

weniger tiefen (0—1500—3620) Vertikalzugen gefördert wurden. Das schwachgelbe Pigment (bei den vorliegenden konservierten Tieren) wäre dann eben nur noch als ein rudimentäres Auge anzusehen. Die Haut des Tieres ist sehr dick, von sechseckigen, prismatischen Zellen bedeckt.

Leipzig, März 1912.

2. Kleine Beiträge zur Kenntnis des Geschlechtslebens und der Metamorphose der Dytisciden.

1. Teil.

Colymbetes fuscus L. und *Agabus undulatus* Schrank.

Von Dr. Hans Blunck, Assistent am Zoolog. Institut der Univ. Marburg.

(Mit 5 Figuren.)

eingeg. 9. Januar 1913.

Anlässlich biologischer Untersuchungen an *Dytiscus* fand ich Gelegenheit zu einem Blick in das Geschlechtsleben und die Metamorphose einiger kleinerer Dytisciden. Ich habe im folgenden die mir vergleichend-biologisch interessant erscheinenden Beobachtungen an *Colymbetes fuscus* L. und *Agabus undulatus* Schrank zusammengestellt. Ein Aufsatz über *Acilius sulcatus* L. wird in Bälde folgen. Das hier veröffentlichte Material wurde bereits vor mehreren Jahren gesammelt. Von der Drucklegung sah ich bislang ab, um die Beobachtungen gelegentlich vervollständigen zu können. Die kürzlich erschienene schöne Arbeit Wesenberg-Lunds (1912)¹ »Biologische Studien über Dytisciden« und die in Aussicht gestellten weiteren Aufsätze des Autors über diesen Gegenstand veranlassen mich, meine Gelegenheitsbeobachtungen jetzt bereits der Öffentlichkeit zu übergeben. Ich bemerke vorweg, daß Wesenberg-Lunds Befunde sich in den auf das Geschlechtsleben der Dytisciden beziehenden Punkten mit meinen Ergebnissen (vgl. Blunck, 1912 und 1913) im wesentlichen decken.

Colymbetes fuscus L.

Colymbetes fuscus L. überwintert im Wasser und beginnt mit dem Paarungsgeschäft, wenn die Märzsonne die Eisdecke der Weiher schwinden läßt. Die Copula läßt sich unschwer an gefangenen Individuen beobachten. Der angreifende Teil, das Männchen, scheint von der Gegenwart des Weibchens aus größeren Entfernungen keine Kunde zu erhalten. Die Witterungszone ist begrenzt und überschreitet 2 cm kaum. Erst wenn die Geschlechter sich über diese Distanz hinaus einander nähern, wird beim Männchen der Paarungsreiz ausgelöst. Es

¹ Die Zahlen hinter den Autornamen verweisen auf die im Literaturverzeichnis am Schluß dieses Aufsatzes angeführten Arbeiten.

schwimmt mit einigen raschen Stößen auf das Weibchen zu und ergreift dieses blitzschnell, um gleich die für die Copula normale Lage auf dem Rücken des Partners einzunehmen. Die Vorderfüße werden den Vorderecken des Prothorax aufgesetzt, so daß die Krallen den Halsschildrand umgreifen, die mit je etwa 20 Saugnäpfen besetzten Tarsalglieder aber sich auf der Rückenfläche verankern. Das gleiche gilt für die sich den Elytren kurz hinter der Mitte aufliegenden Mittelbeine. Der so fixierte Käfer läßt sogleich die Begattungsorgane austreten und versucht, den Penis in den Genitalspalt des Weibchens einzuführen, während die weit nach hinten ausgestreckten Hinterbeine an den letzten Abdominalsegmenten und dem Penis weithin hörbare reibende Bewegungen ausführen, durch die auch die Flügeldecken des Weibchens in Mitleidenschaft gezogen werden können. Die Einbringung des lang-stilettförmigen Begattungsgliedes (s. Fig. 1) gelingt in der Regel erst nach wiederholten vergeblichen Bemühungen und wird oft dadurch ganz vereitelt, daß das Weibchen, das sich stets nur widerwillig dem Partner ergibt, sich vorzeitig losreißt und entkommt. In allen Fällen sucht der weibliche dem männlichen Teil durch wilde Schwimmbewegungen, Anklammern an alle erreichbaren Gegenstände, Abwehren des Penis mit den Hinterbeinen usw. entgegenzuarbeiten. Der Effekt der konträren Bemühungen beider Geschlechter ist, daß das Paar in wilder und zielloser Fahrt sich ständig überschlagend durch das Wasser streicht. Das Männchen sucht die Fluchtversuche des Weibchens zu parallelisieren und durch lebhaftere, nach Kopf und Halsschild des Weibchens gerichtete Fühlerschläge die Gunst des spröden Tieres zu gewinnen. Dem gleichen Zweck mögen auch von Zeit zu Zeit hörbar werdende scharrende Geräusche dienen, die nichts mit den Bewegungen der Hinterbeine zu tun zu haben scheinen und mir ihrer Ursache nach rätselhaft blieben. Sie dürfen keinesfalls mit dem die Flugvorbereitungen begleitenden Summen verwechselt werden, das auch im Wasser befindliche, an der Oberfläche schwimmende Käfer zuweilen hören lassen, wenn es ihnen nicht gelingen will, eine günstige Abflugstelle zu erklimmen. Als Tonapparate bei *Colymbetes* sind die Stridulationsfurchen auf dem zweiten Sternit und die Reekersche Flügelraspelader beschrieben worden. Stridulieren hörte man nach Gahan (1900, S. 452) den Käfer bislang nicht. Reekers Raspelader scheint mir zur Tonerzeugung indessen weder bei diesem noch bei irgendeinem andern Dytisciden eine Rolle spielen zu können. Die betreffende, mit mehr denn 200 tiefen Querriefen besetzte Ader soll nach Reeker (S. 105—112) gegen eine vorspringende Leiste auf der Innenseite der Elytre gerieben werden. Es ist aber zu bedenken, daß

1) die Elytrenleiste gar nicht in den Bereich der Flügelrandader fällt, daß

2) an eine Lautgabe nur gedacht werden kann, wenn die Ader senkrecht zu den Riefen, d. h. von vorn nach hinten bewegt wird, und daß eine solche Verschiebung aus anatomischen Gründen unmöglich ist, daß

3) die Raspelader bei den meisten Adephtagen, Land- und Wasserkäfern, ausgebildet ist, und zwar auch bei solchen Formen, die nachweislich über einen andern, wohl funktionierenden Tonapparat verfügen (*Pelobius hermanni*), und daß sie

4) beiden Geschlechtern zukommt.

Der letzte Einwand gilt gleichzeitig für die bei Reitter (1908) erwähnten Stridulationsfurchen am 2. Abdominalsternit — auch Gahan (S. 451—452) bezweifelt übrigens ihre Natur als Tonapparat —, und es muß daher bis auf weiteres unentschieden bleiben, mit welchen Mitteln das *Colymbetes*-Männchen bei der Paarung das oben erwähnte Scharrgeräusch erzeugt.

Nach oft mehrstündigen Bemühungen und wiederholten unfreiwilligen Trennungen gelingt es dem Männchen in der Regel, den Penis in die Geschlechtsöffnung einzuführen und bis zur Basis in den Hinterleib des Weibchens zu versenken. Von diesem Moment ab verhalten sich beide Tiere eine Zeitlang absolut regungslos. Nach etwa einer halben Minute wird der Penis vom Männchen wieder eingezogen und nunmehr nicht wieder ausgeführt. Der Käfer verharrt noch kurze Zeit untätig auf dem Rücken des Weibchens, wird aber bald von der wieder fluchtbereiten Partnerin abgestoßen. Der Paarungsakt ist beendet. Das Weibchen trägt als sichtbares Zeichen für die stattgefundene Übertragung der männlichen Produkte am Hinterleib ein aus dem Genitalspalt unter Umständen etwa 5 mm herausragendes Anhängsel von weißer Farbe, schlauchförmiger Gestalt und halbfester Konsistenz. Es handelt sich um einen Teil der bei der Paarung abgegebenen Produkte, deren Übertragungsart vergleichend-biologisch besonderes Interesse verdient.

Das Verständnis der Beziehungen zwischen den männlichen und weiblichen Copulationsorganen setzt die Kenntnis der Grundzüge ihres Bauplanes voraus, der darum kurz skizziert sei.

Der männliche Apparat besteht aus den zu wenigen Windungen aufgerollten und zur Zeit der Copula leeren Hoden, den umfangreichen, ebenfalls aufgeknäuelten tubulösen Nebenhoden, denen funktionell die Speicherung der aus den Hoden kommenden reifen Spermatozoen zufällt, ferner aus den schlauchförmigen, ein weißes Kittsecret liefernden Ectadenien, die an Masse den im Frühjahr gut gefüllten Nebenhoden gleichkommen, und den eigentlichen Begattungsorganen, die in Penis und Parameren zerfallen. Der Penis (Fig. 1 *pe*) stellt eine stark chitinisierte, an der Basis hakenförmig gekniete, im weiteren Verlauf aber ziemlich gerade gestreckte und sich nach der

Spitze verjüngende Rinne dar, die den von den Nebenhoden kommenden, Sperma und Kittsecret leitenden Ductus ejaculatorius (Fig. 1 *de*) aufnimmt. Die schwächer als der Grund chitinierten Ränder der Rinne sind aufwärts gebogen und vervollständigen den Penis zu einem Rohr, das jedoch oben in einem Spalt seiner ganzen Länge nach offen bleibt. Dorsale Verschlussstücke, wie sie bei *Dytiscus* auftreten, fehlen. Die Parameren (Fig. 1 *pa*) sind beilförmig und ziemlich weich chitinos. Ihre fast glashellen Endstücke laufen frei aus und sind nach der Spitze zu mit Tasthaaren besetzt. Die Basis artikuliert mit dem Penis. Beide Parameren verlaufen durchaus getrennt voneinander; Verbindungshäute, die bei *Dytiscus* fast die Hauptmasse des Organs ausmachen, sind selbst an der Basis kaum angedeutet. In der Ruhe liegen Penis und Parameren im Körper versteckt, um 90° gedreht auf einem muldenförmigen Präputium. Bei der Copula treten sie bis zur Basis aus dem Körper heraus, werden ventral um 180° umgeschlagen und suchen den Weg zu den weiblichen Organen, wobei die Parameren ihrer ursprünglichen Funktion als Tastorgane treu bleiben.

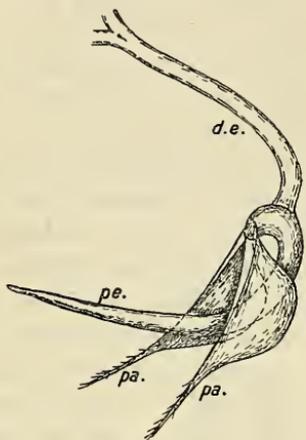


Fig. 1. Begattungsapparat des Männchens von *Colymbetes fuscus* L. *d.e.*, Ductus ejaculatorius. Erklärung der übrigen Zeichen im Text. Vergr. 7 ×.

Der weibliche Apparat (Fig. 2) besteht aus den paarigen, je 45—50 Eiröhren führenden Ovarien (Fig. 2 *ov*), zwei kurzen Oviducten (*od*) und der Scheide (*v*) nebst Nebenapparaten. Kurz hinter den Ovarien

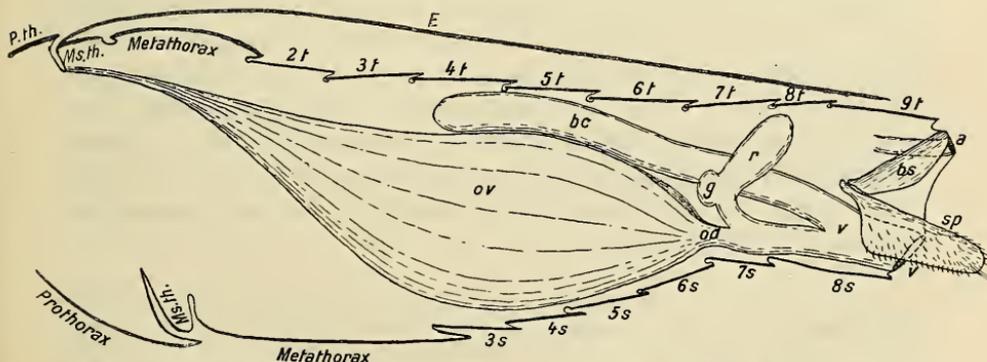


Fig. 2. *Colymbetes fuscus*. Hinterleib mit dem weiblichen Apparat. *E*, Elytren; *P.th.*, Prothorax; *Ms.th.*, Mesothorax; *2t—9t*, 2.—9. Tergit (1. Tergit rudimentär; *3s—8s*, 3.—8. Sternit (das 1. und 2. Sternit sind nicht ausgebildet); *a*, After. Erklärung der übrigen Zeichen im Text. Vergr. 7 ×.

stülpt sich als erstes accessorisches Organ ein dorsal aufwärts gekrümmter Schlauch aus, dessen etwas aufgetriebenes und 2 mm langes blindes Ende als Receptaculum seminis (*r*) anzusprechen ist. Von einem drüsenreichen Lager (*g*) leitet ein Befruchtungskanal die Spermatozoen zu den an der Mündung des Apparates vorbeistreichenden Eiern zurück. Eine zweite, viel umfangreichere Ausstülpung der Vagina (*v*), die Bursa copulatrix (*bc*), zweigt sich von dieser unmittelbar vor ihrer Mündung ab und springt als ein ziemlich gerade gestreckter, 8 mm langer dickwandiger Schlauch bis zu den thoracalen Partien der Leibeshöhle zurück. Die Scheide selbst ist einfach gebaut, kurz, gerade gestreckt und aus dem Körper nicht vorstülpbar, wie die entsprechenden viel komplizierteren Partien bei *Dytiscus*. Ein Legesäbel, wie ihn der Gelbrand besitzt, fehlt bei *Colymbetes*. An seiner Stelle finden sich zwei, nur 1,5 mm lange flügelartige Spangen (*sp*), die an einem, hinter dem 9. Tergit (*9t*) eingelenkten, dreieckigen Chitinstück (*bs*) beweglich inserieren und physiologisch als Fortsetzung der Scheide nach außen hin angesprochen werden können, wenn sie auch weder dorsal noch ventral miteinander in Verbindung stehen. Im Ruhezustand und auch während der Begattung bleiben die beiden Chitinspangen im weiblichen Körper versteckt².

Zur Übertragung der Samenprodukte muß der Penis in die Bursa copulatrix gelangen. Über der Erreichung dieses Zieles verstreicht, wie oben ausgeführt wurde, geraume Zeit, da für das große und ungelenke Organ bei der Unruhe des Weibchens der enge Zugang zur Vagina nur schwer zu finden ist. Ist die Einführung aber einmal gelungen, so dringt der Penis in seiner ganzen Länge sogleich in das die gerade Fortsetzung der Scheide bildende Blindrohr (*bc*) vor und bettet sich hier, um während der jetzt beide Geschlechter ergreifenden sexuellen Erregungsstarre das Sperma zu entlassen. Dieses wird in Form einer Spermatophore übertragen, die nach dem Rücktritt des Penis in den männlichen Hinterleib als ein über 10 mm langer Schlauch in der Bursa copulatrix zurückbleibt. Die Wandung des Schlauches und sein über die Scheide hinaus sich nach außen als der oben beschriebene gelatinöse Anhang fortsetzendes freies Ende wird von dem Secret der Ectadenien geliefert, während der Innenraum von zahllosen sich lebhaft bewegendem Spermatozoen erfüllt ist, die nunmehr ihre Wanderung in das Receptaculum antreten. Die leere Spermatophore wird nach einiger Zeit vom Weib-

² Es sei erwähnt, daß A. Böving (Studies relating to the anatomy, the biological adaptations and the mechanism of ovipositor in the various genera of Dytiscidae; in: Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrogeographie, Leipzig 1913, 28 S. u. 6 Tafeln) kürzlich bei *Colymbetes* ebenso wie bei *Agabus* und andern kleinen Dytisciden ventral von der Vulva winzige Chitinplatten aufgefunden hat, die morphologisch zweifellos den Ovipositoren Verhoeffs (s. Blunck 1912, S. 191 u. Fig. 6sch) bei *Dytiscus* homolog sind, funktionell hier aber ganz zurücktreten.

chen als Fremdkörper abgestoßen, um den Eiern den Weg in die Außenwelt freizugeben.

Die Eiablage selbst beobachtete ich nicht, glaubé mich aber zu folgenden Schlüssen berechtigt:

Eine Einbettung der Eier in das Innere pflanzlichen Gewebes wie bei *Dytiscus* kann bei *Colymbetes* nicht stattfinden, da dem Tiere mit dem Legesäbel die dazu nötigen Apparate fehlen. Der Käfer ist dank seiner flügel förmigen Ovipositoren nur im stande, die Eier außen an Stengeln und Blättern abzusetzen und sie hier mittels eines Scheidensecrets in ähnlicher Weise anzuheften, wie wir *Agabus* verfahren sehen (s. u.).

In guter Übereinstimmung mit dieser, auf anatomischen Befunden sich gründenden Auffassung stehen die kürzlich publizierten Beobachtungen Wesenberg-Lunds (1912, S. 14—15). Wesenberg-Lund fand die Eier von *Colymbetes fuscus* frei auf den langen, gelben Carexblättern bis zu 20 perlschnurartig hintereinander gereiht. Unregelmäßiger verteilt, aber ebenfalls frei waren die Eier auf den Blättern von *Typha* und schließlich in etwas geschützterer Lage zwischen den Blättchen von *Hypnum* in ähnlicher Weise angebracht, wie ich es weiter unten für *Agabus undulatus* Schrank zu beschreiben haben werde (s. Wesenberg-Lund, Taf. I, Fig. 1, 2 u. 3)³.

Die Zahl der von einem Individuum in einem Frühjahr abgesetzten Eier dürfte bis zu 1000 betragen, da die 100 Eiröhren der beiden Ovarien je etwa 10 Eifächer entwickeln.

Es ist anzunehmen, daß die Legetätigkeit sich über eine längere Zeitspanne hinzieht, wenn man in Betracht zieht, daß die Eier nur nacheinander und in langsamer Folge reifen können. Die Eiablage beginnt, wie es scheint, im Februar (vgl. Schlick, S. 304). Wesenberg-Lund traf Gelege vom 11. April bis zum 4. Mai, später nie.

Die Gestalt der 2 mm langen und 8 mm dicken Eier ist aus Fig. 3 ersichtlich. Verglichen mit den Gelegen des *Dytiscus* sind die *Colymbetes*-Eier klein und gedrungen zu nennen. Ihre Farbe ist ein blasses Gelb. Nach der Ablage soll eine Verdickung des Chorions stattfinden. Bei alten Eiern hat Wesenberg-Lund (1912, S. 58) eine dicke schwarzbraune Hülle vorgefunden. Beim Ausschlüpfen der Larve soll sich die Eischale der Länge nach spalten. An der Hand der mir freundlichst übersandten Originalpräparate konnte ich mich von der Richtigkeit dieser Angabe überzeugen.



Fig. 3. Ei von *Colymbetes fuscus* L. Vergr. 15×.

³ Inzwischen erzielte ich selbst die Eiablage von *Colymbetes fuscus* in der Gefangenschaft. In den letzten Märztagen 1913 setzten frisch gefangene Käfer in der von Wesenberg-Lund beschriebenen Weise ihre Eier an Wassergräsern und frischen Trieben von *Elodea densa* ab.

Die Larve von *Colymbetes fuscus* wurde durch Schiödte (1864 bis 1865, S. 177 ff., Taf. II, Fig. 6—16, Taf. III, Fig. 1) und Meinert (1901, S. 381—382, Taf. III, Fig. 68—72) beschrieben. Wesenberg-Lund traf die meisten Larven im Mai, und zwar vorzüglich in seichten Waldlachen, wo sie sich in der Jugend von Cladoceren und Ostracoden, später von *Culex*-Larven ernährten. Die jungen Larven zeigen sich im Schwimmen ziemlich ungeschickt und bewegen sich mehr kletternd und kriechend im Pflanzengewirr. Erst auf dem dritten und letzten Stadium vermögen sie sich dank des bedeutend verstärkten Schwimmhaarbesatzes der Beine und Styli schwimmend im freien Wasser aufzuhalten, bleiben jedoch, verglichen mit einer *Dytiscus*- oder *Acilius*-Larve dauernd recht ungeschickt.

Die erste Häutung kann nach Wesenberg-Lund (1912, S. 13) bereits 5 Tage nach dem Verlassen der Eihülle stattfinden. Die Tiere wachsen schnell heran, machen im Wasser noch eine zweite Häutung durch (nach Wesenberg-Lund [1912, S. 13] im ganzen 3 Häutungen — ich muß indessen die Richtigkeit dieser Angabe bezweifeln) und sind mit 25 mm Länge verpuppungsreif. Ende April und Anfang Mai sah Wesenberg-Lund (S. 14) die Larven das Wasser verlassen. Die Puppe ist ihm wie mir unbekannt geblieben, dagegen gelang es nach Schlick (S. 304) Jensen bereits 1894, eine am 25. Februar gefangene Larve am 22. April zur Puppe zu erziehen. Der Käfer verließ das Lager am 15. Mai.

Ende Juni beginnen nach Wesenberg-Lund (S. 14) die jungen Imagines häufig zu werden, bis November soll dann *Colymbetes* seltener anzutreffen sein, eine Erscheinung, die mir nicht weiter aufgefallen ist. Die Überwinterung findet nach Wesenberg-Lund in kleinen, reichlich mit Pflanzen besetzten Moorwässern statt. Ich kann diese Beobachtung bestätigen, besonders für *Colymbetes paykulli* Er., traf *Colymbetes fuscus* aber auch in pflanzenreichen Feldteichen mit Lehmgrund. Wesenberg-Lund fing den Käfer am 10. Dezember mitten unter dem Eise der Kleingewässer.

Es sei bemerkt, daß *Colymbetes* von Donckier de Doncelle (1879, S. 155) als der gefräßigste Dytiscide bezeichnet wird und den großen Stichlingen gefährlich werde, sich aber auch an *Dytiscus* vergreifen soll. So wurden 4—5 *Colymbetes fuscus* einmal auf einem noch lebenden *Dytiscus* angetroffen. Nach meinen Beobachtungen zeigt sich übrigens *Acilius* noch raubgieriger als *Colymbetes*.

Agabus undulatus Schrank.

Agabus undulatus Schrank⁴ fehlt in Schleswig-Holstein im Frühjahr kaum in einem kleinen bis mittelgroßen Ackerteich. Der Käfer

⁴ Herrn Prof. Kolbe möchte ich auch an dieser Stelle für die bereitwilligst übernommene Bestimmung der Species meinen verbindlichsten Dank sagen!

bietet daher wie wenige andre Gelegenheit zu zusammenhängenden biologischen Beobachtungen an einem kleinen Dytisciden.

Die Copula fällt in den März und April und vollzieht sich im wesentlichen ganz ähnlich wie bei *Colymbetes*. Abweichend gestalten sich Einzelheiten im Liebesspiel. Die stark gewölbte Rückenfläche des Käfers, die nicht durch einen entsprechend spezialisierten Klammerapparat ausgeglichen wird, verstärkt die Gefahr des Abgleitens des Männchens vom Weibchen, und in der Tat nimmt im Aquarium das Haschen und Jagen mehr Zeit in Anspruch als die eigentliche Begattung. Gelingt es dem Weibchen, einen Halm oder ein Blatt zu ergreifen, so hat es sich in der Regel auch bald des Männchens entledigt. Dessen Bestreben ist daher sichtlich darauf gerichtet, die Gefährtin in freies Wasser zu entführen. Der Käfer ist stets bemüht, die Oberfläche zu gewinnen und die Atemstellung einzunehmen. In dieser durch die Adhäsion ziemlich fest mit dem Wasserspiegel verbunden, gelingt es ihm leicht, den Befreiungsversuchen des Weibchens zu trotzen und sich vor allem gegen die unwilligen Saltosprünge zu schützen, die fast unfehlbar zu einer Trennung zu führen pflegen. Hat das Männchen sich einmal in der beschriebenen Weise fixiert, so gibt das Weibchen in der Regel bald seinen Widerstand auf, und dazu scheint vorzüglich eine eigentümliche Schaukelbewegung beizutragen, in die der männliche Teil das Pärchen durch Beugen und Strecken der letzten Abdominalsegmente versetzt (vgl. die entsprechenden Bewegungen bei *Dytiscus*, wenn dieser das Weibchen in die Atemstellung bringen will. Blunck 1912). Töne werden bei der Copula von *Agabus* nicht hörbar. Von Zeit zu Zeit folgt dem Schaukeln ein heftiges Erzittern beider Tiere in horizontaler Richtung, das ebenfalls auf das Männchen zurückzuführen ist, und entsprechenden, sich in ihrer Wirkung dem ganzen Tier mitteilenden schnellen Schlägen der sehr beweglichen Hinterleibsspitze ihre Entstehung verdanken. Im Anschluß an diese Bewegung und nur dann tritt der säbelförmige Penis mit den beiden Parameren aus (s. Fig. 4), die wie der ganze männliche Apparat sehr den Verhältnissen bei *Colymbetes* gleichen, und sucht die weibliche Geschlechtsöffnung zu gewinnen. Die Übertragung des Samens scheint nur dann zustande kommen zu können, wenn das Weibchen dem männlichen Teil durch weites Vorstrecken der Leibesspitze den Zugang zur Scheide freigibt. Das Spermium wird wie bei *Colymbetes* mit einem Schutzstoff umkleidet, und wie es scheint, direkt in die zu einer starkwandigen

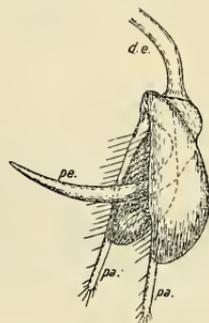


Fig. 4. Männlicher Begattungsapparat von *Agabus undulatus* Schrank. Bezeichnungen wie bei Fig. 1. Vergr. 15 X.

Bursa copulatrix (Fig. 5 *bc*) ausgezogene Scheide (*v*) transportiert. Der weibliche Apparat zeigt insofern eine Besonderheit gegenüber der vorgenannten Form, als die Bursa copulatrix relativ kurz, das Receptaculum seminis (*r*) aber länger und schlauchförmig aufgerollt ist. Ein von Stein aufgefundener Befruchtungskanal führt die Spermatozoen den in der Scheide vorbeistreichenden Eiern zu.

Die Eiablage konnte ich wiederholt und eingehend beobachten. Das trüchtige Weibchen legt bereits einige Tage vor Beginn der Legetätigkeit eine auffallende Unruhe an den Tag, schwimmt ständig im Wasser umher und erreicht an Lebhaftigkeit das nimmer rastende Männchen. Der Käfer befindet sich auf der Suche nach günstigen Legeplätzen. Als solche scheinen allein die treibenden, frischgrünen Knospen der Wasserpflanzen in Betracht zu kommen. Meine Gefangenen setzten ihre

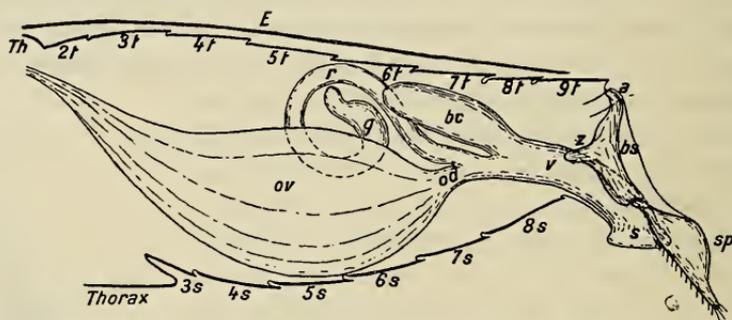


Fig. 5. *Agabus undulatus*. Hinterleib mit dem weiblichen Apparat. *s*, Legescheide; *x*, Apophyse des Rückziehebels *bs* der Seitenspannen *sp*. Im übrigen Bezeichnungen wie bei Fig. 2. Vergr. 15 \times .

Eier vornehmlich an jungen Trieben von *Elodea canadensis* ab, und zwar ausschließlich in der Nähe der Vegetationskegel, wo die noch nicht entfalteteten Blättchen eng der Achse anlagen. Hier fand ich die Eier, wie Achselknospen von ihrem Hüllblatt umfaßt, in dem Winkel zwischen Achse und Blatt verborgen. Die Ablage vollzieht sich in der Weise, daß der Käfer sich nach eingehender Prüfung des Platzes — die Fühler betrillern die pflanzliche Unterlage in ähnlicher Weise, wie man es an Hymenopteren zu sehen gewohnt ist — mit Hilfe der Krallen seiner drei Beinpaare an dem Pflanzenstengel festsetzt, die letzten Leibessegmente scharf abwärts beugt und die fleischige Legescheide (*s*) auf 1 bis 2 mm ihrer Länge austreten läßt. Zwei kleine chitinöse Seitenstücke der Scheide (Fig. 5 *sp*), die dem Legesäbel des *Dytiscus* entsprechen, sind hier wie bei *Colymbetes* zu einer schneidenden Tätigkeit ganz ungeeignet. Sie sind am Rande und an der Spitze mit Sinneshaaren besetzt und dürften lediglich die Aufgabe haben, Scheide und Ei an den richtigen Platz zu leiten. Die in der Nähe des Afters inserierenden Chitin-

hebel (*bs*), die bei x mit starken Retractoren ausgerüstet sind, vermitteln die Bewegungen der Ovipositoren. Zwischen Blatt und Stamm eingeschoben, verharrt die nach hinten und vorn umgelegte Legescheide unter völliger Ruhe des Tieres ca. $\frac{1}{2}$ Minute regungslos, bis, begleitet von mehrmaligem Heben und Senken des Organs, das Ei aus der Scheide herausgleitet und seine definitive Lage zu der Pflanze einnimmt. Der Käfer verläßt nunmehr schnell den Legeplatz und erstrebt die Oberfläche, um hier seinem vermehrten Sauerstoffbedürfnis Genüge zu tun, und dann an anderer Stelle seine Tätigkeit wieder aufzunehmen.

Nach Beobachtungen von Wesenberg-Lund zu urteilen, scheinen nicht alle Species der Gattung ihre Eier in der gleichen Weise wie *Agabus undulatus* Schrank abzulegen. Wesenberg-Lund traf neben Eiern, die in ganz ähnlicher Art, wie hier beschrieben wurde, hinter Hypnumblättchen abgelegt waren (s. seine Fig. 4 auf Taf. 1. — Welche Käferspecies?), andre an, die in die Stengel von *Ranunculus lingua* eingebettet waren (S. 16). Ein 2 mm langer und fast ebenso breiter Spalt bezeichnete die Stelle, durch die der Legeapparat des Weibchens eingedrungen war. Wieder andre Species sollen ihre Eier ganz frei auf schwimmenden Gräsern und Characeen ablegen.

Falls es sich bestätigen sollte, das diese 3 Typen der Eiablage sich nebeneinander bei *Agabus* vorfinden, so wäre dieser Umstand höchst bemerkenswert. Während nämlich der erste und der dritte Modus sich unschwer aufeinander zurückführen lassen und mit einem Legeapparat, wie er von *Agabus undulatus* beschrieben wurde, sich erklären lassen, würde der zweite Typus ein ganz anders gebautes Organ voraussetzen. Im allgemeinen zeigen die Species eines Genus in bezug auf den Grundplan der Legeapparate recht weitgehende Übereinstimmung, so bedeutsam in den Einzelheiten die Unterschiede auch sein mögen. Sollte nicht doch der mit einem Anstechen der Wirtspflanze verbundene Legemodus einem andern Genus als *Agabus* zukommen, vielleicht der Gattung *Rhantus*? Wesenberg-Lund trennt beide Genera biologisch nicht (S. 14 bis 19). Vielleicht liegt gerade hier ein biologisches Unterscheidungsmittel. Die in Aussicht gestellte Arbeit Bövings über die Copulationsorgane der Dytisciden dürfte diese Frage klären⁵.

In der Form ähneln die Eier von *Agabus undulatus* denen von *Colymbetes* (Fig. 3) sehr. Sie sind aber naturgemäß bedeutend kleiner (Länge 1,25 mm) und tragen einen schwach rötlichen Ton. Ein Weibchen pflegt innerhalb 24 Stunden bis zu 10 Stück abzusetzen. Während

⁵ Die Arbeit Bövings ist, wie bereits erwähnt, nunmehr erschienen. Nach Böving bestehen nur geringe Unterschiede im Bau des Legeapparates bei *Agabus* und *Rhantus*.

der ganzen Legezeit mag die Eizahl etwa 250 betragen, wenn man annimmt, daß die in den 30 Eiröhren zu je 8 angelegten Keime alle zur Entwicklung kommen.

Die Eiablage fällt bei *Agabus undulatus* Schrank etwa mit der Zeit der Copula zusammen, also an das Ende des März und in den April. Einige Wochen später schlüpfen die durch Meinert (1901 S. 375 und Taf. 3 Fig. 55—67) bekannt gewordenen Larven aus, die im Mai und Juni schnell heranwachsen und durch ihre Gefräßigkeit die kleinen Planktonkruster dezimieren. Die Larven stehen in der Regel ruhig mit gerade gestrecktem Körper in der Nähe der Oberfläche auf den Wasserpflanzen. Die Beute wird mit den Mandibeln ergriffen und zumeist in Atemstellung verzehrt. Alle Bewegungen der Larven haben etwas schleichendes, lauerndes, eidechsenartiges. Als »träge« sind die Tiere indessen darum wohl doch nicht zu bezeichnen. Beim Beuteerwerb zeigen sie sich recht geschickt und beschränken sich durchaus nicht auf das Absuchen kriechenden Getiers von der Vegetation, wie man mit Wesenberg-Lund anzunehmen geneigt ist (S. 18). Ich sah wenigstens die kleinen *Agabus undulatus*-Larven auch mit großen Daphnien, die beim Vorbeischwimmen ergriffen wurden, recht gut fertig werden. Zu eigentlichen Schwimmbewegungen, z. B. zum freien Aufsteigen an die Oberfläche, sind die Larven allerdings unfähig.

Im Juni scheinen die Tiere erwachsen zu sein. Es gelang mir, ein Individuum bis zum 3. Stadium aufzuziehen. Es ging jedoch ein, ehe es zur Verpuppung kam. Ich kann daher nicht angeben, wann *Agabus undulatus* zum Bau der Puppenwiege schreitet und wie lange der Käfer in dieser verweilt. Recht auffallend ist, daß man die Species im Sommer und Herbst bis tief in den Winter hinein auch in jenen Teichen nur sehr spärlich antrifft, wo man im März mit einem Ketscherzuge sie zu Dutzenden fischen kann. Daß diese einer Herbstbrut ihr Dasein verdanken, ist sehr unwahrscheinlich. Es ist bislang kein Dytiscide mit 2 Generationen im Jahr bekannt geworden (vgl. auch Wesenberg-Lund S. 61). Viel eher möchte ich glauben, daß die Käfer, welche bereits im Juni die Puppenhaut abstreifen, das Lager nicht sogleich verlassen, sondern in diesem die wasserarme Periode abwarten, während der ihre Wohngewässer austrocknen, und erst mit Eintritt der Herbstregenerperiode oder noch später ins Wasser gehen. Wesenberg-Lund (S. 50) gibt in der Tat bei Besprechung der Lebensverhältnisse von *Agabus* und *Rhantus* an, daß manche Arten, die in früh austrocknenden Waldpfützen oder Waldbächen mit steinigem Boden sich aufhalten, bereits im Mai sich verpuppen, aber noch im November als Imagines unter den Steinen auf dem trockengelegten Boden liegen können. Das scheint z. B. für *Agabus fuscipennis* zu gelten.

Eine Verallgemeinerung dieser biologischen Beobachtungen ist indessen recht riskant, scheint es doch, daß gerade bei *Agabus* sich die einzelnen Species in bezug auf den Entwicklungscyclus recht verschieden verhalten. Wesenberg-Lund (S. 15) beobachtete *Agabus guttatus* und *chalconatus* im November bei der Eiablage. Die Larven überwintern unterm Eis (Xambeu 1898 S. 33). Ähnlich verhält sich *Agabus fuscipennis*, der im Mai den Käfer liefert. Wieder andre Formen schreiten nach Wesenberg-Lund (S. 16) im Juni zur Eiablage. Die im August ausschlüpfenden Larven sind im November erwachsen und suchen sich zwischen faulendem Laub ihren Überwinterungsplatz. Die Larven des bekannten *Agabus bipustulatus* wiederum schlagen nach Xambeu (1898 S. 29) unter Steinen ihr Winterlager auf.

Es scheint also festzustehen, daß einige Species der Gattung *Agabus* sofort nach der Schneeschmelze (hierher *undulatus*), andre im Sommer und eine dritte Gruppe (hierher *guttatus* und *chalconatus*) im Herbst zur Eiablage schreiten, und daß die erste Gruppe als Imago, die zweite und dritte aber als Larve überwintert.

Marburg, Ende 1912.

Literaturverzeichnis.

- H. Blunck, Das Geschlechtsleben des *Dytiscus marginalis* L. 1. Teil. Die Begattung. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 102. S. 169—248. Leipzig 1912.
- , Das Geschlechtsleben des *Dytiscus marginalis*. 2. Teil. Die Eiablage. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 104. S. 157—179. Leipzig 1913.
- , Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie der Haftscheiben von *Dytiscus marginalis* L. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 100. S. 459—492. Leipzig 1912.
- P. Cameron, Note upon *Acilius fasciatus*. In: Scottish Naturalist. 1. Bd. p. 265. 1872.
- Cholodkovsky, Spermatophoren usw. bei Orthopteren. In: Zool. Anz. Leipzig 1913. (Zurzeit im Druck.)
- K. Degeer von, Abhandlungen zur Geschichte der Insekten . . . übersetzt von J. A. E. Götze. Nürnberg 1778/1779.
- H. Donckier de Doncell, Sur les mœurs de *Colymbetes fuscus*. In: Annales Soc. Entom. Belg. Bd. 22. CR. S. 155. 1879.
- Ch. J. Gahan, Stridulating organs in Coleoptera. In: Trans. Entom. Soc. London 1900. p. 433—452. Taf. VII. London 1900/1901.
- Fr. Meinert, Vandkalvelaverne (Larvae Dytiscidarum). In: Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter. 6. Raekke, naturw. og. math. Afd. Bd. IX. S. 341—440. 1898—1901.
- H. Reeker, Die Tonapparate der Dytiscidae. In: Archiv f. Naturgeschichte. Jahrg. LVII. Bd. 1, 2. Hft. S. 105—112 u. Tab. VI. Berlin 1891.
- E. Reitter, Coleoptera. In: A. Brauer, Die Süßwasserfauna Deutschlands. Hft. 3 u. 4. Jena 1909.
- , Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Bd. I. Stuttgart 1908.
- A. Rösel, Der monatlich herausgegebenen Insektenbelustigungen. 2. Teil. Nürnberg 1749.

- J. C. Schiödte, De Metamorphosi Eleutheralorum Observationes. In: Naturhistorisk Tidsskrift. 3. Raekke. Bd. 3. S. 131—224. 1864—1865.
- W. Schlick, Biologiske Bidrag. In: Entomologiske Meddelelser. 4. Bd. S. 290 ff. Kjöbenhavn 1894.
- F. Stein, Vergleichende Anatomie und Physiologie der Insekten. 1. Monographie. Die weiblichen Geschlechtsorgane der Käfer. Berlin 1847.
- C. Wesenberg-Lund, Biologische Studien über Dytisciden. In: Internat. Revue der ges. Hydrobiologie u. Hydrogeographie. S. 1—129 u. 9 Tafeln. Leipzig 1912.

3. Dauereier von *Heterocope saliens* Lilljeborg.

Von E. Keßler, Dresden.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 10. Januar 1913.

Heterocope saliens wurde in den Jahren 1911 und 1912 im Lugteich zu Grüngräbchen¹ gefangen.

Zuerst wurde sie in einem Fange vom 5. IV. 1911 bemerkt. Es wurden, neben viel *Holopedium gibberum* Zaddach, zahlreiche Larven gefangen, unter denen die weiblichen überwogen. Bei den am meisten entwickelten Formen zeigt der ♀ 5. Fuß schon ziemlich die Gestalt wie bei den erwachsenen Tieren, nur sind die Dorne, besonders der Enddorn des letzten Gliedes, noch sehr kurz. Die Zähne an der Innenseite des Endgliedes sind nur erst vereinzelt zweispitzig.

In einem Fang vom 25. V. 1911 waren durchweg erwachsene Exemplare vorhanden, und zwar fanden sie sich im freien Wasser nur spärlich. Nur an einer schattigen Stelle am Uferrande war eine ganze Schar beisammen, ♂♂ zahlreicher als ♀♀.

Im Jahre 1912 war *Heterocope saliens* in einem Fange vom 25. II. noch nicht vorhanden. Sie trat auf in zahlreichen Exemplaren (♀ und ♂) neben Larven am 28. IV. 1912, und zwar war sie wieder in Ufernähe zu finden. An lebenden Tieren konnte prachtvolle Rot- und Blaufärbung beobachtet werden. Letztere trat namentlich an den Ruderantennen, den Schwimmfüßen und den Furcalborsten auf. Hervorheben möchte ich, daß in den voranstehend erwähnten Fällen weder Spermatophoren noch Eier beobachtet wurden.

Interessant ist nun der Fang vom 29. V. 1912. Im freien Wasser wurden keine Exemplare gefangen, wohl aber in einer seichten Bucht, die ganz verkrautet war. Die Tiere dieser Bucht, ♀ wie ♂, sind tief dunkelbraun gefärbt. Ein Weibchen trägt an der Geschlechtsöffnung eine flaschenförmige, braune, dünnwandige Spermatophore, die einzige, die ich gefunden habe. Die ♀♀ tragen an der Genitalöffnung ein

¹ E. Keßler, Über eine Abart von *Canthocamptus staphylinus*: *Canthocamptus staphylinus* var. *thallwitzii* nov. var. Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde. Bd. VIII. 1912/13.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Blunck Hans [Johann Christian]

Artikel/Article: [Kleine Beiträge zur Kenntnis des Geschlechtslebens und der Metamorphose der Dytisciden. 534-546](#)