Entoparasiten aus Salmoniden von Kamtschatka

VON

F. ZSCHOKKE und A. HEITZ

Zoologische Anstalt der Universität Basel.

Hiezu Tafel 7.

EINLEITUNG

In den Jahren 1908-1909 besuchte eine unter der Leitung von Peter SCHMIDT stehende wissenschaftliche Expedition Kamtschatka. Sie sammelte auch die Schmarotzer der Salmoniden des bereisten Gebiets. Das Material wurde den Verfassern zur Untersuchung übergeben; über die gewonnenen Resultate berichtet die folgende Arbeit, die auch in russischer Sprache erscheinen wird.

Die von Peter SCHMIDT während der von ihm geleiteten « Kamtschatka-Expedition von RIABUSCHINSKY (1908-1909) » gesammelten Fischparasiten beanspruchen in mehrfacher Beziehung ein gewisses Interesse. Die kleine Sammlung enthält einige neue oder wenig bekannte Formen von Nematoden und

Cestoden und vermittelt so etwelche Vermehrung der systematischen Kenntnisse.

Wichtiger und grösser ist wohl der Gewinn, den Tiergeographie und Biologie aus dem Studium der Salmonidenschmarotzer von Kamtschatka ziehen können. Die Ausbeute stammt aus einem parasitologisch unerforschten Gebiet von eigentümlicher geographischer Lage, das tierischem Leben ganz besondere äussere Existenzbedingungen bietet. Sie stellt zudem den Parasitenbestand von lachsartigen Fischen dar, d. h. von Geschöpfen, die eine ganz spezielle Lebensweise führen. So mag die Betrachtung der SCHMIDT'schen Sammlung einen Beitrag zur Lösung der Frage bieten, in welcher Beziehung quantitativer Reichtum und qualitative Zusammensetzung der Parasitenfauna eines Tieres zu den Lebensgewohnheiten des Trägers stehen. Speziell wird den Unterschieden nachzugehen sein, die sich in der Parasitenbevölkerung nicht wandernder Salmoniden im Gegensatz zu den ihren Wohnort wechselnden, vom Meer in den Fluss ziehenden Verwandten zeigt. Vielleicht wird sich auch der Einfluss nachweisen lassen, den der Nahrungswechsel der Wirte im Meer und im Süsswasser auf die Schmarotzerwelt ausübt. Aus dem Parasitenbestand werden sich etwa Rückschlüsse auf die Ernährungsweise der Salmoniden ergeben. Besonders dürfte vom parasitologischen Standpunkt aus die Richtigkeit der Annahme zu prüfen sein, dass gewisse wandernde Salmoniden im Süsswasser die Nahrungsaufnahme einstellen und vollständig fasten.

Die Resultate werden um so grösseren Wert gewinnen, da sie mit den Ergebnissen ähnlicher Untersuchungen verglichen werden können, die an Lachsen in Europa und Nordamerika angestellt worden sind (77, 78¹). Der Rheinlachs besonders, der bei seinen wiederholten Reisen vom Meer in den Strom jede Nahrung verschmähen soll, bildete das Objekt parasitologisch-biologischer Studien.

¹ WARD, H. B., *Internal Parasites of the Sebago Salmon*, Bull. Bur. Fisheries, Vol. 28, Washington, 1910.

Da die von P. SCHMIDT auf ihre Schmarotzer untersuchten lachsartigen Fische Lokalitäten von verschiedenen Bedingungen entstammen und eine verschiedene Lebensweise — wandernd und nicht wandernd — führen, eignet sich das gewonnene Parasitenmaterial gut zu biologischer Auswertung.

Eine Fanglokalität, der Kronotzkoe-See, stellt ein umfangreiches Süßwasserbecken von mehr als 20 Kilometer Diameter und einer Höhenlage von etwa 300^m über dem Meeresspiegel dar. Der See liegt 30 Kilometer vom Meer entfernt; sein vollkommen süßes Wasser besitzt blaugrüne Farbe, ähnlich derjenigen der Alpenseen. Von Salmoniden beherbergt das Gewässer nur die Süßwasserart *Salvelinus malma*; wandernde Formen, wie die *Oncorhynchus*-Arten, steigen nicht in das Becken auf.

Ust-Kamtschatka, eine zweite Fangstelle, liegt an der Mündung des Kamtschatka-Flusses in das Meer. Doch ist die Strömung im Fluss so stark, dass selbst bei Flut das Meerwasser nicht eindringt und der Strom ganz süß bleibt. Die *Oncorhynchus*-Arten steigen in grossen Mengen in den Fluss auf.

Auf Parasiten wurden untersucht *Salvelinus malma* (Walb.) aus dem Kronotzkoe-See und vier Arten der Gattung *Oncorhynchus*, *O. nerca* (Walb.), *O. tschawytscha* (Walb.), *O. keta* (Walb.) und *O. kisutch* (Walb.) von Ust-Kamtschatka.

Während *Salvelinus malma* das Süßwasser nie verlässt und das Meer meidet, sind die Vertreter des Genus *Oncorhynchus* echte Wanderfische. Sie sollen nur einmal in ihrem Leben, wie es scheint im dritten oder vierten Jahr, vom Meer in die Ströme ziehen, um dort ihren Laich abzulegen und nachher, ohne zum Meer zurückzuwandern, umkommen. Die junge Brut steigt im Lauf des Winters zu den Flussmündungen hinunter; die Jungfische halten sich dort einige Zeit auf, erreichen eine Länge von 6-10 cm. und suchen dann das Meer auf.

Somit weichen die Wandergewohnheiten von *Oncorhynchus* von denjenigen des Lachses (*Salmo salar*) in einem wesentlichen Punkt ab; denn der letztgenannte Wanderer steigt vom

atlantischen Ozean, von der Nord- und Ostsee und vom nördlichen Eismeer während seiner Lebensdauer mehrmals in die Ströme auf und kehrt nach der Laichablage im Oberlauf der Flüsse regelmässig nach der Meerheimat zurück. Ob diese Verschiedenheit im Verhalten von *Oncorhynchus* und *Salmo* ihren parasitologischen Ausdruck findet, wird zu prüfen sein.

Eine wichtige, biologische Eigentümlichkeit soll *Oncorhynchus* mit dem Lachs, speziell mit dem Rheinlachs teilen. Die beiden Wanderfische scheinen im Süsswasser keine Nahrung aufzunehmen. Das haben MIESCHER's schöne Untersuchungen (45) für den im Rhein wandernden Lachs wahrscheinlich gemacht. Ueber die *Oncorhynchus*-Arten schreibt mir P. SCHMIDT, dass « sie sich im Fluss gar nicht ernähren. Darm und Magen schrumpfen zusammen und die Schleimhaut degeneriert ». Dass mit dem Stillstand der Nahrungsaufnahme eine wichtige Einfuhrpforte für Parasiten geschlossen wird, liegt auf der Hand; in der Tat zeigen ZSCHOKKE's Untersuchungen am Rheinlachs (77, 78) deutlich, welchen Einfluss die Fastenzeit im Süsswasser auf die Parasitenwelt des grossen Wanderfisches ausübt. Es wird die Frage zu stellen sein, ob Reichtum und Zusammensetzung der Schmarotzerfauna von *Oncorhynchus* ebenfalls unter der Wirkung der Hungerperiode stehen.

Nicht ohne Bedeutung für fischparasitologische Betrachtungen endlich bleibt wohl der Umstand, dass die Fischfauna des Süsswassers von Kamtschatka qualitativ ausserordentlich arm ist. Nicht nur fehlen hier alle Cypriniden, sondern auch die Räuber wie Hecht und Barsch. Ausser *Oncorhynchus* und *Salvelinus* beherbergen die Flüsse Kamtschatkas nur *Gasterosteus* — im Unterlauf — und *Petromyzon*. Der dürftigen qualitativen Entwicklung der Fischwelt wird voraussichtlich eine grosse Armut der Parasitenfauna entsprechen. Hauptsächlich hört vielfach die parasitologische Wechselwirkung auf, die sich zwischen Raubfisch und Beutefisch als Wirt und Zwischenwirt von Schmarotzern abspielt. Viele Fischparasiten im geschlechts-

reifen oder larvären Zustand werden den Salmoniden im Süßwasser von Kamtschatka fehlen, weil die zu ihrer Entwicklung nötigen Nebenwirte oder Hauptwirte in der Ichthyofauna nicht vorkommen.

Ueber die Verbreitung der in Kamtschatka auf ihre Parasiten untersuchten Salmoniden mögen folgende Notizen orientieren, die wir zum Teil der Freundlichkeit von P. SCHMIDT verdanken, zum Teil den neuesten Publikationen von BERG (6), sowie von JORDAN, SHIGEHO TANAKA und SNYDER entnommen haben (16). *O. keta* (Walb.) bewohnt den nördlichen Pacific in weiter Ausdehnung von San Francisco über Alaska und Kamtschatka bis Wladiwostok und Japan. Er steigt zur Laichzeit in das ganze ungeheure Amurgebiet auf, besucht die Flüsse des japanischen Meeres sowie von Kamtschatka und ist bekannt aus Sachalin und Sibirien. Der Wohnbezirk von *O. nerca* (Walb.) reicht von Alaska südwärts bis nach Oregon und von Kamtschatka bis nach Nordjapan und Sibirien. Ob der Fisch im Amur heimatberechtigt sei, bleibt fraglich. *O. kisutch* (Walb.) wird von San Francisco nordwärts bis in die Fjorde von Alaska gefangen. Er genießt weite Verbreitung in den Seen und Flüssen Kamtschatkas und im nördlichen Japan. Endlich umfasst der Wohnbezirk von *O. tshawytscha* (Walb.) Alaska und Kamtschatka, im Süden die Küsten von Kalifornien und Oregon, im Westen Nordjapan und den Ostrand von Sibirien.

Salvelinus malma (Walb.) ist, nach P. SCHMIDT, ein für Kamtschatka endemischer Süßwasserfisch. Doch scheinen nahe verwandte oder identische wandernde Formen sich weiter zu verbreiten. BERG (6) kennt *S. alpinus malma* aus dem unteren Amur, aus den Flüssen des japanischen Meeres, sowie aus Sachalin und Sibirien; JORDAN, SHIGEHO TANAKA und SNYDER nennen als Heimat von *S. malma*, ausser Alaska und Kamtschatka, die Aleuten, Kurilen, das Ochotskische Meer, Nordjapan und Nordkalifornien.

Allen von P. SCHMIDT parasitologisch untersuchten lachsartigen Fischen bietet somit der nördliche pacifische Ozean einen ausgedehnten Heimatbezirk.

Liste der in den Salmoniden von Kamtschatka gesammelten Parasiten.

MYXOSPORIDIEN :

1. *Henneguya zschokkei* Gurley.

CESTODES :

2. *Abothrium crassum* (Bloch).
3. *Cyathocephalus truncatus* (Pall).
4. *Pelichnibothrium caudatum* Zsch. n. sp.
5. *Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.).
6. *Coenomorphus grossus* (Rud.)
7. Bothriocephalidenlarven.

NEMATODES :

8. *Dacnitis laevis* Heitz n. sp.
9. *Ancyracanthus impar* Schneid.
10. *Ascaris capsularia* Rud.
11. Unbestimmbare Nematoden.

ACANTHOCEPHALI :

12. *Echinorhynchus gadi* Müll.
13. *Acanthocephale* n. gen. n. sp.

SYSTEMATISCHER THEIL

Myxosporidia.

Henneguya zschokkei Gurley.

Oncorhynchus keta und *O. kisutch* trugen unter der Haut rundliche Cysten von 3-5^{mm} Durchmesser, die in grosser Menge die typischen reifen Sporen von *Henneguya zschokkei* Gurl.

umschlossen. Ueber die Erscheinungsform der Cysten und der Sporen lässt sich dem bereits Bekannten nichts Neues beifügen.

Einiges Interesse verdient Vorkommen und Verbreitung von *H. zschokkei*. Der Parasit konnte bis jetzt als spezieller Gast der Gattung *Coregonus* gelten; er befällt *C. lavaretus*, *C. fera*, *C. macrophthalmus*, *C. wartmanni*, *C. exiguus bondella*, *C. exiguus albellus*, *C. albula* und *C. annectus balloides*. Durch den Nachweis ihres Vorkommens in *Oncorhynchus*-Arten wird *H. zschokkei* zum Salmonidenschmarotzer im typischen, weiteren Sinn. Gleichzeitig ergibt sich für die Myxosporidie ein ungemein weiter geographischer Verbreitungsbezirk. Sie lebt in den Coregonen der Schweizer Seen und zwar sowohl im Genfersee, der durch die Rhone mit dem Mittelmeer in Beziehung steht, als in zahlreichen Becken, die ihr Wasser durch den Rhein der Nordsee zusenden. *H. zschokkei* bewohnt aber auch Vertreter des Genus *Coregonus* in den Plöner Gewässern (VOIGT, 71); sie ist bekannt aus Coregonen Finnlands (62, 20, 44) und Russlands, soweit das Gebiet der Ostsee tributär ist. Dazu gesellt sich nun der etwas unerwartete Fund in Kamtschatka. Beachtenswert ist auch das Vorkommen des Parasiten sowohl in reinen Süßwassersalmoniden, als in wandernden lachsartigen Fischen und sein Auftreten in den durchaus isolierten Kolonien von Coregonen in den Schweizer Seen. Auf diesen Punkt wird am Schluss der Arbeit zurückzukommen sein.

Weite geographische Verbreitung charakterisiert übrigens auch andere Angehörige der Gattung *Henneguya*. So parasitiert *H. johnstonei* Awerinzew zugleich in pleuronecten Fischen von England, der Murmanküste und des Barentsmeeres. (Siehe AUERBACH 1.)

Cestodes.

Abothrium crassum (Bloch).

Im Darm von *Salvelinus malma* und *Oncorhynchus keta* fanden sich vereinzelte Exemplare von *Abothrium crassum*

(Bloch) (= *A. infundibuliforme* Rud.). Ueber Erscheinung und Bau des Parasiten ist den früheren Beschreibungen nichts beizufügen.

Der Fund von *A. crassum* in lachsartigen Fischen Kamtschatkas bestätigt die bekannte Tatsache, dass der Schmarotzer mit grösster Regelmässigkeit und Zähigkeit die wandernden und nicht wandernden Salmoniden des ganzen Erdballs bewohnt. Er parasitiert, um nur einige geographische Extreme zu nennen, ebensogut in den Vertretern der Gattungen *Trutta*, *Salvelinus*, *Thymallus* und *Coregonus* der Alpenländer, als in Coregonen und in *Osmerus* des baltischen Gebiets. Mit besonderer Regelmässigkeit und oft in ungeheurer Häufigkeit befällt der Parasit den grossen Wanderer *Salmo salar*; doch fehlt er auch nicht im Huchen der Donau (*Salmo hucho*) und in der Meerforelle (*Trutta trutta*). Aus Nordamerika ist *A. crassum* in *Salmo sebago*, einem im Sebagosee zum stationären Süsswasserfisch gewordenen Lachs, bekannt; aus dem kaspischen Meer steigt der Cestode mit seinem Träger (*Salmo caspius* Kessl.) in den Fluss Kur auf. Dazu kommen nun noch die Funde in Kamtschatka in einem wandernden Salmoniden und in einem reinen Süsswasserbewohner. Meistens liegen die Cestoden fest verankert in den Appendices pyloricae der Wirtsfische.

Neben den Salmoniden spielen andere Fische als Beherberger von *A. crassum* nur eine untergeordnete und wohl auch nur zufällige Rolle.

In Betracht kommen im Süsswasser die Räuber *Esox lucius*, *Perca fluviatilis*, *Lota vulgaris* und der Cyprinide *Squalius leuciscus*, im Meer *Motella mustela* und als Zwischenwirt vielleicht *Clupea harengus membras*, in der G. SCHNEIDER (59) die Larven von *A. crassum* gefunden haben will. Auch eine Reihe von Süsswasserfischen sind als Zwischenwirte des Cestoden beansprucht worden.

Im Jahre 1904 kannte ZSCHÖKKE (80) als Hauptwirte von *A. crassum* 18 Fische, 12 des Süsswassers, 1 des Meers und 5 Wanderer; heute zählt die Wirtsliste 21 Nummern (6 wandernde Salmoniden, 10 Salmoniden des Süsswassers, 4 andere

Süsswasserfische und 1 Meerfisch). Eine weitere Bereicherung des Verzeichnisses dürfte nicht ausbleiben.

Cyathocephalus truncatus (Pallas).

Salvelinus malma aus dem Kronotzkoe-See beherbergte in seinem Darm wiederholt den vor allem in Salmoniden weitverbreiteten *Cyathocephalus truncatus* Pallas. Einmal liessen sich in einem Wirt 37 Exemplare des Parasiten nachweisen. Das bestätigt die Angaben von NUFER (55) und von WOLF (72) über das Auftreten von *Cyathocephalus* in grösserer Zahl in *Salmo salvelinus* und *Lota vulgaris* des Vierwaldstättersees und in den Forellen der Nebenbäche des Neckars.

Mit dem Fund in Kamtschatka erweitert sich der Kreis der von *Cyathocephalus* befallenen Fische, ohne indessen seine allgemeine Zusammensetzung zu verändern.

ZSCHÖPKE zählt 1904 (80) elf Wirte des Cestoden auf, neun reine Süsswasserfische und zwei Wanderer. Zu diesem Kontingent stellen die Salmoniden die Grosszahl, doch fehlen in der Liste nicht *Esox lucius*, *Perca fluviatilis*, *Lucioperca sandra* und *Lota vulgaris*.

Wichtiger als die Beschränkung von *Cyathocephalus* auf Fische des Süsswassers, ist der durch das Vorkommen des Parasiten im Kronotzkoe-See von neuem geleistete Nachweis der ungemein weiten geographischen Verbreitung des Cestoden. Er findet sich in Bewohnern von Strömen und Seen der verschiedensten Lage. Dafür mögen einige Angaben zeugen. KESSLER (17) und GRIMM (15) fanden den Wurm in russischen Gewässern, LÖNNBERG (33) in Schweden, BRAUN (7) in Mecklenburg und WOLF (72) in Süddeutschland. In der Schweiz befällt *Cyathocephalus* häufig verschiedene Fischarten des Genfer- und Vierwaldstättersees und auch des Rheins. Für *Coregonus clupeiformis* des Lake Superior in Nordamerika stellte LINTOX (29) den Schmarotzer fest. Dazu kommt heute die Notiz über das Vorkommen in den Saiblingen (*Salvelinus malma*) des Kronotzkoe-Sees in Kamtschatka. Dort scheint der Wurm

ähnliche Lebensbedingungen zu finden, wie im Darm des verwandten *Salmo salvelinus*, den er in den Seen des schweizerischen Alpenfusses oft bewohnt. So zählt *Cyathocephalus* zu den Schmarotzern, die ihren Wirt, oder seine nächsten Verwandten, über weiteste geographische Entfernungen begleiten.

Die *Cyathocephalus*-Exemplare aus Kamtschatka zeichnen sich im allgemeinen durch beträchtliche Grösse aus. Viele erreichen Längen von 20-35^{mm}, bei einer je nach dem Kontraktionszustand wachsenden Breite von 1^{mm},8 bis 2^{mm},6. Als extreme Dimensionen stellen meine Messungen für zwei Individuen die Länge von 43^{mm} und 52^{mm} und die Breite von 3^{mm} und 2^{mm} fest. Diese Masse übertreffen beträchtlich die von früheren Autoren gelieferten Angaben. KREMER (19) gibt als Länge der von ihm im Rhein gesammelten *Cyathocephalen* 12^{mm} bis 40^{mm} an; in den Fischen des Genfersees massen die Würmer 8-12^{mm}; in Russland wurde, nach GRIMM, von ihnen eine Maximallänge von 18^{mm} erreicht; die kleinsten geschlechtsreifen von WOLF gesammelten Exemplare massen 6^{mm}, viele waren 1,6-2 cm. lang, und einige abgestorbene Individuen streckten sich zur Länge von 4^{cm}.

Wichtiger als die Hervorhebung von Längenunterschieden, die wohl zum grössten Teil durch verschiedene Körperkontraktion und Konservierungsart bedingt sind, ist die Feststellung der Tatsache, dass die Zahl der in einem Wurm sich wiederholenden Geschlechtsapparate bei Tieren verschiedener Provenienz sich in denselben Grenzen bewegt. Sie betrug bei Exemplaren aus dem Kronotzkoe-See 7-43, bei WOLF's *Cyathocephalen* aus Süddeutschland 15-34, bei den Individuen aus dem Rhein 10-20, in extremen Fällen bis 60.

LINTON bildet für den *Cyathocephalus* aus Nordamerika 12 Geschlechtssegmente ab. Wie in den Dimensionen, so verhalten sich auch in der Zahl der Geschlechtsorgane die von mir in *Coregonus fera*, *Salmo salvelinus* und *Lota vulgaris* aus dem Genfersee gesammelten *Cyathocephalen* am abweichendsten. Die an vielen Exemplaren festgestellten Zahlen sind klein und gehen nur von 6 bis 14. Dazu kommt, dass der Scolextrichter

der *Cyathocephalen* von Genf sich in der Regel trompetenförmig erweitert, und dass seine Ränder sich oft stark aufwulsten. Das Vorderende der Exemplare aus Kamtschatka, wie derjenigen aus Süddeutschland, bildet dagegen einen schlanken, ziemlich lang gezogenen Trichter ohne wulstige Ränder.

So kann sich die Frage erheben, ob der *Cyathocephalus* aus dem Genfersee nicht eine eigene Art darstelle. Doch gelang es mir einstweilen nicht, nennenswerte anatomische Unterschiede gegenüber den Exemplaren aus Kamtschatka festzustellen. Die Differenzen in den Körperdimensionen und in der äusseren Gestalt des Scolex aber genügen nicht, um dem *Cyathocephalus* aus der Westschweiz spezifische Selbständigkeit zu geben.

Auf die Anatomie von *Cyathocephalus* näher einzugehen, besteht kein Grund, da genügende Beschreibungen des Wurms vorliegen (49, 38, 39, 72). Die äussere Gliederung war an den Exemplaren aus *Salvelinus malma* nur sehr undeutlich ausgeprägt.

Pelichnibothrium caudatum Zsch. n. sp.

Fig. 8.

Zu den häufigsten Parasiten der verschiedenen *Oncorhynchus*-Arten aus Kamtschatka scheint ein Vertreter des von MONTICELLI im Jahre 1889 (50) aufgestellten Genus *Pelichnibothrium* zu gehören. Das Untersuchungsmaterial enthielt den Wurm aus *Oncorhynchus keta*, *O. tschawytscha* und *O. nerca*. Nicht selten tritt der Schmarotzer, der den Darm seiner Wirte bewohnt, in recht grosser Individuenzahl auf; so fanden sich je in einem Exemplar von *O. keta* 20, 54 und sogar 315 Individuen von *Pelichnibothrium*. Mehr vereinzelt konnte der Cestode in den beiden anderen Species von *Oncorhynchus* nachgewiesen werden.

MONTICELLI führt das Genus *Pelichnibothrium*, nach Exemplaren, die er in der Helminthensammlung des Britischen Museums fand, mit folgender Diagnose ein :

« Head with a large pyramidal haustellum anteriorly truncated and provided with a well-developed terminal sucker ;

bothria four, enlarged, like a basin, completely adherent to the head, each with an accessory sucker, scrobiculiform, and disposed in couples on each side of the head. The bothria of each couple are very near together. »

Zu der Gattung zählt der italienische Helminthologe die einzige Art *P. speciosum*. Er bildet ihren Scolex in zwei Figuren ab und beschränkt sich im übrigen auf die Bemerkung: «There are many specimens taken from *Alepidosaurus ferox*, from Madeira. I was unable to discern true segments of the body or generative organs. »

In seinem grossen Cestodenwerk reiht M. BRAUN (8) die Form vorläufig in die Familie der *Phyllobothriidae* ein mit der ausdrücklichen Bemerkung, dass die Stellung der Gattung durchaus fraglich bleibe, da geschlechtsreife Glieder des Wurms unbekannt seien. An anderer Stelle derselben Arbeit sagt der Autor: « Sicher zu den unbewaffneten Tetrabothriden gehört MONTICELLIS *Pelichnibothrium* aus *Alepidosaurus ferox*; das Eigentümliche des Scolex dieser Gattung liegt in der paarweisen Aneinanderlagerung der grossen sessilen und je mit einem accessorischen Saugnapf versehenen Bothridien, sowie in dem mit einem endständigen Saugnapf versehenen Haustellum. »

Besonders der Besitz eines kräftigen, scheitelständigen Saugnapfes scheint mir die Gattung *Pelichnibothrium* vor allen übrigen Phyllobothriden auszuzeichnen und ihr eine Sonderstellung unter den Familiengenossen einzuräumen. Das kugelige, stark muskulöse Haftorgan liegt an der Spitze eines plumpen, kegel- oder pyramidenförmigen Haustellum.

Am nächsten steht das Genus den Formen, deren Bothridien ungestielt oder nur kurz gestielt sind, am Vorderrand einen Hilfssaugnapf tragen und nicht in sekundäre Alveolen zerfallen. In Betracht kommt als verwandt vor allem die Gattung *Mono-rygma*, während *Calyptrbothrium* Montic. von *Pelichnibothrium* in der Gestalt der Bothridien und besonders des Hilfssaugnapfes weiter abrückt. (Siehe für *Calyptrbothrium* 31, 32, 52.)

In den Rahmen der Diagnose von *Pelichnibothrium* passen die oben erwähnten, in den verschiedenen Arten von *Oncorhynchus* gefundenen Parasiten genau hinein. Es handelt sich, wie in dem von MONTICELLI besprochenen Fall, ausschliesslich um durchaus unreife Tiere, um Cestodenlarven. Keines der sehr zahlreichen Exemplare wies auch nur die geringsten Spuren von geschlechtlicher Differenzierung auf. Damit ist ein Punkt betont, der für die Deutung der Stellung des Parasiten von Wichtigkeit werden soll.

Von *Pelichnibothrium speciosum* weichen die Parasiten aus *Oncorhynchus* spezifisch ab. Sie mögen den Namen *Pelichnibothrium caudatum* Zsch. wenigstens solange erhalten, als ihre Zugehörigkeit zu einer schon bekannten, geschlechtsreifen Cestodenform nicht nachgewiesen ist.

P. speciosum, wie *P. caudatum*, schliesst sich in Erscheinung und Bau, sowie in der freien Beweglichkeit und dem Vorkommen im Darmkanal von marinen Teleostiern eng an die « scolexartigen Finnen » an, von denen *Scolex polymorphus* Rud. die bekannteste ist.

Der vorn abgestumpfte, nach hinten an Breite allmählich abnehmende und sich zuspitzende Leib von *P. caudatum* erreicht maximale Längen von 18 bis 21^{mm} bei einer grössten Breite von 1^{mm},3 bis 2^{mm}. Die meisten Exemplare indessen werden 14 bis 16^{mm} lang und 1^{mm},5 bis 1^{mm},8 breit. Durch starke Kontraktion vermindert sich die Länge auf 8 bis 12^{mm}, während die Breite bis gegen 3^{mm} ansteigen kann. Oberflächlich betrachtet, sehen die Tiere Fischembryonen mit etwas aufgetriebenem Vorderende und langausgezogenem, an Umfang nach hinten gleichmässig abnehmendem Schwanz ähnlich.

Beide Teile, Vorderkörper und Schwanz, setzen sich äusserlich durch eine scharf gezogene Grenzlinie und durch etwas verschiedene Färbung von einander ab. Der vordere Abschnitt ist opak, undurchsichtig, etwas gelblich gefärbt, während der hintere Körperteil sich durch seine weisse Farbe abhebt und halb durchscheinend ist. Schon an jungen, 1^{mm},5-2^{mm},5 langen Individuen prägen sich diese Unterschiede aus, wenn auch

weniger deutlich als auf späteren Entwicklungsstadien. Oft umfasst jeder der beiden Abschnitte ziemlich genau die Hälfte der Körperlänge; nicht selten sinkt der vordere Teil durch Kontraktion auf ein Drittel der Gesamtlänge, und bei ganz jungen Tieren ist er relativ noch beträchtlich kürzer.

Bei Exemplaren, die eine gewisse Länge erreicht haben, zerfällt der Vorderkörper wieder in drei Unterteile, die Scolexspitze mit den Haftapparaten, einen bald schlanken, bald plump zusammengezogenen, unsegmentierten Hals und ein in zahlreiche, sehr kurze, aber deutlich abgesetzte Segmente gegliedertes Endstück. Von den drei Teilen scheinen sich der Hals und das Endstück erst im Laufe der Entwicklung des wachsenden Wurmkörpers auszubilden. Junge Stadien besitzen nur die Scolexspitze und den immer unsegmentierten Schwanz. Erst allmählich zerfällt das Endstück des Vorderleibes in die sich deutlicher umschreibenden Segmente. Die Segmentierung setzt in schwachen Spuren oft schon 1-2^{mm} hinter den Bothridien ein.

Auch für *Pelichnibothrium* aus *Alepidosaurus* zeichnet MONTICELLI einen sehr deutlich in kurze Segmente zerfallenden Körperabschnitt; doch folgt derselbe unmittelbar auf die Scolexspitze, ohne dass sich ein unsegmentierter Halsabschnitt einschieben würde. Das bildet einen deutlichen Unterschied gegenüber der neuen Form.

Wie der ganze Körper von *Pelichnibothrium caudatum*, so ist auch die vorderste, die Haftorgane tragende Spitze dorsoventral stark zusammengepresst. Ihre Breite mag den zweifachen Betrag des dorsoventralen Durchmessers ausmachen. Als Saugapparate funktionieren vier umfangreiche, mit je einem Hilfssaugnapf versehene Bothridien und ein kräftiger Apikalnapf. Letzterer liegt genau terminal am vordersten Scolexende, das sich zu einem abgestumpften Hügel oder Kegel erhebt und sich nach hinten durch eine seichte Ringfurche vom übrigen Scolex abgrenzt. Dieser Kegel entspricht dem « large, pyramidal haustellum » in MONTICELLIS Diagnose. Der frontale Napf liegt in einer wenig tiefen Einsenkung der Scolex-

spitze; er ist kugelig und zeichnet sich durch seine starke Muskulatur und sein verhältnismässig enges Lumen aus. Bis an sein inneres Ende reichen die Dorsoventralschlingen der grossen Excretionsstämme.

Von den 4 Bothridien treten je zwei enger zu einem dorsal und ventral gelegenen Paar zusammen. Doch verwachsen die Komponenten eines Paares nicht; ihre einander zugewendeten Innenränder bleiben vielmehr durch eine schmale Längsfalte der Scolex tegumente getrennt. Jedes Bothridium stellt eine kurz-ovale Scheibe dar, deren Länge die Breite höchstens um den doppelten Betrag übertrifft, und deren Hauptachse in der Längsrichtung des Scolex orientiert ist. Im oberen oder vorderen, der Körperspitze angenäherten Abschnitt verwachsen die Bothridien auf breiter Basis mit dem Scolexstamm, so dass nur ihre äussersten Ränder frei bleiben. Nach unten und hinten wird die Verwachsungszone immer schmaler, stielförmig; die Ränder lösen sich allmählich mehr und mehr ab und werden freier und beweglicher. Der unterste Bothridialabschnitt endlich bildet einen vorspringenden frei beweglichen Lappen. Je selbständiger die muskulösen Ränder der Saugscheiben werden, desto mannigfacher legen sie sich in plumpe, stark vorgewulstete Falten. Auch die löffelartig ausgehöhlte Fläche der Bothridien kann sich zu einfach verzweigten Wülsten erheben. So unterliegt die Gestalt der Haftscheiben einem gewissen Wechsel.

Besonders stark und typisch entwickelt sich der am Vorderende jedes Bothridium in der Einzahl gelegene Hilfssaugnapf. Er kann aufgefasst werden als der selbständig gewordene und scharf begrenzte vorderste Teil der Saugscheibe. Für diese Auffassung spricht die Beobachtung, dass der akzessorische Napf noch im Gebiet der Saugscheibe selbst liegt. Die Bothridialränder begleiten, allmählich sich verschmälernd, den Hilfssaugnapf rechts und links noch ein weites Stück nach vorne. In jungen Tieren nehmen die Hilfssaugnäpfe beinahe die vordere Hälfte der Bothridien ein; in mittelgrossen Exemplaren von *Pelichnibothrium caudatum* machen sie reichlich ein Viertel

bis ein Drittel der gesamten Bothridialfläche aus. Neben ihrer Grösse fällt ihre Tiefe und die Stärke ihrer Muskulatur auf; sie senken sich, zum Teil hinter den Bothridien, tief sackartig in das Parenchym des Scolex ein.

Einige Zahlen mögen die Beschreibung vervollständigen. Der apikale Saugnapf besitzt einen Durchmesser von etwa $0^{\text{mm}},21$ bei einer mittleren Lichtweite von $0^{\text{mm}},135$. Die Länge der Bothridien beträgt ungefähr $0^{\text{mm}},675$, der Hilfssaugnapf wird $0^{\text{mm}},33$ lang und $0^{\text{mm}},255$ breit; seine Länge übertrifft also die Breite um einen geringen Betrag.

MONTICELLIS *Pelichnibothrium* stimmt in Bau und Anordnung der Haftorgane mit dem Parasiten aus *Oncorhynchus* überein. Im Einzelnen jedoch treten zahlreiche und deutliche Unterschiede hervor, die es verbieten, die zwei Formen in eine Art zusammenzufassen. So bleibt der Apikalnapf bei den Würmern aus *Alepidosaurus* viel kleiner und schwächer; die Bothridien breiten sich flach aus, sie verwachsen in der ganzen Länge und Breite mit dem Stamm des Scolex und ihre Ränder legen sich kaum in Falten. Die Hilfsnäpfe endlich sind viel kleiner und schwächer als bei *Pelichnibothrium* aus *Oncorhynchus*; sie liegen nicht in den Bothridien, sondern unmittelbar vor denselben.

Von der innern Organisation der Pelichnibothrien aus *Oncorhynchus* seien nur wenige zur systematischen Festlegung der Form sich eignende Punkte hervorgehoben. Dazu gehört etwa der Hinweis auf die sehr derbe und dicke Cuticula, die gelegentlich fast chitinöses Aussehen annehmen kann. Die subcuticularen Zellen sind ausserordentlich hoch; sie strecken sich lang schlauchförmig und begrenzen sich scharf; das Parenchym erscheint sehr locker und weitmaschig. Das gilt in ganz besonderem Masse für das Grundgewebe des Schwanzabschnitts, in dem verzweigte Parenchymzellen ein durch ungewöhnliche Weite der Maschen gekennzeichnetes Netz bilden. In der Medianzone des mittleren und hinteren Schwanzteiles fliessen die Maschen sogar zu weit sich erstreckenden Lücken zusammen. Nach vorn dagegen, an der Grenze von Schwanz und

Vorderkörper, wird das Parenchym dichter, und die Lücken nehmen rasch an Umfang ab.

Zahlreich streuen sich im Parenchym kleine, durch Haematoxylin sich dunkel färbende Kalkkörper aus. Ihre Zahl ist besonders gross in der an die Subcuticula angrenzenden Schicht. Auch grössere, ovale oder unregelmässig gestaltete Kalkkonkretionen fehlen nicht.

Irgend eine Andeutung von Genitalorganen fehlt vollkommen; auch im segmentierten Körperteil lässt sich keine Spur von geschlechtlicher Differenzierung erkennen.

Durch den ganzen Körper ziehen in der für die Cestoden gewöhnlichen Anordnung die vier Hauptstämme des Excretionssystems. Je zwei bilden rechts und links ein Paar und jedes Paar besteht aus einem ventralen und einem dorsalen Gefäss. Alle vier Stämme zeigen einen sehr stark gewundenen Verlauf; sie besitzen im vordersten Körperabschnitt alle denselben bescheidenen Umfang. Bald verändert sich indessen das Verhältnis. Die bauchständigen Excretionsröhren wachsen allmählich zu Kanälen von sehr beträchtlicher Weite aus, während die Lichtung der Rückengefässe rasch abnimmt. Bald erscheinen die dorsalen Stämme nur noch als sehr enge Röhrchen, die sich unmittelbar an die weiten Ventrankanäle anschmiegen.

Nahe dem hinteren Körperende vereinigen sich die zwei ventralen weiten Gefässe zu einer median gelegenen, schlauchförmig gestreckten Endblase. Sie mündet in einer Vertiefung der Schwanzspitze nach aussen.

Im ganzen bietet das Exkretionssystem von *Pelichnibothrium* dasselbe Bild dar, das verschiedene Autoren für *Scolex polymorphus* Rud. beschreiben.

Gegenüber dem Schwanzabschnitt zeichnet sich das Vorderende von *Pelichnibothrium* nicht nur durch Undurchsichtigkeit, gelbliche Farbe und dichtere Fügung des Parenchyms aus, sondern auch durch viel kräftigere Entwicklung der Muskulatur.

Im Schwanz, besonders in seinem hinteren Abschnitt, bleiben die subcuticularen Muskeln schwach. Sie schieben sich als ein-

zelne, weit voneinander getrennte Längsfasern zwischen die nach aussen gerichteten Enden der Subcuticularzellen ein und schmiegen sich an die Innenfläche der Cuticula dicht an. Äusserst dürftig entwickelt sich die Parenchymmuskulatur. Dorsoventrale und transversale Fasern fehlen ganz, oder treten höchstens vereinzelt auf. Dagegen finden sich fast in der ganzen Länge des Schwanzes einige Bündelchen von Longitudinalfasern. Sie liegen in der Marksicht und ordnen sich im mittleren und vorderen Schwanzteil in eine dorsale und eine ventrale je aus etwa 7 oder 8 Muskelbündeln bestehende Querreihe. Auf Querschnitten ergibt sich ein sehr regelmässiges Bild, indem der Abstand der Bündel ein und derselben Reihe unter sich und die Distanz zwischen den zwei verschiedenen Bündelreihen sich recht genau entsprechen.

In dieser Anordnung treten die Längsmuskeln des Markparenchyms vom Schwanz in den vorderen Körperabschnitt über, um dort nach vorne ziehend allmählich an Umfang zuzunehmen, ihre regelmässige Verteilung dagegen einzubüssen. Zunächst bilden sie noch zwei unregelmässige, je aus 8 bis 11 Bündeln zusammengesetzte Querreihen; dann treten sie im Hals mehr zu einer Gruppe, die keine Reihenanordnung erkennen lässt, zusammen. Im eigentlichen Scolex endlich biegen die Parenchymlängsmuskeln allseitig nach aussen um und ziehen so nach den Hilfssaugnäpfen und nach der inneren Begrenzung der Bothridien.

Eine aussergewöhnlich kräftige Ausbildung zeigt die subcuticulare Längsmuskulatur des vorderen Körperabschnitts. Sie besteht aus starken Fibrillen, die, meistens zu mehreren vereinigt, zwischen den äusseren Enden der Subcuticularzellen liegen und so nach innen vorspringende Wülste bilden. Dorsal und median erheben sich diese Wülste zwischen den schlauchförmig zusammengedrängten subcuticularen Zellen zu hohen Leisten. So entsteht ein äusserst derber, fast sehnenartig aussehender Muskelstreifen, der dorsal in der Medianzone unmittelbar unter der Cuticula verläuft und sich von der Region der Haftorgane aus durch den ganzen Vorderkörper bis in den

Schwanz verfolgen lässt. Im caudalen Abschnitt verliert der eigentümliche Streifen rasch an Mächtigkeit und verschwindet endlich ganz.

Alle bis jetzt bekannten Pelichnibothrien stellen unreife Jugendstadien von Cestoden dar. Das gilt sowohl für die Parasiten von *Alepidosaurus*, wie für diejenigen der *Oncorhynchus*-Arten aus Ust-Kamtschatka. Die jugendlichen Parasiten gehören zu dem grossen und ziemlich mannigfaltigen Formenkreis von Cestodenlarven, den die älteren Helminthologen unter dem Sammelnamen *Scolex* zusammenfassten. Als bekanntester Vertreter der Gruppe mag der im Darm sehr zahlreicher mariner Teleostier und in einigen wirbellosen Tieren schmarotzende *Scolex polymorphus* gelten. Doch kannte schon im Jahre 1850 P. J. VAN BENEDEN eine grössere Anzahl anderer *Scolex*-Formen aus verschiedenen Meerfischen (3). Sie stehen in ihrem Bau teilweise *Pelichnibothrium* nahe, ohne indessen mit demselben identisch zu sein.

Alle diese unreifen, darmbewohnenden und frei beweglichen Cestoden der Knochenfische wachsen im Darmkanal der räuberischen Selachier zu geschlechtsreifen Ketten von Phyllobothriden und Onchobothriden aus. Darauf wies bereits P. J. VAN BENEDEN hin. Für *Scolex polymorphus* ergaben die Untersuchungen von MONTICELLI (49) und ZSCHÖPKE (74) den Zusammenhang mit der in Rochen und Haifischen schmarotzenden Gattung *Calliobothrium*. Speziell gelang es MONTICELLI *C. filicollis* Zsch. in *Torpedo* aus *Scolex polymorphus* aufzuziehen.

So liegt die Vermutung nahe, dass auch *Pelichnibothrium* eine erst in Raubfischen zu reifen Strobilae auswachsende Cestodenlarve darstellt, und dass *Alepidosaurus* und *Oncorhynchus* nur als Zwischenträger oder Nebenwirte aufzufassen seien, in denen der Parasit die Reife nicht erreichen kann.

Für die Hypothese spricht zunächst die Tatsache, dass die Pelichnibothrien in den genannten Knochenfischen in grosser Menge und in verschiedenen Altersstufen auftreten, ohne indessen je das unreife Jugendstadium zu überschreiten. Unter

Hundertern von Exemplaren sehr verschiedener Grösse wies keines eine Andeutung geschlechtlicher Differenzierung auf. Ferner sei daran erinnert, dass zahlreiche Tetrephylliden der Selachier aus *Scolecus* entstehen, die ähnlich gebaut sind wie die *Pelichnibothrien*, und die, genau wie diese, den Darm von Teleostiern bewohnen.

Bereits wurde darauf hingedeutet, dass *Pelichnibothrium* im Bau des Scolex der Gattung *Monorygma* aus dem Selachierdarm am nächsten stehe. In beiden Fällen setzt sich der Haftapparat aus vier langgezogenen, ungeteilten Bothridien zusammen. Die Sauggruben verwachsen mit dem Scolexstamm auf breiter Basis, so dass nur ihr unterer Lappen freier bleibt; sie höhlen sich oft kahn- oder schüsselförmig aus und tragen am vorderen Rande einen scharf umschriebenen Hilfssaugnapf. Von *Monorygma* unterscheidet sich indessen das larväre *Pelichnibothrium* durch den Besitz eines kräftigen, scheitelständigen Saugnapfes, und dadurch, dass je zwei der Sauggruben sich enger vereinigen. So entsteht ein ventrales und dorsales Bothridienpaar.

Doch büssen die Unterschiede von ihrer Kraft durch die folgenden Betrachtungen viel ein. Auch andere *Scolex*-Formen besitzen in der Jugend einen apikalen Saugnapf, der im erwachsenen, geschlechtsreifen Tier spurlos verloren geht. Ausser vier Bothridien trägt der jugendliche *Scolex polymorphus* am Scheitel einen tiefen, durch starke Muskulatur ausgezeichneten Saugnapf. Während der Entwicklung der Jugendform zum *Calliobothrium* im Selachier bildet sich der Apikalnapf allmählig zurück. Höchstens gerinfügige Rudimente bleiben erhalten. Zugleich gliedern sich die Bothridien in durch Wülste getrennte Abteilungen, und es entstehen die für die *Calliobothrien* typischen Hacken und Hilfssaugnapfe. Die Metamorphose des Scolex, die zu *Calliobothrium* führt, greift tiefer als die hypothetisch *Pelichnibothrium* und *Monorygma* verbindende Umwandlung. Beide Entwicklungsgänge aber schreiten besonders in der Rückbildung des apikalen Saugnapfes denselben Weg. Schon P. J. VAN BENEDENS Untersuchungen (3, 4, 5) machen es übrigens wahrscheinlich, dass der Stirnsaugnapf bei Tetra-

phylliden im Larvenzustand weitere Verbreitung genießt, während er den ausgewachsenen, geschlechtsreifen Würmern vollkommen fehlt. Mehrere der von dem belgischen Autor beschriebenen und abgebildeten *Scolex*-Formen besitzen den endständigen Saugnapf, oder an seiner Stelle wenigstens eine apikale Einsenkung und Oeffnung.

Entsprechende Funde verzeichneten seither andere Autoren, unter ihnen besonders MONTICELLI (49), der den Stirnnapf an einem *Scolex* aus *Ommastrephes*, der sich zu *Phyllobothrium dornii* Oerley entwickeln soll, sowie an den Jugendformen mancher anderer Tetrabothrien fand. Auch STROSSICH (65) *Scolex delphini* aus *Grampus griseus* trägt einen Apikalnapf. In allen diesen Fällen scheint sich der stirnständige Napf im ausgewachsenen Wurm zurückzubilden.

Die Scolexspitze von *Monorygma* wölbt sich in der Regel, ähnlich wie bei *Pelichnibothrium*, zu einem stumpfen Kegel oder einer vorn sich abflachenden Pyramide vor; doch fehlt ihr immer der scheitelständige Saugnapf. Bei einigen Arten indessen kann sie sich zu einem beweglichen « Myzorhynchus » ausziehen, wie das besonders deutlich bei LÖNNBERGS *M. chlamydoselachi* geschieht (37). Ob zwischen diesem muskulösen Organ und dem jugendlichen Terminalnapf morphologische Beziehungen bestehen, lässt sich leider nach den bis heute vorliegenden Angaben nicht entscheiden. Erwähnt sei noch, dass KLAPTOCZ bei jungen Ketten von *Monorygma rotundum* weder einen Myzorhynchus noch Spuren eines Apikalnapfes fand (18).

Ein weiterer Unterschied zwischen dem Scolex von *Pelichnibothrium* und *Monorygma* liegt in der verschiedenen Anordnung der Bothridien. Diese Saugorgane gruppieren sich bei der erstgenannten Form in zwei Paare, ein dorsales und ein ventrales; sie verteilen sich dagegen bei *Monorygma* in ziemlich gleichmässigen Abständen am Scolexumfang. Eine Durchsicht der mir von *M. elegans* Montic. zur Verfügung stehenden Schnittserien zeigte mir jedoch, dass auch in diesem ausgewachsenen Cestoden je zwei Sauggruben etwas enger zusam-

mengehören. Auch hier lässt sich noch, wenn auch mit weniger Recht als bei *Pelichnibothrium*, von einem dorsalen und einem ventralen Bothridienpaar sprechen. Das eine Paar öffnet sich im ganzen dorsalwärts, das andere ventralwärts. In diesem Verhalten könnte man einen Ueberrest des Jugendzustands mit den dorsal und ventral lokalisierten Paaren von Saugorganen erblicken.

Die Gattung *Monorygma* zählt heute vier genügend beschriebene Arten: *M. perfectum* van Bened., *M. elegans* Montic., *M. chlamydoselachi* Lönnberg und *M. rotundum* Klapt. Dem von MONTICELLI (51) dem Genus *Monorygma* einverleibten Cestoden *Trilocularia gracilis* Olsson dürfte wegen der abweichenden Form seiner durch ein Längsseptum geteilten Bothridien der ihm von dem italienischen Zoologen angewiesene Platz nicht zukommen. Immerhin stehen sich die Gattungen *Trilocularia* und *Monorygma* nahe. KLAPTOCZ ist geneigt (18), die vier Formen in zwei Gruppen zu trennen, « denen man mit Recht die Bedeutung von Subgenera zusprechen könnte ». *M. perfectum* und *M. chlamydoselachi* bilden die eine Abteilung. Ihr fehlen eigentliche akzessorische Saugnäpfe; ihre kahnförmig gestalteten Bothridien werden durch einen ziemlich weit nach vorne gelegenen Querwall in einen vorderen kleineren und einen hinteren grösseren Abschnitt zerlegt. Dagegen besitzen die Vertreter der zweiten Gruppe, *M. elegans* und *M. rotundum*, sehr scharf umschriebene Hilfssaugnäpfe und keine kahnförmig sich einsenkenden Bothridien. In diesen Merkmalen schliessen sich die Pelichnibothrien aus *Oncorhynchus*, und wohl auch diejenigen aus *Alepidosaurus*, an die zweite Gruppe von *Monorygma* an. Dazu kommt, dass die Bothridien von *Monorygma elegans*, wie diejenigen von *Pelichnibothrium* eine paarweise Anordnung zeigen, und dass der Scolex beider Formen sich dorsoventral zusammenschiebt. Es wurde übrigens bereits darauf hingewiesen, dass die Verschiedenheit der Haftorgane und das abweichende Verhalten der Segmentierung eine spezifische Vereinigung der Pelichnibothrien aus *Alepidosaurus* und *Oncorhynchus* nicht zulasse. Aus

den in zwei verschiedenen Zwischenwirten lebenden Larvenformen werden wohl auch im Hauptwirt verschiedene Arten ein und derselben Cestodengattung hervorgehen.

Immerhin wäre es sehr verfrüht, die zwei verschiedenen Formen von *Pelichnibothrium* als Jugendstadium bestimmter Arten von *Monorygma* zu betrachten. Sogar die Frage nach der Zusammengehörigkeit der zwei Gattungen kann heute mit einiger Sicherheit noch nicht entschieden werden. Erst die Kenntnis der Entwicklungsgeschichte des Wurms von der Larve zur reifen Strobila und vor allem die Anwendung einwandfreier Fütterungsexperimente wird sichere Schlüsse nach der einen oder anderen Richtung erlauben. Was in den vorhergehenden Zeilen entwickelt wurde, soll nur dazu dienen, die hypothetische Annahme vom Zusammenhang von *Monorygma* und *Pelichnibothrium* einigermaßen zu stützen. Die Zukunft muss lehren, ob dieser Zusammenhang wirklich existiert, und ob damit der Larvenname *Pelichnibothrium* aus der Systematik endgültig zu verschwinden hat.

Auf welchem Wege die Entwicklung der *Pelichnibothrium*-larve im definitiven Wirt weitergeht, entzieht sich einstweilen der Beurteilung. Immerhin liegt die Vermutung nahe, dass der durch lockeres Parenchym und spärliche Entwicklung der Muskulatur charakterisierte Schwanz wegfällt. Es würde für die Ausbildung des reifen Kettenwurmes nur der Vorderkörper, d. h. der Scolex im engeren Sinne mit den Haftorganen, der Hals und die bereits angelegte Segmentreihe übrig bleiben.

Sollte diese Vermutung zutreffen, so würde sich *Pelichnibothrium* von der mutmasslichen Entwicklung der « scolex-artigen Finnen » — also etwa *Scolex polymorphus*, — die beim Uebergang in den Bandwurm keinen Teil des Körpers abzuwerfen scheinen, entfernen und sich mehr den Cysticerken resp. Plerocerken annähern. Auffällig bleibt die schon im Larvenleben einsetzende Gliederung von *Pelichnibothrium*; sie findet vielleicht ihr Analogon in der frühzeitig sich vollziehenden Segmentierung gewisser Tetrarhynchen.

Tetrarhynchus quadrirostris (Gze.).

Fig. 6.

Oncorhynchus tshawytscha beherbergte eingekapselt im Peritoneum einige Exemplare der Cestodenlarve *Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.). Charakterisiert wird das Tier vor allem durch seine ungemein langgestreckten, bis weit hinter die Mitte des Körpers reichenden Bothridien. Je zwei der vier Haftscheiben liegen paarweise auf der dorsalen und ventralen Körperfläche; sie heben sich nur wenig stark vom Untergrund ab. Weitere Merkmale der Art bietet der vierkantige Körper, der am abgeplatteten Vorderende die vier kurzen Rüssel trägt, und der Besitz eines meistens eingezogenen Schwanzanhangs.

Das grösste Interesse beansprucht das Vorkommen und die Verbreitung von *T. quadrirostris*. Die Larve lebt in *Salmo salar* der Nordsee und wird von dem grossen Wanderfisch in das Süsswasser eingeschleppt. RUDOLPHI (57), DIESING (9), DUJARDIN (11) und VAULLEGEARD (70) kennen den Lachs als Träger des Parasiten; ZSCHOKKE (77, 78) fand den Cestoden nicht selten in Lachsen des Oberrheins und erwähnt ihn auch aus Elbelachsen. Aus Schottland wurde er durch M. INTOSH (46) und neuerdings durch TOSH (69) als Gast von *Salmo salar* des Tay und des Tweed bekannt. Endlich schreibt LÜHE (42) «Die im 18. Jahrhundert in Mitteldeutschland entdeckte und auch in Irland wiedergefundene Art ist im Rhein bei Basel nicht selten, bei Lachsen des Ostseegebiets aber noch nie beobachtet.»

So erscheint der Fund von *T. quadrirostris* im nördlichen Ostasien doppelt auffallend. Doch ist zu bedenken, dass *T. quadrirostris* auch in Kamtschatka in einem wandernden Salmoniden seinen Träger findet, und dass er dort, wie in Europa, mit seinem Wirt als passive Last die Flussreise mitmacht. Vorkommen und Lebensweise des Schmarotzers deckt sich also in seinen beiden geographisch weit auseinanderliegenden Verbreitungsgebieten.

Wenn sich die Vermutungen DUJARDINS (11), v. SIEBOLDS (68) und TOSHS (69) von der systematischen Zusammengehörigkeit

von *T. quadrirostris* (Gze.) mit den Arten *T. appendiculatus* Rud., *T. megabothrius* Rud. und *T. macrobothrius* v. Sieb. bewahrheiten sollten, so würde auch die Wirtsliste des Parasiten beträchtlich anwachsen. Als Wirte kämen in diesem Fall eine Reihe verschiedenartiger Meerfische und sogar *Chelone mydas* und *Sepia officinalis* in Betracht. Das Auftreten von *T. quadrirostris* in den wandernden Salmoniden *Oncorhynchus tshawytscha* und *Salmo salar* aber würde mehr den Anschein eines zufälligen Vorkommnisses erhalten.

Der Hauptwirt von *T. quadrirostris*, wohl ein ziemlich weit verbreiteter Selachier, ist bis heute unbekannt geblieben.

Coenomorphus grossus (Rud.).

Ein Exemplar von *Coenomorphus grossus* (Rud.) wurde in der Leibeshöhle von *Oncorhynchus tshawytscha* gefunden. Seine Länge betrug 24, seine grösste Breite 4^{mm}. Die 4 Rüssel waren zurückgezogen, doch liessen sich die am Vorderende der beiden Bothridien je zu zwei nebeneinander liegenden Einstülpungsöffnungen leicht entdecken. Typisch ist die Spaltung der breit-ovalen Bothridien durch eine Längsleiste in zwei Abteilungen. Die Darstellungen, die RUDOLPHI (57) und LÖNNBERG (34) von der Cestodenlarve geben, erübrigen eine weitere Schilderung.

C. grossus scheint als Larve sehr verschiedene Meerfische, Teleostier und Selachier, zu bewohnen. So fand LÖNNBERG (33, 34, 35) den Parasiten in der Leibeshöhle, in der Musculatur, auf den Kiemen und im Peritoneum von *Gadus virens*, *Xiphias gladius*, *Trachypterus arcticus*, *Scymnus carcharias* und *Pristiurus catulus* des nordatlantischen Oceans. ZSCHOKKE (75) meldet ihn als Gast von *Lepidopus caudatus* aus dem Golf von Neapel, v. LINSTOW (21, 22) aus *Lepadogaster* und *Lepidopus*.

Besondere Aufmerksamkeit gebührt dem Vorkommen von *C. grossus* in *Salmo salar*. Aus englischen, irischen und schottischen Lachsen ist der Schmarotzer LÖNNBERG und TOSH (69) bekannt; ZSCHOKKE (77, 78) sammelte ihn wiederholt in Rheinlachsen bei Basel. *C. grossus* zählt somit zu der rein marinen

Helminthengesellschaft, die durch den wandernden Lachs verschleppt weit in die Flüsse vordringt. Auch in der Meerforelle des schottischen Flusses Tweed konnte TOSH (69) den larvären Cestoden feststellen.

In Kamtschatka übernimmt *Oncorhynchus tshawytscha* den Transport von *C. grossus* in das Süßwasser und tritt so in die Rolle des atlantischen Wanderfisches *Salmo salar* ein. Aus allem geht hervor, dass *C. grossus* eine sehr weite geographische Verbreitung besitzt.

Als reife Strobila lebt der Cestode im Magen von *Lamna cornubica* (in Bergen) und vielleicht in einer dalmatischen *Carcharias*-Art.

Bothriocephalenlarven.

Der Leibeshöhle von *Oncorhynchus nerca* entstammen zwei längsovale, vorn etwas zugespitzte Bothriocephalidenlarven von 3-4^{mm} Länge und 1^{mm} Breite. Am zugespitzten Ende liegen flächenständig die zwei nur schwach eingesenkten Sauggruben. Eine der Larven zeigt in der hinteren Körperhälfte eine kaum angedeutete Querringelung. Die Farbe der Würmer ist gelblich. Schon bei schwacher Vergrößerung lässt sich auf der ganzen Körperfläche ein Besatz feiner, kleiner Härchen erkennen.

Nematodes.

Dacnitis laevis n. sp.

Fig. 1.

Unter dem generellen Namen *Dacnitis* fasst DUJARDIN (11) sechs Arten von Fischnematoden zusammen, die sich besonders durch den Bau des Mundes charakterisieren. Er gibt für die Gattung in einer ausführlichen Diagnose folgende Hauptmerkmale an:

Weisse, cylindrische Würmer, die 33 bis 50 mal länger als breit werden. Der Kopf ist abgestumpft, ebenso breit und

manchmal breiter als das vordere Körperende. Der sehr grosse, senkrecht gestellte Mund liegt zwischen zwei dicken, fleischi-gen Lippen. Diese besitzen einen abgerundeten Rand, der von einem glatten, oder innen mit einer Reihe kleiner, sehr zahl-reicher Zähnen besetzten Knorpelbogen gestützt sein kann.

Oesophag sehr dick, keulenförmig, unmittelbar hinter den Lippen mit einer Anschwellung beginnend. Darm gerade, After etwas vom Schwanzende abgerückt. Das letztere ist kegelför-mig, zugespitzt. Tegumente fein quergestreift.

Typisch ist auch, dass die weibliche Geschlechtsöffnung weit hinter der Körpermitte liegt.

DUJARDIN fügt bei, dass das Genus *Dacnitis* sich beträchtlich von den Gattungen *Cucullanus* und *Ophiostoma* entferne. Mit der einen teile es allerdings die grosse Breite des Kopfs, mit der anderen die Querstellung des Munds. Er fährt fort: « Les *Dacnitis* habitent également dans l'intestin de plusieurs genres de poissons de mer et d'eau douce, mais ils ne sont point colo-rés en rouge, ils ne sont point vivipares, et surtout ils n'ont point cet appareil buccal si remarquable des *Cucullanus*. »

Auch VAN BENEDEN (4) findet, dass *Dacnitis* eine sehr natür-liche, von *Cucullanus* verschiedene Gruppe bilde.

A. SCHNEIDER (58) vereinigte die *Dacnitis*-Arten mit der Gat-tung *Heterakis*, während sie v. LINSTOW (27) später wieder als wohlumgrenzte Einheit unter dem alten, von DUJARDIN geschaf-fenen Genusnamen zusammenfasste (11).

Zur Gattung *Dacnitis* in der gegebenen Umschreibung zählt ein Nematode, der in einem reifen weiblichen Exemplar im Darm von *Salvelinus malma* aus dem Kronotzkoe-See gefunden wurde. Dafür spricht der Vergleich mit der Diagnose DUJARDINS (11) und mit den Zeichnungen LINTONS (31) und v. LINSTOWS (27). Der Wurm mag als neue Art unter dem Namen *D. laevis* Heitz beschrieben werden.

Die Länge des Tiers beträgt 7^{mm}, die maximale Breite, etwa 1^{mm} hinter dem Kopfende, an der Stelle wo der Oesophag in den Darm übergeht, 0,288^{mm}. Nach vorne verschmälert sich der Körper etwas, um am vordersten, kolbenförmigen Ende wieder

schwach anzuschwellen. Nach hinten verjüngt sich der Wurm ganz allmählig; er endet in einem gestreckten, langkegelförmigen, stumpf-zugespitzten Schwanz. Der ganze Wurmkörper ist drehrund, weisslich gefärbt und ungeringelt.

Der vom Hals nur undeutlich abgesetzte Kopf misst $0^{\text{mm}},27$ in der Breite und $0^{\text{mm}},216$ in der Länge. Er trägt am Vorderende den schief nach vorn sich öffnenden Mund. Dieser wird von zwei halbkugelförmigen Lippen begleitet, an denen die zahlreichen, radiär von innen nach aussen verlaufenden Muskelfasern auffallen. Zwei von der dunklen Muskulatur sich hell abhebende längliche Gebilde stellen vielleicht die von DUJARDIN mehrfach erwähnten Knorpelbogen zur Stütze der Lippen dar. Mit Sicherheit lässt das einzige zur Verfügung stehende Exemplar diesen Punkt nicht entscheiden. Von der Lippenmuskulatur ziehen Fasern nach hinten, um in die Längsmuskulatur des Oesophags überzugehen.

Der Oesophag bildet eine dickwandige, hinten keulenförmig aufgetriebene Röhre von etwa $0^{\text{mm}},738$ Länge. Vorn beträgt sein Durchmesser $0^{\text{mm}},072$, am hintern Ende $0^{\text{mm}},135$. Ausser der schon erwähnten Längsmuskulatur besitzt der Oesophag noch eine kräftige Ringmuskelschicht.

Mit ihrem Hinterende ragt die Speiseröhre in das Lumen des Mitteldarms hinein, sodass gleichsam ein vom Darm gebildeter Ringwall das Ende des Oesophags umgibt. In gestrecktem Verlauf zieht das Darmrohr durch den Körper bis zur von Ringfasern umflochtenen Afteröffnung, die unweit des hinteren Körperendes liegt. Die Strecke vom After zur Schwanzspitze ist $0^{\text{mm}},486$ lang; sie nimmt also $\frac{1}{14}$ der gesamten Körperlänge ein.

Hinter der Afteröffnung lassen sich eine Anzahl wohlumgrenzte, keulenförmig ausgezogene, mit grossen Kernen versehene Zellen von verschiedener Grösse nachweisen. Sie entsprechen wohl den bei vielen Nematoden verbreiteten Schwanzdrüsen. Mit diesen Drüsenzellen können vielleicht als Ausführgänge in Zusammenhang gebracht werden zwei feine Kanälchen, die etwa $0^{\text{mm}},139$ vom Schwanzende entfernt rechts und links auf kaum wahrnehmbar vorspringender Stelle nach

aussen münden. Papillen finden sich weder vor noch hinter der Afteröffnung.

Da das vorliegende Exemplar von *Dacnitis laevis* Heitz ein vollständig reifes Weibchen war, liessen sich für die gut entwickelten Geschlechtsorgane folgende Verhältnisse feststellen. Etwa 4^{mm},5 hinter dem Kopfe, also stark über die Körpermitte hinausgeschoben, öffnet sich die zur Körperachse quer gestellte, von Muskelbündeln umringte Vulva. An sie schliesst sich eine nach vorn verlaufende, dickwandige Vagina von 0^{mm},45 Länge. Sie teilt sich unvermittelt in zwei entgegengesetzt gerichtete, muskulöse Uteri. Der eine Ast wendet sich nach vorn, der andere nach hinten. Beide beschreiben zahlreiche Windungen, so dass sie den grössten Teil der Körperhöhle einnehmen und das Darmrohr in seiner ganzen Länge vollständig verdecken. Eigentümlich gestaltet sich der Verlauf der beiden Uterusäste. Der hintere Schenkel kehrt, allmählig in das Ovarium übergehend, nach vorne um, zieht rechts an der Vulva vorbei und endet nach ausgiebiger Schlingenbildung in der Nähe des Oesophags. Umgekehrt biegt der vordere Ast nach hinten um, geht linksseitig an der Vulva vorüber und findet seinen Abschluss in der Nähe des Afters.

Den Uterus und zum Teil die Vagina erfüllen die scharf von einander abgesetzten, hintereinander liegenden, kurzovalen Eier. Sie umschliessen in ihrer glatten und dicken Schale ein reichliches Dottermaterial von körniger Struktur. Die Länge der Eier beträgt 0^{mm},063-0^{mm},0651, die Breite 0^{mm},0496-0^{mm},0527.

Dacnitis laevis Heitz lässt sich mit keiner der genügend bekannten *Dacnitis*-Arten vereinigen. O. v. LINSTOW (21, 22) zählt zu dem Genus elf Species von Fischparasiten. Sie mögen in der folgenden Liste unter Angabe ihrer Wirte zusammengestellt werden.

PARASITEN.

WIRTE.

1. <i>Dacnitis gadorum</i> v. Bened.	<i>Gadus morrhua</i> , <i>Gadus callarias</i> ?
2. » <i>conger</i> v. Bened.	<i>Conger vulgaris</i> .

3.	<i>Dacnitis platessae</i> v. Bened.	<i>Platessa vulgaris</i> .
4.	» <i>attenuata</i> Molin.	<i>Leuciscus cavedanus</i> .
5.	» <i>fusiformis</i> Molin.	<i>Platessa flesus</i> .
6.	» <i>rotundata</i> Molin.	<i>Cantharus vulgaris</i> .
7.	» <i>abbreviata</i> Duj. = <i>Cucullanus abbreviatus</i> Rud.	<i>Perca fluviatilis</i> , <i>Scorpaena cirrhosa</i> .
8.	» <i>hians</i> Duj.	<i>Muraena conger</i> , <i>Muraena helena</i> , <i>Conger vulgaris</i> , <i>Conger cassinii</i> .
9.	» <i>squali</i> Duj.	<i>Squalus galeus</i> , <i>Galeus canis</i> .
10.	» <i>sphaerocephala</i> Duj. = <i>Ophio-</i> <i>stoma sphaero-</i> <i>cephala</i> Rud.	<i>Acipenser sturio</i> , <i>Acipenser stellatus</i> , <i>Acipenser microcephalus</i> , <i>Acipenser schypa</i> , <i>Acipenser gueldenstaedti</i> .
11.	» <i>globosa</i> Duj.	<i>Salmo trutta</i> , <i>Salmo fario</i> .

Zu dieser Liste kommt noch DUJARDINS (11) *Dacnitis esuriens* aus Pleuronecten. Sie soll nach SCHNEIDER (58) mit *Cucullanus foveolatus* Rud. identisch sein. v. LINSTÖW führt den Nematoden, in Uebereinstimmung mit SCHNEIDER, im Compendium unter der Gattung *Heterakis* auf (21), um ihn später zu *Dacnitis* zu zählen (23). *D. esuriens* (= *foveolata* Rud.) weicht von *D. laevis* dadurch ab, dass die Lippen mit je zwei Papillen und zwei kleinen Zähnchen ausgerüstet sind, und dass das weibliche Schwanzende hinter dem Anus zwei Papillen trägt.

Auch die in der Liste genannte *D. globosa* Duj., die v. LINSTÖW (23) erst 1890 zum Genus *Dacnitis* rechnet, fällt mit der neuen Art *laevis* nicht zusammen. Abgesehen von nennenswerten Abweichungen in den Dimensionen, fehlen ihr die Querringelung der Cuticula und die beiden vor der Mundöffnung liegenden Papillen.

VAN BENEDEN (5) beschreibt die von ihm geschaffenen drei Species, *Dacnitis gadorum*, *D. conger* und *D. platessae* nicht; die Formen können also bei einer systematischen Erörterung nicht berücksichtigt werden.

MOLINS (48) *Dacnitis attenuata*, *D. fusiformis* und *D. rotundata* unterscheiden sich wesentlich von *Dacnitis laevis* Heitz. Sie tragen alle je zwei Papillen an jeder Lippe; *D. rotundata* besitzt ausserdem noch kleine Zähne am äusseren Lippenrand.

Es bleiben also zum Vergleich mit der neu aufgestellten Species *D. abbreviata* Duj., *D. hians* Duj., *D. squali* Duj. und *D. sphaerocephala* Duj. Alle diese vier Arten sind bedeutend länger und schlanker als *D. laevis* Heitz und weisen zudem eine mehr oder weniger deutliche Querringelung der Körperdecken auf. *D. laevis* besitzt dagegen eine vollkommen glatte Cuticula; auch die stärkste Vergrösserung lässt keine Ringelung erkennen. Am nächsten stehen dem Parasiten aus *Salvelinus malma* *Dacnitis hians* und *D. sphaerocephala*. Doch unterscheidet sich die neugeschaffene Art von *D. hians*, ausser durch die Abwesenheit der Ringelung, durch bedeutende Abweichungen in den Grössenverhältnissen. *D. hians* wird fast dreimal so lang und zweimal so breit, als *D. laevis*. An *D. sphaerocephala* erinnert *D. laevis* durch die Lage und Ausbildung der weiblichen Genitalien. In beiden Fällen schliessen sich an die kurze, hinter der Körpermitte sich öffnende Vagina unvermittelt zwei in entgegengesetzter Richtung verlaufende Uteri, die ohne sichtbare Grenze in die Ovarien überleiten. Doch fehlt *D. laevis*, im Gegensatz zu *D. sphaerocephala*, die Ringelung und die Zähnchenbewaffnung der Lippen, und zudem gehen die Grössenverhältnisse beider Arten ziemlich weit auseinander.

Im Jahre 1892 erwähnt STROSSICH eine *Dacnitis praecincta* Duj. aus *Conger vulgaris* von Neapel (64). Es ist mir nicht gelungen, irgend eine Beschreibung der Art aufzufinden.

N. VESSICHELLI beschreibt aus *Petromyzon planeri* (*Ammonoetes*) eine neue Species der Gattung *Dacnitis* unter dem Namen *Dacnitis stelmioides* n. sp. (*Monitore zoologico italiano*, Vol. 21, 1910). Sie unterscheidet sich aber von *D. laevis* sowohl durch Querringelung der Cuticula als auch durch das Vorhandensein von zwei Paar von Mundpapillen. Die Länge von 9-14^{mm}

weicht ebenfalls beträchtlich von derjenigen von *Dacnitis laevis* ab.

Gestützt auf die Eigentümlichkeiten, die der Nematode aus Kamtschatka in Gestalt, Grösse, Ausbildung der Lippen und im Bau der Körperdecke aufweist, mag eine neue Species der Gattung *Dacnitis* geschaffen werden. Dabei bin ich mir allerdings wohl bewusst, wie gefährlich es ist, eine Art nach einem einzigen vorhandenen Exemplar aufzustellen. Immerhin scheinen mir in diesem Fall die durch die Untersuchung festgelegten morphologischen Besonderheiten gross und auffallend genug zu sein, um die Schaffung der neuen Species zu rechtfertigen. Allerdings muss aus der Genusdiagnose zu Gunsten der Aufnahme von *D. laevis* in den Rahmen der Gattung *Dacnitis* das Merkmal « Tegument fein quergestreift » verschwinden.

Das in sehr verschiedenen Fischen von Meer und Süsswasser, sowie in den wandernden Acipenseriden weit verbreitete Genus *Dacnitis* erhält damit einen neuen Vertreter in einem reinen Süsswassersalmoniden Kamtschatkas.

Ancyracanthus impar Schneider.

Fig. 5.

In grosser Menge wurde dieser Nematode wiederholt in *Salvelinus malma* aus dem Kronotzkoe-See gefunden. Besondere Erwähnung verdient der Fall, dass der Darm eines einzigen Fisches etwa 204 Exemplare des Parasiten umschloss. Die Weibchen übertrafen numerisch bei weitem die Männchen.

A. SCHNEIDERS ältere Beschreibung (58) von *Ancyracanthus impar* bedarf in manchen Punkten der Vervollständigung. Auch die neueren Angaben von G. SCHNEIDER (60, 61) und v. LINSTOW (27) widersprechen sich in gewissen Einzelheiten. So fand v. LINSTOW nur einen « winzig kleinen Bohrzahn », G. SCHNEIDER dagegen deren zwei von 0^{mm},005 Länge; der erstgenannte Autor gibt die Papillenzahl als konstant, der zweite als individuell wechselnd an. Es mögen daher meine an gut konserviertem Material gemachten Beobachtungen zur Ergänzung der frühe-

ren Angaben angeführt werden. Einleitend sei indessen bemerkt, dass die von mir beobachteten Nematoden in allen wesentlichen Teilen mit *A. impar* A. SCHNEIDER übereinstimmen; ihre Zugehörigkeit zu der Art unterliegt keinem Zweifel.

Die in ihren Dimensionen stets hinter dem Weibchen zurückbleibenden Männchen erreichen eine Länge von 22 bis 25^{mm} und eine Breite von 0^{mm},486-0^{mm},504; die Schwanzlänge beträgt 0^{mm},198. Für die Weibchen gilt eine mittlere Länge von 30^{mm} und eine Breite von 0^{mm},684. Doch fanden sich einzelne 35 bis 38^{mm} lange, weibliche Exemplare. Beim Männchen rollt sich das Schwanzende in zwei bis drei Umgängen spiralig ein, während es beim Weibchen fast gerade gestreckt verläuft.

Beide Geschlechter besitzen helle, durchsichtige und sehr fein querverringelte Tegumente. Bei beiden trägt das stumpf abgerundete Vorderende zwei kleine, 0^{mm},005 lange Zähne. Die Zweizahl dieser Gebilde, die schon G. SCHNEIDER auffiel, konnte ich an zahlreichen Exemplaren des Wurms mit voller Sicherheit konstatieren. Allerdings kann bei ungünstiger Lage des Tiers unter dem Deckglas der eine Zahn unsichtbar werden.

Auch der Darmkanal zeigt im männlichen und weiblichen Geschlecht dieselbe Ausbildung. Auf ein kurzes Vestibulum folgt ein 1^{mm},62 langer Oesophag und weiter das gestreckte Darmrohr, das etwas vor dem Schwanzende nach aussen mündet.

Für das Männchen ist wichtig die Art der Verteilung und der Ausbildung der prae- und postanalen Papillen, die sich rechts und links der Längsachse des Körpers auf einem Hautsaum erheben. Die praeanal sind zu Paaren gruppiert, und jedes Paar setzt sich aus zwei verschieden gestalteten Papillen, einer kurzen, kolbigen und einer länglichen, am Ende mit einem Knöpfchen versehenen, zusammen.

Zahl und Anordnung der praeanal Papillen variiert nach meinen Feststellungen, im Gegensatz zu v. LINSTOW und in Uebereinstimmung mit G. SCHNEIDER, in weitem Masse. Die Zahl der Papillenpaare schwankt jederseits zwischen sechs und acht. Hin und wieder zieht sich das dritte und ebenso das letzte Paar weit auseinander, so dass der Anschein entsteht, als ob

neben den paarigen noch unpaarige Papillen vorhanden seien.

Im Gegensatz zu den praeanalen Papillen treten die postanaln immer in symmetrischer Verteilung und in konstanter Zahl und Anordnung auf. Jederseits stehen fünf unpaarige Papillen; zwischen 1 und 2 und zwischen 3 und 4, vom After gegen die Schwanzspitze gezählt, sind die trennenden Zwischenräume gross, zwischen 2-3 und 4-5 dagegen klein.

Ungefähr von der Körpermitte aus verläuft parallel zum Darm gegen den After ohne nennenswerte Schlingen die unpaarige, männliche Geschlechtsröhre. An der Afteröffnung liegen zwei an Gestalt und Länge ungleiche, oft weit herausragende Spicula. Das eine Spiculum ist stark gebogen und in seinem Basalteil wellenförmig gekrümmt; es misst in der Länge $0^{\text{mm}},822$ - $0^{\text{mm}},918$. Das andere bleibt kurz und dick ($0^{\text{mm}},180$ - $0^{\text{mm}},498$ lang) und endet in einer stumpfen Spitze.

Von den Weibchen mag angeführt werden, dass die Vulva etwas vor oder ungefähr in der Körpermitte, 14^{mm} vom vorderen Körperende entfernt, liegt. Nie verschiebt sie sich weiter nach hinten. Die Vagina ist von starker Ringmuskulatur umhüllt und läuft nach vorne. Ovarien und Uteri geben keinen Anlass zu besonderen Bemerkungen. An den länglich-ovalen, dickschaligen Eiern konnte ich die von G. SCHNEIDER erwähnten scharfkantigen Vorsprünge nicht finden. Länge der Eier $0^{\text{mm}},0434$, Breite $0^{\text{mm}},0217$, Dicke der Schale $0^{\text{mm}},0031$.

Mit den Angaben G. SCHNEIDERS über *Ancyracanthus impar* decken sich, wie die Darstellung gezeigt hat, meine Befunde in allen wesentlichen Punkten. Grösser erwiesen sich im allgemeinen für die von mir untersuchten Exemplare fast alle Masse; doch bleibt das gegenseitige Verhältnis der einzelnen Masszahlen zu einander dasselbe, wie es G. SCHNEIDER fand.

Die Frage, ob die beiden Arten *Ancyracanthus impar* Schneid. und *A. cystidicola* Rud. ein und derselben Species angehören, soll hier unerörtert bleiben.

Die Gattung *Ancyracanthus* zählt in Fischen drei Arten, von denen zwei typische Salmoniden-Schmarotzer sind. In

der Schwimmblase und im Oesophag von Meerforelle, Forelle, Schnäpel und Aesche (*Trutta trutta* L., *Trutta lacustris* L., *Coregonus oxyrhynchus* Cuv. und *Thymallus vulgaris* Nilss.) parasitiert *Ancyracanthus cystidicola*. Er soll auch gelegentlich in *Squalius cephalus* L. vorkommen.

A. impar Schneid. befällt vor allem verschiedene Arten der Gattung *Coregonus*, und zwar sowohl Bewohner der schweizerischen, nordalpinen Randseen, als des europäischen Nordens. Der Parasit bewohnt aber auch die rein potamophile *Trutta lacustris* L. und den zwischen Meer und Fluss wandernden *Osmerus eperlanus* Cuv. Er soll auch im Stichling (*Gasterosteus aculeatus* L.) zu Hause sein. Zu dieser Liste kommt nun der Saibling aus dem Süsswasser Kamtschatkas, *Salvelinus malma*. Während der Schmarotzer sich in der Regel in der Schwimmblase seiner Träger findet, und zwar oft in sehr grosser Zahl, lebt er bei *Salvelinus malma* im Darm.

Eine weitere Species von *Ancyracanthus*, *A. denudatus* (Dies.), schmarotzt nach v. LINSTOW (27), G. SCHNEIDER (60) und ZSCHOKKE (78) im Darm zahlreicher Cypriniden.

Ascaris capsularia Rud.

Als ziemlich regelmässig sich einstellender Gast der *Oncorhynchus*-Arten von Kamtschaka muss der unreife Nematode *Ascaris capsularia* betrachtet werden. Er fand sich immer nur in spärlicher Zahl von Exemplaren, eingekapselt im Peritoneum, verschiedenen Organen der Leibeshöhle angeschmiegt, bei *Oncorhynchus tshawytscha*, *O. nerca* und *O. keta*. Die Würmer lagen uhrfederartig zusammengerollt in ihren Kapseln.

Ascaris capsularia befällt eine sehr grosse Anzahl von Fischen verschiedenen Wohnorts und verschiedener Lebensweise. Vor allem stellt sich der Parasit in vielen Arten von Meerfischen ein. Schon im Jahre 1904 kennt ZSCHOKKE (80) 55 marine Fische verschiedenster systematischer Stellung als seine Wirte; seitdem hat sich die Zahl bedeutend vergrössert.

Weit seltener scheint *Ascaris capsularia* im Süsswasser zu sein; sie ist bekannt aus *Esox lucius* und *Lota vulgaris*. Endlich befällt der Schmarotzer die Wanderfische *Salmo salar*, *Alosa vulgaris* und *Acipenser sturio*; dazu kommen, wie unsere Untersuchungen zeigen, die *Oncorhynchus*-Arten von Kamtschatka.

Geographisch scheint sich *A. capsularia* besonders ausgiebig im Norden zu verbreiten. Sie bewohnt regelmässig zahlreiche Fischarten der belgischen, englischen, skandinavischen und finnischen Küste und kehrt nach LINTON (39, 31) in Amerika, nach v. LINSTOW (24, 25) im nördlichen Eismeer wieder. Dazu kommen die Funde in Kamtschatka. Wanderfische verschleppen den Wurm weit in die Kontinente, wo er im Süsswasser als mariner Gast einige neue Wirte gefunden hat.

Unbestimmbare Nematoden.

Aus dem Darm von *Salvelinus malma* des Kronotzkoe-Sees stammen einige wenige unreife und daher unbestimmbare Nematoden. Sie sind 13 bis 18^{mm} lang und etwa 0^{mm},162 bis 0^{mm},234 breit. Ihr dünner, durchsichtiger Leib stumpft sich vorne kurz ab und zieht sich hinten zu einem fast fadenförmigen Schwanzende aus. Die Geschlechtsorgane fehlen ganz; dagegen fällt der lange und stark entwickelte Oesophag auf.

Ob die unreifen Würmer Jugendstadien des in demselben Wirt vorkommenden *Ancyracanthus impar* darstellen, muss unentschieden bleiben.

Acanthocephali.

Echinorhynchus gadi Müll.
(= *Echinorhynchus acus* Rud.).

Echinorhynchus gadi zählt zu den ziemlich regelmässig auftretenden Bestandteilen der Parasitenfauna von *Oncorhynchus*. Der Acanthocephale fand sich im Darm von *O. keta* und

O. nerca; den letztgenannten Wirt bewohnte er in zahlreichen Exemplaren.

In allen systematisch wichtigen Punkten der Erscheinung und des Baus stimmen die Echinorhynchen aus *Oncorhynchus* mit der Diagnose LÜHE (43) von *E. gadi* überein. Einzig in der Grösse bleiben sie beträchtlich zurück.

Nach LÜHE messen die Weibchen 45^{mm} und mehr, die Männchen 20^{mm}, die Länge der Exemplare aus *Oncorhynchus* dagegen beträgt höchstens 12^{mm}. Doch ist zu bemerken, dass andere Autoren Individuen von *E. gadi* fanden, die noch geringere Dimensionen aufwiesen. So erwähnt LINTON (28), ausser Individuen von 46^{mm} Länge, Exemplare von 6^{mm}, PFEILER (56) solche von nur 2^{mm}, 5-7^{mm}, 5 Länge. Die Grösse des Parasiten scheint also beträchtlichen Schwankungen zu unterliegen. G. SCHNEIDER (60) neigt der Ansicht zu, dass *E. gadi* nur in den ihm zugesagten Wirten, *Gadus morrhua* und *Cottus scorpius*, zur vollen Grösse auswachse, in anderen Fischen dagegen, die ihm nicht die nötigen Lebensbedingungen bieten, kleiner bleibe.

LÜHE schreibt über das Vorkommen von *E. gadi*: « In Fischen der nordeuropäischen Meere, besonders häufig in Gadiden, aber auch in verschiedenen anderen Arten, unter anderem in der Ostsee in *Pleuronectes flesus* L. und von mir selbst in Königsberg in *Acipenser sturio* L. gefunden. Sicherlich aber nur mit derartigen Wanderfischen in das Süsswasser hineingelangend. » Schon im Jahr 1904 nannte ZSCHÖKKE (80) als Wirte von *E. gadi* 37 Meerfische und nur 3 Süsswasserfische; FORSELL (12) fand den Parasiten in Finnland in 4 marinen und 2 potamophilen Fischen. Das primäre Vorkommen und die weite Verbreitung von *E. gadi* im Meer steht somit ausser Zweifel.

Acanthocephale n. gen., n. spec.

Fig. 2, 3, 4, 7.

Im Darm von *Oncorhynchus nerca* fanden sich, neben *Echinorhynchus gadi* Müll., zwei eigenartige, durch ihre Form sofort auffallende Exemplare von Acanthocephalen. Leider verbietet

es das spärliche Material und der Umstand, dass die beiden Würmer noch nicht geschlechtsreif sind, dem Tier eine sichere systematische Stellung anzuweisen. Weitere Funde bleiben abzuwarten. Immerhin mögen in den folgenden Zeilen die wichtigsten Merkmale des Kratzers zusammengestellt werden.

M. LÜHE, der sich in sehr verdankenswerter Weise der Mühe unterzog, das ihm zugesandte Material zu prüfen, kommt über die Systematik des Parasiten zu keinem endgültigen Schluss. Er hält ihn vorläufig für den Vertreter einer neuen Gattung, die an *Corynosoma* Lhe. anklingt.

Die Länge des Tiers beträgt $6^{\text{mm}},7$ bei einer maximalen Breite von $0^{\text{mm}},756$ am Vorderkörper. Auf einen kurzen Rüssel folgt ein noch kürzerer, unbewaffneter Hals und weiter der eigentliche Körper, der sich nach dem ersten Viertel seiner Gesamtlänge durch eine tiefe Einschnürung scharf in zwei ganz verschieden aussehende Teile trennt. Der vordere, etwa glockenförmige Abschnitt trägt eine starke Bewaffnung kleiner Haken. Daran schliesst sich der bedeutend schmalere, cylindrische und durch Muskelkontraktion vielfach gewundene, hakenlose Hinterkörper. Vielleicht deutet die Abwesenheit von Haken am Hinterleib darauf hin, dass die vorliegenden Exemplare des Acanthocephalen weiblichen Geschlechts sind. Denn nicht selten bleibt der hintere Körperabschnitt bei Weibchen von Kratzern, im Gegensatz zu den Männchen, unbewaffnet.

Ueber die Bewaffnung des kurzen, walzenförmigen, in der Mitte sich etwas verbreiternden Rüssels (Länge $0^{\text{mm}},54$, Maximalbreite $0^{\text{mm}},324$) mögen folgende Angaben orientieren. Es finden sich 18 Längsreihen von je sechs Haken von verschiedener Grösse und Form. Die fünf ersten Haken jeder Längsreihe sind gross und kräftig; sie bestehen aus einer nach hinten lang ausgezogenen Wurzel ($0^{\text{mm}},071$ lang) und einem geraden spitz zulaufenden, von der Wurzel sich scharf nach hinten umbiegenden Hakenfortsatz ($0^{\text{mm}},083$ lang), der fast parallel zur Rüsseloberfläche verläuft. Selten krümmt sich die Hakenspitze schwach nach vorne. Den Haken durchzieht ein schmaler, doch deutlich sichtbarer Längskanal.

Von dem soeben beschriebenen Typus weicht der letzte Haken jeder Längsreihe ab. Er ist kleiner ($0^{\text{mm}},0558$ lang), entbehrt einer eigentlichen Wurzel und biegt sich nur schwach nach hinten, so dass er von der Rüsseloberfläche mehr absteht.

Den Uebergang vom Rüssel zum eigentlichen Körper vermittelt ein kegelförmiger, unbewaffneter Hals. Seine Länge beträgt ungefähr $0^{\text{mm}},26$, seine Breite am schmalen Vorderende $0^{\text{mm}},252$. Vom Rüssel setzt sich der Hals durch eine zarte Einkerbung ab; seine Grenze gegen den Körper bildet eine ziemlich starke Ringfurche. Kräftige Hakenbewaffnung kennzeichnet den Vorderkörper. LÜHE fiel, nach seinen uns gütigst mitgeteilten Beobachtungen, der Hakentypus als durchaus eigenartig auf. An jedem Haken lässt sich eine kolbenförmig verdickte Basis und ein etwa $0^{\text{mm}},456$ langer, stumpf endender Hakenfortsatz unterscheiden. Der Durchmesser der Basis beträgt $0^{\text{mm}},012$, derjenige der Spitze $0^{\text{mm}},0062$. Besonders bemerkenswert ist es, dass jeder Haken die äussere Hautschicht mit sich emporhebt, so dass aus Haken und Haut Gebilde entstehen, die einer stark verbreiterten Lanzenspitze ähnlich sehen. Der ganze Vorderkörper aber nimmt dadurch ein geschupptes Aussehen an. Starke Schrumpfung der vorliegenden Exemplare des Acanthocephalen verhinderte eine genaue Abzählung der Quer- und Längsreihen von Haken am Vorderkörper.

Da sich eine sehr starke Einschnürung zwischen Vorderkörper und Hinterkörper legt, ragt der erstere wulstartig, wie mit einem vorspringenden Hutrand, über den letzteren hinaus. Der langgezogene Hinterkörper ist drehrund; er verliert von vorne nach hinten allmählig an Durchmesser und rundet sich am Hinterende ab.

Wieder lassen sich am Hinterkörper zwei verschiedene Teile unterscheiden, ein kürzerer, gerade verlaufender vorderer Abschnitt und ein bedeutend längeres, vielfach gewundenes Stück, das sich an den ersten Teil unter spitzem Winkel anfügt (Länge des ganzen Hinterkörpers $3^{\text{mm}},5-4$, Breite vorne $0^{\text{mm}},36-0,43$, hinten $0^{\text{mm}},21-0,25$). Leider kann über den inneren Bau des

Acanthocephalen nur wenig mitgeteilt werden ; besonders fehlen vollkommen die Geschlechtsorgane.

Die Rüsselscheide stellt einen geschlossenen, muskulösen Sack dar, der sich von der Grenze zwischen Rüssel und Hals an bis etwas über die Mitte des Vorderkörpers hinaus nach hinten erstreckt und in der Länge $0^{\text{mm}},684$, in der Breite durchschnittlich $0^{\text{mm}},234$ misst. Sehr deutlich lässt sich ihr Aufbau aus zwei aneinanderliegenden und ineinandergeschobenen Muskelzylindern erkennen. Auch die ringförmig angeordneten, dicht zusammenschliessenden Muskelfibrillen treten klar hervor. Vom Grunde der Scheide aus ziehen innen starke Muskelfasern bis zur Spitze des Rüssels; an der Aussenfläche inserieren sich die Längsmuskelzüge des Rüsselscheidenretraktors. Die einzelnen Bündel dieses Muskels verbinden sich hinter dem Scheidensack zu einem starken Strang, der die Körperhöhle der ganzen Länge nach durchzieht, um erst am Leibesende unter allmählicher Verbreiterung in die Körpermuskulatur überzugehen.

Die Lemniskcn beginnen im Halsteil; sie begleiten rechts und links die Rüsselscheide als sackartige, nach hinten sich erweiternde Organe von etwa $0^{\text{mm}},864$ Länge. Somit überragen sie die Scheide um ein wenigcs. Im Inneren der Lemniskcn lassen sich inmitten einer grobkörnigen Masse da und dort hell sich abhebende Hohlräume, die ersten Anlagen des Lakunensystems, erkennen. Deutlicher treten die Lakunen im Hinterkörper hervor. Ueber die ganze Länge des gewundenen Körperabschnittes laufen zwei helle Längskanäle, und von ihnen gehen recht winklig die ringförmigen Seitenkanäle ab.

Das hintere, abgerundete Körperende trägt auf einer schwachen Vorwölbung deutlich erkennbar den Excretionsporus.

Endlich lässt sich das Retinaculum, das, nach LÜHES Mitteilung, «die Lage des Centralnervensystems kennzeichnet», unterscheiden. Die dieses Organ bildenden Muskelzellen entspringen an der Mitte der Rüsselscheide und ziehen über den einen Lemniscus weg zur Leibeswand. Dort gehen sie in die Körpermuskulatur über.

Die Art der Bestachelung des vorliegenden Acanthocephalen

erinnert an die Gattung *Corynosoma* Lhe.; doch zeigt eine nähere Betrachtung, dass engere Beziehungen zu diesem im reifen Zustand vor allem in Seehunden schmarotzenden Genus nicht existieren. Einen Anschluss an irgend eine bekannte Acanthocephalenform erlaubt das vorhandene Material nicht.

Die Figuren 3, 4 und 7 verdanken wir der Freundlichkeit M. LÜHES.

FAUNISTISCH-GEOGRAPHISCHER TEIL

Für die untersuchten Salmoniden aus Kamtschatka ergibt sich folgende Parasitenliste:

a) REINE SÜSSWASSERFISCHE.

I. *Salvelinus malma* (Walb.).

1. *Abothrium crassum* (Bloch.).
2. *Cyathocephalus truncatus* (Pall.).
3. *Dacnitis laevis* Heitz.
4. *Ancyracanthus impar* Schneid.
5. Unreife Nematoden.

b) WANDERFISCHE.

II. *Oncorhynchus keta* (Walb.).

1. *Henneguya zschokkei* Gurley.
2. *Abothrium crassum* (Bloch.).
3. *Pelichnibothrium caudatum* Zsch.
4. *Ascaris capsularia* Rud.
5. *Echinorhynchus gadi* Müll.

III. *Oncorhynchus nerca* (Walb.).

1. *Pelichnibothrium caudatum* Zsch.
2. Botriocephalenlarven.
3. *Ascaris capsularia* Rud.
4. *Echinorhynchus gadi* Müll.
5. *Acanthocephale* n. gen. n. sp.

IV. *Oncorhynchus tshawytscha* (Walb.).

1. *Pelichnibothrium caudatum* Zsch.
2. *Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.).
3. *Coenomorphus grossus* (Rud.).
4. *Ascaris capsularia* Rud.

V. *Oncorhynchus kisutch* (Walb.).

1. *Henneguya zschokkei* Gurley.

Auf den ersten Blick fällt die ungemeine Armut, die sehr dürftige Entwicklung der Parasitenfauna der Salmoniden aus Kamtschatka auf. Die 5 untersuchten Fischarten beherbergten nur 13 Species von Schmarotzern. Ganz fehlen die Trematoden; die Myxosporidien erscheinen mit 1 Vertreter, die Cestoden mit 6; dazu kommen 4 Nematoden und 2 Acanthocephalen. Von den 13 Arten gehören 5 dem Süsswasserfisch *Salvelinus malma*, nur 9 dagegen den drei Wanderern aus der Gattung *Oncorhynchus* an. So ergibt sich, dass die Armut der Parasitenfauna vor allem die Wanderfische betrifft. Nur ein Schmarotzer, der typische Bandwurm der Salmoniden, *Abothrium crassum*, kommt in den Gewässern von Kamtschatka in beiden biologischen Fischgruppen, Wanderern und Süsswasserbewohnern, vor.

Beträchtlicher als die Zahl der Arten ist, wenigstens für gewisse Species von Parasiten, die in ein und demselben Wirt wohnende Individuenzahl. Es sei erinnert an die Dutzende von Individuen von Cyathocephalen, die gelegentlich in *Salvelinus malma* gefunden wurden, an die Hunderte von Pelichnibothrien aus *Oncorhynchus*. *Ancyracanthus impar* fand ich einmal in 204 Exemplaren im Darm des Wirts; *Echinorhynchus gadi* trat in der Zahl von 28 in *Oncorhynchus nerca* auf; auch *Ascaris capsularia* war in einzelnen Wirtstieren nicht selten. Doch selbst die gelegentlich in grosser Individuenmenge sich einstellenden Helminthen erschienen in der Regel nur in kleiner Zahl. So wurde *Pelichnibothrium caudatum* gewöhnlich in einem Wirt nur in 1-20 Exemplaren angetroffen.

Oft war auch die Individuenzahl der in einem Fisch gesammelten Parasiten in allen Fällen eine sehr kleine. Ganz verein-

zelte Funde beziehen sich auf die Tetrarhynchen, Bothriocephalidenlarven und unreifen Acanthocephalen und Nematoden (mit Ausschluss von *Ascaris capsularia*). Von *Dacnitis laevis* Heitz liegt ein einziges Exemplar vor. *Abothrium crassum* fand sich sowohl in *Salvelinus malma*, als in *Oncorhynchus keta*, also im Süsswasser- und im Wanderfisch, nur vereinzelt.

Mit einer gewissen Regelmässigkeit beherbergten die meisten untersuchten Exemplare einer Wirtsart *Pelichnibothrium caudatum*, *Ascaris capsularia*, *Ancyracanthus impar* und etwa noch *Echinorhynchus gadi*. Die anderen Parasitenformen traten nur sehr sporadisch auf. So lässt sich der Eindruck einer grossen Dürftigkeit und Armut der Parasitenfauna der Kamtschatka-Salmoniden nicht zurückdrängen. Reichtum und faunistischer Charakter des Schmarotzerbestandes des Süsswasserfisches *Salvelinus malma* und der wandernden *Oncorhynchus*-Arten tragen indessen ziemlich tiefgehende, in der verschiedenen Lebensweise der Wirte begründete Abweichungen zur Schau. Das sollen die folgenden Zeilen erörtern.

Trotzdem *Salvelinus malma* aus dem Kronotzkoe-See mit seinen fünf Parasitenarten unter den Salmoniden Kamtschatkas noch den grössten Schmarotzerreichtum aufweist, bleibt der Fisch doch als ausgiebige Parasitenherberge weit hinter den nächsten Verwandten der centraleuropäischen Seen zurück. Zum Beweis mögen die parasitologischen Feststellungen dienen, welche NUFER (55) und ZSCHOKKE (73) an *Salmo salvelinus* L. des Vierwaldstättersees und des Genfersees gewonnen haben. Die genannten Autoren fanden als Parasiten der Saiblinge der zwei grossen Schweizer Seen :

1. *Ichthyotaenia percae* (O. F. Müll.).
2. *I. longicollis* (Rud.).
3. *I. torulosa* (Batsch).
4. *I. salmonis umblae* (Zsch.).
5. *Abothrium crassum* (Bloch.).
6. *Cyathocephalus truncatus* (Pall.).
7. *Triaenopkorus nodulosus* (Rud.).

8. *Azygia lucii* (Müll.).
9. *Phyllodistomum folium* (v. Olf.).
10. *Ascaris acus* Bloch.
11. *Ascaris tenuissima* Rud.
12. *Ascaris truncatula* Rud.
13. *Pomphorhynchus laevis* (Müll.).
14. *Ichthyobdella geometra* Bl.
15. *Ergasilus sieboldi* v. Nordmann.

Nach v. LINSTOWS Compendium (43) würde sich diese umfangreiche Parasitenliste um fünf Nummern vergrössern; auch LÜHE (41, 42) nennt noch weitere Schmarotzer aus *Salmo salvelinus*, wie *Crepidostomum farionis* (Müll.), *Ligula intestinalis* (L.) und larväre Bothriocephalen. Dabei ist zu bemerken, dass die Zahl der in der Schweiz auf ihre Parasiten untersuchten Exemplare von *Salmo salvelinus* nicht eine sehr bedeutende war. Sie betrug für den Genfersee 25, für den Vierwaldstättersee 46.

So nimmt sich das Schmarotzerverzeichnis von *Salvelinus malma* aus Kamtschatka neben demjenigen des nächsten Verwandten aus den schweizerischen Gewässern recht ärmlich aus. Es fehlen ihm besonders die Ichthyotaenien, Ascariden, *Triacnophorus nodulosus* und *Pomphorhynchus laevis*, alles Formen, die in regelmässigem Auftreten und weitester Verbreitung die Parasitenfauna zahlreichster und systematisch verschiedenartigster Süsswasserfische Centraleuropas kennzeichnen.

Immerhin zeigt die Schmarotzerbevölkerung der Saiblinge von Kamtschatka und der Schweiz doch wieder eine auffallende faunistische Uebereinstimmung. Beide tragen deutlich den Stempel der Parasitenfauna von Salmoniden. In Kamtschatka wie in der Schweiz treten im Darm von *Salvelinus* als Leitformen gewissermassen die zwei typischen Cestoden der lachsartigen Fische, *Abothrium crassum* und *Cyathocephalus truncatus* am regelmässigsten auf. Sie geben der Schmarotzerwelt von *Salvelinus* an den beiden weit auseinanderliegenden Lokaltäten das typische, allgemeine salmonidenhafte Gepräge.

« Unter den in *Salmo salvelinus* gefundenen Endoparasiten, » schreibt NUFER (55), « steht punkto Individuenzahl *Abothrium crassum* oben an; gleichzeitig ist es auch der häufigste Schmarotzer dieser Fischart, somit der typische Vertreter ihrer Helminthenfauna. » Dass *Cyathocephalus truncatus* sich im *Salvelinus* des Vierwaldstättersees gelegentlich in Menge einstellt, wurde schon betont. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse für das Vorkommen der zwei Cestoden im Saibling des Genfersees. Für *Abothrium infundibuliforme* speziell sagt ZSCHOKKE (73): « Le plus fréquemment on le trouve dans le *Salmo umbla*, où je l'ai constamment rencontré en abondance pendant toute l'année. Je n'ai pas ouvert un ombre-chevalier sans trouver des masses de ce Cestode. »

Kaum anders gestaltet sich das Auftreten der beiden Bandwürmer in Kamtschatka. Besonders *Cyathocephalus truncatus* ist der regelmässige und oft in grosser Zahl auftretende Gast des Saiblings aus dem Kronotzkoe-See. Doch auch für die Gegenwart von *Abothrium crassum* im Darm von *Salvelinus malma* erbringt das Material aus Kamtschatka den vollgültigen Beweis. Wie bereits in den Spezialkapiteln betont wurde, geniesst *Cyathocephalus truncatus* in den Süsswassersalmoniden die weiteste und regelmässigste Verbreitung und gehört *Abothrium crassum* zu den Helminthen, welche die Darmfauna lachsartiger Fische, ob sie nun wandern, oder im Meer oder Süsswasser dauernd leben, geradezu auszeichnen.

Der salmonidenhafte Anstrich der Parasitenfauna von *Salvelinus malma* verstärkt sich durch das wiederholte und massenhafte Erscheinen von *Ancyracanthus impar* A. Schneid. Die Art sucht als Wirtstiere sozusagen ausschliesslich lachsartige Fische der Süsswassergenera *Trutta* und *Coregonus* auf; höchstens befällt sie etwa zeitweilige Bewohner schwachsalzigen Wassers wie *Osmerus* und *Gasterosteus*. Nicht als Salmonidenparasit dagegen kann *Dacnitis laevis* gelten, die in einem einzigen Exemplar in *Salvelinus malma* gefunden wurde. Die Gattung *Dacnitis* bewohnt allerdings in ihrer Art *globosa*, die übrigens mit Recht dem Genus *Cucullanus* einverleibt wird,

Forellen; daneben sendet sie aber ihre Vertreter in zahlreichste und verschiedenste Fische des Meers und des Süßwassers.

So ergibt sich der Eindruck, dass die artenarme Helminthenfauna von *Salvelinus malma* aus dem Kronotzkoe-See in ungemein scharf ausgesprochener Weise die Zusammensetzung der Parasitenbevölkerung von Salmoniden des Süßwassers zur Schau trägt. In ihr treten alleinherrschend die leitenden faunistischen Elemente aus dem Darm von lachsartigen Fischen der mitteleuropäischen Seen und Flüsse auf. Damit erhalten diese Parasiten eine ungeahnt weite geographische Verbreitung.

Dagegen fehlen in der Schmarotzerwelt von *Salvelinus* aus Kamtschatka ganz die sehr zahlreichen und verschiedenartigen Bestandteile, welche die potamophilen Salmoniden Centraleuropas mit vielen anderen, systematisch heterogenen Fischen des Süßwassers regelmässig teilen. Die Parasitenfauna von *Salvelinus malma*, wie sie durch die Sammlung von P. SCHMIDT festgelegt wurde, stellt eine vollkommen unvermischte Schmarotzerbevölkerung der Saiblinge dar; sie ist in Kamtschatka rein von den Elementen geblieben, die ihr in Mitteleuropa durch Uebertragung aus näher oder weiter entfernt verwandten Süßwasserfischen beigemischt werden.

Dass die salmonidenhafte Einförmigkeit und die geringe Artenzahl der Helminthenfauna von *Salvelinus malma* auf der ichthyologischen Armut des Süßwassers von Kamtschatka beruht, liegt auf der Hand. Ausser den Salmoniden *Onco-rhynchus* und *Salvelinus* leben in den Seen und Flüssen Kamtschatkas sozusagen keine Fische. Damit fallen auch ihre Parasiten fort, die durch Vermittlung von Zwischenwirten oder direkt auf die vorhandenen Salmoniden gelegentlich übertragen werden könnten. Gerade diese aus anderen Fischen in die Saiblinge eingeschleppten Schmarotzer nehmen in Mitteleuropa einen weiten Platz ein (Ichthyotänien, *Triaenophorus*, gewisse Ascariden, *Pomphorhynchus laevis* (Müll.).

Durch die geringe Anzahl von Fischarten im Süßwasser von Kamtschatka wird zugleich die Zahl der möglichen Haupt- und

Zwischenwirte für Fischparasiten herabgesetzt und die parasitologische Wechselwirkung von Raub- und Beutefischen als Abnehmer und Abgeber von Schmarotzern eingeschränkt. Darin liegt eine weitere Quelle zu einförmiger Gestaltung des Parasitenbestands von *Salvelinus malma*. Die faunistische Zusammensetzung der Fischbevölkerung von Kamtschatka findet ihren parasitologischen Ausdruck.

Leicht verständlich wird nun auch die Tatsache, dass *Salvelinus malma* keine eingekapselten Jugendstadien von Helminthen beherbergt. Es fehlen mit den Raubfischen die Wirte, in deren Darmkanal solche Larven die Reife erreichen und durch Ausstreuung von Eiern für die Wiederinfektion von *Salvelinus* sorgen könnten. Der Saibling von Kamtschatka ist nur Hauptwirt, nicht aber Zwischenwirt von Helminthen. Anders sein Verwandter aus den Seen der Schweiz. Er beherbergt z. B. häufig die Larve von *Triaenophorus nodulosus*, die im grossen Räuber der subalpinen Seen, dem Hecht, zum geschlechtsreifen Bandwurm auswächst.

Ein wesentlich anderes Bild als die Parasitenfauna des Süsswasserfisches *Salvelinus malma* bietet diejenige der vom Meer zum Fluss wandernden *Oncorhynchus*-Arten.

Grösste Armut an Spezies charakterisiert den Parasitenbestand; dazu kommt sehr einförmige Verteilung in den verschiedenen Wirten. Von den neun Schmarotzerformen, die in vier Arten von *Oncorhynchus* gefunden wurden, kommen vier in mindestens zwei der untersuchten Formen von Wirtstieren vor; von den fünf übrigen betreffen mindestens drei mehr zufällige Funde eingekapselter Larven von Tetrarhynchen und Bothriocephaliden.

Oncorhynchus kisutch beherbergte eine einzige Parasitenart unter der Haut; Darmschmarotzer werden für den Fisch nicht erwähnt. In *O. keta* und *O. nerca* fanden sich fünf, in *O. tshawytscha* vier Spezies von Parasiten. Zwei Schmarotzerarten bewohnten je drei, zwei weitere je zwei und die übrigen fünf je eine Spezies der Wirte. Gerade die regelmässig in zahlreichen Individuen des Wirts und meistens in grosser Zahl

auftretenden Helminthen verbreiten sich auch über mehrere Arten von *Oncorhynchus*. Das bezieht sich besonders auf *Pelichnibothrium caudatum*, *Ascaris capsularia* und *Echinorhynchus gadi*; sie geben dem Parasitenbestand von *Oncorhynchus* das typische Gepräge. So kann mit Recht von einer allgemeinen Helminthenfauna der wandernden Salmoniden von Kamtschatka gesprochen werden; diese Tiergesellschaft verbreitet sich monoton durch die verschiedenen *Oncorhynchus*-Arten. Den auffallendsten Charakterzug der Parasitenfauna von *Oncorhynchus* bildet das unbedingte Vorherrschen mariner Schmarotzer, d. h. von Formen, welche sonst nur Meerfische befallen. *Pelichnibothrium caudatum*, das den Darm der verschiedenen *Oncorhynchus*-Arten regelmässig und oft in sehr grosser Zahl bewohnt, gehört zur gewaltigen, rein marinen Cestodengruppe der Tetraphylliden und speziell zur Unterabteilung der Phyllobothriden. Von den etwa 16 Genera der letztgenannten Einheit sendet keines einen Vertreter in Süsswasserfische. Eine Ausnahme scheint nur das von MOLA (47) aus einem unbekannten Flussfisch beschriebene *Aocobothrium carrucci* zu machen. Auf Meerfische beschränkt sich, von ganz seltenen Funden abgesehen (80), auch das Vorkommen von Tetrarhynchen. Sie stellen für *Oncorhynchus tshawytscha* zwei Arten. Sehr weite Verbreitung im Meer besitzt *Ascaris capsularia*. Neben 55 marinen Fischen führt ZSCHOKKE im Jahre 1904 nur zwei reine Süsswasserbewohner und einige wenige Wanderer als Wirte des Nematoden an. Ausgedehnt ist auch die geographische Verbreitung des Wurms, besonders gegen Norden. Ein von v. LINSTOW (25) erwähnter Fund aus Kamtschatka bezieht sich allerdings auf blossen Pseudoparasitismus von *Ascaris capsularia* in *Diomedea*. *Echinorhynchus gadi* endlich bewohnt nach der Zusammenstellung von ZSCHOKKE (80) 37 Meerfische und nur 3 Süsswasserfische. Die Zahl der für den Schmarotzer bekannten Wirte hat sich seither vermehrt, ohne dass das Zahlenverhältnis zwischen Wirten des salzigen und süssen Wassers dadurch verschoben worden wäre. Siehe darüber auch die Angaben von LÜHE (43) und FORSELL (12).

Ueber die systematische Stellung der Bothriocephalidenlarven aus *Oncorhynchus nerea* lässt sich kein Entscheid fällen. Es muss daher auch fraglich bleiben, ob die Larven einem vorzugsweise in Meerfischen oder in Süßwasserfischen parasitierenden Cestoden angehören, oder ob sie ihren Hauptwirt gar in fischfressenden Vögeln oder Säugetieren finden. Ganz unsicher ist einstweilen auch die Systematik und Faunistik der unbestimmbaren Acanthocephalen aus *O. nerca*. Bei den uns beschäftigenden faunistischen und biologischen Betrachtungen müssen daher diese Kratzer als unverwendbar beiseite gestellt werden.

So bleiben von der Parasitenliste der Gattung *Oncorhynchus* nur noch zwei Formen übrig, *Abothrium crassum* und *Henneguya zschokkei*.

Abothrium crassum ist der typische Bandwurm der Salmoniden, sei es, dass sie dauernd das Süßwasser bevölkern, oder regelmässig zwischen Meer und Fluss hin und her wandern. Er erfüllt, um nur auf eines hinzudeuten, den aus dem Salzwasser in den Strom ziehenden Lachs (*Salmo salar*) regelmässig und sehr oft in gewaltiger Individuenzahl. Da der Cestode sich zudem geographisch weit verbreitet, kann sein Auftreten in den wandernden Salmoniden Kamtschatkas, speziell in *Oncorhynchus keta*, nicht überraschen. Dazu kommt, dass *A. crassum* im reifen Zustande wenigstens in einem reinen Meerfisch, *Motella mustela*, gefunden worden ist, und dass G. SCHNEIDER (59, 60) die Larven des Helminthen in Ostseehäringen (*Clupea harengus membras*) gesammelt haben will. Die Häringe wären also vielleicht als Ueberträger des Cestoden auf die aus der Ostsee aufsteigenden Lachse zu betrachten. Für die Infektion der Süßwassersalmoniden, müssen natürlich andere Fische verantwortlich gemacht werden (siehe ZSCHOKKE 1884). So verliert durch sein Auftreten in Wanderfischen und reinen Meerfischen *Abothrium crassum* die Eigenschaft eines ausschliesslichen Parasiten von Fischen des Süßwassers.

Einige Beachtung verdient das Vorkommen der Myxosporidie *Henneguya zschokkei* in *Oncorhynchus keta* und *O. kisutch* von

Kamtschatka. Der Schmarotzer galt bis jetzt als Gast zahlreicher Vertreter der Gattung *Coregonus*; und zwar befällt er seine Wirte in ihren zwei weit auseinandergerissenen Wohnbezirken, in den Seen am Nordfuss der Schweizeralpen und in Wasserbecken am Rand der Ostsee in Deutschland und Russland. Besonders in Finnland scheint die Myxosporidie ein recht häufiger Gast der Coregonen zu sein. LEVANDER, LUTHER, PALMÉN (20) und G. SCHNEIDER (60) wiesen sie in *Coregonus lavaretus* nach, LUTHER (44) in *C. albula*.

Wie das eigentümliche Auftreten von *Henneguya zschokkei* in zwei weit von einander abliegenden Seenbezirken zu deuten sei, bleibe dahingestellt. Es könnte an Verschleppung vom Norden an den Alpenfuss durch den wandernden Lachs gedacht werden. Doch fehlt der Nachweis des Vorkommens von *Henneguya zschokkei* in *Salmo salar*, und auf der anderen Seite ist die Myxosporidie häufig in den Coregonen des Genfersees, eines Gewässers, das ausserhalb des Bereichs der Lachswanderungen liegt. Vielleicht aber weist das Auftreten von *H. zschokkei* in der Schweiz und im Umkreis der Ostsee auf die Zeit zurück, als die Coregonen noch einen einheitlichen Wohnbezirk bevölkerten und noch nicht postglacial in zwei Kolonien, eine nordische und eine alpine, zersprengt waren. Die heutige Gemeinsamkeit der Parasiten würde die ehemalige einheitlich geschlossene Verbreitung der Wirte widerspiegeln. Erst eine genaue Analyse der Parasitenfauna der nordischen und der schweizerischen Coregonen wird vielleicht die Frage nach der Bedeutung des eigentümlichen Auftretens von *Henneguya zschokkei* im baltischen und im alpinen Gebiet der Lösung näher bringen. Dabei muss der Fund der Myxosporidie in *Oncorhynchus*-Arten von Kamtschatka mit in Erwägung gezogen werden.

Es liegen übrigens schon heute Anzeichen vor, dass in der Tat die Parasitenfauna der alpinen und nordischen Coregonen weitergehende Uebereinstimmung zeigt. Von *Ancyracanthus impar* wurde erwähnt, dass er nahezu auf die *Coregonus*-Arten des Alpenfusses und des Ostseerandes beschränkt sei. *Triaenophorus robustus* Olsson bewohnt in Schweden den Darm des

Hechts und als Larve die Muskulatur von *Coregonus albula* und *C. lavaretus*. In *C. albula* fand LUTHER (44) den Parasiten auch in Finnland. Vor einigen Jahren hat FUHRMANN (13) den Bandwurm in den Hechten des Bieler- und Neuenburger-Sees als Darmschmarotzer festgestellt. Es liegt die Vermutung nahe, dass in den Schweizer-Seen die Coregonen ebenfalls die Rolle des Zwischenträgers für *T. robustus* spielen. Aus dem zwischen der Ostsee und dem Alpenrand liegenden Gebiet ist der Cestode unbekannt. Seine Verbreitung erinnert an diejenige von *Henneguya zschokkei*. Dass die eng an den Wirt gebundenen Parasiten die geographische Verbreitung ihrer Träger teilen, kann nicht überraschen. So wird die Geographie der Gäste so gut wie diejenige der Wirtstiere zu einem Dokument für Tiergeschichte.

Aus den vorgesehenen Darlegungen ergibt sich, dass die Parasitenfauna von *Oncorhynchus* fast rein marines Gepräge trägt. Von *Henneguya zschokkei*, die eine Sonderstellung einnimmt, abgesehen, treten keine ausschliesslich den Süßwasserfischen eigenen Schmarotzer in ihr auf. Dagegen spielen ungemein typische Parasiten mariner Fische in ihr die Hauptrolle. Zu ihnen gesellt sich als fremdes Element einzig *Abothrium crassum*, der Gast wandernder und ruhender Salmoniden, der übrigens auch dem Meer nicht fremd ist.

In der Parasitenliste von *Oncorhynchus* fällt eine zweite Tatsache auf, die Seltenheit geschlechtsreifer Darmschmarotzer und die Häufigkeit larvärer und besonders auch eingekapselter Stadien. Von acht parasitischen Würmern der Gattung *Oncorhynchus* erwiesen sich nur zwei, *Abothrium crassum* und *Echinorhynchus gadi*, als geschlechtsreif, 6 treten als ungeschlechtliche Larven auf (*Pelichnibothrium caudatum*, *Bothriocephalidenlarven*, zwei Formen von Tetrarhynchen, *Acantoccephalen*, *Ascaris capsularia*). Nur zwei von diesen sechs Arten, die erstgenannten, bevölkern das Darmlumen, die übrigen liegen eingekapselt an und in verschiedenen Organen des Wirts. *O. tschawytscha* lieferte überhaupt nur larväre Schmarotzer; ähnlich verhält sich *O. nerca*.

Diese Befunde stehen in scharfem Gegensatz zu den für den reinen Süßwasserfisch *Salvelinus malma* festgestellten parasitologischen Verhältnissen. Alle fünf im Saibling aus Kamtschatka lebenden Helminthen sind Darmschmarotzer, und 4 derselben liegen in geschlechtsreifen Exemplaren vor.

Einförmigkeit und Formenarmut der Parasitenfauna von *Oncorhynchus*, ihre Zusammensetzung aus marinen Elementen und die starke Vertretung larvärer Jugendstadien erklärt sich aus der Lebensweise der Wirte. Es handelt sich um den durch die Hungerkur des Trägers dezimierten Schmarotzerbestand eines im Süßwasser fastenden Wanderfisches.

Im Meer belädt sich *Oncorhynchus* durch die Nahrungsaufnahme mit Parasiten von marinem Gepräge. Er schleppt seine Gäste mit in das Süßwasser. Mit dem Aufhören der Ernährung im Fluss schliesst sich auch die hauptsächlichste Quelle des Parasiten-Imports. Die Schmarotzerfauna des wandernden Fisches erfährt keine Bereicherung; ihre Zusammensetzung aus mitgeschleppten Meerhelminthen bleibt unverändert. Höchstens die Infektion mit *Henneguya zschokkei* dürfte sich im Süßwasser vollziehen, da die Sporen der Myxosporidie auch ohne Nahrungsaufnahme des Wirts mit dem Wasser in seinen Schlund und Darm gelangen können, um dort ihrer weiteren Entwicklung entgegenzugehen. So erklärt sich das fast ausschliessliche Vorkommen von Meerparasiten in *Oncorhynchus*-Exemplaren, die dem Fluss entstammen.

Im Süßwasser unterliegt die Parasitenwelt von *Oncorhynchus* wahrscheinlich einem Verarmungsprozess. Es ist eine vielfach festgestellte Tatsache, dass im Aquarium fastende Fische ihre Darmschmarotzer verlieren. Ganz ähnlich verhält sich die Helminthenfauna von Wanderfischen, die im Strom die Nahrung ganz, oder fast ganz verschmähen. Das zeigen ZSCHOKKES (77, 78) parasitologische Untersuchungen am Rheinlachs.

Derselbe Vorgang scheint auch für die darmbewohnenden Parasiten von *Oncorhynchus* Geltung zu besitzen. Nur wenige Formen, die wie die Echinorhynchen und Pelichnibothrien mit sehr starken Haftapparaten an der Darmwand verankert liegen,

oder wie *Abothrium crassum* die Blindsäcke der Appendices pyloricae bewohnen, bleiben im Darm zurück. Vielleicht gehen auch sie in *Oncorhynchus*-Individuen verloren, welche schon eine weitere und länger dauernde Flussreise hinter sich haben. So erhält die Parasitenfauna von *Oncorhynchus* ihr dürftiges und einförmiges Aussehen. Die Parasitenarmut prägt sich um so auffallender aus, als *Oncorhynchus*, im Gegensatz zu *Salmo salar*, den Weg vom Meer zum Strom nur einmal im Leben durchmisst. Er kehrt nicht vom Fluss nach dem Salzwasser zurück, um die Flussreise später mit einer frischen Fracht von Parasiten beladen von Neuem anzutreten.

Im Strom können nicht nach aussen entleert werden die in geschlossenen Organen liegenden oder eingekapselten Parasiten. Daher rührt der relativ grosse Reichtum von *Oncorhynchus* an incystierten Larven und Jugendstadien von Helminthen. Darauf wurde oben hingewiesen. Zu diesen ins Süßwasser eingekapselt mitgeschleppten Gästen von *Oncorhynchus* gehören die Tetrarhynchen, Bothriocephalenlarven und *Ascaris capsularia*, wohl ohne Ausnahme Formen, die in marinen Raubfischen ihre Geschlechtsreife erreichen sollten. Im Meer übernimmt *Oncorhynchus* die Rolle eines Nebenwirts oder Zwischenträgers von Parasiten; im Süßwasser dagegen kommt ihm diese Bedeutung nicht zu. Dort fehlen piscivore Fische, in denen Tetrarhynchen und *Ascaris capsularia* zu reifen Helminthen sich entwickeln könnten. In den Flüssen Kamtschatkas speziell wird schon der absolute Mangel an Raubfischen eine weitere Entwicklung der von *Oncorhynchus* eingeschleppten Wurmlarven verhindern. Höchstens für die jugendlichen Bothriocephalen wäre vielleicht an eine Weiterentwicklung in fischfressenden Vögeln oder Säugetieren zu denken.

Im allgemeinen aber geraten die durch die nur einmal eintretende Wanderung von *Oncorhynchus* in den Fluss verpflanzten Kapselstadien von Cestoden und Nematoden in eine Sackgasse, aus der es keinen Ausweg gibt. Sie sind für ihre Species verloren, da ihnen jede weitere Entwicklungsmöglichkeit abgeschnitten ist. Genau dasselbe gilt für die im Darm von

Oncorhynchus lebenden Scoleces von *Pelichnibothrium*; auch sie würden nur in einem meerbewohnenden Raubfisch, der sich von *Oncorhynchus* nährt, zu reifen Strobilae auswachsen. Im Süßwasser finden sie den weiteren Entwicklungsweg verlegt, ebensogut wie die seltenen Exemplare von *Scolex polymorphus*, die, nach den Beobachtungen mehrerer Autoren, sich gelegentlich mit Wanderfischen in die europäischen Ströme verirren.

Aus der Lebensweise von *Oncorhynchus*, aus seiner einmaligen Wanderung in das Süßwasser, aus der Fastenzeit im Strom erklärt sich Zusammensetzung und Charakter seiner Parasitenfauna. Diese Momente bedingen die Armut an Formen und Individuen, das marine Gepräge und den relativen Reichtum an Kapselstadien — die für die Weiterexistenz der Species übrigens keine Bedeutung besitzen — des Helminthenbestands. Dazu kommt als weiterer wichtiger Faktor, der auf den Schmarotzerbestand verarmend wirken wird, dass *Oncorhynchus* im Süßwasser von Kamtschatka, wie *Salvelinus malma*, keinen Raubfischen zum Opfer fällt. Damit schaltet sich das biologische Wechselspiel von Räuber und Beute und zugleich das parasitologische Wechselverhältnis von Hauptwirt und Nebenwirt aus.

Eine interessante Parallele zur Parasitenfauna von *Oncorhynchus* bietet diejenige des Lachses (*Salmo salar*) und ganz besonders des Rheinlachses. Der grosse Wandersalmonide zieht ebenfalls in den Strom und verschmäht im Süßwasser ebenfalls die Nahrung, oder stellt wenigstens die Verdauungsfunktion ein. ZSCHÖKKE (77, 78) Untersuchungen haben ergeben, dass Armut, marines Gepräge, Abwesenheit von Darmschmarotzern und Anwesenheit von eingekapselten Helminthen auch die Parasitenfauna des im Rhein ziehenden Lachses charakterisiert. Die betreffenden Verhältnisse sollen nächstens von einem der Verfasser dieser Arbeit auf reiches, neues Material gestützt wieder dargestellt werden, so dass ihre Erörterung hier füglich unterbleiben kann. Nur darauf sei hingewiesen, dass die Ähnlichkeit in der allgemeinen Gestaltung der Parasitenfauna von *Oncorhynchus* und Rheinlachs wohl mit Recht auf weitgehende

Uebereinstimmung in der Lebensweise der zwei wandernden Salmoniden schliessen lässt. Von vielen wird der Befund MIESCHERS (45), dass der Rheinlachs im Fluss nicht verdauen könne, angezweifelt. Die Ansicht des genannten Physiologen findet indessen eine starke Stütze in der parasitologischen Untersuchung des Lachses, und diese Stütze wird nun noch kräftiger gemacht, durch die Beobachtung, dass der im Süsswasser ebenfalls fastende *Oncorhynchus* eine Parasitenfauna beherbergt, die in ihrer prinzipiellen Zusammensetzung mit derjenigen des Rheinlaches übereinstimmt. Sogar in der speziellen Zusammensetzung ihrer Schmarotzerwelt zeigen *Oncorhynchus* und der Rheinlachs die grösste Aehnlichkeit. Von acht parasitischen Würmern des Salmoniden aus Kamtschatka bewohnen vier auch *Salmo salar* im Rhein (*Abothrium crassum*, *Tetrarhynchus quadrirostris*, *Coenomorphus grossus*, *Ascaris capsularia*). *Oncorhynchus tshawytscha* beherbergt überhaupt nur Rheinlachsparasiten.

Ueber die Parasitenfauna von *Oncorhynchus* aus Alaska liegt eine vorläufige Mitteilung von H. B. WARD vor (*Some Points in the migration of Pacific Salmon as shown by its parasites*; Studies from the Zoological Laboratory of the University of Nebraska, 1908).

Der amerikanische Autor untersuchte in Alaska selbst während eines Sommers 138 Exemplare von *Oncorhynchus nerca* auf ihre Parasiten. Dazu kommen noch weniger zahlreiche Individuen von *O. tshawytscha*, *O. kisutch*, *O. gorbuscha* und *O. keta*. Das Fangdatum der Fische verteilt sich auf die ganze Zeit ihrer Wanderung vom Meer durch das Brackwasser bis zur Laichablage im reinen Süsswasser.

Der Parasitenbestand erwies sich im Vergleich zu anderen Meerfischen als arm. Auch im Süsswasser zeigte er rein marine Zusammensetzung. Im Fluss und See besetzen sich Kiemen und Mundhöhle mit zahlreichen parasitischen Copepoden, d. h. mit Schmarotzern, deren Anwesenheit mit der Nahrungsaufnahme in keinem Zusammenhang steht.

Eine quantitative und qualitative Abnahme der Parasiten-

bevölkerung von *Oncorhynchus* während der Wanderung in das Süßwasser konnte WARD nicht wahrnehmen. Er sagt: « Internal parasites are variable and infrequent at all times. » Nur *Abothrium crassum* (oder eine nahe verwandte Form) dürfte im Süßwasser aus dem Darm verschwinden.

Leider steht der ausführliche Bericht WARDS mit der Aufzählung der in den Alaskasalmoniden gefundenen Parasiten noch aus. Er allein würde eine fruchtbringende Vergleichung mit den für Kamtschatka festgestellten Verhältnissen gestatten.

Während die Schmarotzerfauna des in den Rhein einwandernden Lachses im Lauf der Stromreise allmählig verarmt, scheint dies für die Parasitenbevölkerung von *Oncorhynchus* in den Flüssen Alaskas nicht der Fall zu sein. Der Unterschied dürfte sich wenigstens teilweise durch die sehr viel längere Dauer des Süßwasseraufenthalts des Rheinlachses gegenüber *Oncorhynchus* erklären. Auch auf diesen Punkt wird einer der Verfasser in einer ausführlichen Arbeit zurückkommen.

Die Bearbeitung der Fischparasiten von Kamtschatka hat auch von Neuem gezeigt, wie weit geographisch sich manche Schmarotzer der Fische verbreiten. Sie treten auf dem Erdball überall da auf, wo die ihnen zusagenden Wirte ihr Leben fristen können. Als solche die weite Verbreitung ihrer Wirtstiere teilende Helminthen erwiesen sich *Abothrium crassum* (Bloch.), *Cyathocephalus truncatus* (Pall.), *Ascaris capsularia* Rud. und *Echinorhynchus gadi* Müll.

LITERATURVERZEICHNIS

1. AUERBACH, M. *Die Cnidosporidien*. Leipzig, 1910.
2. AUERBACH, M. *Unsere heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien*. Zoolog. Jahrb., Abt. Syst., Bd. 30, 1911.
3. BENEDEN VAN, P.-J. *Recherches sur la faune littorale de Belgique, Les Vers Cestoïdes*. Mém. Acad. Belgique, t. 25, 1850.

4. BENEDEN VAN, P.-J. *Mémoire sur les Vers intestinaux*. Supplément aux Comptes rendus Acad. Sc., t. 2, Paris, 1861.
5. BENEDEN VAN, P.-J. *Les Poissons des côtes de Belgique, leurs parasites et leurs commensaux*. Mém. Acad. Sc. Belgique, t. 38, 1871.
6. BERG, L.-S. *Ueber die Zusammensetzung und Herkunft der Fischfauna des Amur-Flusses mit Bezug auf die Frage von den zoogeographischen Regionen für die Süßwasserfische*. Zoolog. Jahrb., Abt. System., Bd. 32, 1912.
7. BRAUN, M. *Verzeichnis von Eingeweidewürmern aus Mecklenburg*. Arch. Freunde d. Naturgesch. Mecklenburg, Jahrg. 1891.
8. BRAUN, M. *Vermes*. Abt. I^a. *Cestodes*. Ex : Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Leipzig, 1894-1900.
9. DIESING, C.-M. *Systema Helminthum*, vol. 1-2, 1850.
10. DIESING, C.-M. *Revision der Nematoden*. Sitzungsber. math.-naturwiss. Classe Acad. Wiss., Bd. 42, 1861.
11. DUJARDIN, F. *Histoire naturelle des Helminthes ou Vers intestinaux*, Paris, 1845.
12. FÖRSSELL, A.-L. *Bidrag till kännedom om Echinorhyncherna i Finlands fiskar*. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 27. N^o 3, 1905.
13. FUHRMANN, O. *Triaenophorus robustus* Olsson dans les lacs de Neuchâtel et de Bienne. Bull. Soc. neuchâteloise Sc. nat., t. 36, 1909.
14. GRIMM, O. *Zur Anatomie der Binnenwürmer*. Zeitsch. f. wiss. Zool., Bd. 21, 1871.
15. GRIMM, O. *Fischerei und Jagd in den russischen Gewässern*. Archiv f. Naturgesch., Jahrg. 58, Bd. 1, 1892.
16. JORDAN, D. S. SHIGEO TANAKA, SNYDER, J. O. *A Catalogue of the Fishes of Japan*. Journ. College Sc. Imp. Univ. Tokyo, vol. 33, 1913.
17. KESSLER. *Beiträge zur Kenntnis des Onegasees*, 1868.
18. KLAPTOCZ, B. *Neue Phyllobothriden aus Notidanus (Hexanchus) griseus Gm.* Arbeiten zool. Institut. Wien, Bd. 16, 1906.
19. KRAEMER, A. *Beiträge zur Anatomie und Histologie der Cestoden der Süßwasserfische*. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 53, 1892.
20. LEVANDER, K.-M. LUTHER, A., PALMÉN., *Förekomsten af en Myxosporidium art i muskulaturen hos sikar*. Meddelanden H. 24, 1901.

21. v. LINSTROW, O. *Compendium der Helminthologie*. Hannover, 1878.
22. — *Nachtrag dazu*, Literatur der Jahre 1878-1889. Hannover, 1889.
23. — *Beitrag zur Kenntnis der Vogeltaenien*. Arch. f. Naturgesch., Bd. 1, 1890.
24. — *Entozoa des zoolog. Museums der k. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg*. I. Bull. Acad. Imp. Sc. St. Petersburg (5), Bd. 15, 1901.
25. — *Entozoa des zoolog. Museums der k. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg*. Annuaire Musée zool. Acad. Imp. Sc. St-Petersbourg, t. 8, 1903.
26. — *Helminthologische Untersuchungen*. Zoolog. Jahrb., System. Abt., Bd. 3, 1888.
27. — *Parasitische Nematoden*. In: BRAUER, Die Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 15, 1909.
28. LINTON, Ed. *Notes on Entozoa of marine Fishes of New England*, Annual Rep. of the Commissioner of Fish and Fisheries for 1886, Washington, 1889.
29. — *Notes on Cestode parasites of fishes*. Proc. U. S. nat. Mus., vol. 25, 1897.
30. — *Fish parasites collected at Woods-Hole in 1898*. U. S. Fish Commission Bull. for 1899, Sept. 1900.
31. — *Parasites of fishes of the Woods-Hole region*. U. S. Fish Commission Bull. for 1899, June 1901.
32. — *Notes on Calyptrobothrium, a Cestode genus found in the Torpedo*. Proc. U. S. nat. Mus., vol. 32, 1907.
33. LÖNNBERG, E. *Bidrag till kännedom om i Sverige förekommande Cestoder*, Svenska Vet. Acad. Handlingar, Bd. 14, 1889.
34. — *Ueber eine eigentümliche Tetrarhynchenlarve*. K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 15, 1889.
35. — *Helminthologische Beobachtungen von der Westküste Norwegens*, 1-2. Bihang till k. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 16, 1890.
36. — *Ueber einige Cestoden aus dem Museum zu Bergen*. Bergens Museums Aarbog, N° 4, 1898.
37. — *Ein neuer Bandwurm (Monorygma chlamydoselachi) aus Chlamydoselachus anguineus Garmann*. Arch. Naturv. Christiania, vol. XX, n° 4. 1898.

38. LÜHE, M. *Zur Anatomie und Systematik der Bothriocephaliden*. Verhandlg. Deutsch. Zool. Ges., Hamburg, 1899.
39. — *Ueber Bothrimonus Duv. und verwandte Bothriocephaliden*. Zool. Anz., Bd. 23, 1900.
40. — *Geschichte und Ergebnisse der Echinorhynchen-Forschung bis Westrumb (1821)*. Zoolog. Annalen, I, 1904.
41. — *Parasitische Plattwürmer. I. Trematodes*, In : BRAUER, Die Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 17, 1909.
42. — *Parasitische Plattwürmer. II. Cestodes*. In : BRAUER, Die Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 18, 1910.
43. — *Acanthocephalen*. In : BRAUER, Die Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 16, 1911.
44. LUTHER, A. *Ueber Triaenophorus robustus Olsson und Henneguya zschokkei Gurley als Parasiten von Coregonus albula aus dem See Sapsöjärvi*. Medd. Sev. Fauna Flora Fennica, 1909.
45. MIESCHER, F. *Statistische und biologische Beiträge zur Kenntnis vom Leben des Rheinlachs*. In : Die histochemischen und physiog. Arbeiten von Friedrich MIESCHER, Bd. 1, Leipzig, 1897.
46. M'INTOSH, W.-C. *Notes on the foot and parasites of Salmo salar*. Journ. Linnean Soc., vol. 7, 1863.
47. MOLA, P. *Nota intorno ad una forma di Cestode di pesce fluviale*. Boll. Soc. zool. ital., Ann. 1907.
48. MOLIN, R. *Prospectus Helminthum, quæ in prodromo faunæ helminthologicæ Venetæ continenter*. Nachtrag dazu. Sitzungsber. k. Akad., Wien, Bd. 33, 1858.
49. MONTICELLI, F.-S. *Contribuzione allo studio della fauna elmintologica del golfo di Napoli, I. Ricerche sulla Scolex polymorphus Rud.* Mitt. Zoolog. Station Neapel, Bd. 8, 1888.
50. — *Notes on some Entozoa in the Collection of the British Museum*. Proc. zool. Soc. London, June 4, 1889.
51. — *Elenco degli elminti studiati a Wimereux nella primavera del 1889*. Bull. scient. France et Belgique, vol. 22, 1890.
52. — *Intorno ad alcuni elminti del Museo zoologico della R. Università di Palermo*. Naturalista siciliano, Ann. 12, 1893.
53. MÜHLING, P. *Die Helminthenfauna der Wirbeltiere Ostpreussens*. Arch. f. Naturg., Bd. 1, 1898.

54. NICOLL, W. *A contribution towards a knowledge of the entozoa of british marine fishes*, Part. I-II. Ann. Mag. nat. Hist. (7), vol. 19, 1907, und (8), vol. 4, 1909.
55. NUFER, W. *Die Fische des Vierwaldstättersees und ihre Parasiten*. Festschr. naturf. Ges. Luzern, 1905.
56. PFEILER, W. *Die im Magen und Darm der mitteleuropäischen Süßwasserfische schmarotzenden Acanthocephalen (Referat)*. Zeitschr. für Infektionskrankheiten der Haustiere, Bd. 3, 1908.
57. RUDOLPHI, C.-A. *Entozoorum sive vermium intestinalium*, vol. 1, 2 (1. 2.), 1809. Entozoorum Synopsis, 1819.
58. SCHNEIDER, A. *Monographie der Nematoden*, 1866.
59. SCHNEIDER, G. *Das Vorkommen von Larven des Bandwurms Bothriotænia proboscidea im Magen und Darm von Ostseehäringen*. Sitzungsber. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin, N° 1, 1902.
60. — *Ueber die in den Fischen des finnischen Meerbusens vorkommenden Endoparasiten*. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 22, 1902.
61. — *Beiträge zur Kenntniss der Helminthenfauna des finnischen Meerbusens*. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 26, 1903.
62. — *Ueber zwei Endoparasiten aus Fischen des finnischen Meerbusens*. Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica, Helsingfors, 1903.
63. SIEBOLD, Th. *Ueber den Generationswechsel der Cestoden nebst einer Revision der Gattung Tetrarhynchus*. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 2, 1850.
64. STOSSICH, M. *Osservazioni elmintologiche*. Soc. Historico-naturalis Croatica, Zagreb, 1892.
65. — *Note parasitologiche*. Bollet. Soc. adriat. Sc. nat. Trieste, vol. 18, 1897.
66. SURBECK, G. *Eine auffallende Parasitenhäufung bei Coregonen*. Schweiz. Fischerei-Zeitg., N° 11, 1910.
67. — *Eine grosse Sporencyste von Henneguya zschokkei Gurley*. Schweiz. Fischerei-Zeitg., N° 7, 1911.
68. — *Ueber eine eigenartige Form des Auftretens von Henneguya zschokkei Gurley*. Schweiz. Fischerei-Zeitg., N° 2, 1913.

69. TOSH, J.-R. *On the internal parasites of the Tweed Salmon*. Mag. nat. Hist. (7), London, vol. 16, 1905.
70. VAULLEGEARD, A. *Recherches sur les Tétrarhynques*. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de Paris, N° 987, 1899.
71. VOIGT, M. u. ZACHARIAS, O. *Beiträge zur Kenntnis des Vorkommens von Fischparasiten in den Plöner Gewässern*. Forschungsber. biolog. Stat. Plön, Bd. 10, 1903.
72. WOLF, E. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von Cyathocephalus truncatus Pallas*. Zool. Anz., Bd. 30, 1906.
73. ZSCHOKKE, F. *Recherches sur l'organisation et la distribution zoologique des Vers parasites des Poissons d'eau douce*. Arch. Biol., 1884.
74. — *Le développement du Scolex polymorphus*. Arch. Sc. phys. nat. (3), vol. 16, Genève, 1886.
75. — *Helminthologische Bemerkungen*. Mitt. zool. Stat. Neapel, Bd. 7, 1886.
76. — *Recherches sur la structure anatomique et histologique des Cestodes*. Mém. Institut national genevois, vol. 17, 1888.
77. — *Erster Beitrag zur Parasitenfauna von Trutta salar*. Verhandlg. naturforsch. Ges. Basel, Bd. 7, 1890.
78. — *Die Parasitenfauna von Trutta salar*. Centralbl. f. Bact. und Parasitenkunde, Bd. 10, 1891.
79. — *Zur Faunistik der parasitischen Würmer von Süßwasserfischen*. Centralbl. f. Bact. und Parasitenkunde, Bd. 19, 1896.
80. — *Marine Schmarotzer in Süßwasserfischen*. Verhandlg. naturforsch. Ges. Basel, Bd. 16, 1904.
-

FIGURENERKLÄRUNG

Fig. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 sind mit dem Abbé'schen Zeichnungsapparat entworfen.

TAFEL 7.

Buchstabenbezeichnung :

a = After.	oe = Oesophag.
as = apikaler Saugnapf.	ov = Ovarien.
b = Bothridien.	ppr = praeanae Papillen.
cl = Kloake	pps = postanae Papillen.
d = Darm.	r = Rüssel.
ebl = Excretionsblase.	re = Retinaculum.
ep = Excretionsporus.	rsch = Rüsselscheide.
est = Excretionsstämme.	rrsch = Retractor d. Rüsselscheide.
h = Hoden.	sch = Schwanz.
ha = Hals.	sel = subcuticularer Längsmuskel.
hk = Hinterkörper.	sd = Schwanzdrüsen.
hs = Hilfssaugnapf.	sp = spicula.
le = Lemnisk.	st = segmentierter Teil.
li = Lippen.	v = Vulva.
lsk = Lakunensystem d. Körpers.	vag = Vagina.
m = Mundöffnung.	vk = Vorderkörper.

FIG. 1. — *Dacnitis laevis* n. sp., ♀.

FIG. 2. — *Acantocephale* nov. gen., nov. sp., ♀.

FIG. 3. — *Acanthocephale* nov. gen. nov. sp., Rüssel (nach LÜHE).

FIG. 4. — *Acanthocephale* nov. gen. nov. sp. Teil des Vorderkörpers (nach LÜHE).

FIG. 5. — *Ancyracanthus impar* Schneid. Schwanzende des ♂.

FIG. 6. — *Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.)

FIG. 7. — *Acanthocephale* nov. gen. nov. sp. Hakentypen: *a* und *b* Rüssel. *c* Vorderkörper (nach LÜHE).

FIG. 8. — *Pelichnibothrium caudatum* n. sp.

Zschokke, Friedrich and Heitz, A. 1914. "Entoparasiten aus Salmoniden von Kamtschatka." *Revue suisse de zoologie* 22, 195–256.

<https://doi.org/10.5962/bhl.part.36671>.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/40639>

DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.part.36671>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/36671>

Holding Institution

MBLWHOI Library

Sponsored by

MBLWHOI Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: NOT_IN_COPYRIGHT

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.