

~~DAMMKAER~~
P. 143

ARCHIV
FÜR
NATURGESCHICHTE.

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,
FORTGESETZT VON W. F. ERICHSON.

IN VERBINDUNG MIT
PROF. DR. LEUCKART IN GIESSEN

HERAUSGEGEBEN
VON

DR. F. H. TROSCHEL,
PROFESSOR AN DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BONN.

VIER UND DREISSIGSTER JAHRGANG.

34 (1)

Erster Band.

Mit 10 Tafeln.



Berlin,
Nicolaische Verlagsbuchhandlung.
(A. Effert und L. Lindtner.)
1868.

Sa lensky, W.
1868.

Sphaeronella Leuckarti 1),

ein neuer Schmarotzerkrebs.

Von

W. Sa lensky

aus Charkow.

(Hierzu Taf. X.)

Während meines Aufenthaltes in Neapel im April und Mai d. J. fand ich an einer Amphitoë sp. 2) einen kleinen

1) Ich erlaube mir die hier zu beschreibende Form meinem hochverehrten Lehrer Hrn. Prof. Leuckart zu widmen, um so mehr, als die nachstehenden Untersuchungen unter seiner speciellen Leitung gemacht wurden.

2) Da ich diese Art der Amphitoë in keinem der mir zu Gebote stehenden Verzeichnisse von Amphipoden auffinden konnte, so erlaube ich mir beiläufig eine kurze Charakteristik derselben zu geben.

Der Kopf ist abgerundet, ohne Rostrum. Die vorderen Antennen doppelt so lang, als die hinteren und aus einem zweigliedrigen Schaft und einer 16-gliedrigen Geißel zusammengesetzt. Die hinteren Antennen weisen einen 3-gliedrigen Basalschaft und eine 5—6-gliedrige Geißel auf. Der Rücken ist leicht abgerundet und ist nicht mit Dornen besetzt. Die Augen sind fast rund. Das erste Fusspaar ist bedeutend kräftiger als das zweite und endigt mit einer grossen Kralle; das letzte Paar der Thoracalfüsse ist bei weitem das längste von allen. Von den sechs Paar Afterfüssen sind die drei vorderen Paare bedeutend länger. Das Abdomen endigt mit einer dreieckigen Platte. Fundort an der Dogana immaculata im Golf von Neapel.

*

parasitischen Krebs, der meines Wissens noch nicht beschrieben ist. Das Thier fand sich in der Bruthöhle der Weibchen und an der unteren Fläche der entsprechenden Brustsegmente der Männchen und war an den äusseren Bedeckungen des Wirthes mittelst eines besonderen Saugapparates befestigt. In der Regel war an jedem Wirth nur ein Exemplar oder deren zwei (dann Männchen und Weibchen) zu finden, aber bisweilen kamen noch einige junge dazu, welche dann an der Platte epimerisch sich befestigten. Die Weibchen lassen sich schon mit blosser Auge wahrnehmen und erscheinen als kugelige Körper von grüner Färbung.

Die weibliche Form (Taf. X. Fig. 1), von ungefähr 1,5 Mm. Länge, ist von kuglicher Gestalt mit einem nur verhältnissmässig sehr kleinem Kopfsegmente. Die ganze Kugel entspricht dem thoracalen Theile des Körpers der verwandten Formen. Das Kopfstück ist mit einem viereckigen Schilde bedeckt, welches sich nach vorne zu verengt. Die Seitenränder schlagen sich nach dem Bauche um, während der hintere Rand sich scharf von dem Abdomen absetzt. Die Bauchränder des Schildes sind mit Haaren besetzt. Am vorderen Theile des Schildes sind kleine Einschnitte für die Insertion der Antennen. Es ist dieses das vordere, allein bei der erwachsenen Form vorkommende Paar und besteht aus drei Gliedern. Im Ruhezustande liegen die Antennen horizontal. Jedes Glied trägt eine kleine Borste, nur das Endglied läuft in eine grosse aus. Tasthaare sind nicht vorhanden. Die Mundtheile stellen eine Saugröhre dar und besitzen ein besonderes Chitingertist (Taf. X. Fig. 2). Von der Seite gesehen erscheint der Apparat von konischer Gestalt.

Die Rückenfläche des Gerüstes stellt eine vorn zugespitzte viereckige Platte dar, welche am hinteren Rande jederseits einen Chitinhöcker trägt, mittelst dessen sie mit dem Kopfschilde articulirt. An der Bauchfläche ist der Saugapparat mit einer länglich rhomboidalen Platte belegt; sie besteht aus zwei dreieckigen Stücken, einem rechten und einem linken, welche mit ihrer Basis unter

einem stumpfen Winkel zusammenstossen, so dass die ganze Platte mehr oder weniger gewölbt erscheint. Die Längslinie, an der die beiden constituirenden Stücke zusammenstossen, markirt sich als beträchtlich nach innen vorspringende Leiste. Die Seitentheile des Saugapparates sind jederseits mit einem schmalen Chitinstreifen belegt, welcher von dem Seitenrande der Rückenplatte seinen Ursprung nimmt, erst vor- und abwärts zieht und sich alsdann nach oben und vorn krümmt, um mit seinem Gegenstücke vor der Spitze der Rückenplatte zu convergiren. Auf den vorderen Enden aller so eben beschriebenen Chititheile des Saugapparates ist ein gleichfalls chitinöser Ring aufgesetzt. Er besteht aus zwei Halbkreisen, welche an der dorsalen und ventralen Fläche zusammenstossen. An der Ventralvereinigung bilden die Enden der beiden Halbringe einen Vorsprung nach innen. Der eigentliche Saugapparat stellt ein flaches napfförmiges Gebilde dar, welches an seinem Boden eine kleine Oeffnung zeigt — den Mund. Der Rand des Saugnapfes ist mit einer Membran versehen, welche, in Radiärfalten gelegt, einem Wimperkranz täuschend ähnlich ist. Der Saugnapf zeigt an seiner dorsalen Fläche einen Längsschlitz, welcher von einem Chitinstäbchen ausgefüllt wird. Dieses Chitinstäbchen ist hinten kugelförmig aufgeschwollen und läuft jederseits in eine lange und platte Chitinspange aus; letztere wendet sich nach dem Rückenschilde zu und stützt sich auf denselben an der Stelle, wo der seitliche Chitinstreifen des Saugapparates entspringt. Der Saugnapf ist mit dem Stützring mittelst einer dünnen Membran verbunden. Schliesslich ist noch ein Stäbchen zu erwähnen, welches jederseits neben der Bauchplatte der Länge nach verläuft und sich nach dem oberen Ende verjüngt, um sich mit dem entsprechenden der anderen Seite vor dem seitlichen Chitinstreifen an vereinigen. Sie dienen hauptsächlich den rudimentären Kiefern zur Stütze, welche jederseits neben dem Saugnapfe angebracht sind. Es sind nämlich zwei Paar solcher Kiefern vorhanden, welche eingliedrig sind und an ihrem Ende eine Borste tragen.

Der ganze Saugapparat inserirt sich an einem complicirten System von Chitingebilden. Die hauptsächlichsten derselben sind zwei Streifenpaare, von denen das eine in der Mitte des Körpers longitudinal verläuft, das andere aber nach rück- und abwärts geht und sich unten gabelförmig spaltet. Das zuletzt erwähnte Plattenpaar dient gleichzeitig den Maxillarfüssen zur Stütze.

Das erste Paar der Maxillarfüsse (Taf. X. Fig. 3) besteht bloss aus dem Thoracalgliede nebst einer Kralle. Dieses Glied ist von unregelmässiger Gestalt, trägt oben einen Borstenkamm und unten einen Höcker. Nach der Basis zu ist das Glied verengt und läuft in einen Fortsatz, den Gelenkfortsatz, aus. Die Krallen sind stark entwickelt, nach unten gekrümmt und in fortwährender Bewegung. Das zweite (Taf. X. Fig. 4) Paar der Maxillarfüsse besteht aus drei Gliedern, von denen das erste stark entwickelt, aufgetrieben und an der Innenfläche mit Haaren besetzt ist. Die beiden übrigen Glieder sind bedeutend kleiner; das letzte trägt an der Innenfläche eine Borste und läuft in eine Kralle aus.

Der Thoracaltheil ist kugelförmig und bildet bei weitem den grössten Abschnitt des Körpers. Bei den jungen Weibchen ist er dicht mit Haaren bestetzt, welche sich mit zunehmendem Alter allmählich verlieren. An der Bauchfläche trägt er zwei Paar rudimentärer Schwimmfüsse, und ein Paar rudimentärer Furcalanhänge, welche aus einem Gliede bestehen und in zwei Borsten auslaufen. Am hinteren Körperende gewahrt man ein Gebilde, welches zwei Genitalöffnungen zeigt und deshalb Genitalplatte (Taf. X. Fig. 5) genannt werden kann. Sie hat die Gestalt einer liegenden 8; der obere Theil ihrer Innenränder ist fein behaart. Die Genitalöffnungen selbst sind halbmondförmige Spalten, die den oberen Theilen der Genitalplatte anliegen. Diese Gebilde entwickeln sich erst zur Zeit der Geschlechtsreife, obgleich sie im rudimentären Zustande bereits bei den so eben aus der Puppenhaut geschlüpften Weibchen existiren.

Die Untersuchung der inneren Theile des Thieres

wird durch den Fettkörper sehr erschwert, welcher alle Organe im Thorax dicht einhüllt. Ohne Präparation ist dieselbe nicht gut möglich. Und auch diese bietet wegen der Kleinheit des Thieres manche Schwierigkeiten. Die beste Methode der Untersuchung besteht in der Anfertigung von Querschnitten (Taf. X. Fig. 1).

Die Körperbedeckung unseres Thieres besteht aus einer Cuticular- und Hypodermissschicht. Die Cuticularschicht erscheint als eine structurlose, durchsichtige, gelbliche Membran von 0,0015 Mm. Dicke. Stellenweise ist die Cuticula mit Haaren bedeckt; weder eine Schichtung noch Porenkanäle liessen sich an ihr unterscheiden. Die an die Cuticula sich dicht anlegende Hypodermis besteht aus einer Schicht schöner, grosser, polygonaler Zellen (Taf. X. Fig. 6 A. B.). Diese messen 0,012 Mm., besitzen eine deutliche Membran, einen nicht weniger deutlichen Kern und ein feinkörniges Protoplasma. Bei Einwirkung von Alkohol hellt sich das Protoplasma auf.

Die Zellen liegen im allgemeinen dicht aneinander gedrängt, lassen jedoch an einigen Stellen zwischen sich eine dünne stärker lichtbrechende Intercellularsubstanz wahrnehmen. Die Bewegungen des Thieres bestehen vorzüglich aus einer Verkürzung des Körpers in seiner Längsaxe, welche durch die Thätigkeit der Länge nach unter der Haut verlaufender Muskelfasern bedingt wird. Vom Nervensystem und den Sinnesorganen konnte ich an meinen Präparaten keine Spur nachweisen. Die Leibeshöhle ist von einer hellen gelblichen Flüssigkeit erfüllt, welche bei der geringsten Verletzung der äusseren Bedeckungen massenhaft hervorquillt. Der Darmkanal zieht sich durch die ganze Länge des Thieres, um hinten vermuthlich blind zu endigen, da ausser den Genitalöffnungen keine andere nachzuweisen ist. Er hat die Form eines cylindrischen Rohres und kann nur an Querschnitten dargestellt werden. Er ist dicht umlagert von den breiten, grünlichen Lappen des Fettkörpers. Der Fettkörper schliesst eine Menge von Fetttropfen in sich ein und hat keine beständige Gestalt bei den einzelnen In-

306 *Salenskij*: *Sphaeronella* *Leuckarti*.
dividuen. Gewöhnlich lässt er zwei grosse, vorn mit einander verbundene Seitenlappen und einen mittleren ventralen unterscheiden. Die Genitalorgane stellen einen röhrenförmig ausgezogenen Schlauch dar, der an Länge den Körper bedeutend übertrifft und derart gewunden ist, dass man an ihm einen mittleren quer am Rücken gelagerten Abschnitt unterscheiden kann, dessen beide Enden sich nach hinten und unten fortsetzen, um in zwei ventrale Abschnitte überzugehen, welche von hinten nach vorn verlaufen und vorn blind endigen. In der ganzen Ausdehnung dieser Röhre kann man zwei Bestandtheile wahrnehmen, von denen der innere aus einem Protoplasma mit eingebeteten Kernen, der äussere aus reifen Eiern besteht. In Bezug auf diesen histologischen Bau der Genitaldrüse weicht unser Thier von den übrigen Siphonostomen ab, und nähert sich mehr den Isopoden. Hier, wie dort nehmen die unreifen Eier die innere Partie, die reifen die äussere der Genitaldrüse in Anspruch. Ausführungsgänge der Genitaldrüse konnte ich nicht auffinden, obgleich ich Schnitte durch die unteren Theile des Ovariums und die Kittdrüsen anfertigte. Im unteren Theile des Körpers liegen zwei grosse Drüsen, deren Zellen mit einer stark lichtbrechenden Substanz erfüllt sind. Es sind dieses eben die Kittdrüsen. Sie haben eine fast birnförmige, leicht gebogene Gestalt und liegen dermassen fest den unteren Theilen der Eierstöcke an, dass sie sich schwer von denselben isoliren lassen. Ihre peripherische Schicht ist von lobulärem Bau und lässt nur stellenweise eine zellige Structur deutlich erkennen; die centrale ist in der Regel mit einer stark lichtbrechenden Kittmasse erfüllt. Die beträchtliche Entwicklung dieser Drüsen, so wie auch der Genitaldrüsen, steht mit der enormen Fertilität des Thieres im Zusammenhang.

Die männliche Form (Taf. X. Fig. 8), 0,21 Mm. in der Länge, ist bedeutend kleiner als die weibliche und weicht von ihr dem Baue nach bedeutend ab. Die beiden Körperabschnitte setzen sich beim Männchen nicht so scharf von einander ab, wie beim Weibchen, da seine

Sphaeronella *Leuckarti*. *Leuckarti* *Leuckarti* 307
Form etwas schwächtiger ist. Der Rückenschild bedeckt nicht bloss den Kopf, sondern auch einen Theil des Thoracalsegmentes und endigt mit einem behaarten Rande, der sich nach der Bauchfläche umschlägt. An seinem vorderen Rande kann man drei lappenförmige Auswüchse unterscheiden, von denen der mittlere der grössere ist. Die Antennen sind nicht in Ausbuchtungen des Rückenschildes eingepflanzt, wie bei den Weibchen, sondern inseriren sich an seiner unteren Fläche. Die Bildung des Saugapparates, so wie der rudimentären Kiefer und des ersten Paares der Maxillarfüsse ist der der Weibchen entsprechend. Das zweite Paar der Maxillarfüsse jedoch bietet einige Verschiedenheiten (Taf. X. Fig. 9). Ihr Basalglied ist eckiger und mehr behaart an der Innenfläche, an welcher ein Höckerchen mit mehreren Borsten sitzt. Die Krallen des letzten Gliedes ist an ihrem Ende fingerförmig gezähnt. Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal bietet das Vorhandensein zweier griffelförmiger Beine, welche sich zwischen dem zweiten Paar der Maxillarfüsse inseriren. Sie bestehen bloss aus einem am Ende zugespitzten und hakenförmig gekrümmten Gliede und dienen höchst wahrscheinlich ebenso wie das zweite Paar der Maxillarfüsse zum Festhalten der Weibchen während der Begattung. Zwischen diesen Beinen befindet sich ein oblonger Chitinring, der möglicher Weise gleichfalls bei der Copulation eine Rolle spielt. Die drei Paare rudimentärer Schwimmfüsschen sind beim Männchen mehr entwickelt und von einander verschieden. Sie sind sämtlich eingliedrig, aber die ersten zwei Paare tragen an ihrer unteren Fläche einen Fortsatz, haben eine etwas gekrümmte Form und endigen mit zwei langen Borsten, welche über den Rand des Körpers hervorragten. Das dritte Paar befindet sich zwischen dem zweiten und endigt mit vier kurzen Borsten.

In Bezug auf den inneren Bau bin ich im Stande nur wenig mitzutheilen, da das Männchen bei seiner Kleinheit besonders schwer zu untersuchen ist. Die Genitaldrüsen befinden sich, wie ich zu sehen glaube, im

vorderen Theile des Körpers, hinter dem Saugapparate und erscheinen als zwei durchsichtige, ovale Massen, deren Structur nicht genau zu unterscheiden ist. Im unteren Theile des Körpers gewahrt man auch zwei grosse rundliche Organe, welche den Kittdrüsen der Weibchen entsprechen dürften und möglicher Weise sich bei der Bildung der Spermatophoren betheiligen. Das Männchen sitzt gewöhnlich am Wirthe unweit des Weibchens und befestigt sich an den Plates epimeriens. Nur einmal hatte ich Gelegenheit ein Männchen auf einem Weibchen sitzend, wahrscheinlich in Copula, zu beobachten. Das Männchen haftete an der unteren Fläche des Thoracalsegmentes des Weibchens, dicht an der Genitalöffnung.

An mehreren Weibchen gewahrte ich Gebilde, ähnlich denen, die von Claus an Caligus gesehen und von ihm als Spermatophoren gedeutet wurden. Sie sind flaschenförmig und mittelst eines Stieles neben der Genitalöffnung befestigt. Ihre Gestalt entspricht der von Claus abgebildeten, so dass ihre Deutung, meiner Meinung nach, unzweifelhaft ist.

Die Form der Eiersäckchen ist eine birnförmige, und ihre Zahl ist sehr verschieden bei den einzelnen Individuen, denn sie beträgt, merkwürdiger Weise, je nach der Grösse des Weibchens von 8 bis 14 und selbst in manchen Fällen bis 18. Sie sitzen gewöhnlich rund herum um den Leib des Weibchens mittelst des Secretes der Kittdrüsen an den Plates epimeriens oder den äusseren Bedeckungen der Bauchsegmente des Wirthes. Die Eier in den einzelnen Eiersäckchen sind in verschiedenen Entwicklungsstadien, so dass man bei ein und demselben Thiere mehrere Phasen gleichzeitig sehen kann, wobei die jüngern in der Regel dem Leibe der Mutter näher sitzen, als die älteren. Die jüngsten Eier, die noch keine Spur der Entwicklung zeigen, haben ungefähr 0,018 Mm. im Durchmesser und sind mit einer Dottermembran umhüllt. An diesen Eiern konnte ich mit Deutlichkeit nur eine Haut unterscheiden; sollte eine zweite dennoch schon vorhanden sein, so müsste sie

sehr dicht der Dotterhaut anliegen und darum sich der Beobachtung entziehen. Die Existenz eines Keimbläschens liess sich nicht nachweisen. Die jüngsten von mir beobachteten Eier waren schon im Begriff der Theilung und liessen sechs Furchungskugeln unterscheiden, welche keineswegs von gleicher Grösse waren. Der Klüftungsprocess geht hier nicht so gleichmässig, wie bei den übrigen Copepoden, vor sich, der ganze Dotter klüftet sich nämlich nicht gleichzeitig, sondern die eine Hälfte viel rascher als die andere. In diesem frühesten Stadium, welches auf Taf. X. Fig. 10 abgebildet ist, bestand die Hälfte des Dotters aus fünf Furchungskugeln, von denen eine die übrigen um das Doppelte an Grösse übertraf, während die andere Hälfte noch ganz intact war und auch später verblieb, um zum Nahrungsdotter zu werden. In diesem Stadium schon ist der ganze Dotter also in Bildungs- und Nahrungsdotter gesondert. Das folgende Stadium zeigte eine weiter fortgeschrittene Theilung des Bildungsdotters. Derselbe erscheint jetzt als ein Haufen von kleinen Zellen mit deutlich hervortretenden Kernen und nimmt fast den halben Theil des Dotters in Anspruch (Taf. X. Fig. 11). Darauf theilen sich die Furchungskugeln immer mehr und mehr und bilden bald eine Schicht, welche immer mehr nach unten zu wächst, immer dünner wird, so dass sie endlich den Nahrungsdotter in Form einer Blase umhüllt. Schliesslich besteht sie aus einer Schicht von runden gleichen Zellen (Taf. X. Fig. 13). Wir haben also als Endresultat der Dotterklüftung die Bildung der Keimscheibe vor Augen. Der Klüftungsprocess geht so rasch vor sich, so dass die ersten Stadien bis zur Bildung der Keimscheibe verhältnissmässig nur sehr selten angetroffen werden. Die folgenden Veränderungen im Dotter bestehen in starker Vermehrung der Zellen der Keimscheibe an einem Pole des Eies, welchen wir den oberen nennen können, weil er dem Kopftheil des späteren Embryo entspricht. Die Folge dieser Zellenvermehrung ist eine Verdickung des betreffenden Poles, welche man die Kopfkappe nennen könnte, weil sie in der That der gleichnamigen

Bildung bei den übrigen Arthropoden entspricht. Diese Verdickung liegt anfangs in der Mittellinie des oberen Endes (Taf. X. Fig. 14), breitet sich aber alsdann mehr nach den Seiten aus, wodurch die ersten Spuren der Symmetrie am Kopfende angedeutet werden; sie scheint in einem etwas späteren Stadium in Form zweier symmetrischen Wülste, welche auf den darunterliegenden Nahrungsdotter drücken und ihn eine etwas verengte Form im oberen Ende annehmen lassen. Die Contouren der Zellen im oberen Theile des Dotters werden jetzt undeutlich, während die Zellen im unteren Theile eine cylindrische Gestalt annehmen und eine einfache Schicht darstellen. In solchem Zustande scheint das Ei bis zur Bildung der ersten Anhänge zu bleiben; wenigstens habe ich keine dazwischen befindliche Stadium beobachtet. Die Grösse des Eies ist dieselbe wie zu Anfang der Klüftung. Die ersten bemerkenswerthen Veränderungen im Embryo bestehen darin, dass von beiden Seiten der gebildeten Kopfköimwülste je ein Paar Anhänge, die späteren Antennen der Larve, hervorzunehmen. Dieselben sind von gleicher Form und Grösse, entsprechen aber in diesem Stadium natürlich nur den Schaftgliedern der späteren Antennen (Taf. X. Fig. 15). Wir haben also gleichsam ein Naupliusstadium im Ei vor uns, welches von dem gleichnamigen freilebenden Stadium der übrigen Copepoden nur insofern verschieden ist, als es noch der definitiven Entwicklung entbehrt, namentlich noch keine Haare und Borsten oder anderen Einrichtungen zum Schwimmen besitzt. Es bedarf aber auch nicht dergleichen, weil die Naupliusform im Ei bleibt und sich hier weiter metamorphosirt. Vermuthlich dauert das Naupliusstadium ziemlich lange Zeit, da man sehr oft die Embryonen in diesem Stadium antrifft.

Das bisher beschriebene bezog sich auf die Veränderungen der Kopfwülste und der Keimscheibe; Rücken und Bauchfläche liessen sich nicht von einander unterscheiden. In dem folgenden Stadium wachsen die Kopfwülste immer mehr nach unten zu, und um dieselbe Zeit tritt an

der späteren Bauchfläche eine Verdickung der Keimbaut auf, in Form eines breiten Wulstes, welcher dem Keimstreif der übrigen Arthropoden entspricht. Ob dabei auch ein Paar Keimwülste als Andeutungen der Symmetrie auftreten, muss ich dahingestellt sein lassen; die Durchsichtigkeit des Keimstreifens und die Undurchsichtigkeit des Nahrungsdotters lassen diese Frage nicht entscheiden. Die Hauptsache ist die, dass im folgenden Stadium von beiden Seiten des Keimstreifens gleichzeitig und in gleichen Abständen sechs Paar Anhänge von gleicher Grösse sprossen (Taf. X. Fig. 16). In diesem Stadium kann man schon die Mundöffnung unterscheiden. Sie bildet eine quere unten gebogene Spalte, welche zwischen dem neu erschienenen ersten Paar der Anhänge, den späteren Kieferanhängen, liegt. Während diese Vorgänge ablaufen, erscheint vorn auf dem Rücken ein kleiner länglicher Körper mit ziemlich unregelmässigen Contouren, welcher stark lichtbrechend ist und den Krystallkörper darstellt. In diesem Stadium lässt sich auch schon die zweite Hülle an dem Ei erkennen in Form einer zarten structurlosen Membran, welche den ganzen Körper umgibt und sich etwas von der Dotterhülle abhebt. Die Mundgrube vertieft sich mehr und mehr, so dass ihre Fortsetzung endlich bis zum Nahrungsdotter reicht und einen feinen Kanal, den primitiven Oesophagus darstellt. Die Verhältnisse zwischen beiden Antennen verändern sich auch und zwar in der Weise, dass die inneren in ihrem Wachstum zurückbleiben und schon in diesem Stadium etwa halb so gross, wie die äusseren sind.

Von den sechs Paaren der später erschienenen Anhänge behalten im folgenden Stadium die beiden ersten ihre Grösse bei, während die übrigen stark zu wachsen anfangen. Am meisten wachsen die zwei folgenden Paare, die Maxillarfüsse; sie übertreffen bald bedeutend an Grösse alle übrigen Anhänge und nehmen eine gekrümmte Form an und zwar so, dass das erste seine Convexität nach aussen, das zweite aber nach innen kehrt (Taf. X. Fig. 18). Der Keimstreif verdickt sich immer mehr und mehr und

wächst stärker nach hinten gegen die Rückenfläche zu, wo man in diesem Stadium gleichfalls schon einige Veränderungen bemerken kann. Es lässt sich namentlich eine Differenzirung des Rückenschildes unterscheiden, welche wahrscheinlich durch das Wachsthum der Kopfwülste nach unten und hinten entsteht. Eine solche Art der Entstehung ist um so wahrscheinlicher, als in diesem natürlich rudimentären Zustande des Rückenschildes man noch keine obere und keine seitliche Contour erkennen kann. Dasselbe stellt jetzt eine dünne Lamelle dar, welche ununterbrochen von dem Kopfe bis zur Basis des letzten Fusspaares hinzieht und hier durch deutliche Contour nach hinten, resp. unten begrenzt wird. Wir haben gesehen, dass der Keimstreif stark nach hinten wächst; hier verdickt er sich bedeutend und stellt so ein Gebilde dar, welches der Schwanzkappe der übrigen Arthropoden analog ist und sich von derselben eigentlich nur durch ihr späteres Auftreten unterscheidet. Diese Schwanzkappe zeigt bald darauf eine so bedeutende Verdickung, dass sie bereits ein Viertel des ganzen Eies in Anspruch nimmt; sie biegt sich nach unten und reicht fast bis zum unteren Ende des Rückenschildes. Zwischen beiden bleibt noch ein kleiner Streifen der Keimhaut. An beiden Enden dieses Streifens sprossen jetzt als unmittelbare Verlängerung zwei kleine Anhänge — die Ursprünge der späteren Furca — welche auf der Schwanzkappe, wie ein Reiter auf dem Pferde, sitzen (Taf. X. Fig. 18 B). Die Schwanzkappe wächst jetzt mehr nach oben und erreicht endlich die untere Contour des Rückenschildes. Jetzt verdeckt sie den mittleren verbindenden Streifen nebst den beiden Anhängen der rudimentären Furca; später wächst sie auch in die Breite und giebt der späteren unteren Abtheilung des Rückenschildes seinen Ursprung. Diese untere Abtheilung verwächst schliesslich mit dem Haupttheile des Rückenschildes und überdeckt das letzte Paar der Schwimmfüsse und einen Theil der Furca. Das letzte Paar der Anhänge — die späteren Schwimmfüsse der Larve — bleiben auch nicht ohne Veränderung. Sie

wachsen fort, und obgleich ihr Wachsthum nicht so schnell ist wie das der Maxillarfüsse, so überwachsen sie doch die äussere Contour des Keimstreifens und spalten sich dann der Länge nach bis ungefähr zu ihrer Mitte. Sie bestehen also schon in diesem Stadium aus dem Basalgliede und zwei seitlichen Aesten. Diese Spaltung ist auf der Tafel nicht abgebildet, weil die inneren Aeste von den äussern verdeckt sind.

Wir haben gesehen, dass die Mundspalte eine etwas gekrümmte nach unten gebogene Form hatte. Später erleidet sie folgende Veränderungen. Ihr Rand verdickt sich an beiden Seiten so, dass die Mitte sich in eine Spitze nach unten auszieht (Taf. X. Fig. 19). Der untere Rand der Mundspalte wächst immer nach oben und überdeckt schliesslich die Spalte, so dass dieselbe, vom Bauch aus betrachtet, bis auf eine mittlere dreieckige Oeffnung unsichtbar wird. Die zuerst unbedeutenden Verdickungen erheben sich darauf über die Körperoberfläche des Embryo und erscheinen dann als zwei symmetrische sichelförmige Wülste, die mit ihren unteren Enden einander entgegen wachsen (Taf. X. Fig. 20). In dieser Zeit vertieft sich der Raum zwischen beiden so gebildeten Wülsten, und hiermit entsteht die erste Anlage der späteren Saugröhre, welche ihre definitive Ausbildung erst nach dem Ausschlüpfen der Larve erlangt.

In dem zuletzt durch die Bildung der Furca charakterisirtem Stadium wächst der Embryo vorzüglich in die nach, und da er am vorderen Theile breiter ist, als am hinteren, so wird dabei aus einer ovalen eine birnförmige Gestalt. Die Hüllen, welche ziemlich elastisch sind, wiederholen in allem die Form des Embryo. — Noch vor der Bildung der Saugröhrenwülste, gleichzeitig mit der ersten Anlage der Furca, lässt sich am oberen Pole des Embryo, etwas über der Mundöffnung eine kleine Verdickung des Keimstreifens erkennen, welche merklich über die übrigen Theile hervortritt. Dieser Theil vergrössert sich in den folgenden Stadien immer mehr und bildet ein Organ, welches gewissermassen der Ober-

lippe der übrigen Lernacadenlarven entspricht (Taf. X. Fig. 18 c).

Die folgenden Stadien charakterisiren sich durch die definitive Entwicklung der Organe, d. h. durch die Bildung der Borsten und Haare, und durch die Segmentirung der Anhänge. Dem nächsten Stadium, welches ich am häufigsten zu untersuchen Gelegenheit hatte, gehörten Embryonen von 0,11 Mm. in der Länge an (Taf. X. Fig. 21). Das Rückenschild ist hier beinahe ausgebildet. Es differenzirt sich schon in seinem oberen Theile und überdeckt nach unten die Furca und die Schwimmfüsse. Eine sehr wichtige Erscheinung in diesem Stadium ist die Bildung des Cyclopodenauges in Form von zweien am oberen Theile etwas verdickten sichelförmigen Pigmentflecken, welche in der Mitte sich berühren und eine x-förmige Figur darstellen. Der Krystallkörper ist jetzt nicht mehr nachweisbar, vielleicht weil er von den Pigmentflecken verdukkelt wird. Der Oberlippenfortsatz erreicht in diesem Stadium seine grösste Entwicklung. Ein Verbindungskanal zwischen der Mundöffnung und der Dotterblase konnte ich, ungeachtet der Häufigkeit dieses Stadiums, nicht wahrnehmen. Die Oberlippe stellt sich als ein Conus mit breiter Basis dar und besitzt zwei seitliche von der Spitze zur Basis verlaufende Leisten. Die Antennen bekommen einen grossen schwertförmigen Fortsatz, welcher sich später chitinisirt und einen guten Ruderapparat für die Larve abgibt. Eine Gliederung ist noch nicht vorhanden, und das Schaftglied besteht noch aus einem Stücke. Wir haben früher gesehen, dass unter dem Munde zwei halbmondförmige Wülste auftreten, welche einander entgegen wachsen, um schliesslich zu einem Ringe zu verschmelzen und zur Anlage des Saugapparates zu werden. In dem uns jetzt beschäftigenden Stadium geht die Differenzirung noch weiter. Der ringförmige Wulst erhebt sich, bekommt mehr oder weniger die Form eines Kegels mit abgeschnittener Spitze. Seine Basis ist verdickt und die Oeffnung von einem Ringe eingefasst. Auf der Basalplatte des Kegels lassen

sich bald zwei kleine Grübchen bemerken, welche vorn recht und links gelagert sind; sie vergrössern sich und verschmelzen zu einer Grube, welche die ganze Basis bis auf einen schmalen peripherischen Streifen — den zukünftigen Stützring — in Anspruch nimmt. Die Kieferanhänge verändern sich wenig, weder an Gestalt noch an Grösse. Die Schwimmfüsse spalten sich noch weiter; es kann an ihnen nunmehr auch ein Basalglied und zwei Endglieder unterschieden werden. Jedes der Endglieder läuft in drei lange Haare aus (Taf. X. Fig. 21). Die Furca, welche auf Fig. 21 von den Schwimmfüssen bedeckt wird, ist von vier Gliedern gebildet, von denen das letzte gleichfalls zwei kleine Fortsätze trägt. In dieser Periode tritt noch ein Gebilde auf, welches bloss eine provisorische Bedeutung hat, da es bei der Häutung der Larve verloren geht. Es ist dies ein Bauchschild; es hat die Gestalt eines Dreiecks mit nach vorn gerichteter Basis und ist eine blosser Verdickung der Körperintegumente. Es hebt sich nach rückwärts, später jedoch erhält es eine mehr verticale Lage. Der Nahrungsdotter hat an Quantität abgenommen und eine Orangefärbung bekommen. Er häuft sich mehr am Rückentheile an, geht aber von da auf die Seitenflächen über.

Das nächste auf Taf. X. Fig. 22 abgebildete Stadium ist besonders dadurch charakterisirt, dass die Anhänge sich mehr differenziren; ihre Form wird mehr gestreckt. An den Kieferfüssen tritt eine Gliederung auf. Jeder Fuss zerfällt in drei Glieder, von denen das Basalglied das längste ist und das letzte Glied eine Borste, anstatt der spätern Klaue, trägt. Nach diesem Stadium verschwindet die Oberlippe allmählich, so dass der Raum zwischen ihr und dem Saugapparat, welcher bisher die Rolle der Mundhöhle spielte, von oben her jetzt offen ist. Die untere Wand der früheren Mundhöhle wölbt sich nach aussen hervor und scheidet zur Zeit des Ausschlüpfens der Larve die oben bei der erwachsenen Form beschriebene Rückenplatte des Saugapparates. Statt der verloren gegangenen Mundöffnung bildet sich nunmehr eine neue

am Grunde des Saugrohres. In dem letzten Stadium ist besonders eine Differenzirung der Gewebe bemerkbar. Es treten die Muskeln auf und, der Embryo wird beweglich, erhebt und senkt die Kieferfüsse.

Obgleich ich die letzten Stadien am häufigsten zu beobachten Gelegenheit hatte, war ich doch niemals Zeuge des Ausschlüpfens; indessen glaube ich, dass dieser Act sehr rasch durch eine starke Muskelaction vollzogen wird. Die ausgeschlüpfte Larve liegt noch einige Zeit im Eiersack eingeschlossen; Individuen in diesem Zustande trifft man fast bei jedem alten Weibchen. Die vollkommen ausgeschlüpfte Larve von 0,13 Mm. Länge (Taf. X. Fig. 23) vollzieht rasche Bewegungen mit Hilfe der Ruderantennen und der mit Borsten dicht besetzten Schwimmfüsse. Das Rückenschild dieser Form ist vorn gewölbt, seitlich verbreitert und zerfällt in zwei Abschnitte, die scharf von einander begrenzt sind. Der vordere grössere ist viereckig mit abgerundeten Ecken und bedeckt den ganzen Leib bis zu den Schwimmfüssen, während der untere trapezoidale nur die Schwimmfüsse und zum Theil die Furca bedeckt. Die vorderen Antennen sind viergliedrig und setzen sich je in eine breite und lange Borste fort. Die hinteren Antennen inseriren sich etwas vor dem Saugapparate an den Weichtheilen des Embryo und nicht wie bei der erwachsenen Form in Ausbuchtungen des Rückenschildes. Die unteren Antennen bestehen gleichfalls aus vier Gliedern, doch sind sie schwächer gebaut, haben eine nur kleine Borste und verbergen sich unter dem Rückenschild. Die Mundwerkzeuge bestehen aus Saugrohr und den rudimentären Kiefern, welche wohl keiner Function obliegen dürften. Der Saugapparat ist ganz ähnlich wie bei der ausgewachsenen Form gebaut, unterscheidet sich jedoch durch die Abwesenheit der Mundsaummembran. Die Kieferanhänge haben eine noch horizontale Richtung und können ihrer Kleinheit wegen leicht überschen werden. Das erste Paar der Maxillarfüsse besteht aus einem Gliede und einer Kralle. Die Glieder des zweiten Paares sind schlanker gebaut, als bei den ausge-

wachsenen Individuen; das letzte Glied läuft in eine schmale und zugespitzte Kralle aus. Die Schwimmfüsse bestehen aus einem Basalgliede und zwei Endgliedern, von denen das äussere drei, das innere vier gegliederte Borsten trägt. Das Abdomen besteht aus vier kleinen, schmalen Segmenten, von denen das vordere das grösste und an den Seiten mit je einer Borste besetzt ist. Das letzte Terminalglied, das mit zwei langen Borsten ausgestattet ist, stellt die Furca dar. Die Bauchfläche der Larve ist mit dem oben beschriebenen Bauchschilde belegt. Unter dem Bauchschilde liegt die Analöffnung in Form einer bogenförmigen Spalte. Etwas über der Saugröhre sieht man das Auge in Form von zwei sichelförmigen Pigmentflecken.

Um die weiteren Metamorphosen der Larvenform zu verfolgen, versuchte ich dieselbe mit Amphithoe zusammen zu setzen, doch erzielte ich dabei nicht die gewünschten Resultate, weil die Larven bald absterben. Indessen habe ich die Formen, welche zwischen der Larve und der definitiven Form liegen, an einzelnen Individuen beobachten können. Diese Beobachtungen habe ich leider nicht an Ort und Stelle, sondern erst später an den in Glycerin aufbewahrten Präparaten angestellt. Die Veränderungen, welche die Larve bei ihrer weiteren Umwandlung erfährt, sind so auffallend, dass sie kaum verstanden werden können, wenn nicht die nächst folgenden Stadien bekannt werden.

Das Stadium (Taf. X. Fig. 24), welches ich seiner Grösse nach für das nächste auf das Larvenstadium folgende halte, hat eine eiförmige Gestalt bei 0,12 Mm. Länge. Es ist dies ein von dicker Chitinwandung begränzter Sack, der auf seiner ganzen Oberfläche mit feinen Haaren bedeckt und mit einem gelblichen feinkörnigen Inhalt erfüllt ist. Weder innere Organe, noch selbst irgend welche Formelemente liessen sich im Inneren wahrnehmen; doch könnte möglicher Weise der Darmkanal vorhanden sein und nur durch die zahlreichen Körnchen verdunkelt werden. Am vorderen zugespitzten Ende findet sich ein Auswuchs, der dem Stirnfortsatz der übrigen Lernaca-

318/ die neubildende Salensky: *Hydrachne* — denn so darf wohl dieses Stadium gedeutet werden — zur Befestigung an den Plates epimeriens des Wirthes dient. Er besteht aus einer Substanz, welche das Licht stärker bricht, als das Chitin, und liegt theils innerhalb, theils ausserhalb der Puppe. Der innere Theil hat eine stumpf zapfenförmige Gestalt, der äussere eine trichterförmige. Die Wandungen des letztern sind in Längsfalten gelegt. Ungefähr in der Mittellinie liegt auf der Puppenhaut ein ziemlich complicirtes Chitingebilde, dessen Ursprung und Bedeutung mir unbekannt geblieben ist. Es besteht aus einem Chitinkreise, der in der Mitte durch eine Leiste in zwei Halbkreise getheilt wird. Neben und vor dem Chitinkreise liegt ein System von vier Plättchen, welche die Form eines M zusammensetzen. Das Ganze bietet Aehnlichkeit mit einem Querschnitte des Mundapparates, doch lässt es sich seiner Lage nach nicht als Ueberrest des genannten Apparates deuten. Es muss vielmehr als eine Neubildung im Bereiche des Rückenschildes betrachtet werden ¹⁾. Das Wachsthum geht in dieser Periode sehr rasch vor sich.

1) Ausser den beschriebenen Fortätzen, sind keine anderweitigen wahrnehmbar. Alle Erscheinungen in dieser Periode sprechen dafür, dass die Chitinhaut der Puppe sich in der Larvenhaut gebildet haben muss, ähnlich wie bei den Insekten und Acariden sich die Puppenhaut unter der Larvenhaut bildet. Wie ich kürzlich beobachtet habe, gehen bei dem Uebergange der Larve von *Atax ypsilophorus* in das Puppenstadium ganz ähnliche Processé vor sich. Die sechsfüssigen Larven dieser Hydrachne wandern bekanntlich vor ihrem Uebergange in den Ruhezustand in die Kiemen der Najaden ein, und befestigen sich zwischen den Kiemenblättern dieser Thiere. Die Beine verlieren bald darauf ihre Muskulatur, so dass bloss ihre Chitinscheiden zurückbleiben. Das Thier, noch von der Larvenhaut umhüllt, behält alle Organe der Larve bei, aber zwischen der Larvenhaut und dem Thiere sammelt sich eine Flüssigkeit an, und gleichzeitig bildet sich unter der Larvenhaut eine structurlose cuticulare Membran, die echte Puppenhaut, welche von den früheren Autoren, meines Wissens, übersehen wurde. Sie besitzt gleichfalls keine Anhänge und lässt bei ihrer Elasticität ein

Sphaeronella Leuckarti. 319

Das nächste zur Untersuchung gelangte Stadium betrug schon 0,19 Mm. Länge (Taf. X. Fig. 25). Die Form sowohl, als auch die charakteristischen Bildungen sind dieselben geblieben. Die Veränderungen innerhalb der Puppe bestehen in einer Anhäufung des Inhaltes um den Mittelpunkt. Der Inhalt differenzirt sich in zwei Lagen. Die peripherische Schicht besteht aus einer hellen feinkörnigen Masse; in der centralen häuft sich eine Quantität von Fettkugeln an, wobei der Inhalt grobkörnig wird. Dies ist die einzige Differenzirung in dem leider vorletzten der zur Untersuchung gelangten Stadien der so interessanten Entwicklungsvorgänge. Das letzte von mir gesehene Stadium zeigte das unter der Puppenhaut schon vollkommen ausgebildete Thier mit allen Anhängen. Die Puppe hat eine Länge von 0,27 Mm. erreicht (Taf. X. Fig. 26); an ihrer Oberfläche sind keine Veränderungen sichtbar. Das ganze unter der Puppenhaut liegende Thier zerfällt in zwei Abschnitte, welche fast von gleicher Grösse sind und das Kopf- und Brustsegment darstellen. Ausser den Körperproportionen unterscheidet sich das Stadium von dem vollkommen ausgebildeten noch durch seine Behaarung. Die Antennen liegen der Längsaxe parallel an der Bauchfläche. Der Saugnapf hat seine Mundsaummembran erhalten. Zu seinen beiden Seiten befinden sich die rudimentären Kieferapparate. Alle Theile der Saugröhre haben bereits ihre definitive Entwicklung erreicht. Am Thoracalsegmente sind drei Paar rudimentärer Beinchen aufgetreten, welche gar nicht mehr den Ruderfüssen der Larve ähnlich sehen, deren Stelle sie jedoch vertreten. Sie bestehen

beträchtliches Wachsthum des Thieres zu. Die Larvenhaut platzt schliesslich und bedeckt in Form von zwei Lappen die Puppe während des ganzen Ruhezustandes. Sie dient zur Befestigung der nicht mit Anhängen versehenen Puppe. Der ganze Unterschied zwischen *Atax* und *Sphaeronella* besteht in dieser Beziehung darin, dass bei dem letztern die Häutung früher vor sich geht, was durch das frühere Auftreten des Stirnfortsatzes, eines Haftorgans, durch welches die Larvenhaut überflüssig wird, erklärt werden könnte.

bloss aus einem Gliede mit zwei Borsten. Das dritte Paar liegt unter der rudimentären Genitalplatte, welche zwei Vertiefungen in der Haut darstellt. Die Genitalspalten sind noch nicht bemerkbar. In solchem Zustande befindet sich das Thier, wenn es die Puppenhaut vorn durchbricht und zunächst sein vorderes Ende hervorstreckt. Erst später verlässt das Thier die Puppenhaut vollkommen, da ich Individuen traf, bei welchen die Puppenhaut so lose sass, dass sie bei leichtem Druck vollkommen abfiel.

Wenn wir versuchen, auf Grund des anatomischen Baues und der Entwicklungsgeschichte unserem Krebs eine Stellung in der Reihe der Siphonostomen anzuweisen, so dürfte sich ergeben, dass er in keine der bis jetzt aufgestellten Familien vollkommen hineinpasst. Die Körpergliederung und Form, das Vorhandensein bloss eines Antennenpaares, 7—9 Paar Eiersäcke, welche abgelegt und nicht vom Thier mit sich umhergetragen werden — dies alles sind Kennzeichen, welche die Sphaeronella von sämtlichen Siphonostomen entfernen. Wollen wir uns übrigens nach denjenigen Formen umsehen, welchen sich die unsrige am meisten nähert, so dürfte uns als bester Leitfaden dabei der Bau der Mundwerkzeuge dienen. Ungeachtet der complicirten Verhältnisse lässt sich eine unbestreitbare Aehnlichkeit mit derjenigen der Lernaeaden nicht verkennen. Die Richtigkeit dieser Behauptung tritt besonders hervor, wenn wir die kürzlich veröffentlichten Untersuchungen von Claus an *Lernaea branchialis* zu Rathe ziehen ¹⁾. Bei diesem Thier besteht der Saugapparat zur Zeit der Begattung im Wesentlichen aus denselben Theilen, wie bei Sphaeronella, denn wir erkennen an ihm den Stützring und einen ähnlichen Saugnapf, der sich nur dadurch unterscheidet, dass er nicht von einer

1) Beobachtungen über Lernaeocera, Peniculus und Lernaea. Schr. der naturwissensch. Gesellsch. zu Marburg 1868.

Membran umstümt, sondern an seinem freien Rande gezähnt ist (s. Claus l. c. Taf. IV. Fig. 17). Selbst die Kieferanhänge und die Kieferfüsse bieten ihrer Form und ihrer Lage nach eine unverkennbare Aehnlichkeit. Diese gemeinsamen Kennzeichen bestehen aber für *Lernaea branchialis* nur zur Zeit der Begattung und fallen später einer retrograden Metamorphose anheim, während bei unserer Form dieseiben persistiren, weil ihre Metamorphose nicht so weit geht und die Begattung erst nach der Metamorphose vor sich geht. Diese Analogie in der Bildung der Mundwerkzeuge nähert unsere Form den Lernaeaden, von denen dieselbe in anderer Beziehung jedoch mehrfach abweicht — freilich zumeist nur in Momenten, die durch einen verschiedenen Grad der Metamorphose ihre Erklärung finden.

Die ganze Metamorphose der Sphaeronella beschränkt sich nämlich auf die Anschwellung des Thoracaltheiles, auf den Schwund des Abdominalringes und auf das Auftreten des Genitalringes. Die oben hervorgehobene Verwandtschaft der Sphaeronella zu den Lernaeaden tritt auch hervor, wenn wir die Entwicklungsgeschichte der Lernaeaden mit derjenigen unseres Krebs vergleichen. Das Naupliusstadium der *Achteres percarum* hat allerdings nur zwei Paar Anhänge, doch befinden sich unter der Larvenhaut die übrigen sechs Fortsätze in derselben Lage und Form wie bei Sphaeronella im Ei. Noch auffallender wird diese Aehnlichkeit durch das Cyclopenstadium der *Achteres* und *Lernaea* documentirt, indem sich dieser nur durch das Vorhandensein der Klammerantennen unterscheidet. Nur das anhangslose sonderbare Puppenstadium stellt eine isolirte bisher bei den Siphonostomen nicht bekannte Erscheinung dar, durch welche Sphaeronella in gewisser Weise zu den Acariden in Beziehung tritt.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. X.

a. Vordere Antennen	i. Zweiter Schwimmfuß.
b. Hintere Antennen.	k. Furca.
c. Oberlippenfortsatz.	l. Unteres Schildstück.
d. Mandibulae.	m. Bauchschild.
e. Maxillen.	n. Genitalplatte.
f. Erster Maxillarfuss.	kt. Kittdrüse.
g. Zweiter Maxillarfuss.	ov. Ovarium.
h. Erster Schwimmfuß.	oc. Auge.

- Fig. 1. Sphaeronella Leuckarti. Weibchen.
1. Rückenplatte. 2. Bauchplatte. 3. Stützring. 4. Saugnapf.
 - > 2. Saugapparat derselben.
 - > 3. Erster Maxillarfuss derselben.
 - > 4. Zweiter Maxillarfuss.
 - > 5. Genitalplatte, spätere Genitalspalte.
 - > 6. Die Zellen der Hypodermis. A. Von oben. B. Im Profil.
 - > 7. Querschnitt durch den mittleren Theil des Körpers des Weibchens. dk. Darmkanal. ft. Fettkörper. ov. Ovarium.
 - > 8. Männchen. gr. Greifbeine.
 - > 9. Zweiter Maxillarfuss desselben.
 - > 10. Ei im Klüftungsprozess.
 - > 11. Weiteres Stadium der Klüftung.
 - > 12. Der Bildungsdotter fängt an sich in den Nahrungsdotter umzuwandeln.
 - > 13. Die Bildung der Keimscheibe.
 - > 14. Am Vordertheil der Keimscheibe bildet sich eine Verdickung.
 - > 15. Naupliusstadium im Ei.
 - > 16. Bildung der Extremitäten. Bauchansicht.
 - > 17. Dasselbe Stadium. Profilansicht.
 - > 18. Bildung des Oberlippenfortsatzes und der Furca.
 - A. Profilansicht.
 - B. Dasselbe Stadium. Rückenansicht.
 - > 19. Bildung des Saugapparates.
 - > 20. Etwas weitere Entwicklung desselben.
 - > 21. Stadium mit dem ausgebildeten Auge. Bauchansicht.
 - > 22. Dasselbe Stadium. Rückenansicht.
 - > 23. Cyclopsähnliche Larve.
 - > 24. Erstes Stadium des Puppenzustandes.
 - > 25. Zweites Stadium des Puppenzustandes.
 - > 26. Puppe mit ausgebildetem Thiere.
 - > 27. Eben aus der Puppenhaut ausgeschlüpfte Sphaeronella.

