

Herrn Ch. B. Wilson
Hochachtungsvoll
in Verleih
von
Verfasser.

Parasitische Copepoden auf Coregonen

Ein Beitrag zur Kenntnis
der parasitischen Copepoden der Schweiz

DER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT DER
UNIVERSITÄT BERN

PRO VENIA LEGENDI

eingereicht von

Dr F. BAUMANN

Assistent am Zoologischen Institut der Universität Bern.



GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KÜNDIG

1913

WILSON
COLLECTION

Parasitische Copepoden auf Coregonen.

Ein Beitrag zur Kenntnis
der parasitischen Copepoden der Schweiz

VON

Dr. F. BAUMANN

Hiezu Tafel 5.

Die Kenntnis der parasitischen Copepoden unserer schweizerischen Fischfauna ist, im Vergleich zu derjenigen anderer Länder, eine geringe. Wenn wir absehen von der ältern Literatur, wo vor allem NORDMANN und CLAUS mit ihren klassischen Arbeiten zu nennen wären, so sind es gegenwärtig vorzüglich norwegische, schwedische, englische und nordamerikanische Forscher, die uns in der Kenntnis der parasitischen Copepoden ihrer Länder weit voraus sind. Ohne nun aber auf diese für uns wichtigen Untersuchungen weiter einzutreten, möchte ich hier nur die wenigen in der Schweiz gemachten Beobachtungen anführen.

Als erster beschreibt C. VOGT¹ in seinen *Beiträgen zur Naturgeschichte der schweizerischen Crustaceen* den *Argulus foliaceus* Jurine, den er in einem Haufen Barschlaich beobachtete,

¹ C. VOGT, Denkschr. allg. schweiz. Gesell. gesamt. Naturwissenschaft, Bd. VII. 1845, pp. 1-16.

ohne jedoch irgend welche weiteren Angaben über den Fundort zu machen.

FATIO¹ führt in seinem Fischwerk eine ganze Anzahl von parasitischen Copepoden an; doch dürfte er nur den kleinsten Teil selbst beobachtet haben, während er für die andern vermutet, dass sie in der Schweiz vorkommen. Auch er gibt keine Fundorte an, doch haben seine Angaben in der Hinsicht einigen Wert, als man daraus ersehen kann, was an parasitischen Copepoden in der Schweiz alles zu erwarten ist. Er führt folgende Arten an:

1. *Argulus foliaceus* Jurine auf: *Gasterosteus aculeatus*, *Cyprinus carpio*, *Tinca vulgaris*, *Esox lucius*.

2. *Ergasilus sieboldi* Nordm. auf: *Cyprinus carpio*, *Abramis brama*, *Coregonus wartmanni coeruleus*, *Coregonus wartmanni dolosus*, *Coregonus acronius*, *Esox lucius*.

Es sind nur diejenigen der Coregonen von ihm selbst beobachtet worden, und da führt er dann, wie wir später sehen werden, an, dass sie wahrscheinlich zu *Ergasilus sieboldi* zu rechnen seien.

3. *Ergasilus gibbus* Nordm. auf *Anguilla vulgaris*.

4. *Ergasilus trisetaceus* Nordm. auf *Silurus glanis*.

5. *Lernaeocera cyprinacea* L. auf *Cyprinus carpio*, *Barbus fluviatilis*, *Phoxinus laevis*, *Chondrostoma nasus* (wo er öfters auf dem Kopf des Fisches einen Parasiten fand, der ihm diese Art zu sein schien).

6. *Lernaeocera esocina* Burm. auf *Esox lucius*.

7. *Lernaea gobina* Hartm. auf *Cottus gobio*, nach HARTMANN (Helvet. Ichthyol.).

8. *Lernaea lotae*, auf *Lota vulgaris*.

9. *Achtheres percarum* Nordm. auf *Perca fluviatilis*.

10. *Tracheliastes maculatus* Kollar. auf *Abramis brama*.

11. *Tracheliastes stellifer* Kollar. auf *Silurus glanis*.

12. *Lernaeopoda salmonea* L. auf *Salvelinus umbla*.

¹ FATIO, *Faune des Vertébrés de la Suisse*, vol. IV, V, *Poissons*. Genève et Bâle, 1882, 1890.

Diesen 12 von FATIO angeführten Arten könnten mit grosser Wahrscheinlichkeit noch einige, nach NERESHEIMER¹ in Deutschland bekannte, beigelegt werden.

Eine weitere Angabe über parasitische Copepoden in der Schweiz macht NUFER² in seiner im Jahre 1905 erschienenen Arbeit: *Die Fische des Vierwaldstättersees und ihre Parasiten*. Er führt als einzigen von ihm beobachteten Vertreter der Gruppe *Ergasilus sieboldi* aus den Kiemen von 19 Fischspecies an. Ob wir es hier wirklich mit *Ergasilus sieboldi*, oder auch wie bei den Angaben von FATIO, wo es mir sehr wahrscheinlich erscheint, mit der noch zu beschreibenden neuen Art *E. surbecki* zu tun haben, mag vorläufig dahin gestellt bleiben, bis es mir möglich ist, Material aus dem Vierwaldstättersee zur Untersuchung zu bekommen. Dass NUFER Männchen beobachtet haben will, wage ich anzuzweifeln. Die Beschreibung der Männchen von *Ergasilus sieboldi*, wenigstens eine genaue, fehlt, wegen ihrer grossen Seltenheit, bis jetzt vollständig. Wahrscheinlich wenigstens für mich ist, dass er junge noch nicht geschlechtsreife Weibchen für Männchen angesehen hat.

Weitere Beobachtungen über parasitische Copepoden in der Schweiz sind mir nicht bekannt. Wert für uns, wenigstens in tiergeographischer Hinsicht, haben allein diejenigen von NUFER, während FATIO's Angaben aus schon weiter oben erwähnten Gründen für uns kaum in Betracht fallen können.

Hier hat das Studium der Fauna der Schweiz und ihrer biologischen Verhältnisse ein grosses bis jetzt vernachlässigtes Gebiet vor sich, dass sicherlich bei genauem Eintreten manche interessante Tatsache zoologischer, biologischer und tiergeographischer Natur, aber auch in Hinsicht auf Fischerkrankungen, zu Tage fördert, oder ihrer Erklärung näher bringt.

Den Anstoss zu nachfolgender Arbeit gab das mir von Herrn Dr. G. SURBECK, eidgenössischer Fischereiinspektor in Bern,

¹ NERESHEIMER, *Süsswasserfauna Deutschlands*, herausg. v. BRAUER, Heft XI, Jena, 1909.

² NUFER, W., Dissert. Basel, Mitteil. nat. Gesellsch., Luzern, 1905.

zur Bearbeitung überlassene *Achtheres*-Material von der Rückenflosse der Blaufelchen des Thunersees (*Coregonus wartmanni alpinus* Fatio), das mich, da es sich um eine neue Art handelt, zu einer kurzen Mitteilung in der Wintersitzung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft im Dezember 1910 in Bern veranlasste. Material der gleichen Art erhielt ich dann zur Vergleichung von Herrn Prof. Dr. HEUSCHER in Zürich, der sie schon im Jahre 1893 auf Coregonen (Albeli) des Zürichsees beobachtet hatte. Im Januar 1912 kam dann durch Vermittlung von Herrn Dr. SURBECK das *Ergasilus*- und *Basanistes*-Material aus dem Zugersee dazu und fast um die gleiche Zeit erhielt ich von Herrn Prof. Dr. O. FUHRMANN in Neuenburg die gleiche *Ergasilus*-Art aus dem Neuenburgersee.

Den Herren Dr. G. SURBECK, Prof. Dr. HEUSCHER und Prof. Dr. O. FUHRMANN, die mir durch gütiges Ueberlassen ihres Materials die nachfolgenden Untersuchungen ermöglichten, möchte ich an dieser Stelle meinen wärmsten Dank aussprechen.

Alle drei zu besprechenden Vertreter der parasitischen Copepoden gehören der Unterordnung der Siphonostomaten an und zwar *Ergasilus surbecki* der Familie der Ergasiliden, *Achtheres coregoni* und *Basanistes coregoni* der Familie der *Lernaeopodiden*.

Ergasilus surbecki nov. sp.

(Fig. 1-7.)

Die ersten Exemplare dieser Art erhielt ich, wie schon weiter oben ausgeführt wurde, durch Herrn Dr. SURBECK aus dem Zugersee, wo die Tiere im Januar 1912, während der Laichzeit der Coregonen, in grossen Mengen epidemisch auftraten und das Eingehen von etwa 10 Zentner Bläuler (*Coregonus wartmanni, compactus* F.) verursachten. Durch das massenhafte Auftreten der Parasiten wurden die Kiemen der Wirtstiere stark gereizt, die Folge war starke Entzündung, dann eine enorme

Schleimabsonderung, die die Kiemen aller von Dr. SURBECK und mir untersuchten Tiere als dicker Belag bedeckte und ihnen das Atmen ausserordentlich erschwerte, wenn nicht zur Unmöglichkeit machte. Die Tiere gingen an Erstickungserscheinungen zu Grunde.

Die Parasiten, von denen die meisten geschlechtsreif waren, hatten sich vor allem die hintere Seite der beiden letzten Kiemen als Anheftungsstelle ausgewählt und da mit Vorliebe die Peripherie der Kiemen, während die Kiemenbogen selbst und die Reusenzähne von ihnen gemieden wurden. Diese Beobachtung weicht ein wenig von derjenigen NUFERS ab, der seinen *Ergasilus sieboldi*, in der Mehrzahl der Fälle, an der Basis der Kiemenstrahlen oder in den Winkeln der Kiemenbogen angetroffen hat; doch auch er führt an, dass sie vor allem den äussersten Kiemenbogen bevorzugen. Starke Entzündungen der Kiemen werden von ihm ebenfalls erwähnt. Nach den Aussagen des Fischereiaufsehers des Zugersees sollen die Parasiten nur auf den Kiemen weiblicher Fische vorkommen, was mir jedoch ziemlich fraglich erscheint. Leider haben Dr. SURBECK und ich bei den von uns untersuchten Fischen das Geschlecht nicht festgestellt.

Im November 1910 wurde der Parasit, während der Laichzeit der Palée (*Coregonus schinzi palea*, Cuv.), von Herrn Prof. Dr. FUHRMANN in Neuenburg auch auf den Kiemen dieser Coregonen nachgewiesen, doch wurde er nur an zwei von zwölf untersuchten Laichfischen beobachtet. Es handelte sich hier also nicht um eine Epidemie.

Aus der Literatur kenne ich ausser der schon oben erwähnten Beobachtung NUFERS nur eine einzige weitere, die sich wahrscheinlich auch auf diesen Parasiten der Coregonen der Schweiz bezieht. Es ist, wie auch schon ausgeführt wurde, diejenige von FATIO. Er führt im II. Band seines Fischwerkes, Seite 70, über diesen *Ergasilus*, der mit *Ergasilus sieboldi* wenigstens nahe verwandt sei, aus, dass er vor allem auf den Kiemen der Coregonen der Ostschweiz vorkomme und glaubt sogar, dass durch ihre intensive Saugwirkung Deformationen

der Reusenzähne, wie er sie in einigen Fällen beobachten konnte, hervorgerufen werden.

Die genaue mikroskopische Untersuchung hat nun gezeigt, dass wir es in der vorliegenden *Ergasilus*-Art mit einer allerdings *Ergasilus sieboldi* verwandten zu tun haben, die aber in mancher Beziehung so stark von den Beschreibungen und Abbildungen, die mir von *E. sieboldi* zur Verfügung standen, abweicht, dass mir, wie aus dem folgenden ersichtlich, die Aufstellung einer eigenen Art gerechtfertigt erscheint. Leider war es mir nicht möglich, die wahrscheinlich grösstenteils pelagisch lebenden Männchen zu beobachten, so dass ich nur auf die Beschreibung der Weibchen eintreten kann.

Die Tiere (Fig. 1), die im Leben von gelblicher bis milchweisser Farbe sind und sich von den dunkelrotgefärbten Kiemen gut abheben, weisen auf der Bauchseite unregelmässig angeordnetes, aber sich hauptsächlich um die Mundöffnung concentrierendes blauschwarzes Pigment auf, wie es übrigens den meisten Ergasiliden eigentümlich ist. Ihre Länge schwankt zwischen $1^{\text{mm}},6$ und $1^{\text{mm}},7$; die Eiersäckchen messen dann noch für sich $0^{\text{mm}},7$. In der Körperlänge sind allerdings die Schwanzborsten inbegriffen. Die Körperform zeigt wenig charakteristisches für die Art. Der Cephalothorax hat seine grösste Breite, die $\frac{2}{3}$ der grössten Länge ausmacht, weiter hinten als aus den Abbildungen für *E. sieboldi* ersichtlich ist. Die Rücken- seite ist gewölbt, doch nicht bei allen Exemplaren gleich stark; die Bauchseite abgeplattet, nur die Mundpartie, die ziemlich zentral gelegen ist, steht etwas vor. Die Schwimmfüsse tragenden Segmente, die ungefähr von gleicher Länge sind, nehmen gleichmässig an Breite ab. Die geringste Breite hat das Genitalsegment, es ist aber so lang wie breit und länger als die eben angeführten. Es trägt, wie auch die Abdominalsegmente (Fig. 2), am Hinterrand der Unterseite eine Reihe von kurzen starken Stacheln und zwei weitere Reihen solcher, die jedoch nicht so regelmässig angeordnet sind, in seiner hintern Hälfte. Die Abdominalsegmente sind bedeutend schmaler als das Genitalsegment und zusammen etwas kürzer als dieses. Ihre Stachel-

reihen, die ohne Unterbrechung der ganzen Unterseite entlang gehen, sind bald ganz am Rande, wie Fig. 2 zeigt, bald etwas weiter innen inseriert. Diejenige des dritten Segmentes beginnt aussen jederseits mit einem grössern Stachel. Die beiden Aeste der Furca sind so lang wie die beiden letzten Abdominalsegmente zusammen und demnach länger als sie für *E. sieboldi* angegeben werden. Sie tragen an ihrem hintern Ende vier Borsten, wovon die innerste die längste ist. Die beiden kürzesten entspringen auf der Bauchseite, nicht ganz am Ende der Furcalglieder, gewöhnlich am äussern Rand der längern dorsalen Borsten, doch ist ihre Lage nicht ganz konstant. Ihre Basis ist gewöhnlich etwas verdickt und umgeben von einem Stachelkranz, bestehend aus vier winzigen Stachelchen. Die beiden äussern grossen Borsten inserieren am hintern Ende der beiden Furcaläste. Diese von den Verhältnissen bei *Ergasilus sieboldi* stark sich unterscheidenden Verhältnisse der Furca und der Bau der Mundgliedmassen, der, wie wir sehen werden, von demjenigen von *Ergasilus sieboldi* ebenfalls stark abweicht, waren mir bei der Aufstellung der neuen Art vor allen Dingen massgebend.

Die erste Antenne ist sechsgliedrig, mittellang, die Glieder ungefähr von gleicher Länge, nach dem freien Ende zu an Durchmesser abnehmend und stark mit Borsten besetzt. Das Basalglied trägt 3, das zweite 5, das dritte 3, das vierte und fünfte 2 und das sechste 5 Borsten. Wenn wir dieser Beborstung, die bei meinen Exemplaren, sowohl bei denen aus dem Neuenburgersee wie bei denen aus dem Zugersee, in konstanter Anordnung vorhanden ist, einen systematischen Wert beipflichten wollen, so haben wir ein neues Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Arten *E. sieboldi* und *E. surbecki* vor uns. Ein Vergleich meiner Abbildung mit derjenigen von CLAUS¹ oder NORDMANN², die allerdings auch nicht genau

¹ CLAUS, Zeitsch. f. wiss. Zool., Bd. XXV, 1875, p. 339, Taf. XXIII.

² NORDMANN, Mikrographische Beiträge zur Naturgesch. d. wirbell. Tiere, 1832, p. 9, Taf. II.

übereinstimmen, zeigt dies mit Deutlichkeit. Auch die Beschreibung NORDMANNs ist eine abweichende.

Die zweite Antenne (Fig. 3) ist zu einem starken Klammerorgan umgewandelt und besteht aus vier Gliedern, von denen sich keines durch starke Auftreibung auszeichnet; der ganze Apparat ist im Gegenteil eher lang und schlank. Starke Muskelbänder durchziehen die beiden basalen Glieder, während in den beiden Endgliedern, die eher durchsichtig und stark chitiniert sind, nichts mehr davon wahrzunehmen ist. Eine merkwürdige Eigentümlichkeit des zweiten und dritten Gliedes, die jedoch nur mit stärkern Vergrößerungen beobachtet werden konnte, möchte ich hier nicht unerwähnt lassen. Die Innenränder dieser beiden Glieder tragen, mehr ihrer gelenkigen Verbindung zu gelegen, je eine kleine kegelförmige Erhebung. Es könnten dies nun zwei die Funktionen von Widerhacken ausübende Erhebungen der Cuticula sein, wie WILSON¹ eine allerdings knopfartige für *Ergasilus caeruleus* anführt, doch spricht das Fehlen eines dichten Chitinbelages wenig dafür. Eher haben wir es hier mit Tastorganen zu tun, wie sie als Sinneskolben bei freischwimmenden Copepoden vor allem an den Antennen allgemein verbreitet sind.

Bei der Benennung der Mundgliedmassen halte ich mich an die von WILSON² eingeführte, die für mich die grösste Berechtigung zu haben scheint. Der Bau der Mundgliedmassen (Fig. 4), dem ein systematischer Wert zuzurechnen ist, weicht bei *Ergasilus surbecki* stark von demjenigen bei *Ergasilus sieboldi*, wie ihn CLAUS³ und auch GADD⁴ abbildet, ab.

Die Mandibeln (Fig. 4, a), die sich in der Mittellinie einander nähern und nach vorn gerichtet sind, bestehen aus einem starken etwas länglichen Basalglied, an welches sich, an einem Mittel-

¹ WILSON, *North American Paras. Cop. bel. to Fam. Ergasilidae*, Proc. Nat. Mus., vol. 39, 1911, p. 334, Taf. 43.

² WILSON, *l. c.*, p. 275.

³ CLAUS, *l. c.*, Taf. XXIII.

⁴ GADD, *Parasit-Copepoder i Finland*, Ac. Soc. Fauna, Flora Fennica XXVI, 1904, Taf. I, Fig. 23.

stück sitzend, ein blattförmiges Endglied und ein Mandibulartaster anreihen. Ob nun dieses Mittelstück ein Glied für sich, oder nur einen Teil des Basalgliedes darstellt, der dann allerdings durch eine starke Chitinleiste von diesem getrennt würde, konnte nicht genau festgestellt werden. Fig. 4a befürwortet mehr die erste Auffassung. Das blattförmige Endglied und der Mandibulartaster, die in der Form stark von den Abbildungen von CLAUS abweichen, sind ringsum mit dichtstehenden kleinen borstenförmigen Stacheln besetzt.

Die ersten Maxillen (Fig. 4, b) bestehen aus einem länglich-runden kleinen Glied, das mit zwei kräftigen nach aussen und hinten gerichteten Stacheln bewehrt ist, von denen der äussere den innern an Länge überragt. Von einer Befiederung, wie sie WILSON für die Maxillarstacheln einiger seiner nordamerikanischen Ergasiliden anführt, konnte nichts nachgewiesen werden.

Für *E. sieboldi* sind nun die ersten Maxillen nach CLAUS tasterförmig, aber nur mit einer einzigen schwachen Borste besetzt, doch ist wahrscheinlich die zweite Borste von ihm übersehen worden, da mir aus der Literatur keine *Ergasilus*-Art bekannt ist, die nur eine einzige Maxillarborste aufweist.

Gross und kräftig entwickelt folgen auf die ersten die zweiten Maxillen (Fig. 4c). Sie bestehen aus einem grossen, stark chitinierten, fast dreieckigen Basalglied, das am innern Ende seines Hinterrandes einen stark vorspringenden Chitinhöcker trägt und durchzogen wird von den kräftigen Muskeln, die zur Bewegung des nach vorn gerichteten löffelförmigen zweiten Gliedes dienen. Das letztere trägt an seinem vordern Ende einen dichten Kranz kleiner Stacheln.

Zwischen den Endgliedern der zweiten Maxillen liegt das Labium, eine breite schaufelförmige, mit einem dicken Chitinrand versehene Platte.

Kieferfüsse fehlen vollständig.

Die Schwimmpfusspaare weisen im Bau und in der Zahl ihrer Glieder grosse Aehnlichkeiten mit denjenigen von *E. sieboldi* auf. Vor allem sei schon hier bemerkt, dass der Exopodit des

vierten Fusspaares, wie bei jenem, auch nur aus zwei Gliedern besteht, und dass das fünfte ganz rudimentär geworden ist. Die Beborstung ist aber von der für *E. sieboldi* angegebenen verschieden.

Der erste Schwimmfuss (Fig. 5) besteht aus einem grossen Basalglied, einem dreigliedrigen Exopodit und einem aus gleich viel Gliedern gebildeten Endopodit. Das Basalglied trägt an seinem äussern Rand eine haarförmige Borste. Das erste Glied des Exopodits, das an seinem Aussenrand mit einer Reihe feiner Stacheln versehen ist, trägt eine weitere solche, schräg über die Mitte verlaufend, und an seinem vordern Ende einen kurzen nach aussen gerichteten Stachel. Das kürzere zweite Glied weist, neben einer grossen am Innenrand inserierten Borste, am Aussenrand einen ähnlichen wenn auch etwas kleinern Stachel, wie er für das erste Glied beschrieben wurde, und daneben drei Reihen nach aussen gerichteter Stacheln auf. Das kurze breite Endglied ist mit fünf langen Ruderborsten und zwei nach aussen weisenden Stacheln versehen. Die Innenränder der Glieder des Endopodits sind ihrer ganzen Länge nach mit feinen Stachelreihen armiert. Das erste und zweite Glied tragen am Aussenrand jedes eine lange Schwimmborste und das kürzere Endglied, neben vier langen Schwimmborsten, zwei mit Bürsten versehene kurze Stacheln.

Die nun folgenden Schwimmfusspaare (Fig. 6), das zweite und das dritte, stimmen in ihrem Bau überein. Das Basalglied, das hier eine längere Form besitzt als beim ersten, trägt an seinem Innenrand zwei Reihen kleiner starker Dornen. Am ersten grössten Glied des Exopodits ist am Aussenrand ein kleiner Stachel, am zweiten Glied am Innenrand eine starke Schwimmborste und am dritten sechs solcher zu beobachten. Die Glieder des Endopodits, deren Innenränder ebenfalls mit feinen dicht stehenden Dornen versehen sind, tragen, das erste eine am Aussenrand inserierte Schwimmborste, das zweite zwei und das dritte, neben einem endständigen Stachel, vier Schwimmborsten.

Der Bau des vierten Schwimmfusses (Fig. 7) stellt vor allen

Dingen *E. surbecki* systematisch in die Nähe von *E. sieboldi*. Beide haben einen nur aus zwei Gliedern bestehenden Exopoditen. Das grosse Basalglied trägt hier, wie beim zweiten und dritten Schwimmpaar, am innern Rand zwei deutliche Stachelreihen. Das erste lange Glied des Exopodits besitzt am Aussenrand nur drei kleine Dornen, das zweite an seinem hintern Ende fünf lange kräftige Schwimmborsten. Der Innenrand des dreigliedrigen Endopodits ist wieder vollständig bedornt. Das erste Glied ist mit einer, das zweite mit zwei und das dritte, neben einem endständigen Stachel, mit drei Schwimmborsten versehen.

Der rudimentäre fünfte Schwimmpaar (Fig. 2), der beim Stützen der Eiersäckchen mithilft, besteht nur noch aus einem mit drei Borsten versehenen Glied. Von diesen inseriert die längste an seinem freien Ende, eine etwas kürzere mehr auf die Innenseite verschoben und die dritte an der Mitte der Basis.

Der innere Bau der ganzen Familie der Ergasiliden wurde von WILSON in seiner schon weiter oben angeführten Arbeit über *North American Ergasilidae* in mustergültiger Art beschrieben, so dass ich bei *E. surbecki* auf seine Behandlung verzichten kann.

Nach Fertigstellung dieser Beschreibung, kam mir eine Arbeit von T. FREIDENFELT betitelt: *Morphologisch-systematische Bemerkungen über Ergasilus Sieboldi Nordm., nebst vorläufigen Mitteilungen über die Lebensgeschichte des Tieres*, zu Gesicht, die in Lunds Univ. Arsskr. N. F. Afd. 2 Bd. 6. N° 3 erschienen ist. Es steht ausser allem Zweifel, dass es sich bei der von dem Verfasser unter dem Namen *E. sieboldi* beschriebenen Art, die er zuerst an den Kiemen von *Esox lucius*, dann aber auch in der Ostsee und in verschiedenen Binnengewässern Schwedens nachweisen konnte, um das gleiche Tier handelt, das von mir im obigen unter dem Namen *E. surbecki* angeführt und beschrieben wurde. Er behandelt in seiner Arbeit allerdings nur den Bau des Abdomens und die Genitalöffnungen und verweist im übrigen auf eine noch zu erscheinende Arbeit.

Seine Abbildung des Abdomens weicht von meiner darin etwas ab, dass die Stachelreihen an den hintern Rändern der Abdominalsegmente nach ihm in der Mitte unterbrochen, während sie bei allen von mir untersuchten Exemplaren durchgehend sind, wie ich es abgebildet habe (Fig. 2). Der Verfasser hat, wie ich, vier Abdominalborsten an den beiden Furcalästen beobachtet und glaubt nun, dass die beiden innern von den ältern Forschern infolge ungenügender optischer Hilfsmittel übersehen worden seien, so von NORDMANN, KRÖYER, MILNE-EDWARDS, CLAUS, GADD, und dass dann ihre Beschreibungen in die Zusammenstellungen von HOFER, LAMPERT und NERESHEIMER aufgenommen worden seien. Hierher wäre dann auch WILSON 1911 mit seiner Beschreibung zu zählen. Von CLAUS glaubt FREIDENFELT nicht, dass er wirklich *E. sieboldi* untersucht habe. Zur Stützung seiner Annahme führt er drei Autoren, THORELL, SARS und OLSSON an. THORELL bildet in seiner Arbeit über ascidicole Copepoden ein mit drei Borsten versehenes *Ergasilus*-Abdomen ab, doch bezweifelt FREIDENFELT selbst, dass es zu *E. sieboldi* zu rechnen sei. SARS beschreibt einen *E. depressus*, der wahrscheinlich eine Jugendform von *E. sieboldi* sei und von dem Verfasser annimmt, dass es sich « ziemlich unzweifelhaft so verhalte », der auch drei Furcalborsten besitzt. Der dritte, OLSSON, glaubt mit Sicherheit an einem einzigen Exemplar auf *Abramis alburnus* drei Borsten wahrgenommen zu haben, bei allen übrigen nur zwei. Von allen Autoren, die sich mit *E. sieboldi* beschäftigt haben, hätte also bis jetzt keiner vier Abdominalborsten an jedem Furcalast nachweisen können; FREIDENFELT wäre der erste gewesen und seine Beobachtungen würden durch meine bestärkt. Dass NORDMANN, trotzdem er ein ausserordentlich genauer Beobachter war, die zwei weitem Abdominalborsten übersehen haben könnte, gebe ich zu. Dass diese Annahme auch für CLAUS zutreffend sei, möchte ich bezweifeln, und zu behaupten, er hätte eine andere Art untersucht, ist ziemlich einfach. Was nun die drei Stützen seiner Ansicht anbetrifft, so möchte ich bemerken, dass die vierte Borste nur wenig kleiner ist als die dritte, und

dass nach meiner Meinung ein Uebersehen der vierten, wenn man die dritte beobachtet, wenig wahrscheinlich ist. Zudem bezweifelt Verfasser selbst, dass THORELL *E. sieboldi* untersucht habe; Sars beschreibt eine neue Art, die von FREIDENFELT als Jugendform von *E. sieboldi* angesehen wird; verbliebe noch OLSSON, der ein einziges Exemplar kennt. Ist es nun nicht wahrscheinlicher, dass diese drei Autoren eben eine Art mit drei Furcalborsten untersucht haben, wie solche durch WILSON mit Sicherheit aus Amerika bekannt sind, um nicht *E. trisetaceus*, den der Verfasser auch anzweifelt, anführen zu müssen.

Es war mir bis jetzt allerdings auch noch nicht möglich, einen richtigen *E. sieboldi* zu untersuchen; doch glaube ich in der obigen Beschreibung gezeigt zu haben, dass die Tiere, die mich zur Aufstellung einer neuen Art bewogen haben und die mit den Exemplaren von FREIDENFELT zweifellos übereinstimmen, abgesehen vom Abdomen, auch in verschiedenen andern Punkten von den mir zur Verfügung stehenden Beschreibungen und Abbildungen von *E. sieboldi* abweichen. Bis mir Untersuchungen des Originalmaterials ihre Unrichtigkeit nachweisen, glaube ich an meiner Auffassung festhalten zu dürfen.

Die Untersuchungen FREIDENFELTS über die dorsalgelegenen Genitalöffnungen sind von grosser Genauigkeit und stimmen überein mit den Beobachtungen von WILSON, der bei seinen amerikanischen Ergasiliden ähnliche Verhältnisse findet. Sie sind in meiner Abbildung des Abdomens von *E. surbecki* nur schematisch angedeutet worden.

Seine Hypothese, dass die Vierzahl der terminalen Furcalborsten, die bei den freien Copepoden das gewöhnliche ist, auch bei Ergasiliden grosse Verbreitung geniessen dürfte, hat vieles für sich. Doch möchte ich nur anführen, dass WILSON, dem man sicher nicht Ungenauigkeit in seinen Untersuchungen vorwerfen darf, bei keiner amerikanischen Art vier Borsten beobachtet hat. In allen Fällen waren es zwei oder drei.

Achtheres coregoni nov. sp.

(Fig. 8-12.)

Das Material stammt zum Teil aus dem Thunersee, zum Teil aus dem Zürichsee und wurde mir, wie schon oben angeführt wurde, von Herrn Dr. SURBECK und Herrn Prof. Dr. HEUSCHER in liebenswürdiger Weise zur Bearbeitung überlassen.

Aus mündlichen Mitteilungen, die mir von Dr. SURBECK gemacht wurden, und aus der Publikation seines im November 1910 in der Bernischen Naturforschenden Gesellschaft gehaltenen Vortrages über: *Eine auffallende Parasitenhäufung bei Coregonen*, in der Fischereizeitung, geht für die Biologie der Tiere folgendes hervor: Sie wurden von ihm im Herbst des Jahres 1910 für die Coregonen des Thunersees nachgewiesen, wo sie ausschliesslich an der Basis der Rückenflosse von *Coregonus wartmanni alpinus* Fatio vorkommen. Er glaubt mit Recht, dass die Bevorzugung der Rückenflosse darin seinen Grund hat, dass die Tiere hier am besten vor dem Abgestreift- und Abgeschütteltwerden geschützt sind, viel besser als an den paarigen oder an der Schwanzflosse.

Nach den Beobachtungen von Prof. HEUSCHER aus dem Jahre 1893 kommt der Parasit bei Coregonen (Albeli) des Zürichsees in den meisten Fällen auch an der Basis der Rückenflosse vor, findet sich aber auch nicht selten an der Basis der paarigen Flossen; an andern Körperstellen höchst selten. Er konnte manchmal an einem Fisch zwei, drei bis vier Exemplare beobachten. In einzelnen Fällen war eine entzündete Umgebung der Ansatzstelle zu beobachten, in der Regel aber ist keine Entzündung bemerkbar. Der Parasit ist beim Albeli nicht gerade häufig, doch kann er auch nicht als selten bezeichnet werden.

Die Tiere haften sehr fest an ihren Wirten; will man sie mit Gewalt entfernen, so reisst gewöhnlich der tief in der Haut steckende Chitinknopf oft mit ihm sogar Stücke der Arme ab.

Die Art gehört ihrem Bau nach in die Familie der Lernaeopodiden. Ihre Unterbringung in eine Gattung machte mir einiges Kopfzerbrechen, endlich entschloss ich mich aber doch das Tier, trotz des abweichenden Baues seines Chitinknopfes, der Mundgliedmassen und seines ganz verschiedenen Aufenthaltsortes, wegen des gegliederten Baues des Abdomens, als neue Art der Gattung *Achtheres* zuzuteilen. Eine Vergleichung mit der Beschreibung des am besten bekannten Vertreters der Gattung *Achtheres*, *A. percarum* Nordm., begründet meine Zweifel. Auch ist mir bis jetzt keine *Achtheres*-Art bekannt, die auf der Körperoberfläche ihrer Wirtstiere schmarotzt. *Achtheres percarum*, der gewöhnlich in der Mundhöhle, am Gaumen und an der Zunge von *Perca fluviatilis* und *Lucioperca* vorkommt, wurde allerdings in Ausnahmefällen auch auf der Haut von Barschen beobachtet. Andere von GADD¹ und WILSON² beschriebene Arten schmarotzten nur in den Kiemen ihrer Wirtstiere.

Leider muss ich mich auch hier auf die Beschreibung der Weibchen beschränken, da es mir nicht möglich war Männchen zu erhalten.

Auf den ersten Blick fällt die langgestreckte Körpergestalt der Tiere auf (Fig. 9). Das Vorderende des Cephalothorax ist lang ausgezogen; der Hinterleib besteht wie bei *Achtheres percarum* aus fünf Segmenten, ist aber viel schlanker als bei ihm. Lang und schlank wie der Körper sind auch die Eiersäckchen. Sie zeigen in ihrem Bau keine nennenswerten Schwankungen, stimmen im Gegenteil bei den Exemplaren der beiden Seen überein. Diese Beobachtung für die neue Art steht im Gegensatz zu solchen von NORDMANN³ und CLAUS⁴, die bei *A. percarum* grosse Verschiedenheiten im Bau und Grösse der Eiersäckchen

¹ GADD, *l. c.*, p. 22. pl. I, fig. 1-14.

² WILSON, *North American parasitic Copepods. Part 9. The Lernaeopodidae.* Proc. U. St. Nat. Mus., 1911, p. 189.

³ NORDMANN, *l. c.*, p. 76.

⁴ CLAUS, *Ueber den Bau und die Entwicklung von Achtheres percarum*, Zeit. wiss. Zool., Bd. XI, 1862, p. 288.

beobachteten. Auch GADD¹ führt solche für *A. sandrae* an. Die Eier von *A. coregoni* waren gewöhnlich in 7-8 Reihen angeordnet. Die Länge des ganzen Tieres, die Eiersäckchen nicht mitgerechnet, beträgt im Mittel 7-8^{mm}; die Eiersäckchen allein messen dann noch 5-6^{mm}. Die andern *Achtheres*-Arten sind bedeutend kleiner, *A. percarum* ist nur 4-5^{mm} lang und seine Eiersäckchen messen nur 2-3^{mm}, *A. sandrae* nach GADD 3^{mm}, 5.

Wichtiger als diese mehr schwankenden Merkmale ist der charakteristische, von dem der übrigen *Achtheres*-Arten stark abweichende Bau der Mundgliedmassen, des Chitinknopfes und der innern Maxillarfüsse.

Die ersten Antennen oder Tastantennen bestehen aus drei Gliedern und inserieren zu beiden Seiten des Saugrüssels. An ihren Enden konnten gewöhnlich nur zwei häckchenförmige Gebilde beobachtet werden, die vielleicht den Rest abgebrochener Borsten repräsentieren. Wenn wir die Antennen von *A. percarum* zum Vergleich heranziehen, so sind diese auch dreigliedrig, haben aber am Endglied drei endständige Borsten.

Die zweiten Antennen (Fig. 8, *a*) sind von kräftigem aber plumpem Bau und überragen den Saugrüssel zu beiden Seiten. Sie bestehen aus einem Basalglied, einem mittlern Glied, einem äussern und einem innern Endglied. Der äussere Ast ist gross, merkwürdig kolbig aufgetrieben und zeigt eine viel weitergehende Bewehrung, als z. B. der von *A. percarum*. Anstatt 3-4 kurze zahnförmige Spitzen finden wir hier etwa 50 kleine Chitinstacheln, deren Spitzen alle nach aussen gerichtet sind. Auch das massige Mittelglied weist am Aussenrande Stacheln auf. Ein Maximum der Bewehrung zeigt der Innenast. Er besteht eigentlich aus zwei Teilen, aus einer mehr nach der Bauchseite verschobenen kugeligen Ausstülpung, die über und über mit nach aussen gerichteten Dornen bedeckt ist und aus dem eigentlichen Endglied, das, neben zwei grössern Endzähnen, eine warzenförmige nach aussen weisende Hervor-

¹ GADD, *l. c.*, Taf. I, Fig. 1.

ragung trägt, die an ihrer Spitze mit einem kräftigen Dorn versehen ist und über ihre ganze Oberfläche zerstreute Stacheln trägt.

Die ganze Anhäufung von Zähnen und Stacheln, die uns bei der Untersuchung des Tieres sofort auffällt, haben wir sicher als Anpassungserscheinung an die Lebensbedingungen und den Aufenthaltsort der Art aufzufassen. Es ist von vorne herein klar, dass ein Tier, das auf der äussern Körperoberfläche eines andern schmarozt, einen viel ausgebildeteren Anheftungsapparat nötig hat, um sich festhalten zu können, als ein anderes, das sich in der Mundhöhle, am Gaumen oder an der Zunge seines Wirtstieres aufhält. Besonders unsere neue Art, die auf einem schnellschwimmenden Fisch schmarozt, bedarf eines ausgezeichneten Anheftungsapparates und da leisten dann die vielen Dornen, die beim Festhalten die Funktionen von Widerhacken ausüben, ausgezeichnete Dienste. Es ist auch begreiflich, wenn die Tiere die Rückenflosse bevorzugen; auf diesen Punkt hat schon SURBECK aufmerksam gemacht. Die Gefahr des Abgestreiftwerdens ist hier die kleinste, wenigstens kleiner, als an den vielbewegten paarigen Flossen oder an der Schwanzflosse. Aus den gleichen Gründen, bedingt durch die gleichen Ursachen, weist auch, wie wir später sehen werden, das innere Maxillarfusspaar eine viel stärkere Ausbildung auf.

Der Saugrüssel (Fig. 8, *b*) stellt, ähnlich wie bei *A. percarum*, eine kegelförmige Erhebung zwischen den zweiten Antennen dar. An seinem vordern Ende, etwas auf die Bauchseite verschoben, liegt die Mundöffnung, umgeben von einem wulstigen mit Borsten bedeckten Rand und gestützt von zwei seitlich gelegenen grossen Chitinplatten. Borsten, wie wir sie auf dem Mundrand beobachten, kommen auch im Innern der Mundhöhle vor. Die Mandibeln (Fig. 8, *c*, Fig. 11) liegen im Innern der Saugröhre und tragen an ihrem vordern Ende nach unten gerichtete Zähne, die, wie schon CLAUS ausführt, zum Verwunden der Wirtstiere dienen. Sie sind bei *A. coregoni* in der Zahl von 4 grössern und 4 kleinern vorhanden. Auf die durch sie verursachte Wunde wird dann der Saugrüssel aufgesetzt.

Von dem vordern Maxillenpaar der freilebenden Copepoden bleiben bei den Schmarotzerkrebsen aus der Familie der Lernaeopodiden nur zwei tasterförmige Höckerchen (Fig. 8, *d*) übrig, die ausserhalb der Saugröhre liegen. So stellen sie nach CLAUS bei *A. percarum* handförmige, mit drei borstentragenden Fortsätzen versehene Gliedmassen dar. Bei *A. coregoni* sind es längliche keulenförmige Gebilde, die an ihrem vordern Ende auf zwei kleinen Erhebungen je einen Stachel tragen. In einzelnen Fällen konnte ich mit starken Vergrösserungen am äussern Rand ein weiteres kleines Zähnchen beobachten.

Das hintere Maxillenpaar zerfällt nach CLAUS in seine beiden Aeste und dient bei den Lernaeopodiden nur noch zum Anklammern.

Die innern Maxillarfüsse (Fig. 10), die Klammerfüsse bleiben, tragen nach CLAUS bei *A. percarum*, wenn wir diese bestbekannte Form wieder zum Vergleiche heranziehen wollen, einen langgestreckten scharfen Hacken, welcher nach dem innern Rande des umfangreichen Mittelgliedes eingeschlagen werden kann. Bei *A. coregoni* ist das stark chitinisierte Endglied, das auch eingeschlagen werden kann, nicht hackenförmig, sondern eher keulenförmig, und trägt an seinem vordern Ende zwei mit den Spitzen einander zugerichtete starke Zähnchen. Das zweite und dritte Glied werden hauptsächlich ausgefüllt von der ausserordentlich starken Bewegungsmuskulatur für das Endglied. Starke Chitinleisten bieten den Muskeln ausgezeichnete Anheftungspunkte. Die Basalglieder stossen in der Mittellinie zusammen und sind fest mit einander verbunden.

Die äussern armförmigen Maxillarfüsse sind am Vorderende verwachsen, doch so, dass man eine deutliche Trennungsnah beobachtet kann, und tragen den Chitinknopf (Fig. 12). Diese armförmigen Gebilde, die von einer Menge Längsmuskeln durchzogen werden und viele Querrunzeln tragen, sind bei *A. coregoni* kürzer als bei *A. percarum*, wenn sie sich nicht beim Conservieren contrahiert haben, was man vielleicht aus den wulstartigen Enden schliessen kann. Ueber die Stellung

der Arme beim lebenden Tier kann ich keine genauen Angaben machen. Bei meinen conservierten Exemplaren waren sie in den meisten Fällen schräg nach hinten gerichtet und wurden nur zur bessern Vergleichung mit *A. percarum* nach vorn über den Kopf hinaus gelegt.

Der Chitinknopf zeigt in seinem Bau grosse Abweichungen von dem der andern *Achtheres*-Arten. *A. coregoni* trägt an den verwachsenen Armen einen kugeligen oder zwiebel förmigen Knopf mit kurzem Hals, der ganz aus homogenem Chitin besteht und weder Einstülpungen noch Knötchen zeigt. In das Innere der Kugel treten, aus den Armen kommend, zwei am vordern Ende blindgeschlossene Kanäle ein.

Bevor wir die Maxillarfüsse verlassen, seien noch die vier Drüsen erwähnt, die CLAUS schon bei ganz jungen Larvenstadien von *A. percarum* beobachtet hat. Sie liegen an der Basis der Maxillarfüsse und werden von ihm als Excretionsorgane bezeichnet. Sie waren alle vier bei meiner Art vorhanden. Die zwei innern finden wir, dem Darm aufliegend, zwischen den innern Maxillarfüssen. Ihre Ausführungsgänge münden nahe zusammen an der Stelle, wo sich die Basalglieder der innern Maxillarfüsse berühren. Die äussern stellen langgestreckte Gebilde dar, die wahrscheinlich an der Basis der äussern Maxillarfüsse ausmünden.

Der innere Bau, vor allem der des Hinterleibes, zeigt grosse Analogien mit den Verhältnissen bei *A. percarum*, die von NORDMANN und CLAUS in mustergültiger Weise beschrieben und abgebildet werden.

Der Darm verläuft ohne Windungen und ohne Anhangsorgane als gerades dünnwandiges Rohr durch den ganzen Körper. Die Mundöffnung, die schon bei der Besprechung des Saugrüssels beschrieben wurde, liegt, wie die Afteröffnung auch, etwas auf die Unterseite verschoben. Von der Mundöffnung führt ein kurzer Oesophagus in den etwas erweiterten Magenabschnitt des Darmes, dessen Bau aber, wie aus Querschnitten deutlich zu erkennen ist, keine nennenswerten Unterschiede von den andern Darmteilen erkennen lässt.

Beim Eintritt in den Hinterleib verengert sich das Darmlumen, um dann gegen das Hinterende zu wieder stark an Durchmesser zuzunehmen. Der Darm bildet hier, bevor er in den wieder engern Endabschnitt übergeht, eine zweite Anschwellung. Hauptsächlich in seinem hintern Teile zeichnet er sich durch eine grosse Zahl regelmässig aufeinander folgender Querrunzeln aus. Magen und Enddarm von *A. percarum* sollen nach CLAUS muskulöse Wandungen besitzen, die sich wellenförmig in peristaltischen Bewegungen contrahieren. Sie sind an Querschnitten von *A. coregoni* deutlich zu erkennen. In das Darmlumen springen, hauptsächlich im hintern Abschnitt, eine grosse Zahl von Darmzotten weit ins Innere vor. An der zweiten Anschwellung des Darmes, etwas hinter der Mitte des Hinterleibes, setzen sich quergestellte Muskeln an, die wahrscheinlich den Darm, wie bei *A. percarum* und andern, in rythmischen Bewegungen im Körper hin und her bewegen. Der Aussenwand des Darmes folgen vereinzelt grössere Längsmuskelbündel, die voraussichtlich eine Kontraktion des Darmes von vorn nach hinten lebhaft unterstützen. Leider war ich nie im Besitz von lebenden Exemplaren, um diese Bewegungen des Darmes beobachten zu können.

Die Längsmuskelbündel liegen in einer cavernösen Serosa, die durch unregelmässige faserige oft kreuzförmig angeordnete Ausläufer mit andern Organen, vor allem aber mit der Leibeshaut in Verbindung steht.

Der ganze Hinterleib ist durchsetzt von einem aus längs- und querverlaufenden Muskeln bestehenden Muskelnetz, das wahrscheinlich dazu dient denselben auszudehnen und zu verkürzen. Zwei starke Muskelbündel verlaufen zu beiden Seiten des Darmkanals und verbreiten sich an den Grenzen der einzelnen Segmente, können sich sogar in einzelne Partien auflösen. An den Segmentgrenzen selbst sind quergestellte Muskeln zu beobachten.

Die rythmischen Bewegungen des Darmes, seine Kontraktionen und diejenigen des ganzen Hinterleibes bedingen eine Blutcirkulation im ganzen Körper. Das dünnwandige, lang-

gestreckte, sackartige Herz liegt in der dorsalen Hälfte des Cephalothorax und steht wahrscheinlich durch zwei Stigmata, ein vorderes und ein hinteres, in Verbindung mit dem Blutlagunensystem des Körpers. Seine Wandungen sind von Muskelfasern durchzogen, so dass angenommen werden kann, dass das Herz durch rythmische Kontraktionen der Cirkulation des Blutes Vorschub leistet. Blutbahnen sind vor allem wahrzunehmen im stark entwickelten, fettartig durchsetzten Bindegewebe des Rückens, dann aber auch in den Aufhängebändern des Darmes.

Das Nervensystem ist äusserst schwierig zu beobachten, weist aber ebenfalls grosse Aehnlichkeit mit demjenigen von *A. percarum* auf. Es besteht auch hier aus einer grossen Ganglienmasse um den Schlund herum und aus einer Bauchganglienkette, besser einem Bauchmark. Die erstere setzt sich zusammen aus den verschmolzenen Gehirn- und Schlundganglien. Das Gehirnganglion bildet nur einen geringen Teil des ganzen Ringes, während der weitaus grösste Teil dem untern Schlundganglion zufällt, an dem man in einigen Querschnitten deutlich erkennen kann, dass es aus zwei zusammen verwachsenen Ganglienmassen besteht, ohne dass es möglich wäre äusserlich noch eine Trennung wahrzunehmen. Allem Anscheine nach ist das untere Schlundganglion auch hier aus der Verschmelzung der einzelnen Ganglien der Mundgliedmassen hervorgegangen, wie es auch WILSON für seine Ergasiliden annimmt. Die Ganglienzellen sind überall peripher angeordnet, während das Innere von faserigen Nervenzellen gebildet wird.

Den Verlauf der abgehenden Nerven zu beobachten, ist an konserviertem Material fast unmöglich. Annehmen darf man, wie dies auch CLAUS für das letzte Larvenstadium von *A. percarum* angiebt, dass « eine Reihe von paarigen Nerven nach den Antennen, Mundteilen und Kieferfüssen laufen. » Die Antennennerven entspringen dann wahrscheinlich am obern Schlundganglion, diejenigen der Mandibeln, Maxillen und Kieferfüsse am untern Schlundganglion. Es lassen sich nun

auch auf Schnitten nervöse Partien erkennen, die zu Antennen und Mundteilen verlaufen, doch fehlt ein Zusammenhang vollständig. Aufgefallen sind mir einige gangliöse Massen im vordern Teil des Saugrüssels. Es ist nach meinem Dafürhalten nicht ausgeschlossen, dass wir es hier mit gangliösen Anschwellungen an der Basis der Antennen, der Mundteile und der Kieferfüsse zu tun haben.

Nach hinten giebt die grosse Schlundganglionmasse das Bauchmark ab, das man auf Querschnitten ziemlich weit in den Hinterleib hinein verfolgen kann. In einigen wenigen ist es möglich, seine Zusammensetzung aus zwei Längsnerven zu beobachten, ferner auch seitlich abgehende Nerven, doch kann man hier kaum von einer Bauchganglienkette sprechen.

An Totalpräparaten ist es unmöglich unter dem stark verzweigten nach allen Seiten traubig aufgetriebenen Eileiter den Eierstock wahrzunehmen. Aus Schnittserien geht hervor, dass er, überlagert vom Eileiter, im vordern Drittel des Hinterleibes, aber mehr auf die Unterseite verschoben, liegt. Er setzt sich aus einer grössern Anzahl Schläuche und Lappen zusammen, in denen eine Menge grösserer und kleinerer Eier wahrzunehmen ist, und geht nicht einfach in den Eileiter über. An den in diesen Schläuchen und Ausläufern enthaltenen Eikeimen, die mit ihren Membranen in Reihen aneinander liegen, kann man ein deutliches Keimbläschen und einen grossen Keimfleck beobachten. Man trifft nun diese schnurartigen Eireihen im ganzen Lumen des Eileiters, aber immer im Gefolge eines geschlechtsreifen, dotterreichen Eies, an. Nach CLAUS¹ müssen wir diese Schnüre als Sprossen des Keimstockes auffassen, die sich nicht frei in die Leibeshöhle hinein verzweigen konnten, sondern in das Lumen des weiten Eierbehälters hineinwucherten. Sie sollen mit dem Eierstock in Zusammenhang stehen bleiben. Eine andere Auffassung vertritt WILSON², der diese Verhältnisse an *A. ambloplitis* Kellicott

¹ CLAUS, Zeitschr. wiss. Zoologie, 11. Bd., 1862, p. 305.

² WILSON, *North American Parasitic Copepods*, Part 9: *The Lernaeopodidae*. Proc. U. St. Nat. Mus., 1911, p. 194.

untersucht hat. Nach ihm werden diese Eizellenfilamente vom Eierstock abgestossen, gelangen in den Eileiter und stehen in keinem Zusammenhang mehr mit ersterem.

Immer die letzte Zelle, also die im Eierstock zuerst gebildete, entwickelt sich zum geschlechtsreifen, grossen, dotterreichen Ei, das dann in die Eiersäckchen abgestossen wird, um der Entwicklung der nächsten Platz zu machen. Nach WILSON entwickelt sich nun eine Zelle nach der andern der ganzen Eizellenfilamente auf diese Weise. Aehnliche Verhältnisse führt er auch für die Ergasiliden an. An keinem einzigen Schnitt durch den Hinterleib von *A. coregoni* war es mir möglich einen Zusammenhang der Eizellenfilamente mit dem Eierstock zu beobachten, so dass ich mich auch genötigt sehe, der Auffassung WILSONS trotz ihrer Sonderbarkeit den Vorrang zu geben. In einigen Fällen war die auf die Eizelle folgende Filamentzelle stark vergrössert, ein Zeichen dass die erste bald abgestossen wird, um der Entwicklung der zweiten Platz zu machen.

Der Bau der Eier selbst stimmt im grossen und ganzen mit dem von WILSON für diejenigen von *A. ambloplitis* beschriebenen überein. Die grossen, reifen Eier umgeben sich vor der Ablösung von ihren Filamenten mit einer deutlichen, sehr dünnen strukturlosen Membran. Das ganze Innere ist erfüllt von einer grossen Zahl rundlicher oder ovaler Dotterkugeln, die, wo sie zusammenstossen, oft etwas abgeplattet sind. Im ganzen Ei zerstreut treffen wir eine grössere Anzahl in ihrer Grösse stark schwankender Vacuolen an. Die grössten sind etwa 5-6 Mal grösser als die Dotterkugeln, andere dagegen kaum grösser als diese. Der Eikern ist ungefähr von der Grösse der grössten Vacuole, von rundlicher oder ovaler Form, und mit einer deutlichen Membran versehen. Er enthält einen gut wahrnehmbaren, mit Haematoxylin sich dunkel färbenden Nucleolus, und auch das übrige im Kern verteilte Chromatinmaterial färbt sich in diesem Farbstoff dunkel. Das Cytoplasma liegt als dünne Schicht der Eimembran an und färbt sich bei jüngern Eiern im Haematoxylin bläulich.

Die Eier werden wahrscheinlich auch hier in der Nähe des

Receptaculum seminis befruchtet, dann mit einer dichten, von der Cementdrüse gelieferten Membran umgeben und gelangen durch die seitlichen, oberhalb der Mitte des Genitalsegmentes gelegenen, von Chitinleisten gestützten Geschlechtsöffnungen in die äussern Eiersäckchen, wo sie einen Teil ihrer weitem Entwicklung durchmachen.

Als Anhangsorgane des Geschlechtsapparates sind im weitem die Cement- oder Kittdrüsen und der Begattungsapparat zu besprechen. Die Kittdrüsen liegen, wie bei den andern *Achtheres*-Arten, zu beiden Seiten des Hinterleibes ausserhalb der Eileiter. Im dritten Körpersegment, in einem dünnern abgerundeten mehr dorsalwärts gelegenen Ende beginnend, verlaufen sie schräg durch den Körper, um auf der Unterseite am obern Ende des Genitalsegmentes in den Eileiter zu münden, nachdem sie im letzten Abschnitt eine starke Anschwellung erlitten haben. Von Einschnürungen, Quercontouren und Ringelungen, wie sie NORDMANN und CLAUS für die Kittdrüsen von *A. percarum* anführen, ist bei *A. coregoni* wenig oder nichts zu beobachten.

Der Querschnitt des längsgerichteten nicht angeschwollenen Teiles der Kittdrüsen zeigt eine fast kreisrunde Form, doch liegt das Lumen etwas excentrisch, indem die secretabsondernden Zellen in einer dicken Schicht auf der Aussenseite angeordnet sind. Die innere Seite wird nur durch eine dünne Wand gebildet, an der sich die Aufhängebänder für das ganze Organ anheften. In der Drüsenschicht der Aussenseite erscheinen vor allem die nach der Bauchseite hin gelegenen Zellen stark aufgetrieben und sind wahrscheinlich die Hauptproduzenten der Kittmasse. Ihr Protoplasma und ihre Kerne sind nur noch als dünne Wandbelege zu beobachten, doch muss auch für die andern angeführt werden, dass Kerne nur schwierig nachzuweisen sind. Der kugelig aufgetriebene Endteil vor der Ausmündung in den Eileiter hat nun, im Gegenstaz zum andern, seine Drüsenschicht hauptsächlich auf der Innenseite, doch ist sie hier lange nicht so stark entwickelt.

Die Kittmasse selbst ist im obern Teil homogen und wahr-

scheinlich ziemlich dünnflüssig. Beim lebenden Tier das Lumen der Drüse vollständig ausfüllend, schrumpft sie bei der Conservierung stark ein und färbt sich intensiv mit Eosin und Säurefuchsin. Im Endteil zeigt sie eine deutliche wabige Struktur, was auf eine dichtere Konsistenz schliessen lässt.

Der Begattungsapparat besteht aus den gleichen Teilen, wie sie CLAUS für *A. percarum* anführt. Die kleinen dunkelroten, mit dicken Chitinwandungen versehenen Kügelchen an den Spitzen des Hinterendes konnten fast bei allen geschlechtsreifen Exemplaren beobachtet werden. An sie setzen sich dann die Spermatophoren der Männchen an, deren Inhalt sich in das Lumen der Kügelchen ergiesst, in den beiden langen dünnen Kanälen emporsteigt, um endlich in den weiten, dickwandigen, unterhalb des Darmes liegenden Querkanal zu gelangen. Dieser verbindet die beiden Endstücke der Eileiter und durch ihn treten dann die Spermatozoen in diese ein. Ihm allein könnte der Name Receptaculum seminis gegeben werden, wenn man diesen Ausdruck auf die vorliegenden Verhältnisse überhaupt anwenden will. Bei *Achtheres percarum* hat er das kleinste Lumen in der Mitte und erweitert sich nach den Ausmündungsstellen in die Eileiter trichterförmig; bei *A. coregoni* weist er den grössten Querschnitt in der Mitte auf und zeigt keine Erweiterungen an den Enden.

In diesem Querkanal konnten nun mit den stärksten Vergrösserungen bei einigen Exemplaren Spermatozoiden nachgewiesen werden. Sie sind ausserordentlich klein, von rundlicher oder ovaler Gestalt, mit grossem Kern, der sich in Haematoxylin intensiv färbt, und zu länglichen Paketen vereinigt, die den Ausmündungsstellen in die Eileiter vorgelagert sind, sogar mit einem Ende in diese hineinragen können. In den rundlichen Kügelchen und in den beiden längsverlaufenden Kanälen konnte ich sie nicht nachweisen.

Basanistes coregoni Neresheimer.

(Fig. 13-15).

Das Material, das NERESHEIMER¹ zur Verfügung stand, als er die Art aufstellte, stammt aus dem Bodensee. Ein Teil davon gehört der SIEBOLD'schen Sammlung des Zoologischen Museums in München an und wurde nach den handschriftlichen Angaben von SIEBOLD im Oktober 1857 auf den Kiemen von *Coregonus wartmanni* gefunden. NERESHEIMER selbst kam dann im November 1908 in den Besitz zweier weiterer Exemplare aus den Kiemen des Gangfisches (*Coregonus macrophthalmus* Nüssl.). Er glaubt nun, dass das SIEBOLD'sche Material auch aus Gangfischkiemen stamme, da SIEBOLD den Gangfisch nicht als eigene Art unterschied, sondern als junges Blaufelchen betrachtete. Nach seinen Beobachtungen sitzen die Exemplare von *B. coregoni* meist an den Reusenzähnen fest verankert.

Meine Exemplare stammen alle aus dem Zugersee, wo sie, vergesellschaftet mit dem oben beschriebenen *Ergasilus surbecki*, auf den Kiemen des Bläulers (*Coregonus wartmanni compactus* F.) vorkamen und wie dieser im Januar 1912 gefangen wurden. Sie sassen bei den von mir untersuchten Fischen bald an den Reusenzähnen, bald an den Kiemenbogen selbst und waren nie mehr als in der Zahl von zwei oder drei Exemplaren auf einem Wirtstier vorhanden. Ein einziges Exemplar sass in der Mundhöhle hinter der Zunge festgeheftet. Die Ansatzstelle der Tiere war in der Mehrzahl der Fälle stark entzündet und von einer grossen Schleimabsonderung umgeben.

Die Identität meiner Exemplare mit denjenigen von NERESHEIMER stützt sich allein auf die Uebereinstimmung in der Körperform und im Bau des Chitinknopfes. Es sind dies die

¹ NERESHEIMER, *Studien über Süsswasser-Lernaeopodiden*. Ber. Bayr. Biol. Versuchsst. München, Bd. II, pp. 1-9, Taf. 1, 1. Textfig.

einzigsten Merkmale die von NERESHEIMER beschrieben werden, während er auf den Bau der Mundgliedmassen, der Maxillarfüsse und des Abdomens nicht eingetreten ist. Es soll dies hier nachgeholt werden.

Die Körperlänge meiner Exemplare schwankt zwischen 4^{mm} und 4^{mm},5; die Eiersäckchen sind im Mittel 3^{mm} lang. Diese Masse überschreiten diejenigen des SIEBOLD'schen Materials, während diejenigen der Exemplare aus den Gangfischkiemen ihnen nicht nachstehen.

Der von NERESHEIMER gegebenen Beschreibung der Körperform ist beizufügen, dass der Cephalothorax bei allen Exemplaren durch einen deutlich verengten « Halsteil » vom Hinterleib abgetrennt ist und dass der Hinterleib immer länger ist als breit. Die Enden der beiden Aeste des Doppelarmes sind in beiden Fällen angeschwollen. Die langgestreckten Eiersäckchen enthalten die Eier in 8 Reihen. Leider fehlen mir auch hier männliche Exemplare vollständig.

Die ersten Antennen sind dreigliedrig und entspringen zu beiden Seiten des Saugrüssels, etwas auf der Dorsalseite. Das Endglied trägt eine einzige stachelförmige Borste.

Die grosse, kräftige, aus zwei Aesten bestehende zweite Antenne (Fig. 14, *a*) zeigt einen ähnlichen Bau, wie er für diejenige von *A. coregoni* beschrieben wurde. Hier wie dort haben wir einen ausgezeichneten Anheftungsapparat vor uns. Der Grössenunterschied zwischen den beiden Aesten ist allerdings hier kein so grosser. Ihre Bedornung ist ebenfalls ähnlich wie bei *A. coregoni*, doch sind die nach aussen gerichteten Stacheln des äussern Endgliedes in viel geringerer Zahl vorhanden und das Endglied selbst ist auch viel kleiner. Der Innenast zeigt neben einer kugeligen, mit nach aussen weisenden Dornen über und über bedeckten Anschwellung, am Endglied fünf Stacheln, von denen der längste endständig und nach aussen gerichtet ist.

Zwischen den beiden Antennen, etwas gegen die Bauchseite verschoben, liegt der kegelförmige Saugrüssel (Fig. 14, *b*). Die etwas ventral gelegene Mundöffnung ist von einem dichten

Borstenkranz umgeben, der aber auf den Mundrand beschränkt ist und nicht in die Mundhöhle hineingeht.

Die Mandibeln (Fig. 14, *c*) weichen im Bau wenig von denen der übrigen Lernaepodiden ab. Es sind zwei in der Saugröhre liegende, am Vorderende mit nach unten gerichteten scharfen Zähnen versehene Chitinleisten, die zum Verwunden des Wirtstieres dienen. Vier grössere Zähne waren deutlich wahrzunehmen; die Zahl der kleinern konnte nicht genau festgestellt werden.

Das vordere, tasterförmige Maxillenpaar (Fig. 14, *d*) ist dreilappig. Jeder Lappen trägt einen nach innen gerichteten starken Stachel. Das ganze Gebilde ist lange nicht so verkümmert wie bei *A. coregoni*.

Die innern Maxillarfüsse (Fig. 15) sind dreigliedrig und von kräftigem Bau. Das Endglied, das mit Hilfe der Muskulatur des zweiten und dritten Gliedes nach innen eingeschlagen werden kann, ist hackenförmig und trägt einen kräftigen Chitinpanzer mit gewellten Rändern, der einem festen Anhaften am Wirtstier in jeder Beziehung förderlich ist. Das zweite Glied ist am Innenrand mit einem grossen, dem Endglied entgegengerichteten Chitinzapfen versehen. Beide zusammen geben dem innern Maxillarfuss die Bedeutung einer ausserordentlich zweckmässig gebauten Zange, die dem Tier beim Festhalten gute Dienste leistet.

Die äussern, armförmigen Maxillarfüsse sind am vordern Ende kolbig aufgetrieben, verwachsen und tragen den für die Gattung *Basanistes* charakteristischen Chitinknopf (Fig. 13). Sie sind kurz und gedrungen gebaut und durchzogen von einer grossen Zahl von Längsmuskelbündeln. Der Chitinknopf ist, wie ihn auch NERESHEIMER beschreibt, keulenförmig, seitlich jedoch stark abgeplattet und durchzogen von zwei aus den Armen kommenden Kanälen, die sich an der Spitze vereinigen. Von einer kreisrunden, nach aussen mündenden Oeffnung am vordern Ende konnte ich nichts beobachten.

Der innere Bau des ungeteilten Hinterleibes zeigt das typische Verhalten der ganzen Familie der Lernaepodiden, wie es ge-

nauer bei *Achtheres coregoni* beschrieben wurde. Ich möchte hier nur in grossen Zügen darauf eintreten und nur einige kleinere Abweichungen genauer anführen.

Wohl ist der Hinterleib nicht segmentiert, wenigstens nicht äusserlich, doch zeigt das den ganzen Körper durchziehende Muskelnetz eine segmentale Anordnung, wie bei *A. coregoni*, so dass man fast von einer innern Segmentation zu sprechen gezwungen ist. Möglicherweise sind die letzten Larvenstadien, die in den meisten Fällen noch nicht so stark rückgebildet sind, wie das geschlechtsreife Tier, noch segmentiert.

Der Darm hat den gewöhnlichen geraden Verlauf, mit einer Anschwellung im Cephalothorax, die man als Magen bezeichnen kann, und einer zweiten im Hinterleib, an der sich die quer-verlaufenden Muskeln anheften, die durch ihre Kontraktionen die rhythmischen seitlichen Bewegungen des Darmes auslösen.

Circulationsorgane und Nervensystem wurden nicht genauer untersucht, doch werden sie in ihrem Bau wenig Abweichungen zeigen von demjenigen der andern Vertreter der Familie, z. B. von *A. coregoni*.

Mit einigen Worten möchte ich noch auf die Verhältnisse des Geschlechtsapparates eintreten. Der Eileiter ist nicht sehr stark verzweigt und enthält grössere Eier als z. B. der von *A. coregoni*. Die Kittdrüsen sind kürzer, dafür aber von grösserm Querschnitt als bei jenem, münden aber hier wie dort in den letzten Abschnitt des Eileiters, der dann als dünner gewundener Kanal in die schräg nach aussen führenden, von Chitinleisten und Muskulatur gestützten Geschlechtsöffnungen übergeht. Der längsgerichtete Teil der Kittdrüsen weist eine Menge Ringelungen und Querkonturen auf, ähnlich wie sie NORDMANN und CLAUS für *A. percarum* beschreiben und abbilden.

Der Begattungsapparat zeigt den gewöhnlichen Bau, wie er wahrscheinlich für alle Lernaeopodiden als Regel angenommen werden kann. Nur die beiden längsgerichteten Kanäle weisen eine kleine Abweichung auf. Sie sind nämlich in der Ausstülpung, auf der die roten Kügelchen sitzen, stark angeschwollen.

Dann ist ferner auch der Querkanal, in den sie einmünden und der die beiden Eileiter verbindet, überall von gleichem Querschnitt.

In den Coregonen unserer Alpenrandseen haben wir typische stenotherme Glacialrelikte vor uns. Ihre Heimat ist der hohe Norden. Der Schluss liegt nahe, dass die auf ihnen schmarotzenden Copepoden erst durch sie postglacial nach Mitteleuropa und in die Tiefe der Alpenrandseen eingeschleppt worden sind. Auch für sie kann die Bezeichnung stenotherme Glacialrelikte mit nordischem Ursprung beansprucht werden. Der nordische Charakter von *Ergasilus surbecki* geht aus der schon weiter oben angeführten Arbeit von FREIDENFELT hervor, der den Parasiten auf den Kiemen des Hechtes, dann aber auch auf Fischen der Ostsee und verschiedener Binnengewässer Schwedens häufig nachweisen konnte. Für die beiden andern Arten kenne ich allerdings keine ähnlichen Beobachtungen, doch schmarotzen auch ihre verwandten Arten auf kaltwasserliebenden Fischen, wenn auch nicht von ausgesprochenem nordischen Charakter. Es kommt *Achtheres percarum*, der ziemlich weitverbreitet ist, weniger in Betracht, als *Achtheres sandrae* nach GADD auf *Lucioperca sandra* von Schweden und *Basanistes huchonis* auf *Salmo hucho* und *Thymallus thymallus*, die beide das kalte Wasser von Gebirgsbächen oder von raschfließenden Flüssen und Strömen bewohnen.

NACHTRAG

Auf eine kurze vorläufige Mitteilung im Zoologischen Anzeiger¹ über die beschriebenen parasitischen Copepoden auf Coregonen, macht mich Charles B. WILSON, der bekannte amerikanische Kenner der parasitischen Copepoden, auf zwei Publikationen über eine amerikanische *Lernaeopoda coregoni* aufmerksam. Die eine ist betitelt *The Crustacean Parasites of the Fresh-water Fishes of the U. S.*, verfasst von S. J. SMITH. Sie ist erschienen in «Report U. S. Com. Fish and Fisheries», 1872-73, part. II, pp. 661-665 und enthält auf Seite 664 und auf Tafel III, Fig. 17, die Beschreibung und Abbildung einer *Lernaeopoda coregoni*. Der Titel der andern lautet: *On certain Crustacea parasitic on Fishes from the Great Lakes*, von D. S. KELLCOTT, und ist erschienen in Proc. Amer. Society Microscopists I, 1880. Sie soll auf Seite 55, auf der Tafel II, in Fig. 4 und 5, die Beschreibung und Abbildungen der gleichen Art enthalten. WILSON teilt mir dann ferner mit, dass die fragliche Art nicht zu der Gattung *Lernaeopoda* zu rechnen sei, sondern zu *Achtheres*, dann den Namen *A. coregoni* (Smith) bekommen würde und wahrscheinlich mit meinem *Achtheres coregoni* übereinstimme.

Von den beiden Publikationen, die ich dem Namen nach kannte, ist mir die erste nirgends zugänglich, während ich endlich durch Herrn Dr. Th. STECK in Bern erfahren konnte, dass die zweite in der Bibliothek des Genfer Naturhistorischen Museums aufliegt. Herr Prof. Dr. M. BÉDOT, der Direktor des Genfer Naturhistorischen Museums, war auf mein Ersuchen auch so freundlich, mir den betreffenden Band für einige Zeit zu überlassen.

¹ BAUMANN, F.: *Parasitische Copepoden auf Coregonen, ein Beitrag zur Kenntnis der parasitischen Copepoden der Schweiz*. Zool. Anz., Bd. XL, Nr. 2-3, 20. Aug. 1912, pp. 55-57, 2 Fig.

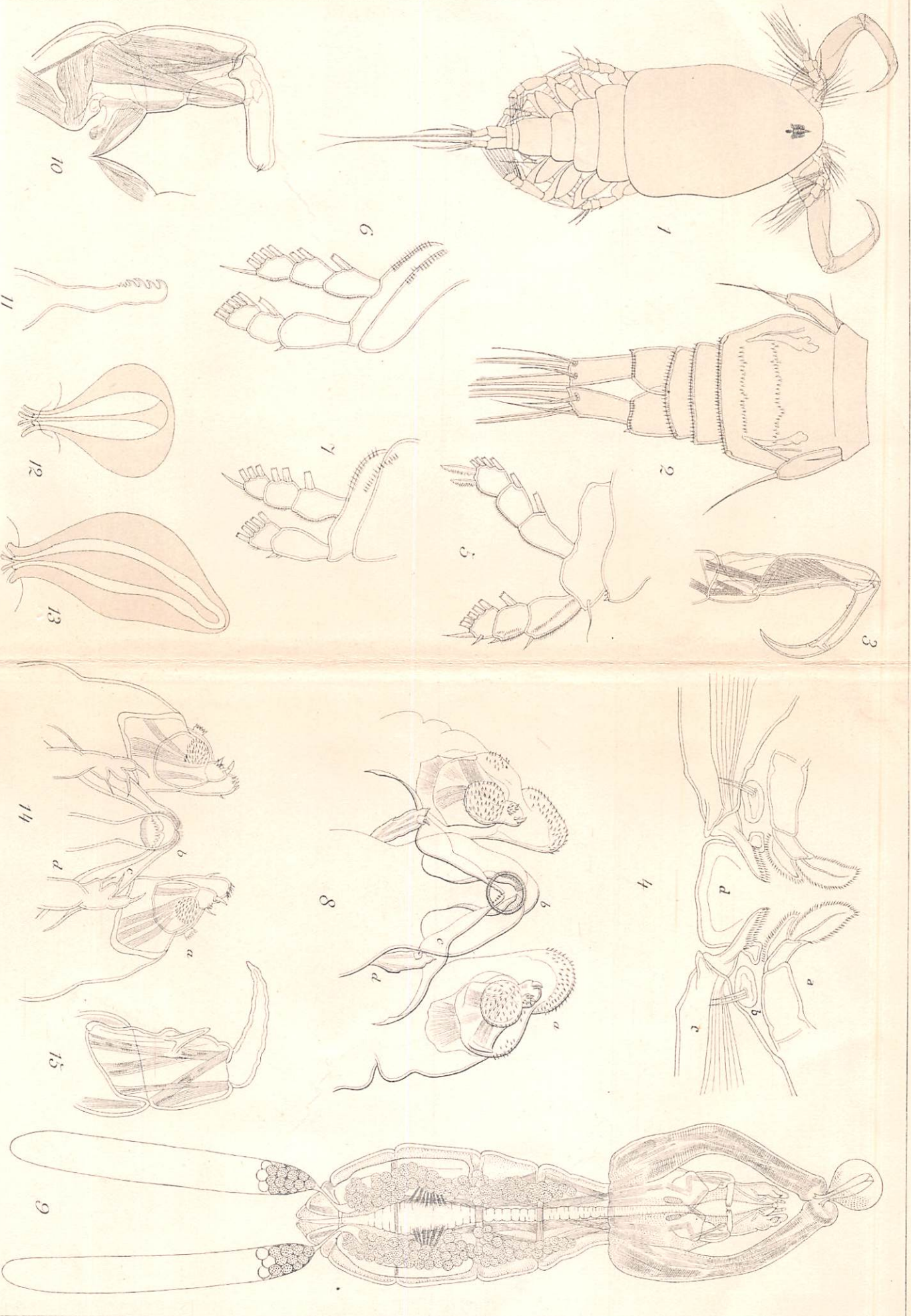
Nach der allerdings kurzen Beschreibung und der Abbildung des ganzen Tieres und derjenigen der Mundgliedmassen von KELLICOTT ist es auch für mich kaum mehr zweifelhaft, dass es sich hier um eine *Achtheres*-Art handelt. KELLICOTT beobachtete sie auf *Coregonus artedi* des Niagara und zwar an den Flossen und auf der übrigen Körperoberfläche, doch scheint sie die Flossen als Aufenthaltsort vorzuziehen. Er bezeichnet den Parasiten als « External Herring Sucker » und rechnet ihn zu den *Lernaeopodadae*. Eine genauere Bezeichnung und auch der Name *Lernaeopoda coregoni* wird nicht angegeben.

Die fragliche *Achtheres*-Art hat nun allerdings den gleichen Aufenthaltsort und eine entfernte Aehnlichkeit mit der von mir beschriebenen, zeigt aber im Bau der Mundgliedmassen Abweichungen, auf die einzutreten mich zu weit führen würde, die es mir aber unmöglich machen, die beiden Arten zu vereinigen.

FIGURENERKLÄRUNG

TAFEL 5.

- FIG. 1. — *Ergasilus surbecki* n. sp.
 FIG. 2. — Abdomen von *E. surbecki*.
 FIG. 3. — Zweite Antenne von *E. surbecki*.
 FIG. 4. — Mundgliedmassen von *E. surbecki*.
 a) Mandibel. *b)* I. Maxille. *c)* II. Maxille. *d)* Labium.
 FIG. 5. — I. Schwimmfuss von *E. surbecki*.
 FIG. 6. — II. Schwimmfuss von *E. surbecki*.
 FIG. 7. — IV. Schwimmfuss von *E. surbecki*.
 FIG. 8. — Mundgliedmassen von *A. coregoni*.
 a) II. Antenne. *b)* Saugrüssel. *c)* Mandibel. *d)* I. Maxille.
 FIG. 9. — *Achtheres coregoni* n. sp.
 FIG. 10. — Innerer Maxillarfuss von *A. coregoni*.
 FIG. 11. — Mandibel von *A. coregoni* (stark vergrössert).
 FIG. 12. — Chitinknopf von *A. coregoni*.
 FIG. 13. — Chitinknopf von *Basanistes coregoni*.
 FIG. 14. — Mundgliedmassen von *B. coregoni* Neresheimer.
 a) II. Antenne. *b)* Saugrüssel. *c)* Mandibel. *d)* I. Maxille.
 FIG. 15. — Innerer Maxillarfuss von *B. coregoni*.



F. Baumann del.

Lith. Beck & Horn, Genève