

Aus der Zoologischen Forschungsstelle der Deutschen Akademie der Wissenschaften
zu Berlin im Berliner Tierpark (Leiter: Prof. Dr. HEINRICH DATHE)

ZUR KENNNTNIS DES EXKRETIONSSYSTEMS EINIGER
DIGENETISCHER TREMATODEN (UNTERORDNUNGEN
PLAGIORCHIATA, BRACHYLAEMATA, STRIGEATA)

Von

KLAUS ODENING

Mit 8 Textabbildungen

(Eingegangen am 29. November 1960)

I. Allgemeines

Der Feinbau des Exkretionssystems der digenetischen Trematoden ist noch heute bei den meisten Arten, bei vielen Gattungen, bei manchen Familien und sogar bei noch höheren systematischen Kategorien gänzlich unbekannt. Bei denjenigen Arten, über die Angaben von einem bestimmten Entwicklungsstadium vorliegen, ermangelt es in vielen Fällen der Kenntnis der anderen Stadien, d. h. der Entwicklung des Exkretionssystems. Dem Feinbau des Exkretionssystems ist von den Trematodenforschern der klassischen Periode in der Taxonomie der Digenea, die vor allem durch LOOSS, ODHNER und POCHE verkörpert wurde, kaum systematische Bedeutung beigemessen worden — obwohl LOOSS einer der ersten war, denen wir exakte und vollständige Angaben über das Exkretionssystem verschiedener Digenea verdanken (weitere, allerdings weniger umfangreiche und vollständige Ergebnisse lieferten die Untersuchungen von VILLOT, FRAIPONT, POIRIER, MONTICELLI, KAMPMANN, BUGGE, SINICYN u. a. in dieser Periode). Erst in Verbindung mit der planmäßigen Erforschung von Entwicklungszyklen und Larvenstadien wurden in größerem Umfang Kenntnisse über das Exkretionssystem und seine Entwicklung erworben. Als Pioniere sind hier CORT, FAUST und SEWELL zu nennen. Gleichzeitig wurde die Frage der systematischen Bedeutung des Exkretionssystems oder einzelner seiner Teile aufgeworfen und teils positiv, teils negativ beantwortet. Stellte BAER (1924) noch die Exkretionsblase, also den morphologisch größten Bestandteil des Systems, in den Vordergrund phylogenetisch-systematischer Erwägungen, so waren es bei DUBOIS (1929) der Verlauf der Ansatzstücke oder der vorderen Hauptgefäße bei der Cercarie; bei SINICYN (1905) und DOLLFUS (1930) der Ansatzmodus des Gefäßsystems an der Endblase, bei CORT (1917—1919) und FAUST (1929, 1932) die Zahl der Protonephridien und deren Anordnung (von FAUST in der

speziellen Protonephridienformel ausgedrückt); und bei LA RUE (1957) das Prinzip des Bildungsmodus der Exkretionsblase bei der Cercarie, die in erster Linie als systematisch bedeutsam angesehen wurden. Alle diese Ansichten erweisen sich trotz der sich teilweise widersprechenden Schlußfolgerungen, die aus ihnen gezogen worden sind, heute als sehr wertvoll bei dem Versuch einer systematischen Verwendung des Exkretionssystems.

Dogmatisch angewandt, kann keines der angeführten Prinzipien zu einer natürlichen Einteilung aller Digenea führen. Bei einer je nach der speziellen Gruppe der Digenea verschiedenen kombinierten Anwendung lassen sich jedoch zweifellos wichtige systematische Zusammenhänge klären, vorausgesetzt, wenn die übrigen morphologischen und biologischen Eigentümlichkeiten aller Entwicklungsstadien gebührend berücksichtigt werden. Der Feinbau des Exkretionssystems der Digenea und seine Entwicklung hat also durchaus taxionomische Bedeutung, ist aber zumindest in der suprafamiliaren Systematik oft als Komplex bestimmter morphologischer und ontogenetischer Merkmale dem umfassenderen Komplex der für bestimmte Großgruppen unterschiedlich verlaufenden allgemeinen Ontogenese (z. B. Vorhandensein oder Fehlen von Redien im Entwicklungsgang) und der Gesamtorganisation der Cercarien unterzuordnen. In diesem Sinne sind sowohl meine programmatischen Vorschläge zur Großgliederung der Digenea (ODENING 1960 c, 1961 b) als auch mein Entwurf zur Taxionomie der Unterordnung Plagiorchiata (ODENING 1959 b) zu verstehen.

Innerhalb der Unterordnung Plagiorchiata spielen die Merkmale des Exkretionssystems eine besonders wichtige Rolle beim Herausarbeiten näher miteinander verwandter Gattungen, Unterfamilien und Familien (vgl. JOHNSTON und ANGEL 1940; ODENING 1959 b, 1960 a, b, d—g; zu anderen Schlußfolgerungen unter Verwendung des Exkretionssystems kamen McMULLEN 1937 b; BYRD und DENTON 1938; BYRD 1940, 1950). Die Hauptmerkmale des Exkretionssystems sind durch den Ansatzmodus des Gefäßsystems (Mündungsstelle der Ansatzstücke an der Exkretionsblase), die Form und Ausdehnung der Endblase, die Beschaffenheit der Ansatzstücke oder anderer Gefäße (z. B. deren Länge oder charakteristischer Verlauf, Vorhandensein oder Fehlen von Cilienbesatz usw.), die allgemeine (LOOSS 1894) und die spezielle Protonephridienformel (FAUST 1924), sowie durch die Größe der Flimmertrichter und vielleicht auch der Wimperflammenzellen gegeben. Was den letzten Punkt betrifft, so muß festgestellt werden, daß es in den neueren Arbeiten über das Exkretionssystem nicht allgemein üblich ist, derartige Maße anzugeben (vgl. dagegen LOOSS 1894). Es existieren aber bisweilen beträchtliche Größenunterschiede, weshalb es nicht uninteressant wäre, bei Vorliegen zahlreicherer Angaben Vergleiche anzustellen.

II. Spezieller Teil

1. *Prosthogonimus* LÜHE 1899 (Abb. 1). Bei mehreren präadulten und adulten *Prosthogonimus ovatus* (RUDOLPHI 1803) (Plagiorchiata, Ochetosomatoidea: Prosthogonimidae) von 1—3,4 mm Länge aus der Bursa Fabricii von *Apus apus* L. wurden folgende Ergebnisse erzielt.

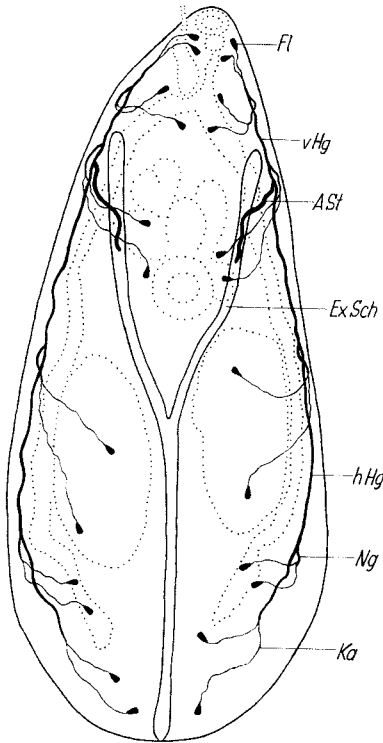


Abb. 1. *Prosthogonimus ovatus* aus *Apus apus*. Exkretionssystem eines etwa 1,8 mm langen präadulten Exemplars. Fl Flimmertrichter; vHg vorderes Hauptgefäß; ASst Ansatzstück; ExSch Exkretionsblasenschenkel; hHg hinteres Hauptgefäß; Ng Nebengefäß; Ka Kapillare. Original

Die Endblase ist typisch Y-förmig; Stamm und Schenkel sind ziemlich dünn. Die Gabelungsstelle liegt etwa in der Mitte der Testes zwischen diesen. Die Schenkel enden extra-caecal, meist kurz hinter der Höhe der Darmgabelung. Die Ansatzstücke des Gefäßsystems münden ochetosomatoid, etwa auf der Höhe der vorderen Hälfte des Bauchsaugnapfs. Das Ansatzstück jeder Körperseite nimmt posterolateral von dem blinden Ende des jeweiligen Exkretionsblasenschenkels ein vorderes und ein hinteres Hauptgefäß auf. Zu jedem vorderen und zu jedem hinteren Hauptgefäß gehören 3 Zweierkapillarenbüschel, die mit Ausnahme der terminalen durch Nebengefäße mit den Hauptgefäßen in Verbindung stehen. Die Protonephridienformel lautet demnach $2[(2 + 2 + 2) + (2 + 2 + 2)] = 24$ Flimmertrichter. Die Flimmertrichter sind kegelförmig, ihre Länge beträgt 0,016 bis 0,019 mm, ihre maximale Breite 0,007—0,009 mm. Sie sind stets medianwärts gerichtet.

Diskussion. Der vorliegende Befund stellt offenbar den ersten vollständigen Bericht über das Exkretionssystem adulter Vertreter der Gattung *Prosthogonimus* dar. Die ersten unvollständigen und bezüglich des Ansatzmodus keineswegs eindeutigen Angaben über das Exkretionssystem der Cercarie und Metacercarie von *Prosthogonimus pellucidus* (v. LINSTOW 1873) stammen von SZIDAT (1926); diese Angaben wurden von DOLLFUS (1930) so interpretiert, als sei damit der ochetosomatoide Ansatzmodus bei *Prosthogonimus* schon nachgewiesen. Es war jedoch MACY (1934), der zum erstenmal den Feinbau des Exkre-

tionssystem adulter Vertreter der Gattung *Prosthogonimus* dar. Die ersten unvollständigen und bezüglich des Ansatzmodus keineswegs eindeutigen Angaben über das Exkretionssystem der Cercarie und Metacercarie von *Prosthogonimus pellucidus* (v. LINSTOW 1873) stammen von SZIDAT (1926); diese Angaben wurden von DOLLFUS (1930) so interpretiert, als sei damit der ochetosomatoide Ansatzmodus bei *Prosthogonimus* schon nachgewiesen. Es war jedoch MACY (1934), der zum erstenmal den Feinbau des Exkre-

tionssystems der Metacercarie des nordamerikanischen *P. macrorchis* MACY 1934 vollständig dargestellt hat, bei der die Protonephridienformel $2[(2+2+2)+(2+2+2)]$ und ochetosomatoider Ansatzmodus vorliegen. — KOMIYA (1951) beschrieb das Exkretionssystem einer Metacercarie aus *Ephemera*-Larven in China, von der er mit großer Wahrscheinlichkeit annahm, daß sie zur Gattung *Prosthogonimus* gehöre (die Lage des Genitalporus und die Lagebeziehung der Testes zueinander sprechen z. B. dafür). KOMIYA stellte ochetosomatoiden Ansatzmodus und die Protonephridienformel $2[(3+3+3)+(3+3+3)]$ fest. Auf Grund der Protonephridienformel kommt KOMIYA zu der Vermutung, daß MACY jeweils einen Flimmertrichter in jeder Gruppe übersehen habe. Durch den vorliegenden Nachweis der Formel $2[(2+2+2)+(2+2+2)]$ bei adulten Exemplaren von *P. ovatus* erscheint die Vermutung von KOMIYA ungerechtfertigt. — Für die Familie Prosthogonimidae WARD 1918 liegen nunmehr folgende Tatsachen bezüglich des Feinbaus des Exkretionssystems vor: 1. Bei der Metacercarie einer nordamerikanischen Art sowie bei der Marita einer europäischen Art wurden die Protonephridienformel $2[(2+2+2)+(2+2+2)]$ und ochetosomatoider Ansatzmodus nachgewiesen. — 2. Die Zugehörigkeit der von KOMIYA gefundenen Metacercarien zur Gattung *Prosthogonimus* oder zumindest zur Familie Prosthogonimidae ist zwar wahrscheinlich, aber noch nicht als gesichert anzusehen, was KOMIYA selbst auch zum Ausdruck brachte. — 3. Es ist nicht erwiesen, daß zu der von KOMIYA gefundenen Metacercarie eine von KOMIYA in der gleichen Arbeit behandelte Cercarie gehört, deren Protonephridienformel auch $2[(3+3+3)+(3+3+3)]$ lautet, deren Ansatzmodus aber plagiorchioid ist.

2. Plagiorchis LÜHE 1899 (Abb. 2, 3). Bei mehreren präadulten und adulten *Plagiorchis maculosus* (RUDOLPHI 1802) aus dem Dünndarm von *Apus apus* L. sowie bei *P. vespertilionis marii* (SKRJABIN 1920) aus dem Dünndarm von *Certhia brachydactyla* BREHM wurden die Protonephridienformel $2[(3+3+3)+(3+3+3)]$, plagiorchioider Ansatzmodus und das Vorhandensein langer, charakteristisch verlaufender Nebengefäße nachgewiesen. Die untersuchten Exemplare von *P. maculosus* waren 1,5—3,2 mm lang, diejenigen von *P. vespertilionis marii* hatten eine Länge von 2,4—3,2 mm. Die oft vielfach gewundenen Kapillaren sind ziemlich lang. Die Flimmertrichter sind kegelförmig und bei beiden Arten 0,017—0,019 × 0,007—0,009 mm groß. Die Y-förmige Endblase gabelt sich im Bereich der Mitte oder des Vorderrandes des vorderen Testis. Die Endblasenschenkel reichen nach vorn nicht über den Bereich des Ovariums hinaus.

Diskussion. Die Artsystematik des Genus *Plagiorchis* ist gegenwärtig noch immer problematisch. Es taucht immer wieder die von verschiedenen Autoren verschieden beantwortete Frage auf, wie groß die morpho-

logische Variationsbreite der Maritae ist. Für die beiden Formen *P. maculosus* und *P. vespertilionis marii* sollen diese Probleme Gegenstand einer besonderen Arbeit sein (ODENING 1961 a). — Das Exkretionssystem ist bis jetzt vollständig bekannt von *P. muris* (Prädultus

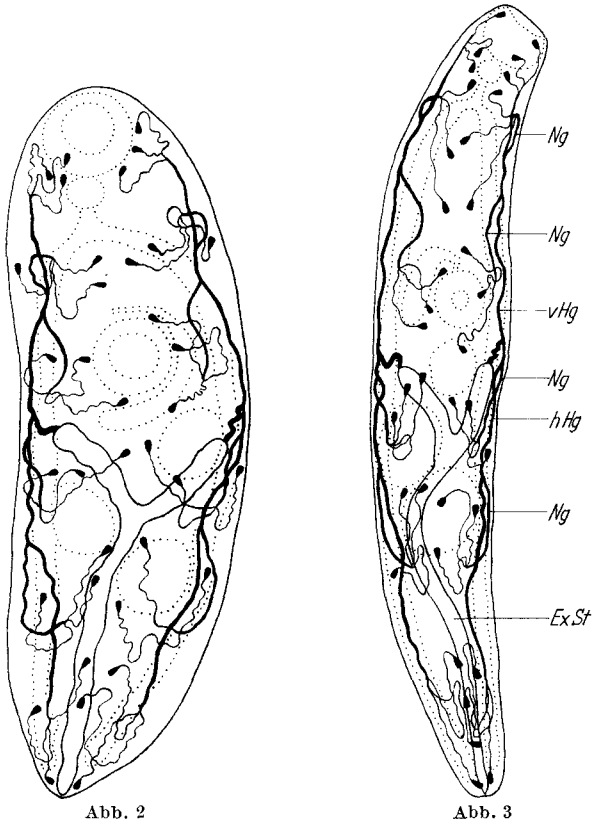


Abb. 2. *Plagiorchis maculosus* aus *Apus apus*. Exkretionssystem eines etwa 2 mm langen adulten Tieres. Original.

Abb. 3. *Plagiorchis vespertilionis marii* aus *Certhia brachydactyla*. Exkretionssystem eines etwa 2,8 mm langen adulten Tieres. Ng Nebengefäß; vHg vorderes Hauptgefäß; hHg hinteres Hauptgefäß; ExSt Stamm der Exkretionsblase. Original

und Adultus, vgl. McMULLEN 1936, 1937 a), *P. muris jaenschii* (Cercarie, vgl. JOHNSTON und ANGEL 1951), *P. multiglandularis megalorchis* (Cercarie, vgl. REES 1952), *P. maculosus parorchis* (MACY 1956) n. comb. (Metacercarie, vgl. MACY 1960). Bei allen diesen Formen liegen die gleiche Protonephridienformel $2[(3 + 3 + 3) + (3 + 3 + 3)]$, der gleiche plagiorchioide Ansatzmodus und eine ähnliche Ausdehnung der Endblase vor. Es sei noch erwähnt, daß bei den Cercarien von *P. proxi-*

mus und *P. vespertilionis micracanthos* (vgl. McMULLEN 1937a) sowie von *P. cirratus* (vgl. BUTNER und VACHER 1960) eine der Formel $2[(3 + 3 + 3) + (3 + 3 + 3)]$ entsprechende Zahl von Flimmertrichtern vermutet wird. „*Plagiorchis ramlianus*“ (LOOSS 1896) betrachte ich nicht als zur Gattung *Plagiorchis* gehörig (ODENING 1959a). Es erfolgt also soweit bis jetzt bekannt keine Vermehrung der Protonephridien im Laufe der Entwicklung von der voll entwickelten Cercarie über die Metacercarie bis zur Marita. Artspezifische Merkmale scheint das Exkretionssystem bei *Plagiorchis* nicht zu bieten (leider liegen nicht bei allen Darstellungen des Exkretionssystems Angaben über die Größe der Flimmertrichter vor).

3. *Glythelmins* STAFFORD 1905 (Abb. 4). Bei 2 präadulten (Länge 0,8 und 1,8 mm) und bei einem adulten Exemplar (Länge 3 mm) von *Glythelmins rugocaudata* (YOSHIDA 1916) (Plagiorchiata, Plagiorchioidea: Brachycoeliidae) aus dem Dünndarm einer frisch aus Nord-Korea eingeführten *Rana nigromaculata* HALLOWELL konnte der Feinbau des Exkretionssystems vollständig ermittelt werden. Die Endblase ist typisch I-förmig und relativ dünn. Sie erstreckt sich nach vorn bis etwa zum Hinterrand der parallel liegenden Testes. Die Ansatzstücke münden seitlich am Vorderende der Blase (plagiorchioid). Sie weisen in einem Abschnitt kurz vor der Einmündung in die Endblase eine starke Beflimmerung auf. Die jeweiligen vorderen und hinteren Hauptgefäße münden etwa im Bereich der Mitte der Testes caecal oder extra-caecal in das entsprechende Ansatzstück. Die oft ziemlich langen Nebengefäße sind meist nach hinten gerichtet, die Kapillaren ziehen überwiegend medianwärts. Die Protonephridienformel lautet $2[(3 + 3 + 3) + (3 + 3 + 3)] = 36$ Flimmertrichter. Die Wimperflammen sind länglich-kegelförmig; ihre Länge beträgt 0,010 mm, ihre größte Breite an der Basis 0,004 mm.

Diskussion. Das geschilderte Exkretionssystem entspricht im Prinzip den schon von anderen Arten des Genus *Glythelmins* (*G. californiensis* — vgl. CORT 1919, *G. quieta* — vgl. MILLER 1930) und des nahe verwandten Genus *Choledocystus* PEREIRA et CUOCOLO 1941 (*Ch. elegans* — vgl. RUIZ 1949) bekannten Verhältnissen. Neu ist die Feststellung eines mit Cilienbesatz versehenen Bereiches der Ansatzstücke. MILLER (1930) schreibt in bezug auf *G. quieta*: “No evidence of cilia lining the walls of the excretory tubules is evident.“ — Einen Cilienbesatz der Ansatzstücke konnte ich früher auch bei der zur gleichen Familie (Brachycoeliidae) gehörenden Art *Brachycoelium salamandrae* feststellen (ODENING 1959b). Im Unterschied zu jener *Brachycoelium*-Art konnte ich bei *Glythelmins rugocaudata* kein Hineinragen der Ansatzstücke in die Endblase beobachten. Nach RANKIN (1944) liegt schon bei der Cercarie von *G. quieta* die Protonephridienformel $2[(3 + 3 + 3) +$

(3+3+3)] vor. YAMAGUTI (1958, S. 403) gibt als allgemeine Proto-nephridienformel $2 \times 6 \times 3$ für *G. rugocaudata* an; die Quelle dieser Angabe habe ich nicht finden können. Die Form der Exkretionsblase

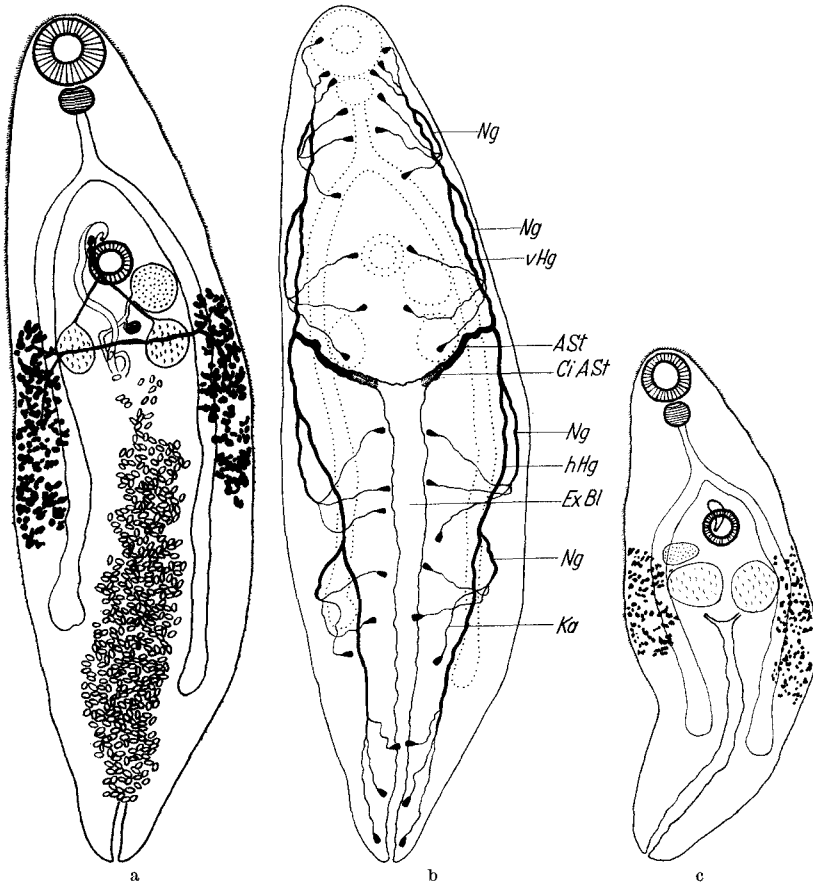


Abb. 4 a—c. *Glythelmins rugocaudata* aus *Rana nigromaculata*. a Totalansicht des größten, 3 mm langen Exemplars; b Exkretionssystem des 3 mm langen Exemplars, *Ng* Neben-gefäß, *vHg* vorderes Hauptgefäß, *ASt* Ansatzstück, *CiASt* mit Cilien besetzter Teil des Ansatzstücks, *hHg* hinteres Hauptgefäß, *ExBl* Exkretionsblase, *Ka* Kapillare; c Totalansicht des 1,8 mm langen Exemplars. Original

bei den Gattungen *Glythelmins*, *Choledocystus* und *Brachycoelium* wird verschieden interpretiert. Obwohl eindeutig eine I-Form bei allen drei Gattungen vorliegt, schreibt YAMAGUTI zur Charakterisierung des Genus *Glythelmins* (mit dem er die Gattung *Choledocystus* verschmilzt): Excretory vesicle Y-shaped... Bezüglich des Genus *Choledocystus* schrieben RUIZ und LEÃO (1942) noch: Vesícula excretora em forma de Y...

während RUIZ (1949) diese Formulierung mit den Worten korrigiert: ...na verdade é mais uma forma de transição entre Y e I. Bei *Glypthelmins* liegt jedenfalls eine reine I-Form vor. Die Form der Endblase ist ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal für die Gattungen *Glypthelmins* und *Astiotrema* LOOSS 1900 (vgl. DOLLFUS 1950). — Es muß in diesem Zusammenhang erwähnt werden, daß für die Art „*Glypthelmins diana*“ BELOUS in SKRJABIN (1958) eine V-förmige Endblase angegeben wird. Dazu kommt noch eine abweichende Lage des Genitalporus bei dieser Art, so daß die Zugehörigkeit zum Genus *Glypthelmins* und damit zur Familie Brachycoeliidae fragwürdig erscheinen muß.

In meinem programmatischen Entwurf zur Gliederung der Plagiorchiata (ODENING 1959 b) habe ich für die Familie Brachycoeliidae folgenden Bestand an Gattungen angegeben: *Brachycoelium*, *Glypthelmins*, *Choledocystus*, *Alloglyptus*, *Eustomos*, *Haplometrana*, *Trautrema*, *Paurophyllum*, *Macroderoides* und *Alloglossidium*. Die Gattung *Tremiorchis* hatte ich von den Brachycoeliidae ausgeschlossen und provisorisch den Plagiorchiidae zugeteilt, da bezüglich der Form der Endblase widersprüchliche Angaben vorliegen (vgl. BHALERAO 1926, VERMA 1930, SKRJABIN 1958, S. 607, Fig. 175 b und g). Eine ähnliche Widersprüchlichkeit ergibt sich im Fall von *Alloglossidium* (vgl. McMULLEN 1935, CRAWFORD 1937), so daß diese Gattung vorläufig nur mit Vorbehalt zu den Brachycoeliidae zu rechnen ist. Den Brachycoeliidae sind außer den bei ODENING (1959 b) angeführten Gattungen noch *Paramacroderoides* VENARD 1941, *Neomicroderma* PARK 1940, *Bhaleropharynx* SKRJABIN et ANTIPIN 1958 und wahrscheinlich auch *Megacustis* BENNETT 1935 hinzuzufügen.

Die Frage der Einteilung der Brachycoeliidae in Unterfamilien soll vorläufig zurückgestellt werden. Neuerdings hat CHENG (1959, 1960) die Frage des Umfangs und der Definition der Brachycoeliidae aufgegriffen. CHENG (1960) kommt zu der Schlußfolgerung, daß die Genera *Glypthelmins*, *Brachycoelium* und *Mesocoelium* ODHNER 1911 auf Grund des gleichen Typs des Entwicklungszyklus nahe miteinander verwandt seien und deshalb in einer eigenen Familie Brachycoeliidae zusammengefaßt werden müßten, zur Abgrenzung gegenüber den Vertretern der Familien Plagiorchiidae und Dicrocoeliidae. Diese Beweisführung ist jedoch nicht stichhaltig, da auch innerhalb der Plagiorchiidae bei *Opisthioglyphe ranae* ein Invasionsmodus ohne eigentlichen Hilfswirt vorkommt (JOYEUX und BAER 1953).

Die Art *Glypthelmins rugocaudata* wurde von YOSHIDA (1916) aus Japan und von BELOUS in SKRJABIN (1958) aus dem Fernen Osten der UdSSR beschrieben. SKRJABIN und ANTIPIN in SKRJABIN (1958) weisen darauf hin, daß die beiden vorliegenden Beschreibungen sich nicht völlig decken. Nach BELOUS ist das Ovarium größer als die Testes, die Dotter-

stöcke reichen bis zur Höhe des Bauchsaugnapf-Vorderrandes, und die Bestachelung der Cuticula erstreckt sich nur auf die vordere Körperhälfte. Nach YOSHIDA ist das Ovarium kleiner als die Testes, die Dotterstöcke reichen bis zur Höhe des Ovarium-Hinterrandes, und die Cuticula-Bestachelung erstreckt sich auf die vorderen 3 Körperviertel. — Bei meinen nordkoreanischen Exemplaren liegen folgende Verhältnisse vor: Das größte Tier (Abb. 4a) zeigt ein Ovarium, das größer als die Testes ist; bei dem kleineren Tier (Abb. 4c) ist es umgekehrt. Die vordere Grenze der Dotterstöcke variiert ebenfalls. Die Cuticula-Bestachelung ist deutlich von vorn bis zur Körpermitte zu erkennen, dahinter ist sie nur spärlich entwickelt und nur im lebenden Zustande zu beobachten.

4. *Pleurogenes* Looss 1896, *Prosotocus* Looss 1899 (Abb. 5, 6). Das Exkretionssystem von *Pleurogenes claviger* (RUDOLPHI 1819) und *Prosotocus confusus* (LOOSS 1894) aus dem Dünndarm mitteleuropäischer Frösche ist schon von LOOSS (1894) in vorbildlicher Weise ausgearbeitet worden. Da Looss keine Abbildung des vollständigen Exkretionssystems der beiden Arten gegeben hat, sei dies hier nachgeholt. Das Material für meine Nachprüfung der Loossschen Befunde — die ich in vollem Umfang bestätigen kann — stammte aus dem Dünndarm von *Rana esculenta* aus der Berliner Umgebung. Beide Arten haben eine V-förmige Endblase, deren Schenkel bei *Pleurogenes* recht kurz, bei *Prosotocus* hingegen recht lang sind. Der Ansatzmodus ist in beiden Fällen plagiorchoid, die Protonephridienformel beträgt $2[(3 + 3 + 3) + (3 + 3 + 3)] = 36$. Meine Meßergebnisse an den Flimmertrichtern lauten für *Pleurogenes claviger*: 0,010—0,011 mm Länge, 0,004—0,005 mm größte Breite an der Basis; für *Prosotocus confusus*: 0,013—0,017 mm Länge, 0,006—0,007 mm maximale Breite an der Basis. Systematische Stellung der beiden Gattungen: Plagiorchia, Plagiorchioidea: Pleurogenidae.

5. *Leucochloridium* CARUS 1835 (Abb. 7). Bei der Lebenduntersuchung von *Leucochloridium* ? *macrostomum* (RUDOLPHI 1803) (Brachylaemata: Leucochloridiidae) aus der Kloake von *Turdus merula* L. aus dem Berliner Tierpark konnte bei den voll geschlechtsreifen Tieren ein Teil der Flimmertrichter des Vorderkörpers ermittelt werden. Danach scheint bei den Maritae dieser Art eine sehr hohe Zahl von Wimperflammenzellen vorzuliegen. Größe der Flimmertrichter: 0,009—0,010 mm lang, an der Basis 0,003—0,004 mm breit. MÖNNIG (1922) stellte beim Cercariaeum von *L. macrostomum* die Protonephridienformel $2[(3 + 3) + (3 + 3 + 3 + 3)]$ fest. Es erfolgt offenbar im Laufe der Entwicklung der Maritae eine beachtliche Vermehrung der Zahl der Protonephridien.

6. *Alaria* SCHRANK 1788 (Abb. 8). Als Untersuchungsobjekte dienten 0,5—1,0 mm lange Mesocercarien¹ von *Alaria alata* (GOEZE 1782)

(Strigeata, Strigeoidea: Diplostomatidae) aus den Fettkörpern, den Mesenterien und dem Perikard von *Natrix natrix natrix* L. aus der Berliner Umgebung sowie aus der Lunge einer Laboratoriumsmaus, auf welche die Larven durch Verfütterung von Organteilen einer Ringelwurm übertragen worden waren (Dauer des Aufenthalts der Larven

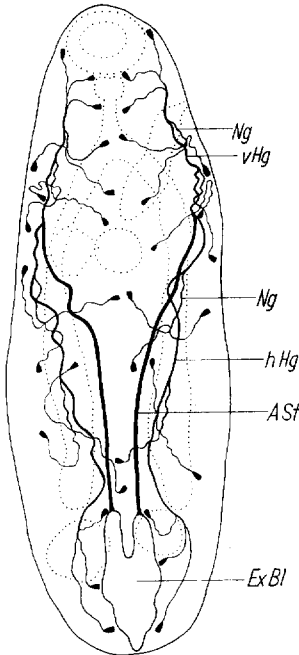


Abb. 5. *Pleurogenes claviger* aus *Rana esculenta*. Exkretionssystem eines 1,8 mm langen adulten Tieres; *Ng* Nebengefäß; *vHg* vorderes Hauptgefäß; *hHg* hinteres Hauptgefäß; *ASt* Ansatzstück; *ExBl* Exkretionsblase.
Original

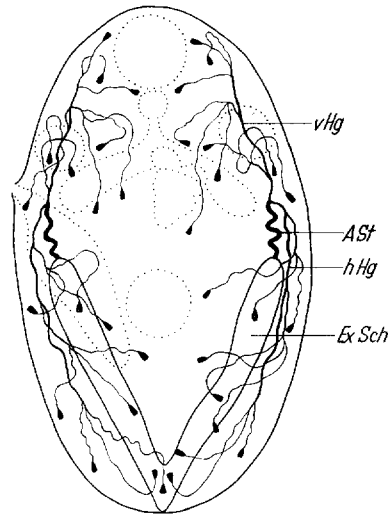


Abb. 6. *Prototocus confusus* aus *Rana esculenta*. Exkretionssystem eines 1 mm langen adulten Tieres; *vHg* vorderes Hauptgefäß; *ASt* Ansatzstück; *hHg* hinteres Hauptgefäß; *ExSch* Exkretionsblasenschenkel.
Original

in der Maus: 1 Monat). Bei den verschiedenen großen Larven lagen einheitlich die folgenden Verhältnisse vor. Die Endblase ist V-förmig. Ihre Schenkel gehen in gewundene Ansatzstücke über. Etwa auf der Höhe zwischen Bauchsaugnapf und dem Ende der Darmschenkel geben diese Ansatzstücke ein seitlich nach hinten umbiegendes, gewundenes verlaufendes Verbindungsstück zu den Hauptgefäßen des primären Exkretionssystems ab. Diese Verbindungsstücke münden meist etwas hinter der Höhe des Endes der Darmschenkel in die Hauptgefäße des primären Exkretionssystems ein. Das Reserveblasensystem ist bei den Larven nur in Form eines kleinen, anteromedial gerichteten Zapfens

entwickelt, der an der Stelle als kleine Fortsetzung des Ansatzstücks erscheint, wo das Verbindungsstück vom Ansatzstück abzweigt.

Primäres Exkretionssystem. Im Bereich des hinteren Hauptgefäßes münden 2 Nebengefäße 1. Ordnung, die ihrerseits je 2 Nebengefäße

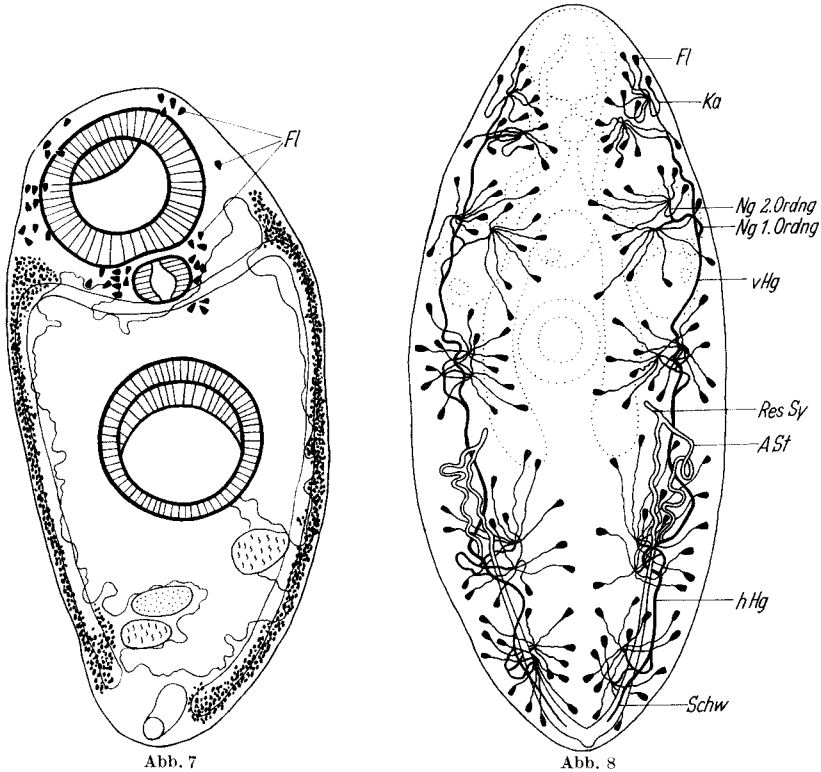


Abb. 7. *Leucochloridium? macrostomum* aus *Turdus merula*. Flimmertrichter *Fl* nur im Vorderkörper und auch dort ohne Anspruch auf Vollständigkeit eingezeichnet. Länge des Tieres 2 mm. Original

Abb. 8. Mesocercarie von *Alaria alata* aus *Natrix natrix*, Exkretionssystem. Länge des Tieres 0,7 mm. *Fl* Flimmertrichter; *Ka* Kapillare; *Ng 2. Ordng* Nebengefäß 2. Ordnung; *Ng 1. Ordng* Nebengefäß 1. Ordnung; *vHg* vorderes Hauptgefäß; *Res Sy* Anlage des Reserveblasensystems; *ASt* Ansatzstück; *hHg* hinteres Hauptgefäß; *Schw* Rest des Schwanzgefäßes der Cercarie. Original

2. Ordnung aufnehmen. In jedes Nebengefäß 2. Ordnung münden 7 Kapillaren. Im Bereich des vorderen Hauptgefäßes münden 3 Nebengefäße 1. Ordnung, die ebenfalls je 2 Nebengefäße 2. Ordnung mit je 7 Kapillaren aufnehmen. Die Protonephridienformel lautet demnach: $2[(2 \cdot 7 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 7) + (2 \cdot 7 + 2 \cdot 7)] = 140$ Flimmertrichter. Die Wimperflammen sind kegelförmig, 0,009—0,010 mm lang und an ihrer Basis 0,004—0,005 mm breit.

*Diskussion*¹. Die Mesocercarie von *Alaria alata* wurde in Europa von Dänemark bis Korsika, von England bis zum Wolga-Delta beobachtet. Als primäre, obligatorische Wirte dieser Larve dienen Kaulquappen oder Frösche, als sekundäre, fakultative Mesocercarienwirte treten Schlangen, Nagetiere, Insektenfresser, Hausrinder, Wild- und Hauschweine („Dunckerscher Muskelegel“), Marderartige und sogar Vögel in Erscheinung (SAVINOV 1953). In der Berliner Umgebung und in Mecklenburg spielen offenbar Ringelnattern und teilweise auch Kreuzottern im Hinblick auf eine mögliche „Mesocercarien-Alariose“ bei verschiedenen Säugetieren epidemiologisch eine Rolle (vgl. ODENING 1960d), indem die Larven auf Grund der Froschnahrung in den Schlangen angereichert und so konzentriert werden. Die Mesocercarie von *Alaria alata* entspricht morphologisch den Mesocercarien nordamerikanischer *Alaria*-Arten. Das bei den Mesocercarien von *A. alata* ermittelte Exkretionssystem entspricht, wie auch die übrige Morphologie, im Grundtypus den Verhältnissen bei den Mesocercarien nordamerikanischer *Alaria*-Arten. Dieser Grundtypus kann durch die allgemeine Formel $2[(n \cdot x + n \cdot x + n \cdot x) + (n \cdot x + n \cdot x)]$ ausgedrückt werden. Dabei ist x = die zumindest im Durchschnitt artkonstante Zahl von Protonephridien einer zu einem Nebengefäß 2. Ordnung gehörenden Gruppe, n = der artkonstante Multiplikationsfaktor für eine solche Gruppe (n = Zahl der in ein Nebengefäß 1. Ordnung mündenden Nebengefäße 2. Ordnung).

Bei den Mesocercarien von *Alaria alata*, „*A. marci*“, *A. intermedia*, *A. arisaemoides* und *A. canis* ist $n = 2$, bei der Mesocercarie

¹ Bezüglich des Terminus für dieses Larvenstadium herrscht im europäischen Schrifttum einige Verwirrung. Nach der Terminologie von POTECHINA (1950, 1951), PETROV und DUBNICKIJ (1950), SAVINOV (1952, 1953, 1954), STEFAŃSKI und TARCZYŃSKI (1953) u. a. wird die Larve als Metacercarie bezeichnet. Diese Bezeichnung ist teilweise in der deutschen veterinär-parasitologischen Literatur verwendet worden (z. B. SPREHN 1957, BORCHERT 1958). Ich neige bisher auf Grund der von den genannten sowjetischen und polnischen Forschern gewonnenen Ergebnisse über die Biologie dieses Larvenstadiums ebenfalls zu der Annahme, daß die Bezeichnung Metacercarie in diesem Fall richtig ist (z. B. ODENING 1960d). Wie SUDARIKOV (1959) dargelegt hat, ist jedoch das in Frage stehende Larvenstadium als Mesocercarie zu bezeichnen. Dabei ist zu beachten, daß das den Terminus Metacercarie beanspruchende Stadium bei unserer europäischen *Alaria alata* nur in den Lungen des Endwirts auftritt (d. h. daß die Angaben von DOLLFUS und CHABAUD 1953 und bei LERCHE, RIEVEL und GOERTTLER 1957 über Kleinsäuger als mögliche Wirte der Metacercarien bei *A. alata* nicht zutreffen). Herr Dr. PEARSON (Brisbane) hat sich freundlicherweise der Mühe unterzogen und mir ausführlich brieflich auseinandergesetzt, daß der Terminus Mesocercarie morphologisch zu definieren ist und daher auch bei *A. alata* angewendet werden muß.

von *A. mustelae* ist $n = 1$. Die entsprechenden speziellen Formeln lauten:

Species	Spezielle Formel	Autor
<i>A. alata</i> ($x = 7, n = 2$)	$2 [(2 \cdot 7 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 7) + (2 \cdot 7 + 2 \cdot 7)]$	mihi
„ <i>A.</i> “ <i>marcianae</i> ($x = 6, n = 2$)	$2 [(2 \cdot 6 + 2 \cdot 6 + 2 \cdot 6) + (2 \cdot 6 + 2 \cdot 6)]$	CORT 1918
<i>A. intermedia</i> ($x = 4, n = 2$)	$2 [(2 \cdot 4 + 2 \cdot 4 + 2 \cdot 4) + (2 \cdot 4 + 2 \cdot 4)]$	OLIVIER und ODLAUG 1938
<i>A. mustelae</i> ($x = 3, n = 1$)	$2 [(1 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 3) + (1 \cdot 3 + 1 \cdot 3)]$	BOSMA 1934
<i>A. arisaemoides</i> ($x = 8^1, n = 2$)	$2 [(2 \cdot 8 + 2 \cdot 8 + 2 \cdot 8) + (2 \cdot 8 + 2 \cdot 8)]$	PEARSON 1956
<i>A. canis</i> ($x = 6^1, n = 2$)	$2 [(2 \cdot 6 + 2 \cdot 6 + 2 \cdot 6) + (2 \cdot 6 + 2 \cdot 6)]$	PEARSON 1956

¹ Am häufigsten beobachtete Zahlen.

In den Beschreibungen des Exkretionssystems der Mesocercarien von „*A.*“ *marcianae*, *A. intermedia* und *A. mustelae* findet sich kein Hinweis auf ein Variieren der Zahl der Flimmertrichter. PEARSON (1956) fand hingegen bei den Mesocercarien von *A. arisaemoides* und *A. canis* erhebliche Variationen der Protonephridienzahl einer Gruppe sowohl in einem Individuum als auch von Individuum zu Individuum. PEARSON fand bei 220 untersuchten Kapillargruppen von *A. arisaemoides*-Mesocercarien in 0,5% $x = 5$, in 1,4% $x = 6$, in 15,4% $x = 7$, in 49,5% $x = 8$, in 26,4% $x = 9$, in 6,4% $x = 10$ und in 0,5% $x = 12$. Bei 171 untersuchten Kapillarengruppen von *A. canis*-Mesocercarien stellte er fest in 0,6% $x = 4$, in 6,4% $x = 5$, in 55,0% $x = 6$, in 33,4% $x = 7$, in 4,7% $x = 8$. Er bemerkt weiterhin, daß bei beiden Arten "considerable variation occurred also in the pattern of branching within individual capillary groups. That is, all of the capillaries in a group did not arise together from the ends of the secondary branches of the collecting tubules."

Es sei in diesem Zusammenhang vermerkt, daß CHABAUD in DOLLFUS und CHABAUD (1953) bei Mesocercarien von *A. alata* aus einem Wildschwein erstmalig eine Darstellung des Exkretionssystems gegeben hat, die von meinen oben geschilderten Befunden stark abweicht.

CHABAUD hat in einer Zeichnung bei einer etwa 0,6 mm langen Mesocercarie ein ungefähr der Formel $2[(7+8)+(8+8)]$ oder $2[(7+8+8)+8]$ entsprechendes Protonephridiensystem dargestellt. Im Text heißt es, daß wahrscheinlich 4 Gruppen mit je 8 Kapillaren vorliegen. Zur Erklärung der Differenzen zwischen meinen an mehreren 0,5—1,0 mm langen Mesocercarien gewonnenen Ergebnissen und denjenigen CHA-

BAUDS gibt es 4 Möglichkeiten: 1. CHABAUD hatte eine Larve mit anomal ausgebildetem Exkretionssystem vor sich. 2. Das Exkretionssystem ist überhaupt bei Mesocercarien von *A. alata* variabel. 3. CHABAUD hat eine Larve vorgelegen, bei der die Duplikation der Siebenerkapillarenbüschel noch nicht eingetreten war oder gerade erst begonnen hatte. 4. CHABAUD hat den Doppelcharakter der zu einem Nebengefäß 1. Ordnung gehörenden Kapillarenbüschel nicht erkannt und darüber hinaus eine ganze Doppelgruppe übersehen. — Was meine Feststellungen betrifft, so habe ich eben wegen der Differenzen zwischen meinen Beobachtungen und denen CHABAUDS die Zahl der Wimperflammen in den Doppelgruppen von Mitarbeitern prüfen lassen, welche die Zählungen bestätigten. — Die 1. Möglichkeit muß natürlich offengelassen werden. Die 2. Möglichkeit halte ich zumindest in einem solchen Ausmaß für unwahrscheinlich. Das Zutreffen der 3. Möglichkeit ist meines Erachtens ebenfalls unwahrscheinlich, da CHABAUD eine Larve aus einem Wildschwein untersucht hatte, die also mit hoher Wahrscheinlichkeit vorher schon in einem oder gar mehreren Mesocercarienvirten gelebt haben muß. Zur Klärung der Frage der Duplikation müßten Larven kurze Zeit nach ihrem Eindringen in Amphibienlarven untersucht werden. Es könnte sein, daß unmittelbar nach der Umwandlung des Exkretionssystems der Cercarie in dasjenige der Mesocercarie zunächst die Formel $2[(1 \cdot 7 + 1 \cdot 7 + 1 \cdot 7) + (1 \cdot 7 + 1 \cdot 7)]$ vorliegt ($n = 1$), die dann im Laufe der Entwicklung der Larve eine Duplikation erfährt ($n = 2$). Die 4. Möglichkeit muß offenbleiben.

Bei der Mesocercarie von *A. alata* fehlt ein Cilienbesatz der Ansatzstücke, wie er bei den entsprechenden Larven von *A. intermedia* festgestellt wurde (OLIVIER und ODLAUG 1938). Auch beim Vergleich des Verlaufs der Ansatzstücke der Mesocercarien von *A. alata* und *A. intermedia* ergeben sich Unterschiede. Das Reserveblasensystem der Metacercarie von *A. alata* (die nur in den Lungen des Endwirts vorkommt) hat SUDARIKOV in SKRJABIN (1959, Abb. 57) dargestellt. BOSMA (1934) gibt eine Darstellung der Entwicklung des Reserveblasensystems von *A. mustelae*.

Zusammenfassung

1. Das Exkretionssystem präadulter und adulter Exemplare von *Prosthogonimus ovatus*, *Plagiorchis maculosus*, *Plagiorchis vespertilionis marii*, *Glypthelminis rugocaudata*, *Pleurogenes claviger*, *Prototocus confusus* sowie der Mesocercarie von *Alaria alata* wird vollständig, dasjenige eines adulten *Leucochloridium? macrostomum* unvollständig dargestellt.

2. Bei *Prosthogonimus ovatus* liegen ochetosomatoider Ansatzmodus und die Protonephridienformel $2[(2 + 2 + 2) + (2 + 2 + 2)]$ vor.

3. Die beiden *Plagiorchis*-Arten haben die Protonephridienformel $2[(3 + 3 + 3) + (3 + 3 + 3)]$.

4. *Glyphelminis rugocaudata* hat eine I-förmige Exkretionsblase, plagi-orchioiden Ansatzmodus und die Protonephridienformel $2[(3 + 3 + 3) + (3 + 3 + 3)]$. Die Ansatzstücke des Gefäßsystems sind in ihrem proximalen Bereich mit Cilien besetzt.

5. Das Exkretionssystem von *Pleurogenes claviger* und *Prostococus confusus* wird zeichnerisch dargestellt. Beiden Arten kommt die Protonephridienformel $2[(3 + 3 + 3) + (3 + 3 + 3)]$ zu.

6. Bei der Marita von *Leucochloridium macrostomum* dürfte eine Vermehrung der Protonephridienzahl im Vergleich mit dem Cercariaeum vorliegen.

7. Bei Mesocercarien von *Alaria alata* wurde die Protonephridienformel $2[(2 \cdot 7 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 7) + (2 \cdot 7 + 2 \cdot 7)]$ ermittelt.

Literatur

- BOSMA, N. J.: The life history of the trematode *Alaria mustelae*, sp. nov. Trans. Amer. micr. Soc. **53**, 116—153 (1934).
- BUTTNER, A., et C. VACHER: Recherches sur le développement et l'identification de *Plagiorchis (Multiglandularis) cirratus* (RUDOLPHI 1802). I. Ann. Parasit. hum. comp. **35**, 268—281 (1960).
- CHENG, TH. C.: The life history of *Brachycoelium obesum* NICOLL 1914, with a discussion of the systematic status of the trematode family Brachycoeliidae JOHNSTON 1912. J. Parasit. **46**, 464—474 (1960).
- CORT, W. W.: The excretory system of *Agamodistomum marcianae* (LA RUE), the agamodistome stage of a fork-tailed cercaria. J. Parasit. **4**, 130—134 (1918).
- CRAWFORD, W. W.: A further contribution to the life history of *Alloglossidium corti* (LAMONT) with especial reference to dragonfly naiads as second intermediate hosts. J. Parasit. **23**, 389—399 (1937).
- DOLLFUS, R. PH.: Le point d'aboutissement des canaux collecteurs à la vessie chez les Distomes; son importance au point de vue systématique. Ann. Parasit. hum. comp. **8**, 143—146 (1930).
- Trématodes récoltés au Congo Belge par le Professeur PAUL BRIEN (mai-août 1937). Ann. Mus. Congo Belge (Zool.) (5) **1**, 1—136 (1950).
- , et A. G. CHABAUD: „*Distomum musculorum suis*“ (H. C. J. DUNCKER 1896), mésocercaire d'*Alaria alata* (J. A. E. GOEZE 1782) (Trematoda, Strigeata) chez un sanglier (*Sus scrofa* L. 1758, fera). Ann. Parasit. hum. comp. **28**, 352—364 (1953).
- JOHNSTON, T. H., and M. ANGEL: The life history of *Plagiorchis jaenschii*, a new trematode from the Australian water rat. Trans. roy. Soc. S. Aust. **74**, 49—58 (1951).
- KOMIYA, Y.: On the metacercaria from the body cavity of *Ephemera* sp. naiads, presumably a larval form of *Prosthogonimus* sp. Jap. med. J. **4**, 131—137 (1951).
- LOOSS, A.: Die Distomen unserer Fische und Frösche. Bibl. zool. H. 16. Stuttgart 1894.

- MACY, R. W.: Studies on the taxonomy, morphology, and biology of *Prosthogonimus macrochis* MACY, a common oviduct fluke of domestic fowls in North America. Univ. Minn. techn. Bull. **98**, 1—71 (1934).
- The life cycle of *Plagiorchis vespertilionis parorchis*, n. ssp. (Trematoda: Plagiorchiidae), and observations on the effects of light on the emergence of the cercaria. J. Parasit. **46**, 337—345 (1960).
- McMULLEN, D. B.: The life histories and classification of two allocreadiid-like plagiorchids from fish, *Macroderoides typicus* (WINFIELD) and *Alloglossidium corti* (LAMONT). J. Parasit. **21**, 369—380 (1935).
- A note on the staining of the excretory system of trematodes. Trans. Amer. micr. Soc. **55**, 513—515 (1936).
- The life histories of three trematodes, parasitic in birds, and mammals, belonging to the genus *Plagiorchis*. J. Parasit. **23**, 235—243 (1937a).
- A discussion of the anatomy of the family Plagiorchiidae LÜHE 1901, and related trematodes. J. Parasit. **23**, 244—258 (1937b).
- MILLER, E. L.: Studies on *Glypthelmins quieta* STAFFORD. J. Parasit. **16**, 237—243 (1930).
- MÖNNIG, H. O.: Über *Leucochloridium macrostomum* (*Leucochloridium paradoxum* CARUS). Ein Beitrag zur Histologie der Trematoden. Jena: Gustav Fischer 1922.
- ODENING, K.: Über *Plagiorchis*, *Omphalometra* und *Allocreadium* (Trematoda, Digenea). Z. Parasitenk. **19**, 14—34 (1959a).
- Das Exkretionssystem von *Omphalometra* und *Brachycoelium* (Trematoda, Digenea) und die Taxonomie der Unterordnung Plagiorchiata. Z. Parasitenk. **19**, 442—457 (1959b).
- Das Exkretionssystem von *Leptophallus nigrovenosus* (BELLINGHAM 1844) (Trematoda: Plagiorchiata). Mber. dtsh. Akad. Wiss. Berlin **2**, 33—36 (1960a).
- Das Exkretionsgefäßsystem von *Haematoloechus variegatus* und *H. asper* (Trematoda, Plagiorchiidae). Biol. Zbl. **79**, 91—97 (1960b).
- Zur Großeinteilung der digenetischen Trematoden. Z. Parasitenk. **20**, 170—174 (1960c).
- Studien an Trematoden aus Schlangen, Vögeln und Säugetieren. Mber. dtsh. Akad. Wiss. Berlin **2**, 438—445 (1960d).
- Der Ansatzmodus des Exkretionsgefäßsystems und die systematische Stellung von *Encyclometra* (Trematoda, Digenea). Mber. dtsh. Akad. Wiss. Berlin **2**, 445—449 (1960e).
- Das Exkretionssystem von *Telorchis assula* (DUJARDIN 1845) (Trematoda, Ochetosomatoidea). Z. Parasitenk. **20**, 335—344 (1960f).
- Das Exkretionssystem und die systematische Stellung von *Macrodera* (Trematoda: Ochetosomatoidea). Biol. Zbl. **80**, 85—90 (1961).
- Zur morphologischen Variationsbreite von *Plagiorchis* und *Opisthioglyphe* (Trematoda, Digenea). Mber. dtsh. Akad. Wiss. Berlin (im Druck).
- Historische und moderne Gesichtspunkte beim Aufbau eines natürlichen Systems der digenetischen Trematoden. Biol. Beitr. (im Druck).
- OLIVIER, L., and T. O. ODLAUG: A new mesocercaria (Trematoda: Strigeata) with a note on its further development. J. Parasit. **24**, 369—374 (1938).
- PEARSON, J. C.: Studies on the life cycles and morphology of the larval stages of *Alaria arisaemoides* AUGUSTINE and URIBE 1927 and *Alaria canis* LA RUE and FALLIS, 1936 (Trematoda: Diplostomidae). Canad. J. Zool. **34**, 295—387 (1956).
- RANKIN, J. S.: A review of the trematode genus *Glypthelmins* STAFFORD 1905, with an account of the life cycle of *G. quieta* (STAFFORD 1900) STAFFORD 1905. Trans. Amer. micr. Soc. **63**, 30—49 (1944).

- REES, G.: The structure of the adult and larval stages of *Plagiorchis (Multi glandularis) megalorchis* n. nom. from the turkey and an experimental demonstration of the life history. *Parasitology* **42**, 92—113 (1952).
- RUIZ, J. M.: Considerações sobre o genero „Choledocystus“ PEREIRA et CUOCOLO 1941 (Trematoda: Plagiorchiidae). *Rev. bras. Biol.* **9**, 167—174 (1949).
- , e A. R. LEÃO: Notas helmintológicas. 4. *Choledocystus vesicalis* n. sp., parasita de vesicula biliar do *Bufo marinus* (L.). *Mem. Inst. Butantan* **16**, 209—217 (1942).
- SAVINOV, V. A.: Die Besonderheiten der Entwicklung von *Alaria alata* (GOEZE 1782) im Organismus des definitiven und des Reservewirtes. (Russisch.) Arbeiten über Helminthologie zum 75. Geburtstag von K. I. SKRJABIN, S. 611 bis 616. Moskau 1953.
- SKRJABIN, K. I.: Die Trematoden der Tiere und des Menschen. Grundlagen der Trematodologie. Bd. 14, 1958; Bd. 16, 1959. Moskau.
- SZIDAT, L.: Der Überträger der Trematodenkrankheit unserer Legehühner. *Zbl. Bakt., I. Abt. Orig.* **99**, 561—564 (1926).
- YAMAGUTI, S.: *Systema Helminthum*, Vol. I. The digenetic Trematodes of Vertebrates, Part I, II. New York: Interscience Publishers 1958.

Dr. KLAUS ODENING, Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin,
Zoologische Forschungsstelle im Berliner Tierpark,
Berlin-Friedrichsfelde, Schloßstraße 1