© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gattung Philopterus (Nitzsch).

Von

P. Kramer, Dr. phil. in Schleusingen.

Mit Tafel XXXIV.

Die anatomischen Verhältnisse der Philopteriden sind von Nitzsch zuerst eingehend untersucht worden. Es ist nur zu bedauern, dass die Arbeiten dieses Forschers nur zum geringsten Theile publicirt worden sind. In Germar's Magazin für Entomologie, Bd. III, 1818 findet sich eine sehr kurz gehaltene Charakteristik der Hauptabtheilungen der Thierinsecten, eine eingehendere Behandlung wird versprochen, es ist aber meines Wissens ein ausführlicheres Werk darüber von Nitzsch niemals veröffentlicht, obwohl im Manuscript bereits alles dazu vorbereitet war. Die Notizen in Germar's Magazin bilden nun den Grundstock unsrer Kenntnisse über jene Thierclasse, wenigstens bringen die Angaben in Stannius' und Siebold's vergleichender Anatomie Bd. I, ferner in dem von Frey und Leuckart bearbeiteten Abschnitt in dem Lehrbuch der Zootomie von Wagner wenig oder nichts Neues. Ich glaubte daher eine Revision dieser Angaben am Platze, und in der That sind mir einige eigenthümliche Verhältnisse entgegengetreten, für die, soweit vergleichende Beobachtungen es mir zu beurtheilen gestatteten, keine entsprechenden Bildungen in andern Insectenabtheilungen aufgewiesen werden können. Mein Beobachtungsobject ist nach der Bestimmung von Nitzsch aus dem Geschlecht Philopterus, Untergeschlecht Lipeurus und soweit es sich identificiren liess Ph. jejunus, was sich in hinreichender Menge beschaffen liess. Das Muskelsystem ist von mir, obwohl es im Kopf eigenthümlich angeordnet ist, nicht berücksichtigt worden, da es im Allgemeinen dem Insectentypus folgt. Auch das Nervensystem ist nur kurz behandelt, da es sich zu wirklich eingehenden Studien

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

über die Natur und Verbindung von Ganglien und Nervenfasern nicht recht eignet. Einige Notizen über das Verdauungssystem dagegen habe ich geglaubt aufnehmen zu müssen und meine volle Aufmerksamkeit auf die Geschlechtswerkzeuge gerichtet, wo namentlich das receptaculum seminis des Weibchens und die accessorische Drüse des Hodens beim Männchen besondere Eigenthümlichkeiten darboten.

Verdauungscanal.

Die Mundwerkzeuge sind bereits von Nitzsch vollständig erkannt. Man sollte daher nicht mehr von rudimentären Fresswerkzeugen bei den Mallophagen reden, wie es wohl immer noch geschieht, denn es sind sämmtliche wesentliche Theile vorhanden. In Betreff der Maxillen äussert sich Nitzsch allerdings mit Zurückhaltung. Er constatirt nur ihre Gegenwart. Bei genauer Untersuchung erscheinen sie als blasse, anscheinend weichhäutige Stilette, ohne bemerkbare Gliederung. Sie werden äusserst lebhaft bewegt, sobald sich der Mund öffnet und dienen wohl, da sie vollständig stumpf enden, mehr um die Nahrung in die Mundhöhle zu schieben, als um sie noch mehr zu zerkleinern. Sie liegen in der Ruhe zu beiden Seiten einer kielförmigen Leiste der inneren Fläche der Unterlippe. An dieser bemerkt man ausser den von Nitzsch nachgewiesenen zweigliedrigen Lippentastern noch ein kleines knopfförmiges Paar von Tastern, wenigstens bei Männchen.

Die Mundhöhle verengert sich nach hinten trichterförmig und geht in den dünnen, durch den Thorax sich bis in das Abdomen erstreckenden, Oesophagus über. Dieser besteht aus den bekannten histologischen Elementen, nämlich einer innern, stark chitinösen, homogenen Membran, auf welcher sich die muskulösen Elemente ausbreiten. Er mündet schliesslich in eine eigenthümliche kropfartige Erweiterung, welche etwas schief wie ein langgezogener Kegel im Körper gelagert ist, siehe Fig. I, *b*. In diesem kropfartigen Blindsack findet man stets einen grossen Vorrath abgebissener und einfach verschluckter Federfäserchen. Wie schon bei der Speiseröhre lässt sich hier die Intima als eine durchaus derbe Haut erkennen, die sogar an dem oberen stumpfen Ende des Organs zu, allgemein bei Insecten beobachteten, stachligen Gebilden Anlass giebt. Uebrigens ist die ganze Intima des Kropfes ausserdem mit sehr sparsam gestreuten Stachelchen besetzt.

Von grösserem Interesse ist auch hier die Muskelschicht. Sie besteht nicht aus Fasern, sondern lediglich aus grossen kernhaltigen Zellen. Ganz denselben Charakter hat die oben erwähnte Muskellage auf dem Oesophagus. Am Kropf sind die Zellen stumpf rhombisch und laufen in einer flachen Spirallinie höchst regelmässig um das ganze Or-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gan. Sie sind auf ihrer äusseren Fläche hochgewölbt, so dass der seitliche Rand des Kropfes unter dem Mikroskop wie zierlich gelappt erscheint. Es zeigen diese Zellen keine Spur von einer Schichtung ihres Inhalts, so lange sie in indifferenter Flüssigkeit gehalten werden. Es gelingt aber, ihnen eine täuschende Aehnlichkeit mit gestreiften Muskelfasern zu geben, wenn man sie in Goldchloridlösung behandelt. Es gerinnt dabei der Inhalt wie es scheint auf eine höchst regelmässige Weise, und dann erscheint unter günstigen Verhältnissen ein solcher Kropf wie von einem spiraligen Muskelband umzogen, in welchem die regelmässig gruppirten Kerne noch deutlich die Reihenfolge der Zellen erkennen lassen. Ob diesen Zellen nicht auch noch in gewissem Sinne eine absondernde Function zugewiesen werden muss, wage ich nicht zu entscheiden: der Kropf enthält allerdings eine eigenthümliche Nährflüssigkeit, die sich durch eine Purpurfärbung unter dem Einfluss jenes Reagens bemerklich macht. Ueber den grossen Zellen ist keine Spur einer weiteren Hülle zu bemerken. In dem Winkel, den die Speiseröhre mit dem oberen stumpfen Kropfende bildet und an diesem Ende selbst sind die Speicheldrüsen, deren jederseits zwei sich befinden, befestigt. Die Befestigung sowohl als die ganze Anordnung des Speichelabsonderungsapparats zeigt nicht geringe Aehnlichkeit mit dem gleichen Theil von Cimex lectularia, wie ihn Dr. Landois in dieser Zeitschrift Bd. XVIII. abbildet. Den Bau der Drüsen selbst und ihrer Ausführungsgänge werde ich weiter unten beschreiben.

Aus dem Kropfe tritt nun der Nahrungscanal etwa der Einmündungsstelle des Oesophagus gegenüber aus und mündet nach kurzem Verlauf in den eigentlichen Chylusmagen, dessen Anfang durch eine ziemlich bedeutende plötzliche Verbreiterung des tractus intestinalis angedeutet wird; siehe Fig. 1, *e*. Ohne sich wesentlich zu verengern, erstreckt er sich bis zur Einmündungsstelle der Malpighischen Gefässe. Die Structurverhältnisse sind hier undeutlich, nur ist ein zerstreutes System kleinerer nach aussen gewölbter Zellen mit deutlichem Kern als oberste Schicht zu erkennen, unter ihr befindet sich eine dicke, nur schwer in Zellen aufzulösende, Schicht, welche jedenfalls die Magensäfte zubereitet, und ganz im Innern verläuft die sehr zart gewordene Intima. An der Einmündungsstelle der Malpighischen Gefässe, deren Structur nur insofern Eigenthümlichkeiten zeigt, als im letzten Drittel eine breite Schicht Fettbläschen das ganze Gefäss erfüllt, zeigt sich gewöhnlich eine geringe Einschnürung des Darmrohrs. Es beginnt von hier ab der Darm, bedeutend schmäler als der Magen, dessen lebhafte Bewegungen auch nur durch, auf Zellenform reducirte, Muskelelemente bedingt werden. Es ist die untere Zellenlage am Darm ungleich dünner

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

als am Chylusmagen. Kurz vor dem After befinden sich sechs stark gewölbte nach aussen vorspringende Rectaldrüsen, auf welchen zahlreiche Tracheenäste sich verbreiten, während sonst der Darm und Magen völlig frei ist von Luftröhrengeflecht. Leider gelang es mir nicht, bestimmte Structurverhältnisse in diesen merkwürdigen Gebilden aufzudecken, welche ein deutlicheres Licht auf die Function derselben werfen könnten.

Speichelgefässe.

Nitzsch erwähnt die Speichelgefässe nicht. Wie schon angedeutet wurde, finden sich zwei auf jeder Seite des Oesophagus. Das äussere, grössere, rundlichere Paar, Fig. 1, *f*, ist inniger mit dem Kropf verbunden. Es besteht eine solche Drüse aus einer äusseren festen Tunica, an deren Innenseite eine nur äusserst schwer als Zellen erkennbare, meist in gruppenweis geordnete Körnchenhaufen zerfallene Belagschicht sich befindet. Meist ist der Hohlraum der Drüse mit fettartigen Tropfen erfüllt. Der Ausführungsgang besteht aus zwei Häuten, der äusseren, einer Fortsetzung der tunica propria der Drüse, und einer inneren, welche eine deutliche Ringelung zeigt. Eine zellige Composition des Ausführungsganges ist nicht mehr zu erkennen, aber wohl sieht man zwischen beiden Häuten längliche Kerne und Kernkörperchen eingestreut. Der ganze Ausführungsgang ist von nicht unbedeutender Länge. Erst ganz dicht vor der Mundhöhle treten die beiden von der rechten und linken Seite ausgehenden Canäle zu einem gemeinsamen Canal zusammen und kurz vor dieser Vereinigungsstelle nimmt jeder den völlig entsprechend gebauten Ausführungsgang der kleineren Speicheldrüse seiner Seite auf. Diese Drüsen sind länglich eiförmig und völlig so gebaut wie die grossen, nur sind die absondernden Zellen ausserordentlich deutlich. Die innere Scheide des Ausführungsganges streckt sich ein Stück in den Hohlraum der Drüse hinein und scheint hier plötzlich wie abgeschnitten zu enden, obwohl sich allerdings dann und wann ein Zerfallen wie in Fasern zeigt.

Verbunden ist mit jeder dieser kleineren Drüsen noch ein eigenthümlicher Complex von etwa 14 grossen, in zwei Reihen geordneten, Zellen, von denen jede meist eine Anzahl von 2 bis 4 Kernen enthält. Es sind keine Ausführungsgänge nach irgend einem Organ von mir beobachtet worden, aber da sie constant, meist in ganz übereinstimmender Anordnung und auf gleiche Weise an das dem Ausführungsgang abgewandte Ende der Speicheldrüse befestigt waren, so scheinen sie doch mit der Speichelsecretion in Zusammenhang gebracht werden zu müssen. Bemerkenswerth scheint es mir, dass auf den grösseren Spei-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

cheldrüsen sich stets Tracheenäste verzweigen, während dies auf den kleineren länglichen niemals geschieht. Beide Systeme von Speicheldrüsen werden durch je einen starken Muskel an die Körperwand befestigt. Jedes von diesen Muskelbändern zerfasert sich an den Speichelgefässen in ein System von feinsten Fibrillen, mit welchen es die Speicheldrüsen unter sich und mit dem Kropf verbindet. Es zeigt sich, nachdem sich diese Fibrillen zu einem Bande vereinigt haben, ein kernhaltiges bindegewebiges Sarcolem.

Rückengefäss.

Das Herz ist eine lang gestreckte schmale Röhre, welche sich am hinteren Ende kolbenartig erweitert. Hier ist der eigentliche Heerd des Pulsschlags zu suchen; von hier aus pflanzt sich die pulsirende Bewegung noch bis etwas über die Mitte des Rückengefässes nach vorn fort. Die sogenannten Flügelmuskeln sind auf ein geringstes Maass reducirt; sie bilden ein völlig lockeres Geflecht und auch nur an dem hintersten Ende des Herzens. Auch finden sich nur hier 4 Oeffnungen zum Eintritt der sehr wenig zahlreichen Blutkörperchen und der Blutflüssigkeit. In der Wandung des Herzens bemerkt man wohl hie und da helle Kerne, sonst zeigt sie ohne Anwendung von Reagentien keine Structurverhältnisse, legt sich aber, wenn sie nicht mehr beiderseits aufgespannt ist, in Längsfalten. Zu beobachten ist bei günstigen Präparaten auch das Spiel der Klappenmuskeln. Vor allem das hintere Klappenpaar besitzt einen sehr deutlichen quergestreiften Muskel, welcher an seiner Befestigungsstelle gabelförmig getheilt ist. Der eine Zacken der Gabel setzt sich an die Klappenbasis, der andere an die Herzwand; verkürzt sich nun der Muskel, so wird durch die Gabel die Klappe geöffnet, indem der Winkel zwischen den Zinken spitzer wird.

Nervensystem.

Nur ganz kurz sei erwähnt, dass der Bauchstrang auf drei dicht gedrängt stehende Knoten reducirt ist. Sie sind im ersten, zweiten und zum Theil im dritten Thoraxgliede gelegen. Nach hinten gehen von dem letzten Knoten zwei ganz ausserordentlich starke Nervenstränge aus, welche durch Abgabe vieler Seitenzweige die Organe des ganzen Abdomen versorgen. Obwohl nun ein besonderer Oesophagalstrang sich auch noch zum Theil auf dem Magen verbreitet, so werden doch der Magen und Darm durch reichliche Fäden aus diesen zwei Hauptstämmen versorgt, die sich namentlich nach hinten vielfach zertheilen und die Geschlechtswerkzeuge und den unteren Theil des Darmes umspinnen. Das Oberschlundganglion ist wohl viermal grösser als das

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Unterschlundganglion. Ueber das Verhalten gegen chemische Reagentien vermag ich nur anzudeuten, dass nach Behandlung mit Chlorgold eine intensiv purpurne Färbung der Centraltheile und eine bläuliche der peripherischen Theile stattfindet, indess bedarf es noch weiterer Untersuchungen, in wie weit auch andere Organe als das Nervensystem auf dieselbe Weise, wie dieses, afficirt werden. Eigenthümlich war es, zu beobachten, dass die vordere Hälfte der Schenkelmuskeln an den beiden hinteren Beinpaaren eine ebenso intensive Färbung zeigten und zwar an allen vier Extremitäten in vollständig gleicher Weise, während die Kopfmuskeln völlig unberührt und unverändert geblieben waren. Ich wage bis jetzt noch nicht mit Sicherheit das Chlorgold als ein entscheidendes Reagens für Insectennervenmasse anzusehen, obwohl mit noch grösserer Sorgfalt vielleicht angewendet, es auch für die niederen Thiere dieselbe Bedeutung gewinnen kann, die es für einige Verhältnisse bei höheren Thieren schon bekommen hat.

Weibliche Geschlechtswerkzeuge.

Die weiblichen Geschlechtswerkzeuge zeigen vollständig den Insectentypus, indem man Keimfächer, Eileiter, Eiergang und receptaculum seminis an ihnen deutlich erkennen kann. Die Keimfächer oder Eiknospen sitzen, wie man an sehr jungen Eierstöcken leicht wahrnimmt, eine hinter der andern am Eileiter, während es bei älteren Thieren, wo bereits einzelne Eier eine bedeutende Entwicklung erfahren haben und wo die Stiele der übrigen Eiknospen ganz bedeutend verlängert sind, den Anschein gewinnt, als strahlte vom Ende jedes Eileiters ein Büschel von Keimfächern aus. Die eben erwähnten Stiele der Knospen sind bei jungen Weibchen sehr kurz und auffallend dick. An jedem Eileiter sitzen fünf Eiknospen und jede besteht meist nur aus einem einzigen Keimfach, jedoch zeigt sich bei alten ausgebildeten Thieren nicht selten ein zweites sehr kleines Keimfach an der Spitze des ersten. Die feinere Structur des Eierstocks ist im Allgemeinen nach den schönen Beobachtungen von Stein (cf. vergleichende Anatomie und Physiologie der Insecten 1847) als bekannt anzunehmen. Indess betont schon Stein den Unterschied zwischen seinen Beobachtungen und denen von Frey und Leuckart, wie letztere sie in dem von ihnen bearbeiteten Theil des Handbuchs der Zootomie von Wagner niedergelegt haben. Stein, auf eine ausgedehnte Untersuchungsreihe bei Käfern und sonst nur wenigen Insecten gestützt, glaubt sein Untersuchungsergebniss verallgemeinern zu dürfen und schreibt den Eiröhren, also dem keimbereitenden Theil des Eierstocks zwei Häute zu, eine äussere musculöse und eine innere homogene Haut. Dennoch ist

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

das Resultat der Beobachtungen von Frey und Leuckart, wodurch nur eine einzige Haut, nämlich die innere von Stein, constatirt wird, durchaus nicht falsch. Prof. Stein hat nur Insecten mit ausgedehntem Flugvermögen untersucht, und es findet sich in der That bei diesen die Anordnung der Häute, wie er sie angiebt. Auch ist es keineswegs schwer, z. B. bei Hymenopteren, wo das Tracheensystem eine so mächtige Entwicklung erhält, die äussere lose, dem Eierstock anliegende, Haut aufzufinden; schwieriger ist es indess, den Zusammenhang der in diese Haut verwebten Elementartheile, nach Stein vorzüglich Muskelfasern, mit der vor allen Dingen am Eiergang stets zu beobachtenden Muskelschicht festzustellen. Ich bin geneigt, einen solchen Zusammenhang nicht anzunehmen, vielmehr die äussere Haut als eine dem Eierstock beigegebene schützende Scheide anzusehen, vor allem wenn derselbe sich zu einer Röhre von bedeutender Ausdehnung verlängert. Es giebt nämlich Insecten, und unser Philopterus gehört zu ihnen, wo von einer solchen äusseren Haut auch nicht die geringste Spur vorhanden ist. Sind nicht vielleicht Frey und Leuckart von derselben Anschauung ausgegangen? Wie konnte ihnen ein in vielen Fällen so leicht aufzufindendes Gebilde, wie dieses dichte Gewebe von Tracheenfäden, Bindegewebs- und Muskelfasern entgangen sein; sie hielten es, wie jedenfalls auch das so deutliche und eigenthümlich gebildete, zwerchfellartige Muskelzelt, welches bei einigen Hymenopteren Eingeweide und Bauchnervenstrang trennt, für einen zu keinem Organ nothwendig gehörigen Theil und beachteten es deshalb nicht in den Kapiteln über die besonderen Organe. Behaupten die genannten Forscher nur das Vorhandensein einer einzigen Haut, so ist der Grund wohl der, dass sie damit den Unterschied gegen den Verdauungscanal recht hervorheben wollten, wo zu innerst von allen organischen Structurelementen eine homogene äusserst feine Haut sich findet, während dies im Eierstock nicht der Fall ist, indem hier die Zellen auf der innern Seite der innern Haut von Stein nach innen unbedeckt sind. Ich glaube demnach zunächst noch die Ansicht aufrecht halten zu dürfen, dass die äussere Haut, wie sie Stein beschreibt, kein allgemein vorkommendes Gebilde am Eierstock der Insecten ist, und dass, wo sie vorkommt, ihr organischer Zusammenhang mit der am Eiergange auftretenden Muskelschicht zweifelhaft erscheint. Eine eben so eingehende Betrachtung, wie den Häuten am oberen Eierstockstheil, widmet Stein dem Verbindungsfaden. Prof. Leydig nimmt die Untersuchungen über diesen eigenthümlichen Apparat dann von neuem in seinem Aufsatz »zum feineren Bau der Arthropoden« (Müller's Archiv 1855) auf. Wie bekannt, tritt Stein (a. a. O. p. 43) der früher von J. Müller geäusserten Ansicht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

über die Bedeutung des Verbindungsfadens entgegen, lässt sogar eine Anheftung desselben an das Rückengefäss zweifelhaft. Leydig, wenn er auch die Communication mit dem Rückengefäss als unwahrscheinlich darstellt, lässt im Gegensatz zu Stein den Verbindungsfaden nicht als ein blosses Ligament gelten, sondern glaubt in ihm eine Höhlung erkennen zu müssen. Die von ihm hierbei angezogene Vergleichung mit jenem allerdings räthselhaften schlauchförmigen Gebilde am Darm von Coccus hesperidum kann wohl kaum zur Erläuterung der ganzen Sache dienen, da der Verbindungsfaden auch nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit jenem Darmanhange bietet. Aeusserst klar zeigen sich nun die Verhältnisse bei Philopterus, indem hier kein Tracheengewirr die Präparation des Eierstocks erschwert und das Rückengefäss mit Leichtigkeit in seiner ganzen Ausdehnung freigelegt werden kann; und da ergiebt sich denn sofort, dass die Ansicht, wie sie Stein geäussert, durchaus begründet ist. Es ist der Verbindungsfaden nichts anderes, als eine Fortsetzung der homogenen Haut der Keimfächer und ohne Höhlung. Die fünf einzelnen Fäden je einer Hälfte des Eierstocks fliessen sehr bald in einen einzigen Strang zusammen, indem sie vorher manchmal zu ausserordentlicher Feinheit zusammenschwinden, dann aber auch wieder einmal gelegentlich Aeste an andere Organe, wie namentlich die Malpighischen Gefässe abgeben. Es zeigt sich häufig, dass die Vereinigungsstelle der fünf Fäden handförmig erweitert ist, auch lässt sich hie und da in diesen breiten Platten ein Kern sehen, immer aber zieht sich diese plattenförmige Erweiterung wieder in einen Faden zusammen, der oft kaum so breit ist als ein einzelner von den fünf ursprünglichen. Eigenthümlich ist es, dass die abgerissenen Enden dieser Verbindungsfäden gewissermassen zusammenschnurren und dann das Ansehen von aneinandergereihten Bläschen bekommen. Schliesslich heftet sich das Ende des Verbindungsfadens an das Rückengefäss an, aber immer sind eine Anzahl von Seitenzweigen als Stützfäden an andere Organe abgegangen. Wie für Beobachtung des Verbindungsfadens, so scheint mir nun auch für die der Eiergenese der tracheenlose Eierstock von Philopterus besonders günstig zu sein. Da ist es denn fast unabweisbar, die innere Zellenschicht der Eiröhre als Heerd für die Bildung der Keimbläschen anzusehen. Allgemein ist dieses wohl kaum bei Insecten nachweisbar, da diejenigen mit langen, eine fast unzählbare Reihe von Eiern enthaltenden Eierstöcken, der Beobachtung zu grosse Schwierigkeiten entgegenstellen. Auch will ich gern zugeben, dass eine Reihe von Beobachtungen der eben geäusserten Ansicht nicht günstig zu sein scheint. Die früheren Beobachtungen liessen die Keimbläschenentwickelung unentschieden, Stein ist meines Wissens der Erste,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der mit beharrlicher Aufmerksamkeit und hinreichend scharfen Instrumenten die Eiröhren auf diesen Punkt hin untersucht hat. Er kommt für die Schmetterlinge zu folgendem Resultate: »Je weiter man nach der Spitze der Eiröhren zugeht, um so weniger setzen sich die Fächer ab, ein um so kleineres Segment bildet der Dotter und um so vorherrschender wird die Masse der Dotterbildungszellen, die in demselben Grade an Grösse abnehmen und gewöhnlichen kernhaltigen Zellen immer ähnlicher werden. Bald sieht man nur noch Gruppen von Dotterbildungszellen, durch kurze und schmale weissliche Querstreifen, welches die jüngsten erkennbaren Eianlagen sind, von einander geschieden. Zuletzt verschwinden auch diese Querstreifen und damit hört eine weitere Unterscheidung der bisher gesonderten Elemente auf, indem der Rest der immer mehr fadenförmig werdenden Eierröhre von gleichartigen kernhaltigen Zellen erfüllt wird«, weiterhin kann er so viel versichern, »dass es immer unmöglich sein wird, das Keimbläschen früher mit Gewissheit zu unterscheiden, als bevor es mit dem ersten Anfange des Dotters umgeben ist. Denn zur Zeit, wo es ohne diesen existirt, muss es in Gestalt und Grösse ganz den Dotterzellen gleichkommen« (a. a. O. p. 54). Im Grunde ist dieses letzte nur das, was ich mit grösserer Bestimmtheit ausspreche. Und sollte es denn so unwahrscheinlich sein, dass das Keimbläschen, ehe es ein Centrum für die Anlage eines neuen Individuums wird, eben nur eine gewöhnliche Zelle der inneren Zellenschicht (der Dotterbildungszellen von Stein) im Eierstocke gewesen ist? Sein Auftreten wäre sonst in vielen Fällen geradezu räthselhaft. Es ist mir zwar bekannt, dass man bei dem Genus Anguillula die Kerne der Keimbläschen früher beobachtet haben will als die Bläschen, dass man sogar das Abheben der Membran des Keimbläschens von der Kernperipherie verfolgt hat, ich kann mich aber nicht mit einer so auffallenden Erscheinung befreunden, so lange sie nur noch auf die Beobachtung eines so winzigen und dabei so schwierigen Thierchens wie eines Rhabditis gestützt ist. Wie schlimm es mit der Erkenntniss von der Bedeutung des Kernes für die Zellbildung und Zelltheilung noch steht, kann man aus dem ersten Kapitel im »Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere« von S. Stricker ersehen. Es ist zwar möglich, dass in jenem Eierstocksende von Rhabditis terricola Protoplasma enthalten sei; dass dieses zur Bildung von Kernen Veranlassung gebe und diese wieder Zellenbildung herbeiführen können: aber jedenfalls muss der Eierstock selbst protoplasmabereitende Elemente besitzen und das können nur Zellen sein, deren Inhalt eben Protoplasma ist. Wie leicht ist es nun möglich, dass jene zelligen Elemente in dem Eierstock von Rhabditis übersehen sind und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erst die bereits gewachsenen Keimbläschen sich dem Beobachter deutlich darboten. Mir selbst scheint es sehr wahrscheinlich, um ein Beispiel unter Würmern anzuführen, dass die Keimbläschen des räthselhaften Sphaerularia bombi losgelöste Zellen aus der inneren Zellenschicht des Eierstocks sind, wenigstens würde ich meine eigenen Beobachtungen darüber nur in diesem Sinne deuten können.

Für die Insecten kann man jedenfalls mit grosser Wahrscheinlichkeit die Entstehung der Keimbläschen aus dem Keimfleck als unbegründet zurückweisen. Abgesehen von meinen Beobachtungen an Philopterus stütze ich mich dabei auf die, welche ich an bombus terrestris gemacht habe, wo ich im Ganzen und Grossen dieselben Erscheinungen sah, wie sie Stein an Schmetterlingen beschreibt.

Um nun wieder auf unsern eigentlichen Gegenstand zurückzukommen, so zeigt sich in den Eifächern ganz junger Weibchen noch keine Spur eines Keimbläschens. Es scheint erst eine gewisse Entwicklung des Thierchens erforderlich zu sein, um die ersten Schritte zur Anlage neuer Organismen im Eierstock möglich zu machen. Beginnt diese Thätigkeit, so zeigen die Eiknospen bald eine veränderte Gestalt. Die ganze Knospe ist länglich geworden und der Inhalt beginnt sich in zwei deutlich getrennte Theile zu sondern. Der nach dem Eileiter gerichtete Theil des Keimfachs ist mit dem allmählich an Masse zunehmenden Dotter gefüllt, er hat ein granulirtes Ansehen und enthält das Keimbläschen; der andere Theil enthält einige wenige mächtige Kugeln mit eben so mächtigen bläschenartigen Kernen. Das Keimfach wird hier nach und nach bauchig aufgetrieben. Während der vordere Theil die eigentliche Bildungsstätte des Eies ist, betheiligt sich der Inhalt des hinteren Theiles von dem Keimfach gar nicht weiter an der Eibildung. Eine solche Anhäufung von zellenartigen Gebilden ist bei Insecten nichts Seltenes. Bei unserm Insect schwindet übrigens in dem Theile des Keimfaches wo sie sich bilden die innere Zellenschicht fast gänzlich.

Entsprechende Gebilde zeigen sich namentlich bei Hymenopteren, wo dann, wenn die Eierstöcke noch jung sind, der grösste Theil eines Keimfaches damit ausgefüllt ist. Bei Bombus besitzen sie eine bemerkenswerthe Structur, indem sie aus concentrischen dichteren und dünneren Kugelschichten zusammengesetzt sind. — Bei noch weiterem Wachsthume schliesst sich nun das Ei durch die sogenannte Dotterhaut von den sie umgebenden Eierstockszellen ab. Es löst sich damit das Ei aber nicht völlig von dem Eierstock, sondern an einer Stelle des unteren Endes ist es noch wie durch einen Stiel von häutiger Beschaffenheit daran befestigt, Fig. 3. Um das nun bereits fertige Ei legt sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die eigentliche Eihaut; diese ist oben an der nach hinten gerichteten Spitze des Eies eingeschnitten, so dass ein Deckel entsteht, und in diesem Deckel befindet sich eine Anzahl dickumränderter Poren, die man wohl für Micropylen ansehen könnte. Indess, so nahe dieses liegt, möchte ich dennoch eine bereits vielfach beobachtete Bildung, welche auch an unserm Insect sich zeigt, in nähere Beziehung zu dem Befruchtungsact bringen. Am vorderen Ende nämlich, da wo die Verbindung mit dem Eierstock noch aufrecht erhalten wird, befindet sich ein Bündelchen von Stäben, an welche die Verbindungshaut zum Eierstock befestigt ist. Soviel ich sehe, gehören diese Stäbchen der Dotterhaut an. Vielleicht ist dies die Stelle, an welcher die Befruchtung vor sich geht und jene grossen Poren am andern Ende dienen nur der künftigen Respiration des Eies. Es dringen nämlich die Spermatozoen in grossen Ballen in den Eiergang und zum Theil auch in die beiden Eileiter und es scheint, als wenn sie gar nicht zu den grossen Poren gelangen könnten, wenn das Ei nun aus dem Eierstock mühsam herausgeschoben wird; wogegen sie gerade bei diesem Vorschieben an das untere Ende des Eies angedrückt, Gelegenheit fänden, hier in eine etwa vorhandene Oeffnung einzudringen. Diese Oeffnung vermuthe ich freilich nur. Die Structur der Eileiter ist die bekannte. Eine Ringmuskellage von sehr ausgebildeter Form, eine darunter befindliche Lage grosser kernhaltiger Zellen und jedenfalls eine Intima, wenn es mir auch nicht gelang, sie deutlich nachzuweisen, setzen sie zusammen. Das Bindegewebesystem über der Muskelschicht wird dargestellt durch ein System grosser runder kernhaltiger Zellen. Solche zerstreute Zellen spielen überhaupt eine grosse Rolle bei unserm Insect. An einzelnen Muskelfäden sitzen gewöhnlich einige wie dicke Knospen auf, an Bindegewebsfäden desgleichen; diese letzteren bieten häufig einen Anblick wie den einer Perlenschnur, ähnlich den zusammengezogenen Verbindungsfäden, auch giebt es Fäden, die aus mehreren Reihen solcher Zellen bestehen und zwischen einzelnen Organen ausgespannt sind. Tracheen verbreiten sich gar nicht an dem Geschlechtsapparat.

Einen eigenthümlichen Bau besitzt endlich die Samentasche. Ein stark chitinisirter Einführungsgang geht ganz unten vom Eiergang aus. Ich lege Gewicht darauf, zu bemerken, dass dieser Gang stark chitinisirt und daher einer gewaltsamen Erweiterung nicht fähig ist. Oben erweitert er sich kurz trichterförmig und geht nun in die zweilappige Samentasche über. Nach Aussen ist der Gang, dessen Länge ziemlich beträchtlich ist, von einer dicken Zellenschicht umgeben. Verbindungen dieser Zellen, in der Art wie bei den einzelligen Speicheldrüsen vieler Insecten, mit dem chitinisirten Gang habe ich nie bemerkt. Bei einem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sehr jungen Weibchen war es aber interessant zu sehen, dass der ganze spätere Hohlraum des Ganges von einer Reihe länglicher zweikerniger Zellen eingenommen war. Die äusseren Zellen hören in der Gegend des Trichters auf und es wird nun bei der Samentasche die äussere Haut eine völlig homogene, an ihrer innern Seite sind aber in jedem Lappen an einer bestimmten Stelle, nämlich in den beiden seitlichen Ausbauchungen, Zellen gruppirt. In der Tasche findet man stets eine Anzahl von flaschenförmigen Spermatophoren, theils leer, theils mit Sperma dicht gefüllt. Diese Spermatophoren sind ziemlich hart und haben an dem spitzen Ende eine Oeffnung. Sie sind von ziemlich ansehnlicher Grösse, können aber namentlich, was die Länge des Halses betrifft, mannichfach variiren. Ich spreche gleich hier eine Vermuthung aus, die ich glaube auch erweisen zu können, dass nämlich die Spermatophoren erst in der Samentasche und zwar in jenen Zellen allmählich gebildet werden; der weitere Nachweis findet sich im nächsten Abschnitt. Die Samentasche ist durch ein ziemlich einfaches System von Muskelfäden an die untere Seite des Eileiters befestigt. Von dem Nervenplexus, der zum Eierstock geht, zweigt sich auch ein kleiner Faden für die Samentasche ab.

Männliche Geschlechtswerkzeuge.

Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen aus den paarigen Hoden, der accessorischen Secretionsdrüse und dem Penis. Es ist bereits von Nitzsch gefunden, dass jederseits zwei Hoden vorhanden sind, soviel ich mich entsinne, ist auch die allgemeine Form in einer Handzeichnung von ihm richtig dargestellt. Auf dem ausserordentlich langen vas deferens sitzt nämlich jederseits ein Paar eichelförmiger Hodensäcke, überhaupt macht jedes Hodenpaar den Eindruck eines, auf einem langen Stiel sitzenden, Eichelpaares; die genauere Gestalt giebt die Fig. 4, *b*. Sie bestehen der Structur nach aus einer äusseren homogenen Haut, auf deren Innenseite ein Zellenbelag sich befindet. Der mit dem Eierstock übereinstimmende Bau zeigt sich ausserdem auch noch in dem Vorhandensein und der Beschaffenheit des Verbindungsfadens. Er ist hier wie dort eine Fortsetzung der äusseren homogenen Haut, enthält da wo er den Hoden verlässt drei bis vier Zellen mit Kernen und wird dann solide. Deutlicher als beim Weibchen ist aber hier eine Spaltung des Fadens zu beobachten, so dass er also aus zwei fast unmittelbar vom Hodenende getrennt verlaufenden Fäden besteht. Es setzen sich diese Fäden an das Rückengefäss an, zugleich aber auch mit Seitenverzweigungen an die Malpighischen Gefässe und an andere Organe, so dass sie eben auch nur Glieder in dem Bindegewebesystem sind,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

welches alle Organe in ihrer bestimmten Lage erhält. Die Hoden liegen im unverletzten Thier zu beiden Seiten des Darms und zwar so, dass von den beiden Säcken jedes einzelnen Hodenpaares der eine mit seinem spitzen Ende nach vorn, der andere nach hinten gerichtet ist. An der Verbindungsstelle beider Säcke geht nun das schmale vas deferens aus, bestehend aus einer äusseren homogenen Haut und deutlichem inneren Zellenepithel. Der Verlauf dieser vasa deferentia ist ein sehr eigenthümlicher und meines Wissens noch nirgends in ähnlicher Weise aufgefunden worden. Die Secretionsdrüse ist nämlich nicht derart mit ihnen verbunden, dass ihr Ausführungsgang in dieselben einmündet, sondern die vasa deferentia treten in die Drüse und verlaufen eine lange Strecke als integrirende Theile derselben, um dann gewissermassen als Ausführungsgang der Drüse selbst sich in die Penistasche fortzusetzen. Eine kurze Schilderung dieser äusserst zierlich und complicirt gebauten Drüse wird mit Hülfe der beigegebenen Fig. 4 die Verhältnisse in's Klare bringen. Die ganze Drüse ist länglich und schmal, im eigentlichen Drüsentheil breiter als hoch. Sie besteht aus einem ziemlich langen Stiel, d. h. dem Ausführungsgang, und der eigentlichen Drüse, jener verbreitert sich plötzlich zu dieser. Um ein richtiges Verständniss einzuleiten gehe ich von der Structur des Ausführungsganges aus. Zu äusserst, Fig. 4 α, liegt ein loses Gewebe aus Fäden, die zum Theil nervöser, zum Theil bindegewebiger Natur sind, allerdings überwiegen die Nervenfasern; dann folgt (β) eine feine homogene, nur hie und da mit hellen Kernen durchsetzte Haut, welche auch über die ganze übrige Drüse sich fortsetzt; darunter liegt (γ) eine dicke Lage Zellen in mehreren Schichten, endlich kommt eine Intima (δ), ich nenne sie im Gegensatz zu einer gleich zu erwähnenden zweiten Intima (ε) die erste; diese erste Intima ist völlig homogen und wird beim Uebergang auf die eigentliche Drüse, sowie es die halbschematische Figur 4 zeigt, die äussere feste Haut derselben, nur noch bedeckt durch die bei β genannte feine Oberhaut. Die vasa deferentia treten durch diese beiden Hüllen β und δ der Drüse, werden hier von den eigentlichen Secretionszellen, die sich also innerhalb der Haut δ befinden, dicht umhüllt, und vereinigen sich innerhalb der Drüse, dicht vor Beginn des Stiels derselben, zu einem ductus ejaculatorius. Dieser tritt nun in den Stiel als zweite Intima desselben hinein und bildet den mit ε bezeichneten Canal. Dadurch, dass die Drüsenzellen sich um zwei Röhren, nämlich die beiden vasa deferentia gruppiren, erhält das ganze Organ den Anschein, als bestände es aus zwei mit einander eng verwachsenen Drüsen, und es ist allerdings im grössten Theil der Drüse eine Scheidewand auch wirklich vorhanden. So eigenthümlich schon dieses Verhalten ist, welches

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ohne Schwierigkeit, wenn auch nur bei sorgfältiger Präparation erkannt werden kann, so ist die Art wie die vasa deferentia in die Drüse übergehen von noch grösserem Interesse. Die Fig. 4 u. 5 stellen es deutlich vor, so dass eine kurze Beschreibung genügen wird. Die vasa treten in der Nähe des Stiels an die Drüse heran, Fig. 4 *c'*, schieben sich dann unter eine Schicht breiter zellenartiger Platten, siehe Fig. 5 *c'*, verwachsen aber nicht damit, so dass sie nur scheidenartig von ihnen umhüllt werden, und laufen nun so in der Mitte der flachen Drüsenseite bis ziemlich an das obere Ende *c''* derselben, um da erst sich in das Innere zu begeben und so die ganze Länge derselben noch einmal innerlich zu durchlaufen. Bei einem mit Höllensteinlösung behandelten Präparat zeigen sich die dicht hintereinander gelagerten breiten Zellenbrücken durch die schwarzgewordenen Grenzlinien sehr deutlich, auch tritt hierbei ein Netz von zackiggeränderten Linien an den schmalen Seiten der Drüse zu Tage, welche mit jenen Parallellinien in der Mitte der breiten Seite in Verbindung stehen, Fig. 5, *k*. Jedenfalls sind es auch Andeutungen eigenthümlicher Zellenelemente auf der obersten Haut *β*. Zu bemerken ist nun blos noch, dass der bei *γ* genannte Zellenbelag des Stiels sich noch eine kleine Strecke auf die eigentliche Drüse fortsetzt, so dass diese wie in einem Kelch zu stecken scheint. Diese Zellen sind contractil und scheinen sonach Muskelzellen zu sein, entsprechend den Muskelzellen am Oesophagus und Kropf. Der lange Ausführungsgang der Drüse, mit dem ductus ejaculatorius im Innern, mündet etwa in der Mitte einer sehr ausgebildeten Penistasche, in welcher der complicirte Penis selbst, so wie Fig. 4 *e* es angiebt, sich befindet. Diese Tasche wird bei der Begattung hervorgestülpt; hierzu, sowie zum Zurückziehen, dienen zwei Muskelbündel, eins an dem stumpfen hintern Ende der ganzen Tasche, das andere in der halben Höhe derselben. Jedes Bündel besteht aus einer Anzahl isolirter quergestreifter Muskelprimitivbündel, Fig. 4, *f*.

Ueber die Entstehung und das Schicksal der Samenfäden kann ich Folgendes beibringen. Im jungen Hoden befinden sich nur Zellen, die einem Keimbläschen mit Keimfleck vollständig entsprechen. Der Kern ist ausserordentlich hell glänzend. Jede Zelle besitzt einen Hof von Hodenflüssigkeit um sich, auch können mehrere Zellen einen gemeinschaftlichen Hof besitzen. Ich konnte niemals eine Membran an diesem Hof nachweisen und halte deshalb die mehreren Zellen innerhalb eines einzigen solchen nicht als durch Theilung einer einzigen Zelle entstanden. Jede einzelne Zelle ist der Entwicklungsort eines einzigen Spermatozoenfadens. Die Bildung genau zu verfolgen war mir nicht möglich, aber so viel glaube ich bemerkt zu haben, dass die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zelle sich innerhalb des Flüssigkeitshofes in ein körniges Wesen auflöst, aus dem dann das zuerst ganz wirr knäulförmig zusammengewickelte Samenfädchen entsteht. Die Fäden selbst sind ausserordentlich lang mit sehr kleinem Kopfe. In einem älteren Hoden gruppiren sich am spitzen Ende die Zellen zu grösseren Complexen, am stumpfen Ende sind dann schon feine Samenfädchen aufgehäuft. Diese, häufig mit den Fadenenden zu grösseren Bündeln verbunden, treten in die vasa deferentia und werden in der Secretionsdrüse nun blos zu meist etwas spiralförmig gewundenen »Samenstäbchen« vereinigt, um dann so in die Samentasche der Weibchen zu gelangen. Alles nämlich, soweit ich die Entwicklung der Dinge an meiner Vogellaus übersehen kann, führt darauf hin, dass die Spermatophoren in der weiblichen Samentasche entstehen. Hier erst schlüpft das Samenstäbchen in diese hinein, um bei der eigentlichen Befruchtung wieder daraus hervorzukommen. So abweichend auch diese Meinung von der bisherigen Anschauung und Erfahrung bei Schnecken, Cephalopoden etc. ist, so halte ich sie für einige Insecten dennoch aufrecht. Ich habe niemals bei Männchen, auch bei solchen, die ich vom Weibchen losgerissen habe, fertige Spermatophoren gefunden, sondern immer nur jene länglichen Samenstäbchen. Ferner ist der Einführungsgang in die Samentasche der Weibchen aus festem Chitin gebildet und so schmal, dass eben nur ein solches Stäbchen hindurchschlüpfen kann, ein Spermatophoron ist wohl 6 bis 7 Mal breiter. Es endigt der Gang trichterförmig erweitert in die Samentasche, und hier findet man häufig ein Spermatophoron mit der Spitze nach unten gekehrt, als wollte es ein Samenstäbchen erwarten und durch seine Oeffnung einlassen. Es müsste ja gewiss auch das spitze Ende des Spermatophor zuerst durch den engen Gang sich gedrängt haben, da das bauchförmige Ende gar nicht in denselben eintreten kann. Endlich findet man aber auch offenbar leere Spermatophoren in der Samentasche der Weibchen, indem die Samenstäbchen theils in den Eileiter entlassen sind, theils noch gar nicht aufgenommen waren, und zugleich fertige und unfertige, so dass die früher erwähnte zellige Verdickung an der einen Seite jeder Samentaschenhälfte als der Bildungsheerd der Flaschenformen angesehen werden muss. Der Hauptgrund hierfür ist der, dass in Samentaschen von jedem Alter, in solchen, wo wenig gefüllte Flaschen und solchen, wo ihrer viele vorhanden sind, stets eine Anzahl von Flaschenstückchen sichtbar ist, und diese Stückchen sind nur Hälse mit dem daran haftenden halben Bauch. Sollten wirklich alte Flaschen zertrümmert werden oder sonst durch Zersetzung schwinden, so ist nicht denkbar, warum immer und jedesmal nur die vorderen Hälften übrig blieben. Betrachtet man auch einen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der oben erwähnten Zellenbeläge genauer, so zeigen sich darauf schon Reihe bei Reihe die Hälse neuer Flaschen, und ich glaube aus weiteren Beobachtungen angeben zu können, dass, nachdem der Hals gebildet ist, sich erst die eine flache Seite des Bauches bildet und zuletzt, nachdem der Umkreis bereits völlig erkennbar ist, das ganze Gebilde sich seitlich schliesst. Es scheint jedes Spermatophoron demnach ein Secretionsproduct eigenthümlicher Art zu sein. Bisher wurden nur, wenigstens in der Classe der Insecten, bei Weibchen Spermatophoren gefunden. Es könnte hierfür wohl angeführt werden, dass erst in dem weiblichen Organismus das Secret der männlichen Secretionsdrüse erstarre, es müsste dann aber wenigstens das in dem Männchen vollständig scharf abgegrenzte Samenstäbchen die Form der künftigen Spermatophoren haben, was nicht der Fall ist. Jedenfalls bedarf das ganze Vorkommen der Spermatophoren einer erneuten Aufmerksamkeit der Zoologen. Sehr complicirt wird allerdings durch meine Auffassung die schliessliche Befruchtung, aber das Ausschlüpfen des Samenstäbchens bleibt auch, wenn die Spermatophoren im Männchen gebildet würden, ein räthselhafter Vorgang, da die Flaschen der Spermatophoren keine Spur eines muskulösen Elements enthalten, sondern eben aus erhärteter, auch gegen ziemlich starken Druck unempfindlicher, Substanz bestehen.

Erwähnen will ich endlich noch, dass an die Secretionsdrüse, welche in einem frühen Stadium der Entwicklung sehr kurz, ohne Höhlung und nur mit dichtem Zellengedränge angefüllt ist, jederseits ein sehr starker Nervenstamm tritt und sich vielfach darauf verzweigt.

Schleusingen, Januar 1869.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXXIV.

Fig. 1. *a* Oesophagus mit seinem Zellenbelag.
b Kropf.
d Verbindungsrohr.
e Magen.
f grosse Speicheldrüse.
g kleine Speicheldrüse.
h Zellenhäufchen, welches stets mit der bei *g* genannten Speicheldrüse zusammenhängt.
i Muskel, welcher die Speicheldrüsen an der Thoraxwand befestigt.

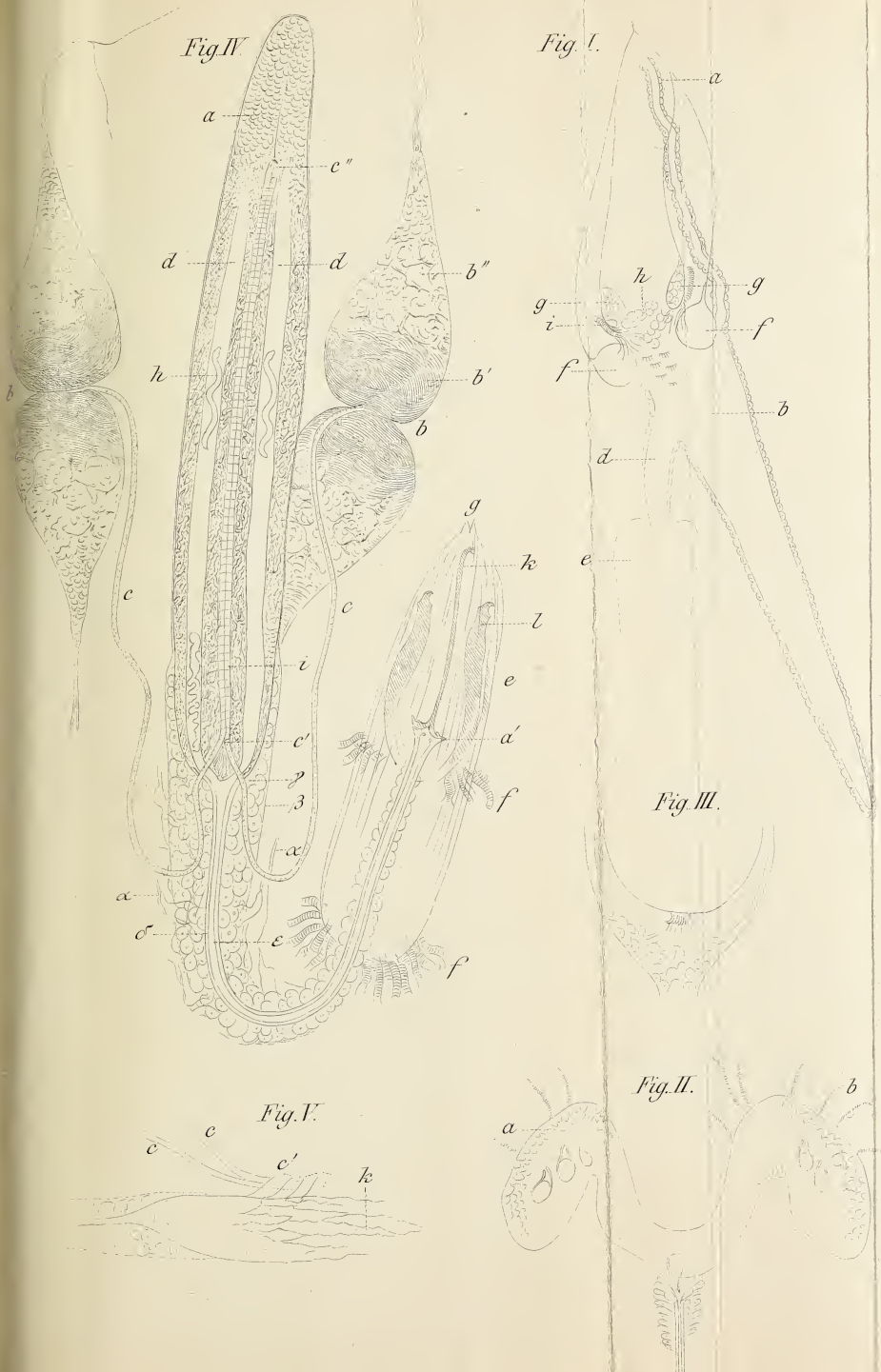
Fig. 2. Samentasche des Weibchens mit Spermatophoren gefüllt.
a Entstehungsheerd der Spermatophoren.
b Muskeln, welche das receptaculum seminis am Eileiter befestigen, daran häufige Zellen.

Fig. 3. Das untere Ende eines fertigen Eies, um die Verbindung des Stäbchenbüschels mit dem Eierstock anzudeuten.

Fig. 4. Männliche Geschlechtswerkzeuge im optischen Querschnitt.
a accessorische Secretionsdrüse.
a' Mündung derselben in die Penistasche.
b Hoden.
b' fertige Samenfäden.
b'' theils Zellen, theils zusammengewickelte Spermatozoen.
c c vasa deferentia.
c' Eintrittsstelle derselben unter die Querzellenlage von *a*.
c'' Eintrittsstelle in das Innere der Secretionsdrüse.
d erweitertes vas deferens als innerer Drusencanal.
e Penistasche.
f Muskeln derselben.
g Mündung der Penistasche.
h Samenstäbchen im Innern der Secretionsdrüse
i die Zellen, unter welchen die vasa deferentia verlaufen.
k Penisrohr.
l Hülfsleisten.
α Bindegewebefasern und Nerven
β feine äusserste Haut
γ Zellenbelag
δ erste Intima
ε zweite Intima
} der Secretionsdrüse und ihres Ganges.

Fig. 5. Vorderer Theil der Secretionsdrüse von der Seite, um den Eintritt der vasa deferentia unter die Zellenschicht zu zeigen.
c, c' wie Fig. 4.
k gezackte Linien, nach Höllensteinbehandlung sichtbar.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1869

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Kramer P.

Artikel/Article: Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gattung Philopterus (Nitzsch). 452-468