

Zur Biologie der *Drilidae* und *Micromalthidae* (Ins. Col.).

Von F. Rüschkamp, S. J. Valkenburg Holl. L.

## Inhalt:

*Drilus flavescens* Geoffr., Lebensweise und Entwicklungsgeschichte.*Micromalthus debilis* Lec., Referat und Vergleich.Ausbreitungsgebiet, Entwicklungszentrum und Alter der *Driliden*.

(Mit Bildertafel und Tabelle).

Eine ausführliche, zusammenfassende Darstellung der Lebensweise und Entwicklungsgeschichte von *Drilus flavescens* besitzen wir noch nicht; ein in so vielfacher Hinsicht interessantes Tier hat sie aber wohl verdient. Von August 1910 bis Juli 1911 besorgte ich für meinen Ordensgenossen H. Schmitz die Aufzucht dieses Käfers, setzte sie dann mit neuem Material fort, und beobachtete seitdem das Insekt mit viel Glück in freier Natur, in Österreich, Nordfrankreich und wiederum in Holland. Auf Grund dieser Beobachtungen, sowie der mir zur Verfügung stehenden Literatur will ich nun 1. versuchen, ein möglichst umfassendes, anschauliches Bild der Lebensweise und Entwicklung zu bieten, 2. die larvale Weibchenform von *Drilus* mit der geschlechtsreifen Larvenform von *Micromalthus debilis* vergleichen, und 3. das mutmaßliche Entwicklungszentrum und Alter der *Driliden* feststellen.

I. Lebensweise und Entwicklungsgeschichte von *Drilus flavescens*.

## 1. Die Geschlechtstiere.

Das prachtvoll gefiederte Männchen, das Geoffroy mit Recht „le jaune panache“, den gelben Federbusch, nannte, läßt sich in der freien Natur am besten an schönen, sonnigen Tagen von Mai bis Ende Juni beobachten. Es fliegt langsam, ruhig, mit weit gespreizten Fühlern in halber Manneshöhe und weniger hoch an Waldrändern und Hecken dahin. Es ist auf der Suche nach dem Weibchen.

Das weibliche Tier war bis 1824 unbekannt. In diesem Jahre fand Mielzinsky<sup>1)</sup> in Genf durch Aufzucht unbekannter Larven gelbliche, büschelförmig behaarte Kerftiere von larvenartigem Aussehen, deren systematische Stellung ihm ein Rätsel war. Er nannte sie nach ihrem Futter „*Cochleoctenus vorax*“, die gefräßigen Schneckenfresser. Doch im gleichen Jahre erhielt Desmarest durch Aufzucht der gleichen Larven auch zwei *Drilus*-Männchen. Seitdem ist es zweifellos, daß jene larvenförmigen Imagines *Drilus*-Weibchen, also echte Coleopteren sind, eine damals staunenerregende Entdeckung. Wenn Desmarest bei der Aufzucht von 150 Larven nur zwei Männchen erhielt, dürfte sich das wohl dadurch erklären, daß er fast ausschließlich größere, von den größeren weiblichen Larven okkupierte Schneckenhäuser sammelte, die kleineren, von den männlichen Larven besetzten Häuschen aber nicht

1) J. Mielzinsky, Ann. sci. nat. 1824, Tom. I, p. 67 ff.: Mémoire sur une larve qui dévore les *Helix nemoralis*, et sur l'insecte auquel elle donne naissance.

beachtete. Denn ich bin zu der Überzeugung gekommen, daß beide Geschlechter ziemlich gleich stark vertreten sind. Die Männchen werden 4,5—8,5 mm groß, die Weibchen messen tot und eingetrocknet noch 12—20 mm. Ein lebendes, allerdings schlaffes, müdes Weibchen, das ich in Nordfrankreich fand, maß gar 34 mm. Dies Mißverhältnis in der Größe der Geschlechter veranlaßte Réaumur zu dem Scherz, es sei als ob ein Öchslein von der Größe eines Hasen sich eine Kuh zu seiner Frau erwähle.

Dort, wo am Waldrand Moos, Efeu, Brennesseln, Disteln gut gedeihen, können wir auf einem etwa vorbeiführenden Wege leicht Zeuge des Geschlechtsverkehrs sein. Da lebt das weibliche Tier nachts unter Moos u. s. w. verborgen, tagsüber in exponierter Stellung auf den Blättern niederer Pflanzen, wobei es einen scharfen, fäulnisartigen Geruch verbreitet. Nimmt das Männchen diesen wahr, so wird es gleich erregt; fliegt hastig auf die Quelle des Geruches zu und läßt sich in der Nähe des Weibchens nieder. Sieht sich dieses entdeckt, so beginnt es hastig zu fliehen. Das Männchen, oft sind es auch mehrere, nehmen zu Fuß die Verfolgung auf. Am Ziel angelangt, steigt das Männchen sofort auf den Rücken des Weibchens und geht, bald früher, bald später, rückwärts schreitend in Copula. Während dessen, sowie während der Copula, hält das Weibchen freiwillig keinen Augenblick still.

Ein solcher, in freier Natur beobachteter Vorgang dauerte von 5—7.50 Uhr, also fast 3 Stunden. Das Männchen starb bald vor Erschöpfung und auch das Weibchen war ganz matt und abgeschlagen. Ein andermal kam aus einem Waldgraben ein Pärchen in Copula, während ein zweites Männchen mit schlaff herabhängenden Fühlern, klaffenden Decken und nachschleppenden Unterflügeln auf dem Rücken des Weibchens mitfuhr. Offenbar sah ich die zweite Befruchtung desselben Exemplares. Infolge begreiflicherweise schon eingetretener Ermüdung waren seine Bewegungen nur mäßig schnell, die interchitinöse Haut sehr gedehnt, und so machte es auf den ersten Blick den Eindruck einer Carabidenlarve, zumal die Behaarung im Gras naß wurde und schwarz aussah. Vom Fund an dauerte diesmal die Copula noch 1 Stunde. Dann versuchte das andere Männchen nochmals die Begattung, wurde aber vom Weibchen nicht mehr angenommen, und starb in der nächsten Stunde. Oft erholt sich das Männchen wieder. Schmitz beobachtete, wie am 20., 23., 25. Mai 1910 ein Männchen mit drei verschiedenen Weibchen sich paarte. Ich ließ in engem Käfig vier Weibchen von einem Männchen befruchten. Crawshay sah am 25. und 31. Mai 1902 viermal Weibchen begattet werden, darunter zweimal dieselben Weibchen von denselben Männchen. Und zwar handelte es sich nicht etwa um Notzucht, die durch Zusammensperren in engem Raum ermöglicht wurde, sondern die schon einmal befruchteten Weibchen fuhren fort, tagsüber in exponierter Stellung zu verharren, offenbar um nochmals Männchen anzulocken. Leider berichtet Crawshay nicht, ob sich das Bedürfnis nach wiederholter Befruchtung bei großen oder kleinen Weibchen zeigte.

Ich beobachtete dies nur bei großen Exemplaren und vermute, daß der Same ganz kleiner Männchen zur Befruchtung der riesengroßen Weibchen mit ihrem großen Eivorrat nicht ausreicht.

Bei völlig befriedigten Weibchen hört das Ausströmen des erwähnten Duftes auf. Ein zwangsweises Exponieren, etwa in einem Weiselkäfig, zwecks Anlockung weiterer Männchen führt dann zu keinem Erfolg. Unruhig läuft das Weibchen im Käfig umher und versucht sich mit aller Gewalt durch die Drahtmaschen zu zwängen. Freigelassen verkriecht es sich sofort unter die Pflanzendecke zur Eiablage.

## 2. Die Eiablage.

Daß unbefruchtete Weibchen nach vergeblichem Zuwarten Eier legen, kann nicht verwundern. Solche parthenogenetischen Eier entwickeln sich bei *Drilus flavescens* nicht. Crawshay sowohl als ich fanden Weibchen, die vor der Eiablage starben. Da dieser englische Forscher die natürlichen Lebensbedingungen gut einhielt und in meinen Zuchtkästen das ständige Umherlaufen während der Begattungsakte erleichtert und die damit verbundene Anstrengung vermindert war, kann weder Mangel an natürlichen Bedingungen noch Erschöpfung das Unterbleiben der Eiablage bewirkt haben. Ob in diesen Fällen Überbefruchtung angenommen werden kann, entging unserer Beobachtung. Je nach dem Grad der Eireife zur Zeit der völligen Befriedigung des Weibchens, schreitet dieses gleich in der nächsten Nacht oder erst nach 5 (Crawshay) bis 11 Tagen zur Ablage der Eier. Ich beobachtete diese in einem Wasmann'schen Ameisennest wie folgt.

Beginn am 9. Juni 7.30 Uhr abends. Die Zeitfolge im Legen war unregelmäßig, anfangs alle 5–10 Sek., aber schon nach einigen Stunden kamen vereinzelt Intervalle von 30 Sek. vor. Nach jedem Ei saß das Weibchen unbeweglich da. Kurz bevor das folgende in den Eileiter rutschte, ging der Hinterleib hin und her, wobei das 13., ausgeschnittene sehr bewegliche Segment und die beiden rechts und links von der Eileitermündung sitzenden Segmentanhänge (siehe Crawshay Taf. 1 Abb. 4) mit ihren feinen Fühlborsten die geeignete Stelle für das folgende Ei suchten. Dorthin gerichtet blieb das Abdomen stehen und nun sah man das Ei wie eine Geschwulst durch den Eileiter rutschen. Nach 6 Stunden, 1.30 Uhr nachts, war bereits über die Hälfte der Eier gelegt. Nun wurden die Intervalle von 30 Sekunden häufiger und überschritten bis zum Morgen auch diese Zeit. Um 8.30 Uhr wurde das letzte Ei gelegt. Der am Abend noch hochgeschwollene Leib war wie ein Sack geleert und faltig zusammengestürzt. Kurz nachher starb das Weibchen.

Die Eiablage dauerte also 13 Stunden. Die Form des Geleges glich einer der Länge nach durchschnittenen Retorte, die vom dicken Ende her symmetrisch aufgebaut wurde: erst ein Halbkreis von ca. 10 Eiern, dann ein zweiter fest davor, ein dritter darüber u. s. w. Das Weibchen rückte unmerklich senkrecht zum Durchmesser des Halbkreises vor, später mit abnehmender Höhe und Breite des Eihaufens rascher. Es starb in dieser Stellung.

Die Eierzahl betrug 450—500, die größte, die bis jetzt bei *Drilus* beobachtet wurde. Doch glaube ich, daß diese Zahl gar keine Seltenheit ist. Denn das Weibchen war noch nicht das größte, das ich fand, es war gut 20 mm lang, und solche finden sich oft. Die kleinste Zahl die Crawshay feststellte, betrug 5—6 Eier, bei einem Weibchen von 8 mm Größe.

Wird das Tier bei der Eiablage gestört, so kehrt es im Drang des Geschäftes nicht zu den zuerst gelegten zurück, sondern legt je nach der Häufigkeit der Störung kleinere Häuflein. Ich erwähne das nur, weil Crawshay in diesem Punkte falsch verstanden werden kann, ich es aber öfters so fand.

### 3. Das Eistadium.

Die Eier sind mit einem klebrigen Stoff zusammengehalten, lassen sich aber mit einem weichen Pinsel leicht auseinanderstreichen. Sie sind 0,8—0,9 mm lang und etwas weniger breit. Die Schale ist weiß wie Gelatine, ihr Inhalt, bei der Ablage milchweiß, ist schon nach 2 Tagen honiggelb und färbt sich im Laufe der fortschreitenden Entwicklung bräunlich. Nach einigen Wochen erkennt man den Embryo und nach weiteren 8 Tagen deutlich die Larve, deren Hinterleibsringe sich zu bräunen beginnen und als haarfeine Strichlein am Äquator des Eies sichtbar werden.

### 4. Das Larvenstadium.

#### a) Die aktive Larve.

Nach 6 (Crawshay) bis 7 Wochen sind die Larven im Ei entwickelt und innerhalb 24 Stunden schlüpft das Gelege aus. Die Eihaut platzt, und sehr behend erscheint die etwa 3 mm große Larve. Abgesehen von den braun gestrichelten Tergiten ist sie noch farblos weiß. Es ist ein unterhaltendes Schauspiel, bei vielen hundert Eiern bald hier bald da die Schalen platzen und die Larven schlüpfen zu sehen. Das Vergnügen hatte ich bei vier Gelegen auf einmal, die alle vom gleichen Tage stammten. 2, 3 Tage sitzen die kleinen Larven unbeweglich still neben der klaffenden Eischale, färben sich rostbraun aus, verschlingen dann die Schale und laufen nun sofort mit einer erstaunlichen Hast umher. Kein Riß, kein Spalt ist ihnen zu eng. Selbst, wenn man am Zuchtkasten die Ränder des Deckels dick mit Vaseline bestreicht, zwingen sie sich durch, so lange man ihnen die Nahrung vorenthält.

Rührt man eine Larve an, so rollt sie sich gleich ein und stellt sich tot. Dabei ist ihre Stellung genau dieselbe wie vor dem Verlassen des Eies. Ebenso entspricht ja ganz allgemein das Verhalten der Insektenimagines, wenn sie sich tot stellen, der Körperhaltung des Puppenstadiums. Diese reflex eintretende Stellung und ihre Analogie zu den früheren Stadien fand ich noch bei keinem Autor erwähnt, dürfte aber für das Problem des Sichtotstellens beachtenswert sein.

Als Nahrung nehmen die Larven Häuschenschnecken. Anfangs sind sie nicht so wählerisch, später wollen sie nur *Helix*-Arten, und zwar

mehr oder weniger alle Arten. Nur in Vorarlberg fand ich, daß eine schwarzhäutige *Helix* mit dunkel gesprenkeltem Häuschen, die dort sehr zahlreich ist, deren Namen ich leider nicht feststellte, von *Drilus flavescens* verschmäht, in der Not zwar angefressen, aber nicht okkupiert wird. Von der zottig rot behaarten Rasse dieser Art, Variatio(n) *Mauritanica* Luc, die in Algier lebt, berichtet Calwer<sup>6</sup> 1. B. S. 377, sie verschmähe die in ihrer Heimat zahlreichen *Helix*-Arten und lebe in *Cyclostoma Volzianum*, deren Schließmuskel die Larve durchnagt.

Da in der Nähe eines starken Geleges die der Größe einer jungen Larve entsprechenden Häuschen bald alle besetzt sind, haben die Larven die Fähigkeit, schnell und ausdauernd zu laufen. Zu zweit bequemen sie sich wohl mal in der Not in einem größeren Häuschen, doch kommt es in diesem Falle meist zum Kannibalismus.

Die Okkupation führt oft zum Kampf auf Leben und Tod. Hat eine Larve ein passendes Opfer gefunden, so steigt sie auf deren Häuschen und saugt sich mit dem Afterfuß fest. Kommt die Schnecke heraus, so fällt über kurz- oder lang die Larve mit ihren scharfen, krummsäbeligen Kiefern sie an. Erschrocken fährt die Schnecke zurück. Nach einiger Zeit stülpt sie vorsichtig einen Fühler nach dem andern aus, kommt ganz zum Vorschein und sucht ihr Heil in der Flucht, bis ein erneuter Angriff sie in ihr Häuschen zurücktreibt. Dies Schauspiel kann sich oftmals wiederholen. Ist gerade eine Pflanze o. dergl. in der Nähe, so steigt die Schnecke vom todbringenden Reiter belastet empor<sup>2</sup>), um beim nächsten Biß herabzustürzen, selbst im Häuschen geborgen. Die Möglichkeit, durch die Wucht des Sturzes den Feind zu zerschmettern, wird von der Schnecke ebensowenig erfaßt, als von der Larve die Gefahr eines Angriffes in so exponierter Stellung, selbst dann nicht, wenn dieser Vorgang sich mehrmals wiederholt.

In der Nacht vom 28.—29. Mai 1912 hörte ich in kurzen Zwischenräumen zwei- bis dreimal in einem hohen Glase Schnecken fallen, in dem ich am Abend eine größere Anzahl mit *Drilus*-Larven zusammensperrete. Ich machte Licht. Alle Stadien des Kampfes und der Okkupation. Hier lagen völlig überwältigte Schnecken, dort schäumten und wälzten sich die Opfer am Boden. Da krochen Schnecken die Wände herauf und am oberen Glasrand herum, auf ihrem Häuschen je eine Larve, bis deren Angriffslust genügend entfacht war. Emporsteigen, Angriff und Sturz wiederholten sich mehrere Male, bis zwei Larven zerschmettert und die andern Schnecken überwältigt waren. Den ursächlichen Zusammenhang hatten weder Angreifer noch Verteidiger erfaßt.

Was nach dem Siege geschieht, hat Crawshay in freier Natur

2) H. Schmitz (Verslag, Nederl. Ent. Ver. Juli 1908 p. LVI): „zag op eene distelplant eene karakol (*Helix pomatia* L.), hangende aan de onderzyde van een der bovenste bladeren. Buiten op haar huisje rat eene *Drilus*-Larve, die waarschijnlijk op die plant gekropen was, om naar slakken te zoeken.“ — Diese Vermutung kann ich nicht teilen. D. V.

beobachtet. Von der Höhe des Häuschens orientiert sich die Larve über die Umgebung. Bietet diese genügend Schutz, so wird das Opfer durch Stoß und Zug vollends versteckt. Im andern Fall sucht die Larve mit erstaunlicher Beharrlichkeit und Anstrengung die Schnecke an eine günstigere Stelle zu schaffen. Den Afterfuß fest auf dem Schalenrand, stemmt die Larve ihre Kiefer gegen den Boden und schiebt sich mitsamt dem Häuschen möglichst gerade auf das Ziel los. Bei einem Hindernis steigt sie ab, hebt die Last völlig in die Höhe und wirft sie voran. Dieses Manöver sah Crawshay 3 Stunden andauern.

Eine merkwürdige Tatsache. Wie leicht könnte die *Drilus*-Larve sich den mühsamen Transport ersparen, ruhig auf dem Schneckenhaus mitfahren und erst in der Nähe eines Versteckes die Schnecke in das Häuschen zurücktreiben. In Tausenden von Generationen wurde dieser Kausalkonnex nicht instinktiv erfaßt.

Hat endlich *Drilus* seine Beute in geschützter Stellung, so dringt er ins Haus ein, zwängt sich zwischen Schale und Schnecke und frißt sie bei lebendigem Leibe auf. Ist die Larve sehr hungrig, so beißt sie sich schnell an der Schnecke fest und läßt sich von ihr ins Häuschen hineinziehen, ohne sich weiter um Gunst oder Ungunst der Lage zu kümmern.

Da das Opfer dem Räuber an Größe weit überlegen ist, schwillt dieser bis zur Unkenntlichkeit an. Die infolge der starken Behaarung rotbraune Färbung sowie die braun gefärbten chitinösen Teile verschwinden ganz gegenüber der aufs äußerste angespannten Verbindungsmembran, um so mehr, als eine Entleerung des Darmes selten erfolgt. Ist diese notwendig, so kriecht die Larve an den Ausgang des Häuschens zurück und spritzt den Kot nach *Apiden*-Art, nur in viel reichlicherem Ausmaße, weit fort. Da die Larve konisch gebaut ist, kann sie so weit als nötig in das Häuschen vordringen. Damit in der schleimigen Schneckenmasse die Stigmen nicht verklebt werden, liegen sie zwischen zwei Reihen fleischiger, fingerförmiger Fortsätze, die mit braunen, abstehenden Borsten besetzt sind.

Am vierten Tage der Okkupation fand Schmitz die Vakuolen noch pulsieren, dann stirbt die Schnecke, und die nun rasch faulende Masse wird auch noch verschlungen. Nach 10—14 Tagen ist Bedürfnis und Leistungsfähigkeit der Larve zu Ende. Nun schreitet sie zum Hausputz. Mit den Kiefern sah ich sie den dicksten Dreck forttragen, bei der nunmehrigen Korpulenz kein kleines Stück Arbeit, das nach meinen Beobachtungen 2 Tage in Anspruch nimmt. Dann kehrt sie, selbst eine borstige Besenwalze, alles säuberlich aus und kriecht rückwärts hinein, um sich zu häuten. Die vorbereitenden physiologischen Prozesse nehmen etwa 10 Tage in Anspruch. Sie stopft mit der alten Haut den Eingang zu und braucht nochmals 10 Tage zum Ruhen und Ausfärben.

War das Schneckenhäuschen ihrer Größe nicht entsprechend, etwa zu klein, so verläßt sie es nach Stillung des ersten Hungers und sucht neue Beute. War es zu groß und kann sie unmöglich den faulenden Restbestand fortschaffen, so sucht sie ein stilles Plätzchen zum Ruhen

und Häuten. Doch scheint ihr ebenso wie den aus den Wiegen genommenen Coleopterenpuppen die Häutung in freier Umgebung beschwerlich zu fallen.

Die Zeitangaben für Fraß und Häutung beziehen sich auf größere Larven. Anfangs geht alles viel schneller, so daß sie in den ersten vier Wochen bereits zwei, und meistens im gleichen Jahr noch eine dritte oder gar vierte Schnecke verzehren. Das erste Mal wachsen die Larven um das Doppelte, von 3—6 mm, beim zweiten Mal auf etwa 8 mm u. s. w. September oder Oktober stellen sie, mit dem Verschwinden der Schnecken, den Fraß ein, um im April des folgenden Jahres mit den Schnecken oder kurz nachher wieder zu erscheinen. Ob es möglich ist, daß männliche Larven schon im ersten Jahre völlig ausgewachsen, weiß ich nicht, ich habe es wenigstens nie beobachtet. Für gewöhnlich brauchen die männlichen Larven 2, die weiblichen 3 Jahre zur Entwicklung.

#### b) Die inaktive Larvenform.

Eigenartig ist neben der Gestalt der weiblichen Imago vor allem die Hypermetamorphose, die für *Drilus flavescens* und *concolor* feststeht, aber für die *Driliden* wohl allgemein gelten wird. Die inaktive Larvenform ist von Schmitz und Crawshay beschrieben und vom letzteren sind Kopf und Hinterleibsende in guten Abbildungen gegeben.

Diese helle, spärlich behaarte Form mit ihren schwach entwickelten, gebrauchsunfähigen Kiefern und Beinen, tritt regelmäßig bei der letzten Häutung im Herbst auf. Insofern kann man wohl von einer „Winterform“ reden, aus der im April oder Mai wieder die aktive „Sommerform“ bzw. die Puppe hervorgeht. Crawshay macht darauf aufmerksam, daß die inaktive Form einer erwachsenen Larve besonders stark reduzierte Mandibeln, Fühler und Abdominalanhänge hat.

Derselbe Autor fand diese „Winterform“ einmal schon am 2. Juni und vermutete, daß sie zu allen Zeiten des Jahres eintreten kann. Das bestätigen meine zu Dutzendmalen gemachten Erfahrungen, ja, es ist bei künstlicher Aufzucht schwieriger, bei der Häutung die aktive als die inaktive Form zu erzielen. Crawshay vermutet, plötzlicher starker Temperaturfall vor der Häutung erkläre seine Beobachtung vom 2. Juni, bei mir war es meist Trockenheit, wenigstens als ich anfang, zwecks besserer Beobachtung und Kontrolle 40 Larven in Einzelzellen aus Gips zu züchten, während bei meinem früheren Massenbetrieb diese Fehlerquelle leichter ausgeschaltet wurde. Ich hatte es aber so in der Hand, durch verschiedengradige Anfeuchtung der Zellen und Hineinwerfen frischer Nahrung die Zeitdauer der Sommerruhe länger oder kürzer zu gestalten. Im schnellsten Fall erreichte ich 13 Tage nach Annahme der inaktiven die Rückkehr zur aktiven Form bei einer erst 8 mm großen Larve, eine erstaunliche Leistung, wenn man die Schnelligkeit und die erforderlichen tiefgreifenden Änderungen bedenkt, die zweimal mit den aus einem Schneckenfraß gewonnenen Reservestoffen geleistet werden. Einmal glaube ich gar den Übergang von

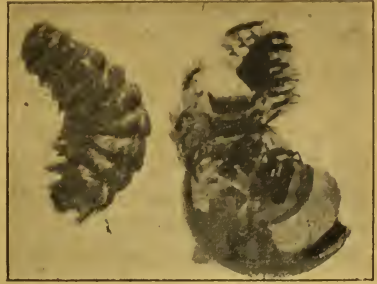


Abb. 1. Halbwüchsige aktive Larve nach einer Häutung; Eingang des Schneckenhauses mit abgestreiften Larvenhaut.

Abb. 2. Inaktive Larve, Oberansicht. Im zerbrochenen Schneckenhaus die Hülle ihrer aktiven Form mit Schlupfspalt am fünftletzten Segment.



Abb. 3. Inaktive (männliche) Form im letzten Stadium vor der Puppe. Nach dem Leben gezeichnet, Unterseite.

Abb. 4. Zwei Männchen; ein Weibchen mit Eiern gefüllt, Seitenansicht.



Abb. 5. Zwei Männchen; ein Riesenweibchen nach der Copula. Rückenansicht. Die Abdominalanhänge des letzten Segmentes tragen je eine lange Fühlerborste (auf der Reproduktion schlecht zu erkennen).

Abb. 1—5 Vergrößerung = 2:1.

Abb. 1, 2, 4, 5 nach Original-Aufnahmen von E. Wasmann S. Y.

Abb. 3 Original-Federzeichnung von J. Wolfisberg S. Y.



aktiver in die passive Form ohne Nahrungsaufnahme gesehen zu haben, doch kann hier eine Täuschung vorliegen. Wie die Pseudonymph bei ihren so stark rückgebildeten Sinneswerkzeugen auf neue günstige Lebensbedingungen durch Rückkehr zur tätigen Form antwortet, ist auch der Beachtung wert. Jedenfalls ist das Vermögen je nach Gunst oder Ungunst der Verhältnisse die eine oder andere Form anzunehmen eine für diese Lebensweise sehr zweckmäßige Errungenschaft. Darin stimme ich mit meinem Freunde H. Schmitz völlig überein. Doch sollte man nach all dem nicht von einer „Winterform“, höchstens von Not- oder Ruheform sprechen, wenn man sich mit dem Ausdruck „inaktive Form“ nicht zufrieden geben will.

### 5. Die Puppe.

Die Puppe bildet sich wie gesagt anfangs des Frühlings aus der inaktiven Form. Wegen ihrer im Schneckenhäuschen wohl geborgenen Lage hat die Puppe keinerlei weiteren Schutz durch Kokon oder chitinosen Panzer nötig. Sie ist mit einem weißen, weichen Häutchen bedeckt und macht ihre Verwandlung in wenig Wochen durch. Die männliche Puppe unterscheidet sich in keiner Weise von anderen ungedeckten Coleopterennymphen, die weibliche kaum von der inaktiven Form.

Nach dem Schlüpfen bedürfen beide Geschlechter<sup>3)</sup> weiterer 8 Tage, bis sie ausgefärbt sind und das Abdomen durch Entleerung normale Proportionen annimmt. Nun kann das Männchen wieder ausfliegen, um die Weibchen aufzusuchen. Inzucht ist trotz des gleichen Entwicklungsortes natürlich ausgeschlossen, da ja die Entwicklungszeit der Geschlechter um 1 Jahr verschieden ist.

Ob die Imagines irgendwelche Nahrung zu sich nehmen, ist mir nicht bekannt. Alles was ich ihnen anbot, selbst ein Tröpflein Wasser, nahmen sie nicht an. Der ganze komplizierte Vorgang der Verwandlung dient anscheinend einzig dem Ausbau der Geschlechtsorgane und beim Männchen obendrein der gefiederten Fühler und der Flügel zum leichteren Aufsuchen der Weibchen. Das imaginale Leben hat, abgesehen vom Geschlechtsverkehr, für *Drilus* selbst und für die Natur demnach weiter gar keine Bedeutung. Dies brachte mich schon 1912 auf die Vermutung, es könnte in der Coleopterenwelt Larven geben, die Geschlechtsorgane entwickeln und auf die Metamorphose verzichten, eine Vermutung, die zur Gewißheit wurde, wie ich einer Mitteilung der französischen entomologischen Gesellschaft entnahm, die mir P. W a s m a n n S. J. gütigst zur Verfügung stellte.

3) E. C. Rosenberg, a. a. O., S. 239: „Comme supplément des observations de Desmarest je citerai que l'image (von *Drilus concolor* Ahr.!) ne quitte pas tout de suite sa peau de nymphe, dans laquelle elle reste jusqu'à ce qu'elle soit complètement durcie.“

## II. Die larvale Weibchenform der Driliden und die geschlechtsreife Larve von *Micromalthus debilis* Lec.

Unter dem Titel: „Paedogénèse et Néoténie chez les Coléoptères“ berichtete P. de Peyerimhoff 1913 im Bulletin de la Société entomologique de France über die biologischen Entdeckungen des Mister M. Herb. S. Barber wie folgt. Herr Barber, vom entomologischen Bureau in Washington, erhielt aus faulem Eichenholz Käferlarven zugesandt, unter denen sich eine wurmförmige, fuß- und fast segmentlose Larve befand, die parthenogenetisch lebende caraboide Larven gebar. Diese verwandelten sich bei der Häutung in fußlose cerambycoide Formen. Nach der Überwinterung teilen sich die Larven in drei Gruppen: die einen verpuppten sich und erschienen als weibliche Imagines, andere, bei denen die Ovarien in Form zweier weißer Körperchen bereits sichtbar waren, waren jene pädogenetische Weibchenformen; bei der dritten Gruppe erzeugte jedes Individuum nur ein einziges Ei. Aus diesem Ei entwickelte sich eine fußlose curculionide Larve, die den mütterlichen Organismus verzehrte, rasch heranwuchs, bei der Häutung sich in eine Vorpuppe und dann in eine Puppe verwandelte. Aus ihr ging das Männchen von *Micromalthus debilis* Lec. hervor.

Neben einem aus einer Puppe hervorgegangenen Weibchen, dem de Peyerimhoff nur die Rolle „de réproduction théoriquement accessible“ zuerkennt, haben wir es hier also mit einer geschlechtsreifen Larve zu tun, mit einer Pädogenese, weil weibliche Larven unter Beibehaltung der Larvenform durch beschleunigte Geschlechtsreife gebärfähig sind. Es ist das für die Ordnung der Coleopteren etwas unerhört neues. Eine Analogie hierzu findet sich nur in der Fortpflanzungsweise der *Cecidomyiidae* unter den *Dipteren*. Als interessante Beigabe haben wir noch Viviparität und Parthenogenese, während das ebenfalls äußerst extrem degenerierte Weibchen von *Phengodes Hieronymi* Haase ein normal entwickeltes *Receptaculum seminis* hat und von Hieronymus 1881 in Copula gefunden wurde.

Ferner handelt es sich bei *Phengodes*, *Homaliscus*, Driliden und Lampyriden um Weibchenformen, die infantile Charaktere behielten (Néoténie, nach der Definition von Giard 1905), bei *Micromalthus* dagegen, wie gesagt, um Erwerb der Zeugungsfähigkeit in einem Larvenstadium (Pädogenese), das sich im übrigen vom vorhergehenden in keiner Weise morphologisch unterscheidet. Die Abbildung dieses neuen Tieres findet sich in Barber's angeführten Veröffentlichungen, die mir nicht vorlagen.

## III. Das Ausbreitungsgebiet der Driliden.

Eine eingehende Monographie der *Driliden* liegt noch nicht vor. Die bis 1910 beschriebenen 79 Arten sind, auf 20 Genera verteilt, einstweilen im Coleopterenkatalog Junk-Schenkling registriert. Ob wir es mit einer einheitlichen Gruppe zu tun haben oder mit einer mehr-

Ausbreitungsgebiet der *Driliden*.

Reiche:	Paläogäisches				Mesogäisches				Känogäisches				Ar- ten- zahl			
	Austra- lische	Neotropische	Mada- gassische	Äthiopische	Paläarktische	Paläarktische	Paläarktische	Neark- tische	Boreale							
Unterregionen:	Au- stra- lien	Centr. Ame- rika	Bra- sili- en	Pata- gonien	Sa- van- nen	West- Süd- Afrika	Vor- der- ter- Indien	Cey- lon	Sun- da- ins.	Eu- ro- pa	Mit- tel- meer	Sibi- rien	In- ner- asien	Ost- asien	Ka- na- nori- da- sche	
1. <i>Malacogaster</i>																
2. <i>Drilus</i>					1											
3. <i>Paradrilus</i>						1										
4. <i>Drilaster</i>																
5. <i>Drilonius</i>																
6. <i>Cerocosmus</i>				1												
7. <i>Helotis</i>					7	1	2	2	1	4						
8. <i>Selasia</i>																
9. <i>Lamoglyptus</i>																
10. <i>Stenocladus</i>																
11. <i>Eugenusis</i>																
12. <i>Anadrilus</i>																
13. <i>Haplogenusis</i>																
14. <i>Diphocadon</i>																
15. <i>Dodecatoma</i>																
16. <i>Pachytarsus</i>																
17. <i>Cyphonocerus</i>																
18. <i>Cydistus</i>																
19. <i>Phricothrix</i>				3												
20. <i>Teleucusis</i>																
	1			4	8	1	3	9	3	10	2	2	29	1	1	79

stammig entstandenen, ist noch nicht ausgemacht. Lassen wir die erstere Ansicht, die einstweilen in possessione ist, gelten und wollen wir uns ein vorläufiges Bild vom Ausbreitungsgebiet dieser Familie machen, so müssen wir folgendes im Auge behalten:

1. Nach ihrem ganzen morphologischen Aussehen haben wir es mit einer relativ alten Familie zu tun, da eine so hochgradige Degeneration des weiblichen Geschlechtes seine Zeit zur Entwicklung braucht.

2. Die insulären Arten aus England, von den Balearen, von Zante, Cypern, Ceylon, Sumatra, Japan u. s. w. können unmöglich alle dem Zufall, der Verschleppung, sei es durch Handel, Vögel, Triften oder wie sonst ihre jetzige Heimat verdanken, ebensowenig als ihre Beutetiere, die Schnecken, wie Arldt es in seinem Werk „die Entwicklung der Kontinente“ S. 16 für diese nach neueren Beobachtungen darlegt. Wir können deshalb uns nur dann eine Vorstellung von der Ausbreitung dieser Käfer machen, wenn wir auf die Permanenz der Meere verzichten und die von allen neueren Geologen angenommenen Landbrücken zur Erklärung benutzen. Sowohl für diese als für die Einteilungen der Tiergeographie folgte ich Arldt.

Ordnet man die bis jetzt bekannten Driliden in eine tabellarische Übersicht nach Reichen und Regionen, so ergibt sich folgendes Bild (s. Tabelle).

Was lesen wir nun aus dieser Übersicht heraus? Bis auf drei kleine amerikanische Genera: *Cercocosmus*, 1 Art aus Chile, *Phrixothrix*, 3 Arten aus Paraguay und Uruguay, *Telegeusis*, 1 Art aus Kalifornien, drei kleine japanische Gattungen mit nur vier Arten, und *Heliotis* mit einer Art aus Süd-West-Australien, im ganzen 7 Gattungen mit 10 Arten gehören alle übrigen 13 Gattungen dem Mittelmeergebiet und der orientalischen Region, und zwar zum größten Teile ausschließlich an, während vereinzelte Vertreter derselben weiter vorgedrungen sind, z. B. von *Drilus*, die mit 18 Arten im Mittelmeergebiet stehen, 2 Arten, *flavescens* und *concolor*, nordwärts über ganz Europa bis nach England und Schweden und der einzige interasiatische *Drilide*, *Stenocladius* Fairm., in Zentralchina als der nördlichste Vertreter dieser Gattung, die sich mit 3 Arten in Vorder- und 1 Art in Hinterindien findet. Schon diese bisherige Tatsache allein zeigt uns deutlich, wo das vermutliche Entwicklungszentrum der Familie liegt. Der Vorsprung des Mittelmeergebietes und der orientalischen Region an Gattungs- und Artenreichtum gegenüber allen anderen ist so groß, daß unsere Vermutung sicher die richtige ist und durch Neufunde nicht mehr umgestoßen wird. Die Verteilung der übrigen Genera selbst kann das nur bekräftigen.

Die drei kleinen japanischen Gruppen verweisen deutlich auf die orientalische Region als dem Ort ihrer Herkunft, weil, wie gesagt, in Zentralchina nur eine vom Süden stammende Art sich findet, aus dem Norden aber, aus Sibirien, gar keine *Drilide* bekannt ist. Die 11 äthiopischen Arten von *Selasia* sind mit 5 Arten auch in Indien und auf Ceylon vertreten, und *Drilus fuscus* Boh. aus Natal und Deutsch-Ost-

afrika weist durch *Drilus ramosus* Fairm. aus Abessynien nach dem Orient (oder dem Mittelmeer) hinüber.

Die Gattung *Heliotis* mit einer Art aus Süd-West-Australien dürfte über die Sundainseln mit dem Orient verbunden sein.

Scheinbar völlig isoliert stehen die neotropischen Gattungen in Chile, Paraguay, Uruguay und Kalifornien. Diese können 1. nicht vom Westen stammen, weil die madagassische Region keine *Driliden* aufweist, 2. nicht über Nordamerika mit europäischen *Driliden* zusammenhängen, weil über ganz Europa nur zwei vom Süden stammende Arten verbreitet sind, in Sibirien und Kanada aber sich überhaupt keine finden. Deshalb müssen wir die einzige kalifornische Art als nördlichsten Vertreter der Südamerikaner auffassen, und sie alle können daher nur vom Osten, von Afrika herkommen.

Bisher haben wir die Frage offen gelassen, ob wir das Mittelmeergebiet oder die orientalische Region als die ursprüngliche Heimat betrachten wollen, aber nach dem Gesagten liegt die Entscheidung auf der Hand. Dem Orient gehören von den 20 Gattungen 8 ausschließlich und 3 gemeinsam mit den tiergeographisch benachbarten Gebieten von Zentralchina und Äthiopien an. Die Japaner verweisen offenkundig nach Indien, und die sonorischen und neotropischen Arten über Äthiopien, die australische Art über die Sundainseln vermutlich auch. Also von den 20 Genera sind 11 in der orientalischen Region vertreten und 6 weitere, die mit dem Mittelmeergebiet wohl nichts zu tun haben, verweisen direkt oder indirekt dahin.

Demgegenüber sprechen für das Mittelmeergebiet nur 3 Gattungen, die ihm ausschließlich angehören: *Malacogaster* mit 8 Arten von den kanarischen Inseln, aus Algier, Valencia, Sizilien, Cypern, Syrien; *Paradrilus* mit 1 Art aus Spanien; *Cydistus* mit 2 Arten aus Syrien und Adana. Dazu kommt *Drilus* als größte Gattung der Familie mit 23 Arten, die bis auf zwei europäische, eine südafrikanische, eine abessynische und eine von Ceylon, alle dem Mittelmeergebiet angehören. Offenbar hat sich *Drilus* dort mächtig entfaltet und sind *Malacogaster* und *Cydistus* dort entstanden, aber deren Stammformen doch wohl im Orient zu suchen. Es scheint nach all dem eindeutig bestimmt: in der orientalischen Region liegt das Entwicklungszentrum der *Driliden*. Monographische Studien werden das sicher bestätigen.

Mit Hilfe dieser rein tiergeographisch-statistischen Methode und der aus zahllosen Gründen verschiedener Wissenschaften postulierten Anordnung der kontinentalen Ländermassen in früheren Zeitperioden ist es uns möglich, auch das Mindestalter der *Driliden* abzuschätzen.

Für einen Teil der insulären *Driliden*, z. B. von den Balearen, Sizilien, Zante, Ceylon könnte es genügen, wenn wir bis in die Diluvialzeit zurückgehen, in der ihre jetzigen Standorte noch mit kontinentalen Ländermassen in Verbindung standen. Sie mögen also wohl jüngeren Datums sein, aber die Familie selbst ist viel älter. Denn andere Inseln, wie Cypern und Kreta wurden schon im Pliocän abgetrennt.

Da ferner die heute so isolierten Driliden Amerikas nach obigen Erwägungen mit den afrikanischen genetisch verbunden sein müssen, war das nur möglich, so lange die Südatlantis noch bestand, also im Oligocän. Es müssen demnach spätestens in der älteren Tertiärzeit die Driliden schon bestanden haben und weit verbreitet gewesen sein, was auf ein noch höheres Alter der Familie schließen läßt.

Zum Schlusse habe ich noch P. Wasmann für Herstellung der Bilder, P. Wolfisberg für die Federzeichnung, P. Schmitz für Beschaffung von Literatur zu danken.

#### Nachtrag.

Nach Fertigstellung des Manuskriptes erhielt ich die Arbeit von E. Olivier über die Lampyriden- und Driliden-Ausbeute der Afrikareise von Ch. Alluand und R. Jeannel (1911—1912). Neben neuen Fundorten bereits von Kolbe beschriebener aus Deutsch-Ostafrika stammender Arten ist eine sp. n. *Selasia venusta* aus Uganda bekannt geworden. Diese Funde ändern kaum etwas an vorstehenden Ausführungen.

Im Anhang zu der Arbeit Olivier's berichtet de Peyerimhoff „sur deux femelles larviformes de *Malacodermes*“. Eines dieser Weibchen gehört zur Familie der *Drilidae*, und zwar Gattung *Selasia*, oder zu einer neuen Gattung. Heimat: Afrique orientale anglaise: forêts inférieures du Kénnya, alt. 2400 m., st. n. 39, un exemplaire trouvé dans une *Achatine* (Mollusque Gastéropode).

#### Literatur-Angabe.

- Arlt, Die Entwicklung der Kontinente, Leipzig 1907.
- Desmarest, Mémoire sur une espèce d'insectes des environ de Paris, dont le mâle et la femelle ont servi de types à deux genres differents. Ann. scien. nat. 1824 Tom. II. p. 257 s.
- Grawshay Lionel R., On the life history of *Drilus flavescens* Rossi Trans. Ent. Soc. London 1903. p. 39—51.
- Haase, Erich, Zur Kenntnis von *Phengodes*. Ent. Ztschr. 1888 S. 145 f.
- Kolbe. Über *Selasia*-Arten in Stuhlmann's Deutsch-Ost-Afrika. IV, Col. 1897 S. 218 f.
- Mielzinky Ignace, Mémoire sur une larve, qui dévore les *Helix nemoralis*, et sur l'insecte auquel elle donne naissance. Ann. scien. nat. 1824 Tom. I. p. 67 s.
- Olivier, E., Ins. Col. VII. *Lamnuridae* et *Drilidae*; in Voyage de Ch. Alluand et R. Jeannel en Afrique Orientale (1911—12) Paris 1914.
- Peyerimhoff, P. de, Sur deux femelles larviformes de Malacodermes. Anhang zur vorigen Arbeit von E. Olivier.
- Peyerimhoff, P. de, Paedogénèse et néoténie chez les Coléoptères Bull. Soc. Ent. Franc. 1913 p. 392.
- Rosenberg, E. C., *Drilus concolor* Ahr: Hunnens Forvandling i Skallen of *Helix hortensis*. Dän.: Entom. Meddelelser II. Roekke III. B. 1908, p. 227—240.
- Schaufuß, Camillo, Calwer's Käferbuch<sup>6</sup>, Stuttgart 1916.
- Schmitz, S. J. H., Zur Biologie von *Drilus flavescens* Foucr. Nederl. Ent. Ver. 1908, Verslag Sommergeadering; 1909 ent. Ber. Nr. 46; 1910 Verslag Wintervergadering.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Rüschkamp Felix

Artikel/Article: [Zur Biologie der Drilidae und Micromalthidae \(Ins. Col.\).  
376-389](#)