

Zur Kenntnis der Staphyliniden-Larven.

II.

Die Lebensweise und die parasitische Entwicklung der echten Aleochariden.

Von

N. A. KEMNER.

Mit 5 Tafeln und 4 Bildern im Texte.

Schon längst ist es in seinen groben Zügen bekannt, dass gewisse von den grösseren Aleochariden von den Genera *Aleochara* (Subgenera *Coprochara* und *Polystoma*) und *Maseochara* eine parasitische Entwicklung durchlaufen, indem ihre Larven in Dipterenpuparien eindringen und dort als Ektoparasiten auf den Dipterenpuppen leben. Zuerst wurde darauf in Amerika hingewiesen, wo SPRAGUE¹ schon 1870 *Coprochara verna* SAY aus Kohlfliegenpuparien erhielt, und COQUILLET² 1891 *Maseochara valida* LECONTE in ähnlicher Weise aus Larven aus Dipterenpuparien züchten konnte. Später haben auch andere Verfasser in Nordamerika Beobachtungen über ähnliche Formen gemacht und besonders dann die Arten *Coprochara verna* SAY und *Baryodma* (*Coprochara*?) *ontarionis* CASEY. geschildert, wie z. B. betreffs der letzteren GIBSON und TREHERNE 1916.³

In Europa wurde der Parasitismus der *Aleochara*-Larven erst⁴

¹ SPRAGUE, P. S. American Entomologist and Botanist, Boston, Mass. Vol. 2, 1870, p. 302 und 370. Der Verfasser nennt die Art *Aleochara anthomyiae* n. sp. (p. 370), die nach FENYES (Gen. Insectorum, Aleocharinae 1920 p. 413) nunmehr *Coprochara verna* SAY heissen muss.

² COQUILLET, D. V. Another parasitic rove-beetle. Ins. Life, Wash., U. S. A. 1891, Vol. III, p. 318.

³ GIBSON, A. und TREHERNE, R. C. The cabbage root maggot and its control in Canada. Dept. of Agr. Bull 12. Ottawa 1916.

⁴ Eine kleine Notiz in Soc. Ent. 1912, pag. 32 gibt an, dass die Sache zufälligerweise schon 1912 in Belgien beobachtet wurde.

vom WADSWORTH (1915)¹ bestätigt und die Sache dann zum ersten Male überhaupt näher untersucht, indem er die *Coprochara bilineata* GYLL ebenfalls aus Kohlfliegen-Puparien züchtete, und ihre Entwicklungsstadien beschrieb. Bald danach konnte sein Landsmann H. SCOTT² eine ähnliche Lebensweise für *Polystoma algarum* FAUV. nachweisen, was in neuester Zeit von P. LESNE und L. MERCIER in Frankreich bestätigt worden ist.³

Bei diesen Formen präsentiert sich, soweit bis jetzt bekannt, der parasitische Entwicklungsgang in der Weise, dass aus den Eiern der Aleocharide kleine, bewegliche, Triungulinus-ähnliche Larven schlüpfen, die in die Dipterenpuparien eindringen, dort ein zweites mehr unbewegliches, morphologisch zurückgebildetes Stadium durchmachen, um dann auch dort zur Puppe zu übergehen und schliesslich als vollentwickelte Käfer aus den Puparien zu entweichen. In dieser Weise verläuft die Entwicklung bei der *Coprochara bilineata* GYLL, der einzigen Art, wo sie mehr bekannt ist, und bei *Polystoma algarum* FAUV. Bei dem Genus *Maseochara* ist sie laut der einzigen Notiz insoferne verschieden, als die Larve im letzten Stadium sich aus dem Puparium nagt, um frei ausserhalb desselben zur Puppe überzugehen.

Es liegt somit eine Art von Hypermetamorphose bei diesen Käfern vor, die laut den bis jetzt vorliegenden Angaben nicht so kompliziert ist, wie die bei gewissen heteromeren Käfern aus der Familie *Meloidae* allgemein vorkommende, dagegen recht nahe mit derselben der vorläufig allein bekannten hypermetamorphosen Carabide, der von *Lebia scapularis* FOURCR. übereinzustimmen scheint. Laut SILVESTRIS Beschreibung (1905) lebt nämlich die Larve dieser Carabide ektoparasitisch an den Puppen der kleinen Chrysomelide *Galerucella luteola* MÜLL. und passiert dabei zwei verschiedene Larvenstadien, ein mehr bewegliches, »campodeoides», und ein mehr schwerbewegliches, »eruciformes».

Wenn es also schon bekannt ist, dass gewisse von den grösseren Aleochariden im Larvenstadium parasitisch sind, ist es auffallend, dass trotz der vorliegenden Literatur vorläufig eigentlich sehr wenig über den näheren Verlauf sowie über die Natur dieser Metamorphose bekannt ist. Nähere Angaben liegen nur betreffs

¹ WADSWORTH, J. T. On the Life-history of *Aleochara bilineata* GYLL, a staphylinid parasite of *Chortophila brassicae*, BOUCHÉ. Journ. of Econ. Biol. Vol. X, 1915, p. 1.

² SCOTT, H. Another Staphylinid parasitic on a Dipteron. Ent. Monthl. Mag. 3. Ser. Vol. II, 1916, p. 206.

SCOTT, H. Notes on the parasitic staphylinid *Aleochara algarum* FAUV. and its hosts, the phycodromid flies. Ent. Month. Mag. Vol. 56 Juli 1920, pag. 148.

³ LESNE, P. et MERCIER, L. Un staphylinide parasite des muscides fucicoles *Aleochara (Polystoma) algarum* FAUV. Caractères adaptifs de la larve a la vie parasitaire. Ann. Soc. ent. France, Vol. 91, 1922, Paris 1923, p. 351.

Coprochara bilineata vor, betreffs der übrigen nur Notizen über zufällige Funde. Verschiedene von den grössten und meist bekanntesten Arten, darunter die im Imagostadium wohlbekannte *Aleochara curtula* GOEZE sind in dieser Hinsicht bis jetzt unbekannt geblieben.

Als einen Beitrag zur Kenntnis der Metamorphose der *Aleochara curtula* sowie einiger anderen *Aleochara*-Arten, will ich hier meine Untersuchungen über dieses Thema vorlegen. Ich benutze dabei auch die Gelegenheit einige Beobachtungen über die Biologie der Imagines derselben vorzulegen.

Mein Studium der *Aleochara*-Metamorphose geht in die Jahre 1914—1915 zurück. Schon 1914 habe ich Versuche gemacht um die Geheimnisse der Metamorphose dieser Käfer zu entschleiern, und im Jahre 1915 ist es mir mit *Aleochara curtula* schon gelungen. In meiner Schrift über die Analausrüstungen gewisser Käferlarven² habe ich meine diesbezüglichen Befunde bei dieser Form 1918 vorläufig erwähnt und gewisse Bauverhältnisse der *Aleochara curtula*-Larve schon vorgelegt. Seitdem habe ich aber mehrmals weitere Beobachtungen gemacht. Vergleichshalber habe ich später auch gewisse andere nahe stehende Aleochariden aus den Subgenera *Baryodma*, *Polychara* und *Coprochara* in meine Untersuchungen eingezogen um ihre Entwicklung mit der von *Aleochara curtula* vergleichen zu können.

Interessant ist dieser Vergleich besonders dadurch geworden, dass es sich dabei herausgestellt hat, dass die *Aleochara*-Metamorphose drei verschiedene Larvenstadien aufweist. Bei *Aleochara curtula* habe ich dies zuerst gefunden und später dasselbe bei *Baryodma invicata* konstatieren können. Ausser den zwei schon früher bekannten Stadien, dem Triungulinus-ähnlichen und dem letzten »eruciformen« Stadium, kommt nämlich ein sehr wohl begrenztes Zwischenstadium vor. Dieses Zwischenstadium ist das eigentlich parasitische Stadium, das am weitesten morphologisch reduziert ist, während die beiden anderen Stadien bei den genannten Formen höher organisiert und für ein teilweise freies Leben ausgerüstet sind.

Scheinbar zeigt somit die Metamorphose dieser Arten grosse Abweichungen von den bei *Coprochara* und *Polystoma* bekannten Verhältnissen. Ein näheres Studium der Entwicklungsstadien der *Coprochara bilineata* hat aber bald danach entschleiert, dass diese Form in der Tat auch drei verschiedene Larvenstadien hat, und dass somit die Metamorphose der parasitischen Aleochariden aller

¹ SILVESTRI, F. Contribuzione alla conoscenza della metamorfosi e dei costumi della *Lebia scapularis* FOURCR etc. Redia Vol. II fasc. I. 1904, Firenze 1905, p. 68.

² KEMNER, N. A. Vergleichende Studien über das Analsegment und das Pygopodium einiger Koleopterenlarven. Uppsala 1918.

Wahrscheinlichkeit nach stets 3 verschiedene Larvenstadien aufweist. Der Unterschied ist nur, dass die Larve im letzten, dritten Stadium ihrer Entwicklung bei einer Gruppe, die *Aleochara* s. str., *Baryodma*, *Polychara* und wohl auch *Maseochara* umfasst, schliesslich frei ausserhalb des parasitierten Fliegenpupariums lebt, bei einer anderen Gruppe, die vorläufig *Coprochara* und *Polystoma* umfasst, dagegen in dem in Besitz genommenen Puparium bleibt, um eben dort in das Puppenstadium überzugehen.

Durch das Vorhandensein von drei verschiedenen Larvenstadien unterscheidet sich die *Aleochara*-Metamorphose von der oben erwähnten Metamorphose der *Lebia scapularis*, nähert sich aber gewissermassen der Meloidenmetamorphose, worauf ich später zurückkommen werde.

I. *Aleochara curtula* GOEZE.

Über die Biologie und Entwicklung dieser grossen und sehr verbreiteten Art ist bis jetzt fast nichts bekannt. Allgemein wird nur angegeben, dass die Imagines bei faulenden Überresten und Kadavern zu finden sind. Schon 1827 erwähnt WESTWOOD¹ zwar eine fragliche Larve dieser Art, die er an alten Knochen fand. Wie schon von anderer Seite dargelegt wurde, beruht seine Angabe jedoch auf eine Verwechslung, und ist die von ihm erwähnte und abgebildete Larve sicher keine *Aleochara*-Larve, sondern eine kleine *Silpha*-Larve.

Meine Beobachtungen über diese Staphylinide fingen, wie gesagt, schon 1914 an. An kleinen Äsern fing ich Ende Juni und Anfang Juli dieses Jahres sowie später zu derselben Zeit anderer Jahre viele von diesen Käfern, liess sie lange in kleinen Gefässen leben und konnte ihre Lebensweise beobachten. Schon die Biologie der Imagines erwies sich dabei als recht interessant.

Die kleinen Käfer scheinen einen feinen Geruch zu haben und sind bei geeignetem Wetter schon nach einigen Stunden in Anzahl bei einem ausgelegten Köder versammelt. Gewöhnlich halten sie sich nur in der Nähe desselben, nicht wie verschiedene andere Aasinsekten immer auf, in oder unter demselben auf. Ihre Nahrung ist entschieden fleischig. Frisches wie faules Fleisch haben sie in meinen Gläsern immer verzehrt, fast stets jedoch viel lieber zerquetschte Insekten, wie Stubenfliegen und Insektenlarven. An den Köderplätzen habe ich sie gelegentlich mit lebenden Fliegen-

¹ WESTWOOD, J. O. Observations upon *Siagonum quadricorne*, and the other portions of the Brachelythra. Zool. Journ., 1827, T. 3, p. 56, and "Introductions to the modern classification of insects". Vol. I, 1839, p. 166. Fig. 16: 13.

larven im Munde gesehen und halberwachsene Larven werden dann so eifrig gepackt, dass die kleine Staphylinide mit ihrer energisch sich verteidigenden Beute ein paarmal herumtummelt, ehe der Streit beendet wird. Die älteren Fliegenlarven werden nicht so oft angegriffen und sind auch vielleicht für die Kiefer der *Aleochara* zu hart und zäh.

Die Käfer bewegen sich äusserst schnell und machen bei Gefahr manchmal von ihren Flügeln Gebrauch. Besonders in der Sonne fliegen sie gern und manche *Aleochara curtula* ist mir in dieser Weise entwichen. — Für ihre Flucht wählen sie gewöhnlich eine ein wenig hervorragende Scholle, einen kleinen Stein oder etwas derartiges. Die Flügel werden unter schlängelnden Bewegungen des Körpers und unter Beihilfe der aufgebogenen Hinterleibsspitze entfaltet. Bisweilen, besonders wenn sie erregt sind, laufen die Käfer mit den Flügeln entfaltet umher, und sind dann sofort bereit davonzufiegen.

Nach einer Periode von grösster Beweglichkeit ruhen die Käfer aus und putzen sich dann gewöhnlich gründlich ab. Zuerst werden die Antennen geputzt, wobei die Vorderschiene der betreffenden Körperseite die Antenne zum Munde bringt. Dann kommt der Kopf, Prothorax und die Deckflügel an die Reihe. Diese Körperteile werden ungewöhnlich genug mit der Hinterleibsspitze abgeputzt. Der Hinterkörper wird ganz über den Vorderkörper gebogen, so dass die reich beborstete Spitze des 10. Abdominaltergites über dem Kopfe liegt. Von hinten schief nach vorne-aussen wird diese Spitze dann über diese Körperteile, besonders das Pronotum geführt, wobei die Abdominalspitze, wenn sie über den Pronotumrand hinausragt, jedesmal mit der Vorderschiene der betreffenden Körperseite gereinigt wird. Die Seiten der Deckflügel sowie die des Abdomens werden mit den Mittelschienen, die Hinterleibsspitze schliesslich mit den Hinterschienen abgeputzt.

Suchen die Käfer Ruhe für längere Zeit, wie z. B. bei schlechtem Wetter ohne Sonne, graben sie sich gern ein wenig in die Erde hinein und liegen dort, gewöhnlich S-förmig gekrümmt auf der Seite.

Das Liebesspiel.

In der Mittagssonne warmer Juni- und Juli-Tage ist das interessante Liebesspiel dieser Tiere zu beobachten. Eifrig laufen die kleinen Käfer mit hoch aufgebogenem Hinterkörper hinter einander. Der Vorderste von zwei in dieser Weise laufenden ist immer das Weibchen, der dahinterkommende stets das Männchen. Das Weibchen sucht scheinbar dem Männchen zu entlaufen, was aber selten gelingt. Mit seinem Kopfe dicht hinter der Analspitze des Weibchens läuft dieser immer eifriger nach, und das Reizmittel, dass ihn dabei aller Wahrscheinlichkeit nach antreibt ist auch für

die menschlichen Sinnesorgane leicht wahrnehmbar. Ein Liebespärchen von *Aleochara curtula* sondert nämlich einen sehr starken, moschusartigen Geruch ab, der in einem Gefäss mit einigen Käfer sofort merkbar wird. Greift man einen von den Kontrahenten zwischen seine Finger, wird man auch bemerken, dass das Geruch von gewissen Drüsen an den Hinterleibstergiten stammt. Besonders bei den Weibchen aber auch bei den Männchen wird dort eine Flüssigkeit abgegeben, die wahrscheinlich diesen Geruch verursacht. Die Haut der Finger wird von dieser Flüssigkeit gebräunt, und die dunklere Farbe der gebräunten Punkte lässt sich nicht einmal mit Seife sofort wegwaschen. Drückt man ein frisch getötetes Weibchen zwischen Fliesspapier, sieht man auch bald von wo die Flüssigkeit stammt. Die Rückenseite des Abdomens liefert zahlreiche dunkle Flecke, die Bauchseite fast keine. Es dürften kleine Hautdrüsen an den Abdominaltergiten sein, die die Flüssigkeit abgeben. An Schnittserien sind jedoch keine grösseren Drüsen in dieser Körperregion zu bemerken und Analdrüsen fehlen auch.¹

Von diesem Moschusgeruch stark erregt läuft das Männchen dem Weibchen immer eifriger nach. Mit hoch über den Kopf aufgebogener Abdominalspitze läuft er zuletzt mit seinem Vorderkörper in gleicher Höhe mit dem mässig aufgebogenen Hinterleib des Weibchens, und dann beginnt das eigentliche Packen. Mit seiner ausgestülpten Analspitze mit weit auseinandergespreizten Aedeagusparameren sucht es — in Laufe — das Weibchen zu greifen. Es greift mit seiner sogar vor dem Kopfe herausgestreckten Analspitze die Hinterkörperseite des Weibchens, gleitet ihr entlang bis zur Analspitze und versucht sich dort festzuhalten. Das Weibchen verteidigt sich anfangs energisch, und durch heftiges Heben und Biegen des Abdomens macht sie sich mehrmals wieder frei. Die Liebesjagd geht aber dann nur weiter, bis endlich das Ziel erreicht wird. Es gelingt dem Männchen schliesslich auf einmal die Hinterleibsspitze des Weibchens zu greifen und die Kopula beginnt. Immer läuft aber das Pärchen weiter, nunmehr als ein eigentümliches Liebestandem, wie es die Photographie Fig. 1 der Tafel 1 recht gut wiedergibt. Das Männchen läuft in dieser Weise

¹ Die Abgabe von duftenden Sekreten von dem Hinterleib der Staphyliniden scheint recht verbreitet zu sein, und seit langem sind die grossen ausstülpbaren Analdrüsen gewisser von den grösseren Staphyliniden bekannt z. B. die des *Ocytus olens*, die riechende Stoffe abgeben. Weniger bekannt scheint dagegen zu sein, dass diese dorsalen Analdrüsen bei gewissen anderen Arten für die menschliche Nase sehr angenehm riechende Stoffe abgeben. Bei *Schizochilus murinus* L. liefern die Analdrüsen z. B. ein wie Fruchttäther recht stark und angenehm riechendes Sekret. Die Anwesenheit von derartigen Analdrüsen scheint zu der Subfamilie *Staphylininae* begrenzt zu sein. Bei den anderen Subfamilien der Staphyliniden ist die Absonderung von Duftstoffen in anderer Weise geordnet, wie nun hier die Moschusdrüsen der *Aleochara*.

mit seinem Vorderkörper unter dem Hinterkörper des Weibchens. Manchmal wird aber die Schnelligkeit zu gross oder es wird von seinen Gefühlen überwältigt, so dass es passiv von dem Weibchen mitgeschleppt wird. Wegen seiner Lage liegt es dann immer auf dem Rücken.

Nach kurzer Zeit ist der Akt beendet, und die Kontrahenten verlassen einander. In meinen Zuchtgläsern geschah es des öfteren schon nach 10—20 Sekunden, im Freien ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Kopula länger dauert.

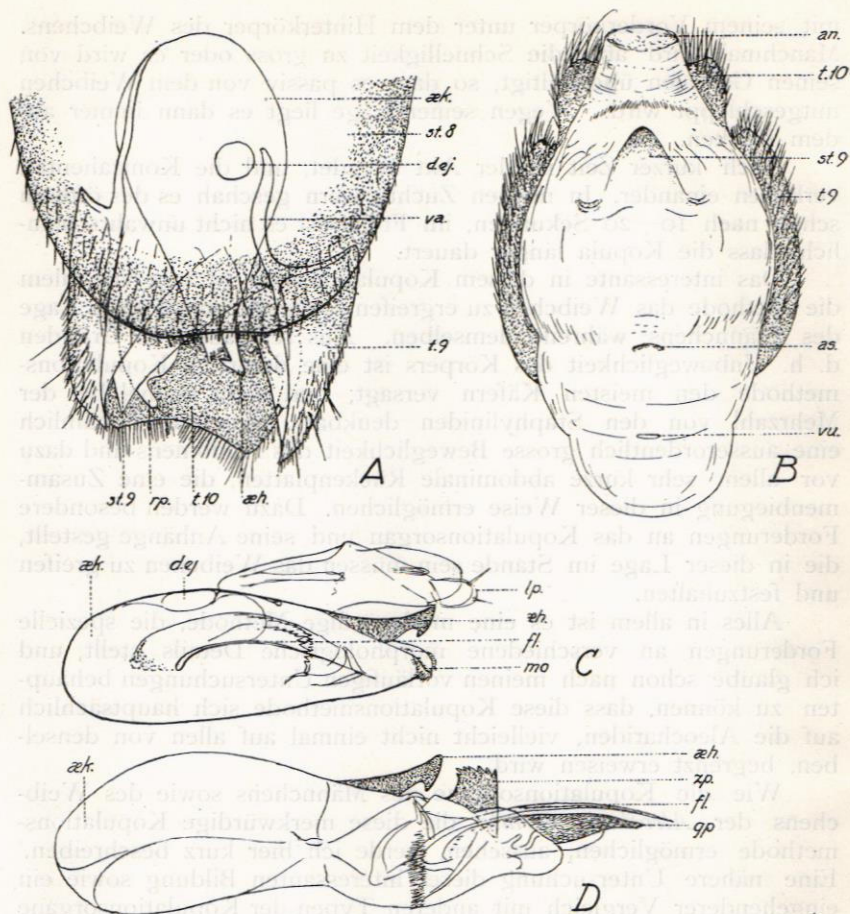
Das interessante in diesem Kopulationsakte ist nun vor allem die Methode das Weibchen zu ergreifen sowie die umgekehrte Lage des Männchens während demselben. Aus rein äusseren Gründen d. h. Unbeweglichkeit des Körpers ist eine derartige Kopulationsmethode den meisten Käfern versagt, und nicht einmal bei der Mehrzahl von den Staphyliniden denkbar. Sie fordert nämlich eine ausserordentlich grosse Beweglichkeit des Abdomens und dazu vor allem sehr kurze abdominale Rückenplatten, die eine Zusammenbiegung in dieser Weise ermöglichen. Dazu werden besondere Forderungen an das Kopulationsorgan und seine Anhänge gestellt, die in dieser Lage im Stande sein müssen das Weibchen zu greifen und festzuhalten.

Alles in allem ist es eine merkwürdige Methode, die spezielle Forderungen an verschiedene morphologische Details stellt, und ich glaube schon nach meinen vorläufigen Untersuchungen behaupten zu können, dass diese Kopulationsmethode sich hauptsächlich auf die Aleochariden, vielleicht nicht einmal auf allen von denselben, begrenzt erweisen wird.

Wie die Kopulationsorgane des Männchens sowie des Weibchens der *Aleochara curtula*, die diese merkwürdige Kopulationsmethode ermöglichen, aussehen, werde ich hier kurz beschreiben.¹ Eine nähere Untersuchung dieser interessanten Bildung sowie ein eingehenderer Vergleich mit anderen Typen der Kopulationsorgane anderer Staphyliniden soll bei einer anderen Gelegenheit gemacht werden.

Der Aedeagus (oder Penis) dieses Käfers besteht aus einer recht grossen, eiförmigen, kapselartigen Bildung, die die verschiedenen ausstülpbaren Anhänge der eigentlichen Mündungsstelle des Ductus ejaculatorius enthält. In der Ruhe liegt diese Aedeaguskapsel (vgl. Fig. 1 *ack*) im 8. Abdominalsegmente eingezogen.

¹ Gewissermassen ist das männliche Organ dieses Käfers schon durch die Untersuchungen WEBERS bekannt. Die Eigentümlichkeiten desselben werden aber erst dann verständlich, wenn man die ungewöhnliche Form der Kopula dieser Tiere beobachtet hat, was WEBER wie er selber sagt, leider nicht hatte. Vgl. WEBER, L. Beitrag zum Bau der Kopulationsorgane der männlichen Staphyliniden. Festschrift des Vereins für Naturkunde zu Cassel. 1911, p. 284.



KEMNER delin.

Fig. 1. Kopulationsorgane von *Aleochara curtula* GOEZE.

A. Die Hinterleibsspitze des Männchens von unten. *st. 8* 8. Abd. Sternit; *st. 9* 9. Abd. Sternit; *t. 9* 9. Abd. Tergit; *t. 10* 10. Abd. Tergit; *æk* der Aedeaguskapsel; *d. ej.* Eintrittsstelle des Duct. ejaculatorius; *va* ventraler Anhang des 9. Tergites, an welchem Aedeagusmuskeln inserieren, (der rechte Anhang ist grösser); *rp* Spitze der rechten Paramere; *æh* der dorsal gerichtete Aedeagushaken.

B. Ausgestülptes Analfeld des Weibchens von hinten. *an* Anus; *t. 10* 10. Abd. Tergit; *st. 9* 9. Sternit; *t. 9* 9. Tergit; *as* Afterschwiele; *vu* Geschlechtsöffnung.

C. Der Aedeagus des Männchens im eingestülpten Stadium mit der Ventralseite nach oben. Die rechte Paramere fortgelassen. *æk* Aedeaguskapsel; *d. ej.* Eintrittsstelle des Duct. ejaculatorius; *lp* linke Paramere; *æh* der Aedeagushaken; *fl* Flagellum; *mo* Einstülpöffnung des Internalsackes (median orifice).

Nat. Länge des Präparates bis zur Spitze des Aedeagushakens 1,48 mm.

D. Der Aedeagus des Männchens im ausgestülpten Stadium. Die Parameren fortgelassen. Die Ventralseite nach oben. *æh* der Aedeagushaken; *zp* Zahnplatte; *fl* Flagellum; *gp* glans penis.

Nat. Länge des Präparates ohne Flagellum 2,17 mm.

Nur mit seiner Spitze ragt er bisweilen hinter dem schief gestellten 9. Sternite heraus und ist dann in der Spalte zwischen diesem schiefen 9. Sternite und der linken Tergithälfte desselben Segmentes zu sehen (vgl. Textfig. 1).

Wie gewöhnlich ist er mit ein paar ventral gelegenen Parameren versehen, die hier gross und breit sind und an der Spitze mit je einem tasterähnlichen, eingliedrigen Anhang versehen sind. Der Aedeagus selbst ist besonders dadurch merklich, dass seine *lamina inferior* mit einem sehr starken dorsal gerichteten Haken versehen ist, der in der Ruhe über der an ihrem Rande kurz behaarten Einstülpöffnung (median orifice, SHARP et MUIR) des Internalsackes liegt. (Vgl. Textfig. 1 C).

Während der Liebesjagd wird der Aedeagus aus der Analspitze halb ausgeschoben und mit den Parameren weit auseinander gespreizt greift das Männchen, wie oben geschildert, das Weibchen an. Das Abdomen des Männchens wird wie gesagt über den Kopf gebogen, so dass die Ventralseite nach oben liegt. Die Parameren, die anatomisch auf der Ventralseite des Aedeagus befestigt sind, liegen dabei somit zuoberst und darunter ragt der grosse Haken vor, der in dieser umgekehrten Lage ventral gerichtet ist.

Den Zweck dieser Lage finden wir bei dem Weibchen. Die Hinterleibsspitze desselben ist im ausgestülpten Stadium gross und fleischig. Wie aus der Fig 1 B hervorgeht, liegt dorsal unter dem 10. Tergite der Anus. Unter dem Anus folgt eine dreieckige, mit ihrer Spitze dorsal gerichtete, ein wenig herausragende Chitinplatte, die ich für einen Rest eines 9. Sternites halte. Unter diesen folgt ein grosser fleischiger Zapfen, der die ventrale Ende des Analfeldes bildet. An diesem liegt als eine kleine quergestellte Spalte die Geschlechtsöffnung. Oberhalb derselben, zwischen der Spitze des Geschlechtszapfens und dem 9. Sternite, ist eine kleine, chitinierte Schwiele zu beobachten, die wie ich glaube, eine grosse Rolle bei der Kopula dieser Tiere spielt. An dieser Schwiele greift, soweit ich habe finden können, der grosse Aedeagushaken ein, und wegen des festen Griffes, den der Haken an dieser Schwiele bekommt, wird es erklärlich, dass das Weibchen bisweilen das Männchen hinter sich mitschleppen kann. Hat das Männchen einmal seinen Aedeagushaken an die Schwiele des weiblichen Analfeldes plaziert, wird dies eine Verbindung, die sehr stark ist. Nur wenn der Haken gehoben wird, kann das Weibchen sich befreien. Bei der Errektion des Aedeagus, die unmittelbar nach der Befestigung des Hakens folgt, ist aber dafür gesorgt, dass dies nicht ermöglicht wird. Bei der Ausstülpung des Internalsackes mit der Eichel und dem Flagellum des Penis werden nämlich gleichzeitig zwei mit kräftigen Sägezähnen versehene

Chitinplatten (Fig. 1 zp.) ausgestülpt, die unter die Schwiele greifen und dadurch so plaziert sind, dass sie ein vorzeitiges Heben des Hakens unmöglich machen. (Vgl. Textfig. 1 D).

Das eigentümliche Liebestandem der *Aleochara* hat somit seine anatomische Unterlage. Der ganze Hinterleibsbau sowie besonders die Konstruktion des Aedeagus und der weiblichen Hinterleibsspitze ist dafür angepasst.

Wie gesagt findet die Kopula in starkem Sonnenschein statt und der Zeitpunkt des Jahres für dieselbe ist in Schweden Ende Juni bis Anfang August. In diesem letzten Monat ist es mir nicht gelungen eine Kopula zu beobachten. Zwar laufen die Käfer, wenn die Sonne scheint, einander bisweilen nach. Eine Kopula habe ich jedoch nicht gesehen, und auch keine Eier bekommen.

Bald nach der Kopula legen nämlich die Weibchen ihre Eier ab. Die Eiablage geschieht verborgen und immer ist es mir misslungen die Eier im Freien zu finden. Die Eier sind aber recht klein, nur 0,52—0,57 mm lang, 0,36—0,41 mm breit und darum schwer zu finden. Sie sind von ovaler Form, ohne auffallende Oberflächenskulptur. Die Anzahl Eier, die von einem Weibchen abgelegt wird, ist aller Wahrscheinlichkeit nach nicht gross. Drei Weibchen, die Anfang Juli untersucht wurden, enthielten resp. 45, 47 und 38 Eier.

Die Inkubationszeit der Eier ist nicht lang. Von einigen *Aleochara curtula*-Pärchen, die $\frac{2}{7}$ 1925 isoliert wurden, erhielt ich schon 7. Juli, somit schon nach 4 Tagen, Larven. Bisweilen dauert es jedoch länger.

Die aus den Eiern schlüpfenden Larven sind sehr klein, nur etwa 1,66—1,84 mm lang, sehr beweglich und in der Tat triungulinusähnlich. In Zuchtgefässen bekommt man nun recht leicht dieses erste Larvenstadium. Die kleinen Larven sind aber recht selten auf die Oberfläche der Erde zu sehen, wenn sie auch hie und da dort herumlaufen. Viel lieber halten sie sich tiefer in der Erde auf, und mehrerer Centimeter tief kann man sie finden. Sie sind ja auch nicht wie die meisten Meloiden-Triungulinen darauf eingestellt, sich an fliegende Tiere zu haften, sondern gehen in die Erde um Fliegenpuparien aufzusuchen. Bei diesem Suchen machen sie von ihren relativ grossen Augen Gebrauch. Diese scheinen mir bei dieser Art, im Gegensatz zu dem was WADSWORTH für die *Coprochara bilineata*-Larve behauptet, recht gut entwickelt zu sein, und sind an den nicht ganz neuausgeschlüpfen Larven sofort als schwarze Punkte zu bemerken.

Hat die kleine Larve ein Fliegenpuparium gefunden nagt sie baldmöglichst ein kleines Loch an der einen Seite desselben und gibt sich in dasselbe hinein. Wahrscheinlich ziehen die Larven dabei recht neue Puparien vor, weil sie wohl leichter durch ihre

weichere Haut dringen. Versuche mit älteren Puparien sind mir recht oft misslungen, wahrscheinlich weil diese für die kleinen Larven zu hart gewesen sind.

An den Äsern und in Verwesung begriffenen Überresten, wo *Aleochara curtula* sich hält, sind Puparien verschiedener Dipteren immer vorhanden. Recht wahrscheinlich zieht aber diese Art die grösseren von denselben vor. Am gewöhnlichsten habe ich sie in den Puparien der *Lucilia caesar* gefunden, gelegentlich aber auch in anderen Puparien. In ein paar Fällen ist es mir auch gelungen Puparien von der relativ kleinen *Pegomyia hyoscyami* Pz. mit Larven von *Aleochara curtula* zu infizieren. Diese kleinen Puppen können aber den heranwachsenden *Aleochara*-Larven nicht Nahrung genug bieten, und die daraus kommenden Larven haben sich des öfteren als nicht entwicklungsfähig erwiesen. Wenn einmal in dem Puparium eingeschlossen, ist nämlich die kleine Staphylinidenlarve auf die darin vorkommende Beute angewiesen und kann sich nichts mehr verschaffen. Zwar besteht für die Larve die Möglichkeit wieder heraus zu kriechen, und tatsächlich habe ich einmal gesehen, wie eine Larve, die ich in einem kleinen Röhrchen mit einem Fliegen-puparium eingeschlossen hatte, als sie sich einmal in dasselbe eingeknagt hatte, nach einigen Stunden wieder das Freie gesucht hatte. Später begab sie sich aber noch einmal hinein und blieb dann darin.

Durch diese Abhängigkeit von der Grösse der vorhandenen Dipterenpuparien erklären sich leicht die auffallenden Schwankungen in der Grösse (5,5—8 mm nach GANGLBAUER) die gerade bei *Aleochara curtula* häufig vorkommen. Die grossen Exemplare haben als Larven in Puparien von den grossen *Sarcophaga*-Arten oder anderen grösseren Fliegen gelebt, die kleineren Exemplare dagegen in kleineren Puparien.

Wenn die Larve in das Puparium gelangt ist, schliesst sich das Eingangsloch derselben gewöhnlich recht schnell zu, sei es dadurch, dass die Wand des Pupariums bei jungen Stücken noch nicht ganz steif geworden ist und darum die Möglichkeit hat sich selber zu schliessen, sei es dadurch, dass das Eingangsloch der Larve durch einen Propfen geronnener Flüssigkeit geschlossen wird. An geöffneten Puparien ist gewöhnlich eine kleine Narbe zu sehen, welche die Lage der Eintrittöffnung der *Aleochara*-Larve recht deutlich angibt.

Im Puparium fängt die kleine Larve fast sofort mit ihrem Parasitismus an. Manchmal muss sie sich aber erst verteidigen. Es geschieht nämlich nicht so selten, dass zwei oder mehrere von den kleinen Larven in dasselbe Puparium eindringen. Einmal habe ich sogar — Juli 1922 — 4 *Aleochara*-Larven in einem *Lucilia caesar*-Puparium gefunden. Nur eine kann aber ihre Entwicklung

dort durchmachen und die übrigen sterben früher oder später ab, sei es weil sie totgebissen werden oder aus anderen Gründen. Bisweilen muss die kleine *Aleochara*-Larve auch einen anderen Streit aufnehmen. Eine grosse Anzahl von den Puparien ist nämlich recht oft schon von Braconiden-Larven besetzt. Gewisse Braconiden stellen sich wie die Aleochariden sofort bei den Äsern ein, und weil sie schon die Fliegenlarven mit ihren Eiern belegen, findet die kleine *Aleochara*-Larve oft das gewählte Puparium schon von einer grösseren oder kleineren Braconidenlarve in Besitz genommen. Gewöhnlich unterliegt die *Aleochara*-Larve im Kampfe gegen diese Larve und neben der grossen Braconidenlarve, oder später neben einer Braconidenpuppe habe ich bisweilen den braunen Kopf einer kleinen *Aleochara*-Larve gefunden.

Ist es nun aber der kleinen Larve gelungen allein in ein geeignetes Puparium zu kommen, oder hat sie ihre Konkurrenten schon besiegt, beginnt sie ihr parasitisches Leben. Mit ihren langen, spitzen Mandibeln reisst sie eine Wunde in die Fliegenpuppe auf und verzehrt ihre ausfliessenden Säfte. Die Lage der Larve ist dann gewöhnlich der Fliegenpuppe entlang und der Angriffspunkt wird, soweit ich habe finden können, in der Kopf- oder Brustregion der Puppe, gewöhnlich dorsal, gewählt.

Durch die reiche Nahrung und die ungestörte Ruhe in dieser Lage schwillt die Larve bald an, und schon nach einigen Tagen findet man ein scheinbar neues Stadium der Larve in dem Puparium (Tafel 7, Fig. 2). Sie ist bis etwa 3,80 mm lang und 0,70 mm breit. Die morphologischen Elemente dieser Larve sind aber dieselben, wie die der ersten Larve, und alle stärker chitinierten Teile haben sogar dieselben Masse wie die der in das Puparium eingedrungenen Larve, und trotz ihres sehr ungleichen Aussehens ist sie somit immer dieselbe, nur stark geschwollen.

Um sich an ihrer Beute in der gewünschten Lage festhalten zu können und eine Stütze beim Angreifen der Fliegenpuppe zu haben, ist die Larve in diesem Stadium mit einer merkwürdigen Festhaltungseinrichtung versehen. An der Bauchseite des Mesothorax, zwischen den Coxen der Mittelbeine, ist ein schwach ovales, längsgestelltes Feldchen zu bemerken, das von einem ein wenig mehr chitinierten Rande umschlossen ist, während die Haut in der Mitte derselben dünner vorfällt. Zweifelsohne ist die Aufgabe dieses Feldchens in irgend einer Weise als ein Saugnapf zu wirken und bei dem Festhalten der Larve behilflich zu sein.

Bei der neuausgeschlüpften Larve ist das Feldchen undeutlich, wenn auch vorhanden, und scheint erst bei der Ausdehnung der Körperhaut deutlich zum Vorschein zu kommen.

Es kommt bei allen hier beschriebenen Larven in diesem Stadium (I b) vor, nicht am wenigsten bei der *Coprochara bilineata*.

Larve, wo es gerundet, sehr deutlich ist (vgl. Tafel 10, Fig. 9). Bei den Larven im 2. oder 3. Stadium fehlt es dagegen.

Bald ist die erste Larve erwachsen und durch eine Häutung tritt sie dann in ihr wirkliches zweites Stadium ein. Sie erweist sich in diesem als ein echter Parasit mit stark reduzierten Körperanhängen. Der Kopf ist wenig chitiniert und ihre Teile sind meistens fleischig, ohne hervortretende Gliederung. Die Kiefer sind relativ kürzer geworden aber gleichzeitig spitziger. Der Körper ist weich und fleischig, fast ganz ohne chitinierte Platten, und fast borstenlos. Die vorletzten Abdominalsegmente werden zuletzt dorsal ein wenig sackförmig erweitert, und das 9. und 10. Segment dadurch ventral verschoben. In diesem Stadium liegt die Larve immer der Puppe entlang, was nunmehr wegen ihrer Grösse fast notwendig ist. Die Länge der Larve ist nun nicht weniger als ca 5,60 mm, ihre Breite ca 1,15 mm.

Eine neue Häutung bringt die Larve in ein drittes Stadium. In diesem nimmt sie wieder ein mehr normales Aussehen einer Staphylinidenlarve an. Der Kopf ist wieder stärker chitiniert, mit Haaren und Augen versehen, und der Körper weist wieder chitinierte Platten sowie eine normale Form auf. Warum die Larve diese Ausstattung wieder bekommen hat, wird auch bald verständlich. Die Fliegenpuppe ist nunmehr bald verzehrt. Schon im zweiten Stadium hat die Larve recht viel davon verbraucht, im dritten wird es bald damit aus. Die Larve ist in diesem Stadium viel mehr beweglich, kehrt im Puparium bald um und verzehrt das Abdomen der Fliegenpuppe, das bis dahin oft weniger angegriffen wurde. Die Larve nimmt dabei gewaltig an Grösse zu, wird oft gegen 10 mm lang und ca 2 mm breit. Schliesslich ist die Fliegenpuppe ganz verzehrt und das Puparium entleert, und die Larve beendet dann dadurch ihr parasitisches Leben, dass sie das Puparium verlässt. Durch ein grosses Loch auf der einen Seite desselben geht sie ins Freie (vgl. Photo Tafel 6, Fig. 3). Das freie Leben in diesem Stadium währt aber nicht lang. Die erwachsene Larve sucht sofort eine Unterkunft in der Erde um ihre Puppenkammer einzurichten. Sie gräbt sich eine kleine Höhle aus, und spinnt dort mit feinen Spinnfäden aus ihrem After einen feinen Kokon, in welchem bald die hellweisse Puppe zu finden ist.

Die *Aleochara curtula*-Larve schliesst somit ihre Entwicklung mit einem Puppenstadium in der Erde, wie die meisten anderen Staphyliniden es auch machen, und weicht dadurch von den Repräsentanten des Subgenus *Coprochara* ab, die das für ihre Entwicklung gewählte Fliegenpuparium erst als Imago verlassen. Wie die Entwicklungsstadien dieser beiden Subgenera dadurch ungleich geworden sind werden wir hier erfahren.

Die ganze Entwicklung der *Aleochara curtula* beträgt in Schwe-

den etwa 6 Wochen. Von Weibchen, die Ende Juni isoliert worden sind, habe ich medio August neue Imagines bekommen. Gewöhnlich kommt nur eine Generation pro Jahr vor. Im August ist es, wie hervorgehoben, meistens fast unmöglich Eier und kleine Larven zu bekommen. Gewisse Jahre wie 1915 und 1917 ist es mir gelungen. Ob es von Weibchen einer zweiten Generation gewesen ist, oder ob sie von überwinterten Weibchen stammten, die entweder verzögert gewesen sind oder zum zweiten Mal in demselben Jahre Eier ablegten, muss ich vorläufig dahin gestellt lassen. *Aleochara curtula* überwintert als Imago.

Beschreibung der Entwicklungsstadien der *Aleochara curtula*.

Larva I.

(Tafel 7, Fig. 1—9.)

Die aus dem Eie entschlüpfte Larve der *Aleochara curtula* ist, wie hervorgehoben, klein, nur etwa 1,70 mm lang. Die Farbe des Körpers ist hell gelbbraun. Der Kopf und das 9. Abdominalsegment ist stärker chitinisiert, dunkler.

Der Kopf (Tafel 7, Fig. 3 u. 4) ist deutlich länger als breit, mit parallelen, geraden Seiten. Das Hinterende des Kopfes ist breit abgerundet, die Sagittalnaht ein wenig vertieft, so dass hinten zwei Rundungen entstehen. Die Frontalplatte ist deutlich begrenzt, etwa so lang wie die Hälfte des Kraniums, hinten stumpf zugespitzt. Vorne geht sie in das dreieckige Labrum über, das eine rhomboide Chitinisierung aufweist. Es trägt 10 Borsten (Tafel 7, Fig. 8). Über die Borsten der Kopfoberseite, der Frontalplatte u. s. v. vergleiche Fig. 1 der Tafel 7. In den Vorderecken der Kranienhälften liegen die Ozellen, jederseits eine recht grosse, ovale, schief gestellt. Vor den Ozellen am Vorderrand des Kraniums sind die Antennen eingegliedert. Sie sind 3-gliedrig mit einem zylindrischen 1. Gliede, das etwa so lang wie breit ist. Das 2. Glied ist $1\frac{1}{2}$ mal so lang als das 1. Glied, in der Mitte recht stark verdickt, vorne schmaler als hinten. An seinem Innerrande trägt es einen gerundet konischen Sinneskegel. Es trägt weiter an der Oberseite eine grosse Borste, am Innerrand eine, und an der Unterseite eine grosse und zwei kleinere Borsten. Das Endglied ist etwa so lang als das 1. Glied, $\frac{1}{3}$ von seiner Spitze am breitesten. An dieser Stelle trägt es drei lange und eine kleinere Borsten, an der Spitze drei kleinere Dornen. Das 3. Glied ist auffallend dunkel gefärbt, fast die dunkelste Partie der ganzen Larve.

An der Unterseite des Kopfes berühren die Kranienhälften einander in einer Gularnaht, die kürzer sowohl als die vor ihr

liegende, grosse Ausschnidung für die Maxillen, wie als das hinter ihr liegende, ventral verschobene Hinterhauptloch ist. Über die Borstenverteilung an der Unterseite des Kopfes vergleiche Tafel 7, Fig. 4.

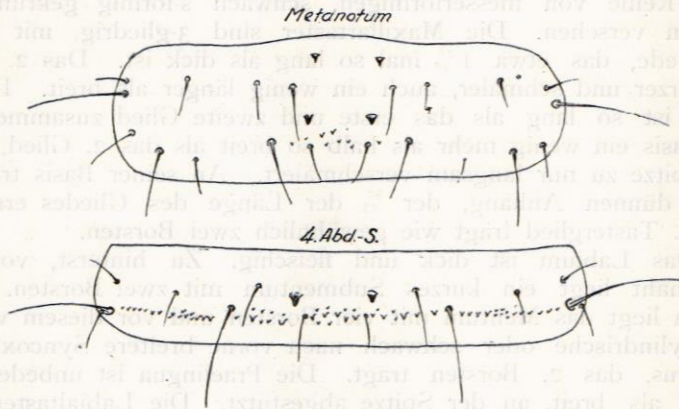
Von den Mundteilen sind die Mandibeln (Tafel 7, Fig. 9) gross und dick, an der Spitze mit zwei grossen Zähnen versehen, von denen der innere und zu oberst gelegene der längere ist. Der Innerrand jedes Oberkiefers ist in seiner äusseren Hälfte mit einem sägezähnigen Saume versehen. Die Maxillen haben nur eine dicke und breite Kaulade, die aussen schief abgestutzt ist, innen dagegen bis zu der stumpfen Spitze bogig verläuft. Der Innenrand ist mit einer Reihe von messerförmigen, schwach s-förmig gekrümmten Borsten versehen. Die Maxillartaster sind 3-gliedrig, mit einem 1. Gliede, das etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang als dick ist. Das 2. Glied ist kürzer und schmaler, auch ein wenig länger als breit. Das 3. Glied ist so lang als das erste und zweite Glied zusammen, an der Basis ein wenig mehr als halb so breit als das 2. Glied, nach der Spitze zu nur langsam verschmälert. An seiner Basis trägt es einen dünnen Anhang, der $\frac{2}{3}$ der Länge des Gliedes erreicht. Das 2. Tasterglied trägt wie gewöhnlich zwei Borsten.

Das Labium ist dick und fleischig. Zu hinterst, vor der Gedarnaht liegt ein kurzes Submentum mit zwei Borsten. Vor diesem liegt das Mentum mit vier Borsten und vor diesem wieder das zylindrische oder schwach nach vorne breitere Syncoxit des Labiums, das 2. Borsten trägt. Die Praelingua ist unbedeutend länger als breit, an der Spitze abgestutzt. Die Labialtaster sind 2-gliedrig mit kurzem 1. Gliede und einem deutlich längeren, aber schmäleren Endglied.

Der Körper ist klein und dünn. Das grösste Segment ist Prothorax, der viel länger und ein wenig breiter ist als Meso- und Metathorax. Die 7 ersten Abdominalsegmente sind etwa gleichbreit, stark quer, etwa 4 mal breiter als lang. Das 8. Abdominalsegment ist länger und schmaler, nur doppelt breiter als lang. Das 9. Segment (Tafel 7, Fig. 5) ist von oben gesehen fast quadratisch, an seinem Hinterrand mit zwei dünnen, fast gleichbreiten Cercoiden versehen, die etwa $\frac{1}{3}$ kürzer als die Breite des 9. Abdominalsegmentes sind. An ihrer Spitze tragen diese 2 ungleich lange und dicke Borsten, von denen die kürzere und dünnere oberhalb der längeren steht. Das 10. Abdominalsegment ist konisch, an seiner Spitze mit einem ausstülpbaren Pygopodium versehen, das Chitinausrüstungen nicht aufweist. Das 10. Abdominalsegment trägt oben an der Spitze vier kleine Borsten, unten in der Mitte ebenfalls 4. Über die Verteilung der Borsten an den Körpersegmenten vergleiche Taf. 7, Fig. 1.

Ausser den Borsten kommen sowohl auf den Tergiten wie auf

den Sterniten recht starke Chitinkörner vor. Am Metanotum stehen in der Mitte 4 starke derartige in ein Viereck geordnet, und hinter diesen einige kleinere (vgl. Textfig. 2). Am ersten Abdominaltergite findet sich auch dieses Viereck von 4 Körnern, wovon die zwei vorderen jedoch kleiner geworden sind. Dagegen sind die hinter dem Viereck stehenden Körner zahlreicher geworden und bilden im hintersten Drittel der Platte eine Querreihe. An den dahinter folgenden Tergiten ist das Viereck verschwunden. Von Körnern kommt eine starke Querreihe im hintersten Drittel vor und vor dieser zwei grosse Körner (vgl. Textfig. 2). An den hinteren Abdominalsegmenten werden die Körner allmählich klei-



KEMNER delin.

Fig. 2. Metanotum und das Tergit des 4. Abdominalsegmentes der ersten Larve der *Aleochara curtula* GOEZE mit den charakteristischen Chitinkörnern. 120 X.

ner, sind am 7. Tergite sehr klein und am 8. verschwunden. An den Sterniten sind die Körner sehr flach gerundet, fast gerade, ohne Spitze. Sie stehen in einer einfachen Querreihe im hintersten Teile des 1.—7. Sternites. Am stärksten sind sie am 3.—5. Sternite ausgebildet.

Die Beine sind kräftig mit reicher und starker Borstenausrüstung (Taf. 7, Fig. 7). Trochanter und Femur sind lang, Tibiotarsus kürzer, von derselben Länge wie etwa der Trochanter. Die Klaue ist etwa so lang als der Innerrand des Tibiotarsus, dünn, schwach gebogen. In ihrem basalen Drittel trägt sie zwei Dornen, die ein wenig kürzer als die halbe Länge der ganzen Klaue sind.

Masse: Länge der Larve 1,69—1,91 mm; Breite der Larve 0,32—0,35 mm. Breite des Kopfes 0,25—0,26 mm; Breite des 9. Abd. Segmentes 0,12—0,13 mm; Länge einer Cercoide 0,072—0,081 mm; Länge des Tibiotarsus des Mittelbeines 0,11—0,12 mm; der Klaue derselben 0,081 mm.