oder *Perigonimus* gestellt wurde, hier an der Basis der Haleciden einzureihen; denn auch bei ihr (Hincks l. c. Taf. 19 Fig. 1) findet sich diese charakteristische leichte Einschnürung unterhalb der Tentakel, während hier die Form ihrer primitiven Thecen sogar noch gut zu den Haleciden paßt. — Ebenso halte ich es nicht für unwahrscheinlich, daß auch die Gattung *Umbrellaria* Zoja (Mitt. Zool. Stat. Neapel Bd. 10 S. 519, Taf. 33, 1893), wenn erst einmal ihre Fortpflanzung bekannt ist, hier neben *Campanopsis* unterzubringen sein wird. Sie besitzt die charakteristische Membran zwischen den Tentakelbasen; sie hat ferner einen langgestreckten, nackten, *Halecium*-artigen Hydranten, der an einem kurzen Stiel mit geringeltem Periderm sitzt, ähnlich wie bei der vorliegenden Form.

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

2. Teil.

Acilius sulcatus L.

Von Dr. Hans Blunck, Marburg.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 22. Januar 1913.

Acilius sulcatus L., der Furchenschwimmer, verläßt die Puppenhöhle im Sommer oder im Herbst, überwintert im Wasser der Teiche und Tümpel und beginnt wie *Colymbetes* und *Agabus* im März mit dem Paarungsgeschäft, das sich indessen bei ihm bis in den Frühsommer fortsetzen kann. 1913 wurde in Holstein das erste copulierende Pärchen am 24. III. gefangen. Wesenberg-Lund[1] beobachtete auch im September die Tiere in Copula (S. 53). Diese Angabe ist darum besonders bemerkenswert, weil sie *Acilius* von den bisher besprochenen Species entfernt und ihn gleichzeitig dem *Dytiscus* nähert, mit dem der Käfer auch manche andre bemerkenswerte biologische Züge gemeinsam hat. Auch systematisch steht *Agabus* dem *Dytiscus* näher als den kleineren Schwimmern.

Das Verhalten im Paarungsakt scheint keine Besonderheiten zu bieten. Die Verankerung der Geschlechter ist dank der hochdifferenzierten Haftscheiben, die hier übrigens ebensowenig wie beim Gelbrand in Beziehungen zu den Furchen der Weibchen treten (vgl. Blunck 1912), fester als bei *Agabus* und *Colymbetes*. Die Liebesspiele zeigen die gleichen Erscheinungen wie bei *Dytiscus* und bestehen wie dort vorzüglich in eigentümlichen Schüttelbewegungen des Weibchens, die an

[1] Die Literatur zu diesem Artikel ist bereits in dem 1. Teil meiner Beiträge zur Kenntnis des Geschlechtslebens und der Metamorphose der Dytisciden, Zool. Anzeiger, Bd. XLI (S. 545), 1913 aufgeführt.

andrer Stelle beschrieben wurden (Blunck 1912, S. 198)[2]. Wie *Dytiscus*, so läßt auch das *Acilius*-Männchen sein Weibchen erst nach der Spermaübertragung zur Erneuerung der Atemluft kommen. Vor allem verrät sich die enge Verwandtschaft mit *Dytiscus* in der Gestalt der Geschlechtsorgane und in der Art der Übertragung der Samenprodukte in das Weibchen.

Der männliche Apparat gliedert sich, wie bei allen Dytisciden, in Hoden, Nebenhoden, Kittschläuche, Penis und Parameren. Von den secretorischen Apparaten bieten die Hoden und ihre Ableitungswege keine Besonderheiten, dagegen zeigen die Ectadenien eine hohe Differenzierung, sind auffallend lang und zerfallen in mehrere Abschnitte, die chemisch-physikalisch und darum auch wohl physiologisch verschiedenwertige Secrete liefern. Die Organe besitzen einen viel komplizierteren Bau als bei allen andern Dytisciden, die mir unter die Präparierlupe kamen, insbesondere fehlt auch bei *Dytiscus* ein ockergelbes Secret, dessen Produktion bei *Acilius* an einen kleinen mittleren Abschnitt der Drüsen gebunden ist. Von einer Untersuchung der verschiedenen Secretmassen nach ihrer biologischen Bedeutung mußte ich Abstand nehmen, möchte aber zur Anregung weiterer Studien die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt haben.

Die äußeren Geschlechtsorgane des *Acilius*-Männchens (Fig. 1 *a—d*) sind verhältnismäßig kürzer als bei *Colymbetes* und *Agabus*, besitzen aber anderseits einen viel komplizierteren Bau. Der nur 3 mm lange Penis (*pe*) ist fast gerade gestreckt und hat die Gestalt einer nach der Spitze zu nur wenig verschmälerten Rinne, die in ihrem basalen Abschnitt durch eine weiche Chitindecke (*pd* in Fig. 1 *a*, *c* und *d*) zu einem Rohr vervollständigt wird. Starke Faltungen der Rückendecke ermöglichen der Penismündung eine schwach trichterförmige Erweiterung, die den vom Ductus ejaculatorius (*de* in Fig. 1 *d*) andrängenden voluminösen Kitt- und Samenmassen den Austritt erleichtert. Die hinter dem Penis an Länge nur wenig zurückstehenden Parameren (*pa*) haben die ursprüngliche, und noch bei *Agabus* und *Colymbetes* erhaltene, tasterförmige Gestalt aufgegeben, und sind zu Schwellapparaten umgewandelt. Die beiden chitinösen Seitenplatten, welche bei den kleineren Schwimmkäfern die Hauptmasse des Organs ausmachen, haben die starken Tastborsten verloren und treten in der Aufsicht gegenüber den sie verbindenden Membranen zurück. Die letzteren vervollständigen

---

[2] Bei *Acilius canaliculatus* Nicol., der im übrigen beim Paarungsakt sich ganz wie die häufigere Species verhält, tritt zu den Schüttelbewegungen noch eine andre Tätigkeit der Hinterbeine, die ich bei *Acilius sulcatus* L. vermißte. Die Femora der Schwimmbeine wurden weit nach vorn vorgezogen und die frei nach hinten ausgestreckten Tibien und Tarsen in eine anhaltende zitternde Bewegung versetzt. Töne wurden bei dieser Tätigkeit nicht laut.

den ganzen Apparat zu einer durch Blutflüssigkeit schwellbaren Tasche. Die dorsale Verbindungshaut trägt ein feines Sinneshaarkleid, die ventrale ist an zwei Stellen handschuhfingerartig zu je einem kleinen Zapfen (s. Fig. 1*c*) ausstülpbar. In ihrer Gesamtheit machen die Parameren den Eindruck eines Organs, das bestimmt ist, in einen seine Gestalt wiederholenden Hohlraum eingeführt und hier aufgebläht zu werden, um fest verklammert, wie der Bienenpenis, im weiblichen Körper zu verharren, bis sich der Übertritt der Samenmassen vollzogen hat.

Die Erklärung für diese Verhältnisse liefert das Studium des weiblichen Apparates. Die Umwandlung der letzten Abdominalsegmente in eine den Hinterleib an Länge übertreffende Legeröhre ver-

Fig. 1a.

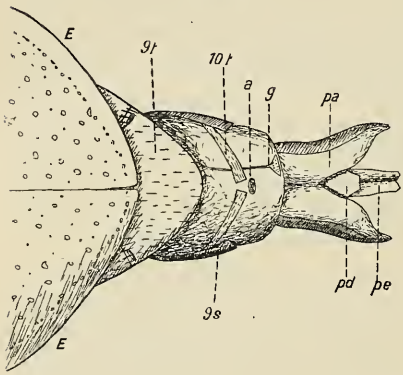

Fig. 1b.

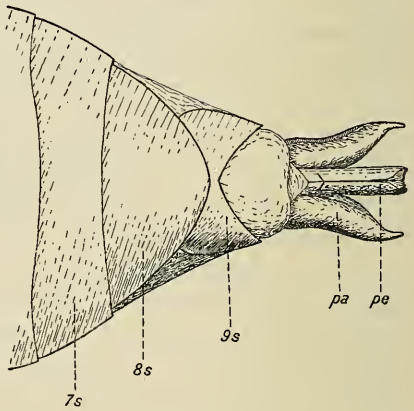

Fig. 1c.

Fig. 1d.

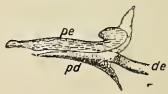

Fig. 1a, b, c. Der Begattungsapparat des Männchens von *Acilius sulcatus* in der Dorsal- (a) und Ventralansicht (b) und schräg seitlich von unten gesehen (c). *E*, Elytren; *9s*, 9. Sternit; *10t*, 10. Tergit; *g*, Gräte; *pd*, Penisdecke. Die übrigen Bezeichnungen wie in den Figuren 1—5, 1. Teil dieser Arbeit. Vergr. 6 × bei a und b, 5 × bei c.

Fig. 1d. Der isolierte Penis *pe* mit dem Ductus ejaculatorius *de*. Vergr. 5 ×.

leiht den Copulationsorganen des *Acilius*-Weibchens (Fig. 2) ein ganz andersartiges Aussehen als bei *Agabus* und *Colymbetes*, stellt aber auch hier den Käfer wieder in die engste Nachbarschaft von *Dytiscus*. Die Grundelemente, aus denen sich der Geschlechtsapparat aufbaut, sind indessen bei allen Formen dieselben. Stets wird die Weiterleitung der Eier im Bereich des neunten Abdominalsegments von zwei seitlichen, die physiologische Fortsetzung der Scheide bildenden Chitinstücken (*sp*) übernommen, die ihrerseits an

zwei, hinter dem neunten Tergit beweglich aufgehängten Chitinhebeln (*bs*) inserieren. Während aber bei *Colymbetes* und *Agabus* die Stücke *sp* in gar keiner Verbindung miteinander stehen, helfen sie bei *Acilius* und *Dytiscus* durch dorsal und ventral zwischen ihnen ausgespannte Membranen eine weit aus dem Körper vorstreckbare Legeröhre bilden. Bei *Acilius* wird dieser sekundäre Scheidenabschnitt noch dadurch verlängert, daß auch die Basalstücke *bs* auf Kosten ihrer Breite ebenso wie die Stücke *sp* eine bedeutende Streckung erfahren haben und ebenfalls durch accessorische Membranen zu einem Rohr vervollständigt sind, das sich in ausgestrecktem Zustand zwischen das neunte Segment und das freie Scheidenende einschiebt. Der Käfer ist auf diese Weise imstande, bei der Eiablage aus dem Hinterleib ein 8 mm langes Rohr vorzutreiben. Beim Rücktritt in das Körperinnere beschreiben die Spangen *bs* um *a* nach unten einen Bogen von 180°, während gleichzeitig die Stücke *sp* sich im entgegengesetzten Sinne des

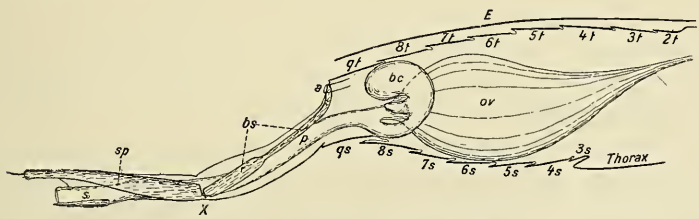

Fig. 2. *A. sulcatus.* Hinterleib mit dem weiblichen Apparat. *X*, Gelenk in der Legeröhre. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 2 u. 5, 1. Teil dieser Arbeit. Vergr. 5×.

Uhrzeigers bewegen, und, wie die Messerklinge in ihr Heft, zwischen die Spangen *bs* einschlagen. Diese Rückbewegung wird ebenso wie der Austritt nur dadurch möglich, daß die Chitinstäbe *bs* äußerst biegsam und elastisch sind. Nach der Rückkehr in die Ruhelage befindet sich die Spitze des Legerohrs in der Nähe des Afters *a*, der Drehpunkt *X* aber springt weit in die Leibeshöhle nach vorn zurück. Diese Lage behält der Apparat auch bei der Copula bei. Studiert sind diese Verhältnisse meines Wissens bislang nicht, wenn man von der kurzen Bemerkung und der kleinen Abbildung Steins (1847 S. 17 und Taf. 2 Fig. 7) absieht (vgl. aber die während der Drucklegung dieses Aufsatzes publizierte Arbeit Bövings).

Ein Vergleich der männlichen mit den weiblichen Organen lehrt, daß die Art der Übertragung des Sperma bei *Acilius* eine ganz andre sein muß als bei *Agabus* und *Colymbetes*. Während bei den letztgenannten Käfern der Penis direkt in die Bursa copulatrix *bc* eingeführt wird und hier die Samenmasse entläßt, macht bei *Acilius* die Kürze des Penis im Vergleich zur Länge der Legeröhre es dem männlichen Glied

unmöglich, in unmittelbare Beziehungen zur eigentlichen Scheide zu treten. Es ist daher anzunehmen, daß der Transport der Samenmassen vom männlichen in den weiblichen Körper sich in ähnlicher Weise vollzieht, wie bei dem bereits mehrfach genannten *Dytiscus*, wo das gleiche Mißverhältnis in der Länge von Penis und Scheide obwaltet. Es gelang allerdings nicht, die Verbindung der Organe über den sich sehr schnell vollziehenden Akt der Spermaübertragung hinaus zu erhalten oder gar, wie bei *Dytiscus*, die Organe in diesem Moment zu konservieren. Die nachstehenden Ausführungen sind lediglich als Vermutungen anzusehen, die auf dem Befund bei den vor und nach der Vereinigung vorgenommenen Sektionen basieren. Diese führen mich zu folgender Auffassung: Bei der Copula dringen die Parameren in die den Legesäbel bergende und von den Membranen des neunten Segments gebildete Tasche ein, werden hier durch Blutflüssigkeit geschwellt und verhaken sich mit ihren knopfförmigen Vorsprüngen (*k*) in entsprechende Vertiefungen an der Decke ihrer Lagerstätte. Gleichzeitig gelangt die Penisspitze unter das freie Ende der Legerohrspange *sp*, und die Rückendecke *pd* des Penis wird entfaltet. Nunmehr erfolgt der Austritt der Samenmassen in Form einer Spermatophore, die dem entsprechenden Gebilde bei *Dytiscus* im Aufbau ähnlich ist (Blunck 1912). Die Spermatozoen verlassen, in eine farblose, dünne, aber elastische Haut zu einem Ballen zusammengeschlossen, den Penis und werden in der vom 9. Sternit gebildeten Tasche abgesetzt, wobei es infolge der die Tasche durchsetzenden Legescheide zu einer Zweiteilung der Blase kommt. Hinterher drängen die weißen Kittmassen und verkleben den Eingang der Tasche, lassen sich auch bei frisch begatteten Weibchen als ein käsiger Überzug der Wandung leicht nachweisen. Zur Ausbildung eines äußeren umfangreichen Begattungszeichens (»Spermatophragma« nach der Nomenklatur Cholodkovskys, Zoologischer Anzeiger 1913 S. 619) kommt es bei *Acilius* indessen nicht, und ich bestätige somit Wesenberg-Lunds (S. 53) Beobachtung: »Weiße Kalotten« habe auch ich »auf den Weibchen nie gesehen«. Es erscheint mir gerechtfertigt, wie bei *Dytiscus*, so auch bei *Acilius* den morphologisch und physiologisch gleichwertigen Apparat als Spermatophorentasche zu bezeichnen. — Erst nachdem die Verbindung der männlichen und weiblichen Genitalien bereits wieder gelockert ist, treten die Spermatozoen ihre Wanderung in das Receptaculum seminis an. Dieses bildet eine seitliche, kegelförmige Aussackung (*r*) des der Bursa copulatrix von *Colymbetes* und *Agabus* entsprechenden Organs, das als ein retortenförmiger muskulöser Blindschlauch (*bc*) kurz vor der Gabelung der Scheide in die beiden Oviducte von dieser abzweigt. Da die Bursa copulatrix des *Acilius* ihrer eigentlichen Aufgabe, bei der Copula den Penis aufzunehmen, entzogen ist, muß sie

einen Funktionswechsel durchgemacht haben, denn es ist recht unwahrscheinlich, daß das umfangreiche Organ (vgl. Fig. 7*bc*) rudimentär sein sollte. Sie dient entweder neben dem verhältnismäßig kleinen Receptaculum (*r*) als Samenbehälter oder ihr fällt die Aufgabe zu, unterstützt von den peristaltischen Bewegungen der Scheide, die Spermatozoen nach der Übertragung zum Receptaculum und bei der Eiablage von diesem zu den an ihrer Mündung vorbeistreichenden Eiern zu pumpen.

Genauere Angaben über die Transportart der Spermatozoen zum Receptaculum lassen sich zurzeit noch nicht machen, doch scheinen die sich dabei abspielenden Prozesse recht komplizierter Natur zu sein. Darauf deutet der Sektionsbefund bei einem frisch begatteten, aber noch in Copula befindlichen Weibchen hin. Vor der Mündung der Legescheide, und in diese ein wenig hineinragend, liegt die zweigeteilte Blase mit zahlreichen, sich lebhaft bewegenden Spermatozoen. Der mittlere Abschnitt der Scheide ist von einem, dem gelben Secret der Kittdrüsen in der Farbe nicht unähnlichen Pfropf einer dickflüssigen, ölartigen Masse erfüllt, die bis zum Eingang der Bursa copulatrix reicht. Diese selbst ist auf das Vielfache ihres sonstigen Volumens zu einer Kugel von 3 mm Durchmesser aufgetrieben und von einer gelatinösen, fast farblosen Masse erfüllt, zu der am Eingang zum Receptaculum ein paar Spermatozoen kommen. Ob es sich hier um bis in die Bursa copulatrix vorgetriebene Kittmassen des Männchens oder um weibliche Produkte handelt, muß ich unentschieden lassen.

Über die Eiablage des *Acilius* liegen m. W. bis 1912 keine Beobachtungen vor. Diese Erscheinung ist auffallend, wenn man berücksichtigt, daß der Käfer im Aquarium leicht zu halten ist, sie findet aber ihre Erklärung in der eigentümlichen Form der Brutpflege des *Acilius*, die eine Beobachtung des Legegeschäftes an gefangenen Exemplaren erschwert. Aquariumtiere pflegen wie *Dytiscus* ihre Eier einfach auf den Grund des Wassers fallen zu lassen. Diese Art der Eiablage ist indessen ebenso wie beim Gelbrand bei *Acilius* anormal. Der weitaus größte Prozentsatz der frei abgelegten Eier pflegt zugrunde zu gehen. Der komplizierte Legeapparat läßt von vornherein den Schluß auf eine höhere Form der Fürsorge für die Brut zu, ohne daß diese indessen sich in der gleichen Weise wie bei *Dytiscus* vollziehen könnte. Mehrere Jahre hindurch mußte ich mich auf die Feststellung beschränken, daß zur Arbeit des direkten Anschneidens der Pflanzen, wie *Dytiscus* sie ausführt, *Acilius* nicht imstande ist, da seine Legescheide an keiner Stelle messerartig zugeschärft ist und sich außerdem an der Spitze etwas gabelt (vgl. Stein 1847 Taf. 2, Fig. 7). Der Borstenbesatz der Spange *sp* (Fig. 7) an ihrem freien Ende deutete vielmehr darauf hin, daß der Käfer seine Eier in tiefe Furchen und Rinnen, zwischen Blatt-

scheiden usw. absetzt und sie in deren Schutz reifen läßt. Es mußte mir aber auffallen, daß die *Acilius*-Larven im Gegensatz zur *Dytiscus*-Brut auch in pflanzenfreien Tümpeln auftreten. Dagegen wurde ich in meiner Auffassung wieder bestärkt, als ich 1909 aus eingesammeltem Pflanzenmaterial frisch schlüpfende *Acilius*-Larven erhielt, und 1910 war mein Bestreben darauf gerichtet, meine Aquarien mit geeignetem Pflanzenmaterial zu besetzen. Der Kenntnis der Eiablage sollte ich indessen nicht im Zimmer, sondern beim Studium im Freien näher kommen. Ich hatte bereits im Aquarium bemerkt, daß die trächtigen Weibchen ein sehr lebhaftes Bestreben zeigen, das Wasser zu verlassen. Im Frühjahr 1911 fiel es mir bei meinem Beobachtungsteich in Wankendorf (Ostholstein) auf, daß an warmen sonnigen Tagen stets eine größere Zahl von Furchenschwimmern auf einem morschen Holzstamm anzutreffen war, der frei im Wasser flottierte und etwa zu einem Viertel über die Oberfläche herausragte. Das Holz stammte von einem benachbarten Fabrikplatz und dürfte schon etliche Jahre im Wasser gelegen haben. Ich dachte anfangs, daß die Käfer sich hier in ähnlicher Weise sonnten, wie ich es des öfteren bei *Dytiscus* beobachtet hatte. Es mußte mir indessen auffallen, daß alle Exemplare, welche das Holz bestiegen hatten, weiblichen Geschlechts waren. Näherte ich mich dem Beobachtungsplatz, so stürzten die Tiere sofort ins Wasser, um aber baldigst das trockene Land erneut zu erklimmen. Lange blieb mir die auffällige Vorliebe der Weibchen für den Aufenthalt an Land durchaus rätselhaft, bis ich eines Tages ein Exemplar mit ausgetretenem Legeapparat erwischte. Die Tiere waren also auf dem schwimmenden Holzstück mit der Eiablage beschäftigt. Diese Beobachtung sollte nun durch Wesenberg-Lund ihre Bestätigung und Ergänzung erfahren (1912 S. 48—50).

Auch Wesenberg-Lund hatte jahrelang vergeblich nach *Acilius*-Eiern gesucht. Auch ihm waren die trockensitzenden Weibchen aufgefallen, und er bemerkte, daß schon Cameron (1872 S. 265) diese Erscheinung registriert hatte. Am 26. Mai 1911 beobachtete er in den auf Stämmen und Zweigen aus dem Wasser hervorragenden Moospolstern die Käfer bei der Eiablage. Die Tiere hatten ihre Legeröhre tief in das Moos hinein versenkt und setzten hier unter schwach schaukelnden Bewegungen ihre Eier zu Gelegen von bis zu 30—50 Stück vereinigt ab. Die kleinen Nester, in denen die Eier regellos durcheinander lagen, befanden sich jedoch nicht im Moose selbst, sondern unter diesem zwischen dem Splint und der lockeren Rinde im Holz. Die Länge des Legeapparates befähigt die Käfer, die Eier so tief in die Unterlage zu versenken. Auf einem Birkenstamm wurden 700—800 in dieser Weise abgesetzte Eier angetroffen. Die Tiere waren z. T. zum Zweck

der Eiablage bis zu $^3/_4$ m über die Wasseroberfläche emporgeklommen und hatten außer dem Birkenstamm auch alte Buchenstämme besucht, auf denen sie die Eier in der gleichen Weise anbrachten. In einem Falle wurden legende Weibchen zwischen den Gräsern und Wurzeln gefunden, durch die ein großer Stein am Ufer mit dem Lande verbunden war. Dieser Stein zeigte sich von zahlreichen Männchen umschwärmt, und die ins Wasser stürzenden Weibchen wurden von den Männchen in der Regel sogleich ergriffen, um begattet und dann erst wieder an Land zur Fortsetzung der Legetätigkeit entlassen zu werden.

Es darf also als festgestellt betrachtet werden, daß *Acilius* im Gegensatz zu den übrigen uns bekannten Dytisciden seine Eier oberhalb des Wassers in schwimmenden Holzteilen, Moorpflanzen, zwischen Graswurzeln, in feuchter Erde und unter der Rinde ins Wasser ragender Zweige absetzt.

Die Legezeit des Käfers erstreckt sich wie die Copula über das ganze Frühjahr und geht erst im Juni oder Juli zu Ende. 1913 legten meine Gefangenen zuerst am 11. April. In Nordseeland traf Wesenberg-Lund die letzten Eier am 20. Mai. Die Zahl der von einem Weibchen abgesetzten Eier — man zählt etwa 80 Röhren mit je 8 Kammern in den Ovarien — dürfte sich auf 500—700 belaufen. Noch im Mai traf ich Weibchen mit bis zu 90 legereifen Keimen. Die Eier sind walzenförmig, langgestreckt, 3 mm lang, 0,8 mm breit und den *Dytiscus*-Eiern in der Form nicht unähnlich. Der reichliche Dotter verleiht ihnen eine durch keine feste Schale getrübte, leuchtend gelbe Farbe.

Die ersten *Acilius*-Larven erscheinen Ende April, nach Wesenberg-Lund Mitte Mai (S. 48). Frisch geschlüpfte Individuen sind wenige Millimeter lang (18 mm nach Meinert, 1893 S. 178), glashell und bereits recht geschickte Schwimmer, die auf kleine Süßwasserkrebse Jagd machen. Die Gestalt der Larve findet in der sehr naturgetreuen Abbildung von Schiödte und Meinert ihre Wiedergabe. (Meinert 1901 S. 396—398 Systematische Beschreibung der *Acilius*-Larve. — Taf. V, Fig. 112—117 Abbildungen einzelner Teile der Larve. — Schiödte: Danmarks Eleutherata S. 522 ff.). Auffallend gegenüber andern Dytisciden-Larven ist der kleine Kopf und der schlanke Hals. Die Beine sind relativ kurz und zum Klettern ungeschickt, dagegen brauchbare Schwimmwerkzeuge, mit denen sich das in der Regel horizontal im Wasser schwebende Tier paddelnd vorwärtstreibt. Nur in Fällen der Gefahr führt es die für die *Dytiscus*-Larve so charakteristischen schlagenden Bewegungen mit dem ganzen Abdomen aus. Das sprungartige Vorwärtsschnellen der Larve im Wasser ist von Wesenberg-Lund eingehend studiert und abgebildet worden (S. 51 und

Taf. 4, Fig. 25*a*—*j*). Daß die Tiere auch beim Beuteerwerb die eigentümlichen Sprünge ausführen, beobachtete ich nicht.

Nach nur zweimaliger Häutung, soweit meine Erfahrung reicht, erlangt das Tier innerhalb weniger Wochen eine Länge von 30—32 mm (Meinert 1893 S. 187), eine hübsche schwarze Bänderung auf grauem Grund bei weißer Unterseite und ist reif für die Puppenruhe. Die Aufzucht gelingt leicht (vgl. Rösel 1749), sofern man über ein reichliches Daphnienmaterial verfügt, und gestaltet sich dadurch viel einfacher als bei *Dytiscus*, daß *Acilius* nie kannibalische Neigungen zeigt. Die Mundwerkzeuge sind zur Bewältigung großer Opfer ganz ungeeignet und beschränken sich darauf, den kleinen Planktonkrebsen die verdaulichen Stoffe auszusaugen. Wesenberg-Lund sah die *Acilius*-Larven auf Ostracoden Jagd machen, die sie sozusagen von den Wasserpflanzen »abpflückten« (S. 52). Zuweilen sollen die an der Oberfläche lauernden Tiere auch vorüberschwebende Insekten ergreifen und in die Flut hinabziehen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die *Acilius*-Larve im Gegensatz zu dem Gros der übrigen Dytisciden kleinere Beutestücke auch ganz verschlucken kann. Degeer (Bd. 4, S. 387) sah eine Larve einen *Asellus aquaticus* verzehren, und Wesenberg-Lund (S. 52) gibt an, daß der Schlund der Larve weiter ist, als bei den übrigen Arten. Ich fand keine Gelegenheit zur Bestätigung dieser Beobachtungen, ohne ihre Glaubwürdigkeit indessen in Zweifel ziehen zu wollen. Sicher erscheint mir nur, daß die *Acilius*-Larven ihresgleichen nicht gefährlich werden, und daß man ihr Nahrungsbedürfnis unschwer mit Daphnien befriedigen kann. Man darf also unbesorgt in einem Aquarium mehrere Larven bis zum Herannahen der Verwandlung halten, hat aber dann rechtzeitig dafür zu sorgen, daß die Tiere geeignete Plätze zur Verpuppung aufsuchen können. Im Freien traf Wesenberg-Lund (S. 50) die ersten erwachsenen Larven am 30. Mai. Die Hauptverpuppungszeit fällt in den Juni und Juli, doch beobachtete ich mit Wesenberg-Lund auch im August noch wiederholt Larven im Wasser.

Als Verpuppungsgelände eignet sich vorzüglich ein nicht zu lockerer, feuchter Boden, der mit größeren Steinen, Holz- und Borkenstücken bedeckt ist. Die Larven lieben es, sich unter diese einzugraben und verfertigen dort ein kirschgroßes kugeliges Puppenhaus mit dünner Wandung, in dessen Innern sie, vor den dörrenden Sonnenstrahlen geschützt, die letzten Akte der Metamorphose durchmachen.

Der Bau der Puppenwiege bildet mit das anziehendste Schauspiel des an interessanten Momenten reichen Larvenlebens und möge an der Hand meiner Tagebuchnotizen eine etwas eingehendere Schilderung erfahren. Die nachstehenden Beobachtungen wurden an einer mit Daphnien aufgezogenen Larve gemacht, die am 16. Juni die Nahrungs-

aufnahme einstellte und am 17. d. M. durch ruheloses Umherschwimmen den nahenden Moment der Verpuppung anzeigte. Ein großer Blumentopf wurde mit feuchter Erde gefüllt, in diese ein Trinkglas eingelassen und die Erdoberfläche teilweise mit flachen Steinen und Moos belegt. Das Glas wurde bis zum Rande mit Wasser gefüllt und mit Daphnien, einem Stück Kork und der Larve besetzt. Nach wenigen Stunden war das Tier auf dem Korkstück dem Gefäß entstiegen und fand sich unter einem Stein beim Lagerbau vor. Es wurde gestört und in das Glas zurückgesetzt. Um 5 Uhr hatte es dieses wiederum verlassen und einen stein- und moosfreien Platz am Topfrand zum Hausbau gewählt. Dank dieses Umstandes ließ es sich bei seiner interessanten Tätigkeit besonders gut beobachten.

Das Tier lag auf dem Bauch, das Abdomen, den Kopf und den Thorax aufwärts gekrümmt, so daß nur die beiden letzten Beinpaare und die ersten Abdominaltergite den Boden berührten. Diese Stellung wurde im wesentlichen bis zur Vollendung der Höhle beibehalten. Die Bautätigkeit erfolgte nun in der Weise, daß die Larve mit den Mandibeln ein Erdkrümchen ergriff, dieses aufhob, es an den höchsten von ihr erreichbaren Punkt der Topfwand brachte und hier mit den Vorderbeinen und der Stirn festdrückte. Dem ersten Erdklümpchen folgte ein zweites, drittes und so fort, etwa 10 in der Minute. Alle wurden in der gleichen Weise angeklebt, wobei die Larve den ersten Kuppelpunkt allmählich in einen halbkreisförmigen Wulst am Topfrand auszog. Der Radius dieses Bogens war durch die Entfernung der Mandibeln vom Ruhepunkt des Körpers bei größtmöglichster Streckung dieser Partien gegeben, betrug also reichlich 1 cm, die Hälfte des Durchmessers der entstehenden Puppenhöhle. In der Erwartung, daß die Larve nunmehr durch die Errichtung eines Kreiswalles auf der Erdoberfläche den Bau fortsetzen und durch allmähliche Erhöhung dieses Walles und Verringerung seines Durchmessers den Kuppelbau schließen würde, sah ich mich getäuscht. Die *Acilius*-Larve baut nicht wie der Maurer von unten nach oben die Wände ihres Hauses, sondern nach Art mancher Hymenopteren von oben nach unten. Der Wulst an der Topfwand wurde als der Ausgangspunkt der weiteren Tätigkeit beibehalten. Durch beständige Zufuhr von Material wurde er nach und nach in einen nur höchstens 2 mm dicken, aber an Breite immer wachsenden Brückenbogen senkrecht zur Topfwand ausgezogen, ohne daß eine Verbindung seiner beiden Enden mit der Erdoberfläche hergestellt wurde. Die entstehende Kuppel fand also ihre einzige Stütze an der Topfwand. Es drängt sich selbstverständlich die Vermutuug auf, daß die Larve durch Abscheidung einer Kittsubstanz, oder, um im Bilde zu bleiben, eines Mörtels, den Erdmassen einen so hohen Grad von Festigkeit verleiht. Es ist

anzunehmen, daß ohne ein derartiges Klebemittel die Kuppel keine solche Tragkraft besitzen könnte, daß sie vielmehr bald zusammenstürzen würde. Wo wäre der Herd der Mörtelproduktion zu suchen? Die Larve ist wie alle Dytisciden nicht im Besitz von Speicheldrüsen. Sollte der Darminhalt mit Klebemitteln beladen sein, und sollten diese durch den Mund abgegeben werden? Sollte in den einzelligen Hautdrüsen ev. der Mörtel produziert werden? Ich muß die Antwort auf diese schwierige Frage vorläufig schuldig bleiben. Eine auf organische Bestandteile im hiesigen physiologischen Institut angestellte Analyse verlief resultatlos. Eiweiße oder Fette in nennenswerter Menge ließen sich nicht nachweisen. Die einzige Beobachtung, die ich in dieser Richtung machen konnte, ist, daß der Körper der Larve dauernd fettglänzend und der Boden unter ihrem Stützpunkt viel feuchter als ihre Umgebung erschien. Die Larve nahm die Erdbröckchen aber nicht etwa von dieser Stelle, sondern zunächst stets von der Peripherie des ihr erreichbaren Gebiets. —

Wenn man die außerordentliche Kleinheit der mit einem Mandibelgriff gepackten Erdkrümchen bedenkt — sie erreichen kaum Stecknadelkopfgröße —, so ist die Geschwindigkeit, mit der das Werk fortschritt, zu bewundern. Nach zwei Stunden war bereits die Hälfte des Kuppelbaues vollendet. Rastlos fügte der kleine Baumeister einen Stein seines Hauses an den andern, nirgends zuviel, nirgends zuwenig. Überall war die Kuppel gleichstark. Von Zeit zu Zeit hielt das Tier einen Augenblick wie erschöpft inne, prüfte hier und da mit dem Kopf die Tragsicherheit des Daches, stützte den Kopf wohl auch ruhend für einige Sekunden auf den Boden auf und nahm bald wieder, vielleicht an andrer Stelle der Mauerkante, seine mühselige Tätigkeit auf. Nach drei Stunden begann die Larve unter dem selbstgeschaffenen Dach zu verschwinden. Der Durchmesser der angesetzten Kreiswülste wurde kleiner, die Kuppel begann sich der Kugelform, bzw. einer Viertelkugel zu nähern. Noch immer aber schwebte der Bau bis auf seine Stütze am Topfrand frei in der Luft. Immer noch erschien der Kopf der Larve mit den in die Erde greifenden Mandibeln unter dem Rande der Kuppel und schien bedacht, gerade dort den Boden fortzunehmen, wo sich die Kuppel ihm näherte. Die Larve erreichte dadurch, daß sich um ihr Kugelhäuschen ein Ringgraben bildete.

Um 9 Uhr abends mußte die Beobachtung unterbrochen werden. Die Larve setzte bis dahin trotz der hereinbrechenden Dunkelheit die Arbeit fort. Am andern Morgen fand ich die Höhle bis auf ein 5 mm weites Loch geschlossen und — leer. Die Larve hatte sie in der Nacht verlassen und das Wasser wieder aufgesucht. Es ließ sich nicht feststellen, ob sie zur Unterbrechung ihrer Bautätigkeit durch eine Störung

veranlaßt wurde, oder ob es sich um einen normalen Vorgang handelte. Im allgemeinen verlassen die Dytisciden das einmal begonnene Puppenlager als Larve nicht wieder, dagegen unterbricht die *Hydrophilus*-Larve nach meinen und nach Beobachtungen andrer Autoren während der Nachtstunden den Lagerbau und sucht das Wasser auf, um Nahrung aufzunehmen. Ich kann nicht angeben, ob die *Acilius*-Larve inzwischen von den Daphnien gefressen hatte. Das Tier schwamm wie am Vortage ruhelos umher und erklomm mittags 12,30 Uhr wieder das Land. Hier lief es einige Minuten scheinbar planlos umher, bis es an das halbfertige Lager gelangte. Die Larve drang durch den offenen Eingang ein und begann sofort wieder mit der Bautätigkeit. Ob sie die Höhle als die von ihr begonnene wiedererkannte, oder nur die Örtlichkeit zur Verpuppung besonders geeignet fand, m. a. W. ob sie den Bau gesucht hatte, kann nach dieser einmaligen Beobachtung natürlich nicht entschieden werden. Auf jeden Fall ist das geschilderte Verhalten höchst auffallend und verdient weitere Nachforschung.

Leider wurde die Vollendung des Baues bei dieser Larve durch äußere Umstände verhindert. Normalerweise dürften über dem Wiegenbau höchstens 24 Stunden verstreichen. Einige Tage nach der Fertigstellung vertauscht der Erbauer das Larvenkleid mit dem weißen Puppenhemd, das allmählich an den Krallen, Mundwerkzeugen usw. sich bräunt und schließlich die weiße Imago entläßt, die mit ihren tiefschwarzen Augen einen ganz reizenden Anblick gewährt. Über der Ausfärbung vergehen noch einige Tage, dann durchbricht der Käfer die Wandung der kleinen Behausung und sucht sein eigentliches Element, das Wasser auf.

Die ersten, noch weichen, jungen Imagines sollen bereits im Juni auftreten (Wesenberg-Lund S. 52). Die Hauptschlüpfzeit fällt aber entschieden in den Juli. In diesem Monat kann es, wie ich Wesenberg-Lund bestätige, in den kleinen Feldteichen buchstäblich von noch weichen Furchenschwimmern wimmeln. Gegen den Herbst zu nimmt die Zahl der Käfer etwas ab. Die Tiere bleiben aber im Wasser, um hier zu überwintern.

Ende 1912.

4. Ein Beitrag zur Klassifikation der Pantopoden.

Von Wl. Schimkewitsch (St. Petersburg).

Mit 2 Tabellen.

eingeg. 1. Februar 1913.

I.

Die erste, mehr oder weniger wissenschaftlich begründete Klassifikation der Pantopoda (Pycnogonida s. Podosomata) verdanken wir Hoek (1881), welcher dieselben in vier Familien einteilte, die durch

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 Dyzisciden. 586-597