

***Billaea pectinata* Mg. (*Sirostoma latum* Egg.) als Parasit von Cetoniden- und Cerambyciden-Larven. Metamorphose und äussere Morphologie der Larve.**

Von Professor Dr. Franz Tölg in Saaz.

(Mit Abbildungen.)

(Fortsetzung aus Heft 6/7.)

Auch die biologischen Verhältnisse der nächstverwandten Fliegenarten sprechen gegen diese Annahme, da bisher nur Käferlarven als Wirte der Dexinen bekannt geworden sind. Weitere Nachforschungen, die ich in dieser Richtung machte, haben die Richtigkeit meiner Behauptung bestätigt, denn es gelang mir auch für *Gymnobasis microcera* Rdi. als Wirt eine Käferlarve, nämlich die von *Potosia aeruginosa* (= *Cetonia speciosissima* L.) nachzuweisen, über die ich gleichfalls berichten werde.

Dem Suchen nach Larven-Material verdanke ich schliesslich eine Anzahl von Details über die Biologie der Cetoniden, die gleich hier eine Stelle finden mögen, zumal dadurch auch die allgemeine Verbreitung der Fliege und ihr Vorkommen beleuchtet wird.

### 3. Lebensweise des Wirtes.

Zunächst muss ich feststellen, dass die Cetoniden nicht immer eine mehrjährige Entwicklung haben. Wenigstens kann ich die einjährige Entwicklung im Sinne einer einmaligen Ueberwinterung des Engerlings für diejenigen Fälle behaupten, wo die Cetonide ihre Eier bereits im Juli ablegt. Aus diesen Eiern entsteht das Imago gerade ein Jahr später. Im übrigen trifft man allerdings auch noch im Herbst vereinzelte erwachsene Larven, deren zweimalige Ueberwinterung ich auf eine sehr verspätete Eiablage zurückführe. Dass diese zu sehr verschiedenen Zeiten erfolgt, geht daraus hervor, dass man von Juni angefangen bis zum Herbst stets Engerlinge im ersten Stadium nebst solchen vorfindet, die in der Entwicklung bedeutend vorgeschritten sind.

Allbekannt ist die Ansicht, dass die Cetonidenlarven hauptsächlich in Symbiose mit Ameisen, vornehmlich *Formica rufa* und verwandten Arten ihre Verwandlung durchmachen. Entgegen dieser Ansicht muss ich auf Grund vieler Erfahrungen behaupten, dass das bei weitem der seltenere Fall ist, denn die Cetonidenlarven sind keine Kostverächter und demgemäss überall da zu finden, wo es faulende, pflanzliche Stoffe gibt, die ihnen Nahrung und Wärme spenden. Abgelegene Misthaufen, faulende Laubschichten, die mit Erde bedeckten Teile älterer Baumstümpfe, mit Moder erfüllte Löcher ältererer Bäume, insbesondere von Weiden sind ebensowohl die Stätten ihrer Entwicklung wie die genannten Ameisennester. An allen diesen Oertlichkeiten werden die Cetonidenlarven nicht in gleichem Masse von der Fliege verfolgt, sei es, dass sie zu entfernt von den Tummelplätzen der Fliege liegen oder die Oertlichkeiten für die Eiablage ungünstig sind. So fand ich einmal den grössten Teil der in einem Laubhaufen im Jungwald lebenden Engerlinge von *Cetonia aurata* L. mit den Fliegenlarven infiziert. Dagegen erhielt ich nur wenige Fliegenlarven aus Engerlingen, die in einem schon lange Jahre liegenden und vollständig verrotteten Misthaufen lebten. Diese sind nebenbei bemerkt in der Wiener Gegend wahre Brutstätten von Cetoniden, deren Larven man daselbst neben vielen anderen *koprophen* Insektenlarven buchstäblich zu Tausenden sammeln kann. Eine Er-

klärung dafür, dass hier die Häufigkeit des Parasiten mit der des Wirtes nicht gleichen Schritt hält, finde ich in der Lage der Misthaufen inmitten ausgedehnter Wiesen, wo die Fliegen gewöhnlich nicht angetroffen werden. Man könnte nun meinen, dass die in Symbiose mit Ameisen lebenden Cetonidenlarven vor den Nachstellungen der Fliege geschützt sind und hätte damit auch einen Erklärungsgrund für die Symbiose, wenigstens für die der Cetoniden. Die Tatsachen stützen indes diesen Gedanken nicht.

Vor allem muss man unterscheiden, ob es sich um das Zusammenleben mit *Formica*-Arten oder anderen Ameisen handelt. Während im ersteren Falle die Ameisen zuerst an Ort und Stelle sind und die Cetoniden erst nachträglich ihre Eier hier ablegen, ist das für den letzteren Fall durchaus nicht obligat. Namentlich noch gesündere Baumstümpfe, die ursprünglich nur von Cetonidenlarven besiedelt waren, fand ich erst später von Ameisen besetzt. Die Engerlinge nehmen hier den Ameisen durch die Bohrlöcher, welche sie im angemorschten Holze machen, eine Arbeit vorweg und setzen dann gemeinsam mit den neuen Gehilfen das Zerstörungswerk um so schneller fort. Erwähnenswert erscheint mir die Tatsache, dass die Cetonidenlarven aus Nestern der *Formica*-Arten niemals mit Fliegen-Parasiten behaftet waren, also hier nicht nur gegen Nässe und Kälte, sondern auch gegen ihren ärgsten Feind geschützt sind und obendrein noch in den tieferen Teilen der Nestanlage entsprechendes Nährmaterial finden. Der hauptsächlichste Gegendienst, den sie den Ameisen leisten, scheint mir darin zu bestehen, dass sie die gewöhnlich auf einem morschen Baumstumpf angelegte Nestanlage durch die Bohrlöcher erweitern helfen. Dass hier die Engerlinge von der Fliege verschont werden, ist ganz natürlich, da die Fliege gewöhnlich im Nadelwald nicht vorkommt und ausserdem die Verhältnisse für die Eiablage, wie sich aus den späteren Betrachtungen ergeben wird, ganz ungeeignet sind.

Anders verhält es sich bei der Symbiose mit den kleineren, hauptsächlich dem Laubwald angehörenden Ameisen. In diesem Falle fand ich an günstigen Stellen oft mehr als die Hälfte der mitten unter den Ameisen lebenden Engerlingen von den Fliegenlarven heimgesucht, die wegen ihrer ausserordentlich geringen Grösse im ersten Stadium den Ameisen entgehen müssen.

Kap. II. Die aufeinanderfolgenden Lebensphasen des Parasiten.

### 1.) Zuchtversuche.

So oft ich nach dem Gesagten die Metamorphose der Fliege zu beobachten Gelegenheit hatte, niemals gelang es mir, im Freien die Entwicklung ab ovo zu eruieren. Es blieb mir also nur noch die Möglichkeit, die Fliege zu züchten. Nach einigen missglückten Versuchen gelangte ich auf diesem Wege zum erwünschten Ziele und hatte die Genußung, nicht nur die so interessanten Larvenstadien kennen zu lernen, sondern auch verschiedene Fragen, über die ich sonst gewiss nicht hinausgekommen wäre, zu beantworten.

Sechs Weibchen und zwei Männchen wurden im Freien gefangen und noch an demselben Tage in einem grossen, weiten Glase, das mit sorgfältig ausgekochtem und wieder getrocknetem Mulm und Holzstückchen etwa einen cm hoch gefüllt worden war, gemeinsam mit Larven von *Liocola marmorata* Fabr. untergebracht. Als Nahrung wurden den Fliegen verschiedene Blütendolden nebst verdünntem Honig geboten, den

sie gierig aufsoßen, und durch dessen Genuss sich die Erschöpften stets wieder erholten. Um die Fliegen nicht zu stören, hatte ich zwei Tage lang keine wesentliche Veränderung mit ihnen vorgenommen, bis mich der Umstand, dass sich die Engerlinge am dritten Tage hauptsächlich in den oberflächlichen Mulmschichten aufhielten, zur näheren Untersuchung des Mulms veranlasste. Es war schon zu spät. Mehrere Engerlinge waren bereits infolge Masseneinwanderung von Fliegenlarven zugrunde gegangen, die noch lebenden ereilte binnen wenigen Stunden dasselbe Schicksal. Zum Glück fand sich noch eine beträchtliche Zahl etwa 2 mm langer, weisser Maden im Moder, die unstet und verhältnismässig schnell umher krochen, ein Versteck suchend, wobei ihnen sichtlich 6 lange Borsten am Hinterleibsende zu statten kamen. (Fig. 3). Auf ein Urschälchen gebracht, überraschten sie mich dadurch, dass sie durch Emporschnellen dasselbe verliessen. Leider gingen diese Larven, von denen ein Teil isoliert, ein anderer mit Engerlingen vereinigt wurde, schon am nächsten Tage zugrunde, die letzteren, ohne in die Engerlinge eingedrungen zu sein. Auch die Fliegen waren dem Tode näher als dem Leben, so dass ich mich entschliessen musste, neues Material zu besorgen.

Immerhin hatte ich wertvolle Anhaltspunkte für eine weitere Versuchsreihe und vor allem die ersten Larvenstadien erhalten. Ferner war schon durch diesen Versuch wahrscheinlich gemacht, dass die Fliege *vivipar* sei und dass das erste Larvenstadium nur eine ganz kurze Lebensdauer habe, ohne sich freilebend selbständig zu ernähren sowie, dass das Eindringen in den Wirt alsbald nach dem Auskriechen erfolgen müsse. Die Beobachtung der neu eingefangenen Fliegen, die zum Teil gemeinsam mit den Larven von: *Liocola marmorata* Fabr.; *Potosiacuprea* Fabr., *Prionus coriarius* L., *Lucanus cervus* L., *Dorcus parallelipodus* L., zum Teil ohne diese in der schon beschriebenen Weise untergebracht wurden, ergab im Vereine mit den Beobachtungen im Freien eine Reihe wichtiger Tatsachen, die im Folgenden angeführt werden mögen.

Eiablage, beziehungsweise Absetzung der Larven.

*Billaea pectinata* Mg. ist, wie man mit Rücksicht auf die Lebensweise des Wirtes voraussetzen musste, ovovipar. Kaum dass die lebhaft glänzenden mit einer Spitze versehenen Eier abgesetzt worden sind, entschlüpft der an dem breiteren Ende berstenden Eihülle oftmals noch während des Falles des Eies eine kleine 1 mm lange, weisse Made mit zwei zapfenartigen je drei lange Borsten tragenden Fortsätzen am Hinterende des Körpers. (Fig. 2 u. 3).

In der Gefangenschaft legt die Fliege die Eier unter den verschiedensten, von der Wirklichkeit abweichenden Verhältnissen ab und zwar den ganzen Tag über in Zwischenräumen von 45 Min. 10—15 Eier. Viele der abgesetzten Eier sind unreif und gehen alsbald zu Grunde. Solche Eier können leicht zu Täuschungen Veranlassung geben, da man von den anderen infolge des sofortigen Ausschlüpfens der Larve nur die Eihülle zu sehen bekommt, die man ebenso leicht übersehen kann, wie den Akt des Ausschlüpfens selbst. Im Freien dürfte sich der Prozess der Eiablage viel langsamer abspielen. In der Not sucht sich die Fliege wenigstens ihrer Nachkommenschaft zu entledigen, wie das ja auch gewisse Sarcophaginen tun, wenn sie gefangen werden. Die überaus grosse Produktion von Eiern wird durch den biologischen Zusammenhang ver-

ständig, wenn man bedenkt, dass viele Larven überhaupt keinen Wirt finden, und viele andere nach vollzogener Einwanderung in den Wirt auf irgend eine andere Art umkommen.

Die Frage, welche Orte die Fliege im Freien für die Eiablage auskundschaftet, um ihrer Nachkommenschaft die weitere Existenz zu sichern, kann man nicht mit Bestimmtheit entscheiden. Ich glaube, dass die Fliege ihre Larven ohneweiters an morschen Laubholzstöcken absetzt, wobei allerdings auch das Aussehen der Oertlichkeiten für die Auswahl massgebend sein mag. Für diese Annahme spricht die Beobachtung, dass solche Stellen in Gebieten, wo die Fliege häufiger auftritt, gewöhnlich eine ganze Lebensgemeinschaft von Käferlarven bergen, darunter viele mit mehrjähriger Entwicklung. Schlägt doch einmal die Absicht fehl und gehen die Larven mangels eines Wirtes zugrunde, so wird dieser Missgriff durch die grosse Anzahl der Larven, die eine Fliege erzeugt, wieder wettgemacht, ein Fall, der an die Metamorphose der Meloë-Arten erinnert, die ja auch ihre Brut aufs geradewohl den Blüten verschiedener Pflanzen anvertrauen. Dazu kommt noch, dass auf dem Wege mehrmaliger Infektion alle Larvenstadien derselben Käferart angegriffen werden. Ein und dieselbe Oertlichkeit wird augenscheinlich mehrere Jahre hintereinander besiedelt, denn bei genauerem Nachsuchen trifft man nebst den mit Maden infizierten Engerlingen auch aufgesprungene Tönnchen von *Billaea* vom vorhergehenden Jahr. Bisweilen sind die Tönnchen nur fein durchlöchert. Vielleicht sind diese Oeffnungen auf einen sekundären Parasiten der Fliege zurückzuführen, der mit in das Puppenstadium der Fliege übergeht. Wahrscheinlich gehört dieser Parasit zu der Gruppe der Figitiden (Fam. Cynipiden), von denen eine Anzahl als Schmarotzer von Tachinidenlarven bekannt ist.

Die Zeit der Eiablage fällt in der Wiener Gegend in die Monate Juli und August. Zu dieser Zeit konnte ich, sobald ich einmal mit der genauen Entwicklung der Fliege vertraut war, jederzeit zwei bis drei Tage alte Larven finden.

### 3. Periode des freien Lebens der Larve.

Entgegen der Gewohnheit der meisten Tachiniden, ihre Eier direkt auf oder unter die Haut des Wirtes zu bringen, überlässt die *Dexine* das Aufsuchen des Wirtes der jungen Larve. Es ist zu erwarten, dass sich diese freilebende Larve durch verschiedene Anpassungserscheinungen von dem ersten Stadium, der von vornherein parasitisch lebenden Tachinidenlarven unterscheiden wird. Die starke Entwicklung zweier fühlertartiger Organe, der „Antennen“ und der „Maxillartaster“ am Kopfsegment, die eigenartige Beschaffenheit des Cephalopharyngealgerüsts, sowie das Vorhandensein von Stigmenträgern mit Stützborsten am Hinterende sind ihre auffallendsten, schon äusserlich erkennbaren Merkmale (Fig. 3). Trotzallem zeigt auch diese Larve ihre Abhängigkeit von der parasitischen Lebensweise damit, dass sie sich, wie ich auf Grund zahlreicher Versuche behaupten kann, nicht selbständig zu ernähren imstande ist. Daraus erklärt sich wieder die verhältnismässig kurze Lebensdauer des I. Larvenstadiums. Dieses Uebergangsstadium ist auch dadurch charakterisiert, dass es lediglich die Aufgabe hat, den Wirt aufzusuchen und sich in ihm festzusetzen. Diesem Instinkte folgend suchen sich die Larven unmittelbar nach ihrem Ausschlüpfen zu verkriechen und dies übrigens auch nicht ohne äusseren Grund, da sie bei ihrer Zartheit jeglichen

Schutzmittels gegen Austrocknung entbehren und sich nur durch rasches Verkriechen vor dieser und anderen Gefahren schützen können. Der Versuch zeigte z. Bsp., dass sie in der Sonne nur etwa 10 Minuten lebensfähig sind, in feuchtem Mulm dagegen drei bis vier Tage leben, ohne während dieser Zeit Nahrung aufzunehmen, wie sich aus der Untersuchung des Darmkanales ergab. Trotzdem nehmen sie während dieser Zeit, offenbar auf Kosten von Reservestoffen, etwa 1 mm an Grösse zu.

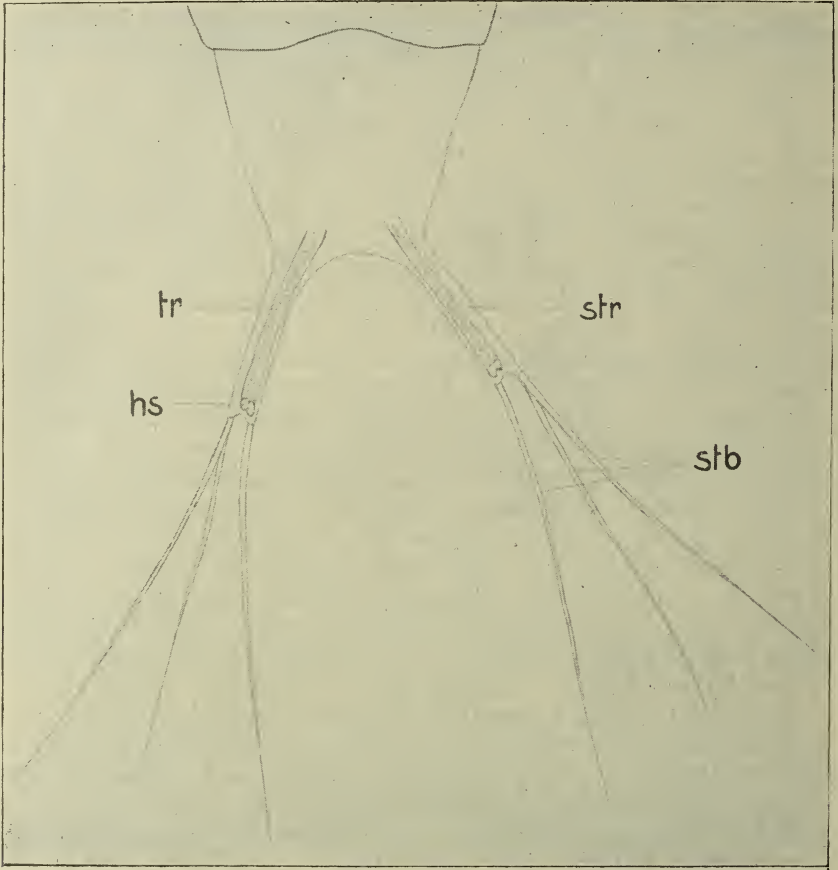


Fig. 6.

Gerade diese Grössenzunahme mag wohl die Ursache sein, dass die Maden gewöhnlich schon am zweiten Tage, die Fähigkeit in den Wirt einzudringen, verlieren und schliesslich zugrunde gehen.

Die Fortbewegung geschieht ruckweise, über etwaige Hindernisse schnellen sie sich hinweg. Selbst auf einer glatten Tischfläche, wo die Verhältnisse für sie gewiss nicht günstig sind, legen sie vier bis fünf cm Weglänge in der Minute zurück. Etwas ältere Stadien vermögen sich hier etwa  $1\frac{1}{2}$  cm hoch emporzuschleppen. Vermöge ihrer Kleinheit und mit Hilfe ihrer Stützborsten, die sie zusammenlegen und auseinanderbreiten, können sie selbst in festgestampften Mulm eindringen und dementsprechend auch den Käferlarven in ihre Gänge folgen. Neben den Cetonidenlarven kommen allerdings hier nur die unmittelbar unter der

morschen Rinde der Wurzeln ihre Frassgänge ziehenden älteren *Prionus*-larven in Betracht, womit sich auch gerade diese Wirtswahl teilweise erklärt.

#### 4. Festsetzung der Larve im Wirt.

Das Eindringen in den Wirt vollzieht sich unter günstigen Umständen in vier bis fünf Stunden nach dem Akte des Ausschlüpfens, längstens aber innerhalb eines Tages. Ist die Einwanderung bis dahin nicht erfolgt, so ist sie nicht mehr möglich. Sie ist also an ein bestimmtes Alter gebunden. Der Akt der Festsetzung selbst vollzieht sich in erster Linie mit Hilfe des einer starken scharfen Messerklinge vergleichbaren unpaarigen Teiles des Mundgerüsts, mit dem die Haut langsam aufgeschlitzt wird. (Fig. 4 u. 5).

Dieses Aufritzen der festen Haut mag vielleicht unterstützt werden durch einen das Chitin erweichenden Bestandteil des Sekretes der gut entwickelten Speicheldrüsen. In derselben Masse, als die Haut geöffnet wird, drängt sofort der Körper der Made nach, um so die Wunde durch den Körper selbst zu verschliessen und das Austreten der Blutflüssigkeit zu verhindern, von der man nach vollzogenem Eindringen nur ein winziges Tröpfchen auf der Haut bemerkt. Die Made dringt nicht etwa ganz unter die Haut ein, sondern verankert sich in der Haut ihres Trägers mit den weit gespreizten endständigen Borsten, die bis nach Vollzug der ersten Häutung mit den an ihrer Basis befindlichen Stigmen über die Hautoberfläche hervorstehen. Entfernt man die Borsten, so gelangt die Larve unter die Haut und geht zugrunde.

In der Gefangenschaft werden die verschiedensten Käferlarven, sogar deren Puppen als Wirte angenommen, während ich im Freien bisher als obligaten Wirt nur *Cetonia aurata* L. und *Potosia cuprea* Fabr. und als fakultativen Wirt die Larve von *Prionus coriarius* L. konstatieren konnte. Die Einwanderung in die Puppen erscheint schon aus dem Grunde unmöglich, da zur Zeit der Eiablage der Fliege die Cetoniden-Puppen bereits in festen Kokons, die solche Feinde abhalten, eingeschlossen sind oder bereits ausgeschlüpft sind und überdies die Puppenruhe für die Entwicklung der Fliege zu kurz ist.

Bezüglich der Stelle der Festsetzung ist die Larve nicht sehr wählerisch, zumindestens geschieht die Festsetzung nicht an einer bestimmten Stelle, wie in anderen bekannt gewordenen Fällen, etwa in der Nähe eines Stigma oder einer grösseren Trachee, da die Larve mit der Aussenluft im Kontakt bleibt und diese atmet. Wenn auch die Dorsalseite und Lateralseite der vorderen und mittleren Segmente von der Made am öftesten gewählt werden, so ist doch keine Körperstelle, selbst nicht einmal der Schenkelring, vor dem Parasiten sicher.

Desgleichen werden auch die verschiedensten Altersstadien und zwar wiederholt angegriffen. Die Larve gelangt am leichtesten in diejenigen Objekte, die ihr den geringsten Widerstand bieten. Mit Vorliebe werden daher kleine Cetonidenlarven oder grössere eben gehäutete Larven als Opfer auserkoren.

(Schluss folgt.)

### Ueber deutsche Gallmücken und Gallen.

Von Ew. H. Rübsaamen, Berlin.

(Mit Abbildungen.)

(Fortsetzung aus Heft 6/7.)

- |       |                                    |                           |
|-------|------------------------------------|---------------------------|
| 1 (2) | Flügel mit Schuppen und Haaren be- | *1. <i>Endaphis</i> Kffr. |
|       | setzt                              | <i>perfidus</i> Kffr.     |