

III. Ueber *Allantonema mirabile*, *Sphärularia bombi* und *Heterodera Schachtii*.

Von Dr. R. Ebert in Dresden.

Im 12. Bande der mathematisch-physischen Klasse der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, No. VIII, findet sich eine Arbeit Rud. Leuckart's über 3 schmarotzende Nematoden. Die Entwicklungsgeschichte derselben, wie sie dort zur Kenntniss gebracht wird, lässt vor Allem erkennen, wie mit dem Uebergange zur parasitischen Lebensweise tiefgreifende Aenderungen der Organisation der betreffenden Thiere verbunden sind, und dass daher das Stadium der Würmer, bei denen ja Parasitismus eine besonders häufige Erscheinung ist, ein vortreffliches Mittel bietet, die grosse Anpassungsfähigkeit organischer Materie an veränderte Lebensbedingungen kennen zu lernen.

Der im Fichtenrüsselkäfer, *Hylobius Abietis*, schmarotzende wurstförmige Nematode *Allantonema mirabile* hat, um durchlässig für die Nährflüssigkeit zu werden, seine Körperdecke auf eine ungemein zarte Cuticula beschränkt, Bewegungs- und Empfindungsorgane, die ihm nicht weiter nothwendig sind, zum Schwinden gebracht und fast die ganze innere Körpermasse zu einem Geschlechtsapparate umgewandelt.

Anfangs männlich und zur Bereitung von sperma dienend, wird er später weiblich, Eier bereitend, so dass das Thier als ein protandrischer Hermaphrodit sich charakterisirt. Die Eier entwickeln sich bereits zum Embryo im Mutterleibe, die selbständig ihren Ausgang gewinnen müssen, da keine Muskelkraft im Mutterthier vorhanden ist, die den Geburtsakt vollziehen könnte. Die Embryonen finden nun reichlich Nahrung im Leibe des Wirthes, daher ist ihre Mundöffnung zunächst noch geschlossen. Sie gelangen endlich durch den Mastdarm des Wirthes nach aussen, halten sich hier noch längere Zeit, besonders zwischen Flügeldecken und Rücken desselben auf, legen allmählich den Larvencharakter ab, und aus den früher geschlechtlich indifferenten Parasiten werden frei lebende Geschlechtsthiere, die, weit entfernt ihrem Mutterthiere zu gleichen, Form und Bau der echten Nematoden annehmen.

Man hat es hier also mit Thieren zu thun, die einen heterogonischen Generationswechsel durchlaufen.

Der Unterschied der beiden Geschlechter prägt sich immer mehr aus, und es kommt zur Begattung. Die Nachkommen werden von der frei lebenden Form im Eizustande entlassen, wenn auch in einem schon vorgeführten Zustande der Furchung. Die hieraus hervorgehenden Embryonen haben so ziemlich Gestalt und Grösse der Embryonen der parasitären

Form, ihr Mund aber ist nicht geschlossen wie bei jener, da sie sich selbstständig ernähren müssen. Was aus ihnen wird, ist mit voller Sicherheit nicht ermittelt worden, doch neigt Leuckart der Ansicht zu, dass sie als Schmarotzer weiter leben, so dass freie und parasitäre Form sich regelmässig abwechseln.

In Betreff der Benennung des Thieres ist es Leuckart gelungen, einer idealen Namengebung möglichst nahe zu kommen, indem er im ersten Theile des zusammengesetzten Wortes die Form des Thieres, *ἀλλᾶς*, die Wurst, im anderen, in *νημα*, seine Stellung im System, die Zugehörigkeit zu den Nematoden zum Ausdruck gebracht hat.

Der zweite Nematode ist *Sphärorularia bombi*, dessen Lebensgeschichte von Leuckart zum Abschluss gebracht worden ist.

Dieses Thier schmarotzt als Weibchen in verschiedenen Hummelarten. Es kriecht in die Weibchen letzterer, während sie ihre Winterquartiere aufsuchen, und zeichnet sich besonders durch seine vorgefallene und mächtig entwickelte Geschlechtsröhre aus. Es ist aber nicht nur biologisch und entwicklungsgeschichtlich, sondern auch anatomisch und histologisch ein ungewöhnliches Geschöpf.

Die durch den Darmkanal aus den Hummeln ausgewanderten, wurmförmigen Embryonen bedürfen keiner weiteren Nahrung; sie verbrauchen nur die als Körnchen und Ballen in ihrem Verdauungsrohre aufgespeicherten Reservestoffe und gelangen mit diesem Vorrathe zur vollen Geschlechtsreife. Nach der Begattung stirbt das Männchen ab, das Weibchen aber sucht seine Einwanderung in das Wirththier zu halten, die durch den Mund vor sich zu gehen scheint. Hier angelangt stülpt sich bald die vagina um und bildet einen Schlauch. Nach vollständiger Umstülpung wächst sie um ein Beträchtliches, nimmt den Uterus mit anhängendem Ovarium aus dem Wurmkörper in sich auf, kapselt seinen Innenraum gegen die Leibeshöhle vollständig ab und bringt die auf diese Weise von ihrem ursprünglichen Träger völlig isolirten Organe zur weiteren Ausbildung.

Die auffallendste der hier in Betracht kommenden Veränderungen ist das enorme Wachstum des Schlauches; in wenig Wochen erfährt er eine 60000 fache Vergrösserung. Und nur der Schlauch ist es, der dieses Wachstum zeigt; denn der Wurm, der denselben trägt, verändert seine Dimension nur insofern, als er zusammenfällt und wie ein dünner Faden dem Schlauche anhängt, der ihn selbst, von dem er ursprünglich doch nur ein Organ ist, bis auf das 20000 fache übertrifft. Es kommt schliesslich vor, dass sich das Organ von seinem Träger ganz trennt und wie ein überpflanzter Körpertheil gewissermassen dem Organcomplex des Wirthes angehört.

Aber nicht nur die schliessliche Grösse des Schlauches, sondern auch seine Entwicklungsphasen sind ungewöhnliche. Die Wandung desselben hat zunächst einen durchaus epithelialen Charakter mit einfacher Zelllage. Ihre Zellen springen halbkugelartig vor, die Oberfläche des Schlauches hat demnach ein höckeriges Aussehen. Sie sind die ursprünglich innere Zellschicht der Scheide, so lange sie noch nicht hervorgestülpt ist, und ungemein klein. Mit der Vergrösserung des Schlauchs aber wachsen sie in das kaum Glaubliche, während ihre Anzahl immer dieselbe bleibt. In der Zahl von 600 bis 650 stehen sie alternirend in 60 bis 70 Querreihen mit etwa 8 bis 10 Zellen in etwa 10 Längsreihen. Ihr buckelartiges Auf-

treiben ist vorwaltend eine Folge der Vergrößerung ihrer Zellkerne. Der den Genitalschlauch mit ausfüllende Fettkörper verdankt seine Grössenzunahme ebenfalls nur der Vergrößerung, nicht der Vermehrung seiner Zellen.

Die Dicke der Geschlechtsröhre ist unabhängig von der Entwicklung der Eier. Erst im Hummelkörper geht die Embryonalbildung vor sich; der Embryo erlangt aber seine wurmförmige Gestalt schon vollkommen im Ei. Nach seinem Auskriechen lassen sich alle seine Veränderungen im Hummelkörper auf Wachsthumerscheinungen zurückführen, wozu er auch bereits hier schon keiner weiteren Nahrungsaufnahme bedürftig zu sein scheint.

Ein ähnlich interessantes Thier ist der Rübennematode *Heterodera Schachtii* Schmdt. nach den Beobachtungen von Adolf Strubell.

Das Männchen, das eine Grösse bis 1 mm erreicht, trägt alle Merkmale eines echten Nematoden an sich. Eine Eigenthümlichkeit zeigt nur die kappenartige Erhebung am Kopfe. Aus 6 vorspringenden Lamellen bestehend ist sie ein vortrefflicher Bohraparat, der daher auch nur den freibeweglichen Männchen und den Larven zukommt, während sie den Weibchen und den sessilen Larven fehlt. Cuticula, Subcutanschicht, Hautschlauch, Excretionsgefäss sind ganz ähnlich den entsprechenden Partien anderer Nematoden. Die Leibeshöhle wird fast vollkommen ausgefüllt durch Darm und Geschlechtsorgane. Der Verdauungsapparat beginnt mit der Mundspalte; ihr folgt das cylindrische Rohr der Mundhöhle, die sich bald birnenförmig erweitert. In sie hinein ragt ein kräftiger Stachel, der ein Stechorgan ist. Der Mundhöhle reiht sich der 3 Mal sich erweiternde Oesophagus an, dem der cylindrische Darm folgt. Der Geschlechtsapparat ist sehr einfach, zwischen keimbereitenden Hoden und Samenleiter ist kaum ein Unterschied wahrzunehmen.

Das Weibchen ist in seiner Gestalt einer Citrone zu vergleichen von 0,8 bis 1,3 mm Länge. Der vordere Fortsatz hat die Form eines mit einem Stachel versehenen Flaschenhalses, das hintere Ende trägt in seiner zapfenartigen Hervorragung den Vulvaspalt. Ganz in der Nähe desselben ist der After, der infolge einer Dislocation an diese Stelle gekommen ist, denn ursprünglich liegt er auf der Bauchseite. Die äussere Bedeckung ist wie beim Männchen, nur spärlicher, und besonders ist es der Hautschlauch, der um so mehr schwindet, je älter das Weibchen wird. Der Darm gliedert sich in die 3 bekannten Abschnitte. Die Kopfkappe fehlt; der Stachel ist länger und schwächer als beim Männchen. Der Genitalschlauch wird, wie gewöhnlich bei Nematoden, von 2 Schläuchen mit gemeinsamem Endstück gebildet. Als accessorische Bildung ist ein rundlicher Pfropfen zu erwähnen, der der vagina anhängt und als eine Schutzeinrichtung für entweichende Eier aufzufassen ist.

Die zu vollen Geschlechtsthieren sich entwickelnden Embryonen machen interessante Metamorphosen durch und zwar diejenigen, die sich zu Männchen entwickeln, complicirtere, als die zu Weibchen heranreifenden.

Nachdem der Embryo mit allen Organen ausgerüstet ist, die zu einem selbständigen Leben befähigen, sprengt er die Eischale und gelangt in den Leib der Mutter, die bereits während seiner Entstehung verstorben ist und ihn nur noch als Schutzhülle umgiebt. Er wandert durch die Vulva in den umgebenden Erdboden als 0,36 mm grosses Würmchen aus, stösst beständig seinen Stachel vor- und rückwärts, um eine Nährpflanze zu

finden. Hat er sie gefunden, so wird durch die Stossbewegung des Stachels die Epidermis aufgerissen und der Wurm kriecht in tangentialer Richtung vorwärts. Das centrale Leitbündel der Wurzel bleibt immer unversehrt. Ist er hier zur Ruhe gelangt, so macht er eine Häutung durch und schwillt zu einem plumpen Gebilde an, das keinerlei Bewegung mehr zu erkennen giebt. Nach und nach bauscht sich der Körper unter reichlicher Nahrungsaufnahme immer mehr auf, so dass die Epidermis der Wurzel allmählich nach aussen vorgewölbt wird.

Bis hierher gleichen sich alle Individuen. Während aber nun bei denjenigen, die sich zu Männchen umwandeln, das Wachstum aufhört, schreitet es bei den anderen weiter fort, die sich nun bald durch das Auftreten einer Vulva als Weibchen zu erkennen geben. Nach vielfachen Wachstumsvorgängen erreichen sie endlich die oben beschriebene Organisation. Bei der ausserordentlichen Ausdehnung des Thieres platzt nun auch die Wurzelepidermis und das Thier tritt mit seinem Hinterende aus der Wurzel aus. In dieser Lage wird wahrscheinlich der Befruchtungsakt vollzogen.

Sind die Würzelchen der Pflanzen zu dünn, so kommt es nicht zu einem eigentlichen Entoparasitismus; die Würmer dringen dann nur mit dem Kopfe in die Pflanze ein, die schädliche Einwirkung auf die Pflanze bleibt aber dieselbe. Uebrigens ist die Einwanderung nicht nothwendige Bedingung der Entwicklung. Es ist Dr. Strubell gelungen, Larven in humusreicher Erde in die späteren Entwicklungsstadien überzuführen.

Die Entwicklung des Männchens geht anders vor sich. Es sistirt von einer bestimmten Zeit an seine Nahrungsaufnahme; sein ganzer Inhalt zieht sich von der Chitinwand zurück und umgiebt sich mit einer sehr zarten, biegsamen Membran. Der innere Wurm wird schmaler, die Cuticula dicker, ein neuer, kräftiger Stachel bildet sich aus, der Geschlechtsapparat wächst zu einer schlanken Röhre aus und bald sind in ihm Spermatozoen zu erblicken. Bei seinem weiteren Wachstum muss sich der Wurm in seiner alten Haut krümmen und sieht bald aus wie ein im Ei aufgerollter Embryo. Jetzt sprengt er seine Larvenhülle, durchbohrt die Epidermis der Wurzel, wandert in die Erde aus und sucht das Weibchen. Nach der Befruchtung geht er rasch zu Grunde, so dass seine Ueberreste nicht selten am Eiersacke des Weibchens hängen bleiben. Diese letzte Entwicklung des Männchens vollzieht sich in 4 bis 6 Tagen, während die ganze Entwicklung vom Ei bis zum geschlechtsreifen Thiere 4 bis 5 Wochen in Anspruch nimmt. Im Laufe eines Sommers können demnach bequem 5 bis 6 Generationen auf einander folgen. Schon bei der Annahme, dass sich 5 Generationen folgen und jedes Weibchen 300 Nachkommen hat, von denen die Hälfte Weibchen sein mögen, kann ein einziges Pärchen in einem Jahre eine Nachkommenschaft von 151 Milliarden haben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [1894](#)

Autor(en)/Author(s): Ebert Robert

Artikel/Article: [III. Ueber Allantonema mirabile, Sphärularia bombi und Heterodera Schachtii 1018-1021](#)