

*Uebersetzungsrecht vorbehalten.
Nachdruck verboten.*

Ueber vivipare Insecten.

Von

Nils Holmgren.

(Aus dem Zootomischen Institute zu Stockholm.)

Hierzu 10 Abbildungen im Text.

Während die Insecten im Allgemeinen dadurch ausgezeichnet sind, dass sie Eier ablegen, welche sodann sich in Larven umbilden, fehlt es jedoch nicht an Beispielen von Insecten, welche lebendig gebären, d. h. Insecten, deren Eier sich im Innern des Mutterthieres entwickeln und bei denen das neue Individuum das Mutterthier als eine Larve oder ein mehr oder weniger entwickelter Embryo verlässt, der so gut wie unmittelbar den Kampf ums Dasein aufnehmen kann.¹⁾ Gewöhnlich ist über solche Arten zu bemerken, dass sie permanent vivipar sind; es giebt nur wenige Beispiele einer gelegentlichen Viviparität bei den Insecten [EATON (1887), VON SIEBOLD (1837, 1)]. Bei den Aphiden sind bekanntlich die Sommergenerationen vivipar, während die Herbstgeneration ovipar ist. Hier entwickeln sich aber die Sommergenerationen parthenogenetisch. Wir können somit vivipare Insecten mit parthenogenetischer Entwicklung und vivipare Insecten mit normaler, amphigenetischer Entwicklung unterscheiden.

1) Die ältesten Angaben in dieser Hinsicht finden wir bei SWAMMERDAM, SCALIGER und REDL.

Als vivipar bekannt sind, meines Wissens, folgende Insecten:

A. Vivipar mit parthenogenetischer Entwicklung.

1. *Aphidae*, *Chermidae*, *Phylloxeridae* und einige *Coccidae*.
2. Die Cecidomyidenlarve des *Müstor*.

B. Vivipar mit amphigenetischer Entwicklung.

1. Neuroptera: *Notanotolica vivipara* und *Cloëon dipterum* (gelegentlich vivipar).
2. Orthoptera: *Blattidae*: *Panchlora viridis*, *Blabera*, *Eustegaster* und *Oxyhaloa* (die 3 letztern neue vivipare).
Hemimeridae: *Hemimerus*.
3. Coleoptera: *Aleocharidae*: *Carotocu melantho* und *phylo* und *Spirachthu eurymedusa*.
Chrysomelidae: *Orina superba*, *speciosa*, *vittigera*, *caeciliae*, *gloriosa*, *alpestris* var. *polymorpha*, *speciosissima* und *Chrysomela venusta*, *hyperici* (neue vivipare).
4. Hemiptera: Die meisten Cocciden.
5. Diptera: *Oesteridae*: *Oestrus*, *Cephalomyia*.
Tachinidae: *Tachina*-Arten, *Gonia* und *Siphonia*.
Dexiidae: *Dexia* und *Proscna*.
Sarcophagidae: *Sarcophaga*.
(*Scatophagidae*: *Scatophaga*).¹⁾
Muscidae: *Musca sepulchralis* und *Mesembrina meridiana* (neue vivipare).
Pupipara.
Termitoreiidae: *Termitomyia*.
Gelegentlich vivipar: *Musca vomitoria*.
6. Lepidoptera: Eine nicht näher bekannte brasilianische Motte (oder Kleinschmetterling).
7. Strepsiptera.

Der Zweck des vorliegenden Aufsatzes ist es, eine kritische Darstellung der mit der Viviparität verbundenen innern Bauverhältnisse, Eiheberbergung etc. zu liefern, wobei die in der Literatur niedergelegten Beobachtungen durch eigne Untersuchungen ergänzt werden sollen. Meine eignen Untersuchungen umfassen hauptsächlich *Sarcophaga carnaria*, *Ornithomyia viridis* und die hier zuerst als vivipar beschriebenen *Blabera*, *Eustegaster*, *Oxyhaloa*, *Chrysomela hyperici* und *Mesembrina meridiana*.

1) CHAMPION et CHAPMAN (1901) führen referirend an, dass *Scatophaga* vivipar sei. Ich habe Angaben darüber in der Literatur nicht finden können.

A. Vivipare Insecten mit parthenogenetischer Entwicklung.

1. *Aphidae*, *Chermetidae*, *Phylloxeridae* und einige *Coccidae*.

Bekanntlich sind die Ammengenerationen der Aphiden, Chermetiden, Phylloxeriden und einiger Cocciden vivipar. Ihre Entwicklung ist indessen parthenogenetisch¹⁾, d. h. es geschieht keine Befruchtung der reifen Eier, sondern diese entwickeln sich direct zu Individuen, welche dem Mutterthier ähnlich sind. Immerhin weicht die letzte Sommergeneration dadurch ab, dass aus derselben sowohl Männchen als Weibchen hervorgehen, die mit einander copuliren. Danach werden Eier abgelegt, welche überwintern, um im nächsten Frühling die 1. Ammengeneration hervorzubringen.

Der Bau der weiblichen Geschlechtsorgane der Ammengenerationen ist sehr einfach. Die Eierstöcke bestehen aus einer wechselnden Zahl von Eiröhrchen, die mit einem Eikelche in die kurzen, paarigen Eileiter übergehen. Die paarigen Eileiter vereinigen sich mit einander und bilden den kurzen, gemeinsamen Eileiter, der sich danach am Ende des Hinterleibes nach aussen öffnet. In den Eiröhrchen liegen die Embryonen, von denen die proximal gelegenen älter sind als die distalen. Bei den Aphiden durchlaufen also die parthenogenetischen Eier ihre Entwicklung in den Eierstöcken des Mutterthieres.

Aus der letzten Ammengeneration gehen sowohl Männchen wie Weibchen hervor. Die Weibchen legen befruchtete Eier ab. Es ist das Verdienst von SIEBOLD'S (1839, 1) nachgewiesen zu haben, dass diese Weibchen eine Samentasche besitzen²⁾, die nach der Copulation mit Samen gefüllt ist. Die Eier werden befruchtet, wenn sie an der Oeffnung dieser Samentasche vorübergleiten. Die Ammengenerationen entbehren einer Samentasche, weil ja hier keine Befruchtung stattfindet. Eine Samentasche wäre hier gänzlich functionslos. Dies ist ein schönes Beispiel des alten Satzes: nicht functionirende Organe werden reducirt. Denn dass hier die geschlechtliche Fortpflanzung und also das Dasein einer Samentasche primär ist, darüber kann ja kein Zweifel sein.

1) Entzieht man der *Phylloxera* ihre Nahrung, so hört nach KELLER (1887) die Parthenogenese auf.

2) Nach CHOLODKOWSKY (1900) entbehren die Geschlechtsthiere von *Chermes* eine solche Samentasche [dagegen BLOCHMANN (1887)].

2. Die Cecidomyidenlarve (*Miastor*).

Bei der Larve von *Miastor* kommt die Art der Parthenogenesis und Viviparität vor, die die Bezeichnung Pädogenesis erhalten hat. Hier werden nämlich schon im Larvenleben Eierstöcke gebildet, deren Eier sich parthenogenetisch entwickeln. Aus diesen Eiern gehen Larven hervor, die durch Bersten des Integuments des Mutterthieres frei werden. Die Larven werden hier somit in der Körperhöhle des Mutterthieres, die sich auch im Larvenstadium befindet, beherbergt. Es war LEUCKART (1865), der dieses bemerkenswerthe Beispiel von Viviparität nachgewiesen hat. Diese Frage wurde später von verschiedenen Forschern näher studirt; ich verweise hier auf die Arbeiten von MELNERT (1865), PAGENSTECHER, SCHINER, VON SIEBOLD und LOEW.¹⁾ Ausser der Gattung *Miastor* dürften noch andere Cecidomyiden eine pädogenetische Entwicklung haben.

B. Vivipare Insecten mit amphigenetischer Entwicklung.

1. Neuroptera.

Die bisher bekannten viviparen Neuropteren sind nur 2, und von diesen ist, scheint es, nur die eine permanent vivipar. Dies ist *Notanatotica vivipara*, die von WOOD-MASON (1890) als vivipar beschrieben wurde. WOOD-MASON (l. c.) sagt, dass ihr Hinterleib wie bei der Termitenkönigin stark aufgetrieben ist. Anatomisch ist *Notanatotica* nicht untersucht. In einer kurzen Notiz erwähnt EATON (1887)²⁾, dass *Cloëon dipterum* sich gelegentlich als vivipar documentire. Auch hier werden anatomische Angaben vermisst.

2. Orthoptera.

Blattidae.

Unter den Blattiden scheint die Viviparität nicht selten zu sein. In: Psyche, V. 5, p. 405. 1890 findet sich eine kurze Notiz über eine *Panchlora nivea* (LINN.), welche lebendig gebäre. RILEY (1890,

1) Siehe in: Ann. Sc. nat., Novembre 1865, V. 4, p. 259.

2) Die Angabe EATON's ist CALORI (in: Nouv. Ann. Sc. nat. Bologna [2], V. 9) entnommen.

1891) ist aber der Erste, welcher dieses Verhältniss näher studirt hat. Hier handelte es sich auch um eine *Panchlora*-Art, *P. viridis*.

Seitdem sind meines Wissens vivipare Blattiden nicht beschrieben worden.

Indessen lenkte der Director der entomologischen Sammlungen der Königl. schwedischen Akademie der Wissenschaften meine Aufmerksamkeit auf zwei Blattiden aus Kamerun, welche lebendig gebären. Dies sind *Eustegaster micans* SAUSS., ZEHNT. und *Oxyhaloa saussurei* BORG. Das schlecht conservirte Material erlaubte leider keine anatomische Untersuchung, besonders da mir nur ein einziges Individuum von jeder Art zur Verfügung stand.

Es wurde mir jedoch möglich, eine vivipare Blattide, eine grosse *Blabera*-Art, zu studiren. Ich verdanke dieses Vergnügen meinem Freunde Freiherrn ERLAND NORDENSKIÖLD, der unter seinen reichen, sehr gut conservirten Sammlungen wohl erhaltene Individuen aus Bolivia mitgebracht hat.

Aus meinen Untersuchungen geht unter Anderm Folgendes hervor: Die Ovarien sind beim trächtigen Weibchen leer, d. h. sie enthalten keine reifen Eier. Die Eiröhren sind zahlreich mit stark verjüngten Enden. Die paarigen Oviducte sind ziemlich lang, gleich weit. Sie münden in den sehr kurzen, verkümmerten, unpaaren Eileiter, der in die zu einem Brutsack gewaltig ausgedehnte Scheide mündet (Fig. A). Die Mündung liegt von der Basis des Brutsackes um ein Viertel ihrer Länge entfernt. Die distalen Partien des Brutsackes sind dünn, durchsichtig, sackförmig aufgebläht. An beiden Seiten der Oviducte münden zwei Paar einfache, tubulöse Drüsen, deren Function mir unbekannt ist. Nahe an der Basis der Scheide an der Oviductseite öffnet sich eine sehr stark verästelte tubulöse Drüse („collateral gland“), deren Tubuli sich in 3 groben Sammelröhren vereinigen, um mit einem kurzen Gang in die Scheide zu münden. Die Function dieser Drüsen ist nicht endgültig festgestellt.

Im Brutsacke liegen die Jungen nicht wie bei den übrigen

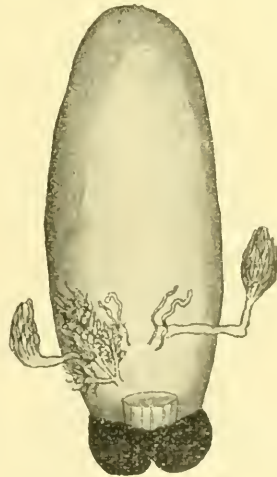


Fig. A.

Weibliche Geschlechtsorgane von *Blabera*. Ein wenig schematisirt. 2:1.

viviparen Insecten frei, sondern sie sind von einer Kapsel, „Ootheca“, umgeben. Dieser Ootheca ist als eine Ausscheidung der „collateral glands“ anzusehen. Sie ist sculptirt, aber nicht structurirt. Innerhalb dieser Membran liegen die Embryonen mit ihren Längsaxen transversal und mit gleich gerichteten Köpfen in 2 Reihen neben einander.

Die Eier der Blattiden im Allgemeinen werden von einer Eikapsel umgeben. Dieser Kapsel entspricht die Kapsel, die die Embryonen von *Blabera* umgiebt.

Die Frage über das Ablegen der Jungen wird beleuchtet durch den oben erwähnten *Eustegaster*. Bei diesem berstet die Embryonalkapsel schon im Mutterthiere auf, und die Larven werden je 2 und 2 abgelegt. Die Embryonalkapseln spielen hier somit nicht dieselbe Rolle wie die Eikapseln der oviparen Arten.

Bei *Panchlora* ist nach RILEY (l. c.) die Embryonalkapsel sehr dünn, reducirt, und er zieht hieraus den Schluss, dass die collateralen Drüsen auch reducirt sind. Ob diese Folgerung richtig ist, kann ich nicht entscheiden, es scheint mir aber nicht a priori berechtigt, eine solche Schlussfolgerung zu ziehen, denn die collateralen Drüsen können ja einen Functionswechsel erlitten haben (vgl. unter den Milchdrüsen der Pupiparen).

Bei den Blattiden dürfte somit die Entwicklung der Viviparität folgendermaassen verlaufen.

Bei den oviparen Arten trägt das Weibchen die Eikapsel mit sich herum. Sie steckt hierbei in der Genitalöffnung. *Blabera*, *Eustegaster* und *Oxyhaloa* behalten die Eikapseln, welche normal gebaut sind, während der Embryonalentwicklung in der gewaltig entwickelten Scheide. Bei *Panchlora* herrscht dasselbe Verhältniss, nur ist die schon bei *Blabera* etc. „functionslose“ Eikapsel auf eine sehr dünne „practically wanting“ (RILEY, l. c.) Membran reducirt.

Die Viviparität, die schon z. B. bei *Periplaneta* angebahnt ist, erreicht somit ihre volle Bedeutung bei *Panchlora*, nachdem sie das vermittelnde Stadium von *Blabera* u. a. durchlaufen hat.

Hemimeridae.

Aus der Untersuchung HANSEN'S (1894) geht hervor, dass die eigenthümliche afrikanische Gattung *Hemimerus* vivipar ist. Die Anatomie von *Hemimerus* ist mir nicht bekannt. Die Viviparität kann hier somit nicht aus anatomischen Gesichtspunkten behandelt werden.

3. Coleoptera.

Auch unter den Coleopteren fehlt es nicht an viviparen Arten. Es wäre zu erwarten, dass in einer so grossen Gruppe eine grössere Zahl viviparer Arten vorkomme, als es der Fall zu sein scheint. Wie aus der gelieferten Uebersicht hervorgeht, sind es nur die Ordnungen der *Staphylinidae* (*Aleocharidae*) und *Phytophaga* (*Chrysomelidae*), wo man bis jetzt viviparen Arten begegnet hat. Immerhin dürften künftige Untersuchungen wohl ihre Zahl vermehren.

In seiner Arbeit über termitophile Staphyliniden beschreibt SCHÖDTE (1856) 3 Aleochariden, *Carotoca melantho* und *phylo* und *Spirachtha eurymedusa*, die vivipar sind. Die Stücke, welche er untersuchte, enthielten Embryonen in dem stark aufgetriebenen Hinterleibe. Indessen konnte er keine anatomische Untersuchung unternehmen, da ihm nur „altes, schlechtes Spiritusmaterial“ zur Verfügung stand.

Durch die Untersuchungen von PERROUD (1855), BLEUZE (1874, 1875), WEISE (1885), SILVIO CALLONI (1889) und von CHAMPION u. CHAPMAN (1901) wurde die Zahl der viviparen Coleopteren um folgende Chrysomeliden vermehrt: *Orina superba*, *speciosa*, *vittigera*, *caculiae*, *gloriosa*, *alpestris* var. *polymorpha* und *speciocissima* sowie *Chrysomela venusta*.¹⁾

Die Arbeiten der genannten Autoren beschränken sich aber auf die Feststellung, dass die eine oder andere Art vivipar ist, nur CHAMPION u. CHAPMAN (l. c.) theilen ein wenig über die weiblichen Geschlechtsorgane mit.

Nach der grossen Zahl viviparer *Orina*-Arten würde man annehmen können, dass die ganze Gattung vivipar wäre. Dies ist aber, wie CHAMPION u. CHAPMAN hervorheben, nicht der Fall, da *Orina tristis* ovipar ist.

CHAMPION u. CHAPMAN bilden die weiblichen Geschlechtsorgane und Embryonen von *Orina vittigera* ab. Da sie aber die photographische Reproductionsmethode, welche für diesen Zweck nicht günstig ist, verwenden, so ist aus ihren Figuren nicht viel zu sehen. Die Eierstöcke sind von gewöhnlichem Aussehen. Die paarigen Eileiter sind kurz und vereinigen sich zum gemeinsamen Eileiter. Dies ist alles, was man aus ihrer Beschreibung entnehmen kann. Ueber die Eientwicklung bemerken sie unter Anderm, dass die Eier

1) VALÉRY MAYET (1874) fasst *Chrysomela venusta* als eine Varietät von *Orina speciosa* auf.

im Eierstocke befruchtet werden und hier ihre Entwicklung durchmachen. Die Eiröhren enthalten Embryonen auf verschiedenen Entwicklungsstadien. Diejenigen, welche an der Eiröhrenbasis gelegen sind, sind weiter in der Entwicklung vorgeschritten als die apical gelegenen. CHAMPION u. CHAPMAN erwähnen nichts über die Existenz oder Nichtexistenz einer Samenkapsel. Dies kann auf zweierlei Weise gedeutet werden. Entweder ist keine Samenkapsel vorhanden, oder sie ist bei der Präparation übersehen worden. Diese letztere Alternative darf jedoch nicht angenommen werden, da ja jeder Entomotom immer eine grosse Aufmerksamkeit auf die Nebenorgane des Geschlechtsapparats wendet. Nimmt man aber an, dass keine besondere Samenkapsel vorhanden ist, so wird es um so eigenthümlicher, dass eine solche Sache nicht erwähnt ist, da ja durch die Untersuchungen STEIN's (1847) bei allen von ihm anatomisch untersuchten Chrysomeliden die Existenz einer Samenkapsel nachgewiesen ist. Ich erlaube mir nicht aus dem Obigen einen Schluss zu ziehen, obgleich ich nicht unterlassen kann zu bemerken, dass es nicht für die Genauigkeit der Herren CHAMPION u. CHAPMAN spricht, wenigstens wenn es anatomische Fragen gilt.

Nach dieser Uebersicht über die in der Literatur niedergelegten Beobachtungen über vivipare Chrysomeliden gehe ich zu meinen eignen Untersuchungen über die von mir als vivipar bezeichnete *Chrysomela hyperici* über.

Chrysomela hyperici.

In dem Bau der weiblichen Geschlechtsorgane stimmt diese Art mit *Orina* überein. Die Art der Befruchtung und Entwicklung der Eier ist ebenfalls dieselbe.

Die Eierstöcke bestehen aus je 10 Eiröhren, die in den paarigen Eileiter münden (Fig. B). Die Eiröhren sind bilocular, d. h. sie enthalten nur je 2 reife Eier. Ausserdem sind 2 schon fertige Eianlagen apical von diesen vorhanden. Die Eiröhren enden apical mit einer elliptisch-eiförmigen Endkammer, von wo die Aufhängebänder oder Endfädchen ausgehen.

Die paarigen Eileiter sind ziemlich kurz, jedoch ein wenig länger als der weite gemeinsame. Ueber ihren Bau mag hervorgehoben werden, dass sie von einer chitinigen Intima ausgekleidet sind. An der äussern Seite dieser Intima liegen die Matrixepithelien und eine kräftige Längs- und Ringmuskellage. Bemerkenswerth ist das Vorhandensein der Cuticularlage der paarigen Oviducte, da diese ja bei

andern Coleopteren gewöhnlich mesodermale Bildungen sind und also (?) der Cuticula entbehren.

Eine differenzierte Scheide ist nicht vorhanden.

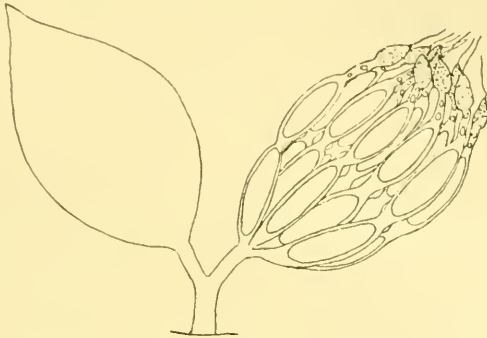


Fig. B.

Weibliche Geschlechtsorgane von *Chrysomela hyperici*. Schematisch.

Im Gegensatz zum Verhalten bei den übrigen oviparen *Chrysomela*-Arten fehlt der *Chrysomela hyperici* jede Spur einer Samenkapsel. Dies ist sehr bemerkenswerth, da ja z. B. die sehr nahe stehende ovipare *Chrysomela fastuosa* eine wohl entwickelte Samenkapsel besitzt. Daraus kann die Folgerung gezogen werden, dass die Abwesenheit einer Samenkapsel bei *Chrysomela hyperici* mit der Viviparität zusammenhängt.

Wie hervorgehoben, werden die Eier in den Ovarien befruchtet, wo sie auch ihre Entwicklung durchlaufen. Der basale Embryo in der biloculären Eiröhre ist gewöhnlich ein wenig mehr entwickelt als der apicale. Dies beruht wohl darauf, dass die Spermatozoen eine längere Zeit brauchen, um diesen zu erreichen, als sie bedürfen, um nach dem basalen vorzudringen. Die Spermatozoen müssen nämlich im erstern Falle sowohl den gemeinsamen wie die paarigen Eileiter passiren. Dass in solchem Falle eine Samenkapsel wie die der übrigen Chrysomeliden vollständig functionslos wäre, ist leicht zu verstehen, da ja alsdann die Spermatozoen, um die Eier befruchten zu können, folgende Theile des Geschlechtsapparats passiren müssten: den Samengang, den gemeinsamen Eileiter und die Oviducte. Da nun eine Samenkapsel bei *Chrysomela hyperici* functionslos (schädlich?) sein würde, wäre zu erwarten, dass dieselbe reducirt worden wäre, was ja auch der Fall ist. Hier haben wir also noch ein Beispiel von der Reduction eines nutzlosen Organtheiles. Dass diese Reduction mit der Viviparität zusammenhängt, ist wahrscheinlich.

Als Samenbehälter fungiren die beiden paarigen Eileiter wie der gemeinsame Eileiter.

Chrysomela hyperici ist somit ein viviparer Käfer, dessen Eier in den Ovarialröhren befruchtet werden und sich entwickeln.

4. Hemiptera.

Coccidae.

In seinem „Handbuch der Entomologie“ sagt BURMEISTER über die Coccidenweibchen: „Das Weibchen legt die Eier unter sich und bedeckt sie mit seinem Leibe, welcher in dem Maasse dünner wird, als mehr Eier gelegt sind. Auch das todtte Weibchen behält diese Lage bei und schützt wie ein Dach die zarten Eier.“ Die Cocciden wären somit ovipar.¹⁾ Dass dies aber nicht immer zutreffend ist, hat LEYDIG (1854) gezeigt. Er fand nämlich, dass *Coccus hesperidum* vivipar ist. Nach LEYDIG bestehen die weiblichen Geschlechtsorgane dieser Art aus einem Paare von Ovarien, einem Paare von Oviducten, einem gemeinsamen Eileiter und einer in denselben mündenden Samenkapsel. Die Ovarien bestehen aus Eiröhren in verschiedenen Entwicklungsstadien. In den Eiröhren entwickeln sich die Embryonen.

LEYDIG (1854) gegenüber fand LEUCKART (1858), dass *Lecanium* und *Aspidiotus* ovipar sind, obschon die Eier einen grossen Theil ihrer Entwicklung in den Ovarien durchlaufen (!?). Von hier stammt die Angabe der Lehrbücher, dass die Cocciden ovipar wären. Nach LEUCKART (l. c.) soll auch bei *Aspidiotus* parthenogenetische Entwicklung vorkommen; dies kann aber KRASSILSTSCHIK (1893) nicht constatiren, indessen auch nicht verneinen.

Eine eingehendere Beschreibung des Coccidenweibchens liefert KRASSILSTSCHIK (1893). Seine Untersuchung umfasst die Ovogenese, die Befruchtung und die Embryonalentwicklung bei *Aspidiotus nerii* BOUCHÉ und bei einer *Lecanium*-Art. Was uns hierbei am nächsten interessirt, ist seine Angabe, dass diese Cocciden vivipar sind und dass die Befruchtung der Eier in den Ovarien stattfindet, wo die Embryonalentwicklung auch vor sich geht. Auf alle die interessanten Nebensachen einzugehen, welche KRASSILSTSCHIK in seiner Abhandlung niedergelegt hat, würde uns allzu weit führen. Wir

1) Vgl. auch: LICHTENSTEIN (1877), TASCHENBERG (1879), DREYFUS (1889) und VALÉRY MAYET (1890).

begnügen uns mit der Feststellung, dass *Aspidiotus nerii* und *Lecanium sp.* vivipare, amphigenetische Cocciden sind, deren Eier in den Ovarien befruchtet werden, wo auch die Eier ihre Entwicklung durchlaufen.

Ueber *Lecanium hesperidum* macht MONIEZ (1887) die erstaunliche und unwahrscheinliche Angabe, dass das Männchen im Herbste und Winter im Innern des Mutterthieres lebe und dass die Befruchtung der jungen Weibchen hier geschehe. Auf diese Weise glaubt er, seien vielleicht mehrere Fälle von Parthenogenese zu erklären. Seine Angaben bleiben jedoch noch unbestätigt.

Nach BUFFA (1897) ist *Aclerda berlesii* vivipar.

BERLESE (1894) bestätigt die Viviparität von *Lecanium hesperidum*. Ueber die Geschlechtsorgane dieser Art bemerkt er, er habe nie in der Samenkapsel Sperma gefunden. *Lecanium oleae* ist vivipar.

Die Oviducte der viviparen Gattungen *Aspidiotus*, *Aonidiella*, *Mytilaspis* und *Parlatoria* sind nach BERLESE (1896) sehr lang. Die proximalen Eier entwickeln ihre Embryonen am ersten, diese werden aber als die letzten abgelegt. Hierdurch werden einige Arten sowohl ovipar als vivipar.

MAYER (1892) theilt mit, dass *Coccus cacti* vivipar ist. Die Samenkapsel wie der Eierleiter enthält nach der Copulation Spermatozoen. Hieraus folgt, dass Parthenogenese ausgeschlossen ist.

Aus der obigen Darstellung geht hervor, dass in der Gruppe der Cocciden die Mehrzahl der untersuchten Arten vivipar sind, dass die Eier sich in den Eiröhrchen entwickeln und dass, wie in einem Falle (KRASSILTSCHIK 1893) mit Sicherheit nachgewiesen, die Eier im Ovarium befruchtet werden. Vivipare Arten giebt es also wenigstens in den Gattungen *Aspidiotus*, *Aonidiella*, *Mytilaspis*, *Parlatoria*, *Aclerda* und *Lecanium*.

Im Vorigen sahen wir, dass den viviparen Aphiden und der viviparen *Chrysomela hyperici* eine Samenkapsel fehlt. Bei den Cocciden, wo gleichartige Verhältnisse vorhanden sind, ist jedoch eine Samenkapsel vorhanden. Nach BERLESE (1894) enthält die Samenkapsel von *Lecanium hesperidum* nie Spermatozoen, d. h. sie hat ihre Function verloren. Bei *Coccus cacti* enthält nach MAYER (1892) sowohl die Samenkapsel als der Eierleiter Spermatozoen. Bei dieser letzern Art hat also der Eileiter einen Theil der Function der Samenkapsel übernommen. Diese Beispiele zeigen deutlich, dass in den weiblichen Geschlechtsorganen der Cocciden eine Tendenz sich geltend macht, die Samenkapsel überflüssig zu machen. Eine

Erklärung des Vorkommens einer Samenkapsel bei den viviparen Cocciden darf somit entweder darin gesucht werden, dass bei diesen Arten die Viviparität eine so neu erworbene Eigenschaft ist, dass die Zeit noch nicht für die Reduction der Samenkapsel ausgereicht hat, oder man darf ihr Vorkommen als atavistisch betrachten. Für die erste Alternative spricht das Vorkommen oviparer Cocciden.

5. Diptera.

In der Ordnung der Dipteren ist die Viviparität eine nicht ungewöhnliche Erscheinung. In den Gruppen der Oestriden, Tachiniden, Dexiidien, Sarcophagiden und Musciden trifft man sowohl vivipare als ovipare Arten an. Ebenso sind einige gelegentlich vivipare Arten bekannt. Diese gehören der Familie der Musciden an.¹⁾ Wurden die oben erwähnten Dipteregruppen durch sowohl vivipare als ovipare Arten charakterisiert, so ist die Familie der Pupiparen dadurch ausgezeichnet, dass alle zu dieser Familie gehörenden Arten vivipar sind. — Interessant ist es, dass die Viviparität der Dipteren ihren anatomischen Ausdruck auf verschiedene Weise erhalten kann. d. h. dass die Art, wie die Eier resp. Embryonen im Mutterthiere aufbewahrt werden, wechselnd ist. Für alle viviparen Dipteren gemeinsam ist jedoch, dass die Scheide sich einigermaassen zu einer Art Uterus ausgebildet hat. Als Typen der verschiedenen Art, wie in der Ordnung der Dipteren bei den viviparen Arten für das Aufbewahren der Brut gesorgt ist, will ich die Anordnungen beschreiben, welche dafür bei *Sarcophaga carnaria*, *Echinomyia grossa*, *Mesembrina meridiana* und bei *Melophagus ovinus*, welche sich in dieser Hinsicht verschieden verhalten, vorhanden sind.

Sarcophaga carnaria.

(Fig. C—E.)

RÉAUMUR (1734) wusste schon, dass *Sarcophaga* lebendig gebiert, und er liefert in seiner Arbeit eine grobe Abbildung eines solchen Insects, dessen Hinterleib vom Rücken geöffnet ist. Auf dieser Abbildung sieht man, dass die Brut in 2 grossen Blasen, welche den ganzen Hinterleib ausfüllen, aufbewahrt ist. Seine Beschreibung ist höchst unvollständig. Sie wird aber durch STUCKOW (1828) vervoll-

1) Dies sind nach v. SIEBOLD: *Musca vomitoria* und *Mesembrina meridiana*. Dass diese letztere permanent vivipar ist, werde ich zeigen.

ständig. Die Beschreibung Suckow's über die weiblichen Geschlechtsorgane von *Sarcophaga* ist richtig, aber unvollständig. So geht weder aus der Beschreibung noch aus den beigefügten Figuren das Dasein der schon von RÉAUMUR erkannten Säcke, welche die Brut beherbergen, hervor. Durch die Untersuchungen v. SIEBOLD's (1837, 1838) haben wir ein gutes Bild der weiblichen Geschlechtsorgane bei *Sarcophaga carnaria* erhalten, wozu DUFOUR (1851) nur wenig hinzufügen konnte. Die SIEBOLD'sche Beschreibung ist auch völlig correct.

Im Folgenden werde ich nach meinen eignen Untersuchungen eine Beschreibung der weiblichen Geschlechtsorgane von *Sarcophaga* geben, da ich Gelegenheit gehabt habe, sie auch histologisch zu studieren.

Zu den weiblichen Geschlechtsorganen gehören 2 Ovarien, die paarigen Eierleiter, der gemeinsamen Eierleiter und die Scheide mit

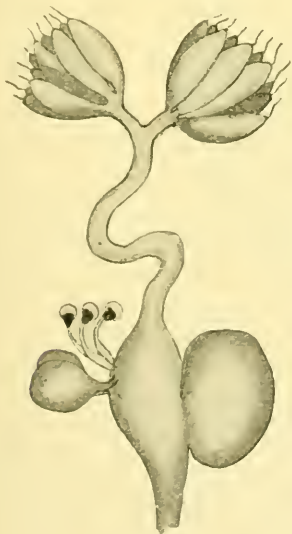


Fig. C.

Weibliche Geschlechtsorgane
von *Sarcophaga*.



Fig. D.

Längsgeschnittene Ovarialröhre
von *Sarcophaga*.

ihren Anhängen, dem Scheidenblindsack (Brutsack), den Samenkapseln und den accessorischen Schleimdrüsen.

Die Eierstöcke bestehen aus je 10 Eiernröhren (Fig. C), welche durch apicale Endfäden verbunden sind. Die Eiernröhren

(Ovariolen) sind miloculär, d. h. sie enthalten nie mehr als je 1 reifes Ei. Niemals begegnet man in den Eiröhren befruchteten Eiern. Die Eiröhren sind kurz, von gleicher Weite und verschmälern sich ziemlich schnell, sowohl apical als basal. Sie werden aussen von einer abgeplatteten Epithellage und einer dünnen Peritoneallage bekleidet, welche sich auf das Aufhängeband fortsetzt. Basal in der Eiröhre liegt das reife Ei. Dieses ist ein wenig gebogen, und in seinem Apicaltheile ist die Keimblase gelegen (Fig. D). Vorn liegt eine wechselnde Zahl grosskerniger Nährzellen und Eianlagen. Das reife Ei unterscheidet sich von den Anlagen durch die Menge Dotterkörnchen, welche dasselbe prall füllen. Immerhin scheinen die Kerne der Eianlage sehr gute Objecte für das Studium der Dotterkörnchengenese zu sein. Hier will ich aber nicht auf diese Frage eingehen. (Vielleicht komme ich einmal darauf zurück.)

Die paarigen Eileiter sind kurz. Sie bestehen aus einer Lage ziemlich hoher Drüsenepithelien, welchen jede Spur einer Cuticularlage fehlt. An der äussern Seite werden sie von spärlichen quer gestreiften Muskelzellen bekleidet. Die Oviducte vereinigen sich nach hinten zum gemeinsamen Eierleiter.

Der gemeinsame (unpaare) Eierleiter ist lang, 2—3 mal umbogen; er mündet in den vordern Theil der Scheide. Bemerkenswerth ist, dass der gemeinsame Eierleiter nach innen eine dünne Cuticularlage besitzt, welche die grossen cylindrischen Drüsenzellen bekleidet, die die Matrixzellen dieser Lage sind (HOLMGREN 1902). Streng genommen wäre also der gemeinsame Eierleiter von *Sarcophaga* als ein Theil der Scheide zu betrachten, da er ja wie diese nach innen chitinig und also nach geltender Betrachtungsweise als eine ectodermale Bildung anzusehen ist. Ich will mich aber hier nicht auf diese Frage einlassen, ich begnüge mich mit der Andeutung, dass es wohl nicht so sicher ist, dass das Dasein einer Cuticula ein Criterium ectodermaler Herkunft ist. Ich halte also an der gewöhnlichen Benennung der fraglichen Organe fest.

Die Scheide und die Nebenorgane derselben (Fig. C) bilden einen ziemlich verwickelten Organcomplex. Was man als Scheide, in eigentlichem Sinne, benennt, ist die axiale Partie dieses Complexes. Sie ist von einer spindelförmig erweiterten Röhre gebildet, die nach vorn in den gemeinsamen Eierleiter übergeht, während sie nach hinten an der Hinterleibspitze mündet. In die eigentliche Scheide münden theils 3 Samenkapseln, theils 2 accessorische Schleimdrüsen, theils auch ein eigenthümliches blindsackähnliches Nebenorgan: der

Scheidenblindsack oder Brutsack. Betreffend die Lage der Mündungsstellen dieser Organe ist zu bemerken, dass der Scheidenblindsack an der entgegengesetzten Seite der Scheide mündet wie die beiden übrigen Nebenorgane. Die 3 Samenkapseln münden ein wenig vor dem Blindsacke ein. Caudalwärts davon befinden sich die beiden Mündungen der accessorischen Drüsen, welche auf derselben Seite der Scheide wie die Samenkapseln gelegen sind.

Die eigentliche Scheide besteht aus 3 verschiedenen Lagen: 1. aus einer Cuticularlage; 2. aus den Matrixzellen dieser Cuticula und 3. aus einer Muskellage. Die Cuticularlage ist an der Samenkapselseite sehr verdickt (Fig. E). An der entgegengesetzten



Fig. E.

Querschnitt durch den verdickten Theil der Scheide
an der Brutsackmündung von *Sarcophaga*.

Seite ist aber die Cuticula ziemlich dünn. Die Matrixzellen sind ein wenig abgeplattet. Die Muskellage ist kräftig, obschon locker, und besteht aus quer gestreiften Muskelzellen.

Der Samenkapseln sind 3. Sie münden, wie gesagt, ein wenig vor dem Vaginalblindsack in der Scheide ein. Jede Kapsel hat einen ziemlich langen Ausführungsgang. Die Kapsel besteht aus einer innern ziemlich dicken Chitinlage. Ausserhalb dieser Lage liegt die Matrixlage. Die Matrixzellen sind ziemlich dünne Plattenepithelien, zwischen denen apicalwärts hohe Drüsenzellen eingeschoben sind, deren freie Fläche canälchenartig eingestülpt ist und ein „intracelluläres“ Canälchen bildet. Die Canälchen beginnen mit einer durch einen Stäbchensaum bekleideten Secretöhöhle, ganz wie

es DIERCKX (1899) abgebildet hat. Auf den ersten Anblick scheint es, als wären die Drüsenzellen auch Matrixzellen der Chitinlage, aber bei näherer Untersuchung findet man, dass sie aus der ursprünglichen Zellenlage verdrängt sind. Der Samenkapselgang ist stark chitinös mit mehr oder weniger cylindrischen Matrixzellen und einer kräftigen longitudinalen Muskellage. Bei dem vorliegenden Individuum, das reife Eier enthält, sind die Samenkapseln von Spermatozoen strotzend gefüllt.

Die accessorischen Drüsen („orbicelles“, DUFOUR) gehören dem acinösen Typus an und bilden eine kugelförmige Drüsenblase, die durch einen kurzen Gang mit der Scheide bald hinter den Mündungen der Samengänge in Verbindung stehen. Die „Orbicellen“ sind wirkliche Schleimdrüsen. Die Orbicellen sind wesentlich in Uebereinstimmung mit den Samenkapseln gebaut. Man unterscheidet nämlich hier eine innere dünne Chitinlage, die Lage der abgeplatteten Matrixzellen, die Lage der secernirenden Zellen, welche aus der vorigen Lage herausgerückt sind, und eine dünne Peritonealhülle.

Der Vaginalblindschlauch wird aus einem ziemlich weiten, scheinbar dickwandigen Blindschlauch gebildet, der sich mittels einer länglichen Mündung in die Scheide öffnet. Der Blindschlauch ist in zwei Seitentheile getheilt. Dieses Verhalten tritt im vordern Theile desselben am deutlichsten hervor. Der histologische Bau ist ziemlich einfach. Die Blindsackwand besteht aus 3 verschiedenen Schichten: 1. einer dünnen Cuticularlage, 2. einer Epithellage und 3. einer dünnen lockern Muskellage aus quer gestreiften Muskelzellen. Das dickwandige Aussehen ist eine Folge der tiefen zahlreichen Falten, in welche die Wand gelegt ist. Die Falten werden dadurch fixirt, dass zwischen je zweien eine Muskelzelle sich ausspannt, deren Contractionszustand die Faltenbildung bewirkt. Die Muskelzellen sind quer zur Körperaxe des Thieres gestellt. Die Muskeln spielen, wie es scheint, eine nicht unbedeutende Rolle, wie unten begründet werden soll.

Die obige Darstellung bezieht sich auf ein kürzlich befruchtetes Weibchen, bei dem keine Eier in Entwicklung begriffen waren. In der Scheide und in den Eileitern sind keine Spermatozoen zu entdecken. In den Samenkapseln dagegen findet man grosse Mengen davon. Daraus ist zu schliessen, dass die Befruchtung der reifen Eier nicht in den Ovarien stattfindet. Auch sagt v. SIEBOLD (1839, 1), dass die Eier befruchtet werden, wenn sie bei der Fortpflanzung an den Mündungen der Samenkapseln vorüber gleiten.

Untersuchen wir nun ein *Sarcophaga*-Weibchen, das mehr oder weniger entwickelte Eier enthält, so finden wir: 1. dass die Ovarien nicht reife Eier enthalten, und 2. dass die befruchteten Eier in dem Scheidenblindsacke aufbewahrt sind, der also als ein wirklicher Behälter der Brut anzusehen ist. Der Blindsack ist jetzt in Folge des Druckes, den die Brut auf seine Wände ausübt, bedeutend ausgedehnt und bildet eine sehr grosse dünnwandige Blase. Von den Falten ist nun nichts zu sehen, und die Muskelzellen zwischen den Falten sind ausserordentlich ausgezogen.

Als ein Moment des Einführens der Eier in den Blindsack ist der Bau der Scheide anzusehen. Wie oben hervorgehoben, ist die Cuticula derselben auf derjenigen Seite verdickt, welche der Vaginalsackmündung gegenüber liegt. Wenn nun die Eier die Scheide hinab gedrängt werden, so werden die Scheidenwände ausgespannt. Da diese aber auf der einen Seite dicker und fester sind als auf der andern, so dehnt das Ei die Wand nur auf der dünnern Seite aus, d. h., das Ei wird gegen die Blindsackmündung gepresst. Es mag hervorgehoben werden, dass die Eier mit ihren Längsaxen der Scheide parallel im Blindsacke liegen. Dies kann wohl am besten dadurch erklärt werden, dass die Eier der Breite nach in die längliche Blindsackmündung eindringen. Eigenthümlich scheint es, dass die Embryonen im Blindsacke (immer) mit ihren Kopfenden nach vorn gerichtet liegen. Ob dies damit zusammenhängt, dass die Keimblase des Ovarialeies im Vorderende des Eies liegt, möchte ohne eine eingehendere embryologische Untersuchung schwer zu entscheiden sein. Immerhin ist es bekannt, dass im Allgemeinen das Vorderende des Insectenembryos dem vordern Eipole entspricht (KORSCHULT u. HEIDER 1892, p. 762). Die Lage der Embryonen, mit vorwärts gerichteten Köpfen, spricht stark für die Auffassung, dass sie der Breite nach in den Scheidenblindsack eindringen.

Sind nun die Larven ausgeschlüpft, so wird die Blindsackwand durch ihre Bewegungen noch mehr ausgedehnt. Der Scheidenblindsack nimmt nun die ganze Körperhöhle des Hinterleibes ein.

Nach dem Ausschlüpfen bleiben die Larven nicht lange innerhalb des Mutterthieres, sondern sie werden bald vom Mutterthiere auf faulenden animalischen Substanzen abgelegt, wo sie sogleich bereit sind, den Kampf ums Dasein aufzunehmen. Indessen habe ich ein *Sarcophaga*-Weibchen gesehen, das, obgleich es ausgeschlüpfte Larven enthielt, sich dennoch im Coitus befand. Dies zeigt, dass das Weibchen wenigstens einige Zeit lang im Stande ist, die aus-

geschlüpften Larven in sich aufzubewahren. Diese Zeit dürfte nicht besonders lang sein, da ja keine Vorrichtungen zur Ernährung der Larven vorhanden sind.

Nachdem die Larven abgelegt sind, nimmt der Brutsack seine ursprüngliche Form wieder an. Dies scheint dadurch zu geschehen, dass die gestreckten Muskelzellen der Muskellage nun nach verminderter Spannung im Stande sind, sich zu contrahiren. Vielleicht tragen diese Muskelzellen beim Ablegen der Larven durch ihr Contractionsbestreben dazu etwas bei, obgleich die Hauptrolle der Körperwandmuskulatur zukommt.

Schon bald nach Ablegen der Larven finden sich in den Ovarien des Mutterthieres reife Eier. Bei Berücksichtigung der ausserordentlich schnellen Entwicklung des Diptereeneies ist es leicht zu verstehen, mit welcher Schnelligkeit die Eianlagen sich zu reifen Eiern entwickeln, ebenso, welche Menge Larven ein einziges *Sarcophaga*-weibchen hervorbringen kann, da ja die Generationen so gut wie unmittelbar auf einander folgen.

Fassen wir das Obige zusammen, so finden wir:

1. Die Eier werden in der Scheide, wenn sie an den Mündungen der Samenkapseln vorübergleiten, befruchtet.

2. Die Eier werden während der Entwicklung im Scheidenblindsacke („Brutsacke“) aufbewahrt.

3. Der Brutsack ist ein Theil der Scheide.

4. Die im Brutsacke ausgeschlüpften Larven erhalten vom Mutterthiere keine Nahrung.

Wie *Sarcophaga carnaria*, verhält sich nach v. SIEBOLD (1837, 1) *Musca sepulcralis* und nach DUFUR (1851) die Oestridengattung *Cephalemyia*¹⁾, über welche er sagt: „En ouvrant l'abdomen d'une femelle de *Cephalemyia*, je fus frappé de voir s'échapper par l'incision un nombre prodigieux de petites larves vivantes. Je les évaluai à quatre ou cinq cente. Je reconnus bientôt que ces larves étaient renfermées dans deux grands sacs ovariarvigères, analogues à ceux des Sarcophages que je décrirai plus tard. Au-dessous de ces sacs je trouvai les véritables ovaires vides sous la forme de deux faisceaux longs munis d'un col“ (p. 289—290).

1) Ueber *Cephalemyia* mag bemerkt werden, dass die JOLY'sche Abbildung (1846) der weiblichen Geschlechtsorgane dieser Gattung keine Brutsäcke aufweist.

Echinomyia (Tachina) grossa.

(Fig. F.)

Schon RÉAUMUR (1734—42) war es bekannt, dass Arten der Gattung *Tachina* vivipar sind. Er liefert sogar eine Abbildung der weiblichen Geschlechtsorgane einer *Tachina*-Art. Diese Abbildung ist natürlich ziemlich grob und unzuverlässig. — Es sind die Untersuchungen v. SIEBOLD's (1838) und DUFOUR's (1851), denen wir die Kenntniss der Viviparität und des Baues der weiblichen Geschlechtsorgane bei diesen Insecten verdanken.

v. SIEBOLD (1838) fand, dass die Gattung *Tachina* in 2 Gruppen getheilt werden kann, von denen die erste vivipar und mit einer langen spiralig gedrehten Scheide ausgerüstet, die andere ovipar, kurzscheidig ist. Bei den viviparen Arten ist kein differenzirter Brutsack wie bei *Sarcophaga* vorhanden, sondern die Eier entwickeln sich in der langen, ziemlich weiten Scheide, nachdem sie vorher beim Passiren der Samenkapselmündungen befruchtet worden sind. Die Samenkapseln münden in das Vorderende der Scheide. — Vivipar sind nach v. SIEBOLD (1838) *Tachina fera*, *tessellata*, *grossa*, *haemorrhoidalis*, *rulpina*, *sp.*, *sp.*, ovipar sind *T. flavescens*, *larvarum*, *tristis*, *sp.*, *sp.*

In seiner grossartigen Arbeit über die Anatomie der Dipteren liefert DUFOUR (1851) eine Beschreibung der weiblichen Geschlechtsorgane von *Echinomyia grossa*, der ich das Folgende entnehme:

Die Ovarien sind sog. ovariae spirales, d. h. sie bilden eine Platte, von der die sehr zahlreichen Eiröhren ausgehen. Diese sind älter, je peripherischer sie gelegen sind; die central gelegenen sind ganz jung. Die Ovarialröhren sitzen in einer Art spiralförmig auf der Scheibe angeordnet.

Die paarigen Eileiter sind kurz; sie vereinigen sich nach hinten zu dem gemeinsamen Eileiter, der den paarigen Eileitern beträchtlich an Grösse überlegen ist. Die Scheide, welche zu einem Brutraum („reservoir ovi-larvigère“ DUFOUR) ausgebildet ist, ist eine unmittelbare Fortsetzung der Oviducte. Sie ist sehr lang, weit und beschreibt 2—3 Spiraltouren (Fig. F). In der Scheide sind die in Ent-

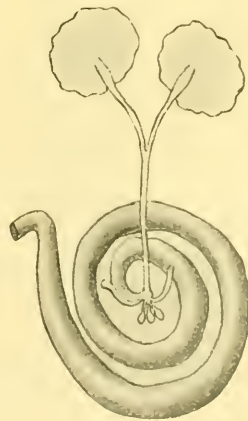


Fig. F.

Weibliche Geschlechtsorgane von *Tachina*, nach DUFOUR.

wicklung begriffenen Eier an dem einen Ende befestigt. Ihre Zahl ist sehr gross. Auf der Grenze der Scheide und der gemeinsamen Eileiter münden die 3 Samenkapseln und die 2 accessorischen Drüsen. Die Eier werden befruchtet, wenn sie an den Mündungen der Samenkapseln vorübergleiten.

Bei *Tachina* finden wir also, dass der axiale Theil der Scheide zum Brutraume verwendet ist; in Folge dessen und des Eireichthums hat sie auch an Länge zugenommen.

Wie *Echinomyia* verhalten sich nach DUFOUR folgende Tachiniden: *Gonia*, *Siphonia*, *Eurygaster*, *Masicera* und *Sericocera* und die Dexiiden: *Prosema sibirica* und *Dexia rustica*.

In Zusammenhang mit den Tachiniden dürften die sog. gelegentlich viviparen Dipteren behandelt werden.

Gelegentliche Viviparität kommt nur in dem Falle vor, wo das Weibchen beim Eierlegen durch irgend welche Ursache gestört worden ist, so dass ein Ei, das schon die Mündungen der Samenkapseln passirt hat und hier befruchtet worden ist, nicht abgelegt wird, sondern eine Zeit lang in den hintern Theil der Scheide zu liegen kommt. In Folge der ausserordentlich schnellen Entwicklung des Diptereneies trifft es oft ein, dass solch ein Ei innerhalb des Mutterthieres ausschlüpft und dass die Larve, wenn die abgebrochene Eiablage wieder aufgenommen wird, mit den Eiern abgelegt wird. Es ist das, was v. SIEBOLD als gelegentliche Viviparität beschreibt. Als gelegentlich vivipar werden von ihm *Musca vomitoria* und *Mesembrina meridiana*¹⁾ bezeichnet.

Die gelegentliche Viviparität muss als sehr interessant betrachtet werden und entbehrt nicht ihrer Bedeutung, da sie uns einen Fingerzeig auf die historische Entwicklung der Viviparität giebt. Darauf kommen wir aber im Folgenden zurück, wenn wir die biologische Bedeutung der Viviparität behandeln werden.

Mesembrina meridiana.

(Fig. G a, G b und H.)

Als gelegentlich vivipar bezeichnet v. SIEBOLD (1837, 1) *Mesembrina meridiana*. Dass diese Art aber nicht nur gelegentlich vivipar,

1) Im Folgenden werde ich zeigen, dass *Mesembrina* permanent vivipar ist.

sondern sogar eine constant vivipare Dipterenart ist, geht aus meinen Untersuchungen hervor. Bei allen untersuchten weiblichen Individuen (ungefähr 15) habe ich regelmässig eine wohl entwickelte Larve oder einen Embryo in der Scheide angetroffen. Dieses Verhalten kann nicht anders gedeutet werden, als dass *Mesembrina meridiana* eine permanent vivipare Art ist. Dies wird auch durch eine Fülle von anatomischen Thatsachen gestützt, wie es sich unten zeigen wird.

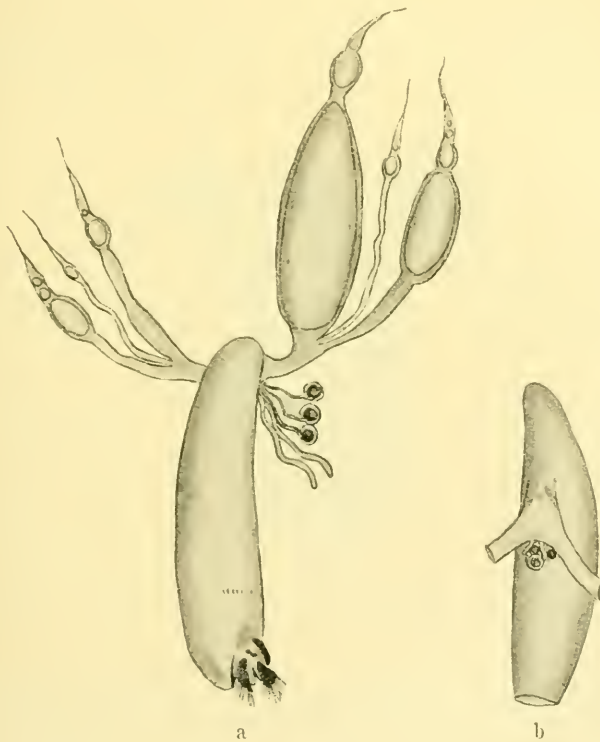


Fig. G.

Weibliche Geschlechtsorgane von *Mesembrina meridiana*.

Die 2 Ovarien sind von einer Peritonealhülle umgeben. Sie bestehen aus je 3 Eiröhren (Fig. G a). Diese sind immer in verschiedenen Entwicklungsstadien und enthalten niemals mehr als ein reifes Ei, d. h. enthält eine Eiröhre ein reifes Ei, so sind in den übrigen nie reife Eier vorhanden. Also kann nur ein Ei auf einmal

die Ovarien verlassen. Diese wechseln mit einander ab, reife Eier abzugeben, so dass, nachdem 2 Eier das eine Ovarium verlassen haben, die 2 nächsten aus dem andern stammen u. s. w. Die morphologische Natur des Eierstockes bei *Mesembrina* ist leicht festzustellen. Er gehört zu dem Typus der spiräligen Eierstöcke, den wir z. B. bei *Musca vomitoria* finden. Ueber das Aussehen der Eiröhren siehe die Figuren.

Die paarigen Oviducte sind ziemlich kurz, nach hinten ein wenig erweitert. Sie gehen in den erweiterten gemeinsamen Oviduct über.

Der gemeinsame Oviduct ist kürzer als jeder der paarigen. In den Wänden derselben finden sich 3 conische Epithelialausstülpungen (Fig. G b und H), welche nach hinten gerichtet sind.¹⁾ Während

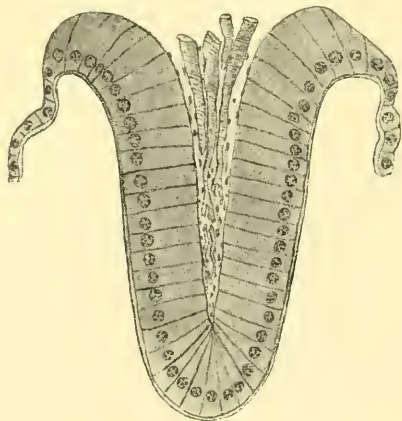


Fig. H.

Drüsenzapfen aus dem Eileiter von *Mesembrina*.

das Eileiterepithel im Uebrigen aus ziemlich flachen Zellen besteht, sind diese Zapfen (Fig. G) aus hohen Cylinderzellen von Drüsenstructur aufgebaut. In diese Zapfen dringen von aussen zahlreiche ziemlich grobe Tracheen und einige bindegewebsartige Zellen ein. Die Bedeutung dieser eigenthümlichen Drüsenbildungen kann ich nicht näher feststellen, wahrscheinlich bilden sie aber eine Art „Milchdrüse“, und ihr Secret dient den Larven zur Ernährung. Dies konnte ich aber nicht entscheiden, da das Material, das mir zur Verfügung

1) Bei keinem andern Insect sind solche Bildungen bisher beobachtet.

stand, für eingehendere histologische Untersuchungen nicht geeignet war. Ich begnüge mich also mit der Constaturung ihres Daseins, ohne daraus irgend welche Schlussfolgerungen zu ziehen. — Der gemeinsame Eierleiter mündet nahe der Scheidenspitze.

Die Scheide ist bei *Mesembrina* ziemlich lang, wird aber von der grossen Larve völlig ausgefüllt. Sie ist gestreckt cylindrisch. Ihre durch die Larve erweiterte Spitze erstreckt sich bedeutend über die Mündungsstelle der gemeinsamen Eileiter (Fig. Ga), wenigstens bei eingezogener „Vulva“, so dass es scheint, als münde der Eileiter nahe der Mitte der Scheide. Da sowohl das unbefruchtete wie das befruchtete Ei eine tiefe Längsfurche besitzt, so ist auf der einen Seite der Scheide eine correspondirende Furche vorhanden.

Wie hervorgehoben, liegt in der Scheide das grosse befruchtete Ei oder eine Larve und zwar nur eine solche. Da nun in allen untersuchten Fällen (15) dieses Verhalten bestand, so muss angenommen werden, dass *Mesembrina meridiana* vivipar ist. Für diese Auffassung spricht auch der abweichende Bau der Eierstöcke, welche für Viviparität besonders günstig gebaut sind, und der Bau des gemeinsamen Eileiters mit den für *Mesembrina* eigenthümlichen Drüsenzapfen.

Die Samenkapseln sind wie bei den meisten Dipteren 3 (Fig. G). Sie sind sphärisch, mit langen Ausführungsgängen. Von diesen münden 2 mit kurzem gemeinsamem Ausführungsgang, während die 3. einzeln sich in die Scheide öffnet, wie bei den meisten brachyceren Dipteren.

Die accessorischen Drüsen sind ziemlich kurze, unverzweigte Drüsenröhrchen, welche ein wenig hinter den Samenkapseln münden.

Sowohl Samenkapseln wie accessorische Drüsen öffnen sich in dem vordern Theil der Scheide, dicht neben der Mündung des gemeinsamen Eileiters. Da das Keimbläschen im vordern Theil des Eies gelegen ist, so ist es wahrscheinlich, dass das Ei schon seine definitive Lage in der Scheide erreicht hat, ehe es befruchtet wird.

Aus dem Obigen geht hervor, dass *Mesembrina meridiana* vivipar ist und dass ihre Eier in der Scheide befruchtet und da bis zum Ausschlüpfen oder länger aufbewahrt werden.

Melophagus ovinus.

(Fig. J.)

Als Typus der viviparen Arten, welche die eigenthümliche Gruppe der Pupiparen bilden, wähle ich *Melophagus ovinus*, nicht weil er typische und primitive Verhältnisse darbietet, sondern weil er der Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gewesen ist. Es ist der amerikanische Zoologe H. S. PRATT (1893, 1899), dem wir die unten stehenden anatomischen und physiologischen Beobachtungen verdanken. Ich übergehe also die ältern Arbeiten DUFOUR's (1825, 1845, 1851) und LEUCKART's (1858), welche diese Fragen behandeln. Selbst hatte ich nicht Gelegenheit die fraglichen Insecten eingehend zu studiren. Dagegen habe ich die nahe verwandte *Ornithomyia viridis* untersucht, wenn auch nur 1 Weibchen; dies war jedoch genügend, um in einigen Fragen eine von PRATT abweichende Auffassung zu begründen. Nach PRATT verhalten sich die weiblichen Geschlechtsorgane folgendermaassen (Fig. J).

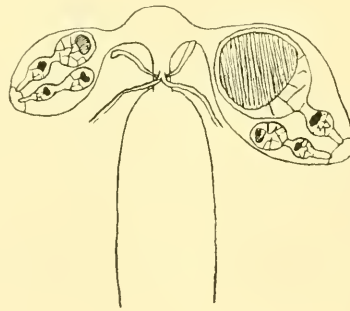


Fig. J.

Weibliche Geschlechtsorgane von *Melophagus*. Schematisch.
Nach PRATT (l. c.).

Die Eierstöcke sind 2, von denen der eine bedeutend grösser ist als der andere. Die Ovarialröhren sind von einer Peritonealbekleidung, aus einer Muskel- und einer Bindegewebslage bestehend, bekleidet. In jedem Ovarium finden sich nur 2 biloculäre Ovarialröhrchen, von denen das eine besser entwickelt ist als das andere. Siehe die schematische Fig. J. In den beiden Ovarien reift jedesmal nur ein einziges Ei (Fig. J). Nachdem dieses das

Ovarium verlassen, ist im andern Ovarium ein Ei so weit vorgeschritten, dass es die Reifungstheilungen durchlaufen hat. Das nächste reife Ei wird vom 1. Ovarium geliefert u. s. w. Die Ovarien geben somit wechselweise reife Eier ab. Hier bestehen also wesentlich dieselben Verhältnisse wie bei *Mesembrina meridiana*. Für *Mesembrina* habe ich oben die morphologische Natur der Ovarien als „Ovaria spiralia“ begründet. Bei *Melophagus* und *Ornithomyia*, wo dieselben Verhältnisse bestehen, ist das „Ovarium spirale“ noch mehr reducirt, indem es nur 2 Eiröhrchen enthält.

Die paarigen Eileiter von *Melophagus* sind ganz kurz und vereinigen sich zu einem kurzen gemeinsamen Eileiter. Am Vereinigungspunkt findet sich eine Erweiterung, die nach PRATT als Samenbehälter fungirt. An der Basis des kurzen gemeinsamen Eileiters münden mit gemeinsamer Mündung 2 Paar „Milchdrüsen“, ein vorderes, aus im Allgemeinen kurzen, einfachen, tubulösen Drüsenröhrchen bestehend, und ein hinteres, mächtig entwickeltes, baumförmig verzweigtes Drüsenpaar.

Ueber den als Samenkapsel fungirenden Theil des gemeinsamen Eileiters (median oviduct) bei *Melophagus* schreibt PRATT: „The extreme anterior end of the uterus, which appears as a small projection in front of the point of juncture of the median oviduct which it, may be a rudiment which is homologous to the receptaculum seminis of other insects, and has been so interpreted by LEUCKART (1858). All of the other brachyceran dipters, so far as I know, are provided with a receptaculum seminis, and the ancestors of *Melophagus* and the other pupipars were undoubtedly no exception to the rule. But probably the enormous distention of the uterine wall, which has resulted from the retention of the growing larva in the uterus, has led to the extinction of the receptaculum seminis as a functional organ.“ Ferner sagt er über die „Milchdrüsen“ von *Melophagus*: „The forward clubshaped pair has probably largely lost this function [„Milch“ zu secretiren] and become more or less rudimentary, and as is usually the case with rudimentary organs they show a considerable amount of individual variations.“

Die Verhältnisse (Fig. K), welche ich bei *Ornithomyia* angetroffen habe, sind der Art, dass das oben Citirte, a priori Unwahrscheinliche, als nicht zutreffend betrachtet werden muss. Bei *Ornithomyia*



Fig. K.
Weibliche Geschlechtsorgane v. *Ornithomyia viridis*. Schematisch.

dient der nach vorn ausgestülpte Theil des gemeinsamen Eileiters nicht als Samenbehälter. Als Samenbehälter fungiren hingegen die vordern „Milchdrüsen“, welche mit den Samenkapseln der brachyceren Dipteren ganz homolog sind. Dies geht aus Folgendem hervor: 1. Ihre Zahl ist 3. 2. Sie sind kolbenförmig. 3. 2 davon münden mit gemeinsamer Mündung, die 3. einzeln, wie bei den Dipteren im Allgemeinen. 4. Sie stimmen histologisch mit den Samenkapseln der übrigen Dipteren überein. Sie sind wie diese noch an der innern Seite mit Chitin ausgekleidet. Das Chitin des erweiterten Theiles ist anders beschaffen als das des Ausführungsganges. Der erweiterte Theil entspricht der eigentlichen Samenkapsel, der verengte Theil dem Ausführungsgange. 5. Sie enthält nach der Copulation Spermatozoen.

Dies scheint mir genügend, um die oben vertretene Auffassung hinreichend zu motiviren.

Wenden wir diese Bauverhältnisse von *Ornithomyia* auf *Melophagus* an, so finden wir:

1. Dass die nach vorn gerichtete Ausstülpung des gemeinsamen Eileiters von *Melophagus* nicht mit dem Receptaculum seminis anderer brachyceren Dipteren homolog ist.

2. Dass die vordern „Milchdrüsen“ von *Melophagus* mit den Samenkapseln der übrigen Dipteren homolog sind.

3. Dass diese „Milchdrüsen“ nicht rudimentäre sind, welche ihre Function mehr oder weniger verloren haben, sondern dass sie Samenkapseln sind, welche ihre Function als solche verloren haben und anstatt dessen „Milchdrüsen“ geworden sind. Sie sind also nach meiner Meinung „Milchdrüsen“, welche in Entwicklung begriffen sind. Dadurch möchte auch ihre Variation erklärt werden.

4. Dass DUFOUR sie ganz richtig auffasste, wenn er sie als Receptacula seminis bezeichnete.

Die Scheide ist nach PRATT in zwei Abtheilungen getheilt: eine vordere, „Uterus“, und eine hintere, die Scheide. Im Uterus werden die Eier während der Entwicklung aufbewahrt. In Folge dessen hängt ihre Form von der Entwicklungshöhe des Embryos oder der Larve ab. Sie ist innen von einer Chitinlage bekleidet, die nach hinten beträchtlich dicker ist als vorn. Der Uterus setzt sich nach hinten in die Scheide (in beschränktem Sinne) fort. Die Scheide besitzt in ihrer dorsalen Wand 3 longitudinale Falten, welche beim Uebergange zum „Uterus“ plötzlich abbrechen. Der

ventrale Wandtheil ist von einer Chitinlage bekleidet, die bedeutend dicker ist als die des dorsalen (vgl. *Sarcophaga*). Durch besondere Muskeln können die Dorsalfalten ausgeglichen werden, wodurch die Scheide auch weiter wird. Hierdurch kann der Larve, deren Spirakeln nach hinten gerichtet sind, Luft zugeführt werden. Die dorsale Musculatur ist kräftiger als die ventrale.

Melophagus orinus ist eine vivipare Diptere. Die Eier werden befruchtet, wenn sie den als Samenbehälter fungirenden Theil des gemeinsamen Eileiter passiren. Nur ein Ei wird jedesmal befruchtet. Dieses nimmt seine Lage im „Uterus“ ein. Da der vordere Pol des Eies immer nach vorn gerichtet ist, liegt die ausgeschlüpfte Larve mit ihrem Munde stets nach vorn. Da am vordern Ende des „Uterus“ die „Milchdrüsen“ münden, so kommt die Mundöffnung der Larve nahe den Mündungen derselben zu liegen. Durch saugende Bewegungen ist es der Larve möglich in dem Maasse die secernirte Milch zu verschlucken, wie sie producirt wird. Dies gilt auch von *Ornithomyia* und *Hippobosca*. Bei den Pupiparen producirt somit das Mutterthier die Stoffe, deren die Larve während des intrauterinen Lebens bedarf.

Termitomyia WASM.

Ehe ich die viviparen Dipteren verlasse, möchte ich der Untergattung *Termitomyia* einige Aufmerksamkeit widmen. Dies scheint eine sehr merkwürdige Gattung zu sein. WASMANN (1902), der Autor der Gattung, hat über dieses Insect ganz sonderbare Mittheilungen gemacht, und wären sie nicht von einem so hervorragenden Forscher gemacht und nicht mit ganz überzeugenden photographischen Reproduktionen versehen, so würde man sie gewiss nicht anerkennen. Nun sind seine Angaben aber sicher begründet. Ich kann also unter Hinweis auf die Motivirung in seiner Arbeit mich auf Folgendes beschränken.

Die *Termitomyia*-Arten sind vivipare, proterandrisch hermaphroditische, termitophile Dipteren.

Da der nähere Bau der Geschlechtsorgane noch unbekannt ist, kann ich hierüber nichts angeben. WASMANN wird nach einer brieflichen Mittheilung aber bald in einer ausführlichen Arbeit die Gattung näher schildern, und es ist zu hoffen, dass er da auch auf die Viviparität und die damit verbundenen anatomischen Verhältnisse eingehen wird.

6. Lepidopteren.

RILEY (1883) liefert eine kurze Notiz über eine (nicht näher bestimmte) brasilianische Motte, welche lebendig gebärend ist. Dies ist alles, was ich in der Literatur über vivipare Lepidopteren habe finden können.

7. Strepsipteren.

Seit KIRBY (1815) die ersten Strepsipteren beschrieb, sind diese der Gegenstand mehrerer eingehender Untersuchungen gewesen. Der erste, der sich die Frage über die Anatomie und Lebensgeschichte dieser Insecten vorlegte, war v. STEBOLD (1839, 2). Als Material diente ihm *Xenos sphaecidarum*. Von ihrer Anatomie sah er schon damals dasselbe, was er selbst in einer spätern Arbeit veröffentlicht (1843) und was spätere Forscher gesehen haben. Er bemerkt, dass bei der Larve eigenthümliche Parasiten vorkommen, deren systematische Stellung er nicht feststellen konnte. Aus seiner spätern Arbeit (1843) entnehme ich Folgendes:

„5. Die weiblichen Strepsipteren sind lebendig gebärend und verlassen niemals die Hymenopteren, in welchen sie schmarotzen.

17. Dicht hinter dem Maule läuft eine Querspalte über den Cephalothorax, deren Ränder anfangs an einander schliessen, aber später in Form eines Halbmondes von einander klaffen. Durch diese Querspalte gelangt man in einen weiten Canal, welcher sich vom Cephalothorax unter der Cutis fort bis zum vorletzten Leibessegmente hin erstreckt. Dieser Canal sticht durch seine silbergraue Farbe von der übrigen weissen Hautbedeckung des Hinterleibes der weiblichen Strepsipteren auffallend ab. Am hintern Leibesende desselben ist nicht die geringste Spur irgend einer Oeffnung wahrzunehmen.

18. Der eben erwähnte Canal der weiblichen Strepsipteren steht mit der Leibeshöhle dieser Thiere in einer eigenthümlichen Verbindung, indem auf den ersten Hinterleibsegmenten der innern Wand des Canals drei bis fünf nach vorne umgebogene kurze Röhren frei in die Leibeshöhle hineinragen. Dieser Canal nimmt später die junge Brut des Weibchens auf und verdient daher den Namen Brutcanal.

19. Die weiblichen Strepsipteren bewegen sich in diesem Entwicklungszustande vielleicht niemals. Ihre Eierstöcke sind voll-

ständig zerfallen, die Eier liegen lose und durch den ganzen Hinterleib zerstreut zwischen den Fettkugeln umher.

20. Nachdem sich in diesen Eiern die sechsfüssigen Larven entwickelt haben, verlassen letztere die Eihüllen und kriechen in der Bauchhöhle ihrer Mütter umher, bis sie eine der Mündungen jener Röhren gefunden, welche vom Brutcanale in die Bauchhöhle hineinragen: durch diese Röhren begeben sie sich in den geräumigen Brutcanal des Mutterthiers.

21. Haben sich die jungen Strepsipteren in dem Brutcanal des Mutterthiers angesammelt, so verlassen sie denselben allmählich durch die hinter dem Maule des Mutterthieres befindliche Querspalte, kehren auch wohl, wenn sie nach ihrem Hervorschlüpfen Gefahr bemerken, wieder durch dieselbe Querspalte in den Brutcanal zurück.“

Ferner geht aus seiner Arbeit hervor, dass die von ihm vorher als Parasiten bezeichneten Thiere die Larven des Thieres sind.

Was spätere Forscher dazu hinzufügen konnten, ist nicht viel. NASSONOW (1892, 1, 1892, 2) beschreibt, dass beim Weibchen von *Xenos rossi* die Anlagen der weiblichen Geschlechtsorgane in mehrere Theile zerfallen. Aus diesen entstehen die Eier, welche in die Körperhöhle fallen, wo sie befruchtet werden und wo die Larven sich entwickeln (Pseudopädogenese). Die Larven kommen ins Freie durch trichterförmige Hauteinstülpungen des 2.—5. Abdominal-segments, welche wohl als „Nephridien“ anzusehen sind. (NASSONOW spricht sich nicht über die Natur des Brutcanals aus.)

Eine andere Auffassung des Baues des Strepsipterenweibchens vertritt MEINERT (1896, 1, 2). Was man nämlich bis jetzt als Cephalothorax angesehen habe, wäre nach ihm das Abdomen. Mit diesem Theil würde das Weibchen aus dem Wirthsthier stecken, während der Kopf spurlos verschwunden sei. Der Brutcanal wäre die Scheide, und die „Nephridien“ NASSONOW's wären Samenkapseln, welche beim reifen Weibchen sich nach innen öffneten. Diese Auffassung muss als fehlerhaft betrachtet werden, da NASSONOW (1897) gezeigt hat, dass das vermeintliche Hinterende das Gehirnganglion enthält.

Bei den Strepsipteren entwickeln sich die Larven in der Körperhöhle des Weibchens und gelangen von hier ins Freie durch eine nephridienähnliche Röhre und durch den sog. Brutcanal.

Ueber die biologische Bedeutung der Viviparität der Insecten.

Oben haben wir gesehen, dass ovipare Fliegen unter gewissen Bedingungen vivipar werden können, die sogenannten gelegentlich viviparen Dipteren. Ebenso wurden hier angedeutet, dass diese Viviparität uns einen Fingerzeig über die historische Entwicklung der Viviparität giebt. Ich hebe indessen hervor, dass alles, was ich im Folgenden sagen werde, ausschliesslich den Werth besitzt, den man theoretischen Speculationen über Fragen zuzuerkennen pflegt, für welche man wegen der Unbekanntschaft der entwicklungsbedingenden Factoren keinen wirklichen Angriffspunkt hat.¹⁾

Wir sahen, wie z. B. *Musca vomitoria*, wenn sie, nachdem sie im Eierlegen gestört war, die abgebrochene Eiablage wieder aufnimmt, zuerst eine Larve gebiert. Dass bei *Musca vomitoria* nicht mehr als eine einzige Larve zur Welt kommt, beruht, meines Erachtens, ausschliesslich darauf, dass die Scheide hinter den Samenkapselmündungen für nicht mehr als ein Ei Platz hat. Wäre sie länger, so könnten darin mehrere Eier liegen und das Weibchen folglich eine grössere Zahl Larven ablegen, nachdem sie im Eierlegen gestört wurde. In diesem Falle wird die Scheide gelegentlich ein Brutsack.

Ein folgender Schritt ist der Typus des Brutsackes, der bei den Tachiniden vorkommt. Hier ist das Verhältniss so fixirt, dass das Weibchen ihre Brut nicht eher ablegt, als bis die Scheide vom Ei resp. von Embryonen gefüllt ist. Dieses Fixiren des Verhältnisses hat die Folge gehabt, dass die Scheide sich immer mehr entwickelt hat. Was ist nun die Ursache dieses Fixirens? Unter der Voraussetzung, dass die vorige theoretische Begründung richtig ist, ist die Antwort auf diese Frage nicht schwer zu geben. Wir sahen, dass *Musca vomitoria* vivipar wird, wenn sie im Eierlegen gestört wird. Es liegt deshalb nahe, anzunehmen, dass der Anstoss des Fixirens der Viviparität in einer solchen Störung liegt, dass es, mit andern Worten und aus dem Anpassungsgesichtspunkt, für die Art besser wäre, schnell von ihrer Brut befreit zu werden, indem diese im Voraus in einem besonders hierfür eingerichteten Organ angehäuft wird. Denn dass das Ablegen der Eier hierdurch schneller geschieht,

1) Freilich steht es offen, auch auf diese Verhältnisse die selections-theoretische Erklärungsschablone anzuwenden; dies giebt indessen meiner Meinung nach keine Erklärung.

als wenn, wie bei oviparen Arten, die Eier die paarigen Eileiter, den gemeinsamen Eileiter und die Scheide passiren müssen, ist ganz gewiss. Da hierzu kommt, dass das eiliegende Thier Gefahren am meisten ausgesetzt ist, ist es von grosser Bedeutung, dass die Zeit des Eiliegens auf ein Minimum reducirt wird, und dies scheint durch die Viviparität erreicht zu sein. Noch ein Factor, der hierbei eine Rolle spielen kann, ist, dass die Brut den Kampf ums Dasein leichter bestehen kann, je später sie in diesem ihre eigenen Kräfte prüfen muss. Die Viviparität der Dipteren scheint somit nicht nur für das Mutterthier, sondern auch für die Brut von Nutzen zu sein.

Das oben Gesagte gilt hauptsächlich von den viviparen Dipteren. Auf die Strepsipteren besitzt es keine Anwendbarkeit. Was die Viviparität dieser Insecten betrifft, so wird ihre Bedeutung ohne Weiteres deutlich, wenn wir die Lebensweise des Weibchens z. B. von *Stylops* betrachten. Dieses jede Spur von Extremitäten und sogar eines Kopfes entbehrende Insect verbringt sein ganzes Leben als Schmarotzer im Hinterleibe von Wespen. Das Weibchen ist somit auf passive Ortsbewegungen angewiesen. Eine nothwendige Voraussetzung für das Fortleben der Art wird hierdurch die Viviparität.¹⁾

Bedeutend schwerer ist es die Bedeutung der Viviparität der Chrysomeliden und Cocciden zu verstehen. Hier kann das Mutterthier unmöglich Vortheil von der Viviparität haben, da es ja immer im gleichen Grade Feinden ausgesetzt ist. Immerhin kann es vielleicht der Brut in irgend einer Weise nützlich sein, den Kampf ums Dasein so spät wie möglich aufzunehmen. Dies ist der einzige Factor, den ich auffinden kann, um die Viviparität hier vom Gesichtspunkte des Nutzens zu erklären. Immerhin ist es nicht ganz undenkbar, dass die Viviparität entstanden sei, ohne dass damit irgend ein Vortheil für das Mutterthier oder die Brut mit Nothwendigkeit

1) Dies kann natürlich nicht den Ursprung oder die Ursachen der Viviparität erklären, sondern kann nur die Bedeutung der Viviparität für das Thier beleuchten. Die Lehren der Selectionstheorie hiernach auf diese Art Viviparität anzuwenden, indem man sagt, dass diejenigen Individuen, welche vivipar wurden, den Kampf ums Dasein besser bestehen könnten und deshalb erhalten blieben, ist keine Erklärung, da die Selection mit schon fertigen, mehr oder weniger extremen Varietäten arbeitet, solche aber nicht erzeugt. Die Selectionstheorie kann möglicher Weise erklären, wie die eine oder andere Form noch lebt, sie kann aber nicht erklären, wie eine Form entstanden ist. Die Variation ist durch gewisse Factoren verursacht, diese Factoren fallen aber nicht mit den selectionstheoretischen Factoren zusammen.

verknüpft sein muss. Dies wird dadurch angedeutet, dass auch ovipare Arten beim Eierlegen Feinden ausgesetzt sind und dass Larven im Allgemeinen dieselben Vortheile von später Geburt haben müssen. Ferner scheint es mir für *Chrysomela hyperici*, als wäre der Vortheil, den die Larve aus einem späten Aufnehmen des Kampfes ums Dasein ziehen könnte, ziemlich imaginär. Hingegen wäre die Viviparität hierbei schädlich, da das Mutterthier, dessen Lebensgewohnheiten mit der Trächtigkeit nicht verändert werden, nur einen längern Zeitraum die Brut trägt und also diese eine längere Zeit riskirt, mit dem Mutterthiere zu Grunde zu gehen. Wäre das Thier aber ovipar, so würde die Zeit, während welcher das Schicksal der Brut von dem Schicksal des Mutterthieres abhängt, zum Gunsten der Brut bedeutend verkürzt. Nun besitzt freilich *Chrysomela hyperici* die Fähigkeit, bei drohender Gefahr sich todt zu stellen und zu Boden zu fallen und so der Gefahr zu entfliehen. Man würde einwenden können, dass in dieser Fähigkeit der Schutz, den das Mutterthier der Brut gewähre, gelegen sei. Diese Fähigkeit besitzen aber die nahe verwandten oviparen *Chrysomela*-Arten auch, und sie kann somit nicht in diesem Falle die Sache erklären.

Wir sind nicht berechtigt, gestützt auf die Bekanntschaft, die wir mit *Chrysomela hyperici* bisher gemacht haben, zu sagen, dass die Viviparität hier durch Zuchtwahl, auf Grund ihrer „Nützlichkeit“, erhalten geblieben sei. Dies ist völlig unbewiesen. In Folge dessen haben wir noch weniger Recht, zu sagen, dass die Selection diese Viviparität geschaffen habe.

Zusammenfassung.

Wie wir aus dem Vorigen sehen können, erhält die Viviparität ihren Ausdruck im Bau der weiblichen Geschlechtsorgane auf verschiedene Art. Bei Aphiden, einigen Cocciden und der *Miastor*-Larve ist sie mit Parthenogenesis verbunden, und die Furchung der Eier beginnt in den Ovarien, wo sie bei Aphiden und Cocciden ihre ganze Entwicklung durchlaufen, während sie bei der *Miastor*-Larve in der Körperhöhle ihre Entwicklung durchmachen. Bei *Miastor* ist ausserdem die Larve vivipar, sie gebiert lebendig, und die Jungen sind dem Mutterthiere gleich, sie sind Larven.

Bei den übrigen bekannten viviparen Insecten ist die Entwicklung amphigenetisch. Die Befruchtung geschieht hier entweder in der Scheide, wenn das Ei die Mündungen der Samenkapseln passirt, wie bei den viviparen Dipteren, (einige?) Pupiparen aus-

genommen, oder in der Körperhöhle des Mutterthieres, wie bei Strepsipteren, oder endlich in den Ovarien des Mutterthieres, wie bei Cocciden, *Orina*- und *Chrysomela*-Arten.

Die Art der Eibeherbergung im Mutterthier variirt wahrscheinlich mit dem Orte der Befruchtung. So wird die Brut bei Dipteren in der Scheide oder deren Differenzirungen, bei Strepsipteren in der Körperhöhle oder dem „Brutcanal“, bei Cocciden-, *Orina*- und *Chrysomela*-Arten in den Ovarialröhren aufbewahrt.

Das Vorhandensein einer Samenkapsel scheint auch mit der Art der Befruchtung im Zusammenhange zu stehen. So fehlt bei den parthenogenetischen Arten, wo ja keine Befruchtung vorkommt, jede Spur einer Samenkapsel (ausgenommen einige Cocciden), ebenso bei den Strepsipteren und unter den Chrysomeliden, wenigstens der *Chrysomela hyperici*, da sie ja bei diesen überflüssig und nutzlos wäre, indem hier die Befruchtung in der Körperhöhle oder in den Ovarien stattfindet. Werden die Eier in der Scheide befruchtet, so finden sich bei den viviparen Arten wie bei den meisten Oviparen Samenkapseln in der einen oder andern Form. Eine Abweichung von dieser Regel scheint *Melophagus* zu bilden, indem die Samenkapseln (kürzere Milchdrüsen) hier einen Functionswechsel erlitten haben und die Rolle der Samenkapseln von dem gemeinsamen Eileiter übernommen ist. Morphologisch sind die Samenkapseln aber da.

In der Gruppe der Dipteren erhält die Viviparität ihren anatomischen Ausdruck auf wenigstens dreierlei Art:

1. Die Scheide differenzirt sich zu einem seitenständigen, blindsackähnlichen Brutsack (*Sarcophaga*, *Musca sepulchralis*, *Cephalomyia* [?]).

2. Die mehr oder weniger lang ausgezogene Scheide fungirt als Brutsack (*Tachina*, *Mesembrina*).

3. Der vordere, weitere Theil der Scheide fungirt als Brutsack [„Uterus“] (Pupiparen).

Während bei den viviparen Dipteren im Allgemeinen die Eier nur bis zu einem wenig fortgeschrittenen Larvenstadium im Mutterthiere verweilen, verlässt bei den Pupiparen die Brut die Mutter zuerst auf einem bedeutend weiter fortgeschrittenen Stadium („Puppenstadium“).

Die Pupiparen und *Mesembrina* gebären jedesmal nur 1 einziges Junges. Sie weichen in dieser Hinsicht von den übrigen viviparen Dipteren ab. *Hemimcrus* scheint sich ebenso zu verhalten.

Bei den meisten Viviparen giebt es keine besondere Vorrichtung für die Brut während ihres Lebens im Mutterthier. Nur bei den Pupiparen kommen specifische Ernährungsorgane vor, indem die accessorischen Drüsen zu „Milchdrüsen“ umgewandelt sind. Dies hängt vielleicht mit dem langen intravaginalen Leben der Brut zusammen (oder umgekehrt). Ausser den Pupiparen scheint auch *Mesembrina* ein Ernährungsorgan für die Brut zu besitzen; dies ist aber nicht endgültig festgestellt.

Literaturverzeichnis.¹⁾

- BERLESE, A., 1894, Le Cocciniglie italiane viventi sugli agrumi, Parte 2, I. Lecanium, in: Rivista Patol. veget., Anno 3, p. 107—201, tab. 2—13.
- , 1896, Le Cocciniglie italiane viventi sugli agrumi, Parte 3, I. Diaspiti ibid., Anno 4 e 5, 274 pp., 201 figg., 12 tabb.
- BLEUSE, L., (1874—75), Une Chrysomèle vivipare (*Orina gloriosa*, var. *venusta*), in: Feuille. jeun. Natural., Année 5, p. 15—16.
- , 1874, Observations sur une Chrysomèle vivipare, in: Pet. Nouv. Ent., V. 1, No. 109, p. 435.
- , 1874—75, Observations on a viviparous *Chrysomela*. Extract, in: Entomologists monthl. Mag., V. 11, p. 135—136.
- , 1875, Eine neue vivipare Chrysomele (Auszug), in: Entomol. Nachr., Jg. 1, 1875, p. 24—25.
- BLOCHMANN, F., 1887, Ueber die Richtungskörper bei Insecteneiern, in: Morph. Jahrb., V. 12, p. 544—574, tab. 26 u. 27. Vorläufige Mitth. dazu, in: Biol. Ctrbl., V. 7, p. 108—111.
- BORDAS, L., 1900, Recherches sur les organes reproducteurs mâles des Coléoptères (anatomie comparée, histologie, matière fécondante), in: Ann. Sc. nat. (8), V. 11, p. 283—448, 3 figg., tab. 19—29.
- BUFFA, P., 1897, Sopra una Cocciniglia nuova (*Aclerda Berlesii*), in: Riv. Pat. veget., Anno 6, p. 135—159, 18 figg., tab. 4—6.
- BURMEISTER, H., 1832, Handbuch der Entomologie, Bd. 2.
- CALLONI, S., 1889, Viviparità nella *Oreina speciosissima*, in: Bull. Ital. entomol. Soc., V. 21, p. 46—47.
- CHAMPION, G. CH. and TH. A. CHAPMAN, 1901, Observations on some species of *Orina*, a genus of viviparous and ovo-viviparous beetles, in: Trans. entomol. Soc. London, p. 1—18, tab. 1, 2.

1) Nur die wichtigern Arbeiten sind hier aufgenommen.

- CHOLODKOVSKI, N., 1900, Ueber den Lebenscyklus der Chermes-Arten und die damit verbundenen allgemeinen Fragen, in: Biol. Ctrbl., V. 20, p. 265—283, 2 figg.
- DIERCKX, FR., 1899, Etude comparée des glandes pygidiennes chez les Carabides et les Dytiscides avec quelques remarques sur le classement des Carabides, in: Cellule, V. 16, p. 61—176, 5 tabb.
- DREYFUS, L., 1889, Ueber Phylloxerinen, Wiesbaden.
- DUFOUR, L., 1825, Recherches anatomiques sur l'Hippobosque des cheveux (Hippobosca equina), in: Ann. Sc. nat., V. 6, p. 299—321, 1 tab.
- , 1845, Études anatomiques et physiologiques sur les Insectes Diptères de la famille des Pupipares, *ibid.* (3), Zool., V. 3, p. 49—95, 2 tabb.
- , 1851, Recherches anatomiques et physiologiques sur les Diptères, accompagnées de considérations relatives à l'histoire naturelle de ces Insectes, in: Mém. prés. à l'Acad. Sc. Paris., Sc. math. et phys., V. 11, p. 171—360, 11 tabb.
- EATON, A. E., 1887, A revisional monograph of recent Ephemeridæ or Mayflies, in: Trans. Linn. Soc. London (2), V. 3, p. 186.
- HANSEN, 1894, On the structure and habits of Hemimerus talpoides WALK, in: Entomol. Tidskr., Årgang 15, p. 65—93, 2 tabb.
- HOLMGREN, N., 1902, Ueber das Verhalten des Chitins und Epithels zu den unterliegenden Gewebearten bei Insecten, in: Anat. Anz., V. 20.
- JOLY, N. N., Recherches anatomiques, physiologiques et médicales sur les Oestrides en général et particulièrement sur les Oestres qui attaquent l'homme, le cheval, le bœuf, et le mouton, in: Ann. Sc. phys. Soc. Agricult. Lyon, V. 9, p. 157—305, 8 tabb.
- KELLER, C., 1887, Die Wirkung des Nahrungsentzuges auf Phylloxera vastatrix, in: Zool. Anz., Jg. 10, p. 583.
- KIRBY, W., 1815, Strepsiptera, a new order of Insects proposed; and the characters of the order with those of its genera laid down, in: Trans. Linn. Soc. London, V. 11, p. 86—122, 233—234, 2 tabb.
- KORSCHULT, E. und K. HEIDER, 1892, Lehrb. d. vergl. Entwicklungsgesch. d. wirbell. Thiere, Specieller Theil, Heft 2, p. 762, Jena.
- KRASSILSTSCHIK, J., 1893, Zur Entwicklungsgeschichte der Phytophthires (Ueber Viviparität mit geschlechtlicher Fortpflanzung bei den Cocciden), in: Zool. Anz., Jg. 16, p. 69—76, 3 figg.
- LEUCKART, R., 1858. 1. Zur Kenntniss des Generationswechsels etc., Frankfurt a. M., p. 112, 1 tab.
- , 2. Die Fortpflanzung und Entwicklung der Pupiparen. Nach Untersuchungen an Melophagus Ovinus. Halle.
- , 1865, Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Cecidomyienlarven, in: Arch. Naturgesch., Jg. 31, V. 1, p. 286—303, 1 tab.
- LEYDIG, F., 1854, Zur Anatomie von Coccus hesperidum, in: Z. wiss. Zool., V. 5, p. 1—12, 1 tab.

- LICHTENSTEIN, J., 1877, Notes pour servir à l'histoire des insectes du genre Phylloxera, Bruxelles.
- MAYER, P., 1892, Zur Kenntniss von *Coccus cacti*, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, V. 10, p. 505—518, tab. 32.
- MAYET, V., 1874, Notice sur le viviparité ou l'ovoviviparité des *Oreina speciosa* (speciosissima) et *superba*. Extract, in: Entomol. monthly Mag., V. 11, p. 156—157.
- , 1890, Les insectes de la vigne, Montpellier.
- MEINERT, F., 1865, Nouvelles observations sur la multiplication des cécidomyies, in: Ann. Sc. nat. (5), Zool., V. 6, p. 16.
- , 1896. 1. Bidrag til Strepsipternes Naturhistorie, in: Entomol. Meddel., V. 5, p. 148—182, 4 figg.
- , 2. Contribution à l'histoire naturelle des Strepsiptères, in: Oversigt Dansk. Vidensk. Selsk. Forhandl., p. 67—76 (im Wesentlichen = 1896, 1).
- MONIEZ, R., 1887, Les mâles du *Lecanium hesperidum* et la parthénogénèse, in: CR. Acad. Sc. Paris, V. 104, p. 449—451.
- NASSONOW, N., 1892. 1. (Russisch!). in: Bull. Univ. Varsovie (Resumée in der nächsten Abhandlung: 1892, 2).
- , 2. Position des Strepsiptères dans le système selon les données du développement postembryonal et de l'anatomie, in: Congrès internat. Zool., Sess. 2. Partie 1, p. 174—184.
- , 1897, Notes sur Strepsiptères, in: Zool. Anz., V. 20, p. 65—66, fig.
- PERROUD, B. P., 1855, Notice sur la viviparité et sur l'ovoviviparité des *Oreina speciosa* PANZ. et *superba* OLIV., in: Ann. Soc. Linn. Lyon (N. S.), V. 2, p. 402—408.
- PRATT, H. S., 1893, Beiträge zur Kenntniss der Pupiparen (Die Larve von *Melophagus ovinus*), in: Arch. Naturgesch., Jg. 59, p. 151—200, tab. 6.
- , 1899, The anatomy of the female genital tract of the Pupipara as observed in *Melophagus ovinus*. in: Z. wiss. Zool., V. 66, p. 16—42, tab. 2, 3.
- RÉAUMUR, 1734—42, Mémoire pour servir à l'histoire des insectes, V. 4, Mém. 10.
- REDI, F., 1674, Esperienze intorno alla generazione degl' Insetti etc., 3. impressione, Firenze 4^o.
- RILEY, C. V., 1883, Viviparity in a Moth, in: Amer. Naturhist., V. 17, No. 1, p. 420.
- , 1890, A viviparous Cockroach, in: Insect Life, V. 3, p. 443—444, fig. 32, 33.
- , 1891, Further notes on *Panchlora*, *ibid.*, V. 4, p. 119—120, fig.
- SCHÜDTE, J. C., 1856, Corotoca og Spirachtha; Staphyliner, som føde levende Unger og ere Huusdyr hos en Termit., in: Dansk. Vidensk. Selsk. Abhandl. (5), V. 4, p. 41—59. 2 Taf.

SWAMMERDAM, 1737—38, *Biblia naturae*. Leydae.

v. SIEBOLD, C. TH. E., 1837, 1, Ueber die viviparen Musciden, in: *Neue Not. (FRORIEP)*, V. 3, No. 66, p. 337—340.

—, 2. Fernere Beobachtungen über die Spermatozoen der wirbellosen Thiere, in: *Arch. Anat. Physiol.*, No. 3, Jg. 1837, p. 381—438, tab. 20.

—, 1838, Ueber die weiblichen Geschlechtsorgane der Tachinen, in: *Arch. Naturgesch.*, Jg. 4, V. 1, p. 191—201.

—, 1839, 1. Ueber die innern Geschlechtswerkzeuge der viviparen und oviparen Blattläuse, in: *Neue Not. (FRORIEP)*, V. 12, No. 262, p. 305—308.

—, 2. Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Ueber *Xenosphedidarum* und dessen Schmarotzer, in: *Neueste Schr. naturf. Ges. Danzig*, V. 3, Heft 2, p. 72—87.

—, 1843, Ueber Strepsiptera, in: *Arch. Naturgesch.*, Jg. 9, V. 1, p. 137 bis 161. 1 Taf.

STEIN, F., 1847, *Vergleichende Anatomie und Physiologie der Insecten*. Erste Monographie: Die weiblichen Geschlechtsorgane der Käfer, Berlin, 9 Taf.

SUCKOW, 1828, *Geschlechtsorgane der Insecten*, in: *Organ. Phys.*, V. 2, p. 231—264.

TACHENBERG, E. L., 1879, *Practische Insectenkunde*, V. 1, Bremen.

WASMANN, E., 1902, Zur nähern Kenntniss der termitophilen Diptergattung *Termitoxenia* WASM. (124. Beitrag zur Kenntniss der Myrmecophilen und Termitophilen), in: *Verhandl. 5. internat. Zool.-Congr. (Berlin) 1901*, p. 852—872, Taf.

WEISE, 1885, Ueber die Entwicklung und Zucht der Orinen, in: *Deutsche entomol. Z.*, p. 403—406.

WOOD-MASON, J., 1890, On a viviparous Caddis-fly, in: *Ann. Mag. nat. Hist.* (6), V. 6, p. 139—141.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Holmgren Nils

Artikel/Article: [Über vivipare Insecten. 431-468](#)