

Beiträge zur Kenntnis der Hymenopteren III.

Von Dr. E. Enslin, Fürth i. B.

(Mit 4 Textabbildungen.)

5. Nestbau von *Anthidium lituratum* Panz.

Anthidium lituratum Panz. ist eine mediterrane Biene, deren Verbreitungsgebiet jedoch auch in die wärmeren Teile von Deutschland reicht. In Norddeutschland fehlt die Art; gefunden ist sie bisher worden in Schlesien (Dittrich), Tharandt (Krieger), bei Jena, Kösen und Weissenfels im Saaletal (Friese), in Nassau (Schenk) und bei Regensburg (Herrich-Schäffer). Für Franken gibt Stöckhert (31.) an, daß Lehmann das Tier in Anzahl bei Thüngersheim gefangen habe; aber schon der erste Fundort, der für *A. lituratum* überhaupt bekannt geworden ist, gehört zu Franken; denn der Autor der Art, Panzer (26.), der der Biene den etwas merkwürdigen deutschen Namen „Die Charakter-Biene“ gibt, schreibt, daß er die Art 1800 gefangen habe. Wir wissen aber, daß Panzer im Jahre 1800 nur in der näheren und weiteren Umgebung Nürnbergs, namentlich im Hersbrucker Jura sammelte, oft gemeinsam mit dem Bayreuther Kandidaten der Theologie J. P. Flessa „amico et comite per campos et nemora Hersbruccensis nunc suavissimo“ Es ist also *A. lituratum* überhaupt zuerst aus Franken bekannt geworden. An späteren Fundorten aus Franken seien noch erwähnt Bamberg [Funk (17.)] und Eichstätt [Knörzer (23.)]. Ich selbst habe *A. lituratum* wiederholt im Maintal von Würzburg bis Gemünden an verschiedenen Stellen angetroffen. Die Imagines flogen von Anfang Juni bis Ende August, zuerst an Hieracium, später fast ausschließlich an Cirsium, seltener an Centaurea. Von anderen Autoren wird auch Sedum und Epilobium als Futterpflanze angegeben, was ich nicht beobachtete.

Über den Nestbau von *A. lituratum* erwähnt schon Pérez (27.), daß es in Brombeerstengeln niste, ebenso Fabre (7., 9.), ohne daß jedoch das Nest beschrieben wurde. Diese Angaben gingen auch in den Katalog von de Gaulle (18.) über. Ferton (13.) beschreibt kurz ein Nest von *A. peregrinum* A. Costa, einer Art, die jedenfalls nur eine sardisch-korsische Rasse von *A. lituratum* ist. Ferton erwähnt auch, daß die Biologien von *A. lituratum* und *peregrinum* einander gleich sind. Die Nester von *A. peregrinum* fand Ferton in Stengeln von Brombeeren, Wein, und besonders in den Stengeln der mediterranen Umbellifere *Ferula communis* L. Ferner hat Friese (15.) in Kürze zwei schon verlassene Nester

von *A. lituratum* beschrieben und auch (16.) abgebildet, die in den Gallen von *Cynips argentea* (= *C. quercus-tozae* Bosc.) angelegt waren. Die Biene hatte darin gewundene Gänge ausgegagt, sie mit abgeschabten Pflanzenhaaren ausgekleidet und in der einen Galle 8—9, in der anderen 5—6 Zellen angelegt. Die Zellen (gemeint sind wohl die Kokons) nennt Friese von kugeliger Gestalt. — Dafs eine Hymenopteren-Art bald in Pflanzenstengeln, bald in alten Gallen nistet, kommt öfters vor. Bekannt ist, dafs *Osmia gallarum* Spin. bald in Gallen von *Cynips quercus-tozae*, bald wieder in Rubusstengeln baut, ebenso ist die Faltenwespe *Ancistrocerus trifasciatus* F. von Verhoeff (33.) in alten Wurzelgallen, von M. Müller (25.) in alten Lipara-Gallen, von Höppner (21.) und mir (4.) dagegen in Brombeerstengeln gefunden worden. *Trypoxylon figulus*, der sonst ebenfalls oft in Brombeerstengeln (oft jedoch auch in altem Holz) nistet, wurde von Tölg und Fahringer (10.) auch in Gallen von *Cynips kollari* bauend angetroffen.

Über die genauere Nestanlage von *A. lituratum* und die Metamorphose ist bisher noch nicht berichtet worden. Ich kann dies an der Hand eines im Maintal bei Karlstadt gefundenen Nestes ergänzen, das einzige, das mir bisher zu Gesicht gekommen ist. Ich fand das Nest im September in einem abgebrochenen Zweig von *Sambucus racemosa*. Die Eingangsöffnung zu dem Nest war durch ein weisses Gewebe verschlossen, so dafs ich beim ersten Anblick glaubte, es handele sich um ein verlassenes Hymenopteren-Nest, das nachträglich von einer Spinne in Besitz genommen sei, wie man dies oft findet. Bei Eröffnung des Stengels zeigte sich jedoch, dafs das erwähnte weisse Gewebe den von der Mutterbiene hergestellten Hauptverschluss des Nestes bildete. Er bestand wie üblich aus abgeschabter Pflanzenwolle, die jedoch nicht regellos zusammengehäuft war; vielmehr hatte die Mutterbiene durch Verfilzung der Pflanzenhaare ein Gewebe gebildet und dieses ähnlich wie eine Watterolle in mehreren Lagen aufgewickelt. Der dadurch gebildete Verschlusspfropfen hat eine Länge von 1 cm und einen Durchmesser von 0,5 cm.

An dem aufgeschnittenen *Sambucus*-Stengel sieht man, dafs die Neströhre im ganzen eine Länge von 9,5 cm und einen gleichmäfsigen Durchmesser von 0,5 cm hat. Es handelt sich um einen reinen Linienbau. Das Mark des Stengels ist fast ganz ausgegagt. Hinter dem Verschlusspfropfen kommt zunächst ein leerer Zwischenraum von 3 mm Länge; der sodann folgende Teil der Neströhre ist durch einen zusammenhängenden Strang von weifser Pflanzenwolle ausgefüllt, so dafs es auf den ersten Anblick aussieht, als sei der ganze Nestinhalt verschimmelt. Das zu diesem Neststrang verwendete Material ist das gleiche wie das des Verschlusspfropfens,

was ich ausdrücklich erwähne, da *F a b r e* (9.) angibt, daß manchmal bei *Anthidium*-Arten der Hauptverschluss aus gröberer Wolle bestehe, wie die Umhüllung der Zellen. Betrachtet man den Neststrang genauer, so erkennt man, daß in regelmäßiger Folge gröfsere, etwas dunkler durchscheinende Abschnitte mit kleineren, ganz weissen Zwischenräumen abwechseln. An den ersteren Stellen scheinen nämlich die Kokons schwach durch die Wattehülle durch, während die ganz weissen Zwischenräume die Zwischenwände zwischen den einzelnen Zellen darstellen. In dem Nest waren 7 Zellen vorhanden, von denen jedoch nur 6 Kokons enthielten, während in der von unten gerechnet dritten Zelle noch der gesamte Futtevvorrat vorhanden war. Hier war also das Ei entweder zugrunde gegangen oder überhaupt nicht abgelegt worden. Das Futter bestand aus einer hellbräunlichen, dickbreiigen Pollen-Honig-Masse. Das Ende des Neststranges berührt unmittelbar das darauf folgende Mark des *Sambucus*-Stengels, ein Zwischenraum ist hier nicht vorhanden.

Eröffnet man den Zellstrang an einer Stelle, wo man den Kokon dunkel durchscheinen sieht, so fällt zunächst auf, daß die Innenseite der Wattehülle anders aussieht, als die Außenseite; letztere ist nämlich faserig und sieht aus wie Verbandwatte, die dem Kokon zugekehrte Innenseite dagegen ist von einem glänzenden Häutchen überzogen und gleicht im Aussehen geleimter Watte. Der Spinnstoff, mit dem dieses Häutchen der Innenseite hergestellt ist, wird von der Larve erzeugt. Daß nicht die Mutterbiene die Verfertigerin ist, geht daraus hervor, daß in der erwähnten dritten Zelle, die zwar sonst vollständig, ganz mit Larvenfutter erfüllt, aber ohne Larve war, der glänzende Überzug der Innenseite fehlte. Wenn daher *F r i e s e* (14.) behauptet, daß bei *Anthidium*-Arten der glänzende Überzug der Innenseite der Wattehülle von der Mutterbiene herrührt, die die Innenwand mit einem erhärtenden Schleim ausschmiert, so ist dies unrichtig. Das glänzende Häutchen der Innenwand der Zelle sieht allerdings sehr dem Häutchen ähnlich, das die Wand der Zellen von *Prosopis* und *Colletes* bildet und das bekanntlich ein Produkt der Bienenmütter ist; deshalb hat wohl *F r i e s e* angenommen, daß auch das Häutchen bei *Anthidium* von der Mutterbiene hergestellt werde. Wie wir gleich sehen werden, erfolgt die Verfertigung dieser glänzenden Haut aber von der Larve sogar erst, wenn die Exkrementierung ganz vollendet ist, und so wie bei *A. lituratum* wird es bei allen Anthidien sein.

Betrachtet man nämlich die Innenseite der eröffneten Zelle weiter, so sieht man an ihrem oberen Ende ein schalenförmiges Gebilde, das den Kot der Larve darstellt und das aus kleinen

gelblichgrauen, rundlichen Kügelchen zusammengesetzt ist, die mit noch kleineren schwärzlichen Bröckeln untermischt sind. Nach oben zu ist diese Kotschale abgeflacht, nach unten zu stark ausgehöhlt, und zwar zeigt die Mitte der Unterseite noch eine besondere stärkere Aushöhlung, die mit der gleich zu besprechenden Spitze des Kokons korrespondiert. Die Oberseite der Kotschale ist durch die Körnchen rau, die Unterseite dagegen, die gegen das obere Ende des Kokons sieht, ist von einem weissen Häutchen umkleidet, das die unmittelbare Fortsetzung des Häutchens ist, das die Innenseite der Zelle bekleidet. Da sich sonst in der Zelle nirgends Kot befindet, können wir aus diesem Befunde feststellen, daß die Larve allen Kot, den sie während oder nach der Verzehrerung des Futters entleert, nach dem oberen Ende der Zelle schafft und erst nach völliger Aufzehrung des Futters und nach Entleerung aller Exkremeute die ganze Innenseite der Zelle, deren obere Decke nun der Kot bildet, mit dem erwähnten Häutchen überzieht. Dann erst schreitet sie zur Anfertigung des Kokons.

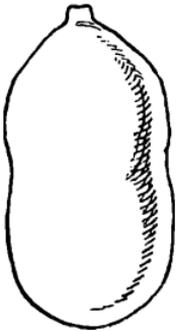


Abb. 1. Kokon von *Anthidium lituratum* Panz., vergr.

Der Kokon selbst (Abb. 1) ist elliptisch, in der Mitte meist schwach eingeschnürt, 7 mm lang und 4 mm dick. Er hat eine rotbraune Farbe, matte Außenseite und ist völlig undurchsichtig. Der Kokon ruht frei in der ihn umgebenden Wattehülle wie ein Kern in einer Nuss und ist an keiner Stelle mit der Wattehülle in Zusammenhang. Wenn daher Friese (15.) sagt: „Zu bemerken ist noch die feste Vereinigung des Kokons mit der ihn umgebenden Wolle“, so stimmt dies zum mindesten für *A. lituratum* nicht.

Zwar ist die Oberfläche des Kokons von einigen Gespinnstfäden überzogen, doch haben auch diese keinen festeren Zusammenhang mit der Wattehülle. Diese Gespinnstfäden sind am oberen Pol des Kokons reichlicher, so daß er hier wie mit einem feinen Spinnengewebe überzogen erscheint. In der Abbildung sind diese Fäden nicht gezeichnet. Zur Herstellung des Kokons ist von der Larve kein Kot verwendet, wie dies Fabre (9.) bei *A. diadema* berichtet, das seinen Kot mit in den Kokon hineinspinnt, so daß es sich also bei *A. diadema* um einen Einschlußkokon handelt, während *A. lituratum* einen Freikokon verfertigt. Schneidet man den Kokon von *A. lituratum* flach an, so sieht man, daß er sich aus zwei dicht aneinander liegenden Schichten zusammensetzt; die äußere ist matt, rotbräunlich, die innere grauweiß und glänzend. Am oberen Pol trägt der Kokon eine kleine Spitze, die noch ausführlicher zu besprechen ist. Diese Spitze

liegt der vorhin erwähnten, auf ihrer Unterseite von einem Gespinsthäutchen überzogenen Kotkappe dicht an. Zu erwähnen ist noch, daß die einzelnen Zellen des Nestes durch Zwischenräume aus Pflanzenwolle getrennt sind; die Länge eines solchen Zwischenraumes beträgt $1\frac{1}{2}$ —2 mm. Die Fasern dieser Zwischenwände sind mit der Aufsenhülle verwoben, ebenso sind die Aufsenhüllen der einzelnen Zellen miteinander verfilzt, so daß die ganze Anlage einen einheitlichen Strang von Pflanzenwolle darstellt, in dessen Innerem nur die Höhlungen der einzelnen Zellen ausgespart sind.

Die eben erwähnte Spitze am Kopfpol des Kokons ist keine Eigentümlichkeit von *A. lituratum*, sondern scheint bei allen *Anthidium*-Kokons vorzukommen. Zuerst hat Lucas (24.) diese Spitze am Kokon des in Schneckenhäusern nistenden *A. sticticum* F. beschrieben und abgebildet und seither ist dieses Gebilde bei allen bisher bekannten *Anthidium*-Kokons beobachtet worden. Wenn aber Fabre (9.) glaubt, daß solche Kokon-Spitzen außerhalb der Gattung *Anthidium* nicht vorkommen, so ist dies ein Irrtum. Wie ich schon an anderer Stelle (5.) kurz erwähnt habe, kommen ganz gleiche oder ähnliche Spitzen auch an den Kokons von *Stelis*, bei manchen *Crabro* und bei *Sapyga quinquepunctata* vor, ferner auch bei manchen *Osmia* wie *O. cornuta* und *rufa*. Alle diese Spitzen haben das Gemeinsame, daß sie nicht abgeschlossen sind, sondern an ihrem oberen Ende eine, bei manchen Arten auch mehrere Öffnungen tragen. Die nächstliegende Annahme, daß diese Öffnungen unmittelbar in das Innere des Kokons führen, ist jedoch im allgemeinen nicht zutreffend. Fabre (9.) und Ferton (13.) glauben zwar, daß das Loch in der Kokonspitze bei *Anthidium* eine Kommunikation des Inneren des Kokons mit der Aufsenwelt vermittele, und Fabre ist der Ansicht, daß die Spitze ein Luftschacht sei, um der Ruhelarve die Atmung zu erleichtern; es läßt sich aber leicht zeigen, daß eine solche Meinung in dieser Form unrichtig ist. Zunächst ist schon von vornherein nicht anzunehmen, daß die Ruhelarve für ihren minimalen Luftverbrauch besonderer Ventilationsvorrichtungen bedürfe. Wenn wir bedenken, daß viele Ruhelarven der Hymenopteren weit unter der Erdoberfläche, oft dazu noch in einem dichten zwei- bis dreifachen Kokon lange Monate eingeschlossen liegen, andere tief im Holz verborgen ruhen, wieder andere durch zementartige Zellen oder Mauern von der Aufsenwelt abgeschlossen sind, so erkennen wir, daß das Atembedürfnis der Ruhelarven der Hymenopteren offenbar überhaupt ein äußerst geringes ist, und sehen zu gleicher Zeit aber auch, daß die Bedingungen für einen Luftwechsel bei der *Anthidium*-Larve an und für sich schon günstiger sind als bei vielen anderen

Hymenopteren-Larven, so daß die Notwendigkeit einer besonderen Ventilations-Einrichtung für die Ruhelarve schwer einzusehen wäre.

Ausschlaggebend ist aber die genauere Untersuchung des Kokons selbst. Schneidet man von dem Kokon von *A. lituratum* die hintere Hälfte weg und hält die vordere Hälfte gegen das Licht, wobei man von innen her in sie hineinblickt, so erkennt man, daß an der Spitze des Kokons keinerlei Kommunikation nach außen besteht, sondern daß im Gegenteil der Kokon an der Spitze dichter ist als an irgendeiner anderen Stelle. Teilt man das obere Ende des Kokons durch einen Längsschnitt, so sieht man, daß der Innenraum des Kokons gegen den durch die Spitze gebildeten Vorraum abgeschlossen ist, daß der größte Teil des von der Spitze eingenommenen Raumes von einer bräunlichen bis schwärzlichen, aus erhärtetem Spinnstoff bestehenden Masse eingenommen ist und daß der von dem Loch an der Spitze nach innen zu führende Gang nach kurzer Strecke blind endigt, ohne das Innere des Kokons zu erreichen. Es ist also sicher, daß am fertigen Kokon die Spitze nicht als Ventilations-Vorrichtung wirken kann.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Crabro rubicola* Duf. et Perr., bei dem, wie ich (5.) gezeigt habe, die Spitze gegen den übrigen Kokon durch ein besonderes, filziges, scheibenförmiges Gespinst abgeschlossen ist, während die Spitze selbst hohl ist. Bei *Sapyga quinquepunctata* F. ist ebenfalls die Spitze durch einen Gespinstdeckel gegen den übrigen Kokon abgeschlossen und zugleich ist sie durch ein weißliches Gespinst ganz ausgefüllt. Ebenso stellen die Spitzen, die an manchen *Osmia*-Kokons vorkommen, keine Luftschächte dar, sondern sind im Gegenteil Verstärkungen des Kopfpoles. Anders ist es dagegen bei *Stelis minuta* Lep. et Serv. und bei *St. ornatula* Kl. Hier sieht man, daß durch die Spitze des Kokons ein haardünnere Kanal bis in das Innere des Kokons führt oder daß dieser Kanal nur durch ein dünnes Gewebe von dem Inneren des Kokons abgeschlossen ist.

Es ist nun beachtenswert, daß wir Gebilde, die den geschilderten Spitzen offenbar gleichwertig, wenn auch anders angeordnet sind, auch sonst noch bei Hymenopteren-Kokons antreffen. Zunächst ist dies bei *Bembex rostrata* L. bekannt geworden. Den Kokon dieser Grabwespe hat zuerst Fabre (6.) in seiner bekannten umständlichen Weise zwar seitenlang beschrieben, aber doch nicht genau betrachtet, denn die Ventilationseinrichtung ist ihm entgangen und erst Wesenberg-Lund (34.) hat darauf aufmerksam gemacht, daß ungefähr an der dicksten Stelle des Kokons sich etwa acht bis zehn im Kreis liegende durchbohrte Höcker befinden, die während der Anfertigung des Kokons eine

Kommunikation mit der Außenwelt herstellen. Eine ganz ähnliche, aus acht bis zwanzig durchbohrten Höckern bestehende Ventilationseinrichtung beschreibt Riley (29., 30.) an dem Kokon von *Sphecius speciosus*. Beide Ventilationseinrichtungen haben aber das Gemeinsame, daß sie nur während der Anfertigung des Kokons offen sind und daß nach Vollendung des Kokons ein Verschluss dieser Öffnungen erfolgt, und zwar bei *Bembex* durch ein Seidenpolster, bei *Sphecius* durch einen harzähnlichen Spinnstoff.

Das gleiche Prinzip sehen wir auch bei *A. lituratum*. Auch hier besteht offenbar während der Anfertigung des Kokons durch die Spitze eine Verbindung mit der Außenwelt, mit Fertigstellung des Kokons aber wird diese Verbindung abgeschlossen. Auch ich glaube, daß diese Verbindung als Ventilationseinrichtung zu deuten ist. Sie ist aber offenbar nur notwendig, während der Kokon angefertigt wird, während für das Atembedürfnis der Ruhelarve der durch die Wände des Kokons erfolgende Luftaustausch genügt. Warum nun während der Anfertigung des Kokons eine besondere Ventilationseinrichtung nötig ist, läßt sich nicht ganz sicher sagen. Entweder hat die Larve, während sie ihren Kokon spinnt, ein größeres Atembedürfnis, das durch den Luftaustausch durch die Wände eines von vornherein geschlossen angelegten Kokons nicht befriedigt werden könnte, oder aber es ist für die raschere Erhärtung des Spinnstoffes auf der Innenwand des Kokons ein ausgiebigerer Luftwechsel nötig.

Jedenfalls ist zu erkennen, daß bei allen Larven das Bestreben vorherrscht, nach Vollendung des Kokons die Ventilationsöffnung wieder zu schließen. Gerade bei *Anthidium lituratum* ist dies sehr leicht erklärlich; denn es ist ein allgemeiner Grundsatz bei den Bauten der Zweigbewohner, daß das obere Ende des Kokons oder der Zelle besonders verstärkt wird. Diesem oberen Ende drohen nämlich die meisten Gefahren, einmal durch Schmarotzer und außerdem durch das Eindringen von Feuchtigkeit und dadurch bedingter Schimmelbildung. Wir finden daher, daß bei zweigbewohnenden Hymenopterenlarven, die keinen Kokon anfertigen, wenigstens meistens durch die Bienenmutter oder durch die Larve am oberen Ende der Zelle ein besonderer Schutzdeckel angefertigt wird oder es spinnt die Larve einen unvollständigen Kokon in Gestalt eines Gespinsthäutchens oder einer Haube, die immer am oberen Ende der Zelle gelegen ist. Bei Larven, die einen Kokon anfertigen, ist entweder das obere Ende des Kokons dichter gesponnen oder aber der Kokon hat noch eine besonders oben aufgesetzte Haube wie bei *Osmia parvula*, *leucomelana* und *tridentata* oder es ist schließlich der Kopfpol des Kokons noch durch einen

besonderen darüber gelagerten Gespinstdeckel geschützt wie bei vielen Dipteren, z. B. *Ancistrocerus trifasciatus*, *Symmorphus sinuatus*, *Microdynerus helvetius*. Auch *Hoplopus laevipes*, der einen Wandkokon verfertigt, schützt den Eingang der Zelle durch einen filzigen Deckel. In logischer Weiterentwicklung dieses Grundsatzes wird denn auch bei den Arten, die am Kopfpol des Kokons eine Ventilationsöffnung haben, diese schliesslich in eine Verstärkung des oberen Kokonendes umgewandelt. Eine Ausnahme macht, wie wir gesehen haben, die Gattung *Stelis*, und ich halte es nicht für zufällig, daß es eine parasitische Gattung ist, die diese Abweichung zeigt. Es ist bekannt, daß die Parasiten entsprechend der geringeren Entwicklung ihres Gehirnes sich in vieler Beziehung den anderen Hymenopteren als unterlegen erweisen. Die Umwandlung der ursprünglichen Ventilationsöffnung in eine nachträgliche Verstärkung des Kopfpoles des Kokons ist zweifellos ein Fortschritt in der Bauweise, den der niedriger organisierte Parasit

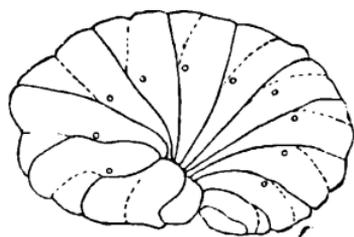


Abb. 2. Ruhelarve von *Anthidium lituratum*, vergr.

entweder noch nicht oder nur unvollkommen erreicht hat, der ihm aber auch im Laufe der Zeit vielleicht wieder verlorengegangen sein kann, obwohl er ihn ursprünglich besaß.

Die in dem Kokon liegende Ruhelarve (Abb. 2) von *A. lituratum* ist stark zusammengekrümmt, so daß der Kopf den After berührt. Sie hat ein dickes, plumpes Aussehen. Im Gegensatz zu der starken Chitinisierung der Oberhaut, wie wir sie z. B. bei den Ruhelarven der *Osmien* finden, ist bei ihr die Oberhaut sehr weich und leicht verletzbar, so daß man vorsichtig zu Werke gehen muß, wenn man die Larve aus dem Kokon herauspräpariert, den sie fast ganz ausfüllt. Infolge der Weichheit der Larve hinterläßt auch jeder kleine Eindruck mit einem Instrument sofort eine Delle im Körper der Larve, während man viele *Osmia*-Larven sogar stark zwischen den Fingern drücken kann, ohne daß sich ihre Gestalt dadurch verändert. Die Farbe der Larve ist bleichgelb, die Oberhaut hat einen fettigen Glanz und ist schwach gerunzelt. Die ganze Haut am Rücken und an den Seiten ist dicht mit bleichen feinen Borsten besetzt (in der Abbildung nicht gezeichnet), die jedoch sehr kurz, wenig länger als der Durchmesser eines Stigmas sind, weshalb sie nur bei starker Lupenvergrößerung gesehen werden können. Rücken- und Seitenwülste, wie sie andere Apiden- und Sphegiden-Larven besitzen, sind bei der Larve nicht vorhanden, wohl aber zweigt an jedem Segment, mit Ausnahme des letzten, ungefähr in der Höhe der Stigmen eine

Furche ab (in der Abb. punktiert gezeichnet), durch die ein allerdings sehr flacher Wulst abgesondert wird, der in der Mittellinie des Rückens am breitesten ist. Das erste Segment weist außerdem noch in seiner Mitte eine quere Trennungsfurche auf. Durch diese verschiedenen Furchen ist die Abgrenzung der einzelnen Segmente bei der lebenden Larve nicht ganz einfach und so ist es zu erklären, daß X a m b e u (35.) die Segmente falsch gezählt hat, wenn er bei den Larven von *A. oblongatum* Latr. und *septemdentatum* Latr. angibt, daß sich die beiden ersten Stigmen am Hinterrand des 2. und 3. Thorakalsegments befinden. Daß X a m b e u falsch gezählt hat, geht übrigens schon daraus hervor, daß er weiter sagt, die übrigen Stigmen befänden sich am Vorderrand des 1. bis 8. Abdominalsegments; sonach müßte das 2. Stigma am Hinterrand des 3. Rumpfssegments und das 3. Stigma am Vorderrand des 4. Rumpfssegments sein, beide Stigmen also dicht aneinander liegen, was natürlich unmöglich ist. Übrigens zeigt die Larve von *A. lituratum* tatsächlich eine kleine Abweichung von der sonst üblichen Lage der Stigmen bei Apiden. Sonst liegen nämlich bei Apidenlarven die beiden ersten Stigmen nahe dem Hinterrand des 1. und 2. Rumpfssegments, bei *A. lituratum* dagegen liegen diese Stigmen nahe dem Vorderrand des 2. und 3. Rumpfssegments, so daß also das 1. Rumpfssegment ohne Stigma ist, während bei anderen Apidenlarven das 3. Rumpfssegment stigmenlos zu sein pflegt. Das 3. bis 10. Stigma befindet sich wie bei allen Aculeaten-Larven nahe dem Vorderrand des 4. bis 11. Rumpfssegments. Das 12. und 13. Rumpfssegment der Larve ist sehr klein. Durch die Oberhaut sieht man an einigen Stellen vereinzelte weiße Körnchenkugeln durchscheinen.

Die Form des verhältnismäßig hohen und schmalen Kopfes geht aus Abb. 3 hervor. Der Clypeus ist sehr groß, annähernd

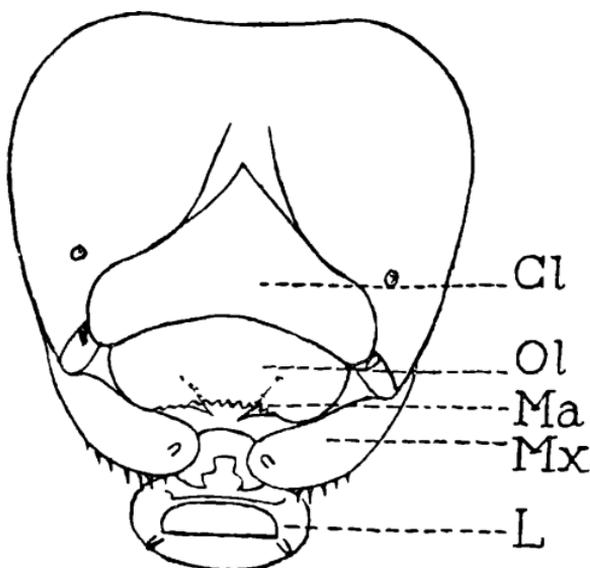


Abb. 3. Kopf der Ruhelarve von *Anthidium lituratum* von vorn gesehen, vergr.
Cl Clypeus, Ol Oberlippe, Ma Mandibeln,
Mx Maxillen I, L Unterlippe.

gleichseitig dreieckig, der untere Rand schwach eingebuchtet, die seitlichen Ecken abgerundet. Die Oberlippe ist fast dreimal so breit als lang, in der Mitte nicht durch eine Furche geteilt, ihr Vorderrand schwach eingebuchtet. Dieser Vorderrand ist noch besonders dadurch ausgezeichnet, daß er fein gezähnt ist, ein Verhalten, das ich sonst noch bei keiner der von mir untersuchten Hymenopteren-Larven gefunden habe. Die Mandibeln sind größtenteils unter der Oberlippe verborgen. Unter der Oberlippe ragt nur eine scharfe, dunkelbraune Spitze der Mandibel hervor, außerdem sieht man durch die Oberlippe schwach den fein gezähnten Innenrand der Mandibel durchscheinen. Die ersten Maxillen sind längliche Wülste, tragen nahe der Spitze einen kleinen Palpus und sind am Unterrand mit ziemlich langen Borsten besetzt. Auch sonst tragen sie noch einzelne Borsten, die in der Abbildung nicht gezeichnet sind. Die Unterlippe hat an ihrer Basis eine durch stärkere Chitinisierung bedingte Zeichnung, deren Form aus der Abbildung ersehen werden kann. Außerdem trägt sie eine starke quere Chitinlamelle und seitlich von dieser je einen Palpus. Die Antennen sind sehr klein. Ocellen sind nicht vorhanden, wie bei allen Larven der Aculeata.

Die Larve liegt den Winter über bewegungslos in dem Kokon. Mehrere Wochen vor der Verwandlung zur Nymphe tritt jedoch eine Änderung in ihrer Haltung ein. Kopf und After, die sich bis dahin berührten, weichen nämlich etwas auseinander, so daß die Haltung hufeisenförmig wird. Auch jetzt aber liegt die Larve noch völlig ruhig. Nachdem in diesem Zustand noch einige Wochen vergangen sind, erfolgt im Laufe des Frühjahrs die Verwandlung zur Nymphe. Diese ist blafsgelb und hat keine besonderen Auszeichnungen. Es fällt an ihr besonders die lange Zunge auf, die bis an das Ende der Hinterbeine reicht. Über die Verfärbung der Nymphe geben folgende Daten Aufschluß, wobei bemerkt sei, daß es sich um Tiere handelt, die den Winter über bei einer gleichmäßigen Temperatur von 20° gehalten wurden, bei denen also durch die Wärme die Entwicklung beschleunigt wurde.

15. III. Verwandlung zur Nymphe.

25. III. Augen hellbraun.

28. III. Augen dunkelbraun. Auf der Mitte des dritten Tergites ein schwärzlicher Fleck.

8. IV. Augen schwarz, der Fleck des dritten Tergites auch auf das vierte übergreifend.

12. IV. Umrandung des Mesonotums und Segmentränder des Hinterleibsrückens schwärzlich.

13. IV. In der Mitte des Mesonotums ein schwärzlicher Fleck.
15. IV. Die Schwärzung des Mesonotums breitet sich aus, Vorderkopf grofsenteils schwärzlich; Tergitränder breiter schwarz.
18. IV. Thoraxrücken und fast der ganze Kopf schwarz, nur Teile des Clypeus und die oberen Schläfen gelblich. Hinterleibstergite besonders in der Mitte breit schwarz. Bauchseite dunkler gelb.
20. IV. Kopf schwarz aufer je zwei gelblichen Flecken des Clypeus und des Oberkopfes. Fühlergeißel noch teilweise hell. Thorax schwarz, Beine rotgelb, Flügel hellgrau, Hinterleib schwarz mit gelben Seitenflecken, Bauchseite dunkelgelb mit schwarzem Seitensaum.
22. IV. Auch die Bauchplatten des Hinterleibs sich schwärzend, jedoch mit helleren Hinterrändern der einzelnen Segmente. Fühler ganz schwarz.
26. IV. Imago (♀).

Bei der Ausfärbung fällt vor allem auf, dafs lange bevor an anderen Körperteilen, mit Ausnahme der Augen, eine Verdunkelung auftritt, sich eine solche schon auf dem Hinterleibsrücken zeigt. Dabei handelt es sich hier nicht um eine Einzelbeobachtung, sondern sämtliche erzogenen Nymphen zeigten das gleiche Verhalten. Bei anderen Hymenopteren-Nymphen ist eine derartige vorausseilende Verfärbung am Hinterleib bisher nicht bekannt geworden und es dürfte sich später jedenfalls noch erweisen, dafs sie eine besondere Bedeutung hat.

In dem von mir beobachteten Nest waren Parasiten nicht vorhanden; ich möchte daher nur kurz aus der Literatur zusammenstellen, was über Schmarotzer von *A. lituratum* bisher berichtet worden ist. Nach Fabre (8.) leben bei dieser Wollbiene die Larven des Käfers *Zonitis praeusta* F. (= *flava* F.), die jedenfalls in den Zellen zuerst das Ei des Wirtes töten und dann den Pollenvorrat aufzehren. An anderer Stelle gibt Fabre (7.) an, dafs eine „*Leucospis inconnue*“ bei *A. lituratum* schmarotze. Möglicherweise ist dies die *Leucospis bifasciata* Kl. Diese wird nämlich von Fahringer und Friese (10.) auf Grund eines Zuchtergebnisses von Tölg als Parasit von *A. strigatum* L. angegeben. Fahringer bezweifelt zwar zuerst, ob es sich tatsächlich um *A. strigatum* handelt, führt aber dann in einer späteren Arbeit (11.) doch wieder *Leucospis bifasciata* als Parasiten von *A. strigatum* auf. Es läfst sich aber mit Sicherheit sagen, dafs hier eine Verwechslung mit *A. lituratum* vorliegt; denn zunächst fand Friese (10.) in der ganzen Tölgischen Ausbeute kein einziges *A. strigatum*, wohl

aber mehrere *A. lituratum*. Ferner war nach Fahringer (10., 11.) das *Anthidium*-Nest, aus dem die *Leucospis bifasciata* erzogen wurde, in einem Umbelliferen-Stengel angelegt. Aus dieser Angabe allein geht schon hervor, daß *A. strigatum* gar nicht in Betracht kommt, denn dieses baut nie in Pflanzenstengeln, sondern legt freie Harzzellen an Steinen an. Es ist also *Leucospis bifasciata* als Schmarotzer von *A. lituratum* und nicht von *A. strigatum* anzusehen. Das Gleiche gilt für die von Tölg (10.) ebenfalls fälschlich für *A. strigatum* angegebene, der *Chrysis ignita* L. nahestehende Goldwespe. Eine weitere Goldwespe ist übrigens schon früher als Parasit von *A. lituratum* angegeben worden, indem Du Buysson (1.) berichtet, daß die von ihm neubeschriebene *Chrysis interjecta* aus der genannten Wollbiene erzogen worden sei.

Nachtrag bei der Korrektur. Inzwischen habe ich noch mehrere Nester von *A. lituratum* gefunden, die teils in Stengeln von *Rubus* und *Sambucus*, eines auch in einem Halm von *Phragmites* angelegt waren. Dieses Nest enthielt neun Zellen, während in den anderen die Zahl der Zellen zwischen eins und sieben schwankte. Die meisten Nester waren nicht von der Biene selbst ausgehöhlt, sondern es handelte sich offenbar um verlassene Nester anderer Hymenopteren, so zweimal um solche von *Osmia tridentata* Duf. et Perr.

In zweien der Nester befanden sich auch Parasiten. In einem war im unteren Teil des Nestes die Pflanzenwatte zu einem dochtartigen Strang zusammengeschrumpft, der frei durch die Neströhre lief. In dieser lagen zwei Dipteren-Tönnchen, die bis jetzt noch nicht geschlüpft sind. In einem anderen Nest befand sich in der untersten Zelle anstatt eines *Anthidium*-Kokons ein *Stelis*-Kokon. Dieser ist daran zu erkennen, daß bei ihm die Spitze größer und stärker abgesetzt ist als bei *A. lituratum*. Der Kot ist nicht wie bei *Anthidium* dem Kokon als Kappe aufgesetzt, sondern in Gestalt zahlreicher, hell graubrauner Würstchen auf der ganzen Außenseite des Kokons, besonders in seiner oberen Hälfte, verstreut. Die Farbe dieses *Stelis*-Kokons ist hellgrau, was davon herrührt, daß seine Oberfläche ganz mit einem weißlichen Gespinnst überzogen ist, das sich abziehen läßt, worauf unter diesem Gespinnst der eigentliche braune Kokon hervorkommt. Das feine Häutchen, das sonst die Innenwand der Wollzellen umkleidet, fehlt in der *Stelis*-Zelle, was wiederum beweist, daß dieses Häutchen nicht von der *Anthidium*-Mutter hergestellt wird. Die Biene aus dem *Stelis*-Kokon ist bisher noch nicht ausgeschlüpft, ich vermute, daß es sich um *Stelis ornatula* Kl. handelt.

6. Über Parasiten des *Hoplopus laevipes* Shuck.

Hoplopus laevipes Shuck. steht unter den bisher bekannten *Rubus*-Bewohnern durch die Anlage seiner Lehmzellen einzig da. Die Nistweise der Art ist seit der ersten Beschreibung durch Dufour (2.) schon so oft dargestellt worden, daß es sich erübrigt, darüber mehr zu schreiben.

Auch über die Parasiten des *H. laevipes* haben schon Dufour und Perris (3.) mehr mitgeteilt als irgendein späterer Autor. Sie nennen als Schmarotzer zunächst zwei Goldwespen, die sie neu beschreiben, nämlich die *Chrysis obtusidens*, die jedenfalls nur als Variation der *Chrysis ignita* L.¹⁾ aufzufassen ist und die *Chrysis indigotea*. Als weitere Schmarotzer nennen Dufour und Perris zwei Ichneumoniden, nämlich „*Ichneumon odynericidus*“ und „*Anomalon mandibulator*“. Den *Ichneumon odynericidus* haben auch spätere Autoren erzogen, und zwar nennt ihn Giraud (19.) *Cryptus bimaculatus* Grav., Verhoeff (32.) und Höppner (20.) *Caenocryptus bimaculatus* Grav., während die von mir erzogenen Tiere stets von Prof. Habermehl als *Kaltenbachia angusta* (Dalm.) C. G. Thoms. bestimmt wurden. Es ist sicher anzunehmen, daß alle die vorgenannten Autoren auch diesen Schmarotzer erzogen haben und nur die Bestimmung nicht genau war.

Was die Art „*Anomalon mandibulator*“ anlangt, die Giraud (19.) unter dem Namen *Hemiteles mandibulator* führt, so ist diese jedenfalls identisch mit *Cecidonomus inimicus* Grav. Seit Dufour und Perris ist diese Art bei *H. laevipes* nicht mehr gefunden worden, vielmehr haben sie sowohl Giraud (19.) als auch ich (5.) nur bei *Solenius rubicola* Duf. et Perr. feststellen können. Möglicherweise ist die Angabe, daß diese Art bei *H. laevipes* schmarotze, auf einen Irrtum von Dufour und Perris zurückzuführen. Ein solcher kann sehr leicht entstehen, wenn ein Mischnest vorliegt, in dem *H. laevipes* und *S. rubicola* gemeinsam gebaut haben, wobei es dann sogar z. B. sein kann, daß *S. rubicola* nur eine einzige Zelle anlegt, die dann *Cecidonomus inimicus* anstach, während die übrigen Zellen von *Hoplopus laevipes* angefertigt wurden. Aus einem solchen Nest kommen dann außer dem Schmarotzer nur laute *Hoplopus laevipes* aus, so daß man leicht irreführt werden kann, wenn man die Nestanlage nicht ganz genau zu analysieren versteht.

¹⁾ Ich möchte hierzu bemerken, daß die Aufstellung einer Untergattung oder Gattung *Tetrachrysis* Lichtenstein den Nomenklaturregeln zuwiderläuft. Genotype der Gattung *Chrysis* L. ist *Ch. ignita* L. Wird daher *Chrysis* in weitere Gattungen gespalten, so muß für die Gruppe, in der sich *Ch. ignita* befindet, der Name *Chrysis* beibehalten werden und kann nicht einfach eliminiert werden.

Giraud (19.) hat zu den zwei bereits von Dufour und Perris beobachteten Goldwespen noch eine weitere als Schmarotzer von *H. laevipes* angeführt, nämlich *Chrysis splendidula* Rossi. Ferner hat Fertou (12.) aus einer Zelle des *H. laevipes* den Käfer „*Emenadia praeusta*“ (= *Zonitis flava* F.) erzogen, der schon als Parasit von *Anthidium lituratum* erwähnt wurde. Schliesslich hat noch Verhoeff (32.) festgestellt, dass der häufigste Schmarotzer der Rubusbewohner, *Perithous divinator* Rossi gelegentlich auch bei *H. laevipes* vorkommt. Dabei muss der Schmarotzer allerdings, falls es sich um seine erste Generation handelt, zugrunde gehen; denn die im Sommer ausschöpfende Schlupfwespe vermag es nicht, sich aus den Zellen des *H. laevipes* herauszuarbeiten, der bekanntlich nur eine Generation hat und den Winter als Ruhelarve überdauert.

Aufser *Kaltenbachia augusta* habe ich aus *H. laevipes* auch *Kaltenbachia dentata* Taschbg. (*Cryptus spiralis* Grav.) erzogen. Während ich aber *K. augusta* nur bei *H. laevipes* fand, hat *K. dentata* mehr Wirte und schmarotzt bei *Solenius rubicola* Duf. et Perr., *Osmia parvula* Duf. et Perr. und *O. leucomelana* K. und kommt als Parasit zweiten Grades auch bei den Schmarotzern der genannten Osmien, nämlich *Stelis minuta* Lep. und *St. ornatula* Kl. vor.

Wenn eine Zelle des *H. laevipes* von *Kaltenbachia* befallen ist, so lässt sich dies schon an dem im Herbst oder Winter eingetragenen Nest leicht erkennen. Öffnet man nämlich eine der Lehmzellen, so haben diese in ihrem Innern normalerweise anscheinend keinen Kokon, da der dicht an Zellwand angeklebte und mit ihr untrennbar verbundene Wandkokon des *H. laevipes* nicht als Kokon auffällt. Ist die Zelle dagegen von *Kaltenbachia* belegt, so befindet sich in der Lehmzelle ein zylindrischer, farblos, etwas durchsichtiger, glänzender Freikokon. Aufser diesem Freikokon ist dann gewöhnlich auch noch der Wandkokon des *H. laevipes* festzustellen, ein Beweis dafür, dass in der Regel die *Hoplopus*-Larve von der *Kaltenbachia*-Larve erst dann ausgesaugt wird, wenn die *Hoplopus*-Larve schon in das Stadium der Ruhelarve eingetreten ist.

Die in dem Freikokon ruhende Larve von *Kaltenbachia augusta* ist gelblich mit wenigen durch die Haut durchschimmernden weissen Körnchenkugeln. Seitenwülste sind nur am 5.—10. Rumpsegment vorhanden, weshalb die Larve bei Betrachtung von oben oder unten her in der Mitte dick, nach vorne und hinten zu jedoch stark verjüngt erscheint. Im übrigen ist die Larve von oben nach unten nur wenig abgeplattet. Die Rückenwülste sind an der Ruhelarve nur wenig deutlich, während die noch saugende Larve deutliche, in der Mitte nicht geteilte Rückenwülste hat, die

als Fortbewegungsorgane dienen und bei ectoparasitisch lebenden Cryptiden und Pimpliden oft vorkommen. Die Haut der Larve ist weich und gerunzelt. Auf jedem Segment befindet sich eine Querreihe sehr kurzer und feiner Härchen von bleicher Farbe, die nur bei stärkerer Lupenvergrößerung zu sehen sind. Die Larve hat wie anscheinend alle Ichneumoniden-Larven 9 Stigmen, und zwar findet sich das 1. Stigma am Hinterrand des 1. Rumpfsegments, das 2. Stigma in der Falte zwischen 3. und 4. Rumpfsegment, die folgenden Stigmen nahe dem Vorderrand des 5.—11. Rumpfsegments. Die Larve liegt ruhig und zeigt nicht die starke Reizbarkeit, die z. B. die Ruhelarven der Chalcidier haben. Dagegen dreht sich die Nymphe von *Kaltenbachia* bei Störungen lebhaft hin und her.

Ich habe aus Nestern von *H. laevipes* noch einen weiteren Schmarotzer erzogen, der bisher bei Diplopteren noch nicht bekannt war, nämlich den *Ephialtes carbonarius* Christ. Diese Pimplide war nach Ratzeburg (28.) bisher bekannt als Schmarotzer von *Sesia myopiformis* Bkh., von verschiedenen Bockkäfern wie *Cerambyx cerdo* L., *Oberea oculata* L., *Saperda populnea* L., *Pogonochaerus hispidus* L. Nach de Gaulle (18.) soll *E. carbonarius* auch bei *Orchestes* schmarotzen, eine Angabe, die mir etwas merkwürdig vorkommt. In der Zelle von *H. laevipes* bildet *E. carbonarius* im Gegensatz zu *Kaltenbachia* keinen eigenen Kokon, es findet sich vielmehr nur der Wandkokon der *Hoplopus*-Larve vor; es wird also diese von der *Ephialtes*-Larve erst verzehrt, wenn die *Hoplopus*-Larve schon ihren Wandkokon gesponnen hat und in das Stadium der Ruhelarve eingetreten ist. Die Ruhelarve von *E. carbonarius* ist nicht gelb wie die *Kaltenbachia*- oder die *Hoplopus*-Larve, sondern weißlich, 10 mm lang, in der Mitte 3,5 mm dick, nach vorne und hinten verschmälert. Ihre Haltung ist viertelkreisförmig. Die Larve hat deutliche Seitenwülste, aber auch stark erhabene, in der Mitte nicht geteilte, sondern dort am stärksten ausgebildete Rückenwülste, wodurch, von der Seite gesehen, die Kontur des Rückens wellenförmig höckerig erscheint. Jedes Segment hat eine Querreihe sehr feiner und kurzer, bleicher Haare, die nur bei starker Lupenvergrößerung zu sehen sind. Diese Haare liegen im Bereich der Rückenwülste an deren hinteren Abdachung und sind nach hinten gerichtet. Die 9 Stigmen der Larve sind in der Weise angeordnet, daß das 1. Stigma nahe dem Hinterrand des 1. Rumpfsegments liegt, während das 2.—9. Stigma nahe dem Vorderrand des 4.—11. Segments sich befinden. Das 2. und 3. Rumpfsegment sind also ohne Stigma. Die Stigmen sind bräunlich und leicht sichtbar. Die Larve liegt im allgemeinen ruhig und macht nur bei stärkeren Reizen träge Bewegungen.

Den Winter über zeigt die in der Zelle befindliche *Ephialtes*-Larve keine Veränderungen. Im Frühjahr jedoch, etwa 14 Tage vor der Verwandlung zur Nymphe, nimmt die Larve eine auffällig gestreckte, dabei S-förmig gebogene Haltung an. Es kommt ein ähnliches Vor-Nymphenstadium ja auch bei anderen Hymenopterenlarven vor, hier ist die Veränderung aber ganz besonders stark und hängt zweifellos mit der Entwicklung des sehr langen Legebohrers zusammen. Die Nymphe selbst ist ebenso wie die Larve weiß, im Gegensatz zu dieser aber sehr lebhaft und rollt sich bei jeder Störung hin und her. Da meines Wissens eine Abbildung einer *Ephialtes*-Nymphe nicht existiert, gebe ich eine solche (Abb. 4), aus welcher vor allem gut zu sehen ist, wie der lange Legebohrer sich über Rücken und Kopf bis an die Unterseite des Hinterleibes

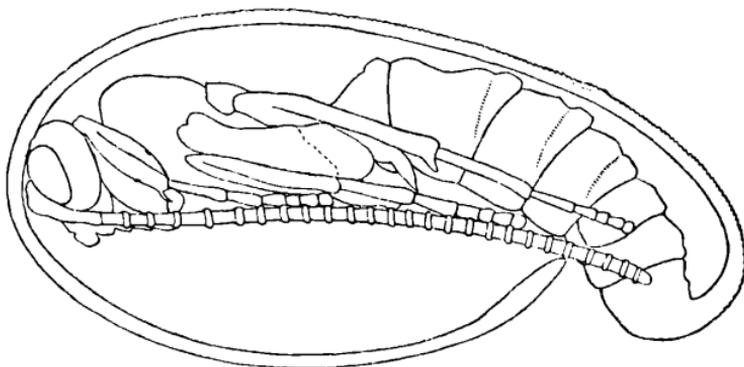


Abb. 4. Nymphe von *Ephialtes carbonarius* Christ., vergr.

herumschwingt, dessen Ende er nicht ganz erreicht. Der Legebohrer ist an seiner Unterseite (die bei der Nymphe oben liegt) gesägt, und zwar ist die Säbung an der Basis am stärksten und wird gegen die Mitte zu immer schwächer, um sich allmählich ganz zu verlieren. Im übrigen hat die Nymphe keine besonderen Auszeichnungen.

Ich möchte schliesslich noch darauf hinweisen, dafs man in den Nestern des *Hoplopus laevipes* sehr oft noch die Kokons einer anderen Ichneumonide findet, die aber nicht ein Schmarotzer des *Hoplopus* selbst ist. Es handelt sich dabei um kleine, 3 mm lange, in der Mitte 1,5 mm dicke, elliptische Kokons manchmal von graugelber Farbe, meist jedoch braun gefärbt; in letzterem Falle geht dann an der breitesten Stelle des Kokons ein weifser Streifen herum, der am Rande etwas dunkler braun eingefasst ist. Der Kokon ist matt und undurchsichtig. Diese Kokons liegen manchmal nur vereinzelt in den Zwischenräumen zwischen den einzelnen *Hoplopus*-Zellen herum, manchmal sieht man aber auch, dafs in

den Zellen selbst solche Kokons liegen, ja die Zellen können ganz von ihnen erfüllt sein, wobei dann natürlich die *Hoplopus*-Larve fehlt und auch der sonst von ihr gesponnene filzige Deckel am oberen Ende der Zelle nicht vorhanden ist. Höppner (22.) hat schon einmal einen derartigen Kokon abgebildet und geglaubt, es handele sich um einen *Hemiteles*-Kokon. In Wirklichkeit erzieht man jedoch aus diesen Kokons stets die kleine Ophionide *Canidia exigua* Grav. Diese ist Schmarotzer der Microlepidopteren-Raupen, die von der Wespenmutter als Futter für ihre Brut eingetragen werden. Da *Canidia* entoparasitisch lebt, so wird dies unter Umständen zum Verhängnis für die *Hoplopus*-Larve; denn diese nimmt ihre Nahrung in der Weise zu sich, daß sie nur ein ganz kleines Loch in die Haut der Microlepidopteren-Raupe beißt und durch dieses die Raupe aussaugt. Sind die Raupen aber schon mit fast erwachsenen *Canidia*-Larven besetzt, so gibt es an der Raupe nicht mehr viel auszusaugen, und an die *Canidia*-Larve selbst kann die *Hoplopus*-Larve nicht herankommen. Wenn nun viele der als Futter vorhandenen Raupen mit *Canidia* infiziert sind, so muß die *Hoplopus*-Larve verhungern, und dies sind die Fälle, in denen man statt der *Hoplopus*-Larve in den Zellen viele *Canidia*-Kokons findet. Die von der Mutterwespe eingetragenen Raupen sind, wenn auch meist nur unvollkommen, gelähmt. Die Lähmung hat aber anscheinend auf die Entwicklung der *Canidia*-Larve keinen Einfluß, woraus hervorgeht, daß das von der Wespe eingespritzte Gift nur lokal auf das Nervensystem der Raupe wirkt und nicht eine Giftwirkung auf den ganzen Körper hat, weil sonst auch die in der Raupe lebende *Canidia*-Larve darunter leiden müßte.

Nachtrag bei der Korrektur. Wie oben erwähnt, findet man in von *Kaltenbachia* befallenen Zellen des *H. laevipes* gewöhnlich außer dem *Kaltenbachia*-Freikokon auch noch den Wandkokon des *H. laevipes*. Gelegentlich ist aber dieser Wandkokon nicht vorhanden, und man sieht dann in der Zelle oft auch noch einige Reste von Microlepidopteren-Raupen. In diesen Fällen hat also die *Kaltenbachia* die *Hoplopus*-Zelle angestochen, als die *H.*-Larve noch nicht erwachsen war, und die auskriechende *K.*-Larve hat dann als Nahrung nicht nur die junge *H.*-Larve, sondern auch die Raupen verzehrt, die als Futter für die *H.*-Larve bestimmt waren.

Wie im vorstehenden gesagt, sind die *Canidia*-Kokons meist braun mit einem weißen Band über die Mitte. Aus diesen Kokons erzieht man *C. exigua* Grav. Aus den Kokons von graugelber Farbe ohne weißes Band schlüpfte mir eine andere, nach Prof. Habermehl noch unbekanntes *Canidia*, die Prof. H. noch zu

beschreiben gedenkt. Ferner fand ich in *Hoplopus laevipes*-Zellen noch weitere graugelbe kleine Kokons, aus denen ich die kleine Ophionine *Mesochorus nigripes* Ratzeb. (Habermehl determ.) erzog. Auch diese Schlupfwespe ist wie die *Canidia* ein Parasit von Microlepidopteren-Raupen, wurde mit diesen von der *Hoplopus*-Wespe eingetragen und entwickelte sich in den gelähmten Raupen weiter.

Literatur.

1. Du Buysson, R. Les Chrysidés. — In Spec. des Hym. d'Europe et d'Algérie. Bd. VI. 1891.
2. Dufour, L. Mém. p. s. à l'hist. de l'industrie et des métam. des Odyneres. — Ann. Sc. nat. Sér. II. T. XI., 2. 1838.
3. Dufour, L. et Perris, E. Mém. s. l. Ins. hym. qui nichent dans l'int. des tiges sèches de la Ronce. — Ann. Soc. Ent. France IX. 1840.
4. Enslin, E. Beitr. z. Kenntn. d. Hym. II. — Deutsch. Ent. Ztschr. 1921.
5. Enslin, E. Zur Biol. von *Sol. rubicola* D. & P. und sein. Paras. — Konowia, I. 1922.
6. Fabre, J. H. Souv. ent. I., XVII. Un Parasite. Le Cocon. Paris 1879.
7. Fabre, J. H. Souv. ent. II., XIII. Les hab. de la ronce. Paris 1882.
8. Fabre, J. H. Souv. ent. III., XIII. Cérococmes, Mylabres et Zonitis. Paris 1886.
9. Fabre, J. H. Souv. ent. IV., VIII. Les Anthidies. Paris 1891.
10. Fahringer, J. u. Friese, H. Eine Hym.-Ausbeute aus d. Amanus-Geb. — Arch. f. Naturg. 87. Abt. A. H. 3 1921.
11. Fahringer, J. Beitr. z. Kenntn. d. Lebensw. ein. Chalcid. — Zeitschr. f. wiss. Ins.-Biol. XVII. 1922.
12. Ferton, Ch. Obs. s. l'inst. de quelqu. Hym. du genre Odynerus Latr. — Actes Soc. Linn. Bordeaux XLVIII. 1896.
13. Ferton, Ch. Notes détach. s. l'inst. d. hym. mellif. et rav. 4. sér. — Ann. Soc. Ent. France LXXVII. 1908.
14. Friese, H. Beitr. z. Biol. d. sol. Blumenwespen (Apidae). — Zool. Jahrb. Abt. Syst. Biol. V. 1891.
15. Friese, H. Die Bienen Europas. IV. Eriades. Trachusa. Anthidium. Innsbruck 1898.
16. Friese, H. Eine neue Nestanlage von *Anthidium lituratum* Panz. — Ill. Ztschr. f. Ent. IV. 1899.
17. Funk, Dr. Die Bienen und Wespen d. Umgeb. Bamberg's. — Ber. Naturf. Ges. Bamberg VII. 1864.

18. de Gaulle, J. Catal. syst. et biol. d. Hym. de France. — Feuille Jeun. Natur. 1906—1908.
 19. Giraud, J. Mém. s. l. Ins. qui hab. l. tiges sèches de la ronce. — Ann. Soc. Ent. France 4. sér. VI. 1866.
 20. Höppner, H. Weit. Beitr. z. Biol. nordwestd. Hym. VII. *Caenocryptus bimaculatus* Grav. — Allg. Ztschr. f. Ent. VIII. 1903.
 21. Höppner, H. Beitr. z. Biol. niederrh. Rubusbewohner. — Verh. Naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf. 66. 1909.
 22. Höppner, H. Zur Biol. der Rubusbewohner. — Ztschr. f. wiss. Ins.-Biol. VI. 1910.
 23. Knörzner, A. Beitr. z. Kenntn. d. mittelfr. Ins.-Fauna. — Wiss. Beil. Jahresber. Realsch. Eichstätt 1917/18.
 24. Lucas, H. Expl. scient. de l'Algerie 1840—42. Zool. Ins. Hym. — Paris 1849.
 25. Müller, M. Hym. in Lipara-Gallen, mit bes. Ber. d. Raubwespe *Cemonus*. — Ent. Rundschau. 28. 1911.
 26. Panzer, G. W. Faun. Ins. Germ. init. — Nürnberg 1793 bis 1809.
 27. Pérez, J. Contr. à la Faune d. Apiaires de France. I. Act. Soc. Linn. Bordeaux XXXIII. 1879.
 28. Ratzeburg, J. T. C. Die Ichneumoniden d. Forstins. — Berlin 1844—52.
 29. Riley, C. V. Note on the Cocon of *Sphecius speciosus*. — Canad. Ent. XXIII. 1891.
 30. Riley, C. V. On the Larva and some Peculiar. of the Cocon of *Sphecius speciosus*. — Proc. Ent. Soc. Washingt. II. 1892.
 31. Stöckert, E. Beitr. z. Kenntn. d. Hym.-Fauna Frankens. — Mitt. Münchn. Ent. Ges. 9. 1919.
 32. Verhoeff, C. Beitr. z. Biol. d. Hym. — Zool. Jahrb. Abt. Syst., Geogr. Biol. IV 1892.
 33. Verhoeff, C. Biol. Beobacht. bes. über *Odynerus parietum*. — Berl. Ent. Ztschr. XXXVII. 1892.
 34. Wesenberg-Lund, C. *Bembex rostrata*, desn Liv og Instinkter. — Ent. Meddel. 1891.
 35. Xambou, Moeurs et metam. des *Anthidium oblongatum* et *septemdentatum*, Hym. du Groupe des Apides. — Bull. Soc. Ent. Fr. 22. 7. 96.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Deutsche Entomologische Zeitschrift \(Berliner Entomologische Zeitschrift und Deutsche Entomologische Zeitschrift in Vereinigung\)](#)

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: [1923](#)

Autor(en)/Author(s): Enslin Eduard

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Hymenopteren III. 5. Nestbau von Anthidium lituratum Panz. 169-187](#)