegend, begleiten dieses auf ganzer Länge. Sie stehen in der Thorakalregion durch intersegmentale *Commissuralia* mit dem Bauchgefäß in Verbindung und unter sich auf ganzer Länge indirekt durch ein feines Gefäßnetz, das, vom Cölothel überzogen, das Bauchmark umspinnt.

Ein *Vas laterale*, innen an der Körperwand unter dem Cölothel verlaufend, tritt jederseits unter der Parapodiallinie besonders hervor. Man kann es auf ganzer Körperlänge verfolgen. Die *Ventro-, Subintestino- und Dorso-branchialia* scheinen

sich in dasselbe zu verlieren, doch hören sie da nicht auf, sondern gehen weiter in die Kiemen.

Ein viel kürzeres, nur lokal vorkommendes, subparietales Längsgefäß, das *Vas subnephridiale* heißen möge, tritt hervor in der Nephridialregion und gewinnt hier Bedeutung für die Nephridialversorgung. Es klebt an den Aufhängebändern der Nephridien.

Der Darmgefäßplexus in der Abdominal- und Kaudalregion ist außerordentlich stark entwickelt (vergl. darüber Fig. 1). Bei Embryonen kann man alle Uebergänge konstatieren vom Darmgefäßnetz zum Darmblutsinus und auch beim Erwachsenen noch in der Region der Oesophagealtaschen. Das Darmgefäßnetz scheint hier das primäre zu sein, und sekundär kann es lokal übergehen in einen Darmblutsinus. Sowohl Darmblutsinus als Darmgefäßnetz liegen zwischen Darmepithel und Darmmuscularis.

Das Hautgefäßnetz ist auch reich entwickelt, so daß die Tiere im Leben rot aussehen, denn das Blut der Arenicoliden ist rot.

Jetzt, nachdem ich meine Befunde auf Grund eigener Untersuchungen an einer Oligochätenfamilie: Lumbriciden, und an einer Polychätenfamilie: Arenicoliden, mitgeteilt, will ich noch zusammenstellen all das, was die Literatur über die Blutgefäßtopographie der übrigen Chätopodenfamilien bis dato ergeben hat. Allein mit diesen Angaben ist es eben eine eigene Sache. In erster Linie sind sie überall spärlich und ungenau, eigentlich einzig befriedigend ist die schöne Arbeit von EDWARD MEYER: Studien über den Körperbau der Anneliden, vom Jahr 1887. Fast nirgends findet man ordentliche Angaben über die Beziehung der Gefäße zu Mesenterien, Dissepimenten und Peritoneum, während Form und Verzweigungen sehr genau, ja oft fast peinlich exakt beschrieben werden. Auf Grund der Trophocöltheorie von LANG nun liegt es nahe, das Blatt umzukehren und auf jene Beziehungen besonders Rücksicht zu nehmen. Was die Vollständigkeit anbelangt, so habe ich natürlich Widersprechendes und Unsicheres zum vorderein weglassen müssen, und das betrifft namentlich die ältere Literatur. Dann habe ich unberücksichtigt gelassen spezifisch systematische Einzelarbeiten; es wäre darin vielleicht noch dies und jenes zu finden, das die Darstellung detaillierter gestaltete, aber im ganzen ist es doch für meinen Zweck ganz untergeordnetes Material.

So will ich der Reihe nach durchgehen die erranten und sedentären Polychäten, dann die Oligochäten, um am Schluß ein allgemeines Resumé zu geben.

### III. Errante Polychäten.

#### Primitive.

#### A. Allgemeine, auf das Blutgefäßsystem wirkende Organisationsverhältnisse.

Es handelt sich hier um die primitivsten Polychätenformen, und zwar in Bezug auf sämtliche Organsysteme. Das Blutgefäßsystem tritt uns in seiner denkbar einfachsten Form entgegen.

#### B. Das Blutgefäßsystem der Saccocirriden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Das einzige Genus *Saccocirrus* ist eine primitive, an die Oligochäten gemahnende Form mit einästigen Parapodien.

b) Das Blutgefäßsystem besteht aus einem Rücken- und aus einem Bauchgefäß, die unter sich verbunden sind durch einen Periösophagealring. Die beiden Längsgefäße sind einfache Auseinanderweichungen ihrer respektiven Mesenteriallamellen. Im Kopf finden sich 2 miteinander kommunizierende, sackförmige Ampullen, die einen Kanal in die Tentakel entsenden. Es handelt sich in dieser Bildung vielleicht um die modifizierte Kopfhöhle.

#### C. Das Blutgefäßsystem der Ctenodriliden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Es sind primitive, den Uebergang zu den Oligochäten bildende Formen ohne Parapodien.

b) Das Blutgefäßsystem ist nach KENNEL und ZEPPELIN vom selben Typus wie das der Cirratuliden, nur viel einfacher. In beiden Familien entbehrt das Blut der Blutkörperchen. Im Rückengefäß von *Ctenodrilus* findet sich ein Herzkörper wie bei den Cirratuliden.

#### D. Das Blutgefäßsystem der Polygordiiden (Archianneliden).

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Die Polygordiiden sind primitive, aber vielleicht sekundär vereinfachte Formen; sie sind klein und homonom segmentiert. Es gibt weder Parapodien noch Borsten; 2 Antennen und zuweilen noch Analcirren bilden die einzigen Körperanhänge.

b) Das Blutgefäßsystem. Bei *Polygordius* (neapolitanus) wird der ganze Körper von einem dickeren Rücken- und

einem dünneren Bauchgefäß durchzogen. Das letztere gabelt sich vorn, und die beiden Aeste umgreifen, rückwärts ziehend, den Oesophagus, um medio-dorsal gegen das Ende des 1. Segments zum Rückengefäß zu konfluieren. Dorsale und Ventrale besitzen keine eigenen Wandungen, sondern stellen einfach Auseinanderweichungen der Lamellen ihrer respektiven Mesenterien längs des Darmes dar. In jedem Segment werden diese beiden Gefäße durch ein Paar Commissuralia verbunden. „Les anses vasculaires“ (das sind diese Commissuralia) „qui les“ (Dorsale und Ventrale) „réunissent dans le tronc sont creusées dans la paroi des dissépiments ou situées un peu en arrière“. FRAIPONT, 1887, p. 25.

Das Blutgefäßsystem von *Protodrilus* besteht aus einem zwischen Epithel und Peritonealbekleidung des Darmes gelegenen, den Darm umgebenden Blutsinus, der hinter dem Schlund in ein kontraktiles Rückengefäß übergeht. Dieses teilt sich vorn in zwei, in die Kopftentakel tretende Gefäßschlingen, welche, zurücklaufend, sich unter dem Schlund zu einem durch die ganze Länge des Körpers verlaufenden Bauchgefäß vereinigen. Nach CLAUS-GROBBEN, 1905.

### Rapacia.

#### A. Allgemeine auf das Blutgefäßsystem wirkende Organisationsverhältnisse.

Die Rapacia sind freischwimmende carnivore Räuber, und infolgedessen

a) trägt der Kopf wohlentwickelte Sinnesorgane: Antennen, Palpen, Tentakelcirren, Augen etc.;

b) trägt der Körper wohlentwickelte, stets von Aciculae gestützte, ein- oder 2-ästige Parapodien, normal mit je einem Dorsal- und einem Ventralcirrus;

c) ist der Rüssel kräftig, meist protraktil, mit komplizierter Armatur: Chitinkiefer etc. Die Protraktilität des Rüssels bedingt stets Modifikationen des Blutgefäßsystems in der Pharyngealregion; am häufigsten ist Dislokation der Hauptlängsstämme zu konstatieren, um die Gefäße vor dem Zerreißen zu schützen.

Die Dissepimente und Nephridien wiederholen sich regelmäßig durch den ganzen Körper, denn Röhrenbau kommt im allgemeinen nicht vor, und die wenigen Formen, die diese Kunst verstehen, bauen sich bloß temporäre Unterkunftsräume.



## B. Das Blutgefäßsystem der Sylliden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Die Haut- und Darmatmung ist meist ausreichend; Kiemen finden sich nur ausnahmsweise (Branchiosyllis); oft sind die Cirren etwas modifiziert, so daß sie als Respirationsorgane dienen können. Der Rüssel ist protraktil und zeigt maximale Komplikation. Die Sylliden sind kleine, nicht leicht zu beobachtende Würmer, mit vielsegmentigem, verlängertem und abgeplattetem Körper. Parapodien einästig, aber zur Zeit der Geschlechtsreife tritt auch das Notopodium auf.

b) Das Blutgefäßsystem. Bei den einfachsten Formen findet sich einfach ein Rücken- und ein Bauchgefäß, die vorn verbunden sind durch ein Paar Commissuralia. Zur Zeit der Geschlechtsreife treibt das Bauchgefäß noch ein blindes Genitalgefäß in die Genitalregion, an dem sich die Gonaden entwickeln (Autolytinae). Bei einer Anzahl anderer enthält jedes Segment dazu noch ein Paar Dorso-ventrocommissuralia (viele Syllinae und Eusyllinae). Syllis und einige andere haben noch ein vom Ventrals abgehendes Suboesophageale unter dem hinteren Rüsselteil, Proventrikel und Ventrikel.

Das Rückengefäß hat bei den Sylliden keinerlei Beziehung zum Darmkanal, obgleich es in eine Falte desselben eingesenkt ist, sondern bleibt durch das dorsale Mesenterium an der Körperwand aufgehängt. MALAQUIN (1893) hat seine Kontraktilität nur im vorderen Teil konstatieren können. Vorn gabelt es sich, die beiden Aeste krümmen sich um den Pharynx herum, fast den Schlundkommissuren parallel laufend, um sich medio-ventral im ersten Borstensegment zur Bildung des Bauchgefäßes zu vereinigen.

Das Bauchgefäß liegt im Gegenteil eng dem Darm an und ist nicht an der Körperwand befestigt. Nur in der Pharyngealregion senkt es sich, dem protraktilen Rüssel ausweichend, auf die horizontale Mesenteriallamelle.

Rücken- und Bauchgefäß gehen hinten über in eine undifferenzierte Zone; die Gefäße nehmen die Form einfacher Zellmassen an, in denen das Blut in Kontakt kommt mit der Cölomflüssigkeit.

Von den Commissuralia sagt MALAQUIN (1893), p. 267: „Cette anse située à la face antérieure du dissépinement auquel elle est intimement accolée est peu développée en général et est quelquefois très difficile à trouver. Elle est

pourtant d'un calibre assez considérable chez certaines espèces, entre autres chez de grands exemplaires ♀ de *Syllis hamata* CLAPD.“

Das Blut ist farblos.

### C. Das Blutgefäßsystem der Hesioniden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Keine Kiemen. Rüssel viel kürzer und einfacher als bei den Sylliden. Körper ziemlich kurz, abgeplattet, im allgemeinen aus 22 Segmenten bestehend. Parapodien einästig mit großen, vielgliedrigen Cirren.

b) Das Blutgefäßsystem verhält sich gleich wie das der Sylliden.

### D. Das Blutgefäßsystem der Nereiden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Kiemen sind nicht vorhanden, dagegen spielt die Hautatmung eine kapitale Rolle. Es ist ein reich entwickeltes Hautgefäßnetz vorhanden, das ist der wichtigste Unterschied des Blutgefäßsystems von *Nereis* gegenüber dem von *Nephthys*. Der Rüssel ist protraktil und zeigt maximale Komplikation. Körper lang, vielsegmentig. Parapodien meist 2-ästig und komplett ausgerüstet.

b) Das Blutgefäßsystem wurde von JAQUET untersucht (1885) an *Nereis*. Ich gebe ein Resumé wieder:

Das Rückengefäß ist geradlinig, überall gleich dick und durchscheinend; es schmiegte sich mehr der Innenseite der Körperwand als dem Darm an.

In jedem Segment gibt es ab ein Paar Dorso-parapodialia und ein Paar kräftigerer geschlängelter Dorso-intestinalia. Zuvorderst sind diese Dorso-parapodialia durch Dorso-ventrocommissuralia ersetzt.

Das Bauchgefäß, ziemlich vom Darm entfernt verlaufend, gibt ab pro Segment ein Paar Ventro-intestinalia, deren Verzweigungen mit denen der Dorso-intestinalia auf dem Darm ein äußerst fein verzweigtes Gefäßnetz bilden. Am Pharynx angekommen, gabelt sich das Ventrals, und die beiden Aeste begleiten denselben bis vorn ins Prostomium, allwo sie medio-dorsal zur Bildung des Rückengefäßes konfluieren, nachdem sie sich mit den merkwürdigen Blutsäcken in dieser Region in Verbindung gesetzt haben. Diese Teilung des Bauchgefäßes unter dem Rüssel ist augenscheinlich eine Schutzvorrichtung gegen das Zerrissenwerden beim Vor- und Rückstülpen des Pharynx.

### E. Das Blutgefäßsystem der Phyllocociden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Die für die Familie charakteristischen blattförmigen Cirren übernehmen die Kiemenfunktion. Rüssel lang, protraktil. Körper sehr lang, vielsegmentig. Parapodien unbedeutend.

b) Das Blutgefäßsystem ist sehr schwierig zu studieren wegen der Tegumentpigmentation und der Farblosigkeit des Blutes und war deshalb lange fast unbekannt, bis GRAVIER (1896) uns darüber Kenntnis verschaffte.

Das Blutgefäßsystem der Phyllocociden zeigt große Einfachheit und Gleichförmigkeit in der ganzen Familie: es besteht aus einem Rückengefäß und einem Bauchgefäß, die beide vorn verbunden sind durch ein einziges Paar Commissuralia.

Das Dorsale ist fast geradlinig und entweder durch das dorsale Mesenterium an die Körperwand aufgehängt (Phyllococe laminosa), oder aber es wird durch in der Mediane verschmolzene Längsmuskelbündel gehalten.

Das Ventrale wird nur durch die Dissepimente fixiert, dazwischen flottiert es frei in der Leibeshöhle. Unter dem 3. Bauchmarkganglion bifurkiert es, und die beiden Aeste umgreifen, schräg vorwärts ziehend, den Pharynx, um im Lobus cephalicus unmittelbar hinter dem Gehirn zum Dorsale zu konfluieren.

Hinten unmittelbar vor dem Pygidium ist eine undifferenzierte Zone, wo sich die Wände sowohl des Dorsale als des Ventrale auflösen, so daß das Blut mit der Cölomflüssigkeit in Kontakt treten kann; überhaupt unterscheidet sich das Blut in nichts von der Cölomflüssigkeit, es scheint bloß einen kanalisiertem Teil derselben darzustellen.

Auf p. 65 macht GRAVIER 1896 die merkwürdige Angabe, das Blut verlaufe im Bauchgefäß von hinten nach vorn (!) und umgekehrt im Dorsale. Die Wände beider Gefäße sollen kontraktile sein.

### F. Das Blutgefäßsystem der Typhloscoleciden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Es handelt sich um sehr modifizierte, kleine, pelagische Formen mit lauter blattförmigen Cirren an den reduzierten Parapodien.

b) Vom Blutgefäßsystem ist nichts Sicheres bekannt.

### G. Das Blutgefäßsystem der Tomopteriden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Es gehört hierher ein einziges pelagisches Genus (Tomopteris) mit glashell-durchsichtigen, aus wenig (18—20) Segmenten bestehendem Körper, dessen 2-lappige Parapodien als äußerst kräftige Ruder funktionieren.

b) Vom Blutgefäßsystem ist nichts Sicheres bekannt.

### H. Das Blutgefäßsystem der Sphärodoriden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Für die kleine Familie mit einfachen, warzenförmigen Parapodien und unbewaffnetem Rüssel sind am charakteristischsten die kugeligen Dorsal- und Ventralcirren.

b) Ueber das Blutgefäßsystem weiß man nichts Sicheres.

### J. Das Blutgefäßsystem der Aphroditiden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Acoetinae, Polynoinae, Hermioninae tragen Elytren statt der Kiemen. Die Elytren zeigen oft fingerförmige, baumförmige Expansionen, deren Bedeutung nur in der Oberflächenvergrößerung gesucht werden kann. Polylepinae, Sigalionidae haben kein Blutgefäßsystem, für deren Hautexpansionen ist daher der Name „Kieme“ eigentlich unberechtigt.

Der cylindrische, mit 2 Ober- und 2 Unterkiefern bewaffnete Rüssel ist protraktil. Mit Ausnahme der Hermioninae und einiger Polynoinae mit kurzem, gedrungenem Körper, haben wir auch hier langgestreckte Formen. Die Parapodien sind 2-ästig im allgemeinen. Das Notopodium trägt Elytren statt der Cirren entweder auf allen Segmenten oder aber alternierend immer auf dem anderen, während die dazwischen liegenden ihre Cirren behalten (Hauptfamiliencharakter).

b) Das Blutgefäßsystem ist in dieser Familie größtenteils, sicher bei Polylepinae und Sigalionidae, total verschwunden, bei einem kleinen Teil hingegen (Trib. Hermioninae und Gen. Polynoë) noch in sehr reduzierter Form erhalten.

Die Untersuchung des Blutgefäßsystems ist hier besonders schwierig wegen der Kleinheit der Gefäße und der fast völligen Farblosigkeit des Blutes. JAQUET hat (1885) das Blutgefäßsystem untersucht von *Hermione hystrix*; ich gebe ein Resumé seiner Befunde:

Das Rückengefäß<sup>1)</sup> begleitet den Darm von vorn nach hinten, diesem eng aufliegend und überall denselben Durchmesser beibehaltend. Es gibt ab segmental je ein Paar Dorso-parapodialia. Vorn gabelt es sich, und die beiden Aeste krümmen sich um den Pharynx herum, um sich medio-ventral zur Bildung des Ventrals zu vereinigen.

Das Bauchgefäß verläuft etwas vom Darm entfernt, wie gewöhnlich, und gibt ab segmentale Ventrö-parapodialia.

Ein Vas subneurale ist vorhanden, das segmental je ein Paar Subneuro-parapodialia abgibt. Zwischen je 2 Paar Subneuro-parapodialia gibt es noch ab je 2 Paar Subneuro-parietalia. JAQUET hat dieses Gefäß (das Subneurale) durch Injektion gefunden, vielleicht ist es kein eigentliches Gefäß, sondern bloß ein Hohlraum zwischen Bauchmark und dessen Markscheide. Jedenfalls wäre das der einzige Fall, wo innerhalb der Polychäten ein Subneurale aufträte, die Angabe ist also mit starkem Zweifel aufzunehmen. Also im großen und ganzen liegen in dieser Familie wieder ähnliche Verhältnisse vor wie bei den Sylliden, nur haben wir es dort mit primärer, hier aber mit sekundärer Einfachheit zu tun.

Ganz dieselbe Einfachheit weist auch das Blutgefäßsystem von Polynoë auf: Dorsale, Ventrals, verbunden durch die septalen Commissuralia.

#### K. Das Blutgefäßsystem der Palmyriden.

a) Spezielle anatomischen Verhältnisse. Dem einzigen hierher gehörigen Genus *Chrysopetalum* mit 2-ästigen Parapodien fehlen die Kiemen, und die Dorsalcirre abortiert je auf dem anderen Segment. Der Rüssel ist nicht protraktil, aber mit 2 Kiefern bewaffnet.

b) Das Blutgefäßsystem ist nicht näher bekannt.

#### L. Das Blutgefäßsystem der Nephthyden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Unter jedem Notopodium ist eine hakenförmige Kieme inseriert. Der Rüssel ist mächtig und protraktil, er zeigt maximale Komplikation. Der Körper ist prismatisch und sehr lang. Die Parapodien sind 2-ästig.

---

1) Nach PERRIER (97) soll das Dorsale von *Hermione* auch seitliche Blindäste an die Darmblindsäcke abgeben.

b) Das Blutgefäßsystem, im allgemeinen ähnlich dem der Nereidae, wurde uns beschrieben von JAQUET 1885. Ich gebe das Resumé (vide beigelegtes Schema):

Reich entwickelter Darmgefäßplexus.

Das Rückengefäß liegt eng dem Darm auf. Am Anfang des Rüssels biegt es dorsalwärts aus, um, der Körperwand anliegend, das Vorderende des Körpers zu erreichen. Da gabelt es sich, und die beiden Aeste ziehen, einander dicht parallel, auf der Rüsselscheide nach rückwärts, um dann, in Windungen die Pharynxscheide umgreifend, medio-ventral zur Bildung des Bauchgefäßes

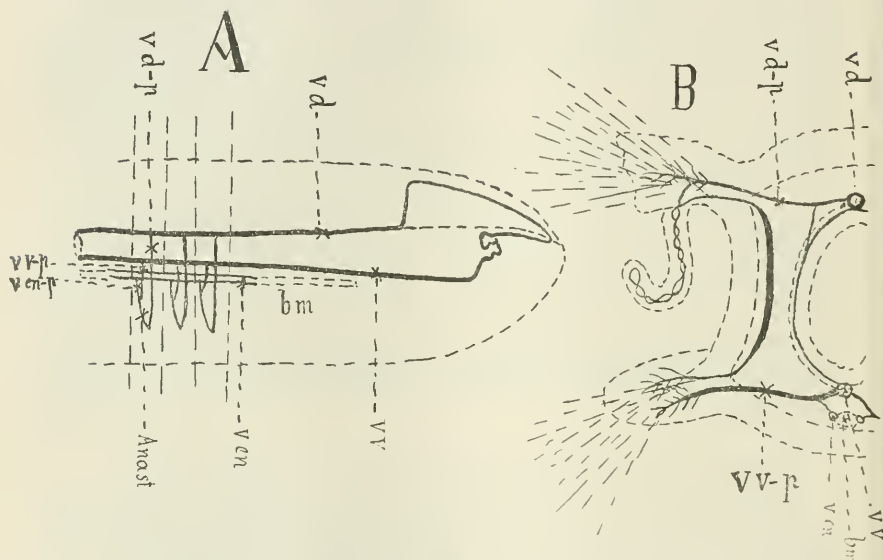


Fig. 1. Schema des Blutgefäßsystems von *Nephthys scolopendroides*. A Lateralansicht kombiniert nach JAQUET 1885, B schematischer Querschnitt nach JAQUET 1885.

zu konfluieren. Diese Einrichtung in Verbindung mit entsprechenden Modifikationen der von diesen abgehenden Gefäße und einer außerordentlichen Elastizität derselben verhindert deren Zerreißen beim Ein- und Ausstülpen des Rüssels. In jedem Segment, und zwar nach JAQUET (1885) fast in der Mitte desselben (!), geht ab ein Paar Dorso-parapodialia — von denen jedes nach dem ersten Drittel ein Dorso-parapodio-intestinale zur Darmversorgung abgibt — und vom 27. Segment an je ein Paar Ventro-parapodialia, an denen sich die Geschlechtsprodukte entwickeln, die durch spontan entstandene Blindäste von diesem Ventro-parapodiale reichlich mit Blut versorgt werden. Vom 27. Segment an

werden Dorso-parapodiale und Ventro-parapodiale in ihren Verästelungen durch eine in der Körperwand verlaufende (nach JAQUET 1885 und PERRIER 1897) Anastomose, bezw. deren Verästelungen miteinander verbunden.

Das Bauchgefäß liegt dem Darm dicht an.

Zwei Extraneuralia sind vorhanden, die durch Commisuralia mit den Ventro-parapodialia verbunden sind.

Die Kieme wird durchzogen von zwei dem Dorso-parapodiale bezw. der Anastomose entspringenden Vasa branchialia.

Bemerkung. Daß die Dorso-parapodialia, Anastomososen und Ventro-parapodialia ungefähr in der Segmentmitte verlaufen sollen, ist sonderbar und bedarf jedenfalls der Nachprüfung, da sonst überall diese Gefäße an den Dissepimenten zu verlaufen pflegen. Falls aber tatsächlich diese Angabe als zu recht bestehend sich erweisen sollte, wäre noch zu prüfen, ob vielleicht sekundär diese Ablenkung zu stande gekommen sei.

#### M. Das Blutgefäßsystem der Glyceriden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Einzelne Arten zeigen komplizierte Kiemen; überhaupt beobachtet man in dieser Familie eine schöne Kiemenentwicklungsreihe. Der Rüssel ist lang, mit 4 starken Kieferzähnen armiert und sehr protraktil. Der Körper ist schlank, cylindrisch und besteht aus zahlreichen geringelten Segmenten. Die Parapodien, mit Ausnahme derjenigen der 2 ersten Segmente, die inkomplett sind, stehen auf einem Stiel.

b) Ein von der Leibeshöhle gesondertes Blutgefäßsystem fehlt. Das rote Blut ist der Cölomflüssigkeit (Hämolymphe) beigemischt.

#### N. Das Blutgefäßsystem der Euniciden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Lumbrico-nerinae, Staurocephalinae, Lysaretinae haben keine Kiemen, aber bei den Lysaretinae übernimmt der blattförmige Dorsalcirrus die Funktion der Kieme.

In der Tribus Eunicinae finden sich außer den Dorsalcirren auch Kiemen, und zwar findet man alle Uebergänge von einfachen zu verzweigten Kiemen. In dieser Familie sind die Kiemen überall eng mit der Dorsalcirre verbunden. Der Rüssel ist nicht protraktil, stellt aber einen sehr komplizierten, dem Pharyngealrohr unten anhängenden Kiefersack dar. In dieser Familie kommt ein Nebendarm vor (wie bei den Capitelliden), der eine rings und hinten geschlossene, vorn in den Darm mündende Röhre dar-

stellt. Der Körper ist sehr lang und vielsegmentig und dorso-ventral abgeplattet. Die Parapodien sind im allgemeinen einästig, gewöhnlich mit rudimentären Ventral- und wohlentwickelten Dorsalcirren nebst Kiemen. Am 1. und oft auch am 2. Segment fehlen die Parapodien, aber die Cirren sind da. Die Parapodien sind an allen Segmenten unter sich gleich, doch zeigen viele Anklänge an Zonenbildung.

b) Das Blutgefäßsystem. Von Interesse ist hier die Verdoppelung des Rückengefäßes vom Rüssel an auf ganzer Länge, offenbar eine Folge des Auftretens zweier Längsreihen Dorsalkiemen und der beträchtlichen Körperverbreiterung. Ich habe diese Verdoppelung in Roscoff beobachtet an *Marphysa sanguinea*. Die beiden Hälften liegen nebeneinander, sind aber völlig voneinander getrennt. Jedes Teilgefäß gibt die Branchialia seiner Seite ab, und zwar ein Paar pro Segment. Jedes Dorso-branchiale schickt ein Intestinale ab an den sehr gedrängten Darmgefäßplexus.

Das Bauchgefäß gibt ab in jedem Segment ein Paar Ventro-branchialia, deren jedes zuerst ein Intestinale abschickt, dann anschwillt zu einer eiförmigen Blase, dann nochmals zu einer kontraktilen, V-förmigen, gebogenen Ampulle „constituant un veritable cœur“, PERRIER 1897, p. 1575. Also hier haben wir die interessante Tatsache, daß auch ein Ventro-branchiale kontraktile Partien entwickeln kann.

In der Rüsselregion gibt es 4 Paar Dorso-ventrocommisuralia; hinter dem letzten Paar führt ein Spezialzweig, vom Ventrale abgehend, das Blut ins Pharynxnetz, also ähnlich wie Nephthys.

Jedes Branchialfilament enthält 2 Branchialia, die an ihren Außenenden direkt miteinander kommunizieren und auf ihrem Verlauf durch zahlreiche Kommunikationen miteinander verbunden sind.

Es ist ein reich entwickeltes Hautgefäßnetz vorhanden. Die Hautkapillaren sind unter sich verbunden auf ganzer Länge der dorsalen Medianen durch ein *Vas subparietale*.

Die Geschlechtsprodukte erscheinen auf blinden, frei in der Leibeshöhle flottierenden Transversalgefäßen, deren Zahl der der Segmente entspricht. Sie fehlen in den vorderen und letzten Segmenten.



### **Amphinomorpha.**

Das Blutgefäßsystem der Amphinomiden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Die Kiemen der Amphinomiden zeigen maximale Komplikation. Sie sind fiederig oder baumförmig. Am selben Segment können jederseits bis 8 Kiemenbäumchen sitzen, in eine Querreihe angeordnet, wie die Tentakelfilamente der Cirratuliden und wie die cirrenförmigen Kiemen von Thelepus (Terebelliden). Solche Kiemen haben nichts mehr mit Cirren zu tun, sie scheinen zu den Kopfkümmen der Serpuliden überzuführen. — Der Rüssel ist protraktile, aber unbewaffnet. Der Körper ist dick-oval oder wurmförmig. Die Parapodien sind komplett.

b) Das Blutgefäßsystem kompliziert sich hier noch gegenüber dem der Euniciden, da der Körper noch breiter und die Kiemen mehr entwickelt sind. Euphrosyne hat nicht weniger als zwei dorsale Längsgefäße und drei ventrale, von denen das mittlere Zweige an den Darm abgibt.

## **IV. Sedentäre Polychäten.**

### **Spioniformia.**

#### **A. Allgemeine auf das Blutgefäßsystem wirkende Organisationsverhältnisse.**

Es handelt sich um Röhrenbewohner. Die Dorsalcirren erreichen eine beträchtliche Größe und funktionieren am größten Teil des Körpers als Kiemen. Die Dissepimente und Nephridien sind regelmäßig entwickelt. Der Rüssel ist protraktile, aber unbewaffnet. Der Körper ist bi- oder triregional, wenigstens äußerlich, innen aber ohne entsprechende Differenzierung. Die Parapodien sind komplett, aber nur wenig vorspringend, mit einfachen Borsten.

#### **B. Das Blutgefäßsystem der Ariciiden.**

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Zungenförmige Kiemen, die nahe der dorsalen Mittellinie inseriert sind. Die Wimpern des Kiemenepithels sind in zwei Längsreihen angeordnet (bei den Spioniden nur in eine). Die Kiemensproßchen von Aricia Latreilli enthalten nicht ein auf- und ein absteigendes Gefäß, sondern eine Blutlücke wie bei den Spioniden. Der Rüssel ist kurz, unbewaffnet. Der Körper besteht aus zahl-

reichen kurzen Segmenten und ist nahezu cylindrisch, diregional, aber die Regionen sind schwach ausgeprägt: die Ariciiden sehen fast wie *Errante* aus. Die Parapodien sind 2-ästig, mehr oder weniger gegen den Rücken zurückgeschlagen und tragen außer den Kiemen noch Cirren.

b) Das Blutgefäßsystem. *Aricia foetida* hat in der ganzen Thoraxregion ein Bauchgefäß und ein Rückengefäß. Beide sind verbunden in jedem Segment durch eine zu einem Blutreservoir erweiterte Schlinge, die den größten Teil der Segmenthöhle innehat. Nach PERRIER (1897) und CLAPARÈDE (1873) gibt es noch eine zweite „anse vasculaire“, dem Bauchgefäß entspringend, die sich in die Körperwand, in die Parapodien, Cirren und Kiemen verzweigt. In der Abdominalregion verschwinden diese Blutreservoirs, dafür ist das Rückengefäß, ganz wie bei den Sabeliden, ersetzt durch einen Darmblut sinus.

### C. Das Blutgefäßsystem der Spioniden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Die Kiemen sind sehr einfache, cirrenförmige Sprößchen, von denen jedes mit dem sie tragenden Parapodialast durch eine Membran verbunden ist. Sie enthalten eine unverzweigte Blutlakupe, im Gegensatz zu den Kiemen fast aller anderen Polychäten, die ein zu- und ein abführendes Gefäß beherbergen, verbunden durch kleine Transversaläste oder sogar durch ein kompliziertes Gefäßnetz. Die Wimpern des Kiemenepithels sind in einer einzigen Längsreihe angeordnet (bei den Ariciiden in zwei). Der Rüssel ist deutlich und protraktil, aber immer unbewaffnet. Es handelt sich um meist kleine durchscheinende Formen. Die Parapodien sind gewöhnlich 2-ästig, mit einfachen Borsten. Cirren können in beschränktem Umfang vorhanden sein an den vorderen Segmenten; hinten treten an Stelle der Dorsalcirren die Kiemen, und die Ventralcirren verschwinden ganz.

b) Das Blutgefäßsystem. Konstatiert ist ein Rückengefäß und ein Bauchgefäß. Vorn gabelt sich das Rückengefäß, und jeder Ast geht in einen der beiden für die Spioniden charakteristischen Tentakel. Bei *Polydora* gibt es in jedem Segment gerade hinter dem Septum („en arrière de chaque dissépiement, PERRIER, 1897), also offenbar auch an demselben, ein Paar Dorso-ventrocommissuralia. Die riesige Erweiterung des Bauchgefäßes von *Magelona* (von W. BLAXLAND BENHAM be-

schrieben 1897) muß mit speziellen, noch näher zu untersuchenden Verhältnissen zusammenhängen.

#### D. Das Blutgefäßsystem der Chätopteriden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Kiemen fehlen. Die Nephridien im Vorderkörper fehlen, aber hinten gibt es überall je ein Paar. Der Körper hat ein bizarres Aussehen; seine Anhänge sind die verschiedensten und interessantesten Modifikationen eingegangen; sie sind es namentlich, welche die 3 ganz verschiedenen Regionen bedingen. Die Parapodien zeigen merkwürdige Adaptationen; der untere Parapodialast ist, wenigstens am Hinterkörper, 2-ästig. Die Dorsalcirren des Mittelkörper haben die Form gelappter und verschmolzener Flügel.

b) Das Blutgefäßsystem. Das Blutgefäßsystem ist, wie andere Organsysteme, hochgradig modifiziert, wahrscheinlich reduziert. Vorhanden ist ein Bauchgefäß und ein Rückengefäß; vorn sind die beiden verbunden durch einen Peribuccalring, und hinten öffnen sie sich einfach — für das Bauchgefäß ist es zweifelhaft, aber jedenfalls das Rückengefäß — in die Leibeshöhle, so daß das Gefäßsystem als ein nicht geschlossenes zu bezeichnen ist.

Das Rückengefäß beschränkt sich auf die vorderste Region. Es liegt im dorsalen Mesenterium. Vorn, d. h. am Hinterrande des Buccaltrichters, verschwindet es im Peribuccalring. In den hintersten Segmenten der vorderen Region erweitert es sich beträchtlich in einen geräumigen Sinus, der bei Beginn des Mittelkörpers einfach seine Wände verliert.

Das Bauchgefäß, etwas dünner als das Rückengefäß, durchsetzt, im ventralen Mesenterium verlaufend, den Körper von vorn nach hinten. Es gibt keine Aeste ab und behält auf seinem ganzen Verlauf fast dasselbe Kaliber. Im Mittel- und Hinterkörper bildet es das einzige Gefäß. Vielleicht öffnet es sich hinten auch frei in die Leibeshöhle.

Am Peribuccalring hat JOYEUX-LAFFUIE (1890) jederseits zwei Abzweigungen beobachtet, die eine zur Antenne, die andere zum Kragenlappen.

Den CLAPARÈDESchen (1873) Darmblutsinus hat dieser Forscher nicht entdecken können.

Das Blut ist farblos, deshalb und auch aus anderen Gründen bietet die Untersuchung des Blutgefäßsystems in dieser Familie besonders große Schwierigkeiten.

### E. Das Blutgefäßsystem der Ammochariden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Der Mund ist weit, ähnlich wie der von Chaetopterus, und dorsal und lateral von einer Membran umgeben, die in lange vaskularisierte Filamente zerschnitten ist, die also eine Art Kopfkümmen bilden. Die Nephridien sind auf wenige Paare reduziert. Einige vordere Segmente sind länger als die hinteren. Die Stellung ist unsicher: PERRIER und HATSCHKE-CLAUS-GROBEN stellen sie zu den Maldaniden, aber gewisse Erscheinungen gemahnen auch an die Sabelliden.

b) Das Blutgefäßsystem. Die Ammochariden zeigen an ihrem Gefäßsystem ähnliche Reduktionen wie die Sabelliden, tragen sie doch auch Kopfkümmen wie diese. Nach CLAPARÈDE (1873) ist ein Darmblutsinus vorhanden, und zwar auf ganzer Länge des Darmtrakts. Ein Rückengefäß fehlt völlig; der Darmblutsinus löst sich vorn auf in ein die Kopfkümmen versorgendes Gefäßbüschel. Das den ganzen Körper durchziehende Ventralsinus vermittelt „anses latérales“ — es sollen bis 35 in einem Segment vorkommen!? — mit dem Darmblutsinus verbunden.

### Drilomorpha.

#### A. Allgemeine auf das Blutgefäßsystem wirkende Organisationsverhältnisse.

Es sind meist Röhrenbewohner von regenwurmartigem Habitus. Besondere Kümmen finden sich selten, und jedenfalls stehen sie nur auf einem beschränkten Körperabschnitt. Die Dissepimente fehlen streckenweise. Der Rüssel ist vorstülplbar, aber unbewaffnet. Bei den Sternaspiden und Flabelligeriden legt sich der Darm in Schlingen. Die Parapodien sind schlecht entwickelt oder fehlen. Ventralcirren fehlen, und selten sind als Kümmen funktionierende Dorsalcirren vorhanden. Bei Sternaspis ist der Vorderkörper in den Hinterkörper einstülplbar, bei den Flabelligeriden der Kopf. Die Nephridien sind auf wenige Paare reduziert und alle unter sich gleich.

#### B. Das Blutgefäßsystem der Opheliiden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Es gibt Thorakal- und Abdominalkümmen; sie sind im allgemeinen fadenförmig, jedenfalls sehr einfach. Den Polyophtalminen aber fehlen die Kümmen. Die Nephridien sind auf eine bestimmte Körper-

partie beschränkt. Bei *Polyophthalmus* wird das Cölo m durch schräge Transversalmuskelbänder der Länge nach geteilt in eine unpaare Darmkammer und 2 kleinere, ventro-laterale Lateral-kammern. Mit Ausnahme von Dissepiment 4/5, 5/6 und 6/7 finden sich im Vorder- und Mittelkörper keine Dissepimente; erst vom drittletzten Rumpfsegment an nach hinten durch den ganzen Kaudalabschnitt treten vollständige Dissepimente auf. Außerdem gibt es in dieser Partie noch sagittale und horizontale Längssepten, die, zwischen Darm- und Körperwand ausgespannt, die einzelnen Zonithöhlen wieder in eine Reihe übereinander liegender Kammern teilen. Das Peritoneum scheint nur fragmentarisch vorhanden zu sein. — Für alle gilt folgendes: Der Rüssel ist nicht protraktil. Der Körper ist kurz, besteht nur aus wenigen Metameren. Die Körperregionen sind nicht auffällig, daher sehen diese Formen fast wie *Errante* aus. Die Parapodien sind nur ganz wenig vorspringend.

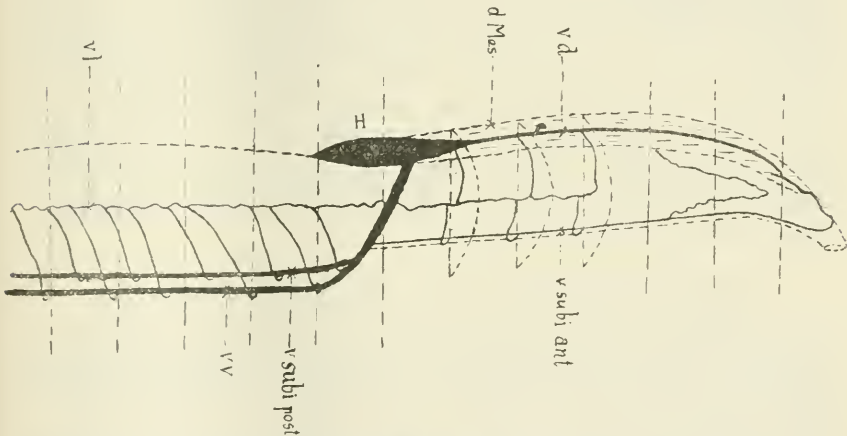


Fig. 2. Schema des Blutgefäßsystems von *Polyophthalmus pictus* CLAP. Nach Text und Abbildungen von ED. MEYER 1882.

b) Das Blutgefäßsystem. Dasselbe ist des näheren bekannt von *Polyophthalmus pictus* CLAP. durch EDW. MEYER (1882). Ich habe seine Angaben und Abbildungen kurz in einem Schema wiedergegeben, auf das ich für alle Details verweise, nur die Grundzüge will ich hier anführen:

Der ganze Mitteldarm wird umhüllt von einem maschigen Darmgefäßplexus, der vorn und hinten zu einem Darmblutsinus verschmilzt. Dem vorderen Darmblutsinus entspringt ein mächtiges Herz mit einem Herzkörper. Dieses setzt sich nach vorn fort ins Rückengefäß, das mit dem dorsalen Mesenterium

an die Körperwand aufgehängt ist. Das Dorsale ist nur ein kurzes Stück weit pulsierend. Außerdem sendet das Herz ab ein Paar pulsierender Cirkumösophagealstämme, die medioventral zur Bildung des Bauchgefäßes konfluieren. Vorn gabelt sich das Dorsale, und die beiden Aeste ziehen ventralwärts, vereinigen sich da aber nicht, sondern ziehen parallel, die ventrale Mediane begleitend, nach rückwärts bis zum Beginn des Mitteldarmes, wo sie zur Bildung des Subintestinales konfluieren. Außerdem existiert ein Paar Lateralia. Bezüglich der Commissuralia verweise ich auf das Schema. Bezüglich ihrer Lage gibt MEYER an, daß die Ventro-laterocommissuralia aus dem Ventrale „genau auf der Grenze zwischen je zwei Segmenten“ abgehen, und daß die Latero-subintestinalia je „am Ende des betreffenden Segmentes dicht vor den Borstentaschen von den Lateralgefäßen abgehen“, und das vorderste Paar Dorso-laterocommissuralia „nimmt auf dem Niveau des ersten Dissepiments, welches das 4. Körpersegment von dem 5. scheidet, seinen Ursprung und läuft längs diesem an der Innenseite der dorsalen Längsmuskulatur“ etc. Die 2 letzten borstentragenden Segmente, das 27. und 28., sowie die 8 borstenlosen Analsegmente haben gar keine Blutgefäße aufzuweisen; diese gehen auf in den letzten Sinocommissuralia. Das Blut ist rötlich. (Fig. 2.)

### C. Das Blutgefäßsystem der Scalibregmiden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Die Scalibregminae haben im allgemeinen 4 Paar dichotomisch verästelter Kiemen, die Lipobranchinae gar keine. Jedes Segment trägt jederseits 2 kleine Parapodialwarzen mit Aciculae.

b) Blutgefäßsystem. Darüber haben wir Kenntnis erhalten durch ASHWORTH (1902), der Scalibregma inflatum RATHKE untersucht hat. Ich habe nach seinen Angaben und Zeichnungen ein Schema entworfen und kann mich deshalb in der Darstellung kurz fassen.

Hinten ist ein Darmblutinus vorhanden, auf der vordersten Partie des Mitteldarmes und auf dem Magen ein Darmgefäßplexus. Vorn ist ein Rückengefäß vorhanden; hinter dem 12. Borstensegment taucht es ein in den Darmblutinus. Die zwei Anschwellungen auf dem Magen scheinen konstant zu sein, ebenso der Bulbus am Anfang des Oesophagus. Man findet keine Spur eines Herzkörpers. Die 4 Paar Dorso-branchialia „run

along the corresponding diaphragms to the gills“, p. 260. Das Bauchgefäß durchzieht, auf dem Bauchmark liegend, den ganzen Körper. Es verläuft im ventralen Mesenterium, welches sowohl proximal als distal seines Gefäßes erhalten ist. Auch die 4 Paar Ventr-branchialia verlaufen an den Septen. Dahinter gibt das Ventrale in jedem Segment ein Paar Ventr-parietalia ab und in der Magenregion 6 unpaare, mediane Ventr-intestinalia in der eingezeichneten Anordnung. Im Bereich des Mitteldarms findet sich ein Subintestinale, welches in jedem Segment ein Paar Subintestino-parietalia abgibt. Blut rot. (Fig. 3.)

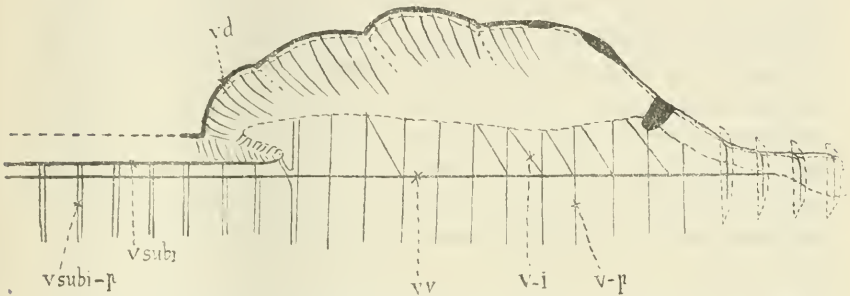


Fig. 3. Schema des Blutgefäßsystems von *Scalibregma inflatum* RATHKE. Nach Text und Zeichnungen von ASHWORTH 1902.

#### D. Das Blutgefäßsystem der Maldaniden.

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Keine Kiemen. Nephridien wie bei den Arenicoliden auf wenige Paare reduziert. Körper drehrund, in 2—3 wenig auffällige Regionen geschieden; einige mittlere Segmente können länger sein als die übrigen. Die Parapodien sind 2-ästig: der obere Ast verschwindet am Hinterkörper, der untere ist vorn ersetzt durch einen Querwulst (Torus).

b) Blutgefäßsystem. Keine Angaben, vermutlich ähnlich wie bei *Arenicola*.

#### E. Das Blutgefäßsystem der Arenicoliden.

(Vide vorn, eigene Untersuchungen.)

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Der Mittelkörper trägt baumförmig verästelte, quastenförmige Kiemen. Im Mittelkörper fehlen die Dissepimente; die Nephridien sind auf 6 Paar reduziert. Der Rüssel ist protraktil, mit Papillen besetzt. 3 Körperregionen sind deutlich ausgeprägt: Thorakal-, Abdominal-

und Kaudalregion, letztere ist verschmälert. Die Parapodien sind 2-ästig, die Neuropodien bilden Toren mit Hakenborsten.

b) Das Blutgefäßsystem ist hier am kompliziertesten und erinnert am meisten an das der Lumbriciden. Das Spezielle siehe vorn.

#### F. Das Blutgefäßsystem der Flabelligeriden.

Paradigma: *Flabelligera diplochaetos* (Siphonostoma). Resumé aus JAQUET (1885).

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Das Prostom trägt eine Anzahl als Kiemen funktionierende Tentakel, die kranzförmig den Mund umstellen. Am Cölom ist das Interessanteste, daß nur 2 (Trophonia) oder nur 1 Dissepiment (Siphonostoma) vorhanden ist, das vor der Körpermitte liegt und eine mächtige rückwärts gerichtete Tasche bildet, welche einen Teil der Darmschlingen enthält, und die 2 oder 4 Exkretionsnephridien. Unter dem Oesophagus bildet der Darm eine eigenartige Anschwellung und dahinter eine mächtige Schlinge. Im Anschluß an diese Verhältnisse ist das Blutgefäßsystem außerordentlich modifiziert.

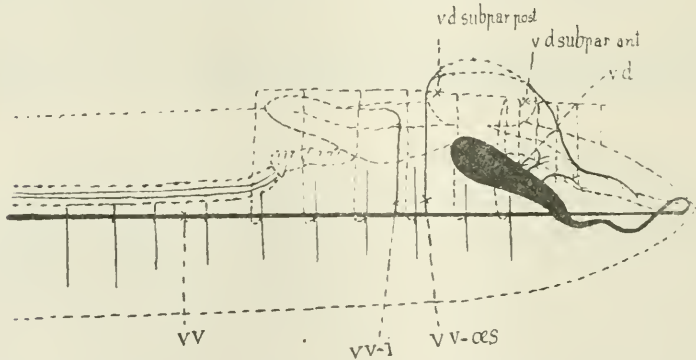


Fig. 4. Schema des Blutgefäßsystems von *Flabelligera* (Siphonostoma) *diplochaetos*. Nach Text und Zeichnungen von JAQUET 1887.

b) Das schwierigste Problem stellt uns der Propulsionsapparat. Dazu gehört einmal ein kontraktiles Rückengefäß über dem Oesophagus. Das ist aber ein ganz merkwürdiges Gebilde, vielleicht gar nicht einmal ein echtes Blutgefäß. Vorn auf dem Darm gabelt es sich, und die beiden Aeste vereinigen sich, den Oesophagus umgreifend, medio-ventral zur Bildung des Bauchgefäßes. Dann zieht es frei über dem Oesophagus in vielen sich beständig ändernden Windungen nach rückwärts, dabei immer



weiter werdend, bis es sich als mächtiger Gefäßstumpf in der Konkavität des nierenförmigen Magens anlegt. Diese Verbindung ist offenbar fremd. Der Gefäßstumpf ist auch nicht eigentlich blind, sondern ergießt hier sein Blut in die Magenwand durchziehende Lakunen, und diese Lakunen setzen sich auch fort auf den gewundenen Darm hinter dem Magen. Ob es sich da um einen Darmblutsinus handelt, vermag ich der JAQUETSchen Beschreibung nicht zu entnehmen. Von da an gibt es kein besonderes Dorsale mehr.

Bevor sich das Rückengefäß anlegt an den Darm, gibt es noch 2 Aeste ab an den Oesophagus, welche, in Verbindung mit Aesten des Bauchgefäßes, einen reichen Gefäßplexus bilden. Dann gibt es ab besonders 2 auffällige Zweige, die sehr nahe nebeneinander entspringen, aufwärts ziehen an die Dorsalwand und von da, der eine nach vor-, der andere nach rückwärts, diese, sich daran anschmiegend, begleiten. Ich will diese Gefäße nennen Dorso-subparietalia. Das Merkwürdigste an ihnen ist, daß sie kontraktil sind; also gibt es hier 2 kontraktile Gefäßlängsstämme übereinander, und es ist fraglich, welcher von beiden das Homologon des eigentlichen Vas dorsale ist. Diese Dorso-subparietalia geben ab (nach JAQUET, 1885, „à espaces réguliers“) augenscheinlich intersegmental paarige Parapodialia das vordere kleinere, Ventro-commissuralia (6 Paar) hingegen das stärkere hintere.

Das Blutgefäßsystem auf dem eigentlichen geradlinigen Darm lokalisiert sich wieder auf zwei, auf der Ventralseite des Darmes einander begleitende Parallelgefäße, die unter sich nicht in Verbindung stehen. In jedem Körpersegment, d. h. im Niveau jedes Parapods, schickt jedes dieser Gefäße Blut in einen Sinus, der seitwärts halbringförmig an der Darmwand hinaufsteigt, auf seinem Verlauf die Parapodien versorgt und schließlich sich auflöst in ein Hautgefäßnetz.

c) Das Bauchgefäß ist, wie gewöhnlich, wohlentwickelt. Es gabelt sich vorn, und die beiden Aeste konfluieren medio-dorsal, nachdem sie den Darm umgriffen haben, zur Bildung des Rückengefäßes. Es gibt ab segmentale Ventro-parietalia, die auf ihrem Verlauf Aeste abgeben an Körperwand und Parapodien. Das Bauchgefäß versorgt auch mittels besonderer Zweige die frei im Körper liegenden 8 oder 12 Gonaden. Dann gibt es ab ein Ventro-oesophageale, das auf seinem Verlauf auch den Magen versorgt. Vorn läuft einer seiner Zweige bis auf den Oeso-

phagus und bedeckt diesen mit einem reichen Gefäßnetz. Unmittelbar daneben entspringt ein Ventrintestinalgefäß, das auf seinem geschlängelten Verlauf überall mit den Blutsinussen in Verbindung steht.

d) Das Innere der Kiemenfilamente ist fast ganz erfüllt von 2 Blutgefäßen, die gegen außen eine Menge kleiner, birnförmiger Auftreibungen zeigen, offenbar zur Vergrößerung der Oberfläche bestimmt. An ihrem Außenende kommunizieren die beiden Kanäle miteinander.

e) Das Blut ist grün, daher für die Familie auch der Name Chlorhämiden. (Fig. 4.)

### G. Das Blutgefäßsystem der Sternaspiden.

(Nach den Angaben von PERRIER, 1897.)

a) Spezielle anatomische Verhältnisse. Um die Afterpapille findet sich jederseits ein Büschel Analkiemen. Der Darm macht merkwürdige Windungen. Der Körper ist sehr kurz, seltsam geformt, er besteht aus dem aus 7 Segmenten gebildeten einstülpbaren Vorderkörper und dem aus 12—13 Segmenten gebildeten Hinterkörper. Parapodien sind äußerlich kaum mehr wahrzunehmen, und am Hinterkörper bleiben sogar die Borsten unter der Haut. Entsprechend diesen tiefgreifenden anatomischen Abweichungen ist auch das Blutgefäßsystem stark modifiziert.

b) Das Rückengefäß folgt zum größten Teil dem Darmkanal, nur vorn (vor dem Magen) wird es flottierend eine Strecke weit, um schließlich einzutreten in die Achse der doppelten Oesophagealspirale. Vorn bifurkiert es, und die beiden Aeste wenden sich gegen die Hirnganglien. Hinten teilt es sich auch in 2 Aeste, die sich auflösen ins Gefäßbüschel der Analkiemen. Auf der ganzen Strecke, wo es dem Darm anliegt, bleibt es in Verbindung mit dem Lakunennetz des Darmes.

c) Das Bauchgefäß, vorn mit 2 Aesten dem Pharynxnetz entspringend, versorgt besonders das Bauchmark, welches von einem wahren Gefäßnetz umhüllt ist. Hinten auf dem Rectum macht das Bauchgefäß eine eigentümliche Umbiegung, welche, der Wimperrinne folgend, zahlreiche Aeste abgibt in einen „sinus satellite“ (PERRIER, 1897) derselben, in den auch alle Darmkapillaren konvergieren. Das Bauchgefäß gibt ab ebensoviele Paare Parietalia, wie Segmente da sind; mit Ausnahme der 4 ersten Paare entspringen alle dem hinteren Drittel des Gefäßes, eine augenscheinliche Folge der Einstülpbarkeit des Vorderkörpers. Die 2 letzten

Paare lösen sich auf ins Kiemenbüschel und tragen, wie die 2 vorangehenden, mit Blutampullen versehene Verzweigungen, die in traubiger Anordnung den ganzen Schild bedecken.

### Cirratuliden.

#### 12. Fam. Cirratuliden.

(Namentlich auf Grund des MEYERSchen Materials [1887] zusammengestellt.)

#### A. Allgemeine auf das Blutgefäßsystem wirkende Organisationsverhältnisse.

a) Kiemenverhältnisse. Die hintere Körperregion ist kiemenlos, die vordere, mehr oder weniger weit nach hinten reichend, hat Kiemen in Form sehr langer kontraktile Fäden. Es gibt zwei Sorten solcher Kiemenfäden: eigentliche Rückenkiemen, in denen die Kiemengefäße eine respiratorische Schlinge bilden, und Rückenfühler<sup>1)</sup> (nach ED. MEYER, 1887, vermutlich nach hinten gerückte Kopffühler) mit einem einzigen, distal blind endigenden Achsengefäß. Normal steht an jedem Segment, und zwar an der Segmentgrenze, ein Paar solcher Kiemenfäden, und dazu können dann noch an gewissen vorderen Segmenten dazwischen stehende Fühlerfäden kommen. Interessant ist das Verhalten von Chaetozone filigerus (ED. MEYER, 1887, hat darauf aufmerksam gemacht), wo die Kiemenfäden eben von ihrer ursprünglichen Lage an den Segmentgrenzen wegzurücken beginnen gegen die Segmentmitte zu.

b) Cölomverhältnisse. Die Dissepimente sind überall erhalten und teilen den Körper in eine ununterbrochene Serie vorn und hinten vollständig abgeschlossener Kammern. Auch die hämalen und neuralen Darmmesenterien sind erhalten; dadurch werden die Zonithöhlen eigentlich paarig, und die rechte ist von der linken vollkommen geschieden. Nur ganz lokal können die medianwärts ihrer Gefäße liegenden Mesenterien fehlen, so bei Chaetozone setosa in den 2 ersten Segmenten. Die Abgrenzung von Darm- und Nierenkammern durch Quermuskelbänder ist, wenigstens bei Chaetozone setosa, unvollständig.

c) Darmkanal. Der Pharynx ist nicht protraktil.

d) Die Parapodien sind schwach entwickelt.

---

1) Die Rückenfühler sind meist auch länger als die Kiemen und mit einer Cilienrinne versehen.

## B. Das Blutgefäßsystem.

Paradigma: *Chaetozone setosa*.

a) Darmblutsinus. Im kienemlosen Hinterkörper ist ein Darmblutsinus, aus dem dann mit Beginn der Kiemenregion das mächtige, kräftig pulsierende Rückengefäß seinen Ursprung nimmt. Darmblutsinus und Rückengefäß bilden miteinander das aktive Zentralorgan des Gefäßsystems. „Im ganzen hinteren und mittleren Leibesabschnitt repräsentiert der Darmsinus die einzige, aber zugleich sehr inhaltreiche Blutbahn des Mitteldarmes, welchen er rings herum umgibt. Nachdem sich das Vas dorsale von diesem Sinus getrennt hat, setzt sich derselbe noch eine recht ansehnliche

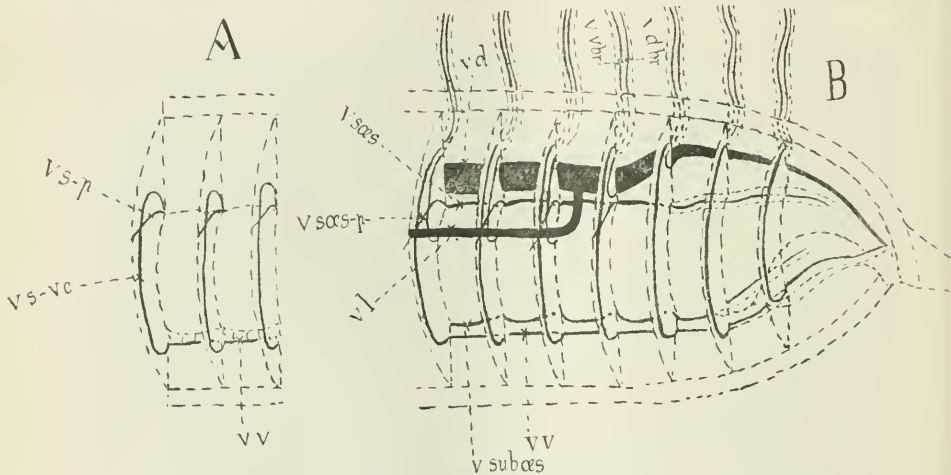


Fig. 5. Schema des Blutgefäßsystems von *Chaetozone setosa*. A Hinterkörper, B Vorderkörper. Nach den Angaben und Abbildungen von ED. MEYER 1887.

Strecke weit nach vorn fort und gehört dann in diesem Teil ausschließlich dem Verdauungstraktus an. — Etwa im 11. Zonite“ (gilt für *Chaetozone setosa*) „erreicht er sein vorderes Ende und sendet von hier über und unter der Speiseröhre je einen Längsstamm, das obere und das untere Oesophagealgefäß, aus, die sich beide in der Schlundregion spalten und paarig werden.“ MEYER, 1887, p. 693 u. 694.

b) Das Rückengefäß entspringt dem Darmsinus, bei *Chaetozone setosa* erst in der vorderen Körperhälfte, also noch im Bereich des Mitteldarmes, verläuft als ein dicker, medianer Längsstamm, der wie auch der Sinus intestinalis, der Darm und die vorderen Nierenschläuche intersegmentale Einschnürungen zeigt, über dem

Verdauungskanal nach vorn und wird im 3. Segment, wo es seine kontraktilen Wandungen verliert, auf einmal sehr viel enger, so daß es nunmehr als einfaches, ziemlich dünnes Gefäß bis zum Gehirn seinen Weg fortsetzt. Hier gabelt es sich zur Bildung der zirkumoralen Blutbahnen und Gefäße des Kopflappens, die uns hier nicht interessieren. Da das Rückengefäß nur im Bereich der Kiemen sich findet und die größte Menge seines Blutes diesen Atmungsorganen abgibt, erscheint es als ein echtes Kiemenherz, Es enthält auch einen Herzkörper, bestehend aus drei langen, soliden Strängen von schwarzbrauner Farbe, welche das Rückengefäß, ohne an seinen Wänden befestigt zu sein, von einem Ende zum anderen durchziehen.

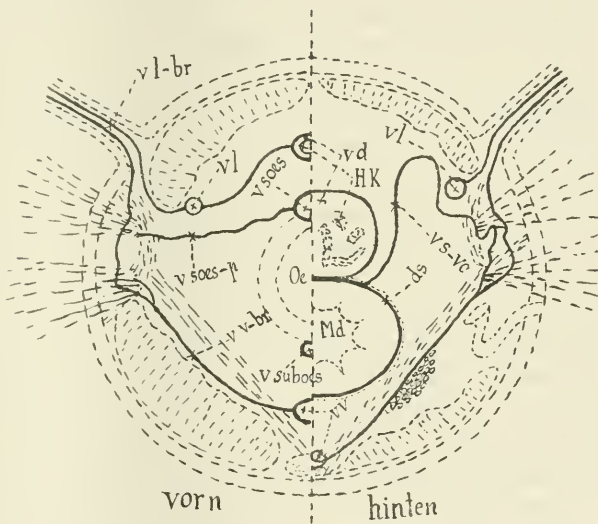


Fig. 6. Blutgefäßsystem von *Chaetozone setosa*. Schematischer Querschnitt durch Oesophagus und Mitteldarm, vereinfacht nach ED. MEYER 1887.

c) Das Bauchgefäß liegt seiner ganzen Länge nach in den Darmkammern dicht über dem Bauchstrang und reicht vom 3. Segment bis ans Hinterende des Tiers, indem es vorn die Schlundringgefäße und durch Vermittlung dieser das Blut aus den 2 Paar vordersten Kiemenvenen erhält, alle folgenden aber, sowie hinten die Dorso-ventrocommisuralia („distale Ringgefäße“ MEYER 1887) direkt aufnimmt, erscheint es als Hauptvene des Körpers, aus welcher die Blutflüssigkeit mittels kleiner, unpaarer, im ventralen Darmmesenterium aufsteigender Stämmchen wieder in den Sinus intestinalis zurückgeführt wird.

d) Die Branchialia. In den vordersten 4 Kiemensegmenten gibt das Rückengefäß ab je ein Paar Dorso-branchialia („vordere Kiemenarterien“ MEYER 1887). Diese „entspringen auf den bezüglichen (1./2.—4./5.) Zonitgrenzen direkt vom Rückengefäß, verlaufen längs der Vorderseite der Dissepimente etc.“ und treten dann also in die Kiemen ein. Alle übrigen Kiemenpaare erhalten das Blut aus dem Rückengefäß indirekt, nämlich: ungefähr in der Mitte des 5. Segments entspringen vom Rückengefäß ein Paar „kontraktiler oberer Bogengefäße“, welche im Bogen nach unten und hinten herablaufen und, das 5. Dissepiment passierend, in den auch pulsierenden Seitengefäßen, also Vasa lateralia ihre weitere Fortsetzung finden; diese nun liegen der unteren Grenze der hämalen Längsmuskulatur an und senden längs der vorderen Seite der transversalen Septen, die sie durchsetzen, die Kiemenarterien für die mittlere Körperregion aus, welche somit viel kürzer sind als die vorderen, da ihnen die entsprechenden oberen Stücke jener fehlen.

„Innerhalb der Rückenkiemen, welche sich bei Chaetozone setosa als paarige, von vorn nach hinten kürzer werdende Hohlfäden auf den Segmentgrenzen zu beiden Seiten des Körpers erheben, bilden die Kiemengefäße eine der Länge der ersteren entsprechende respiratorische Schlinge, kehren dann wieder in die Leibeshöhle zurück und verlaufen in parietaler Lage an der Vorderseite der Dissepimente medianwärts nach unten, um sich mit dem Bauchgefäß zu vereinigen; dieses wären die Kiemenvenen“ — ich nenne sie Vento-branchialia — „die im ganzen Körper dasselbe Verhalten beurkunden. Eine Ausnahme hiervon bilden nur die 2 vordersten Zonite, wo diese Venen in die beiden Schlundringgefäße einmünden und daher mit ihren proximalen Enden ziemlich weit voneinander entfernt sind.

Der hinteren Leibesregion fehlen die Kiemen ganz, weshalb dort auch keine respiratorischen Gefäßschlingen vorkommen; ferner reichen die seitlichen Längsstämme nicht bis in diesen Abschnitt hinein, sondern hören schon früher auf, und schließlich ist hier kein Rückengefäß vorhanden. Infolgedessen verhalten sich auch die intersegmentalen, den Quersepten angehörigen Blutbahnen anders: von Kiemenarterien und -venen kann nicht mehr die Rede sein, da sie nun auf jeder Seite zu einheitlichen Bögen vereinigt sind; vom Darmsinus ausgehend und im Vas ventrale zusammentreffend, bilden sie einfache distale Ringgefäße.“ MEYER, 1887, p. 692 und 693.

e) „Das Haut-Muskelgefäßsystem nimmt bei unserer Cirratulidenart seinen Ursprung von dem oberen Teil des Darmgefäßsystems. Es geht nämlich auf den Zonitgrenzen je ein Paar transversaler Seitenzweige, die Haut-Muskelarterien“ — ich nenne sie Supraösophageo- bzw. Sino-parietalia — „vorn vom Vas supraoesophageale, hinten vom Sinus intestinalis ab, die nach Art der Kiemengefäße anfangs an den Dissepimenten verlaufen, bis sie in der Nähe der Leibeswand angelangt sind; nun verästeln sie sich, und die so entstehenden Gefäße begeben sich in den Bezirk der benachbarten Segmente hinein, wo sie die Parapodien und Längsmuskelfelder versorgen, sich neural wieder vereinigen und dann in die Kiemenvenen einmünden.“

Außerordentlich wichtig ist, was MEYER (1887) sagt im Kapitel: Histologie des Gefäßsystemes. Nachdem er betont, daß alle einfachen Gefäße aus einer einzigen Schicht bestehen, nämlich der Peritonealwandung, und daß bei den selbständig pulsierenden Gefäßen (Vas dorsale, Darmsinus, kontraktile obere Bogengefäße und die beiden Vasa lateralia) noch eine muskulöse Auskleidung hinzukommt, fährt er fort: „Interessant sind die Beziehungen derjenigen Gefäße, welche an oder in den Scheidewänden der Leibeshöhle verlaufen. So die Kiemenarterien und -venen, sowie deren hintere Homologa, die distalen Ringgefäße, die den transversalen Septen an der Vorderseite fest anliegen: ihre peritonealen Wandungen stehen in Kontinuität mit dem jeweilig vorderen Blatte der Dissepimente und erscheinen gewissermaßen als Falte des letzteren, wonach ihr Lumen als Teil des zwischen den beiden Lamellen eingeschlossenen, im übrigen von Muskelfasern erfüllten Raumes betrachtet werden muß. Ebenso verhalten sich auch die Hautmuskelarterien. Ferner müssen wir hierher noch die kontraktilen, oberen Bogengefäße rechnen; mehr in der Mitte des betreffenden Zonites vom V. dorsale entspringend, sind sie doppelblättrige Ligamente, mit der vorderen Membran des nächstfolgenden Dissepimentes verbunden, gehören demnach der letzteren an und entsprechen somit den oberen Teilen der vorderen Kiemenarterien.“

Aehnlich ist das Verhalten der medianen Längsstämme zu den longitudinalen Septen des Körpers“

(MEYER meint die Mesenterien). „Die rechte und linke Hälfte der peritonealen Wandschicht des Rücken- und Bauchgefäßes, des unpaaren oberen und unteren Oesophagealgefäßes und endlich des Sinus intestinalis finden in den entsprechenden Blättern der Darmmesenterien ihre direkte Fortsetzung und die Lichtung dieser Blutbahnen gehört dem intraseptalen Raume an, was hier noch viel deutlicher hervortritt als dort“ ... (zum Teil auch von MEYER hervorgehoben).

Das Gefäßsystem der übrigen Cirratuliden ist nach Einsichtnahme EDW. MEYERS in die zwar wenig umfangreiche Literatur — hauptsächlich von DELLE CHIAJE, KEFERSTEIN und CLAPARÈDE — ähnlich demjenigen von *Chaetozone setosa*. Interessant ist das Vorkommen zweier Paare übereinander gelegener Seitengefäße bei *Chaetozone filigerus*. EDW. MEYER sagt darüber folgendes (1887, p. 697 und 698): „Meinen Beobachtungen nach stehen die oberen Seitengefäße zu den Respirationsorganen in gar keiner Beziehung, sondern gehören vielmehr dem Hautmuskelgefäßsystem an; sie liegen ganz und gar im Bereich der hämalen Längsmuskelfelder und sind wahrscheinlich durch eine sekundäre Verschmelzung entsprechender, horizontaler Nebenäste der Hautmuskelarterien zu stande gekommen, zwischen denen sie auf jeder Seite von einem Segment zum anderen die Verbindung herstellen. Vom unteren Paare unterscheiden sich diese seitlichen Längsstämme, welche sich recht hoch am Rücken befinden, durch einen weniger regelmäßigen, häufig zickzackartigen Verlauf und geben außer anderen parietalen Blutbahnen die Parapodialgefäße ab. Die Hautmuskelarterien gehen auch hier, den Dissepimenten anliegend, unten von der oberen Partie des Darmsinus und vorn vom oberen Oesophagealgefäß aus ...

Die unteren Seitengefäße sind nun die eigentlichen arteriellen Längsstämme des mittleren und zum größten Teil auch hinteren respiratorischen Gefäßsystemes, sie haben kontraktile Wandungen, verlaufen an der unteren Grenze der hämalen Längsmuskulatur und erhalten das Blut aus dem Vas dorsale durch ein Paar pulsierende, obere Bogengefäße, um es dann weiter in die entsprechenden Kiemenarterien zu befördern.

Vorn, wo keine unteren Seitengefäße vorhanden sind, entspringen die Kiemenarterien wiederum direkt vom Rücken-



gefäß, aber, was dabei zu beachten ist, alle ungefähr aus einem Punkte, nämlich vom vorderen Ende desselben, das sich in einem vom Kopfe ziemlich weit nach hinten entfernt liegenden Zonite befindet; auch hier lehnen sich diese Gefäße an die resp. Dissepimente an, was jedoch nur dadurch möglich ist, daß auch die Septen mit ihren oberen Teilen in gleicher Richtung bis zur Spitze des Vas dorsale zusammengerückt sind. An derselben Stelle gehen von dem letzteren auch die kontraktile Bogengefäße und ganz vorn ein Paar Gabeläste aus, welche die arteriellen Hauptstämme für die transversalen Rückenfühler bilden.

Nach dem Gesagten endet somit das Rückengefäß bei *Ch. filigerus* schon lange vor dem Kopfmundsegment. Infolgedessen hat bei dieser Form das Vas supraoesophageale, welches sich bis ans Gehirn fortsetzt, die Versorgung des prä- und postoralen Teiles vom 1. Zonite übernommen; sich gabelnd, gibt es sowohl den Blutbahnen des Kopflappens als den Schlundringgefäßen den Ursprung.“

Ein Darmblutsinus findet sich bei allen Cirratuliden.

#### IV. Sedentäre Polychäten.

##### Capitelliden.

##### 11. Fam. Capitelliden.

##### A. Allgemeine auf das Blutgefäßsystem wirkende Organisationsverhältnisse.

Die meisten haben Kiemen und zwar Cöliacalkiemen. Der Name „Lymphkiemen“ wäre unpassend, weil die Flüssigkeit der allgemeinen Leibeshöhle nicht bloß Lymphe ist, sondern die Funktion der Lymphe mit der des Blutes vereinigt. Diese Cöliacalkiemen sind übrigens einfache cirrenförmige Dorsalsprößchen, welche bei gewissen Formen der Capitelliden (*Dasybranchus*, *Mastobbranchus*) mit verzweigten Expansionen koexistieren können. Die Lage dieser Anhangs ist nicht einmal fest, bei *Dasybranchus* liegen sie auf der Neuralseite der Parapodien, bei *Mastobbranchus* auf der Hämalseite. Beim Erwachsenen sind die Thorakalnephridien atrophiert, und bloß die Abdominalnephridien funktionieren. Es ist ein Nebendarm vorhanden, der wahrscheinlich die Darmatmung ergänzt. Der Körper ist biregional:

Thorax und Abdomen. Der Thorax trägt einästige, wärzchenförmige Parapodien mit einfachen Borsten, aber ohne Anhänge, das Abdomen hingegen Wülste (Toren) mit einfachen oder verzweigten Kiemen.

### B. Das Blutgefäßsystem.

Die Capitelliden entbehren eines von der Leibeshöhle gesonderten Blutgefäßsystemes, aber Mastobranchus zeigt noch Rudimente eines Darmblutsinus. Dies ist der erste Teil des Blutgefäßsystems, der sich anlegt, davon aus bilden sich die übrigen Gefäße, wie SALENSKY an Terebella fand. Es sind Anzeichen vorhanden, daß das Fehlen des Blutgefäßsystems in dieser Gruppe ein sekundäres ist. Das Blut ist der Leibesflüssigkeit, der Hämolymphe beigemischt.

### Terebelloiden.

Terebelloiden	{	13. Fam. Terebelliden.
		14. Fam. Ampharetiden.
		15. Fam. Amphicteniden.

(Besonders mit Benutzung des MEYERSCHEN [1857] Materials, aber auch von anderen: JAQUET [1886] etc.)

### A. Allgemeine auf das Blutgefäßsystem wirkende Organisationsverhältnisse.

a) Kiemenverhältnisse. Diesbezüglich finden wir eine aufsteigende Entwicklungsreihe von den Polycirrinae, ohne Kiemen und ohne Blutgefäße, bis zu Amphitrite, mit 3 Paar stark verästelten Kiemen an den vordersten Segmenten, am übrigen Körper fehlen die Kiemen stets. Im allgemeinen sind 3 Paar Kiemen an den vordersten Körpersegmenten vorhanden, und zwar sind sie sekundär in die Segmentmitte gerückt und haben die Gefäße von den Dissepimenten weggezogen. (Nach EDW. MEYER, 1857.) Außer den Kiemen trägt das Prostomium ein oft zweigeteiltes Büschel langer Tentakelfilamente, das außer Sinnes- und Nahrungsaufnahme- auch Respirationsfunktion hat.

b) Cölovverhältnisse. Am Körper kann man 2 Regionen unterscheiden: eine Thorakal- und eine Abdominalregion. Der Thorax wird durch ein Diaphragma in 2 ungleiche Kammern geteilt, deren Dissepimente völlig oder bis auf Rudimente reduziert sind. Die Vorderkammer ist die kleinere, umfaßt bloß Kopfmundsegment und die kientragenden Segmente.

In einzelnen Fällen ist Dissepiment  $1/2$  vorhanden. Diese Kammer birgt die Exkretionsnephridien, gewöhnlich 3 Paar. In der hinteren Thorakalkammer finden sich die Genitaldrüsen und die Genitalschläuche, normal auch 3 Paar letzterer, ersterer hingegen metamer zahlreiche Paare oft bis ins Abdomen hinein. Jedenfalls erfüllen die abgestoßenen Geschlechtsprodukte infolge der Durchbrechungen der Abdominalsegmente auch die ganze Abdominalregion, treten aber niemals, infolge des absoluten Diaphragmahindernisses, in die vordere Thorakalkammer. Im Abdomen treten die Dissepimente regelmäßig auf, aber auch hier nicht immer gleich von Anfang an. Sie sind meistens an bestimmten Stellen lochartig durchbrochen, so daß alle Hinterleibskammern unter sich und mit dem hinteren Thorakalraum in offener Verbindung stehen.

Es gibt eine Reihe von Hindeutungen darauf, daß die Terebelloidenvorfahren im ganzen Körper intersegmentale Dissepimente gehabt haben müssen, und daß ihr Schwund im Thorax sekundär erfolgte infolge Anpassung an die tubikole Lebensweise. EDW. MEYER (1887) zitiert die folgenden:

1) Der allgemeine Grundplan des Annelidenkörpers.

2) Gelegentliches Auftreten eines vollständiges Septums zwischen Kopfmundsegment und 2. Zonit.

3) Die Darmkammersepten als Rudimente kompletter Dissepimente.

4) Die Nierenkammersepten und ihre Beziehung zu den Blutgefäßen bei *Melinna*.

5) Tatsächlich kommen solche Septen vor im ganzen Vorderkörper der jungen Larve von *Polymnia nebulosa*, verschwinden aber wieder sehr frühzeitig.

Bei *Amphitrite rubra* zerfallen die Darmkammern im Bereich des ganzen Mitteldarmes (hintere Thorakalkammer und Abdomen) noch in eine rechte und linke Hälfte durch hämale unpaare, und neurale paarige Aufhängemuskeln des Darmes; erstere ersetzen das hämale Mesenterium.

Wohl überall werden durch schiefe Muskelbänder von den Darmkammern die Nephridialkammern abgetrennt.

c) Darmkanal. Der Pharynx ist nicht protraktil. Bei den Amphictenidae kommt Schlingenbildung vor (Petta).

d) Allgemeine Körperform. Stark prononcierte Regionenbildung: Thorax und Abdomen. Die relative Segmentlänge ist sehr bedeutend, so daß im Körper große Spannungen entstehen (EDW. MEYER, 1887).

e) Parapodien. Die Notopodien sind Haarborsten tragende Warzen; die Neuropodien haben die Form quer verlängerter Wülste mit Hakenborsten.

### B. Das Blutgefäßsystem.

Paradigmata: Amphitrite, Lanice, Melinna, Terebella.

a) Darmblutsinus. Es existiert ein Darmblutsinus wie in der hinteren Darmregion der Cirratuliden.

b) Das Rückengefäß. Die ganze kontraktile Partie des Rückengefäßes ist beschränkt auf eine verhältnismäßig kurze Strecke über dem Oesophagus. Die Länge dieser Strecke ist abhängig vom Oesophagusanfang: an der Stelle eben, wo der Darm sich einengt zum Oesophagus, da beginnt das Herz. Es ist ein mächtig aufgetriebener pulsierender Schlauch, der dem Oesophagus nicht ganz aufliegt. Hier ist der Name „Herz“ berechtigt, denn das ist die einzige kontraktile Stelle am ganzen Blutgefäßsystem. Das Herz enthält hier 2 Herzkörper von verschiedener Form; bei den Cirratuliden findet sich nur einer, aber ein verzweigter. Vorn läuft das Herz in einen dünnen Faden aus, von dem die Branchialia abgehen; diese können aber auch einem vom Rückengefäß entspringenden Truncus arteriosus abgehen. Bei *Terebella Meckelii* sind es 3 Paar Branchialia entsprechend den 3 Paar Kiemen.

Hinten spaltet sich das Rückengefäß in 2 den Darm umgreifende Aeste, die sich medio-ventral des Darmes zur Bildung eines diesem dicht anliegenden Subintestinale vereinigen, das dann an Stelle des Rückengefäßes den Darm unten bis ans Hinterende des Körpers begleitet. Bei *Terebella Meckelii* liegen die Verhältnisse etwas anders; da zieht das Subintestinale bzw. hier Suboesophageale nur ein kurzes Stück weit nach hinten, dann gabelt es sich wieder, und die beiden Aeste krümmen sich um den Darm, um sich medio-dorsal auf demselben zur Bildung eines bis ans Hinterende des Körpers den Darm begleitenden, aber nicht kontraktilen, Rückengefäßes zu vereinigen.

Aber nach JAQUET (1886) fehlen, wenigstens bei *Terebella Meckelii*, sowohl Dorsale über dem Oesophagus als Subintestinale unter dem Darm nicht völlig, sondern sind ersetzt durch ganz dünne Längsäste, die von den Gabelpunkten ihrer Hauptstämme aus nach hinten gehen. Nach EDW. MEYER (1887) scheint außer Dorsale und Ventrale, von ersterem ausgehend, sowohl ein Supraoesophageale als ein Suboesophageale allgemein zu sein.

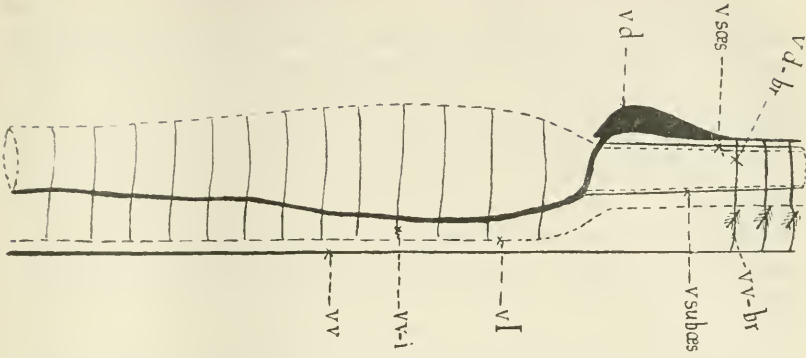


Fig. 8.

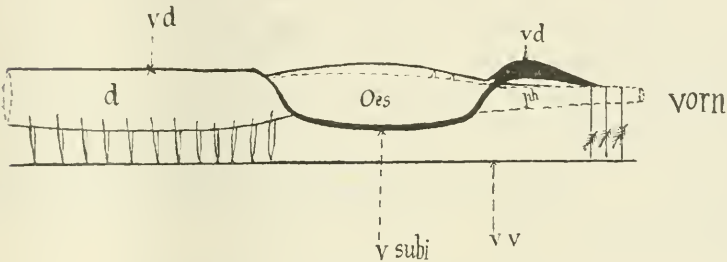


Fig. 9.

Fig. 8. Schema des Blutgefäßsystems der Terrebelloidea. Nach Angaben und Abbildungen von ED. MEYER 1887.

Fig. 9. Schema des Blutgefäßsystems von Terrebella Meckelii, nach JAQUET (1885) vereinfacht.

Fig. 7. Blutgefäßsystem von Amphitrite rubra. Schemat. Querschnitt, vereinfacht nach ED. MEYER 1887.

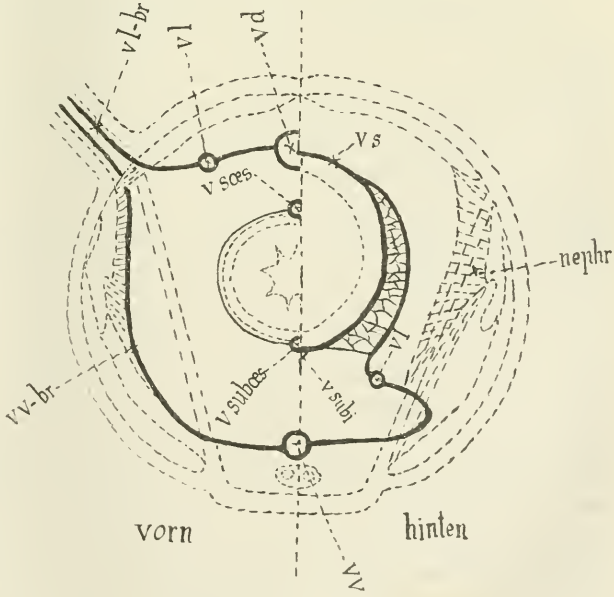


Fig. 7.

b) Das Bauchgefäß. Es verläuft auf dem Bauchmark und, da dieses in die Körperwand eingesenkt ist, dieser innen dicht anliegend. Vorn gibt es die entsprechende Zahl Paare Ventrobranchialia ab, wie das Rückengefäß Dorsobranchialia. Dann schickt es die intersegmentalen Ventro-intestinalia ab. Daß diese, wie überhaupt alle Quergefäße, tatsächlich intersegmental verlaufen, ergibt sich aus verschiedenen Stellen in MEYER (1887), obwohl dieser Autor nicht direkt auf das Blutgefäßsystem eingeht. Ich habe diese Stellen gleich unten im Anhang zusammengestellt. In der Genitalregion versorgt das Ventrals die Gonaden.

c) Vasa lateralia. Ein Paar merkwürdiger Gefäße tritt auf bei *Amphitrite rubra*; MEYER (1887) nennt sie Vasa lateralia oder Seitengefäße, ein Name, den ich so beibehalten will, trotzdem er leicht zu Verwechslungen mit Verhältnissen bei den Hirudineen Anlaß geben könnte. Es sind das in den Verlauf der langen, frei im Cölom verlaufenden, hinten Ventro-intestinalia, vorn Dorsobranchialia eingeschaltete Längsgefäße, über deren Bedeutung eine genauere, besonders entwicklungsgeschichtliche Untersuchung Klarheit bringen muß.

### C. Theoretische Betrachtungen.

Das Blutgefäßsystem der Terebelloiden stellt eine Fortentwicklung dar der bei den Cirratuliden vorhandenen Verhältnisse. Neu ist hier vor allem die Reduktion der Kiemen auf wenige, höchstens 3 Paare an den vordersten Körpersegmenten und die Resorption der Thorakalsegmente behufs Schaffung einer einheitlichen geräumigen Leibeshöhle: augenscheinliche Einwirkungen der tubikolen Lebensweise. Natürlich unterlag von jeher auch das Blutgefäßsystem diesen Eindrücken. Wenn das Rückengefäß über dem ganzen Darm komplett oder fast vollständig verschwindet, dafür aber vorn über dem Oesophagus zu einem mächtigen pulsierenden Schlauch sich erweitert, so sind dafür namentlich folgende Umstände verantwortlich zu machen. Einmal der Druck der den Körper umschließenden Röhre: ein langes pulsierendes Gefäß würde dadurch zu sehr beengt; einzig geeignet wäre vielleicht die Stelle über dem im Verhältnis zum Darm bedeutend verengten Oesophagus. Und in der Tat, das ganze Dorsale hat sich hierher lokalisiert, die Einbuße an Länge durch Annahme eines größeren Kalibers ersetzend. Auch noch aus einem allgemeinen Grund ist diese vorderste Körperpartie die geeignetste für ein pulsierendes Gefäß: sie

ragt frei aus der Röhre hervor, und auch, wenn sie sich, Schutz suchend, in dieselbe zurückzieht, liegt sie immerhin im vordersten, weitesten Röhrenbezirk. Und schließlich ist es noch die Lokalisation des Kiemenapparates auf die vordersten Körpersegmente, welche offenbar eine große Anziehungskraft auf das Zentralorgan des Kreislaufsystems ausgeübt hat.

Was die Verlagerung des Rückengefäßes in Form des Subintestinalen unter den Darm betrifft, so ist das augenscheinlich eine Folge des Schutzbedürfnisses einerseits, vielleicht des Röhrendruckes andererseits. Das Gefäß ist zweifelsohne unter dem Darm, in der Leibeshöhle, besser geborgen als über dem Darm, wo es direkt unter die exponierte Körperwand zu liegen käme.

D. Belege aus der MEYERSchen Arbeit (1887) für die intersegmentale bzw. septale Lage der Quergefäße.

MEYER beschreibt das Blutgefäßsystem nicht direkt, sondern macht bloß einzelne Bemerkungen im Anschluß an die Darstellung des Nephridialsystems, gibt aber gute Abbildungen.

„Hinter dem Diaphragma sind es metamere, intersegmentale Gefäßpaare, welche, quer über die neurale Längsmuskulatur, die hinteren Gänge und die Seitenlinie verlaufend, den Parapodial- und Nephridialgefäßen den Ursprung geben“ . . . . (p. 623 u. 624, bezieht sich auf *Lanice*).

„Dieses erste Dissepiment führt an seiner Vorderseite ein Paar vom Vas supraoesophageale entspringender Ringgefäße“ . . . . (p. 627, bezieht sich auf *Melinna*).

„Im ganzen hinteren Thorakalraume sind bei *Melinna* Nierenkammersepten vorhanden, welche sich von denjenigen bei *Amphitrite rubra* dadurch unterscheiden, daß sie mit ihrer ganzen Außenkante die betreffende Segmentgrenze genau einhalten und mit distalen, vom Vas ventrale zu den Blutbahnen des Darmkanals verlaufenden Ringgefäßen verbunden sind“ . . . . (p. 627).

„Bei *Polynnia* und *Lanice* liegen die lymphoiden Drüsen in entsprechender Weise an intersegmentalen Hautgefäßen, welche in Bezug auf ihren Verlauf die Lage der Außenkante jener Septen nachahmen“ (p. 644).

„Vor allem sind es die Kiemenvenen, welche infolge ihrer Beziehungen zu den Wimpertrichtern für die Gestaltung der letzteren eine Bedeutung haben; sie entstehen zusammen mit den

Oberlippen der vorderen Nephridialtrichter aus denselben intersegmentalen Peritonealzellengruppen wie diese. Es verdickt sich nämlich die freie Kante der faltenartigen Lippenanlage derart, daß ihre Zellen, welche sich strecken, der Länge nach sich zuerst in 2 Reihen anordnen, darauf weichen die beiden Peritonealblätter der Falte unter der Umbiegungskante, wo die vordere Lamelle in die hintere übergeht, auseinander und bilden zwischen sich einen Hohlraum, welcher das Lumen der in Entwicklung begriffenen Kiemenvene vorstellt. . . . Wie sich die Kommunikation der Kiemenvenen mit dem Vas ventrale herstellt, und wie die Kiemenarterien entstehen, muß ich vorläufig dahingestellt sein lassen“ (p. 657 und 658, bezieht sich auf die Entwicklung von *Polymnia nebulosa* MONT.).

„Die Darmkammersepten und bei *Melinna* auch die Nierenkammersepten erscheinen je als proximale und distale Rudimente von echten Dissepimenten; ihre Lage, ihr histologischer Bau und ihre ähnlichen Beziehungen zu metameren, distalen Ringgefäßen, welche auf den Segmentgrenzen vom Vas ventrale sich abzweigen, rechtfertigen eine derartige Deutung. Wenn wir ferner in Erwägung bringen, daß die bezeichneten Blutbahnen im Abdomen den Dissepimenten fest anliegen (und auf Grund anderweitiger Untersuchungen und theoretischer Betrachtungen möchte ich behaupten, daß das ursprüngliche Entstehen der ersteren durch den Bildungsmodus der intersegmentalen Scheidewände bedingt war), so dürften bis zu einem gewissen Grade auch die distalen Gefäßringe selbst, sowie die Kiemenarterien und -venen, die zusammengenommen jenen homolog sind, von einem früheren Vorhandensein typischer Dissepimente Zeugnis ablegen“ (p. 666).

„Wenn wir nun wie oben die Lage der distalen Gefäßringe an den Abdominalsepten von *Amphitrite variabilis*, wo sie an der Vorderseite und in der Nähe der parietalen Insertionslinie dieser Scheidewände verlaufen, also in der Ebene der Segmentgrenzen bleiben, als eine dem ursprünglichen Zustande sehr nahe kommende anerkennen wollen, so müßten die entsprechenden Gefäße im Vorderkörper der *Terebelloiden* sekundär nach vorn gerückt sein, wobei sie die vordere Dissepimentlamelle, von der ihre Wandungen her-



rühren, als Mesenterium mit sich zogen. Auf diese Weise könnte ein Vorrücken der Kiemen- oder der distalen Ringgefäße von den Zontgrenzen in das davorliegende Segment hinein das Entstehen der oberen Trichterlippen verursacht haben“ . . . (p. 668).

„Bei *Melinna* inserieren die Nierenkammersepten des hinteren Thorakalraumes mit ihrer ganzen Außenkante genau auf den Segmentgrenzen an der Leibeswand und werden von distalen Gefäßringen begleitet, welche vorn an der Basis dieser Doppelmembranen, und zwar an deren vorderer Oberfläche, hinten an deren medianer Kante verlaufen; somit erscheinen sie als distale Rudimente von echten Dissepimenten“ (p. 670 u. 671).

### E. Die Polycirriden

sind gefäßlos, sie haben nach MEYER (1887) ähnlich wie die Capitelliden eine „Hämolymphe“ (EISEG).

### Serpulimorpha.

Serpulimorpha { 16. Fam. Sabellariidae.  
17. Fam. Serpulidae.

#### A. Allgemeine auf das Blutgefäßsystem wirkende Organisationsverhältnisse.

a) Kiemenverhältnisse. Die exquisit tubikole Lebensweise, die hier ihren Höhepunkt erreicht, hat den gesamten Atmungsapparat ans orale Körperende gedrängt; hier umstellt er als Koptkiemenkranz die terminale Mundöffnung: Serpuliden, oder aber wird ersetzt durch 2 große laterale Tentakel: Sabellariiden. Die Kiemen haben in dieser Gruppe den mächtigsten Einfluß gewonnen auf das Blutgefäßsystem.

b) Cölomverhältnisse. Dissepimente und Mesenterien sind wohl überall erhalten. Der Körper ist biregional: Thorax und Abdomen. Im Vorderkörper kommt nur ein einziges Paar Exkretionsnephridien vor, deren Schleifen sich durch mehrere Segmente erstrecken, mit ihren distalen Enden sich median auf dem Rücken vereinigen und durch einen unpaaren, nach vorn gerichteten Ausführungsgang in der Nähe des vorderen Körperendes nach außen münden. Dann kommt eine Lücke, und in der Abdominal-

region beginnen die Genitalschläuche, regelmäßig in Paaren angeordnet.

c) Darmkanal. Kein protraktiler Rüssel. Bei einigen Genera ist der Darm gewunden: *Fabricia*, *Filograna*, *Spirorbis*, oder schraubig gewunden: *Spirographis*.

d) Parapodien 2-ästig, oberer Ast warzen-, unterer wulstförmig.

## B. Das Blutgefäßsystem der Serpuliden.

a) Ein kontraktile Darmblutsinus umgibt den ganzen Darmkanal bis zum Beginn des Oesophagus, wo er übergeht in ein sehr kurzes, aber mächtiges Rückengefäß. Dazu wird oft der Vorderdarm noch von einem besonderen, dichten Netz kapillarer Blutbahnen umspinnen: *Myxicola*.

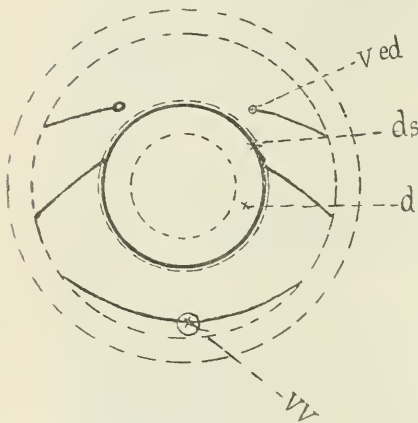


Fig. 10.

Fig. 10. Blutgefäßsystem von *Spirographis Spallanzanii*. Schema, nach JAQUETS (1886; Angaben).

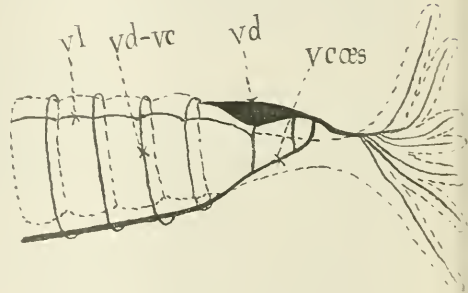


Fig. 11.

Fig. 11. Schema des Blutgefäßsystems der Serpulimorphen.

b) Dieses Rückengefäß gabelt sich hinter dem Gehirn, und die beiden Gabeläste ziehen sich seitlich, mehrere Segmente durchziehend, neuralwärts, um medio-ventral zur Bildung des Bauchgefäßes zu konfluieren. Nach JAQUET (1886) soll bei *Protula intestinum* das Rückengefäß als Subintestinalen unter den Darm verlagert sein, vom Herzen weg rückwärts. Oben geben die Circumoesophagealia nach vorn die beiden großen Gefäßstämme der Kopfkriemen ab, die sich in diese verzweigen. Jede Kiemenfeder beherbergt sonst in ihrer Schaftrinne ein zu- und ein ab-

führendes Gefäß, aber bei den Serpuliden wird jede Kiemenfeder von einem einzigen Gefäß durchzogen. Bei den Formen mit Thorakalmembran gibt das Rückengefäß auch ab intersegmentale, wie ich sie nennen will, *Dorso-membranacea* — MEYER nennt sie „paarige, metamere Gefäße der Thorakalmembran“ —. Diese Gefäße lösen sich in der Thorakalmembran in ein reich verzweigtes Gefäßnetz auf, dessen Verzweigungen terminale Ampullen tragen; diese pulsieren auch und treiben das Blut wieder durch dieselben Kanäle zurück. Solche mit Terminalampullen versehene Blindschläuche scheinen überhaupt in dieser Gruppe eine häufige Erscheinung zu sein. Man beobachtet sie auch in den Fiederchen der Kopfkümmen, im Halskragen und im Innern des Körpers. Ueberhaupt ist es nach MEYER eine für diese Würmer charakteristische Erscheinung, daß das Blut vielfach in denselben, selbst größeren, Gefäßen hin- und zurückfließen muß. Und noch ist darauf hinzuweisen, daß auch bei den Oligochäten solche Gefäßampullen sich finden, z. B. an den Nephridien der Lumbriciden.

c) Das Bauchgefäß durchzieht den ganzen Körper in gewöhnlicher Lage.

d) *Vasa lateralia* treten auch hier auf; sie stellen eigentlich bloß Längsverbindungen dar zwischen den *Dorso-ventrocommissuralia*, die sie in zwei Bogenstücke teilen. Sie verlaufen oberhalb der hämalen Chätopodien an der Außenseite der Längsmuskulatur des Rückens. Sie sind nur im Abdomen vorhanden bei *Amphigene* und *Myxicola*; für letztere kann ich die CLAPARÈDSche Angabe (1873) aus eigener Anschauung bestätigen. Ganz fehlen sie bei *Manayunkia* und *Haplobranchus* und nach BRUNOTTE bei *Branchiomma*.

e) *Commissuralia*. Das Rückengefäß gibt gewöhnlich 2 Paar „distaler Ringgefäße“ (MEYER, 1887) ab, welche sich bezw. auf der 1./2. und 2./3. Segmentgrenze in die *Circumoesophagealia* ergießen. Alle übrigen *Commissuralia* sind *Sino-ventrocommissuralia*: sie gehen vom *Sinus intestinalis* aus. Alle sind intersegmental und liegen in der Regel den *Dissepimenten* an. Die *Commissuralia* machen häufig vor ihrer Einmündung ins Bauchgefäß eine S-förmige Schleife, ein Verhalten, das für die Sabeln charakteristisch zu sein scheint. Bei *Manayunkia* und *Haplobranchus* fehlen im Vorderkörper die „distalen Ringgefäße“.

Anmerkung. Eine merkwürdige Notiz findet sich bei MEYER, 1857. Nachdem er sozusagen alle Gefäße angeführt hat — Darmblutsinus, Dorsale, *Commissuralia*, *Lateralia* — macht er

die Bemerkung: „Alle diese beschriebenen Blutbahnen haben fast immer alle kontraktile Wandungen.“ Ob da Commissuralia und Lateralia auch pulsieren? Für die Lateralia wäre es immerhin nicht etwas so sehr Besonderes: sie sind ja auch bei den Cirratuliden kontraktil.

### C. Das Blutgefäßsystem der Sabellariiden.

Paradigma: *Sabellaria alveolata*. Auszug aus MEYER, 1887.

Alle wichtigeren Gefäße der Serpuliden treffen wir auch hier, nur ist ihr Verhalten mit Bezug auf die einzelnen Körperabschnitte in mehrfacher Hinsicht ein ziemlich verschiedenes.

a) Der Darmsinus ist nur im Abdomen vorhanden und geht schon am hinteren Ende des 1. abdominalen Segments in das dicke (b) Rückengefäß über, welches in seinem Verlauf durch den Thorax allmählich dünner werdend, bis dicht an das Gehirn heranreicht und somit die Länge von 6 Somiten hat. Das Rückengefäß enthält einen wohlausgebildeten Herzkörper. Vorn gabelt es sich, und die beiden Aeste vereinigen sich medioventral wieder zur Bildung des Bauchgefäßes. Diese Verhältnisse, sowie die spezielle Vaskularisierung des Kopfes mit seinen Anhängen ist ganz ähnlich wie bei den Serpuliden.

b) „Das *Vas ventrale* hat im Thorax eine mediane, im Abdomen aber eine unsymmetrische Lage, indem es auf einer Seite neben dem einen der beiden weit auseinandergerückten Bauchstränge verläuft.“

c) „Die beiden *Vasa lateralia* sind bei *Sabellaria* stark entwickelt, verbinden jederseits die aufeinander folgenden Kiemenarterien, bevor dieselben in die betreffenden Kiemen eintreten, und stellen somit ein Paar arterielle, respiratorische Längsstämme vor; sie beginnen vorn an der 4./5. Segmentgrenze und setzen sich von dort ab durch das letzte Thorakalsomit und die ganze Abdominalregion weiter fort“; sie liegen der Innenseite der hämalen Längsmuskeln an.

d) „Die intersegmentalen Ringgefäße, welche, angefangen vom 2. Somite in allen Körpersegmenten vorhanden sind, bilden innerhalb der Rückenkiemen eine lange Schlinge, so daß die oberen Bogenstücke als Kiemenarterien und die unteren als Kiemenvenen erscheinen; vorn entspringen sie vom Rückengefäß und hinten vom Darmsinus, jedoch an diesem ziemlich weit unten . . . Die metameren Ringgefäße liefern nun auch die Gefäße für die Körperwand und die Disseimente, für die Nephri-

dien, Chätopodien, Bauchcirren und die Bauchschilde; von ihnen sind die Kiemenvenen im 3.—5. Thorakalsegmente stark gewunden, alle übrigen aber an der Vorderseite der resp. Dissepimente angeheftet.

Die sehr spezialisierten Gefäßverhältnisse im 1. Segment interessieren uns hier nicht.

#### D. Theoretische Betrachtungen.

Der Einfluß der tubikolen Lebensweise auf die Organe, insbesondere auf das Blutgefäßsystem erreicht bei den Serpulimorphen sein Maximum. Der Darmblutsinus greift hier am weitesten nach vorn, und das Rückengefäß ist in seiner Länge auf ein Minimum reduziert. Augenscheinlich sind dafür dieselben Faktoren — namentlich Röhrenbau und, damit zusammenhängend, Konzentration der Kiemen auf den Kopfkienenkranz — verantwortlich zu machen, wie ich sie für die Serpuliden angegeben habe, nur haben sie hier noch, entsprechend ihrer vollkommeneren Ausbildung, einschneidender gewirkt.

### V. Oligochäten.

#### Oligochäten.

##### 1. Fam. Aeolosomatidae.

Bei den meisten ist vorhanden ein Darmgefäßnetz, seltener kommt vor ein Darmblutsinus. Das Darmgefäßnetz bzw. der Darmblutsinus geht vorn in der Oesophagealregion in ein pulsierendes, dicht dem Oesophagus aufliegendes Rückengefäß über, das sich unter dem Gehirnganglion in 2 Aeste gabelt, die sich um den Darm herum krümmen, um medio-ventral zur Bildung des Bauchgefäßes zu konfluieren.

Im Rückengefäß von *Aeolosoma quaternarium*, und auch von anderen Arten wurde solches beschrieben, fand VEJDOVSKY zellige Gebilde, bestehend aus rundlichen, gruppenartig angeordneten Körperchen, welche an der Rückenwandung des Gefäßes in einer Reihe sitzen (VEJD., 1884).

Verdoppelung hat EHRENBERG<sup>1)</sup> angegeben 1828 bei *Aeolosoma decorum*.

1) G. CH. EHRENBERG, *Symbolae phys. seu icones et descriptiones animalium evertebr.*, Decas I, Berolini 1828.

Ein Bauchgefäß ist stets vorhanden und verläuft nach BEDDARD (1895) ganz frei in der Leibeshöhle, auf seinem Verlaufe zahlreiche, oft unregelmäßig abgehende Seitenäste in die Wandungen des Magendarmes abgebend, die dort das Darmgefäßnetz bilden. Blut farblos.

#### Zusammenfassung.

An Gefäßen kommen vor:

Ein Darmgefäßnetz, seltener ein Darmblutsinus, der vorn in der Oesophagealregion übergeht in ein gesondertes pulsierendes Rückengefäß. Dieses gabelt sich unter dem Gehirnganglion, und die beiden Aeste, sich um den Darm herumkrümmend, konfluieren medio-ventral zur Bildung des Bauchgefäßes.

Commissuralia finden sich noch nicht.

Blut farblos.

#### 2. Fam. Naididae.

Es ist vorhanden ein Darmblutsinus oder ein Darmgefäßnetz.

Bezüglich des Verhaltens des übrigen Blutgefäßsystems zerfallen sie in 2 Gruppen:

I. Gruppe. Paradigma: *Dero vaga* LEIDY. Da sind die Verhältnisse ähnlich wie bei *Aeolosoma*; nur in den vordersten Segmenten, zuweilen nur in einem: *Chaetogaster* und *Pristina equiseti*, finden sich je ein Paar Dorso-ventrocommissuralia. Diese Reduktion der Commissuralia, wie wir sie fast bei allen Naididen treffen, mit Ausnahme von *Nais josinae* VEJD., ist nach BEDDARD (1895) ein sekundäres Verhalten, da nach einer Beobachtung BURNES an den Embryonen von *Uncinai littoralis* noch in jedem Segment ein Paar Commissuralia sich findet. Danach stände *Nais josinae*, die einzige Form mit permanent erhaltenen Commissuralia in jedem Segment, den ursprünglichen Naiden am nächsten.

Bei *Dero* OKEN verläuft das Rückengefäß vom Magen weg frei nach vorn (VEJD., 1884); im hinteren Körperabschnitt ist es auf die Ventralseite des Darmes unmittelbar in die Nähe des Bauchgefäßes disloziert.

II. Gruppe. Einziges Beispiel: *Nais josinae* VEJD. Da sind die Verhältnisse ähnlich wie bei den Tubificiden. In allen Körpersegmenten findet sich je ein Paar Dorso-ventrocommissuralia („perienteric arches“, BEDDARD, 1895).

Bei *Nais josinae* VEJD. entsendet das sich nach vorn verjüngende Rückengefäß in den ersten 5 Segmenten ganz unregelmäßig feine Seitenäste, die, untereinander anastomosierend, ein feines Gefäßnetz bilden (VEJD., 1884).

Bei den meisten Arten existiert ein gesondertes Rückengefäß nur in der vordersten Körperpartie; hinten taucht es ein in den Plexus bezw. Sinus intestinalis. Nur bei wenigen Gattungen, wie *Nais*, *Ophidonais* etc., erstreckt es sich über die ganze Körperlänge.

Bei *Uncinaiis uncinata* OERST. verläßt das Rückengefäß im 5. Segment den Darm, steigt zur Körperwand empor und zieht dann nach vorn, segmental je ein Paar Seitenäste abgebend, die ein reich verzweigtes Hautgefäßnetz bilden (BRETSCHER, 1899).

Das Bauchgefäß durchzieht den ganzen Körper. Es teilt sich im 4. Rumpfsegment in 2 Seitenäste, die, den Darm schräg vorwärts umgreifend, vorn oben zur Bildung des Rückengefäßes konfluieren.

Die Dorso-ventralverbindung in den vordersten Segmenten bildet ein Hauptcharakteristikum für die Systematik, speziell für die Speciesenteilung. Bald sind diese Commissuralgefäße einfach und symmetrisch (*Naidium*, *Pristina*), bald unregelmäßig und verästelt (*Bohemilla*, *Ophidonais*), bald lösen sie sich in ein unregelmäßiges, aber zierliches Gefäßnetz auf, welches namentlich für *Nais josinae* VEJD. höchst charakteristisch ist; es findet sich aber auch bei anderen, z. B. *Paranais naidina* BRETSCHER.

*Pericorda*. Bei *Nais josinae* VEJD. bilden die Commissuralia nach BEDDARD (1895) „veritable hearts“ und liegen in der Mitte der genannten Segmente. Bei *Chaetogaster limnaei* K. BAER sollen die Commissuralia im Oesophagussegment herztartig angeschwollen sein. Bei *Dero* sind nach BEDDARD (1895) eine Anzahl, gewöhnlich 4, der vorderen Commissuralia kontraktile („hearts“). *Dero furcata* OKEN hat nach BRETSCHER (1895/96) 5 Paar „kontraktile Herzen“, *Dero perrieri* BOUSFIELD 3—5 Paar „Seitenherzen“. Bei *Pristina leydigii* FRANK SMITH: „je ein Paar kontraktile Transversalgefäße verbinden das Rücken- und Bauchgefäß im 3.—7. Segment“ (MCHLSN., 1900).

*Commissuralia* (Fortsetzung). Bei *Naidium* sollen die Commissuralia im Gegensatz zu *Pristina* „dicht vor“ den Dissepimenten entspringen, dann aber nicht auf dem kürzesten Wege zum Bauchgefäß gehen, sondern links und rechts der Leibes-

wand entlang ziehen, um vorn in den Segmenten ins Bauchgefäß zu münden.

**Besonderheiten.** Bei Amphichaeta fehlen Transversalgefäße, und die Nephridien sind mit dem Bauchgefäß verwachsen, ohne Anteseptale. Bei Chaetogaster chrystallinus VEJD. sind die Blutgefäße der Pharyngealregion verkümmert oder ganz verschwunden (VEJD., 1884), und medio-ventral tritt ein Längsgefäß des Darmgefäßplexus besonders hervor und imponiert als Vas subintestinale (von LEYDIG entdeckt und von BÜLOW auch bei Lumbriculus nachgewiesen).

Blut farblos oder gelb.

### Zusammenfassung.

Darmgefäßplexus, seltener Darmblutsinus.

Meist ist auch hier das gesonderte kontraktile Rückengefäß beschränkt auf die vordere Körperpartie, indem es hinten in den Darmgefäßplexus bezw. Darmblutsinus eintaucht; bei einigen erstreckt es sich über die ganze Körperlänge.

Das Bauchgefäß gabelt sich vorn, und die beiden Aeste, den Darm umgreifend, konfluieren medio-dorsal zur Bildung des Rückengefäßes.

So weit sind die Verhältnisse ähnlich wie bei den Aeolosomatidae. Nun kommen hier noch neu hinzu:

die Commissuralgefäße (Vasa dorso-ventrocommissuralia), je ein Paar pro Segment, offenbar intersegmental und auch mit den Dissepimenten in Beziehung stehend. Meist sind sie hier, wahrscheinlich sekundär, beschränkt auf die vordere Körperpartie (Ausnahme Nais josinae VEJD.). Bei einigen sind eine Anzahl Commissuralia, 3—7 Paar, pericordal entwickelt.

Blut farblos oder gelb.

### 3. Fam. Tubificidae.

Hier ist das Blutgefäßsystem komplizierter als bei den Naididen und auch als bei den Lumbriculiden, und erinnert in manchen Beziehungen an das der Lumbriciden.

Darmgefäßplexus. Darmblutsinus?

Kontraktiles Rückengefäß durchzieht, auf dem Darm liegend, den Körper von vorn nach hinten. Bei Branchiura liegt das Rückengefäß nur vorn bis zum 10. Segment auf dem Darm,



von da weg nach hinten ist es disloziert unter den Darm neben das Bauchgefäß.

Das Bauchgefäß ist überall vorhanden und nach BEDDARD (1895) überall frei vom Darmkanal. „It is (apparently always) non contractile“ (BEDDARD, 1895). Bei *Telmatodrilus* ist nach BEDDARD (1895) das Bauchgefäß neben das Rückengefäß disloziert.

Hier tritt zum ersten Mal auf ein zweites, medio-dorsales Längsgefäß, ein *Vas supraintestinale*. Es ist beschränkt auf die Oesophagealregion, verläuft unter dem Peritoneum direkt dem Oesophagus aufliegend, und vorn und hinten verstreicht es. BEDDARD (1895) vergleicht es mit dem Extraoesophageale der Lumbriciden, doch ist zu betonen, daß dieses letztere nicht medio-dorsal, sondern lateral auf dem Darm verläuft und paarig ist. Dieses *Supraintestinale* ist für mehr als die Hälfte der Genera dieser Familie konstatiert, ausdrücklich als fehlend bezeichnet es BEDDARD (1895) nur für *Ilyodrilus*. Es soll vorkommen bei *Bothrioneurum*, *Limnodrilus*, *Clitellio*, *Tubifex*, *Lophochaeta*, *Psammoryctes*, *Branchiura*, *Phreodrilus*.

Auf Grund von STOLCS Zeichnungen — *Lophochaeta* und *Bothrioneurum* —, die BEDDARD (1895) kopiert hat auf p. 241, und auf die er sich stützt, muß ich dieses *Vas supraintestinale* der Tubificiden etwa so beschreiben: In der Region des 6., 7., 8. und 9. Segmentes entfernt sich das Rückengefäß vom Darm, dem es hinten überall eng aufliegt, und spaltet etwa im 9. Segment einen Ast ab, der nun an Stelle des eigentlichen Rückengefäßes, das etwas höher oben durchgeht, den Darm, ihm dicht aufliegend, begleitet. Dieser vom Rückengefäß abgespaltene Längsast, der sich auf diese wenigen Segmente beschränkt, hinten noch zusammenhängt mit dem Stammgefäß, vorn aber verstreicht und also, medio-dorsal dem Darm eng aufliegend, parallel unter dem Rückengefäß durchverläuft, das ist das *Vas supraintestinale* der Tubificiden.

Außer dem *Supraintestinale* tritt in dieser Familie auch auf ein *Vas subintestinale*, und zwar stehen diese Gefäße in der Beziehung zueinander, daß bei all den Formen, die das letztere aufweisen, auch ersteres auftritt. Nach derselben Zeichnung in BEDDARD (1895) ist dieses *Subintestinale* entsprechend dem *Supraintestinale* zu charakterisieren als ein zweites medio-ventrales Längsgefäß, das, soweit das Bauchgefäß durch Wegtreten vom Darm ihm Raum läßt, unmittelbar auf dem Darm verläuft.

BEDDARD (1895) vergleicht dieses „subintestinal vessel“ mit PERRIERS und BOURNES „intestino-tegumentary vessel“ und BEN-

HAMS „lateral longitudinal vessels“, doch ist hervorzuheben, daß diese letzteren meine Extraoesophagealia bezeichnen, also seitlich zu beiden Seiten längs des Oesophagus verlaufen und paarig sind.

Dieses Subintestinale scheint auf die Tubificiden beschränkt zu sein, kommt übrigens auch hier nicht bei allen Genera vor. Konstatiert ist es bloß bei *Bothrioneurum*, *Lophochaeta*, *Tubifex*, *Psammoryctes*, *Limnodrilus*.

*Vasa commissuralia* finden sich in jedem Körpersegment ein Paar. Davon sind einige in einer Anzahl aufeinander folgender vorderer Segmente ausgebildet als *Pericorda*. Bei *Telmatodrilus* sind 5 Paar Commissuralgefäße pericordal entwickelt, und zwar sind sie hier ausnahmsweise wenig erweitert, besonders die vorderen, nach hinten successiv mehr, bloß kontraktil. Auch bei *Ilyodrilus* sind sie nicht aufgetrieben, bloß kontraktil. *Branchiura* hat ebenfalls 5 Paar *Pericorda*. Alle übrigen haben nur 1 oder 2 Paar *Pericorda*, und zwar *Supraintestino-pericorda* im 8. und 9. Segment bezw. in einem von beiden — 1 bei *Tubifex* und *Lophochaeta*, 2 bei *Limnodrilus* und *Bothrioneurum* —. Diese *Supraintestino-pericorda* entsprechen augenscheinlich den „intestinal hearts“ der terrikolen Oligochäten (*Pontodrilus* etc.). Bei *Branchiura* findet sich im 8. Segment außer dem *Dorso-ventrocommissurale* noch ein *Supraintestino-ventrocommissurale*. Nach *BEDDARD* sind hier alle *Dorso-ventrocommissuralia* kontraktil, aber nur etwa 3 Paar sind aufgetrieben.

#### Zusammenfassung.

Darmgefäßplexus	} auch hier vorhanden.
Rückengefäß	
Bauchgefäß	

*Commissuralia* finden sich in allen Segmenten je ein Paar.

Neu tritt auf bei den meisten Formen ein *Vas supraintestinale* und ein *Vas subintestinale*. *Pericorda* kommen allgemein vor in den vorderen Segmenten, meist 1 oder 2 Paare, seltener mehr, etwa 5, und ganz selten (*Branchiura*) sind alle *Commissuralia* kontraktil. Die mit einem *Supraintestinale* ausgestatteten Formen haben *Supraintestino-pericorda*.

#### 4. Fam. Lumbriculidae.

Darmgefäßplexus.

Das Rückengefäß ist mächtig pulsierend, dicht dem Darm aufliegend und mit Chloragogen überkleidet. Bei *Stylodrilus*

gabretae VEJD. bildet das Rückengefäß im 6. und 7. Segment je eine „herzartige“ Anschwellung. Auch im 1. und 2. Segment von Rhynchelmis finden sich am Rückengefäß solche ampullenartige Anschwellungen.

Das Bauchgefäß ist, wohl überall, vorhanden. Bei einigen ist es streckenweise doppelt, und zwar liegen die beiden Hälften nebeneinander, so bei Rhynchelmis in den ersten 5 Segmenten, Sutroa rostrata EISEN in den ersten 8 Segmenten, Sutroa alpestris in den ersten 6 Segmenten.

Die Commissuralia und Blindsäcke. Das Rückengefäß zeigt meist in jedem der mittleren und hinteren Körpersegmente je 2 Paar — auch etwa nur 1 oder mehr als 2 Paar — mehr oder weniger verästelte oder einfache, kontraktile Blindsäcke, die charakteristisch sind für diese Familie. Diese Blindsäcke zeigen rhythmische Pulsationen wie das Rückengefäß, und zwar so, daß eine Systole des rechten Blindsackes einer Diastole des entsprechenden linken entspricht, und die Kontraktionen je zweier folgender Paare alternieren auch. Am lebenden Tier, z. B. Lumbriculus variegatus, sieht man schon von außen das zierliche Spiel dieser wechselnden Pulsationen.

Bei Lumbriculus variegatus gibt es vom 8. Segment an nach hinten in jedem Segment ein Paar, nach VEJDovsky (1884) „präseptaler“, unverästelter Dorso-ventrocommissuralia, „die dicht vor den hinteren Dissepimenten der betreffenden Segmente aus dem Rückengefäß entspringen“ (VEJD., 1884). Vom 17. Segment an bis ans hintere Körperende fehlen diese Commissuralia gänzlich. Mit dem 13. Segment beginnen nach hinten immer mehr sich verästelnde, kurze Blindsäcke des Rückengefäßes — je ein Paar pro Segment —, die durch kontraktile Fasern an die Leibeswandung befestigt sind. Diese Blindsäcke pulsieren intensiv und sind wohl als Reservoir der durch das Rückengefäß zur Zirkulation bestimmten Blutflüssigkeit zu betrachten. Mit entsprechenden Modifikationen wiederholt sich derselbe Typus des Gefäßsystems bei allen Lumbriculiden (nach VEJD., 1884, p. 116; VEJD. gibt auch gute Abbildungen).

Bei Rhynchelmis gibt es in jedem Segment ein Paar Dorso-ventrocommissuralia, und vom 7. Segment an kommen dazu noch 6—8 Paare — pro Segment eines — verzweigte Rückengefäßblindsäcke. An geschlechtsreifen Tieren treten besondere Gefäße auf zur Ernährung der Gonaden.

Trichodrilus und Stylodrilus haben keine Rücken-

gefäßblindsäcke, dafür Trichodrilus 2—5 Paar „contractile perigastric branches“ (BEDDARD, 1895), also Pericorda vermutlich, und Stylodrilus ein zweites Paar Dorso-ventrocommissuralia in jedem Segment: ein Paar „dicht hinter“ den vorderen Dissepimenten und ein zweites Paar „vor“ den hinteren Dissepimenten (nach VEJD., 1884). Stylodrilus gabretae VEJD. soll im 6. und 7. Segment auch Pericorda haben.

Bei Claparèdeilla findet sich nach VEJD. (1884) in jedem Segment des Mittel- und Hinterkörpers „dicht hinter“ dem vorderen Dissepiment ein Paar Dorso-ventrocommissuralia, und in der Segmentmitte dieser Körperabschnitte je ein Paar fiederige, verzweigte Rückengefäßblindsäcke; dazu tritt hier noch etwas Neues auf: auch die Commissuralia tragen pulsierende Blindsäcke. Bei Claparèdeilla meridionalis nämlich schwellen die Commissuralia vor ihrer Mündung in das Bauchgefäß an, und aus dieser Anschwellung zweigen sich 3—4 mächtig pulsierende Blindschläuche ab, die quastenartig in die Leibeshöhle hineinragen. VEJDOVSKY faßt sie auch auf als Blutreservoir.

Sutroa zeigt im Vorderkörper bis zum 6. oder 7. Segment je ein Paar, von da an je 2 Paar Dorso-ventrocommissuralia; und die vom 8. Segment an sind sämtlich mit 2 Zeilen Blindsäcken besetzt.

#### Zusammenfassung.

Darmgefäßplexus	} wie bei vorigen.
Rückengefäß	
Bauchgefäß	

Das Bauchgefäß soll bei einigen vorn doppelt sein.

Dorso-ventrocommissuralia finden sich im allgemeinen je ein Paar pro Segment „dicht hinter“ dem vorderen Dissepiment; Stylodrilus und Sutroa vom 8. Segment an besitzen deren 2 Paar, das zweite vor dem hinteren Dissepiment.

Mit Ausnahme von Trichodrilus und Stylodrilus scheinen Pericorda zu fehlen.

Neu und charakteristisch für die Familie treten hier auf die pulsierenden und meist verzweigten Gefäßblindsäcke; besonders am Rückengefäß und zwar paarig: 1, 2 und mehr Paare pro Segment. Nur Trichodrilus und Stylodrilus, die mit Pericorda ausgestattet sind, haben keine solchen Rückengefäßblindsäcke. Diese beiden Bildungen scheinen sich also gegenseitig zu ersetzen.

Bei Claparèdeilla und Sutroa kommen auch an den Commissuralia pulsierende Blindsäcke vor.

#### 5. Fam. Enchyträiden.

Das Blutgefäßsystem ist sehr einfach und erinnert in manchen Beziehungen an das der Aeolosomatiden.

Hinten ist ein Darmblutsinus vorhanden, und im Vorderkörper ein aus demselben entspringendes Rückengefäß, das oft einen Herzkörper besitzt (!). Die Lage der Ursprungsstelle des Rückengefäßes aus dem Darmblutsinus ist systematisch verwertet worden. Bei einigen sind „herzartige“ Anschwellungen konstatiert worden am Rückengefäß. Auch Chloragogen ist ausgebildet.

Das Bauchgefäß ist überall vorhanden.

Dorsale und Ventrals sind nur im Vorderkörper durch wenige, meist 3 Paar, Commissuralia verbunden, von denen einige pericordal entwickelt sind, bei *Henlea leptodera* (nach VEJD., 1884) z. B. 2 Paar, im 7. und 8. Segment.

#### Zusammenfassung.

Blutgefäßsystem primitiv.

Hinten Darmblutsinus, vorn aus demselben entspringendes Rückengefäß.

Bauchgefäß vorhanden.

Im Vorderkörper wenige Paare (meist 3) Commissuralia, davon einige pericordal entwickelt.

Blut farblos, gelb bis rot.

#### 6. Fam. Alluroididae.

(Den Lumbriculiden nahestehend.)

Vermutlich Darmgefäßplexus.

Rückengefäß, Bauchgefäß und Commissuralgefäße vorhanden.

Gefäßblindsäcke fehlen.

#### 7. Fam. Haplotaxidae.

Darmgefäßplexus.

Dorsale und Ventrals in jedem Segment durch ein Paar Commissuralia verbunden.

BEDDARD (1895) spricht auch von „hearts“, sie seien „long, thin and much convoluted“.

*Haplotaxis gordioides* G. HARTM. (*Phreoryctes Menkeanus* HOFFMSTR.) hat ein sehr schön ausgebildetes Magendarmgefäßnetz, welches durch unpaare Anastomosen mit dem Rückengefäß kommuniziert (nach VEJD., 1884). Die „Gefäßschlingen“ sollen nur dem Bauchgefäß angehören und nicht mit dem Rückengefäß zusammenhängen, also dasselbe Verhalten wie in der hinteren Magen-darmregion der Chätogastriden.

Bei *Haplotaxis* ist nach CLAPARÈDE das Bauchgefäß kontraktile. Das ist die einzige mir bekannt gewordene positive Angabe von einem kontraktilen *Vas ventrale*.

#### 8. Fam. *Moniligastridae*.

Sehr gut untersucht wurde das Blutgefäßsystem von *Moniligaster grandis* durch A. G. BOURNE, 1894.

Darmgefäßplexus vermutlich.

Das Rückengefäß verläuft im dorsalen Mesenterium etwas über dem Darm. Distal des Gefäßes ist das Mesenterium resorbiert. Intersegmentale Klappen, wie bei *Megascolex coeruleus* (auch von A. G. BOURNE untersucht 1891), verhindern das Zurückströmen des Blutes, und solche Klappen gibt es auch am Ursprung der *Dorso-intestinalia*.

Das Rückengefäß ist stellenweise doppelt, bei *Moniligaster viridis* BEDD. im 11. Segment, ebenso bei *Moniligaster houteni* HORST.

Das Bauchgefäß hat keine Klappen (BOURNE, 1894).

Stets sind eine Anzahl *Pericordapaare* vorhanden, bei *Moniligaster grandis* 4 Paar in den Segmenten 6, 7, 8 und 9; die Lage der letzteren ist systematisch in weitgehendem Maße verwertet worden.

Bei *Desmogaster* findet sich eine Besonderheit: Die 2 letzten Paar *Pericorda*, in den Segmenten 10 und 11, scheinen doppelt zu sein. „The outer vessel is the larger, and is sinuous in its course; the inner vessel closely embraces the oesophagus. At its origin the outer vessel, which is the true heart communicates with the inner by a short branch. The inner vessel communicates above the oesophagus with its fellow of the opposite side, but has no direct communication with the dorsal vessel; the end in two lateral vessels, which run along the body-wall.“ BEDDARD 1895.

Bezüglich Verbindung der *Pericorda* macht BOURNE die interessante Angabe: „The hearts stand out well from the walls of

the oesophagus, but each is attached to the wall along its whole length by a double fold of mesentery.“ Ob diese Verbindung nicht wie bei den Lumbriciden an die Dissepimente geht?

Kein Vas suprainestinale und also auch kein Subintestinale.

Neu treten hier auf nach BOURNES Benennung „latero-longitudinal vessels“ (vide BOURNES Abbildungen auf Pl. XXV und Pl. XXVI), paarig, bei *Moniligaster grandis* von Segment 10 bis 5. Es sind selbständige Längsgefäße, die weit vom Darm weg (!) das Bauchgefäß begleiten. Im 9. Segment nehmen sie auf ein Paar „hearts“, die in diesem Segment zu den gewöhnlichen Pericorda hinzukommen, indem sie das Ursprungsästchen aus dem Dorsale mit diesen gemein haben und, einwärts liegend, dieselben begleiten als innere Pericorda. Ob diese „latero-longitudinal vessels“ losgelöste Extraoesophagealia sind oder vielleicht etwas zu tun haben mit den Vasa lateralia der Polychäten, ist natürlich schwer zu sagen; vielleicht handelt es sich um Bildungen eigener Art.

Zum ersten Male tritt hier auf ein Vas subneurale, wenigstens vom 14. Segment an nach hinten, vorn fehlt es. Sein Blut gibt es ab in einen der hinteren Aeste der „latero-longitudinal vessels“.

Extraneuralia fehlen noch.

#### Zusammenfassung.

In dieser ersten Familie der terrikolen Oligochäten stellt das Blutgefäßsystem einen höheren Typus dar.

Darmgefäßplexus.

Das Rückengefäß verläuft im proximal erhaltenen, distal resorbierten dorsalen Mesenterium. Es hat Klappen und ist in seltenen Fällen stellenweise doppelt.

Bauchgefäß vorhanden.

Stets sind im Vorderkörper eine Anzahl Pericorda-Paare vorhanden. Zu den gewöhnlichen Pericorda kommen bei *Moniligaster* und *Desmogaster* in ein oder 2 der hintersten Pericordalsegmente noch innere Pericorda.

Dorso-ventrocommisuralia fehlen.

Neu tritt auf ein Paar „latero-longitudinal vessels“, die schwer mit etwas anderem zu vergleichen sind, und ein Vas subneurale.

Extraneuralia sind noch nicht da.

## 9. Fam. Megascolecidae.

In dieser Familie ist das Blutgefäßsystem noch sehr wenig bekannt. Genauer ist es beschrieben nur von folgenden Formen:

Megascolex coeruleus TEMPLETON durch BOURNE, 1891,

Megascolides australis durch SPENCER, 1888,

Pontodrilus durch EDM. PERRIER, 1881,

Diplocardia H. GARMAN durch SMITH und BARETT, 1903.

Außerdem finden sich Angaben besonders bei BEDDARD, 1895.

Im allgemeinen ist es nach demselben Plane gebaut wie bei den meisten terrikolen Oligochäten.

Darmgefäßplexus.

Das Rückengefäß zeigt das gewöhnliche Verhalten. Es finden sich Klappen an den septalen Durchtrittsstellen. Besonderheiten:

Das Dorsale ist eingeschlossen in ein „pericardium“ oder in einen „coelomic space“ (BEDDARD, 1895) bei *Deinodrilus benhami* und *Megascolides australis* MC COY.

Das Dorsale ist im 7. und 8. Segment erweitert bei *Megascolex coeruleus* TEMPLETON.

Verdoppelungen des Rückengefäßes — und zwar liegen die beiden Teilstämme nebeneinander — kommen vor, besonders bei den neuseeländischen Formen. Vollkommen doppelt von hinten nach vorn ist das Dorsale bei

*Octochaetus multiporus*

„ *thomasi*

„ *antarcticus*

„ *levis* F. V. HUTT.

*Deinodrilus* BEDD.

Doppelt, aber an den dissepimentalen Durchtrittsstellen vereint ist das Rückengefäß bei den neuseeländischen *Acanthodrilus*-species und bei einigen *Diplocardia*-arten — zum Teil doppelt bei einigen *Megascolex*- und *Megascolidesspecies* — nirgends doppelt, aber mit dorsalen Einfaltungen in gewissen Segmenten bei *Megascolex coeruleus* TEMPLETON.

Das Bauchgefäß zeigt das gewöhnliche Verhalten.

Das Vas supraintestinale der Tubificiden tritt hier wieder auf. In der Beschreibung von *Pontodrilus* gibt PERRIER (1881) davon folgende Charakteristik, die er durch ein gutes Bild illustriert (p. 215): „... un vaisseau dorso-intestinal ou sus-intestinal“ (vas supraintestinale) „situé immédiatement au-dessous du premier“ (du vaisseau dorsal) „et exactement appliqué sur



Intestin“. Er vergleicht es dann mit dem Vas typhlosolare anderer Terrikoler. Die Pericorda haben doppelten Ursprung bei dieser Form: ein Ast kommt aus dem Dorsale, der andere aus dem Supraintestinale. Es gibt 2 Paar solcher stark erweiterter Pericorda mit doppeltem Ursprung, nämlich im 12. und 13. Segment; aber davor gibt es noch eine Anzahl Commissuralia, die kontraktile sind, aber weniger stark aufgetrieben, also sind sie auch als Pericorda zu bezeichnen; sie entspringen nur aus dem Rückengefäß.

Von *Megascolex coeruleus* TEMPLETON beschreibt es BOURNE (1891) auf p. 59 folgendermaßen. Da tritt es vorn in Zweizahl auf, und die beiden Paralleläste verlaufen „closely adherent to the intestinal walls and widely separated side by side“ in den Segmenten 9—13. Beide sind verbunden durch je ein Paar von „commissural vessels“ in den Segmenten 10—13. „In segment 9 they lose themselves in the intestinal capillary network, and in segment 14 they join, and a very small median supra-intestinal vessel runs on into segment 16, where it bifurcates and joins the dorso-intestinal vessels of that segment.“ Gute Abbild. auf Pl. VIII. „It is not continued into the region of the intestine properly so called, there is consequently no typhlosolar trunk.“ Der vordere Teil dieses kompliziert verlaufenden Gefäßes entspricht wahrscheinlich den Extraoesophagealia der Lumbriciden.

Ein Vas subintestinale ist nicht vorhanden.

Commissural- und Pericordalverhältnisse. Nach BOURNE (1891) skizziere ich die Verhältnisse von *Megascolex coeruleus*, welche Form ich als Paradigma wähle.

Der Autor versteht unter dem Begriff „heart“ „all rhythmically contractile, circularly disposed vessels“. Diese „hearts“ entspringen entweder alle aus dem Dorsale: „lateral hearts“, oder einige nur aus diesem, andere aus dem Supraintestinale, letztere „intestinal hearts“, oder einige nur aus dem Dorsale, andere aus beiden, letztere „latero-intestinal hearts“. Bei *Megascolex coeruleus* gibt es im ganzen 8 Paar von „rhythmically contractile branches of the dorsal vessel“: die 3 vorderen Paare in den Segmenten 6, 7 und 8 sind gewöhnlich Pericorda, einfach aus dem Dorsale entspringend, die 5 hinteren Paare (das letzte im 13. Segment) haben den bekannten doppelten Ursprung. Vom 14. bis 16. Segment gibt es dann aber noch weitere „herzartige“ Commissuralgefäße, aber es fehlen ihnen die rhythmischen Kontraktionen, und es fehlt ihnen der den übrigen „hearts“ so konstante Ringmuskel am distalen Ende. BOURNE macht mit Recht in einer kleinen An-

merkung aufmerksam auf die Nutzlosigkeit, einfach die Zahl der Herzen zu zählen, ohne sich über deren morphologischen Charakter des näheren Rechenschaft zu geben, wie so viele Systematiker tun. Ueberhaupt zeigt die Pericordalform von vorn nach hinten meist eine progressive Entwicklung; falls es noch andere gibt als Pericorda mit einfachem Ursprung aus dem Dorsale, so sind das immer die hinteren.

Bei den anderen Genera dieser Familie sind die Verhältnisse ähnlich. Die Zahl der Pericorda wechselt; gewöhnlich sind 2, 3, 4, 5 Paare vorhanden. Die Lage der hintersten wird systematisch verwertet.

Vas extraintestinale (bei den Lumbriciden Vas extraoesophageale). Dieses tritt hier zum ersten Male auf. BOURNE (1891) beschreibt dieses paarige Gefäß von *Megascolex coeruleus* unter dem Namen „intestino-tegumentary vessels“, den er von PERRIER acceptiert. Er macht darauf aufmerksam, daß *Megascolex* solche in allen Segmenten aufweise und verwendet den Namen für die ganze Serie. Dann tritt er speziell ein auf die vorderen, seit PERRIER bekannten: „the main trunks of the anterior pair of intestino-tegumentary vessels run from the sides of the pharynx, lie freely in the body cavity in the region of the gizzard, and then gradually take up a more ventral position, passing to the inside of the hearts, without being connected with them, till they become adherent to the ventral wall of the oesophageal (calcareous) glands“. Die hinteren „intestino-tegumentary vessels“ bilden keinen einheitlichen Längsstamm, sondern diskontinuierliche, ganz kurze Stücke, je eines pro Segment, und „lie closely adherent to the body wall just behind a septum“. Das innere Ende löst sich auf ins Darmgefäßnetz, das äußere ins Hautgefäßnetz.

Bei *Pontodrilus* liegen nach PERRIER (1881) p. 220 die Verhältnisse so: „Comme d'habitude, ces derniers“ (trons intestino-tégumentaires = unsere Extraoesophagealia) „sont d'abord étroitement accolés à l'intestin et à la face inférieure de celui-ci; mais à partir du quinzième anneau ils remontent graduellement sur les côtés en même temps qu'ils deviennent indépendants de la paroi intestinale; ils continuent cependant à en être très voisins, accompagnent le tube digestif jusqu'à la région buccale et demeurent enfermés avec lui dans le cercle formé par les dernières branches annulaires qui unissent le vaisseau dorsal au vaisseau ventral.“ — Dann hebt er hervor, daß es sich hier nicht um

eigentliche „trons intestino-tégumentaires“ handle, denn sie entspringen nicht dem Darmgefäßnetz, sondern dem Rückengefäß.

Von den Acanthodrilidae bemerkt BEDDARD, 1895, p. 520: . . . „There is often, perhaps always, a pair of lateral vessels running along the body-wall in the anterior segments; according to HORST these vessels arise from the dorsal vessel, instead of arising as do their homologues in Perichaeta from the oesophageal plexus.“ — Dazu gibt er auf p. 521 eine Zeichnung.

Bei der gut untersuchten Form *Megascolex coeruleus* TEMPLETON scheint sowohl das Subneurale als die Extranuralia zu fehlen, und sie sollen in dieser Familie bei den meisten Formen fehlen.

SMITH und BARETT haben 1903 untersucht *Diplocardia communis* GARMAN aus Illinois. Ich resumiere ihre Befunde: Hinter dem 2. Segment ist das Dorsale doppelt in jedem Segment. Von 9—14 gibt es ein distinktes Supraintestinale, welches vorn einmündet in den Gefäßplexus der Oesophagealwand. Ventrals ist vorhanden. Sub- und Extranuralia fehlen. Von 9—13 gibt es ein Paar „lateral-longitudinal vessels“, offenbar Extraoesophagealia. Paarige Dorso-pericorda finden sich in den Segmenten 5—9 und 3 Paar „dorso-intestinal hearts“ in Segment 10—12.

#### Zusammenfassung.

Darmgefäßplexus	}	vorhanden.
Rückengefäß		
Bauchgefäß		

Häufig ist das Rückengefäß komplett oder partiell verdoppelt. Vorhanden ist ein Vas supraintestinale, nicht aber ein Subintestinale.

Pericorda finden sich überall in mehreren Paaren und mit mannigfaltigen Formübergängen.

Ein Extraoesophageale ist vorhanden.

Subneurale und Extranuralia fehlen zumeist.

#### 10. Fam. Glossoscolecidae.

Darmgefäßplexus.

Das Rückengefäß ist auf längere Strecken doppelt, aber an den septalen Durchbruchsstellen stets einfach bei *Pontoscolex hawaiiensis* BEDD., (*Urochaeta* PERRIER), *Microchaetus* und *Homogaster* im Hinterkörper.

Bei *Pontoscolex* gabelt sich das Rückengefäß vor dem Gehirn, und die Aeste krümmen sich um den Darm herum, um medio-ventral zum Bauchgefäß zu konfluieren.

Das Bauchgefäß ist vorhanden.

Das *Vas suprainestinale* ist bei einigen vorhanden, aber meist fehlend. PERRIER (1881) betrachtet dieses *Suprainestinale* bei Formen ohne *Typhlosolis* als Repräsentant des *Vas typhlosolare* bei Formen mit *Typhlosolis*; bei *Pontoscolex* hat er nämlich beobachtet, wie das *Typhlosolare* allmählich ins *Suprainestinale* übergeht.

*Extraintestinalia*, oder vielleicht entsprechen sie den *Lateralia* der Polychäten, finden sich jedenfalls überall. Von *Pontoscolex* (*Urochaeta* PERRIER) beschreibt sie PERRIER 1874, p. 460, so: Es sind „deux troncs symétriques longitudinaux, courant de chaque côté de l'intestin un peu au-dessous de lui, depuis la naissance de la partie moniliforme de l'intestin jusqu'à l'extrémité antérieure du corps. Dans toute cette étendue les troncs sont libres de toute adhérence avec le tube digestif; ils lui envoient plusieurs branches, mais leur indépendance est toute aussi grande que celle des autres vaisseaux longitudinaux que nous venons de décrire. Par leur extrémité postérieure, au contraire, ils font en quelque sorte corps avec la paroi intestinale et semblent creusé dans son épaisseur; ils sont d'ailleurs d'abord situés à la partie inférieure de l'intestin et très rapprochés de la ligne médiane; mais peu à peu ils s'en écartent, remontent sur les côtés, et au point où finit le typhlosolis finissent par se confondre avec les anneaux vasculaires, qui entourent l'intestin et aboutissent au vaisseau dorsal.“ — Also vorn sind diese Gefäße frei, hinten in die Darmwand eingelassen. Bei *Pontoscolex* sehe man diese *Extraintestinalia* am Lebenden schon äußerlich, indem sie durch die Haut durchschimmern.

Ein *Vas subneurale* ist bei *Pontoscolex* vorhanden, ebenso bei *Hormogaster*. Ueberhaupt beginnen in dieser Familie *Subneurale* und *Extraneuralia* häufiger vorzukommen; vor allem sind sie allgemein in der zu den *Lumbriciden* hinüberführenden Subfamilie der *Criodrilinae*.

*Commissuralia* und *Pericorda*. Bei *Pontoscolex* (PERRIER, 1874) sind die *Dorso-ventrocommissuralia* hinter der *Pericordalregion* ersetzt durch *Dorso-subneurocommissuralia*, also dasselbe wie bei den *Lumbriciden*. Bei *Microchaeta rappi* BEDD. gibt es in den Segmenten 5–11 *Dorso-ventrocommissuralia*, deren

letzte 4 Paare sind nach BENHAM „larger than the others and have a moniliform appearance“. Die Pericordalverhältnisse sind gleich wie bei den Megascoleciden. Bei Pontoscolex liegen die Pericorda nach PERRIER (1881) „immédiament en arrière de la cloison 12/13“. Bei Pontoscolex bestehen die Pericorda aus 4 oder 5 Ampullen, und auch bei Microchaetus modestus sind sie rosenkranzförmig (MICHAELSEN, 1900). Aus der ausführlichen Beschreibung des Blutgefäßsystem von Hormogaster redii ROSA durch PIZORNO (1899) zitiere ich folgendes: Die Pericorda seien frei in der Leibeshöhle und nur mittelst Muskelbündel an den Oesophagus befestigt, allein aus der Abbildung ergibt sich, daß sie unmittelbar vor den Dissepimenten liegen. Die Dorso-ventro-commissuralia „nascono dal vaso dorsale immediatamente all'inanzi del sepimento ...“

#### Zusammenfassung.

Darmgefäßplexus	} vorhanden.
Rückengefäß	
Bauchgefäß	

Auch hier findet sich wenigstens auf längere Strecken bei einigen Verdoppelung des Dorsale.

Ein Vas suprainestinalia findet sich bei einigen, fehlt aber meist.

Pericordalverhältnisse wie bei voriger Familie.

Ein Vas subneurale tritt hier auf und bedingt das Erscheinen von Dorso-subneurocommissuralia hinter der Pericordalregion, also dieselben Verhältnisse wie bei den Lumbriciden.

Extraoesophagealia bzw. Extraintestinalia sind wohl meist vorhanden.

#### 11. Fam. Lumbricidae.

Spezielles siehe vorn, hier Resumé:

Darmgefäßplexus	} vorhanden.
Rückengefäß	
Bauchgefäß	

Von Verdoppelung des Rückengefäßes ist nichts bekannt.

Eine Anzahl Paare wurst- oder perlschnurförmiger Pericorda finden sich um den Oesophagus.

Ein Subneurale ist allgemein, und das bedingt, daß die Commissuralia Dorso-subneurocommissuralia sind, mit Ausnahme der Pericorda, die bleiben Dorso-ventropericorda.

Auch Extraneuralia finden sich.

Extraoesophagealia kommen überall vor.

Supra- und Subintestinale fehlen gänzlich.

## VI. Zusammenfassung.

### A. Zusammenfassung der Resultate bei den Lumbriciden.

- I. Das Blutgefäßsystem ist streng metamer. Die Längsgefäße durchziehen natürlich alle Segmente gleichmäßig, aber die Metamerie drückt sich aus in den Quergefäßen:
- a) Vasa dorso-intestinalia, je 2 Paar pro Segment, und zwar interseptal.
  - b) Vasa dorso-typhlosolaria, je 2--3 Paar pro Segment, und zwar interseptal.
  - c) Vasa ventro-intestinalia, je 3 Paar pro Segment, und zwar interseptal.
  - d) Vasa extraneuro-parietalia, je 1 Paar pro Segment, und zwar interseptal.
  - e) Vasa ventro-parietalia, je 1 Paar pro Segment, und zwar interseptal.
  - f) Vasa dorso-subneurocommissuralia, je 1 Paar pro Segment, und zwar postseptal,
  - g) Vasa dorso-extraintestino-subneurocommissuralia, je 1 Paar pro Segment, und zwar präseptal.
  - h) Pericorda, je 1 Paar pro Pericordalsegment, und zwar präseptal.

Selbstverständlich sind auch die Derivate (Gefäße 3., 4. Ordnung) aller dieser Gefäße 2. Ordnung ebenso typisch metamer angeordnet, ebenso die mehr untergeordneten Nebenäste der Hauptgefäße, wie Dorso-extraoesophageo-septale und dergl., das kann man am besten aus den Zeichnungen ersehen.

Abweichungen in der Metamerie werden überhaupt nur dadurch bedingt, daß eben die betreffenden Organe nur in beschränkter Zahl, also auf bestimmte Segmente lokalisiert, vorkommen. Es betrifft das die Geschlechtsorgane natürlich,

aber eigentlich kann man das nicht als Störung der Metamerie betrachten. Die MORRENSCHEN Drüsen sind auch so lokalisierte Organe, aber ihre Versorgung übernehmen einfach die schon vorhandenen Dorso-intestinalia. Lokalisiert ist das ganze Dorso-extraesophageale, aber alle seine Zweige sind streng metamer.

II. Ganz frei im Cölo m verläuft kein einziges Gefäß, es sind alle Gefäße gebunden an folgende typische Stellen:

a) Mesenterien:

Vas dorsale,

Vasa dorso-typhlosolaria,

Vas typhlosolare,

Vas ventrale,

Vasa ventro-intestinalia,

Vas subneurale (die Extraneuralia dienen nur der Versorgung des Bauchmarks und haben mit dem allgemeinen Kreislauf nichts zu tun).

b) Septen:

Vasa dorso-subneurocommissuralia mit ihren Parietalia,

Vas ventro-parietale,

Vasa dorso-extraesophageo-subneurocommissuralia mit ihren Parietalia,

Pericorda,

Ramus transversus posterior vasis dorso-extraesoph.

c) Peritonealüberzüge von Darm- und Körperwand, also Cölothelien:

Vasa dorso-extraesophagealia,

Vasa dorso-intestinalia,

Verzweigungen sämtlicher Commissuro-parietalia.

III. Die typischen Gefäßschichten der Körperwand sind subcölotheliale Grenzlamelle einerseits, subepidermale Grenzmembran andererseits, von ersterer gelaugen die Gefäße in letztere durch lauter den Muskelbündeln folgende Kapillaren.

IV. Außer den sub- (Vasa dorso-intestinalia) bzw. supracölothelial (Vas dorso-extraesophageale) verlaufenden Gefäßen gibt es ein Darmgefäßnetz, welches sich ausbreitet in der subenterodermalen Grenzlamelle, also direkt unter dem Darmepithel, und die Versorgung desselben geschieht offenbar auch durch den Muskelzügen folgende Kapillaren. Also abgesehen von

queren Verbindungskapillaren, gibt es weder in der Ekto-pleura noch zwischen den beiden Darmmuskelschichten irgendwelche Gefäße. Gefäßschichten sind überhaupt nur die subepi- und subcölotheliale Grenzlamellen. Vergl. CARL CAMILLO SCHNEIDER, 1902.

- V. Kontraktile sind einzig das Vas dorsale und die Pericorda, das Vas ventrale ist nicht kontraktile. Vas dorsale plus Pericorda bilden den ins Blutgefäßsystem eingeschalteten Propulsionsapparat, ein primitives Herz.
- VI. Nephridialkreislauforgane. Es gibt zweierlei Gefäße: Vasa dorso-subneurocommissuro-parieto-nephridialia (werden in der Pericordalregion abgelöst durch Dorso-extræoesophageo-subneurocommissuro-parieto-nephridialia) und Vasa ventroparieto-nephridialia. Ueber ihre Zahl, Anordnung, Beziehung zueinander etc. siehe mein Spezialkapitel. Die Gefäßampullen an den Nephridien sind überall vorhanden, in allen Lebensaltern, in allen Körperregionen und an Exemplaren der verschiedensten Lokalitäten, sowohl bei Lumbricus als Allolobophora.
- VII. Versorgung der Geschlechtsorgane gemäß Beschreibung.
- VIII. Der Verlauf des Vas ventroparietale ist typisch septal ein Stück weit, nämlich bis zur septalen Durchbruchsstelle; von da an findet in einer für Lumbricus und Allolobophora etwas verschiedenen Weise Ablenkung statt, und das Gefäß verläuft in der das Nephridium umhüllenden Peritonealfalte weiter.
- IX. Die septo-ektosomatische Schnittlinie ist nicht eine für Gefäße besonders prädestinierte Stelle.
- X. Die Mesenterien sind proximalwärts ihrer Longitudinalgefäße überall erhalten, distalwärts überall resorbiert.
- XI. Das Vas extraoesophageale ist aus vergleichend-anatomischen und topographischen Gründen tatsächlich als ein solches zu betrachten.
- XII. Die Form der Pericorda ist nicht eine postmortale, überhaupt keine sekundäre Erscheinung, sondern intravitam konstant und typisch für die Genera Lumbricus und Allolobophora.



B. Zusammenfassung der Resultate bei den Arenicoliden.

Auch hier ist das Blutgefäßsystem streng metamer, und es gilt davon genau dasselbe wie bei den Lumbriciden mit folgenden Abweichungen:

- I. Es tritt ein Paar neuer Längsgefäße auf: die Vasa lateralia, und ein Paar bloß in der Nephridialregion sich findende Subnephridialia, dazu ein unpaares Subintestinale. Das Extraoesophageale setzt sich als Extraintestinale auch auf den Mitteldarm fort ein Stück weit. Ein Subneurale fehlt aus Raumangel, denn das Bauchmark ist ganz in die Leibeshöhle eingelassen, dafür sind die Extraneuralia stärker entwickelt.
- II. Von den Quergefäßen sind infolge Auftretens der Parapodien die Dorso-subneurocommissuralia ersetzt durch Dorso-parapodialia und Ventro- bzw. Subintestino-parapodialia. Der Pericordalapparat ist stark reduziert und modifiziert.
- III. Alle Quergefäße sind streng intersegmental und verlaufen in den Regionen mit noch erhaltenen Dissepimenten diesen eng angeschmiegt wie bei den Lumbriciden, und auch in der Abdominalregion, wo die Dissepimente resorbiert sind, werden sie noch von spärlichen Dissepimentresten begleitet.
- IV. Die Nephridialversorgung geschieht hier etwas anders als bei den Oligochäten entsprechend den stark veränderten Cöloilverhältnissen. Siehe darüber den speziellen Teil. Ebenso haben die Gonaden, da sie selbst nicht permanent sind, auch keine permanenten Gefäße.

C. Allgemeine Zusammenfassung.

Zunächst will ich zusammenstellen die Gruppen, in denen ein Blutgefäßsystem fehlt; es betrifft das die folgenden:

- |                                                                 |                             |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1) die Aphroditidae mit Ausnahme der<br>Hermioninae und Polynoë | } errante Poly-<br>chäten.  |
| 2) die Glyceridae                                               |                             |
| 3) die Capitellidae                                             | } tubicole Poly-<br>chäten. |
| 4) die Polycirrinae aus der Familie der<br>Terebelliden         |                             |

Sodann will ich hier sämtliche bei den Chätopoden vorkommenden Gefäße der Reihe nach durchgehen und besonders hervorheben ihre Hauptcharaktere, ihre Lage und ihre Verbreitung. Besonders die Verbreitung wird uns dann auch Anhaltspunkte liefern für die phylogenetische Beurteilung der Gefäße, denn was überall vorkommt, wird, wenn nicht spezielle auf etwas anderes hinweisende Verhältnisse vorliegen, mit großer Wahrscheinlichkeit wohl als das Aeltere, das Ursprüngliche betrachtet werden dürfen, und was bloß lokal vorkommt bei einer größeren oder kleineren Gruppe, besonders etwa im Anschluß an andere Eigentümlichkeiten in der Organisation, das wird offenbar mit ebenso großer Wahrscheinlichkeit als das Jüngere betrachtet.

1. Darmgefäßplexus bzw. Darmblutsinus. Er liegt zwischen Darmepithel und Darmmuskulatur. Der Darmgefäßplexus bildet die Regel, der Darmblutsinus die Ausnahme, dieser findet sich

a) bei einigen niederen Oligochäten:

einigen Aeolosomatidae,  
einigen Naididen,  
allgemein bei den Enchyträiden;

b) bei den meisten Spioniden:

Ariciiden,  
Chätopteriden,  
Anmochariden;

c) bei vielen Drilomorphen:

mittlere Darmpartie der Scalibregmiden,  
Flabelligeriden,  
Sternaspiden;

d) bei allen Terebelliformia;

e) bei allen Serpulimorphen, doch bei den Sabel-  
lariiden nur im Abdomen.

} tubicole  
Polychäten.

Sämtliche errante Polychäten und alle höheren Oligochäten haben einen Darmgefäßplexus.

2. Bauchgefäß. Es verläuft im neuralen Mesenterium, bald mehr dem Darm, bald mehr dem Bauchmark genähert, und durchzieht den Körper von vorn nach hinten. Es ist sowohl bezüglich Form als Vorkommen das konstanteste aller Gefäße und findet sich ausnahmslos bei allen Chätopoden, die überhaupt

ein Blutgefäßsystem besitzen. Modifikationen kommen nur in verschwindend wenig Fällen vor:

Bei einigen Lumbriculiden soll es vorn doppelt sein.

Bei Haplotaxis ist es nach CLAPARÈDE kontraktil.

Die Amphinomiden sollen nach PERRIER (1897) 3 Bauchgefäße besitzen, doch fehlen nähere Angaben.

Im Abdomen der Sabellariiden liegt es unsymmetrisch.

Das Bauchgefäß ist nicht kontraktil und führt das Blut von vorn nach hinten.

3. Rückengefäß. Es verläuft im hämalen Mesenterium, bald mehr dem Darm, bald mehr der Körperwand genähert, und durchzieht in der Regel bei den Formen mit Darmgefäßplexus den Körper von hinten nach vorn, bei den Formen mit Darmblutsinus ist es zumeist auf den Vorderkörper beschränkt, indem es mehr oder weniger weit vorn dem Darmblutsinus entspringt, der es im Hinterkörper ersetzt. Es ist das mächtigste aller Längsgefäße und fehlt nur ganz den Ammochariden, wo es auf ganzer Länge durch den Darmblutsinus ersetzt ist.

In einigen Fällen ist das Rückengefäß ganz oder teilweise doppelt, so bei

a) einigen terricolen Oligochätenfamilien:

bei den Moniligastriden stellenweise,

bei den Megascoleciden komplett oder partiell verdoppelt,

bei den Glossoscoleciden auf längere Strecken doppelt;

b) den höchsten erranten Polychäten: Euniciden und Amphinomiden.

Ein Herzkörper im Dorsale wurde konstatiert bei Ctenodriliden, Cirratuliden, Terebelloiden, Sabellariiden, Opheliiden, Flabelligeriden.

Das Rückengefäß ist stets kontraktil und führt das Blut von hinten nach vorn.

4. Commissuralia, Quergefäße und Pericorda. Nur in den allerprimitivsten Fällen fehlen solche, ursprünglich wohl nur den Aeolosomatiden. In diesem Fall gabelt sich vorn das Dorsale und die beiden Aeste krümmen sich um den Oesophagus herum, um medio-ventral zur Bildung des Ventrals zu konfluieren. Dieser Modus der Verbindung von Dorsale und Ventrals kann als der gewöhnliche bezeichnet werden, nur kommen dann bei fast allen übrigen noch pro Segment ein Paar vorn oder hinten am Dissepiment verlaufende Commissuralia hinzu. Bei allen Oligochäten mit Ausnahme der

Aeolosomatiden sind eine Anzahl der vorderen Commissuralia pericordal entwickelt, bei keinem Polychäten hingegen finden sich eigentliche Pericorda, aber Anklänge wohl bei einigen Drilomorphen: Opheliiden und Arenicoliden. Bei den mit Kiemen ausgerüsteten Polychäten sind in der Branchialregion die Dorso-ventrocommissuralia ersetzt durch ebenfalls an den Dissepimenten, bezw., wenn Dissepimente fehlen in den Segmentgrenzen verlaufende Dorso-branchialia und Ventro-branchialia. Auch wo Kiemen fehlen, kann dieser Ersatz stattfinden durch Dorso-parapodialia und Ventro-parapodialia bezw. bei fehlenden oder stark reduzierten Parapodien durch Dorso-parietalia und Ventro-parietalia.

So weit ist das Blutgefäßsystem sämtlichen Chätopoden gemeinsam, so weit ist es also wohl auch ursprünglich und charakteristisch für die Chätopodenorganisation: Darmblutsinus bezw. Darmgefäßplexus zwischen Darmepithel und Darmmuskulatur; Bauchgefäß im neuralen Mesenterium; Rückengefäß im hämalen Mesenterium, kontraktil; Commissuralia bezw. Dorso- und Ventro-branchialia an den Dissepimenten verlaufend, wovon einige vordere als Pericorda entwickelt sein können. — Was jetzt noch folgt, sind bloß lokal vorkommende Spezialgefäße.

5. Vas supra- und suboesophageale bezw. -intestinale. Das Supraintestinale ist ein medio-dorsal unter dem Vas dorsale dem Darm eng aufliegendes Längsgefäß; und das Subintestinale ist ein medio-ventral über dem Vas ventrale dem Darm eng aufliegendes Längsgefäß. Ein Supraintestinale allein findet sich bei einigen Glossoscoleciden.

Ein Subintestinale bezw. Suboesophageale allein trifft man

- a) bei einigen Sylliden (Syllis z. B.), ein Suboesophageale, vom Bauchgefäß abgehend,
- b) bei einigen Drilomorphen:
  - Opheliiden,
  - Scalibregmiden,
  - Flabelligeriden, da sind 2 parallele Subintestinalia im Bereich des eigentlichen Darmes;
- c) bei den Terebelliden ist vom Oesophagus an nach hinten das Dorsale ersetzt durch das Subintestinale.

Supraintestinale plus Subintestinale haben die meisten Tubificiden.

Supra- plus Suboesophageale finden wir bei den Cirratuliden und Terebelloiden, also den Terebelliformia.

6. Extraoesophageale. Dieses ist ein lateral am Oesophagus unter dem Peritoneum verlaufendes Längsgefäß. Es findet sich bei den

Glossoscoliden	} terricole Oligochäten,
Megascoleciden	
Lumbriciden	

Arenicoliden (arenicole Polychäten),

also kurz bei allen jenen Chätopoden, welche sich ihre Gänge graben, indem sie die Erde bzw. den Sand vor sich her verschlingen. Die Arenicoliden sind unter den Polychäten die einzigen, die diese Lebensweise führen; man konstatiert das leicht am Gestade des Meeres an den gewundenen Sandhäufchen, die als Exkremeute aus den Gängen an die Oberfläche gestoßen werden und überall die Arenicoliden mit größter Sicherheit verraten. Diese Beobachtung wirft auch Licht auf die in der Stratigraphie als „Lumbricarien“ bekannten „Wurmspuren“, die man bis dato nicht ordentlich zu deuten wußte: es sind einfach Exkremeute von Arenicoliden, und das ist eines der sichersten Kriterien für litorale Bildungen, denn Arenicoliden finden sich nur am Ufer.

Was die mit diesem Extraoesophageale ausgerüsteten Oligochäten betrifft, so muß ich dieses Extraoesophageale betrachten als Teil jenes Bohrmechanismus, den der ganze Körper jener terricolen Oligochäten darstellt, speziell dürfte das Bedürfnis nach reicherer Vaskularisation des beim Bohren die Hauptarbeit verrichtenden Vorderdarmes (Pharynx plus Oesophagus) der Anlaß für sein Auftreten gewesen sein. Tatsache ist jedenfalls, daß der Vorderkörper der terricolen Oligochäten nicht bloß durch Auftreten des Extraoesophageale ausgezeichnet ist vor dem Mittel- und Hinterkörper, sondern noch eine ganze Reihe anderer Erscheinungen treten daran auf; ich nenne einige der auffälligsten:

verdickte Dissepimente,	} mechanische Verstärkung des Vorder- körpers.
verdickte Muskelschichten,	
schief ausgespannte Muskelfasern, die den	
Darm besser an der Körperwand befestigen,	
verschobene (Desmogaster, Moniligaster) oder ganz geschwundene Dissepimente (Pheretina),	
Fehlen der Rückenporen auf den vordersten Segmenten: Festigkeitseinrichtung,	

Fehlen der vorderen Nephridien,  
 Fehlen der Borsten an den vordersten Segmenten,  
 reichere Versorgung mit Sinneszellen.

Ueberhaupt hat der Vorderkörper beim Bohren die Hauptarbeit zu leisten; er fungiert gleichsam mit seinem Prostomium als Spitze eines Rundbohrers, dessen Hohlkehle der Darm darstellt, und bedarf deshalb auch einer außergewöhnlichen Blutversorgung, welchem Bedürfnis das Extraoesophageale nachzukommen hat. Also das Extraoesophageale betrachte ich als ein typisches Beispiel eines Anpassungscharakters; dieses Gefäß war in der Chätopodenorganisation nicht vorgesehen.

7. Subneurale und Extraneurale. Das Subneurale ist ein medio-ventral dem Bauchmark aufliegendes unter dem Peritoneum verlaufendes Längsgefäß, welches durch Aufnahme der sonst ins Ventrale mündenden Commissuralia einen wesentlichen Anteil nimmt am ganzen Blutkreislauf. Die Extraneuralia begleiten das Bauchmark lateral, ebenfalls unter dem Peritoneum verlaufend, und dienen bloß der Vaskularisation des Bauchmarkes. Beide Gefäße finden sich besonders bei den höchsten Oligochäten, nämlich:

Das Subneurale tritt auf bei den Moniligastriden, die Extraneuralia noch nicht.

Den Megascoleciden fehlen meist beide.

Bei den Glossoscoleciden trifft man wieder allgemein das Subneurale; es zieht hier alle Commissuralia mit Ausnahme der Pericorda an sich.

Dasselbe Verhalten zeigen die Lumbriciden, nur treten bei diesen noch die Extraneuralia dazu.

Bei den Polychäten findet sich ein Subneurale niemals, es wäre auch keines möglich, da das Bauchmark bei ihnen überall in die Körperwand hineingesenkt ist, wohl aber finden sich die Extraneuralia, aber einzig bei den Nephthydae.

- 8 Sporadische Gefäße. Dazu gehören
- a) die Lateralia, dieselben verlaufen entweder an der proximalen Grenze der dorsalen Längsmuskulatur unter dem Peritoneum:
    - Opheliiden,
    - Arenicoliden,
    - wahrscheinlich auch Maldaniden und Sabellariiden;

oder aber sie sind eingeschaltet in die langen Dorso-branchialia (Terebelliden) oder Dorso-ventrocommissuralia (Serpuliden);

- b) die Dorso-lateralia der Cirratuliden, siehe spezieller Teil;
- c) das Subparietale der Euniciden, das die Kapillaren des reich entwickelten Hautgefäßnetzes auf ganzer Länge der dorsalen Medianen verbindet; es entspricht wahrscheinlich den Lateralia;
- d) die kontraktilen Dorso-subparietalia der Flabelligeriden, wahrscheinlich den Dorso-lateralia homolog;
- e) die „latero-longitudinal vessels“ der Moniligastriden; sie entsprechen vielleicht den Lateralia der Polychäten;
- f) die intersegmentalen Dorso-membranacea der Serpuliden mit Thorakalmembran, die sich in dieser Membran in ein Gefäßnetz auflösen mit terminalen pulsierenden (!) Ampullen.

Ich wende mich zu der Frage: welche Gefäße sind kontraktil? Da treffen wir die folgenden:

1. Darmblutsinus und Rückengefäß ganz allgemein.
2. Bei den Oligochäten kommen hinzu die Pericorda. Sie finden sich bei allen, mit Ausnahme der Aeolosomatiden, die überhaupt keine Commissuralia haben, und der Lumbriculiden, wo sie ersetzt sind durch die pulsierenden Blindsäcke des Dorsale. Interessant ist bei diesen, daß Trichodrilus und Stylo-drilus, denen Dorsalblindsäcke fehlen, wieder Pericorda aufweisen.
3. Die Pericordaleinrichtung der Arenicoliden.
4. Die pulsierenden Circumoesophagealia der Opheliiden.
5. Die pulsierenden Dorso-lateralia der Cirratuliden.
6. Bei den Euniciden entwickelt jedes Ventro-branchiale eine kontraktile V-förmige Ampulle.

Also im allgemeinen ist das Rückengefäß das Propulsationsorgan des Chätopodenblutgefäßsystems, aber dazu können noch die verschiedensten anderen Partien kontraktil entwickelt sein.

Schließlich stelle ich noch zusammen die Hauptfaktoren, welche außer dem Organisationsplan, wie sich in der Einzeluntersuchung ergeben hat, wesentlich einwirken auf die spezielle Gestalt des Blutgefäß-

systems bei den einzelnen Gruppen. Ich finde da die folgenden, nach ihrer Wichtigkeit geordnet:

1. Ueberhaupt die größere oder geringere Kompliziertheit der übrigen Organsysteme, denn das Blutgefäßsystem ist ein sehr abhängiges System. Die festsitzende Lebensweise z. B. veranlaßt überhaupt eine größere Vereinfachung des Körpers, also selbstverständlich auch des Blutgefäßsystems; oder: ganz kleine Formen sind überhaupt einfach, also ist auch ihr Blutgefäßsystem sehr primitiv oder ganz fehlend.
2. Beschaffenheit des Atmungsapparates: ob Kiemen vorhanden sind oder fehlen; ob Kiemen am ganzen Körper vorkommen, oder aber auf Mittel- oder besonders Vorderkörper beschränkt sind.
3. Ausbildung und Kammerung des Cöloms: ob Mesenterien, Dissepimente und Horizontallamellen vorhanden oder reduziert oder verschwunden sind; ob das Cölom geräumig oder eng; ob in Zonen eingeteilt (etwa durch Reduktion der Nephridien) oder nicht.
4. Ausbildung und Modifikationen des Darmkanals, besonders
  - a) Auftreten eines vorstülpbaren Rüssels: carnivore unter den erranten Polychäten.
  - b) Schlingenbildung des Darmes bedingt Dislokation des ganzen Blutgefäßsystems. (Amphicteniden, Flabelligeriden, Sternaspiden). Auch innerhalb der Oligochäten findet sich ein Fall von spiralförmigem Mitteldarm, nämlich bei *Plagiochaeta punctata* BENH. (Megascolecide).
  - c) Stärkeres Vaskularisationsbedürfnis des Oesophagus: Extraoesophageale der terricolen Oligochäten und der Arenicoliden.
5. Allgemeine Körperform: ob rund im Querschnitt oder abgeplattet: Eunicidae und Amphinomidae; die relative Segmentlänge, sehr lange Segmente erzeugen große Spannungen und die Gefäße werden von ihren Dissepimenten weggezehrt (von EDW. MEYER hervorgehoben 1887); Regionenbildung: Tubicole; Einstülpbarkeit des Vorderkörpers: Sternaspiden.
6. Vorhandensein oder Fehlen von Parapodien mit Cirren und Kiemen.



Literaturverzeichnis.

- 1901 ASHWORTH, J. H., The Anatomy of *Scalibregma inflatum* RATHKE. Quart. J. Micr. Sc., Vol. XLV.
- 1883 BEDDARD, FRANK EVERS, Note on some Earthworms from India. Ann. and Magaz. of Nat. Hist.
- 1883 — On the anatomy and histology of *Pleurochaeta Moseleyi*. Transact. of the Royal Society of Edinburgh, Vol. XXX.
- 1891 — On the structure of two new genera of Earthworms belonging to the Eudrilidae, and some remarks on *Nemertodrilus*. Quart. J. Micr. Sc., N. S., Vol. XXXII.
- 1895 — A Monograph of the Order of Oligochaeta, Oxford.
- 1891 BENHAM, W. B., The Nephridium of *Lumbricus* and its Blood Supply. Quart. J. Micr. Sc., Vol. XXXII, p. 293.
- 1896 — Archiannelida, Polychaeta and Myzostomaria in HARMER and SHIPLEY's Cambridge Natural History, p. 239 ff.
- 1900 BERGH, R. S., Beiträge zur vergleich. Histologie. II. Ueber den Bau der Gefäße bei den Anneliden. 2. Mitt., MERKEL u. BONNETS Anat. Hefte, Bd. XV, Heft 3.
- 1891 BOURNE, A. G., On *Megascolex coeruleus* TEMPL. from Ceylon, together with a Theory of the Course of the Blood in Earthworms. Quart. J. Micr. Sc., N. S., Vol. XXXII, p. 49.
- 1894 — *Moniligaster grandis*. Ebenda.
- 1902 BOURNE, G. C., Comparative Anatomy of Animals, London.
- 1896 BRETSCHER, K., Die Oligochäten von Zürich in der Revue Suisse de Zoologie, T. III, Fasc. 4, Genf.
- 1899 — Oligochätenfauna der Schweiz. Genf. Diss.
- 1873 CLAPARÈDE, ED., Recherches sur la structure des Annélides sédentaires. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, T. 22.
- 1905 CLAUS u. GROBBEN, Lehrbuch der Zoologie, Marburg in Hessen.
- 1895/96 EISEN, GUST., Pacific Coast Oligochaeta. Mem. of the Calif. Acad. of Sc., Vol. VII.
- 1887 EISIG, HUGO, Monographie der Capitelliden des Golfes von Neapel, Berlin.
- 1897 FAUVEL, P., Recherches sur les Ampharétiens etc. Bull. sc. France Belgique, T. XXX.
- 1887 FRAIPONT, JUL., Le genre *Polygordius*. 14. Monogr. der Fauna und Flora des Golfes von Neapel.
- 1905 FREUDWEILER, HEDWIG, Studien über das Gefäßsystem niederer Oligochäten. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. XL.
- 1904 GALVAGNI, E., Histologie des Genus *Ctenodrilus* CLAP. Arb. Zool. Inst. Univ. Wien, Bd. XV.
- 1900 GAMBLE and ASHWORTH, The Habits and Structure of *Arenicola marina*. Quart. J. Micr. Sc., N. S., Vol. XLI.
- 1897 GOODRICH, E. S., Notes on Oligochaetes. Quart. J. Micr. Sc., Vol. XXXIX.
- 1901 — On the Structure and Affinities of *Saccocirrus*. Quart. J. Micr. Sc., N. S., Vol. XLIV.

- 1896 GRAVIER, CHARLES, Recherches sur les Phyllocociens. Bull. sc. France Belgique, T. XXIX.
- 1900 — Contribution à l'étude des Annélides polychètes de la mer rouge. Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Paris, 4. Serie, T. II u. III.
- 1873 GRUBE, A. E., Die Familie der Lycorideen. Jahresber. der Schles. Ges.
- 1876/79 — Ueber die Familien der Chlorhäminen, Euniceen, Phyllococeen und Hesioneen, in den Jahresberichten der Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur.
- 1904 GUNGL, OTTO, Anatomie und Histologie der Lumbricidenblutgefäße, Wien
- 1883 HASWELL, WILL. A., A Monograph of the Australian Aphroditea. Proceedings of the Linnean Soc. Sydney.
- 1884 — The Marine Annelides of the Order Serpulea. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. IX. (Nicht zugänglich, aber ein Ref. im Zool. Jahresber. Vom Darmblutsinus von Eupomatus und Pomatocerus wird darin berichtet.)
- 1899 HARRINGTON, N. R., The calciferous glands of the earthworm with appendix on the circulation. Journ. of Morph., Vol. XV, Suppl. p. 105 ff.
- 1881 HATSCHKE, BERTH., Protodrilus Leuckartii. Arb. Zool. Inst. Wien, Bd. III.
- 1888/91 — Lehrbuch der Zoologie.
- 1893 — System der Anneliden. „Lotos“, N. F., Bd. XIII.
- 1894 HESSE, RICH., Zur vergleich. Anatomie der Oligochäten. Tübinger Zool. Arb., Bd. I, No. 3.
- 1885 HORST, R., Ueber ein rätselhaftes Organ bei den Chlorhämiden. Zool. Anz., Bd. VIII.
- 1885 HOWES, P. B., An Atlas of practical elementary Biology, London.
- 1904 JAMMES, LÉON, Zoologie pratique, Paris, Masson et Cie.
- 1886 JAQUET, MAURICE, Recherches sur le système vasculaire des Annélides. Mitteil. Zool. Stat. Neapel, Bd. VI.
- 1902 JOHNSTON, J. B., and JOHNSON, SARAH W., The course of the blood flow in Lumbricus, in the American Naturalist, Vol. XXXVI, No. 424, p. 317.
- 1903 JOHNSTON, J. B., On the blood vessels, their valves and the course of the blood in Lumbricus in Biological Bull., Vol. V, No. 2.
- 1887 JOURDAN, ET., Études histologiques sur deux espèces du genre Eunice. Ann. Sci. nat., Sér. 7, T. II.
- 1887 — Étude anatomique sur le Siphonostoma diplochaetos OTTO. Ann. zool. Mus. Hist. nat. Marseille, Zool. Vol. III, Mém. 2.
- 1890 JOYEUX-LAFFUÏE, Etude monographique des Chétopères. Arch. de Zool. exp., 2. Sér., T. VIII, p. 311 ff.
- 1882 KENNEL J. v., Ueber Ctenodrilus pardalis CLAP. Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg, Bd. V.
- 1864/65 LANKESTER, E. RAY, The Anatomy of the Earthworm. Part I. Quart. J. Micr. Sc. N. S., Vol. IV u. V.

- 1870 LANKESTER, E. RAY, A contribution to the knowledge of the lower Annelids. Tr. Linn. Soc., London, Vol. XXVI.
- 1900 — A Treatise on Zoology, Part II. Chapter II, London.
- 1887 LANG, ARNOLD, Mittel und Wege phylogenetischer Erkenntnis, Jena, Gustav Fischer.
- 1888 — Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, 1. Abt., Jena.
- 1888 — Ueber den Einfluß der feststehenden Lebensweise auf die Tiere, Jena, Gustav Fischer.
- 1903 — Beiträge zu einer Trophocöltheorie. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. XXXVIII, N. F. XXXI.
- 1886 LEUNIS-LUDWIG, Synopsis der Tierkunde, 3. Aufl., Bd. II, Hannover.
- 1865 LEYDIG, FRANZ, Ueber Phreoryctes Menkeanus Hofm. nebst Bemerkungen über den Bau anderer Anneliden. Arch. mikr. Anat., Bd. I.
- 1893 MALAQUIN, A, Recherches sur les Syllidiens. Mém. de la Soc. des Sc. et Arts de Lille.
- 1875 MARION et BOBRETZKY, Étude des Annélides du Golfe de Marseille. Ann. Sc. nat.
- 1897 MÉSNIL et CAULBERY, Sur la position systématique du genre Ctenodrilus CLPDE, ses affinités avec les Cirratulien. Compt. rend., T. CXXV.
- 1882 MEYER, Ed., Zur Anatomie und Histologie von Polyopthalmus pictus CLPD. Arch. mikr. Anat., Bd. XXXII.
- 1887 — Studien über den Körperbau der Anneliden. Mitteil. Zool. Stat. Neapel, Bd. VII, Heft 4.
- 1890 — Die Abstammung der Anneliden. Biolog. Centralbl., Bd. X, No. 10.
- 1897 MICHAELSON, W., Organisation einiger neuerer und wenig bekannter Regenwürmer von Westindien und Südamerika. Zool. Jahrb., Bd. X.
- 1900 — Oligochaeta im Tierreich, 10. Lief.
- 1838 MILNE-EDWARDS, Circulation chez les Annélides. Ann. Sc. nat., Sér. 2, T. X. (Eine detaillierte Beschreibung des Blutgefäßsystems von Nephthys.)  
— Règne animal., Paris, Victor Masson.
- 1872 PERRIER, EDM., Recherches pour servir à l'histoire des Lombriciens terrestres. Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Paris, T. VIII.
- 1874 — Etudes sur l'organisation des Lombriciens terrestres im Arch. Zool. exp. de LACAZE-DUTHIERS, T. VIII, Paris, Reinwald & Co.
- 1881 — dto., T. IX.
- 1897 — Traité de Zoologie, Fasc. 4, Paris, Masson et Co.
- 1898/99 PICTON, L. J., On the Heart-body and Coelomic Fluid of certain Polychaeta. Quart. J. Micr. Sc., Vol. XLI.
- 1850 QUATREFAGES, A. DE, Sur la circulation des Annélides. Ann. Sc. nat., Sér. 3, T. XIV.
- 1865 — Histoire naturelle des Annélés marins et d'eau douce, Tome II, 2. Partie, Paris.

- 1882 RIETSCH, M., Etude sur le Sternaspis scutata. Ann. Sc. nat., Sér. 6, T. XIII.
- 1893 ROSA, DANIELE, Revisione dei Lumbricidi, Torino.
- 1897 SCHNEIDER, GUIDO, Ueber die Segmentalorgane und den Herzkörper einiger Polychäten. Arb. K. Nat. Ges. St. Petersburg, Bd. XXVII.
- 1902 SCHNEIDER, CARL CAMILLO, Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere, Jena.
- 1887 (?) SELENKA, Das Gefäßsystem der Aphrodite aculeata. (Keine nähere Angabe.)
- 1903 SMITH, FRANK and BARETT, J. T., The vascular system and blood flow in Diplocardia communis GARMAN. Science, N. S., Vol. XIX, p. 216.
- 1883 STEEN, JOH., Anatomisch-histologische Untersuchung von Terebellides Stroemii M. Sars. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. XVI.
- 1895 UDE, H., Beiträge zur Kenntnis der Enchyträiden und Lumbriciden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. LXI.
- 1879 VEJDOVSKY, FR., Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Anneliden. I. Monographie der Enchyträiden, Prag.
- 1882 — Untersuchungen über die Anatomie, Physiologie und Entwicklung von Sternaspis. Denkschr. Ak. Wien, Bd. XLIII.
- 1884 — System und Morphologie der Oligochäten, Prag.
- 1888 VOGT und YUNG, Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie, Braunschweig.
- 1885 WIRÉN, AXEL, Om Circulations- och Digestions-Organen hos Annelider af Familjerna Ampharetidae, Terebellidae och Amphictenidae. K. Svenska Vetensk. Akad. Handl., Bd. XXI, Stockholm.
- 1887 — Beiträge zur Anatomie und Histologie der limivoren Anneliden. K. Svenska Vetensk. Akad. Handl., Bd. XXII, Stockholm.

## Nachtrag.

- 1897 BENHAM, W. BL., The Blood of Magelona. In Quart. J. Microsc., Vol. XXXIX, p. 1.
- 1897 FAUVEL, PIERRE, Observations sur la circulation des Amphicténiens. (Annélides polychètes sédentaires.) Compt. Rend. Ac. Sc. Paris, T. CXXV, p. 616—618.
- 1902 JOHNSON, SARAH WANGH, The Course of Blood Flow in Lumbricus. In Science, N. S. Vol. XV, No. 380, p. 577—578. (Amer. Morphol. Soc.)
- 1902 OKA, ASAJRA, Ueber das Blutgefäßsystem der Hirudineen. Annot. Zool. Japon., Vol. IV, P. 2, p. 49—60.
- 1899 PITZORNO, MARCO, Sull'apparato circolatorio dell'Hormogaster Redii Rosa, con 1 tav. Monit. Zool. Ital., An. 10, Suppl., p. XLVII—LXIII.
- 1905 ZARNIK, BORIS, Ueber segmentale Venen bei Amphioxus und ihr Verhältnis zum Ductus Cuvieri. Anat. Anz., Bd. XXIV, p. 609—630.

Figurenerklärung.

<i>Abd.reg</i> Abdominalregion	<i>Oes.tasch</i> Oesophagealtasche
<i>Bl. ab</i> Borstenlinie ab ( <i>Bl. cd</i> Borstenlinie cd)	<i>Ov</i> Ovarium
<i>bm</i> Bauchmark	<i>Ovd</i> Oviduct
<i>Caud.reg</i> Kaudalregion	<i>Pp</i> Parapodium
<i>d</i> Dissepiment ( <i>d.rest</i> Dissepimentreste)	<i>Ph</i> Pharynx
<i>H</i> Hirn	<i>Prost</i> Prostomium
<i>K</i> Kiemen	<i>R</i> Rechts
<i>L</i> Links	<i>Rec.sem</i> Receptacula seminis (Spermatotheken, Samentaschen)
<i>lm</i> Längsmuskelschicht	<i>rm</i> Ringmuskelschicht
<i>M</i> Magen	<i>Str</i> Samentrichter (Wimperrosetten)
<i>Mes</i> Mesenterium ( <i>v.Mes</i> ventrales Mesenterium; <i>d.Mes</i> dorsales Mesenterium)	<i>Test</i> Testis (Hoden)
<i>Mm</i> Muskelmagen	<i>Tgr</i> Typhlosolisgrenze
<i>Morr.Dr</i> MORRENSCHE Drüsen	<i>Thor.reg</i> Thorakalregion
<i>Neph</i> Nephridium	<i>V.def</i> Vas deferens
	<i>Ves.sem</i> Vesicula seminalis

Gefäße:

<i>V.d</i> Vas dorsale	neurocommissuro-parieto-nephridiale
<i>V.d-oe</i> Vas dorso-extraesophageale	<i>V.d-t</i> Vas dorso-typhlosolare
<i>r.tr.ant</i> Ramus transversus anterior	<i>V.v</i> Vas ventrale
<i>r.tr.post</i> Ramus transversus posterior	<i>V.v-i</i> Vas ventro-intestinale
<i>r.l</i> Ramus longitudinalis	<i>V.v-p</i> Vas ventro-parietale
<i>V.d-oe-i</i> Vas dorso-extraesophageo-intestinale	<i>V.v-p-n</i> Vas ventro-parieto-nephridiale
<i>V.d-oe-s</i> Vas dorso-extraesophageo-septale	<i>V.en</i> Vas extraneurale
<i>V.d-oe-subnc</i> Vas dorso-extraesophageo-subneurocommissurale	<i>V.en-p</i> Vas extraneuro-parietale
<i>V.d-i</i> Vas dorso-intestinale	<i>V.subn</i> Vas subneurale
<i>V.d-p</i> Vas dorso-parietale	<i>V.subn-enc</i> Vas subneuro-extra-neurocommissurale
<i>V.d-subnc</i> Vas dorso-subneurocommissurale	<i>V.oe</i> Vas extraesophageale
<i>V.d-subnc-n</i> Vas dorso-subneurocommissuro-nephridiale	<i>V.l</i> Vas laterale
<i>V.d-subnc-p</i> Vas dorso-subneurocommissuro-parietale	<i>V.subi</i> Vas subintestinale
<i>V.d-subnc-p-n</i> Vas dorso-sub-	<i>V.subi-p</i> Vas subintestino-parietale
	<i>V.subneph</i> Vas subnephridiale
	<i>V.c</i> Vas commissurale
	<i>V.d-vc</i> Vas dorso-ventrocommissurale
	<i>Pcor</i> Pericor

Tafel XXVI.

Fig. 1. *Lumbricus terrestris* L. Hautmuskelschlauch seitlich längs aufgeschnitten zur Demonstration der Topographie des Blutgefäßsystems.

Fig. 2. *Lumbricus terrestris* L. Optische Querschnitte; a aus der Pericordal-, b aus der mittleren Körperregion; a ist Vorderansicht, b Ansicht von hinten, da die Pericorda vorn den Dissepimenten anliegen, die übrigen Commissuralia aber hinten.

Tafel XXVII.

Fig. 1. Nephridialgefäße von *Lumbricus terrestris* L.

Fig. 2. Nephridialgefäße von *Helodrilus (Allolobophora) caliginosus* SAV. var. *trapezoides* ROSA.

Fig. 3. Vaskularisation der Geschlechtsorgane von *Lumbricus terrestris* L.

Tafel XXVIII.

Fig. 1. *Arenicola marina* (L.) MALMGR. (*A. piscatorum* LAM.). Hautmuskelschlauch seitlich über den Parapodien längs aufgeschnitten und zurückgeschlagen zur Demonstration der Topographie des Blutgefäßsystems.

Fig. 2. *Arenicola grubei* CLPD. Querschnitt in der Region der Oesophagealtaschen.

Fig. 3. Dasselbe, in der Region des 1. Dissepimentes.

Fig. 4. *Arenicola grubei* CLPD. Horizontaler Längsschnitt durch ein embryonales Schwanzende.

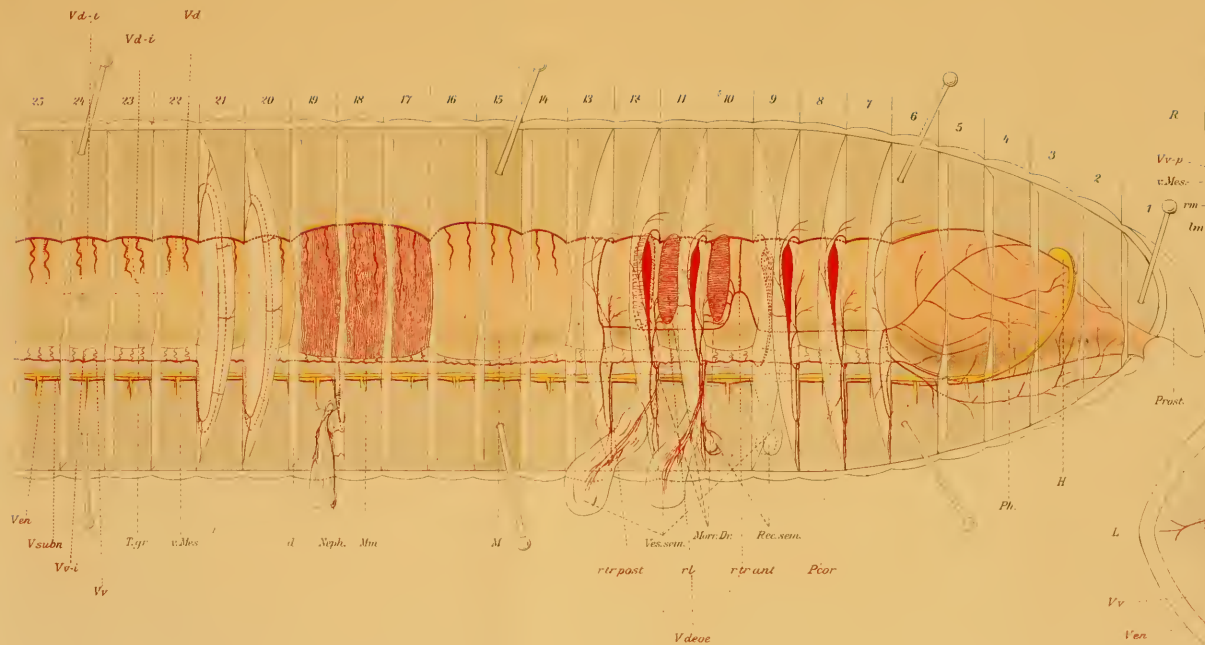


Fig. 1.



Fig. 2a.  
von vorn

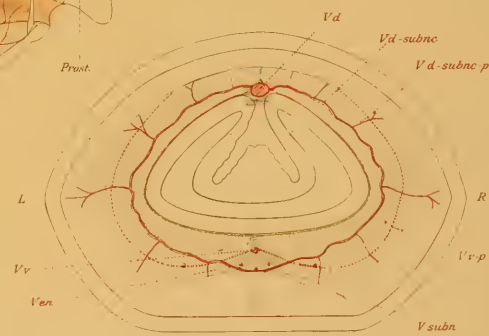


Fig. 2b.  
von hinten





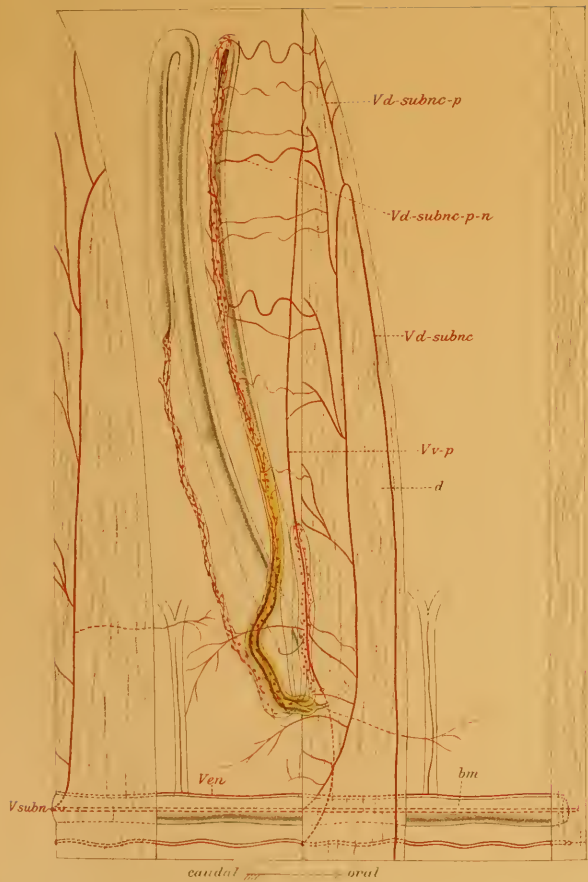


Fig. 1.

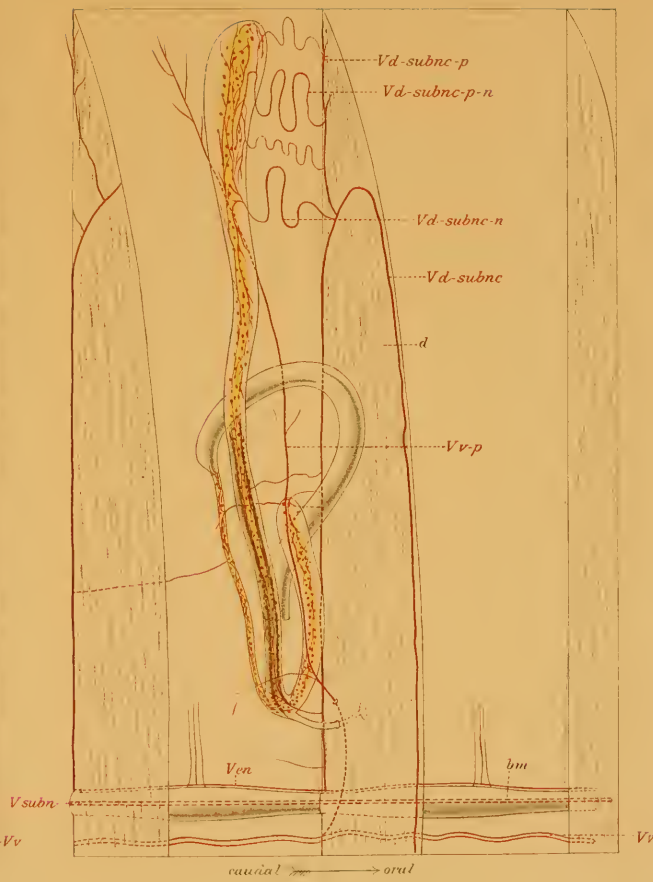


Fig. 2.

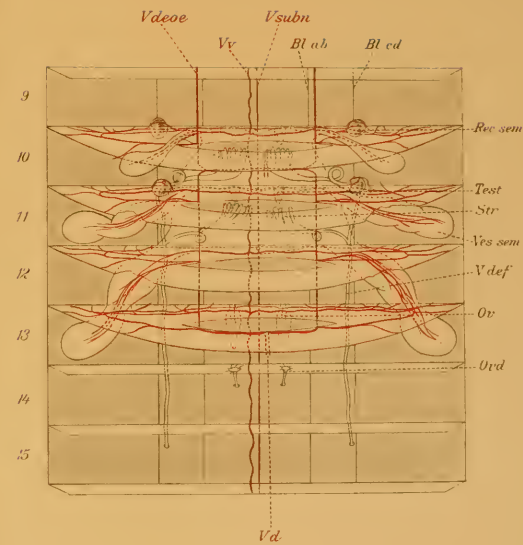


Fig. 3.



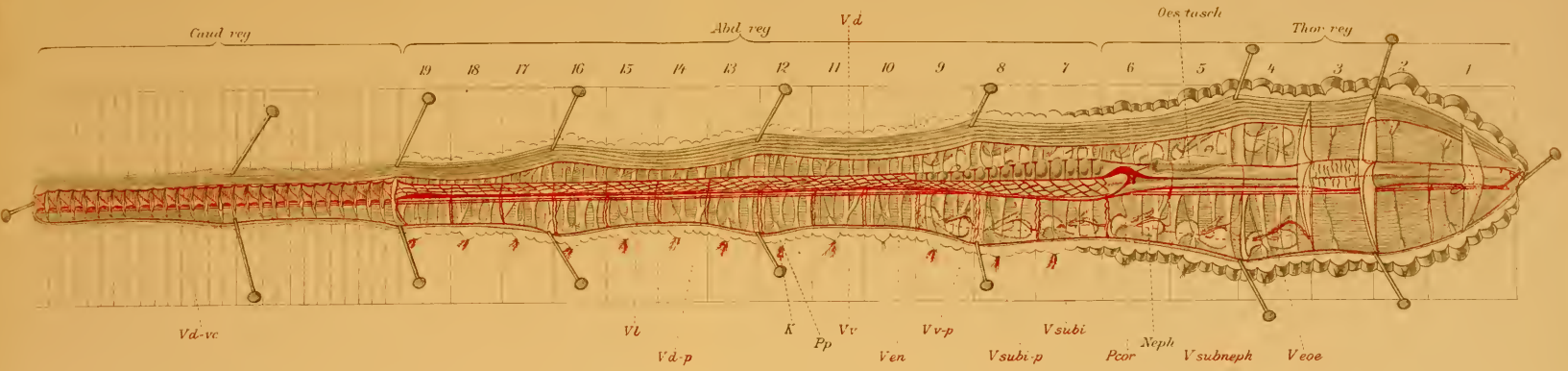


Fig. 1.

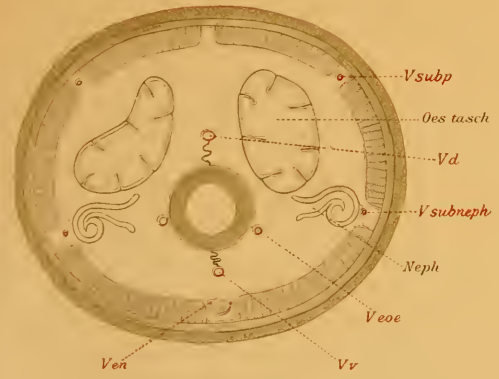


Fig. 2.

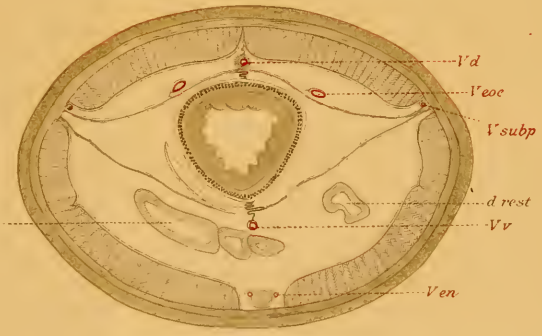


Fig. 3.

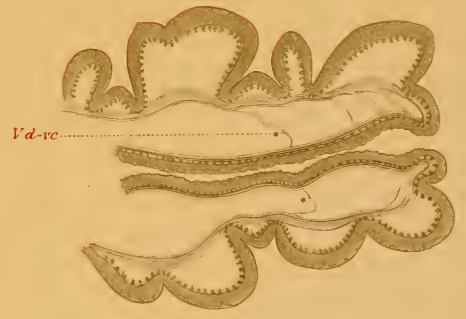


Fig. 4.