

Am weitesten und allgemeinsten verbreitet erkennen wir Vertreter der Genera: *Daphnia*, *Cyclops* und *Diaptomus*.

Das Genus *Bosmina* fand sich bis in die Höhe von 1948 m (Cavlocchio).

Bythotrephes longimanus fehlt den Seen über 709 m (Altaußersee).

Leptodora hyalina kommt in fast allen Seen bis zu 1075 m (Spitzensee) vor.

Daphnella brachyura ist nur bis zur Höhe von 750 m (Schwansee) constatirt.

Unter den Rotatorien ist die früher schon hervorgehobene allgemeine Verbreitung der *Anuraea longispina* zu erwähnen (höchster See, Sgrischus 2640 m).

Polyarthra platyptera und *Synchaeta pectinata* begegnen wir hier und da bis in beträchtliche Höhen. *Pol. plat.*, Materdell 2500 m; *Syn. pect.*, Crocetta 2307 m.

Asplanchna helvetica bis zu 774 m (Alpsee, Füßen) in fast allen Seen, höher noch da und dort: Spitzingsee, Seealpsee, Campfer (1793 m).

Weit und ziemlich allgemein verbreitet ist unter den Protozoen *Ceratium hirundinella*, bis 1993 m (Palü). *Peridinium* bis 2222 m (Nero).

Arten des Genus *Dinobryon* (namentlich *D. divergens*) sind in sehr vielen Seen bis zur Höhe von 1740 m (ob. Arosasee) vorhanden. Aus noch höher gelegenen Seen und zwar aus einem beschränkten geographischen Gebiete ist eine Varietät des *D. sertularia* ([Poschiavo 962], Viola, Nero, Bianco, Crocetta und Tempesta 2500 m) *alpinum* zu melden, die in den angezogenen Seen z. Th. in bedeutender Colonienzahl gefischt wurde.

Endlich ist von Copepoden noch ein auffallendes Vorkommnis nennenswerth, nämlich *Heterocope robusta* in den Seen: Marsch, Nair, Furtshellas (2680 m), alle drei im Ober-Engadin.

Im Anschluß an den Vortrag wurden die interessanteren und die neuen Formen in microscopischen Praeparaten demonstrirt und eine lebende am 22. Juli d. J. im Lej Sgrischus (2640 m ü. M.) gefischte, schon früher erwähnte, Turbellarie vorgewiesen.‡

Zürich, den 4. December 1886.

2. Über den Bau und die Entwicklung von *Heterodera Schachtii* Schmidt.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von Ad. Strubell, stud. rer. nat. aus Frankfurt a/M.

eingeg. 8. December 1886.

Im Jahre 1859 entdeckte H. Schacht an der Zuckerrübe einen kleinen parasitären Nematoden, der sich sehr bald als ein gefährlicher

Feind dieser wichtigen Culturpflanze erwies und von Kühn später auch als der Haupturheber der gefürchteten Rübenmüdigkeit erkannt wurde. Archidiaconus Schmidt creirte dann 1871 für diesen Schnurrotzer, im Hinblick auf den auffälligen Dimorphismus der Geschlechter, das Genus *Heterodera* und gab uns zugleich Kunde von einem merkwürdigen Entwicklungsstadium des Männchens, dessen richtige Deutung jedoch erst Leuckart gelang.

Da von zoologischer Seite unserem in mancher Hinsicht sehr interessanten Parasiten die gebührende Beachtung bisher noch nicht geschenkt wurde, hatte die philosophische Facultät der Universität Leipzig: Eine Darstellung des Baues und der Entwicklung von *Heterodera Schachtii* für das Jahr 1886 als Preisaufgabe gestellt. Auf den Rath meines hochverehrten Lehrers, Herrn Geh. Rath Leuckart, habe ich mich dieser Aufgabe unterzogen und erlaube mir in Nachfolgendem die Hauptresultate der Untersuchung in aller Kürze mitzutheilen, indem ich bezüglich der Details auf eine ausführlichere Arbeit verweise, die von Abbildungen begleitet, im Laufe des kommenden Frühjahres erscheinen wird.

Heterodera Schachtii ist eine echte Anguillulide und steht unter diesen den Tylenchen am nächsten. Die Geschlechter zeichnen sich durch einen auffälligen Dimorphismus aus. Während das Männchen einen unverkennbaren Nematodenhabitus besitzt, schlank und frei beweglich ist, hat das Weibchen im ausgebildeten Zustand eine kugelige, citronenförmige Gestalt und entbehrt jeglicher Locomotionsfähigkeit, so daß seine Zugehörigkeit zu ersterem ohne Verfolgung des Entwicklungsganges kaum zu erkennen ist. Außer dem von Lieberkühn im Proventrikel der Ente aufgefundenen *Tetrameres* und der kürzlich durch Leuckart entdeckten so merkwürdigen *Allantonema* ist bis jetzt kaum ein Vertreter der Rundwürmer bekannt geworden, dessen Weibchen ein derartig abweichendes Aussehen aufwies.

Das Männchen von *Heterodera* hat einen gestreckten cylindrischen Körper von fast überall gleichem Querschnitt. Seine Länge variiert zwischen 0,8—1,2 mm. Der Vordertheil trägt eine calottenförmige Erhebung, die von dem übrigen Leib durch eine Ringfurche getrennt ist, das Hinterende dagegen läuft in einen kurzen, zapfenartigen, flach abgerundeten Fortsatz aus. Die dreischichtige Cuticula zeigt eine sehr schön ausgeprägte Querringelung, deren Sitz die äußerste Lage der Cuticula ist. Die Ringel umgreifen die ganze Circumferenz und werden nur von den Seitenfeldern unterbrochen. Die kuppelförmige Erhebung am oralen Ende besteht in einem halbkugeligen Aufsatz, der central von der Mundhöhle durchbrochen wird und in dessen Innerem

man sechs radiär gegen jene gestellte Lamellen gewahrt. Diese Kopfkappe ist morphologisch als ein Äquivalent der Lippen aufzufassen und dient dem beträchtlich entwickelten Stachel als Stützapparat. Auf die Cuticula folgt eine nur gering ausgebildete Subcutanschicht. Die Seitenfelder sind breit und zerfallen ihrer Länge nach in drei Abtheilungen. In dem mittleren dieser Abschnitte springt die Cuticula in Form zweier Leistchen etwas nach innen vor, indem sich an dieser Stelle zugleich die Subcuticula buckelartig emporwölbt und hier auch einen größeren Reichthum an Kernen aufweist. Es existirt nur ein einziges Excretionsgefäß, das in der Höhe des Bulbus auf der ventralen Seite ausmündet und stets in dem linken Seitenfeld bis gegen den After verläuft. Die Medianlinien sind sehr gering entwickelt. — Der Muskelapparat gliedert sich in vier Muskelfelder, von denen zwei dem Rücken und zwei dem Bauch angehören. Bauchfelder und Rückenfelder sind unter sich symmetrisch. Auf dem Querschnitt zählt man in jedem Feld fünf Muskelzellen, im ganzen Umfang also zwanzig. Die einzelnen Muskelelemente haben eine mehr spindelförmige als rhombische Gestalt, zeigen eine contractile Substanz und eine einen Kern enthaltende Markmasse, an der sich jedoch keinerlei Fortsätze auffinden lassen. *Heterodera* gehörte danach zu der Schneiderschen Gruppe der Polymyariier und zugleich zu derjenigen der Platymyariier — ein weiterer Beweis für die Unhaltbarkeit des Schneiderschen Systems. — Der sog. Schlundring des Nervensystems liegt dicht hinter dem Bulbus und sendet seitlich nach vorn und hinten feine Stränge aus, die sich jedoch sehr schwer verfolgen lassen. Von einem Analganglion ist nichts zu bemerken. — Der Darmtractus durchzieht gestreckt die Leibeshöhle und zerfällt in drei Partien: den Oesophagus, den eigentlichen Darm und das Rectum. Die Mundhöhle ist kurz, cylindrisch, nach unten etwas birnförmig erweitert; in ihr bewegt sich rhythmisch, vor- und rückwärts stoßend, der Stachel. Derselbe hat die Form eines Stilets, ist hohl, dreikantig und besitzt an seinem basalen Ende drei knopfartige Verdickungen, die sich deutlich gegen einander absetzen; seine Bewegungen werden durch drei Muskelpaare besorgt, von denen zwei ihn bulbusförmig umgreifen. Der Oesophagus, der fest mit dem Stachel verwachsen ist, präsentirt sich in seinem oberen Verlauf als ein schmaler mehrfach gewundener Schlauch, durch welchen, excentrisch gelagert und gleichfalls geschlängelt, das innere Chitinrohr hinzieht. Letzteres steht mit jenem nur in sehr losem Zusammenhang; seine Windungen correspondiren nur selten mit denen des äußeren Schlauches. Kurz nach seiner Verbindung mit dem Stachel nimmt der innere Chitincanal vermittels eines kleinen Ausführungsganges eine kolbenförmige Drüse auf. Was den histologischen Bau dieses Oeso-

phagealabschnittes anbelangt, so gewahrt man eine helle protoplasmatische Masse, in welcher zwischen zahlreichen Körnchen sich eine größere Menge von Kernen finden; eine fibrilläre Structur, sonst hier so verbreitet, wird vermißt und in Folge dessen lassen sich auch nie Contractionen an diesem Theil wahrnehmen. Die mittlere Partie des Oesophagus wird von dem Bulbus eingenommen; derselbe hat eine kugelige Form und in seinem Centrum einen Klappenapparat, an welchen sich radiär geordnete Muskelfibrillen ansetzen. Der Zahnapparat besteht aus einer bloßen Erweiterung und Einfaltung des inneren Chitirohres.

Die letzte Abtheilung des Oesophagus zeichnet sich hauptsächlich durch die Anwesenheit auffallend großer Kerne aus, die bald in Zwei-, bald in Drei- oder Fünffzahl vorhanden sind. — Der eigentliche Darm stellt einen ziemlich weiten, allenthalben gleich breiten Canal dar, dessen Wandungen von polyedrischen, mit gelben Körnchen dicht erfüllten Zellen bekleidet werden. Nach unten geht derselbe ganz allmählich in den kurzen Mastdarm über. — Der Geschlechtsapparat setzt sich aus dem Hoden, dessen Ausführungsgang und den beiden Spiculis zusammen. Ersterer erweist sich als ein breites, auf der Bauchseite gelegenes Rohr, das bis in die vordere Körperhälfte sich erstreckt, um dort blind zu endigen. Seine Epithelzellen, die die chitinige Wand tapézieren, sind schmal und ziehen parallel mit der Längsachse des Hodens. Der Ausführungsgang ist ganz kurz und verbindet sich mit dem Mastdarm zu einer gemeinsamen Cloake.

Die Spicula haben gleiche Größe und die Form einer Rinne, die in ihrer mittleren Partie eine Biegung nach außen macht. Sie werden von einer Penistasche umhüllt und durch zwei Muskelpaare bewegt. Die Rhachis, um welche sich dicht gedrängt die Spermakeime gruppieren, durchzieht das obere Drittel des Hodens. Häufig trifft man Keime in Zwei- und Viertheilung. Die reifen Spermatozoen sind im Ruhezustand kugelig und tragen an der Peripherie einen deutlichen stark lichtbrechenden Kern. Wandernd senden dieselben außerordentlich lange Pseudopodien aus, die die mannigfachsten Formen annehmen. Die Spermatozoen erleiden in den Geschlechtswegen des Weibchens keinerlei weitere Veränderungen.

Das Weibchen von *Heterodera* gleicht seiner Gestalt nach am meisten einer Citrone, deren beide Pole etwas ausgezogen sind. Der eine dieser Fortsätze setzt sich ziemlich scharf gegen die Hauptmasse des Körpers ab und documentirt sich durch das Vorhandensein des Stachels als den Kopftheil, der andere dagegen verjüngt sich allmählich zu einer zapfenförmigen Hervorragung, die einen senkrecht zur Medianebene des Thieres gestellten Spalt, den Vulvaspalt, besitzt.

Die Rückenfläche ist stets stärker gewölbt als die Bauchfläche; nach ersterer krümmt sich auch immer das Kopfende hin. Der After liegt nahe der Vulva auf dem Rücken. Die Cuticula zeigt auch hier drei Lagen, von denen die dritte die mächtigste ist. An Stelle der Querringelung treffen wir beim Weibchen feine Höckerchen und Leisten, die meist eine horizontale Richtung einhalten. Die Seitenfelder lassen sich von außen nicht nachweisen; sie sind nach innen nur durch eine schwache Erhebung der Subcuticula angedeutet, die hier gleichfalls eine sehr geringe Entwicklung besitzt. Wie beim Männchen findet sich bloß ein Excretionsgefäß. Das eben befruchtete Weibchen hat, trotz seiner Bewegungslosigkeit, noch einen wohl ausgebildeten Muskelapparat, späterhin verkümmern seine Elemente aber, und sobald die Turgescenz ihr Maximum erreicht hat, lassen sich nur noch wenige Muskelzellen auffinden. — Der Nervenring entspricht nach Gestalt und Lage dem des Männchens. — Der Darmtractus spaltet sich auch hier deutlich in drei Abschnitte. Der Stachel ist schwächtiger, elastischer und die drei basalen Verdickungen sind weniger scharf abgesetzt. Der Oesophagus zeigt keine wesentlichen Unterschiede, dagegen ist der eigentliche Darm zu einem gewaltigen Sack entwickelt, der fast das ganze Lumen der Leibeshöhle einnimmt. Gewöhnlich erfährt er durch den mächtig ausgebildeten Genitalapparat, dessen Schlingen sich in ihn eindrücken, verschiedene Veränderungen seiner Gestalt.

Der Geschlechtsapparat selbst setzt sich aus zwei Schläuchen zusammen, die sich zu einer gemeinsamen Vagina vereinigen. Jeder der Schläuche besteht aus einem Ovarium, dem Oviduct und einem Uterusabschnitt, zwischen welehen letzteren sich noch das Receptaculum seminis einschiebt. Die Vulva wird durch eine Anzahl Muskelzellen, die von ihrem unteren Ende schräg gegen die Körperwand laufen, geöffnet und geschlossen. Das Ovarium zeigt eine central gelegene Rhachis, an welcher die Eikeime stiellos festsitzen. Das noch hüllenlose Ei wird im Receptaculum befruchtet und erhält dann im Uterus seine Eihäute. Sobald die Eiproduction sehr lebhaft geworden ist, platzen die Uteri an ihrer Verbindungsstelle mit der Vagina, die Eier treten in die Leibeshöhle und der Darm geht jetzt zu Grunde. Das Weibchen stellt schließlich nur noch eine Schutzkapsel für die junge Brut dar. Der sog. Eiersack, den Schmidt beschreibt, ist ein solider Gallertpfropf, der die Vulva umgiebt und häufig eine Anzahl Eier in sich birgt. Das Kopffutteral ist kein Product des Thieres, sondern nur gallertig erhärteter Saft der Rübe. Eben so läßt sich Schmidt's subcrystallinische Schicht leicht auf die alte abgestoßene Haut zurückführen.

(Schluß folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Strubell Adolf

Artikel/Article: [2. Über den Bau und die Entwicklung von Heterodera Schachtii Schmidt 42-46](#)