

Erster Beitrag zur Parasitenfauna von *Trutta salar*.

Von

F. Zschokke.

a. Faunistisches.

Der Charakter der Parasitenfauna, die jedes einzelne Geschöpf bewohnt, steht in engstem Zusammenhang mit der Lebensweise des Wirthes. Hauptsächlich wird die Natur der ein Thier heimsuchenden Schmarotzer verschieden sein, je nach der verschiedenen Nahrung des Parasitenträgers. Durch Speise und Trank wird die Mehrzahl der schmarotzenden Würmer in den menschlichen oder thierischen Körper übergeführt. Die Beantwortung der Frage: wie und von was nährt sich ein Geschöpf, gestattet uns gleichzeitig bis zu einem gewissen Grad Schlüsse zu ziehen über die Natur der Schmarotzer, die bei ihm Nahrung und Wohnung finden. Umgekehrt lässt die Parasitenfauna zurückschliessen auf die Lebensweise, specieller auf die Art und Weise der Ernährung der Wirthsthiere. So wird vegetabilische Nahrung die Infection mit andern parasitirenden Wesen vermitteln als animalische, und je nach der Art dieser

letztern wird die Schmarotzerfauna wieder sehr verschieden ausfallen.

Aendert ein Geschöpf die Nahrung in verschiedenen Lebensaltern, so wird sich diese Aenderung auch in der Zusammensetzung seiner Parasitenfauna ausdrücken. Aehnliches wird eintreten bei Thieren, die in mehr oder weniger regelmässigen Intervallen ihren Standort und gleichzeitig ihre Nahrung wechseln. Wandervögel und Wanderfische dürften für die Richtigkeit dieser Behauptung manche Illustration liefern. Besonders die letztern, die zu bestimmten Epochen verschiedene Medien — Süsswasser und Salzwasser — bewohnen, in denen ihnen auch eine ganz verschiedene Nahrung geboten wird, müssen diesen periodischen, intensiven Nahrungs- und Wohnungswechsel auch im Charakter ihrer Schmarotzerthierwelt widerspiegeln.

Die Schmarotzerfauna der Süsswasser- und der Meerfische zählt allerdings eine Anzahl gemeinsamer Formen; doch umfasst jede der beiden Gruppen auf der andern Seite eine bedeutende Reihe sehr typischer Vertreter, so dass wir vollauf berechtigt sind, zwischen einer in Süsswasser- und einer in marinen Fischen parasitirenden Thierwelt zu unterscheiden. Die Wanderfische werden eine Mischung der beiden Faunen aufweisen, und zwar wird je nach der Lebensweise der betreffenden Fischart das eine oder andere Element mehr in den Vordergrund treten. Je nach Zeit und Ort, an welchem ein Wanderfisch gefangen und auf seine Parasiten untersucht wurde, wird der marine oder der Süsswasserbestandtheil seiner Schmarotzerfauna überwiegen.

Um die Richtigkeit dieser theoretischen Betrachtungen praktisch zu prüfen, beschäftigte ich mich in jüngster Zeit eingehender mit der Parasitenfauna eines

Wanderfisches, nämlich des Lachses, dessen regelmässige Züge vom Meer ins süsse Wasser und umgekehrt gewiss ihren Ausdruck auch in der Zusammensetzung seiner Schmarotzerwelt finden mussten. Um die Frage aber noch interessanter zu gestalten, kommt der merkwürdige, zuerst von His (13, pag. 24) aufgestellte, später von Miescher (18, pag. 164) in seiner schönen Arbeit über die Lebensweise des Rheinlaches im Süsswasser so treffend begründete Satz dazu, dass „*der Rheinsalm vom Aufsteigen aus dem Meer bis er verlaicht hat, niemals Nahrung zu sich nimmt und auch nachher in der Regel nicht.*“ Es musste also a priori erwartet werden, dass der Süsswassersalm, der in Folge seines Fastens in den Flüssen nicht Gelegenheit findet sich reichlich zu inficiren, eine typische marine Schmarotzerwelt aufweise. Süsswasserformen konnten sich vorfinden als mehr gelegentliche Beimischung, oder in Arten, die nicht mit der Nahrung importirt werden. Meine Untersuchungen erstrecken sich vorläufig auf 45 in den Monaten November und December 1887, sowie im Januar und December 1888 im Rhein gefangene Lachse; was ich in der Litteratur über Parasiten von *Trutta salar* vorfand wurde ebenfalls benützt. Später hoffe ich Lachse aus den schottischen und norwegischen Flüssen untersuchen zu können. Verschiedene Anzeichen scheinen dafür zu sprechen, dass in jenen Gegenden der Süsswasserlachs nicht so streng fastet wie im Rhein; die parasitologische Untersuchung dürfte vielleicht auch hier einen beachtenswerthen Wink geben. Von den 45 untersuchten Fischen waren 42 mit parasitischen Würmern inficirt, nur 3 waren vollkommen frei von Schmarotzern. 24 wiesen nur eine Parasitenart, 11 je 2, 5 je 3 und 3 je 4 verschiedene Schmarotzer auf.

Die Bestimmung ergab die Anwesenheit folgender Formen; (Näheres über die einzelnen Arten siehe unten):

Name des Parasiten : Bewohntes Organ :

Häufigkeit des
Vorkommens in
45 Lachsen :

a. Nematoden :

1. *Ayamomema capsularia*, Dies, Eingekapselt an und in : Leber, Milz, Peritonem, Nieren, Geschlechtsorganen, Aussens-fliche des ganzen Darmtractus 35 Mal.
2. *Ascaris clavata*, Raul. Eingekapselt im Peritonem und an der Oeso-phagalwand 2 "

b. Acanthocephalen :

3. *Echinorhynchus* spec. (?) Eingekapselt im Peritonem 2 "

c. Trematoden :

4. *Distomum vivarium*, Zed., Oesophag und Magen 5 "
5. " *reflexum*, Crepl., Oesophag 1 "
6. " *Miescheri*, spec. nov., Oesophag 1 "

d. Cestoden :

7. *Bohricephalus infundibuliformis*, Raul., In den Pyloramhängen 9 "
8. *Bohricephalus* spec. (larva), Eingekapselt in der Darmwand 1 "
9. *Tetrarhynchus solidus*, Brannmond, Im Peritonem 1 "
10. *Tetrarhynchus grossus*, Raul., Peritonem, eingekapselt 1 "
11. *Rhynchobolarium palaceum*, Raul. (larva), An oder in Darmwand, Peritonem, Leber eingekapselt; selten frei in Leibeshöhle 13 "

Ganz neu ist die Art Nro. 6, ein *Distomum*, das ich zu Ehren des um die Erforschung der Lebensweise des Rheinlachs so verdienten Herrn Prof. F. Miescher-Rüsch mit dem Namen *D. Miescheri* belegen möchte. Im Lachs waren noch nicht bekannt Nro. 8 (vielleicht eine neue Art) und Nro. 10. Etwas fraglicher Natur ist Nro. 3. Mit diesen neuen Funden steigt die Zahl der in *Trutta salar* bekannten parasitischen Würmer auf 20 Arten an. Von andern Autoren werden nämlich noch folgende 9, von mir bis jetzt nicht gefundene Formen aufgezählt (16, pag. 263):

1. *Ascaris capsularia*, Dies., (Darm und Leibeshöhle).
2. *Cucullanus elegans*, Zed., (Darm).
3. *Echinorhynchus proteus*, Westrumb, (Darm).
4. „ *pachysomus*, Crepl., (Magen).
5. *Distomum ocreatum*, Rud., (Magen).
6. „ *appendiculatum*, Rud., (Darm).
7. *Stenobothrium appendiculatum*, Dies., (Leber).
8. *Schistocephalus dimorphus*, Crepl., (Magen).
9. *Bothriocephalus cordiceps*, Leidy, (Darm).

Wie ich schon früher ausgeführt habe, fällt nach meiner Ansicht die Art *Bothriocephalus infundibuliformis*, Rud., mit *Bothriocephalus proboscideus*, Rud., zusammen; es sind deshalb in allen folgenden Angaben die beiden Arten in eine zusammengezogen (28). Auch will ich an diesem Punkte schon wiederholen, was ich ebenfalls in einer frühern Publikation (31) betonte, dass es mir trotz besonderer Aufmerksamkeit nicht gelungen ist, die Larve des *Bothriocephalus latus* in meinen 45 Lachsen zu finden. Es geben meine bisherigen Untersuchungen der Annahme Küchenmeisters, der Lachs sei der Hauptzwischenwirth jenes Schmarotzers des Menschen, nicht Recht. Die *Bothriocephalus*larve, die ich einmal fand (Nro. 8),

kann nicht als Jugendstadium des breiten Bandwurms aufgefasst werden. Näheres siehe unten.

Ein ziemlich auffallendes Verhältniss liegt darin, dass die 45 untersuchten Lachse bei ihrem relativen Parasitenreichthum keinen einzigen Schmarotzer im Darmkanal unterhalb der Appendices pyloricae aufwiesen. Es lagen die Parasiten eingekapselt an oder in den verschiedensten Organen, einzelne fanden sich wol auch frei in der Leibeshöhle, oder in grösserer Zahl wol geborgen in den Pyloranhängen und in den Falten des Schlundes und des Magens; das offene Darmrohr aber, unterhalb des pylorischen Theils, war immer gänzlich parasitenfrei. Es erinnert dies unwillkürlich an die von Monticelli (20) angeführte Beobachtung, dass die meisten Plagiostomen nach längerem Aufenthalt im Aquarium ihre Parasiten verlieren. Ich konnte selbst oft die Beobachtung machen, dass sonst parasitenreiche Meerfische der verschiedensten Art, in der Gefangenschaft einer Hungerkur unterworfen, verhältnissmässig rasch ihrer Darmschmarotzer verlustig gehen. Der Rheinlachs würde sich also in Bezug auf seine Parasiten ähnlich verhalten wie ein hungernder Meerfisch. Die Abwesenheit von Würmern in ihrem Darm spricht für die Annahme Mieschers, dass *Trutta salar* im Rhein keine Nahrung zu sich nehme. Im Meer beherbergt der Fisch zahlreiche Darmparasiten, wie aus manchen Berichten hervorgeht, im Süsswasser gehen sie nach und nach verloren, ohne durch neue Einfuhr ersetzt zu werden. Es kann vielleicht daraus indirect auf eine ziemlich beschränkte Lebensdauer vieler Eingeweidewürmer der Fische geschlossen werden, da sie bei verhinderter neuer Infection verhältnissmässig rasch aus dem Darmkanal verschwinden. Nur in geschlossenen Organen, oder an geschützten und an

Nahrungsreserve reicheren Stellen des Verdauungstractus halten sich die Lachsparasiten im süßen Wasser.

Prüfen wir nun die elf gefundenen Arten schmarotzender Würmer von *Trutta salar* etwas näher, so ergibt sich fast durchgehend ein stark ausgeprägter mariner Charakter. *Agamonema capsularia* ist ein äusserst typischer, weit verbreiteter Parasit zahlreicher Meerfische; ähnliches lässt sich von *Ascaris clavata* sagen. Die im Peritoneum gefundene Art von *Echinorhynchus* ist unbestimmbar; es handelt sich wahrscheinlich um verirrte Exemplare. *Distomum varicum* wurde bis jetzt nachgewiesen in 11 Meer-, 2 Süßwasser- und einem Wanderfisch; *Distomum reflexum* ist rein marin; das bis jetzt nur beim Lachs aufgefundene *Distomum Miescheri* zeigt, wie wir später sehen werden, starke Anklänge an rein marine Formen. Der *Bothriocephalus infundibuliformis* ist typisch für die Gruppe der Salmoniden, sowol für die reinen Süßwasserformen, wie für die wandernden. Er ist auch aus einigen reinen Süßwasserfischen anderer Gruppen bekannt (28). Wie er auf den Lachs übertragen wird, ist uns einstweilen noch unbekannt. Die eingekapselte *Bothriocephaluslarve* kann ebensogut von mariner wie von Süßwassernatur sein. Der *Tettrarhynchus solidus* ist ein für *Trutta salar* typischer Parasit von rein marinem Charakter. *Rhynchobothrium paleaceum* parasitirt weit verbreitet in Meerfischen, ebenso *Tettrarhynchus grossus*. Wir sind nach dieser Auseinandersetzung befugt den Satz auszusprechen: Dass die 45 untersuchten Lachse, lauter im Rhein gefangene Exemplare, eine fast rein marine Parasitenfauna besaßen. Eine Infection im süßen Wasser schien bei ihnen nicht stattzufinden. Höchstens wäre es vielleicht möglich, dass im Rhein der typische Salmonidenparasit *Bothriocephalus infundibuliformis* erworben wurde, doch

besitzen wir keine genügenden Gründe, um uns für oder gegen diese Möglichkeit auszusprechen. Die Hauptmasse der gefundenen Schmarotzer an Arten und Individuen gehört äusserst typischen Meerformen an. Der Satz Mieschers (18), dass der Lachs im Rhein keine Nahrung zu sich nehme, erhält dadurch einen indirecten parasitologischen Beweis.

Eine Betrachtung der zehn übrigen, von mir nicht gefundenen Lachsparasiten, bestätigt vollauf die marine Natur der Schmarotzerfauna von *Trutta salar*. *Ascaris capsularia* ist eine rein marine Form; *Cucullanus elegans* findet sich allerdings vorzüglich bei Süsswasserfischen (10 Arten), doch fehlt er nicht bei drei Wanderfischen (ausser dem Lachs), wovon zwei meist im Meer sich aufhalten, und ist nach Dujardin (12) auch im marinen *Labrax lupus* aufgefunden worden. Er zählt nahe Verwandte in zahlreichen Meerfischen. Es ist übrigens leicht denkbar, dass der Lachs im süssen Wasser mit *Cucullanus elegans* sich zufällig inficire, ohne dass von einer eigentlichen Nahrungsaufnahme gesprochen werden muss. Die Zwischenträger des *Cucullanus*, sehr kleine Crustaceen, können mit Wasser gelegentlich in den Anfangstheil des Verdauungstractus des Lachses gelangen, und so die Ansteckung vermitteln. *Cucullanus* scheint übrigens im Lachs selten zu sein; ich fand nie eine Spur von ihm. *Echinorhynchus proteus* befällt 29 verschiedene Süsswasserfische, daneben ist er aber auch aufgefunden worden in 10 Meer- und 5 Wanderfischen. Auch hier vermitteln kleine Crustaceen die Uebertragung auf den definitiven Wirth, so dass vielleicht auch in diesem Fall an eine zufällige Infection, ohne eigentliche Nahrungsaufnahme gedacht werden könnte. *Echinorhynchus pachysomus* ist bis jetzt nur in *Trutta salar* aufgefunden worden. *Distomum ocreatum* ist rein marin; *Distomum*

appendiculatum bewohnt 23 Meer-, 5 Wander- (ausser Lachs) und 5 Süsswasserfische; *Stenobothrium appendiculatum* ist ein ausschliesslicher Bewohner des Lachses, von im ganzen marinen Charakter. *Schistocephalus dimorphus* sucht marine wie Süsswasserthiere auf; *Bothriocephalus cordiceps* ist allein dem Lachs eigen.

Es würde sich nach allem die Schmarotzerwelt von *Trutta salar*, soweit wir sie heute kennen, zusammensetzen aus 20 Arten (4 Nematoden, 3 Acanthocephalen, 5 Trematoden und 8 Cestoden). Sieben Arten (2 Acanthocephalen, 1 Trematode und 4 Cestoden) sind bis jetzt nur im Lachs gefunden worden, zeigen aber im ganzen grosse Anklänge an rein marine Formen; sieben weitere finden sich ausser in Wanderfischen nur in marinen Fischen. Fünf Lachsparasiten bewohnen ausserdem sowol Meer- wie Süsswasserfische. Doch kommen von ihnen zwei nur ganz zufällig bei Süsswasserthieren vor, zwei weitere vertheilen sich gleichmässig auf marine und Süsswasserwirthe, und nur einer findet sich vorzugsweise im süssen Wasser. Endlich stossen wir auf den typischen Salmonidenparasiten *Bothriocephalus infundibuliformis*, der allein von allen Lachsschmarotzern bis jetzt nicht in reinen Meerfischen gefunden worden ist. Die Parasitenfauna von *Trutta salar* hat also einen sehr ausgeprägt marinen Charakter.

Diese Thatsache tritt in ein noch viel helleres Licht, wenn wir die parasitischen Würmer anderer Wanderfische ebenfalls auf ihre Heimath prüfen, und die Resultate mit den beim Lachs erhaltenen vergleichen. Leider stand mir zu diesen Untersuchungen bis jetzt kein frisches Material zur Verfügung, so dass ich bei der Zusammenstellung der Parasiten der Wanderfische auf die über diesen Gegenstand erschienene Litteratur angewiesen war. Als Basis benutzte ich hiebei die Angaben in O.

v. Linstows „Compendium der Helminthologie“. Acht der bekanntesten Wanderfische, nämlich: *Trutta salar*, *Trutta trutta*, *Osmerus eperlanus*, *Coregonus oxyrhynchus*, *Alausa vulgaris*, *Alausa finta*, *Anguilla vulgaris* und *Petromyzon fluviatilis*, beherbergen, soviel wir bis jetzt wissen, 76 verschiedene Arten parasitischer Würmer (18 Cestoden, 26 Trematoden, 23 Nematoden und 9 Acanthocephalen). Davon kommt fast die Hälfte, 36 Species, nur in Wanderfischen vor, so dass man von einer eigentlichen Parasitenfauna dieser Thiere sprechen kann. Jeder Wanderfisch besitzt eine relativ hohe Zahl von ihm eigenthümlichen Würmern, so der Lachs 7 von 20, der Aal 10 von 25 Parasiten etc., wie das aus der unten folgenden Tabelle hervorgeht. Dreizehn Arten der Parasitenfauna der Wanderfische sind rein mariner Natur, sechzehn bewohnen sonst nur Süßwasserfische und elf kommen ausserdem gleichzeitig in Meer- und Süßwasserfischen vor. Beim Lachs allein ist das rein marine Element durch sieben Formen vertreten, alle andern sieben Wanderfische weisen zusammen nur sechs Meerformen auf. Im ganzen setzt sich also die Fauna der bei Wanderfischen parasitirenden Würmer zusammen aus 50% ihr eigenthümlicher Formen; der Rest wird zu ungefähr gleichen Theilen der rein marinen und der reinen Süßwasserparasitenwelt entnommen, während ein letzter, wenig kleinerer Theil, Formen sind, die gleichzeitig Meer- und Flussfische bewohnen. Dass von einer typischen Parasitenfauna der marinen Fische im Gegensatz zur Schmarotzerwelt der Flussfische gesprochen werden kann, haben wir bereits gesehen, als wir die Parasiten von *Trutta salar* nach ihrer Heimath näher ins Auge fassten. Ausser den dort erwähnten 20 Schmarotzerarten, vertheilen sich die übrigen 56 bei Wanderfischen vor-

kommenden Würmer auf die verschiedenen faunistischen Gruppen wie folgt:

Rein marin sind 6 Arten: *Ascaris labiata*, *Distomum rufoviride*, *Dist. commune*, *Dist. fasciatum*, *Bothriocephalus fragilis*, *Both. claviceps*.

Reine Süßwasserformen sind 15 Arten: *Ascaris obtusocaudata*, *Asc. dentata*, *Agamonema bicolor*, *Ancyracanthus cystidicola*, *Filaria solitaria*, *Gordius aquaticus*, *Echinorhynchus fusiformis*, *Echin. globulosus*, *Distomum laureatum*, *Dist. tereticolle*, *Dist. globiporum*, *Tetracotyle ovata*, *Gasterostomum fimbriatum*, *Tænia longicollis*, *Cyathocephalus truncatus*.

In Meer- und Süßwasserfischen kommen gleichzeitig vor 6 Formen: *Ascaris acus*, *Cucullanus globosus*, *Echinorhynchus angustatus*, *Echin. tuberosus*, *Distomum ventricosum*, *Tricænophorus nodulosus*.

Typisch für Wanderfische sind 29 Arten: *Ascaris hirsuta*, *Asc. adunca*, *Ancyracanthus impar*, *Nematoideum Salmonis eperlani*, *Nematoideum Salmonis spirinchi*, *Nematoid. Muræne anguillæ*, *Agamonema Alausæ*, *Trichina anguillæ*, *Filaria denticulata*, *F. quinetuberculata*, *Echinorhynchus Eperlani*, *Echin. subulatus*, *Distomum Truttæ*, *Dist. microphylla*, *Dist. macrobothrium*, *Dist. tectum*, *Dist. inflatum*, *Dist. Bergense*, *Dist. polymorphum*, *Dist. angulatum*, *Dist. roseum*, *Monostomum gracile*, *Octoplectanum lanceolatum*, *Tylodelphis Petromyxi*, *Tenia Eperlani*, *T. macrocephala*, *T. hemispherica*, *Scolex Alosæ finte*, *Cryptobothrium longicolle*.

Die den verschiedenen Fischgruppen gemeinschaftlichen Parasitenformen machen also den kleinsten Theil der Gesammtfauna aus (11 von 76 Arten).

Diese verschiedenen Elemente finden sich nun in sehr verschiedenem Masse vertreten in der Schmarotzerthierwelt jeder einzelnen Art von Wanderfischen, wie dies am besten aus folgender Tabelle erhellt:

Verbreitung der parasitischen Würmer der Wanderfische.

Name des Fisches:	Zahl der ihm bzw. Species- parasit- würmer:	Davon typisch f. d. betref. Fisch:	Nur in Wanderf. vorkom- mend:	Ausser in Wanderfischen:		
				auch in marinen Fischen:	auch in Süßwasser- fischen:	in marinen u. Süßwas- serfischen:
1. <i>Trypana solar</i> :	20	7	7	7	1	5
2. <i>Trypana trutta</i> :	15	1	1	1	8	5
3. <i>Osmerus eperlanus</i> :	17	10	11	1	4	1
4. <i>Coregonus oxyrinchus</i> :	6	0	1	0	4	1
5. <i>Aloasa vulgaris</i> :	7	3	4	1	0	2
6. <i>Aloasa finta</i> :	4	1	2	0	0	2
7. <i>Anguilla vulgaris</i> :	25	10	10	5	5	5
8. <i>Pectromyzon fluviatilis</i> :	4	2	2	0	1	1

Aus diesen Zahlen lässt sich schon manches über die Lebens-, specieller über die Ernährungsweise der Wanderfische im süßen und salzigen Wasser herauslesen. Mit Ausnahme von *Trutta salar*, die allein schon mehr als die Hälfte der rein marinen Würmer beherbergt, spielt das marine Element eine höchst untergeordnete Rolle. Nur der Lachs inficirt sich während des Aufenthalts im Meer reichlich mit Parasiten. Es hängt das aufs engste mit seiner Lebensweise zusammen. Im Meer bereitet sich der Lachs durch gewaltige Nahrungsaufnahme auf die kommende Hungerperiode vor. Alle andern Wanderfische zeigen höchstens vereinzelte Spuren mariner Parasiten, nur der Aal, dessen Schmarotzer sich überhaupt sehr gleichmässig auf die einzelnen faunistischen Gruppen vertheilen, weist noch eine relativ hohe Zahl von dem Meere entstammenden Schmarotzern auf. Die Lachsforelle und die übrigen wandernden Salmoniden stehen an Reichthum an Meerformen weit hinter *Trutta salar* zurück. Das Süßwasserelement tritt bei ihnen stark in den Vordergrund. Ueberall — mit Ausnahme von *Osmerus eperlanus* und *Coregonus oxyrhynchus* — sind 20—50% der Parasiten Formen, die sich gleichzeitig in Meer- und Süßwasserfischen finden. Die meisten Wanderfische (ausgenommen *Trutta trutta* und *Coregonus oxyrhynchus*) weisen zahlreiche für den Wirth typische parasitische Würmer auf. Der Lachs inficirt sich wol ausschliesslich im Meer, die Lachsforelle dagegen zum grössten Theil im süßen Wasser, zwischen beiden steht der Aal, dessen Parasiten gleichmässig beiden Medien entstammen. Dazwischen reihen sich die verschiedenen andern Wanderfische ein. Immerhin ist es bei denjenigen, die hauptsächlich nur ihnen speciell eigene Schmarotzer aufweisen, etwas schwierig zu entscheiden, wo und wann die Hauptinfection stattfindet. Doch lässt uns die Zu-

sammensetzung der Parasitenfauna auch in diesen Fällen bis zu einem gewissen Grad indirect auf die Lebensweise des Wirthes zurückschliessen. Würden wir, wie dies beim Lachs geschehen ist, die Parasiten jedes andern Wanderfisches einzeln nach ihrem Charakter, ihrer Herkunft und ihrer Verbreitung prüfen, so würde die Schmarotzerwelt wol in jedem Falle als ein ebenso treues Abbild der Lebensweise des Wirthes erscheinen, wie beim Lachs. Nicht nur der Charakter des Wanderfisches spiegelt sich in den Parasiten von *Trutta salar* wieder, sondern wir können direct aus der Natur der Schmarotzer schliessen, dass der Rheinsalm keine Nahrung aufnimmt.

**b. Bemerkungen über die im Rheinlachs
aufgefundenen Parasitenarten.**

Nematoden:

Weitaus am häufigsten tritt als Schmarotzer des Rheinlaches der unter dem Namen *Agamonema capsularia*, *Dies.* bekannt gewordene geschlechtslose Nematode auf, der von den verschiedensten Autoren in den verschiedensten Meerfischen eingekapselt gefunden, beschrieben und abgebildet worden ist. Die Frage, ob alle unter diesem Namen bezeichneten Thiere ein und derselben Art angehören, und ob nicht auch die unter dem Namen *Ascaris capsularia*, *Rud.*, und *Filaria piscium*, *Rud.*, bekannten Helminthen damit vereinigt werden müssen, ist noch eine offene, und soll auch hier nicht weiter erörtert werden. Ebenso habe ich den Angaben früherer Autoren keine anatomischen Einzelheiten mehr beizufügen. Im Rheinlachs fanden sich die Agamonemen spi-

ralig aufgerollt, und von einer leichten Kapsel umschlossen, in und an den verschiedensten Organen: Leber, Nieren, Milz, Geschlechtsorganen, im Peritoneum, auf der Aussenfläche des gesammten Verdauungstractus. Besonders häufig lagen sie zwischen den einzelnen Appendices pyloricæ. Doch überstieg die Gesamtzahl der einen Fisch inficirenden Parasiten selten 20—30 Stück; eine so reichliche Infection, wie sie z. B. von Wedl (27, p. 386) für *Lophius piscatorius* beschrieben worden ist, liess sich auch annähernd nie nachweisen. Aus ihrer Kapsel befreit, bewegten sich die schlanken und agilen Thierchen noch stundenlang im Wasser. Wedl (27) gelang es seinerzeit sogar, die Würmer achtzehn Tage lang ausserhalb des Wirthes am Leben zu erhalten. Aehnliches über ihre Widerstandsfähigkeit berichtet Rudolphi (24). Ihre Geschlechtsreife erreichen die Agamonemen wol in Raubfischen. So fand ich im Magen eines *Galeus canis* freilebende Exemplare von *Agamonema capsularia*, neben halbverdauten Resten von *Conger*, einem häufig mit dem betreffenden, geschlechtslosen Parasiten inficirten Fisch (29).

Zweimal fand ich in *Trutta salar* eingekapselt ein Exemplar eines Nematoden, der mit den Abbildungen von O. F. Müller (21, Bd. II, p. 47, Tab. 74, fig. 6) und den Beschreibungen von Dujardin (12, p. 211), Molin (19, p. 149) etc. übereinstimmt, und also als *Ascaris clavata*, Rud. bezeichnet werden muss. Das eine Exemplar lag in einer Cyste der Oesophagalwandung, das andere war eingekapselt im Peritoneum. Schon die beträchtlichere Dicke der Bindegewebekapsel liess einen Unterschied mit *Agamonema capsularia*, das zahlreich in denselben Lachsen sich vorfand, hervortreten. Zudem waren beide Exemplare von *Ascaris clavata* umhüllt von einer zweiten, enganschliessenden, wol vom Thier selbst

durch Häutung gelieferten Kapsel., Auch lagen sie nicht regelmässig spiralig aufgerollt, wie *Agamonema capsularia*, sondern unregelmässig geknäuel in ihrer Hülle. Die von den oben genannten Autoren aufgestellten anatomischen Merkmale erkannte ich als richtig.

Von **Acanthocephalen** fand ich nur stark entstellte, geschrumpfte und in Zerfall begriffene Reste einer nicht näher bestimmbar Art von *Echinorhynchus*, und zwar in zwei Fällen je zwei Exemplare. Sie lagen von dicken Bindegewebecysten umhüllt im Peritoneum. Köhler (14, p. 711) hat ähnliche Cysten mit degenerirten jungen Echinorhynchen im Peritoneum von Barben gefunden. Sie entwickeln sich nicht weiter, und werden wol mit Recht als verirrte Individuen angesehen, die statt den richtigen Zwischenwirth — kleine Crustaceen — zu beziehen, in jene Fische gerathen sind.

Von den drei Arten von **Trematoden**, die ich in den untersuchten Fischen fand, scheint *Distomum varicum*, Zed. weitaus die gemeinste zu sein. Es ist dieser in Meer- und Süßwasserfischen ziemlich weit verbreitete Parasit schon einige Male von ältern Autoren beschrieben und abgebildet worden. So erwähnt ihn in guter Beschreibung unter dem Namen *Fasciola varica* O. F. Müller (21, Bd. II, p. 43, tab. 72, fig. 8—11), später Olsson (22, IV, p. 40—42, tab. V, fig. 90—91). Angaben über dieses *Distomum* finden sich natürlich auch bei Rudolphi (24, II, p. 399; 25, p. 106), Dujardin (12, p. 465), Diesing (6), Creplin (5) etc.

Es ist also kaum nöthig auf eine nähere Beschreibung des Wurmes einzugehen.

Die von mir gesammelten Exemplare fanden sich meist ziemlich zahlreich (20—35) sehr fest mit ihrem Bauchsaugnapf angesogen in den Falten des Oesophags und des von Speise leeren Magens ihrer Wirthe. Die bis drei Millimeter langen, nach beiden Enden von der Mitte aus sich verjüngenden Thierchen waren durch zahlreiche, ovale, dickschalige, gedeckelte Eier gelb oder braun gefärbt. In Wasser gebracht, bewegten sie sich lange Zeit; besonders war das Spiel der beiden Saugnäpfe lebhaft. Der Mundnapf liegt beinahe am vordern, abgestumpften Körperende, von ihm nur um Weniges überragt; der viel grössere und besonders viel kräftigere, fast die ganze Breite des Körpers einnehmende Bauchnapf findet sich auf der Mitte der Bauchfläche, über die er etwas hervorragt. Der hintere, ebenfalls stumpfe Körperpol trägt einen weiten Excretionsporus. Die Cuticula ist glatt. Das ganze Thier scheint aus zwei fast gleichen, kegelförmigen Hälften zu bestehen, deren Basis auf der Höhe des Bauchnapfes so zusammenstösst, dass die Rückenfläche des Wurms schwach concav, die Bauchfläche etwas convex erscheint. Am hervorragendsten Punkt der Bauchfläche liegt der Bauchnapf. Auf den Mundnapf folgt unmittelbar ein kräftiger Schlundkopf, an dessen hinterem Ende der Verdauungstractus sich sofort in zwei Aeste gabelt. Zwischen den beiden Saugnäpfen, doch bedeutend mehr dem vordern genähert, öffnen sich auf der Bauchfläche die Geschlechtspori. Auf der Grenze des hintern Leibesdrittels bemerkt man leicht zwei fast kugelige, voluminöse Dotterstöcke, vor ihnen einen schwach gelappten Keimstock. Von da lässt sich der Uterus in manchen Windungen nach hinten verfolgen. In der Leibesspitze angekommen, biegt er

sich nach vorne um und durchzieht, in viele Schlingen gelegt, mit Eiern stark angefüllt, die Dotterstöcke umgehend, den Körper bis zur Geschlechtsöffnung hin.

Viel seltener als die soeben angeführte Art ist *Distomum reflexum*, Crepl., von der ich ein einziges Exemplar, begleitet von zahlreichen Individuen von *Distomum variicum* im Oesophag eines Lachses festsitzend, fand. Der Wurm, zuerst von Creplin erwähnt (5), wurde später von Bellingham (1, p. 425) mit folgenden Worten beschrieben: „The Distoma of the intestinal canal of the Cyclopterus lumpus resembles the *D. reflexum* of Creplin; it is about three-quarters of a line in length; colour withe; body cylindrical, nearly of the same diameter throughout. The anterior pore is small and circular, the ventral large and prominent, its orifice circular. The neck is rather convex on the dorsal surface, and concave on the abdominal; it is narrow anteriorly, and becomes wider as it approaches the ventral pore. The ovaries appear to be full of ova.“ Später scheint über diesen Trematoden nichts Neues mehr bekannt geworden zu sein. Ich kann durch die Zeichnung, Fig. 1, sowie durch folgende Beschreibung den Parasiten etwas näher charakterisiren.

Die Länge des Wurmes beträgt 5 Millimeter, der grösste Querdurchmesser 0,5 mm. Es ist übrigens die Breite fast überall dieselbe, nur etwas hinter der Mitte, wo die Hauptmasse der weiblichen Organe liegt, zeigt sich eine leichte Anschwellung. Von dort verjüngt sich das Thier wieder etwas nach hinten. An seinem hintern Pol ist es sanft abgerundet. Der Körper ist cylindrisch, aus zwei sehr ungleich grossen Theilen zusammengesetzt, welche unter einem weit geöffneten Winkel sich so verbinden, dass die Rückenfläche leicht concav, die

Bauchfläche leicht convex wird. Das ganze Thier wird von einer durchaus glatten Cuticula überkleidet.

Der bedeutend kleinere Vorder- oder Halstheil macht höchstens $\frac{1}{8}$ der Gesamtlänge des Wurmes aus. Am vordern Pol trägt er, etwas ventral verschoben, den kleinen, ziemlich schwach entwickelten Mundsaugnapf, an seiner Basis liegt ventral der viel grössere, stärkere und tiefere Bauchsaugnapf. Er springt etwas über die Bauchfläche vor, dieselbe so leicht convex gestaltend, ohne indessen gestielt zu sein.

Der Halstheil nimmt an Durchmesser von vorne nach hinten etwas zu, so dass er als leicht kegelförmig bezeichnet werden kann; ventral trägt er die Geschlechtsöffnungen. Die in der Tiefe des vordern Saugnapfes liegende Mundöffnung führt in einen kleinen, nur schwach muskulösen Schlundkopf, an den sich der unpaarige, ziemlich weite Anfangstheil des Darmkanals anschliesst. Auf der Höhe des Bauchsaugnapfes theilt sich das Darmrohr in zwei Aeste, die sich nicht weiter verzweigen, sondern in geradem, oder doch nur leicht geschlängeltem Verlauf, immer ein ziemlich beträchtliches Lumen beibehaltend und von einer deutlichen Wandung begrenzt, in den Seitentheilen des Thieres nach hinten ziehen. Sie endigen hinten blind, nachdem sie wol $\frac{5}{6}$ der Gesamtlänge des Thieres durchsetzt haben.

Vom Wassergefäßsystem ist leicht sichtbar der am hintern Pol in einer schwachen Einsenkung gelegene Porus excretorius. Er ist der Endpunkt eines ziemlich langen, unpaarigen, median gelegenen Sammelkanals, in den sich die zwei seitlichen Hauptexcretionsstämme ergiessen. (Siehe Fig. 1.) Alle diese Theile des Excretionsystems sind von zarten, aber deutlichen Wandungen begrenzt. Die beiden Hoden liegen hintereinander in der Längsachse des Thieres, zwischen den beiden Darm-

schenkeln. Der vordere reicht vorn fast bis zum Bauchsaugnapf; der vordere Theil des Hauptabschnittes des Wurmes wird ziemlich vollständig von den männlichen Drüsen in Anspruch genommen. Sie erscheinen uns als schwach-lappige, gestreckte Gebilde, die in einer sehr feinen Membran deutliche, schöngekernte Zellen und daneben schon ausgebildete Haufen von Zoospermen umschliessen. Nach vorn bildet jeder Hoden ein sehr zartes Vas efferens; beide vereinigen sich auf der Höhe des Bauchnapfes zu einem etwas weitem Vas deferens, das sein Ende in einer kleinen, aber muskulösen Cirrhustasche findet. Sie liegt unmittelbar unterhalb des Mundnapfes, an denselben sich eng anschmiegend. Die männliche Oeffnung ist also ventral am Unterrande des vordern Haftorgans gelegen.

An der Grenze des mittlern und hintern Drittels der gesammten Körperlänge liegt zwischen den beiden Darmästen der unregelmässig-nierenförmige Keimstock, vom Hinterrande des 2^{ten} Hodens durch einen mit Uterusschlingen gefüllten Raum getrennt. Kleiner als die Hoden ist er ebenfalls von einer glashellen Haut gebildet, die eine gedrängte Menge von Zellen mit blassem Protoplasma und schönen, deutlichen Kernen umschliesst. Unmittelbar hinter ihm entdeckt man in den Seitentheilen des Thiers, ausserhalb der Darmschenkel, die opaken, gelblich gefärbten Dotterstöcke. Es sind schwach gelappte, unregelmässige Körper, mit deutlicher Hülle und grobkörnigem Inhalt, der bei näherer Betrachtung als aus zahlreichen glänzenden Zellen zusammengesetzt sich ausweist. Der mit Eiern wolgefüllte Uterus, dessen Anfangstheil wir auch als Oviduct bezeichnen können, lässt sich als mässig weiter, wol begrenzter Kanal von den Dotterstöcken an in vielen Windungen nach hinten verfolgen. Er erfüllt den Raum zwischen den Darm-

schenkeln; wo diese blind endigen biegt er sich nach vorne um, verläuft sehr geschlungen bis zu den Dotterstöcken und umgeht diese und den Keimstock in einfachem Bogen, um sich zwischen Ovarium und Hoden wieder in viele Schlingen zu legen. Längs den Hoden zieht er sich dorsal nach vorn und wendet sich endlich ventral, um sich auf der Bauchfläche etwas oberhalb des grössern Saugnapfes nach aussen zu öffnen. Die Eier sind langoval, ($2\frac{1}{2}$ —3 mal länger als breit), hartschalig gedeckelt.

Das dritte *Distomum* endlich, das ich leider nur einmal im Oesophag von *Trutta salar* in zwei Exemplaren vorfand, lässt sich mit keiner der bestehenden Arten vereinigen. Ich lege ihm den Namen *Distomum Miescheri* bei, zu Ehren des Herrn Professor F. Miescher-Rüsch in Basel, der der Lebensweise des Rheinlachs so eingehende Studien gewidmet hat (18). Der Mangel an Material liess den ganzen anatomischen Bau des Wurmes nicht vollkommen feststellen, doch genügt das, was ich sehen konnte zur Charakteristik der Art. Siehe Fig. 2.

Es gehört das Thier der Gruppe der unbewaffneten Distomeen an, deren Bauchnapf den Mundnapf an Grösse übertrifft, und ohne gestielt zu sein bedeutend über die Bauchfläche hervorragend. Doch weicht es in Gestalt und Bau nicht unerheblich von allen beschriebenen Formen dieser Gruppe ab. Am meisten nähert es sich in seiner Erscheinung dem *Distomum nigroflavum*, Rud., doch entfernt es sich von ihm durch Abwesenheit einer Stachelbekleidung, durch den ungestielten Bauchnapf, die eigenthümliche Lage der Geschlechtsöffnungen und manche Einzelheiten des anatomischen Baues. Immerhin kann die neue Art am ehesten den Meerfischparasiten, *Dist. nigroflavum*, Rud., und *Dist. contortum*, Rud., genähert werden. Die Würmchen sind weisslich-grau; die Darm-

schenkel, durch ihren Inhalt braun gefärbt, zeigen sich schon dem unbewaffneten Auge als zwei dunkle Linien. Das grössere Exemplar von *Distomum Miescheri* besass eine Länge von 1,2, das kleinere von 1 Centimeter, die grösste Breite betrug 0,7—0,8 Millimeter. Am vordern Körperende liegt, leicht gegen die Bauchfläche gewendet, der stark muskulöse Mundnapf, 2—2¹/₂ Millimeter von ihm entfernt, ventral der bedeutend grössere, sehr tiefe und muskulöse Bauchnapf. Er ragt stark über die Oberfläche des Thieres hervor und ist schon mit unbewaffnetem Auge leicht sichtbar. Das abgerundete Hinterende des Wurmes trägt in einer seichten Vertiefung den Porus excretorius. Der ganze Körper ist cylindrisch, doch nicht überall von demselben Durchmesser. Man kann an ihm deutlich zwei Theile oder Regionen unterscheiden, eine vordere Halsregion, die vom Mund- bis zum Bauchsaugnapf sich erstreckt und ungefähr $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$ der gesammten Thierlänge ausmacht, und den viel längern Schwanztheil (vom Bauchnapf bis zum Hinterende). Beide Theile beschreiben einen leichten, dorsal convexen, ventral concaven Bogen und stossen im Bauchnapf zusammen. Dorsal entspricht dem Bauchnapf eine seichte Einschnürung, die Grenzlinie zwischen dem vordern, kleinern und dem grössern, hintern Bogen bildend. Das ganze, stark gestreckte Thier erhält so eine eigenthümlich geschwungene Gestalt.

Der Halstheil nimmt vom Mund- bis zum Bauchnapf langsam an Diameter ab; der Mundnapf selbst ist vom übrigen Körper durch eine seichte Furche kopfartig abgesetzt. Auf der Höhe des Bauchnapfes ist der Körper sehr wenig breit, auch unmittelbar hinter diesem Haupthaftorgan noch stark verjüngt, nimmt er nach hinten an Umfang langsam zu, um erst im letzten Körper-

drittel die grösste Mächtigkeit zu erlangen, und nach der Schwanzspitze wieder etwas abzunehmen.

Der Mund führt zunächst in einen sehr muskulösen und kräftigen Schlundkopf, an den sich ein kurzes, aber geräumiges unpaariges Stück des Verdauungstractus schliesst. Ziemlich weit vor dem Bauchnapf schon zerfällt der Darm in zwei Schenkel, die in leicht geschlängelmtem Verlauf das Thier bis fast zur Schwanzspitze durchziehen. Sie sind seitlich gelegen und zeichnen sich aus durch ihre bedeutende Weite und ihren gelben, granulösen Inhalt. Der am hintern Leibesende gelegene Excretionsporus führt in ein kleines gemeinschaftliches, eiförmiges Sammelreservoir, in das sich von jeder Seite je ein Hauptstamm des Wassergefäßsystems ergiesst. Die beiden deutlich begrenzten Gefässe lassen sich eine Strecke weit nach oben verfolgen. (Fig. 2.)

Eigenthümlich ist die Lage der Geschlechtsöffnungen. Die weibliche findet sich ventral, unmittelbar unterhalb des Mundsaugnapfes und führt in einen zuerst engen, dann rasch sich erweiternden Uterus, dessen mannigfaltige Windungen durch den Körper hin ich nur unvollkommen verfolgen konnte. Die männliche Oeffnung ist stark dorsal verschoben, sie liegt ungefähr auf derselben Höhe wie die weibliche, aber der Rückenfläche sehr angenähert. Auf sie folgt eine kleine Cirrhustasche und ein feines, geschlängeltes Vas deferens. Die Geschlechtsdrüsen liegen hintereinander in der Längsachse des Thieres, gemäss seiner gestreckten Körperform. Ungefähr in der Mitte des Thieres sieht man zwischen den Darmschenkeln und hintereinander liegend die zwei kugeligen oder biskuitförmig eingeschnürten Hoden; etwas weiter zurück ist das Ovarium (Keimstock) verlegt und im hintersten Körpertheil endlich erstrecken sich seitlich von den Darmästen die lappigen, stark entwickelten Dot-

terstöcke, kenntlich an ihrem gelben, granulösen Inhalt. Die histologische Struktur der Geschlechtsorgane schliesst sich ohne bemerkenswerthe Abweichungen an die gewöhnlichen diesbezüglichen Verhältnisse bei den Trematoden an.

Von den **Cestoden** ist *Bothriocephalus infundibuliformis*, Rud., (= *B. proboscideus*, Rud.) (28), der typische Schmarotzer der Salmoniden, ein ziemlich häufiger Gast bei *Trutta salar*. Ich traf ihn bei neun Exemplaren des Lachses, in der Zahl von 5—10 Individuen, immer sehr fest in den Appendices pyloricæ befestigt. Thiere von 18—20 Centimeter Länge und bis 4 Millimeter Breite waren keine Seltenheit. In gewöhnlichem Wasser contrahirten die Würmer sich meist noch zwei bis drei Stunden lang recht lebhaft. Der Schmarotzer ist durch manche Untersuchungen so bekannt geworden, dass ich auf seine nähere Beschreibung nicht mehr eintrete.

Einmal fand ich in der Darmwand von *Trutta salar* eine *Bothriocephaluslarve*, die ich schon in einer frühern Publication erwähnte (31). Das 4—5 mm. lange und 1 mm. breite Würmchen, von dem ich heute auch eine Zeichnung bringe (Fig 3), bewegte sich langsam im Wasser. Im Ganzen spindelförmig, ist es gegen das eine Ende etwas mehr zugespitzt. An diesem verjüngten Ende trägt es die zwei für das Genus *Bothriocephalus* charakteristischen Längssauggruben, die indessen nur äusserst schwach ausgebildet sind. Eine glatte, deutlich doppelt contourirte Cuticula umschliesst den ganzen Körper. Im Innern ist nichts sichtbar als eine beträchtliche Menge von grossen Kalkkörpern, die nur im Vorderende, in der Umgebung der Sauggruben, ganz fehlen. Sie sind meist

oval oder rund, seltener unregelmässig, und bestehen in der Mehrzahl der Fälle aus mehreren, zwei bis vier, concentrischen Schichten.

Bei der Vorwärtsbewegung wurde der Kopf abwechselnd eingestülpt und wieder vorgestossen; gleichzeitig veränderten sich die Dimensionen des Thieres bedeutend. Die Länge schwankte zwischen einem Maximum von 5 und einem Minimum von 1,5 Millimetern. Dass die betreffende Larve zum Entwicklungsgang von *Bothriocephalus latus* gehöre, scheint mir wenig wahrscheinlich. Schon auf den ersten Blick stellt sie sich anders dar, als die früher von mir in Genf und Basel geprüften und die von Braun mir zugesandten Dorpater Finnen (4, 30, 31). Auch von den durch Braun (3) und durch Parona (23) beschriebenen und abgebildeten Larven ist sie verschieden. Allgemeine Gestalt und Dimensionen, die äusserst schwache Andeutung der Sauggruben, die bedeutendere Grösse der Kalkkörper unterscheidet sie von den Jugendstadien des breiten Bandwurms. Eher könnte vielleicht die Frage aufgeworfen werden, ob der junge *Bothriocephalus* aus dem Lachs nicht übereinstimme mit der von Leuckart (15, p. 478) abgebildeten Finne aus dem Stint.

Einen typisch marinen Charakter drückt der Parasitenfauna von *Trutta salar* die Gegenwart mehrerer Arten von *Tetrarhynchen*, der Jugendformen der sogenannten *Rhynchobothrien* auf. Ich konnte in den Rheinlachsen drei Formen dieser Schmarotzer, wovon mindestens eine sehr verbreitet zu sein scheint, nachweisen.

Ein *Tetrarhynchus*, den ich in einem Exemplar im Peritoneum einer *Trutta salar* fand, wo er von keiner besondern Kapsel umschlossen war, stimmte so genau mit dem von Drummond im Lachs entdeckten und von ihm beschriebenen und abgebildeten *Tetrarhynchus solidus*

überein, dass ich keinen Augenblick zögern konnte, ihn mit dieser Art zu vereinigen (11, p. 573—574, 4 figg.). Drummond fand zunächst zwei Exemplare von dem Wurm im Peritoneum von *Trutta salar*; später stiess er noch zweimal auf denselben Parasiten. Seine Beschreibung wird vollauf bestätigt von einem andern irischen Helminthologen, Bellingham (1, Vol. XIV, p. 164—165). Er will im Innern des Thieres, speciell im Kopf, eiartige Körper, wol die bekannten Kalkkonkretionen, gefunden haben. C. Th. v. Siebold (26, p. 137) vereinigte *Tetrarhynchus solidus*, Drummond, mit *T. megacephalus*, Rud. Andere Autoren und speciell Diesing (6, Bd. I, p. 569. und 7, p. 592) behalten die Art *T. solidus* bei; der letztgenannte Helminthologe rechnet dieselbe zu der Gruppe der Tetrarhynchen mit: „*Bothria duo opposita, septo longitudinali bilocularia, fissa vel biloba, lateralia.*“ Er charakterisirt die Form wie folgt: „*Caput truncatum, bothriis septo longitudinali bilocularibus, lateralibus angustis. Trypanorhynchi clavati, recti, bothriis breviores. Collum antice incrassatum, postice attenuatum, basi rotundatum. Articulus corporis nullus. Blastocystis ignota. Longit. 13. Habit. Salmo salar in peritoneo et intestino recto, Julio in Hibernia (Drummond), in cavo abdominis ad peritoneum in Hibernia (Bellingham).*“ Das von mir gefundene Exemplar besass bei einer Länge von 46 Millimetern eine Breite des Kopfes von 5, und eine solche des Halstheiles von 4 mm. Auf den eigentlichen Kopf fallen 12 mm. von der Gesamtlänge. Er stellt sich dar als ein gestreckter, eiförmig aufgetriebener Körper, der vorn abgestutzt ist, und dessen dorsoventraler und querer Durchmesser beinahe dieselbe Länge hat. Auf der abgestutzten Fläche treten die vier sehr kurzen, keulenförmigen Rüssel hervor, die so angeordnet sind, dass je einer den beiden Flächen, je einer den

beiden Kanten des Thieres entspricht. Sie sind mit wenig zahlreichen, stark gekrümmten und relativ grossen Haken bewaffnet. Die vordere Hälfte des Kopfes trägt die beiden langgezogenen, schmal spaltförmigen Sauggruben, von denen je eine auf der Bauch- und der Rückenfläche liegt. Nach unten erweitern sie sich ein wenig, indem ihre vorspringenden Ränder etwas auseinander treten. Ein schwacher, medianer Längswulst theilt jede Sauggrube in zwei nebeneinanderliegende Hälften. Der hintere Theil des Kopfes, von den Autoren auch als aufgetriebenes Anfangsstück des Halses betrachtet, birgt die Rüsselkolben. Der 34 Millimeter lange Hals- oder Schwanztheil stellt sich dar als durchaus ungegliederter, bandartiger Körper. Nach hinten nimmt er nur sehr wenig an Breite ab. Er endigt mit einer abgestumpften Spitze.

Mit dem *Tetrarhynchus solidus*, Drummond, sehr nahe verwandt ist eine andere Art, die ich ebenfalls nur einmal in der Leibeshöhle von *Trutta salar* in einem Exemplar fand, der *Tetrarhynchus grossus*, Rud., der vielleicht sogar mit der vorhergehenden Form vereinigt werden muss. Drummond (11, p. 571) fand ihn in *Trutta salar*, dem Rectum äusserlich anhängend, und beschreibt und zeichnet ihn in genügender Weise. Bellingham schliesst sich den Ausführungen seines Landsmanns an (1, Vol. XIV, p. 164), während von Siebold den *T. grossus*, Rud. mit seinem *T. claviger* vereinigt (26). Das von mir im Peritoneum eines Lachses aufgefundene Exemplar weist genau die von den genannten Autoren, sowie von Diesing (10, p. 307–308), für *T. grossus*, Rud., angeführten Eigenthümlichkeiten auf. Von *Tetrarhynchus solidus* unterscheidet es sich hauptsächlich durch die mehr ovale Form des vorn nicht so scharf abgeschnittenen Kopfes, durch den nach hinten sich verbreiternden Körper und

durch den Umstand, dass das hintere Leibesende einen kleinen, abgestumpften, papillenförmigen Anhang trägt. Ob diese Merkmale konstant sind, und eventuell genügen würden, um die Art *T. grossus*, *Rud.* aufrecht zu erhalten, kann ich wegen mangelnden Materials nicht entscheiden. Die Dimensionen meines Exemplars waren folgende: Gesamtlänge: 40 mm., Länge des Kopfes: 8 mm., Breite des Kopfes: 5 mm., vordere Leibesbreite: 3,5 mm., hintere Leibesbreite: 4,5 mm. Mit den Exemplaren von *Tetrarhynchus grossus*, *Rud.*, die ich früher (29) in manchen marinen Fischen fand, stimmt dasjenige aus *Trutta salar* vollkommen überein.

Am häufigsten von den früher in dem Genus *Tetrarhynchus* zusammengefassten Cestodenlarven, die bekanntlich zum Entwicklungszyklus der Rhynchobothrien gehören, fand ich in *Trutta salar* die längst und oft beschriebene und abgebildete Jugendform von *Rhynchobothrium paleaceum*, *Rud.* Dreizehn von den untersuchten Lachsen wiesen diesen Parasiten auf, das Maximum der Schmarotzer in einem Wirth betrug zwanzig. Es lagen die Tetrarhynchen eingekapselt in der Darmwand, am häufigsten in der des Oesophags und der Appendices pyloricæ. Oder sie hingen den verschiedenen Theilen des Verdauungstractus in Form von kurzgestielten Kapseln an. In einigen Fällen fand ich die beweglichen Thierchen auch von ihrer Hülle befreit in der Leibeshöhle des Wirthes. Zu den zahlreichen Beschreibungen und Abbildungen, die von ältern und neuern Autoren über diesen unter verschiedenen Namen bekannt gewordenen Parasiten geliefert worden sind, habe ich nur wenig beizufügen. Hauptsächlich stimmen meine Beobachtungen mit den Angaben von Diesing (6, p. 573—574; 10, p. 294—297), Olsson (22, III, tab. 2, fig. 35—37), Wedl (27, p. 374—375, tab. I^a, fig. 4—8), Belling-

ham (1, XIV, p. 255), von Siebold (26, p. 241, tab. XV, fig. 9 u. 10) und van Beneden (2, p. 151, tab. XVII) überein. Einige Einzelheiten habe ich in den Fig. 4 und 5 dieser Arbeit darzustellen versucht. Fig. 4 zeigt die Larve von *Rhynchobothrium paleaceum*, Rud. aus *Trutta salar*; genau denselben Parasiten fand ich früher (29) in verschiedenen marinen Fischen. In Fig. 5 ist der Scolex des erwachsenen Wurmes aus *Scyllium stellare* abgebildet (29).

Bekannt dürfte es auch sein, dass der *Tetrarhynchus corollatus* von Miescher (17), der wie der eben genannte Autor unrichtig annahm, durch Metamorphose aus einer *Filaria* sich entwickeln sollte, mit dem Jugendzustand von *Rhynchobothrium paleaceum* zusammenfällt. Richtiger schloss Miescher, dass sein *Tetrarhynchus* im Darne der Selachier sich zu dem damals als *Bothriocephalus corollatus* bekannten *Rhynchobothrium paleaceum* weiter ausbilde.

In *Trutta salar* war der junge Parasit in weitaus den meisten Fällen in ziemlich resistente, ovale oder runde, seltener gestreckte Kapseln von 2—6 mm. Länge eingeschlossen. Aus ihrer Hülle befreit, bewegten sich die 2—4 mm. langen und 1—2 mm. breiten Würmchen in gewöhnlichem Wasser meist recht lebhaft; der Körper wurde auf verschiedene Weise contrahirt, die Rüssel abwechselnd ausgestülpt und wieder eingezogen, die Gestalt der Bothridien verändert.

Kaum bemerkt worden ist bis jetzt der Umstand, dass die Cuticula äusserst zahlreiche, kleine unregelmässige Hartgebilde einschliesst. Sie überragen die Oberfläche des Thieres nicht, oder nur wenig, sondern liegen fast ganz im Innern der Cuticula. Ihre Anordnung zeigt keinerlei Regelmässigkeit. An den Bothridien fehlen sie, ebenso sind sie seltener in dem in den

hintern Theil der Larve eingezogenen Anfangsstück der zukünftigen Strobila. Der Scolex des ausgebildeten Kettenwurms zeigt kaum noch die letzten Spuren dieser eigenthümlichen Einschlüsse (vergleiche: Fig. 4 und 5). Der Reichthum der Larven an eingeschlossenen, ovalen oder runden, meist aus mehreren Schichten concentrisch aufgebauten Kalkkörpern ist von Individuum zu Individuum höchst verschieden. Junge Thiere scheinen daran besonders reich zu sein.

Ueber Anordnung und Bau des Rüsselapparates habe ich den Angaben der oben genannten Autoren und meinen Zeichnungen wenig oder nichts beizufügen. Vom hintern Ende der Rüsselkolben strahlen starke Muskelbündel nach hinten aus (M_2 , Fig. 4) und inseriren sich an der obern Grenze der durch Einstülpung des hintern Körperendes entstandenen Höhle. Von dort ziehen auch Muskelstränge nach oben und aussen bis zum untersten Ende der Bothridien (Fig. 4, M_1).

Der höchst eigenthümliche Bau der kräftigen Bothridien fiel schon älteren Autoren auf. Es ist in der That nicht ganz leicht zu entscheiden, ob der Wurm vier einfache, oder nur zwei, aus je zwei scharf getrennten Hälften bestehende Sauggruben besitze. Van Beneden (2) nimmt an, es existiren vier Bothridien und sagt von ihnen ganz richtig (p. 152): „elles se touchent en avant, en-dessus et en-dessous, quand le ver est étendu sur le côté plat, et s'écartent l'une de l'autre sur les côtés latéraux“. Fig. 4 dieser Arbeit zeigt eine Seitenansicht, Fig. 5 eine Flächenansicht des Kopfes mit seinen Sauggruben. Schon aus diesen Zeichnungen geht deutlich hervor, dass je zwei der vier selbständigen Bothridien van Benedens enger mit einander verbunden sind, so enge, dass wir sie ohne allzu starken Zwang als allerdings stark individualisirte Hälften eines einzigen

Haftorgans auffassen können. So besäße *Rhynchobothrium paleaceum*, wie Diesing und die meisten andern Autoren für Tetrarhynchen und Rhynchobothrien überhaupt annehmen, nur zwei Bothridien. In dem speciellen Fall liegen sie auf den Flächen, seitlich sind sie scharf von einander getrennt. Jedes Bothridium ist herzförmig und setzt sich zusammen aus zwei deutlichen Hälften, deren stark aufgewulstete Ränder nur an einem Punkt unten (nicht auch oben, wie van Beneden annimmt) mit einander verschmelzen. Die beiden Hälften sind getrennt durch einen lang-elliptischen Zwischenraum. Offenbar bildet *Rhynchobothrium paleaceum* eine Art Uebergang zwischen Formen mit zwei und vier Bothridien.

Auf eine letzte Eigenthümlichkeit, die allerdings in den oben citirten Abbildungen von Wedl, van Beneden, und in den Miescher'schen, von v. Siebold in seine Arbeit aufgenommenen Zeichnungen angedeutet ist, nirgends aber klar genug hervortritt, wäre noch aufmerksam zu machen. Das hintere Leibesende der Larven von *Rhynchobothrium paleaceum* ist immer nach innen eingestülpt. Die Einstülpungshöhle verschwindet nie vollkommen; sie umschliesst schon bei ganz jungen Larven den Anfangstheil der künftigen Strobila, der die ersten, resp. hintersten Glieder des Kettenwurms liefern wird. Es ist dies ein kegelförmiges Gebilde, das je nach dem Contractionszustand entweder ganz in der Einstülpungshöhle gelegen ist, oder aber hinten mehr oder weniger über dieselbe hervorragte. An seinem hintern Pol liegt der Porus excretorius, auch der Sammelkanal des Wassergefäßsystems ist bereits sichtbar (Fig. 4).

Im erwachsenen Thier erhalten sich nun diese Verhältnisse in der Weise, dass der Hinterrand des Scolex in Form eines weit abstehenden Kragens den Anfangstheil der Strobila umfasst (Fig. 5). Dadurch wird *Rhyn-*

chobothrium paleaceum schon dem unbewaffneten Auge auf den ersten Blick kenntlich. Gleichzeitig wird dadurch der Zusammenhang der jungen mit der erwachsenen Form, der übrigens im ganzen anatomischen Bau sich ausspricht, noch deutlicher bewiesen.

Das Material zu vorliegender Arbeit wurde mir in zuvorkommendster Weise von Herrn W. Glaser, Fischhändler in Basel, zur Verfügung gestellt. Ich bin ihm deshalb zu bestem Dank verpflichtet.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. *Distomum reflexum*, Creplin.

(Natürliche Länge 5 mm.)

Fig. 2. *Distomum Miescheri*, spec. nov.

(Natürliche Länge 10—12 mm.)

In den beiden ersten Figuren bezeichnet:

M S. = Mundsaugnapf.

B S. = Bauchsaugnapf.

D. = Darm.

W.O. = Weibliche Oeffnung.

M.O. = Männliche Oeffnung.

Ph. = Pharynx.

Oe. = Oesophag.

H. = Hoden.

Vd. = Vasa deferens.

Ve. = Vasa efferentia.

Ci. = Cirrhustasche.

S. = Samenblase.

V. = Vitellindrüsen (Dotterstöcke).

O. = Ovarium (Keimstock).

Ov. = Oviduct (Anfang des Uterus).

U. = Uterus.

E. = Excretionsstamm (Seitengefäß).

B. = Excretionsblase.

E i. = Sammelkanal des Excretionssystems.

P. E. = Porus excretorius.

Fig. 3. *Bothriocephaluslarve* aus *Trutta salar*.

(Natürliche Länge 4—5 mm.)

S. = Sauggruben.

K. = Kalkkörper.

Fig. 4. Larve von *Rhynchobothrium paleaceum*, Rud., aus *Trutta salar*. Die Cuticula ist angefüllt mit unregelmässigen Hartgebilden. Seitenansicht.

Fig. 5. Scolex eines ausgewachsenen *Rhynchobothrium paleaceum*, Rud., aus der Spiralklappe von *Scyllium stellare*. Flächenansicht.

(Natürliche Länge des Scolex 1,5—4 mm., der Larve 2—6 mm.)

In Fig. 4 und 5 bezeichnet:

R. = Rüssel.	E. = Excretionsporus, der in die Excretionsblase u. den unpaarigen Sammelstamm führt.
R ₁ . = Rüsselscheiden.	S. = In den Leib eingezogener Schwanztheil, erste Andeutung der Strobila.
R ₂ . = Rüsselkolben.	K. = Kragenförmiger, hinterer Theil des Scolex u. der Larve.
B. = Bothridien.	St. = Strobila.
M ₁ . = Von der Einstülpungshöhle nach dem untern Ende der Bothridien gehende Muskeln.	
M ₂ . = An der Basis der Rüsselkolben sich ansetzende Muskeln.	

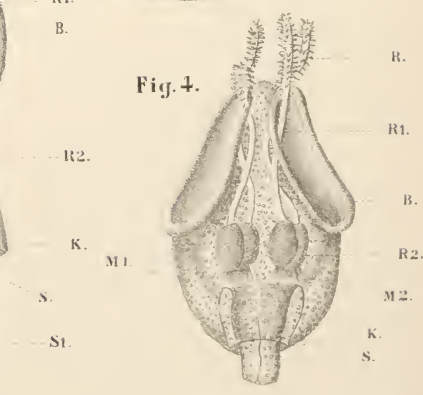
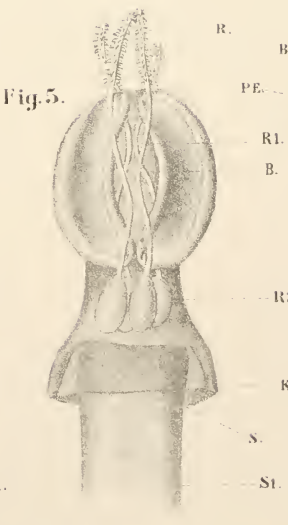
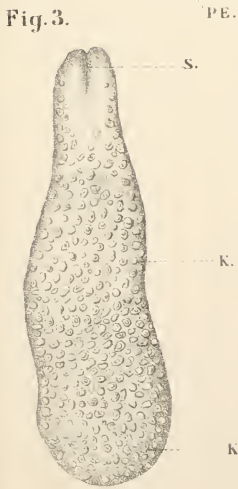
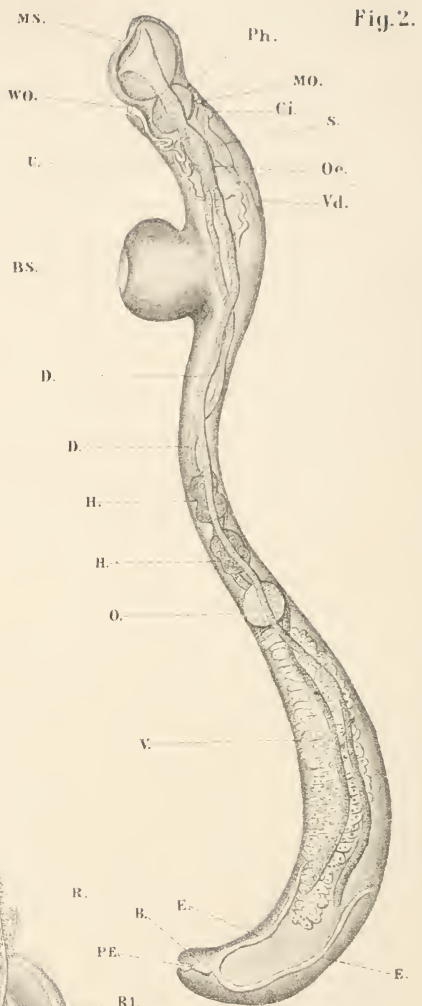
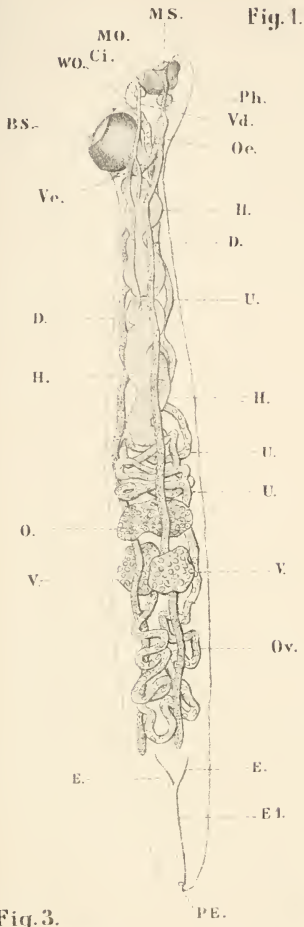
Litteratur.

1. Bellingham, O'Bryen: On Irish Entozoa. Annals and magazine of natural history, Vol. XIII and XIV.
2. van Beneden, J. P.: Les vers cestoïdes ou acotyles. Mém. Acad. Belg., Vol. XXV.
3. Braun, M.: Zur Entwicklungsgeschichte des breiten Bandwurms. 1883.
4. — Die Finnen von *Bothriocephalus latus*, Brems. Centralblatt f. Bact. u. Parasitkde, Bd. I.
5. Creplin, F. C. H.: Observationes de Entozois.
6. Diesing, C. M.: Systema Helminthum.
7. — Ueber eine naturgemässe Vertheilung der Cephalocotyleen. Sitzungsber. k. Akad. Wien, Bd. XIII.
8. — Revision der Myzhelminthen. Sitzungsber. k. Akad. Wien, Bd. XXXII.

9. Diesing, C. M.: Revision der Nematoden. Sitzungsber. k. Akad. Wien, Bd. XLII.
10. ——— Revision der Cephalocotyleen, Abtheilung Paramocotyleen. Sitzungsber. k. Akad. Wien, Bd. XLVIII.
11. Drummond, J. L.: Notices of Irish Entozoa. Magazine of natural history, new series, Vol. II.
12. Dujardin, F.: Histoire naturelle des Helminthes.
13. His, W.: Untersuchung über das Ei und die Eientwicklung bei Knochenfischen. 1873.
14. Köhler, R.: Recherches sur la structure et le développement des cystes de l'Echinorhynchus angustatus et de l'Echinorhynchus proteus. Compt. rend. Acad. Paris, Vol. CIV.
15. Leuckart, R.: Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten.
16. v. Linstow, O.: Compendium der Helminthologie.
17. Miescher, F.: Ueber Metamorphose bei Helminthen. Ber. über d. Verhandl. d. naturf. Ges. Basel, 1838—40. Heft IV.
18. Miescher-Rüsch, F.: Statistische und biologische Beiträge zur Kenntniss vom Leben des Rheinlachs im Süßwasser. Ichthyologische Mittheil. a. d. Schweiz zur internat. Fischereiausstellung zu Berlin 1880.
19. Molin, R.: Prospectus helminthum, quae in prodromo faunae helminthologicae Venetiae continentur. Sitzungsber. k. Akad. Wien, Bd. XXX.
20. Monticelli, F. S.: Contribuzioni allo studio della fauna elmintologica del golfo di Napoli. Ricerche sullo Scolex polymorphus. Mittheil. a. d. zoolog. Stat. Neapel, Bd. VIII.
21. Müller, O. F.: Zoologia danica.
22. Olsson, P.: Entozoa hos Skandinav. Hafsfiskar. Lund's Univers. Arsskrift, Bd. III u. IV.
23. Parona, E.: Intorno la genesi del Bothriocephalus latus (Bremser) e la sua frequenza in Lombardia. Archivio p. l. scienze mediche, Vol. XI.
24. Rudolphi, C. A.: Entozoorum seu vermium intestinalium historia naturalis.
25. ——— Entozoorum synopsis.

26. von Siebold, O. Th.: Ueber den Generationswechsel der Cestoden, nebst einer Revision der Gattung Tetrarhynchus. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. II.
27. Wedl, K.: Helminthologische Notizen. Sitzungsber. k. Akad. Wien, Bd. XVI.
28. Zschokke, F.: Recherches sur l'organisation et la distribution zoologique des vers parasites des poissons d'eau douce. Archives de Biol., Vol. IV.
29. ——— Helminthologische Bemerkungen. Mittheil. a. d. zool. Stat. Neapel, Bd. VII.
30. ——— Der Bothriocephalus latus in Genf. Centralbl. f. Bact. u. Parasitkde., Bd. I.
31. ——— Ein weiterer Zwischenwirth des Botriocephalus latus. Centralbl. f. Bact. u. Parasitkde., Bd. IV.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [8_1890](#)

Autor(en)/Author(s): Zschokke Friedrich

Artikel/Article: [Erster Beitrag zur Parasitenfauna von Trutta salar 761-795](#)