

Beiträge zur Biologie

von Osmylus chrypsops L.

(Wasserameisenlöwen-Jungfer)

Von

Heinz Leupold

BIO I 90.293/80

ÖÖ. Landesmuseum
Biolog. Zentralab.

Inv. 1998/4821

Am 25. Mai 1961 bin ich das erste Mal der Imago von Osmylus chrysops in freier Natur begegnet. Es war an der schnellfließenden Mühlenau bei Bönningstedt hinter Schnelsen, einem nordwestlichen Vorort von Hamburg.

Diese "Wasserameisenlöwen"-Jungfer, wie sie auch genannt wird, flog recht schwerfällig dahin, um sich bald unter einen Farnwedel zu setzen. Ich kannte bisher nur den trichterbauenden Ameisenlöwen, und so interessierte es mich sehr, möglichst viel über die Biologie dieses für mich völlig unbekanntes Neuropters zu erfahren.

Ich will nun erst einmal im Zusammenhang all das darstellen, was ich in der Literatur über das Tier und die Familie der Osmyliden fand und dann meine eigenen Untersuchungsergebnisse anschließen.

a) Das Vorkommen und die Verbreitung der Osmyliden

Die zu den Planipennia (Landhaften) gehörende Familie umfaßt nach WESENBERG-LUND in der ganzen Welt etwa 100 Arten. In Europa kommt nur eine Art, Osmylus chrysops L., vor. Die anderen Arten verbreiten sich über Kleinasien, Turkestan, Nord-Indien bis China und Japan, südlich über Hinterindien und die Philippinen, auf den malaiischen Inseln bis Australien und Neuseeland. Die Familie hat Vertreter im tropischen Afrika bis Kapland. Im tropischen Südamerika sind nur zwei Arten bekannt.

b) Kurze Beschreibung von *Osmylus chrysops* L.
(Abb. 1)

Dieser Netzflügler hat eine Körperlänge

von 12-17 mm (meine Tiere maßen im Durchschnitt 15 mm) und eine Flügelspannweite von 37-52 mm. Ich stellte eine Flügellänge (vom Ansatz bis zur äußersten Spitze) von 20-23 mm fest. Danach ergibt sich eine Spannweite von ca. 40-46 mm. Die dünnen Fühler sind 8-10 mm lang. Die Vertreter dieser Art besitzen glashelle Flügel, die eine reiche Aderung zeigen. Die Adern sind schwarzbraun gefärbt. Über die Flügelfläche sind in variabler Ausdehnung dunkelbraune Flecken verschiedener Größe verteilt. Sie sind fast nur auf den Vorderflügeln zu finden. Die Tiere besitzen zwei Paar fast gleichgroße Flügel. Der Kopf ist hell rötlich braun, die großen Augen schimmern grünlich schwarz. Die Flügelränder zeigen einen besonders dichten Haarsaum. Kleinere Haare oder Borsten finden sich über den ganzen Körper des Tieres verteilt.

c) Der Biotop von Osmylus

Man trifft die Vollinsekten vom Frühling bis zum Herbst nach WITHYCOMBE an Wasserrändern an. Nach STITZ kommen sie von Mai bis August in der Nähe fließender Gewässer vereinzelt vor. "Tagsüber sitzen die Tiere im schattigen Gebüsch unter Blättern und fliegen in der Dämmerung, meist nur kurze Strecken, vermögen auch ziemlich schnell zu laufen. Das Männchen soll träger sein als das Weibchen und seltener auffliegen als jenes." Die Nahrung bestehe aus lebenden Insekten (S.140). (Welche der Verfasser damit meint, ist leider nicht zu erfahren). WESENBERG-LUND vermerkt auf S. 247: "Das schöne Tier scheint nirgends häufig vorzukommen. So wird u.a. angegeben, daß es sich unter Brücken über flie-

Bendem Wasser aufhält". Diese Angabe fand ich auch bei BERTRAND!

d) Die Naturgeschichte dieses Insekts nach der Literatur

Unser Wissen über Osmylus chrysops wurde zusammenfassend vor allem von STITZ und BERTRAND dargestellt. Die Ausführungen dieser Autoren liegen im wesentlichen auch den nachfolgenden Ausführungen zugrunde, soweit nicht andere Autoren besonders genannt sind.

1. Die Kopulation

Vor der Kopulation lockt das Männchen das Weibchen an. WITHYCOMBE hatte folgendes beobachtet:

Das Männchen dehnt das Ende seines Abdomens aus und entfaltet die Duftdrüsensäckchen hinter dem achten Abdominalsegment. Das Weibchen nähert sich ihm unter lebhaften Fühlerbewegungen und berührt die Duftdrüsen mit seinen Fühlern und Tastern (Palpen). "Dann zieht das Männchen dieses Organ ein und wendet sich dem Weibchen zu und beide laufen ungefähr eine Minute umeinander herum und betasten sich mit den Fühlern." Darauf ergreift das Männchen das Weibchen an dessen Haken der Vorderhüfte. "Beide Tiere legen die Abdominal-Enden nebeneinander, dann so, daß das weibliche Genitalende über das des Männchens zu liegen kommt." Das Weibchen zieht aus dem männlichen Genitalweg unter peristaltischen Bewegungen eine weiße Spermatophore hervor. Es soll nach der Kopulation eine

Spermatophore fressen. - Insgesamt sollen zwei bis drei Kopulationen stattfinden.

2. Die Eiablage

Zwei bis drei Tage danach erfolgt die Eiablage, die sich über 5 - 6 Tage erstreckt. "Selten werden sie einzeln abgelegt, meist dicht nebeneinander in Reihen von mehr oder weniger als zehn Stück, die an den verschiedensten Stellen der Umgebung, doch häufig an dem Rand von Blättern, senkrecht zu diesem gerichtet, wobei sie auf ihrer Längsseite liegen, die Mikropyle nach außen gewendet." Die feste Anheftung der Eier erfolgt mit Hilfe eines Drüsensekrets. Ein Ei ist 1,5 mm lang, etwa dreimal so lang wie breit, und von weißlicher Farbe. Die milchig-weiße Mikropyle ist knopfförmig gestaltet.

3. Die Larven

Nach 2 - 3 1/2 Wochen (BERTRAND gibt 3 Wochen an!) schlüpfen die Larven, nachdem sie mit Hilfe ihres Eischalensprengers unterhalb der Mikropyle einen Schlitz hergestellt haben. "Sind Kopf und ein Teil des Thorax frei, so findet die erste Häutung statt." Die Jungtiere bleiben dann ungefähr 1 Stunde oder auch 1 - 2 Tage bei Ihren Hüllen und verstreuen sich darauf. Die sehr bewegliche junge Larve (3 - 4 mm Länge) sucht dann mit ihren Saugröhren nach Nahrung. Letztere machen etwa ein Drittel der Körperlänge aus. Die Junglarven können nicht schwimmen. Nach 14 Tagen etwa erfolgt die zweite Häutung und damit ein neues Stadium. Im dritten Stadium besitzen die Larven dann eine Länge von 14-

20 mm und eine Breite von ca. 4 mm.

Auf jeder Kopfseite befinden sich sechs Einzelaugen, in zwei Reihen angeordnet. Die lange Saugzange, die von dem Unter- und Oberkiefer gebildet wird, ist an ihrem distalen (äußeren) Ende gezähnt. In dem Grunde des Unterkiefertelles befindet sich eine Giftdrüse. Am zehnten Segment sitzen Haftorgane, die als Widerhaken zum Festhalten beim Beutefang dienen. Im ersten Larvenstadium scheinen sie noch nicht vorhanden zu sein. Die Körperoberfläche ist mit Borsten und mit feinen schuppenförmigen Zähnchen bedeckt.

4. Die Lebensweise der Larven

"Die Larven leben amphibisch am Rand von beschatteten Gewässern. Schwimmen können Sie nicht, vermögen aber wohl einige Zeit unter Wasser zuzubringen. Bevorzugt werden fließende Bäche mit steinigem oder sandigem Grund; doch finden sie sich auch in stehendem Wasser. Sie halten sich unter Steinen, zwischen kleinen Uferpflanzen oder auf schwimmenden Gegenständen auf, den Kopf etwas gesenkt, die Saugzange geschlossen." Sie sind wenig lebhaft und stellen sich bei Berührung tot. Sie besitzen gute Laufbeine. Als Beute kommen u. a. Dipterenlarven (z.B. von Chironomiden) in Betracht. "Die Larven zeichnen sich aus durch Saugzangen, mit denen sie ihre Opfer anbohren und aussaugen". (CLAUS/GROBEN/KÜHN S. 718).

Nach BERTRAND harpunieren sie ihre Beute, die besonders aus Chironomiden-Larven besteht. Das Gift des Kieferdrüsensekrets

lähmt das Beutetier. Eine große Chironomiden-Larve wird in zehn Sekunden getötet. Beim Beutefang krümmen sich die Larven, um sich mit ihren Analpseudopodien festzuhalten. Das tun sie besonders beim Fang größerer Tiere. WITHYCOMBE fütterte seine gefangenen Larven mit Blattläusen.

5. Die Überwinterung und Verpuppung

Die Larve überwintert meist im zweiten Stadium in der Nähe des Wassers. Als Orte kommen dafür Baumstubben und Moos in der Nähe des Wassers in Frage. Sie spinnt mit Hilfe des Hinterleibes im April/Mai im feuchten Erdreich einen ovalen, gelblich weißen Kokon von ca. 10 mm Länge und 8 mm Breite. Das grobmaschige Gewebe wird mit kleinen Sandkörnern und Pflanzenteilchen ausgefüllt. Das Einspinnen dauert 3 - 4 Tage. "In dem Kokon liegt die Larve lose und ventral gekrümmt." Etwa zehn Tage nach dem Einspinnen wird die Larvenhaut abgeworfen. WESENBERG-LUND gibt an: "Vor der Verpuppung spinnt die Larve einen dünnen Kokon, der im Moos zu finden ist; kurz zuvor wirft die Larve die beiden Saugröhren ab. Die Puppe ist sehr beweglich, sie hat kräftige, zum Beißen geeignete Mandibeln." STITZ stellt die Frage, ob die Saugzange nach der Vollendung des Kokons am Grunde abgebrochen wird. "Die Puppe ruht frei und unbeweglich im Kokon, bewegt sich aber bei Berührung lebhaft und beißt in vorgehaltene Gegenstände. Ihre Mandibeln sind noch symmetrisch."

Ich vermute, daß die verschiedenen Angaben über den Ort der Verpuppung, hier Moos und dort feuchtes Erdreich, nur verschiedene

Möglichkeiten darstellen. Das Puppenstadium dauert bei einer Durchschnittstemperatur von 20 Grad C zehn bis zwölf Tage.

6. Das Schlüpfen der Imago

Es findet am Morgen oder am Abend statt. Die Puppe beißt mit Hilfe ihrer Mandibeln in den Kokon einen Schlitz. Die Puppenhaut spaltet sich darauf längs des Rückens. "Zuerst werden Abdomen und Beine, zuletzt der Kopf befreit. Die Imago schlüpft aus, ihre Flügel entfalten sich sofort, und sie entleert die angesammelten Exkremente, wie andere Neuropteren, in Form einer länglichen dunkelbraunen Masse."

Nach dieser Darstellung entfalten sich die Flügel von selbst, d. h. sie brauchen sich nicht erst wie bei der Sandameisenlöwenjungfer auszuhängen. Doch ich möchte beinahe meinen, daß die frischgeschlüpfte Imago von Osmylus auch erst an einem senkrechten Stengel emporklettert, damit sich ihre Flügel entfalten können. WESENBERG-LUND gibt Auskunft über die Generationsfolge: "Jedes Jahr kommt nur eine Brut zur Entwicklung".

Eigene Untersuchungen an Osmylus chrysops

a) Eine Biotop-Beschreibung

Die Literaturangaben über den Lebensraum von Osmylus chrysops kann man allgemein etwa folgendermaßen formulieren: Das Vollinsekt kommt etwa von Mitte Mai an den dichtbewachsenen Ufern und unter den Brücken fließender Gewässer vor.

Meine Untersuchungen an 18 Brücken der Mühlenau zeigten aber, daß unter der Mehrzahl der Brücken keine erwachsenen Tiere zu finden waren. Ich kam bald dahinter, daß die Umgebung der Brücken entscheidenden Einfluß auf das Vorkommen oder das Nichtvorkommen hatte. Die obere Brückwand diente doch jeweils nur als ein bevorzugter Aufenthaltsort. Es wurden Steinbrücken bevorzugt. Außerdem spielt wohl auch ihre Höhe eine bestimmte Rolle. Unter den Brücken wehte ein gut wahrnehmbarer Windzug. Doch die Tiere kamen auch unter Holzbrücken vor. In der Nähe von Aumühle fand ich an den Randbalken von zwei solchen Brücken mehrere Vertreter von Osmylus vor. Die Nachbarschaft der "bewohnten" Brücken war mit einer dichten Vegetationsdecke versehen. Zwei Pflanzenarten prägen vornehmlich das Gesicht des Ufers: einmal die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), zum andern ein Farn. Es handelt sich wohl hierbei um den Wurmfarn (*Dryopteris*). Den Baumbestand erweitern u.a. noch die Esche (*Fraxinus excelsior*), die Eiche (*Quercus robur*) und Haselnußbüsche (*Corylus avellana*). Die Krautschicht wird von hohen Brennesseln (*Urtica dioica* oder *Urtica kiovensis*) geprägt. An baumfreien Uferplätzen fällt eine Simse (*Scirpus silvaticus*) ins Auge. Die üppige Ufervegetation wird durch die verschiedensten Gräser und Doldenblütler vermehrt. Das Erdreich nahe dem Wasser ist schwarz, feucht und bindig. Weiter oben ist es lockerer und sandiger. Es besitzt eine teilweise recht dichte Humus- und Laubdecke. Die Uferböschung fällt meist steil zum Wasser hin ab. Die dichte und feuchte Ufervegetation und das fließende Wasser schaffen eine

kühle Atmosphäre. An einer Stelle, wo das Wasser eine ganze Strecke in gerader Richtung fließt, hat es eine Strömungsgeschwindigkeit von 0,7 bis 1,0 m pro Sekunde. Die Wassertiefe beträgt an flachen Stellen 20 cm und weniger, an tiefen dagegen 40 cm und darüber. Der Grund besteht fast ausschließlich aus einem feinen Kiesel- sand. Die Strömung verändert laufend das Bodenprofil, sie schafft am Rande kleine Sandbänke, und sie baut sie auch wieder ab. An manchen Stellen bilden die Wasserpflanzen *Ranunculus aquatilis*, *Elodea*, *Myriophyllum* und *Sagittaria* richtige Polster. An Steinen findet man die Rotalge *Batrachum spermum*. Wasserpflanzen und Steine sind dicht besetzt mit Larven und Puppen der Kriebelmücke (*Simulium*). Es gibt dort, ebenso wie in der Bille, Köcherfliegenlarven und Zuckmückenlarven. Von den Wanzen kommen Wasserläufer, Wasserskorpione und viele Vertreter der langen dünnen *Hydrometra* vor. Mehrfach beobachtete ich die schnellen Bewegungen der Taumelkäfer. An seichten Uferstellen lebt der Neunstachlige Stichling (*Gasterosteus pungitius*) und an einigen Stellen soll auch der Gründling (*Gobio gobio*) vorkommen.

b) Die Imagines in ihrer natürlichen Umgebung

1. Die erste Bekanntschaft. Am 25. Mai sah ich das erste Mal die erwachsenen Tiere. Sie saßen an der Steindecke zweier Brücken, meistens an den Rändern, einige aber auch in der Mitte. Wenn man sich ihnen ruhig näherte, konnte man sie von hinten her an ihren langen Flügeln gut fassen. Einige ließen sich aber einfach ein Stück

in die Tiefe fallen, um dann ein Stück weiterzufliegen. Meist setzen sie sich schon wieder am anderen Ende der Brücke nieder oder sie fliegen ins nächste Buschwerk. Einige Tiere flogen auch in dem Abschnitt zwischen den besagten Brücken, wahrscheinlich durch unseren "Lärm" aufgeschreckt.

Mir ließ der ungewohnte Name "Wasserameisenlöwe" keine Ruhe. Wie mochte nur die Larve aussehen? Welche Unterschiede waren vorhanden? Ich schob trotz meines angewachsenen Interesses nach einiger Zeit den Gedanken zur Seite, darüber noch eine Arbeit zu schreiben. Wie sollte ich die Sache überhaupt weiterführen? Ich wußte nicht genau, wie die Eier aussahen. Ich hatte viele Fragen. Da kam mir ein Vorfall sehr zu Hilfe. Herr Dr. KAISER hatte zwei kopulierende Pärchen eingefangen und in ein gut durchlüftetes Zylinderglas hineingesetzt. Am nächsten Morgen fanden wir an der kleinen Holzleiter in dem Glas zwei Eiablagen vor. Ich studierte die zweimal sechs Eier (Abb. 2) genau und hatte somit einen Begriff von ihrer Größe und ihrem Aussehen. Damit war eine wichtige Voraussetzung für meine künftige Arbeit gegeben. Es war aber die Frage noch völlig offen, wohin die Weibchen ihre Eier ablegen. Es lag nahe, daran zu denken, daß dafür Farnwedel oder Laubblätter in Frage kämen, weil sich die Tiere darunter aufhielten. Auf einer Exkursion am 14. 6. konnten aber keine Eier gefunden werden, so sehr wir auch danach suchten.

2. Beobachtungen über die Kopulation

Einige Tage später entdeckten Dr. KAISER und ich in der Nähe von Brücken kopulierende Tiere. Es gelang uns nur schwer, gleichzeitig beide Partner zu fangen. Sie trennten sich sofort nach einer leichten Berührung - manche schon vorher - und flogen weg. Die Umgebung einer Holzbrücke bietet den nötigen Lebensraum, doch schon nach etwa 15 m löst sich die Ufervegetation in eine reine Wiesenbewachsung auf. Ich hob gewohnheitsgemäß die Farnwedel in die Höhe und entdeckte ein kopulierendes Pärchen. Es trennte sich sofort. Ein Tier flog in einen größeren Brennesselkomplex in der Weide hinein. Das war ein kleiner Hinweis für mich, daß die Tiere sich nicht nur im Ufergelände aufhalten.

Am 16. Juni erreichte ich mit dem Fahrrad gegen 17.00 Uhr eine Brücke. Es war ein herrlicher warmer Sommertag. Ich war beeindruckt von der Üppigkeit der Ufervegetation. Unter der Brücke saßen etwa 25 Individuen von Osmylus. Zwei Pärchen kopulierten. Ich näherte mich ihnen vorsichtig. Ein Paar löste sich und flog weg, das andere blieb. Ein Stück davon entfernt betasteten sich gerade zwei Partner mit den Antennen. Als ich nach einer Weile wieder zu dieser Stelle hinsah, hatten sie sich bereits vereinigt. Dann hörte das eifrige Fühlerspiel auf. Ich betrachtete sie mir genau.

Wie die Skizze (Abb. 3) zeigt, sitzen die beiden Partner, die Köpfe etwa auf gleicher Höhe, nebeneinander. Ihre Körper sind in der Form eines "V" verbunden. Das Weib-

chen steckt ein Flügelpaar durch den Mittelspalt zwischen die Flügel des Männchens, und das letztere macht es ebenso. Dadurch kommt eine sehr verschachtelte Situation zustande, daß der Betrachter nicht weiß, welches Flügelpaar nun zu welchem Tier gehört. Die Abdominalenden ragen nach oben. Doch sie scheinen recht locker verbunden zu sein, denn sie können sich schnell voneinander lösen. Ich sehe einzelne Weibchen mit deutlich erkennbaren weißen Spermatophoren am Hinterleibsende. Als ich eine solche zerdrücke, entströmt ihr ein angenehmer, aromatisch säuerlicher Geruch, der sich einige Zeit an den Fingern hält. Ob er es ist, der die Weibchen anreizt, die Spermatophoren aufzufressen?

Bei diesem warmen Wetter scheinen sich alle Lebensprozesse mit erhöhter Geschwindigkeit abzuwickeln. Die sonst ziemlich trägen Tiere reagieren auf alles schneller. Sie fliegen leichter weg und auch länger und höher. Ich wate durch das recht flache fließende Wasser von der Brücke weg. Etwa 25 m von ihr entfernt treffe ich noch einige Tiere an. Ich habe etwa 40 Tiere im Überschlag gezählt. Als gegen 21 Uhr die Dämmerung hereinbricht, kehre ich noch einmal zu der Brücke zurück. Ich sehe nur noch wenige Tiere darunter (Ähnlich finde ich es am nächsten Morgen gegen 4.30 Uhr vor.). Ein Paar ist in Kopula. Ich tippe es leicht mit dem Finger an und bin erstaunt über das, was jetzt folgt! Beide Partner fliegen, besser gesagt, sie segeln aneinanderbleibend schräg von der Brücke ab in die Tiefe. Sie landen auf einer kleinen Sandbank, ohne sich zu trennen. Ich überlege, weshalb sich diese beiden

nicht getrennt haben, während es die anderen so schnell konnten?

Diese Frage habe ich mir später so beantwortet: Ich störte die Tiere gerade zu einem Zeitpunkt, als das Weibchen dem Männchen unter peristaltischen Bewegungen eine Spermatophore herauszog. Dann ist wohl die Verbindung eine mehr oder weniger feste.

Daran anschließen möchte ich sogleich meine Insektarium-Beobachtungen über die Kopula. Ich habe diese Vorgänge mehrmals gesehen. Wie in der Natur traten die Tiere fast nur tagsüber zusammen. Mir scheint es sehr wahrscheinlich, daß diese Tatsache mit der erhöhten Außentemperatur in Verbindung zu bringen ist. Meist sah ich nur, daß die Partner zusammen waren. Ich wußte aber nichts über den Zeitpunkt des Zusammentretens. In drei Fällen ist es mir gelungen, die Dauer der Vereinigung festzustellen. Sie beträgt annähernd eine Stunde. Ich möchte hier zwei Protokolle anfügen:

1. Protokoll vom 23. 6. 1961, 1945 Uhr

Ein Männchen sitzt mit seinen ausgestülpten Abdominalschläuchen etwa in der Mitte einer Glasscheibe. Das Weibchen nähert sich ihm antennenschlagend von unten und erklimmt ebenfalls die Scheibe. Die Tiere bewegen sich unter dauernden Fühlerbewegungen so aufeinander zu, daß sie frontal zueinander gerichtet sind. Dann bewegt sich das von mir markierte Männchen langsam seitwärts herum. Die weißen "Duft"-Säckchen sind nicht mehr sichtbar. Es dreht sich beinahe auf der Stelle. Dabei bleiben die Köpfe der Partner immer bei-

einander. Als ihre Körper beinahe parallel nebeneinander liegen, hebt das Weibchen sein Abdomen hoch, und das Männchen schiebt sein Hinterende unter das der Partnerin. Die Tiere machen dabei einige erhebliche Bewegungen. Dabei verlieren sie den Halt und rutschen an der Scheibe nach unten. Die Kopulation kommt vorerst nicht zustande. Sie klettern nun an der grünen Metalleinfassung empor. Gegen 20.20 Uhr sind sie dann vereinigt. Ihre Hinterleibsenden bewegen sich langsam dabei. Um 20.40 Uhr trennen sie sich wieder. Das Weibchen krümmt sein Abdominalende nach ventral und frißt deutlich sichtbar an der Spermatophore.

Die Kürze der Vereinigung erklärt sich wohl daraus, daß beim ersten Versuch schon einige Glieder der Instinktkette abgelaufen waren und der zweite endgültige Versuch von bereits geschlechtlich erregten Tieren mit ganz anderen physiologischen (und "psychologischen"?) Voraussetzungen gemacht wurden.

2. Protokoll vom 30. 6. 1961, 18.20 Uhr

Die Insekten sind den Nachmittag über teils auf und teils unter den Brückensteinen fast unbeweglich. Mit einem Male wird das Männchen mobil, läuft ganz schnell ein Stück und fliegt hoch an die Drahtgaze des Daches. Dort stülpt es seine weißen Säckchen aus, zieht sie blitzschnell ein und stülpt sie wieder vor. Das Weibchen (ich habe beide Geschlechter mit roten und blauen Punkten an den Flügeln markiert!) befindet sich in beachtlicher Entfernung darunter. Es bewegt sich mit einem Male schnell auf das sitzende Männchen zu und

beide "betasten" sich lebhaft. Nach kurzer Zeit sind die Duftsäckchen verschwunden und beide Partner vereinigen sich auf die bereits beschriebene Art. Die Antennen stehen nun zeitweise völlig still. Es ist nur eine Bewegung der Abdominalenden festzustellen. Plötzlich wird eine weiße Blase sichtbar. Die Tiere trennen sich bald darauf. Das Weibchen krümmt den Hinterleib auf den Mund zu und beginnt die Spermatophore zu fressen. Die Trennung fand 19.15 Uhr statt. Das Männchen, das sich wieder etwas entfernt hat, wird mit einem Male wieder lebendig und bewegt die Fühler in schneller Folge. Beide Tiere berühren sich mit ihnen wie zu Beginn. Dann rücken sie ein kleines Stück voneinander ab. Sie sitzen um 20.00 Uhr noch wie versteinert da. Um 21.00 Uhr erfolgt noch eine kurze Annäherung und dann die endgültige Trennung, die sehr schnell vor sich geht. Ich isoliere beide Tiere in einem Extraglas. Als ich gegen 22.00 Uhr nachsehe, ist die Spermatophore des Weibchens verschwunden.

Was ist mit ihr geschehen? Hat das Weibchen sie ganz aufgefressen oder ist der größere Teil des Samenbehälters in die weiblichen Genitalwege eingesaugt worden? Diese Fragen muß ich so stehen lassen.

Die Aktivität des Männchens setzte dann wieder ein, als das Weibchen an der Spermatophore fraß. "Wollte" es die Partnerin davon ablenken oder sie dabei behindern?

3. Die Eier und ihre Ablageplätze

Ich hatte die Möglichkeit, daheim die Entwicklung von Eiern zu beobachten. Es waren

die Ablagen aus dem Institut und eine Ablage, die ein Tier beim Nachhausetransport auf ein Fliederblättchen eines Farnwedels angeheftet hatte. Bei der letzteren lagen 12 Eier in einer Reihe hintereinander. Es folgten auf einen kurzen Zwischenraum zwei weitere. Hatten hier zwei Weibchen gewirkt? Ich goß in das Glas eine kleine Wasserschicht, damit sich die Eier immer in einer gleichmäßig feuchten Atmosphäre befanden. Eine Temperaturmessung ergab, daß die Außentemperatur 11 Grad C betrug, die auf dem Fensterbrett dagegen 18 Grad C. Wann würden unter diesen Bedingungen die Larven schlüpfen? Die Antwort bekam ich kurze Zeit später.

Am 17. Juni besuchte ich anläßlich meiner Radtour zu den entfernten Brücken auch wieder einmal die mir schon vertraute Nachbarschaft von Brücke 6. Ob ich dieses Mal Eier finden würde? Ich suchte also jetzt den Grund der Farnwedel ab. Da fiel nach einigem Suchen mein Blick in eine Uferauhöhlung, die unter Farnen versteckt lag. Ich mußte die Farne hochheben, damit das Licht an diese dunkle Stelle dringen konnte. An herabhängenden Würzelchen entdeckte ich etwas Weißes, das mir irgendwie bekannt vorkam. Ich riß die kleine Wurzel ab. Daran hingen zu meiner großen Freude frischabgelegte Eier. Sie waren gelblich weiß gefärbt. Nun ging erst recht meine Suche los. Ich fand ein Stückchen weiter an einer ähnlichen Stelle Eier verschiedenartiger Reifestadien - erkenntlich an der verschiedenen Färbung - in ganz unterschiedlichen Anordnungen. Anfangs meinte ich, die Tiere würden, gemäß dem Eimuster vom Institut, immer in

Sechserreihe ablegen. Doch ich wurde hier eines Besseren belehrt.

Meist befanden sich die Eier in zwei Reihen nebeneinander. Selten war es so, daß immer zwei Eier in gleicher Höhe lagen, vielmehr waren die Eier der zweiten Reihe in die Lückender ersten Reihe eingefügt. In welchen Mengen fanden sie sich vor? An einem dünnen Grashalm hing ein Komplex von elf Stück, etwa fünf mm weiter unten am gleichen Halm klebten vier Eier. Ich beobachtete ferner Mengen von 2, 3, 4, 5, 6 und 8 Stück an einer Unterlage. Als solche wurden offenbar herabhängende Würzelchen bevorzugt, es kamen weiterhin abgestorbene Grashalme und Blätter in Frage.

Daß die Tiere offenbar nicht wählerisch waren, zeigte mir folgendes Kuriosum: ein Stück oberhalb einer beschriebenen feuchten Stelle lag, halb in die Erde eingewühlt, ein scharfkantiger und abgesplitterter Teil eines Flaschenbodens. An seiner konvexen Außenseite waren sechs Eier in einer Gruppierung von vieren nebeneinander und zwei etwas abgesetzten ange kittet, am konkaven Innenrand dagegen klebten in drei Partien 19 Eier. Sie waren zu 14, zu 4 und zuletzt in einem Ei gruppiert.

Die Weibchen mußten das technische Problem der Ablage höchstwahrscheinlich jeweils vom Rande ausgelöst haben. Am 7. Juli fand ich an den bemoosten Seitenwänden (Randseite) derselben Brücke ganz frische Eiablagen. Ihre Erzeuger mußten wahrscheinlich spät geschlüpft sein, oder es handelte sich um ein spätes Nachgelege.

Ich bin bei einer Frage angekommen, deren Lösung mir nicht gelang: wieviel Eier legt ein Weibchen im Laufe seines Lebens ab? Ich versuchte diese Frage so zu lösen, indem ich die Partner gleich nach der Kopulation isolierte. Doch meistens wurde das Weibchen vom Männchen vorher gefressen (mit drei Beispielen belegt). Meist hing das aber wohl auch damit zusammen, daß auf so engem Raum (im großen Marmeladenglas) keine, wenn auch noch so bescheidene, Imitation von Biotopausschnitten möglich war. Für solche genauen Untersuchungen waren meine räumlichen Unterbringungsmöglichkeiten zu begrenzt. In meinem Insektarium befanden sich fast immer gleichzeitig zwei bis drei Pärchen. Es war mir deshalb unmöglich, ihre Eiablagen unter Kontrolle zu halten. Das ging auch deswegen nicht, weil die Tiere ihre Eier offenbar erst in der Nacht anhefteten. Tagsüber konnte ich davon nichts bemerken oder die Tiere taten es in ganz versteckter Stellung. Ich nehme an, daß nach zwei- bis dreimaliger Kopula mehrmals Eier abgelegt werden. Sonst könnte ich mir gar nicht die Mengen erklären, die die Tiere immer wieder neu an den verschiedensten Stellen in meinem Häuschen befestigten. Einem allgemeinen biologischen Gesetz zufolge ist die Eiablage umso größer, je höher die Verluste in den einzelnen Entwicklungsstadien, besonders aber im Larvenstadium, sind.

Hier bei Osmylus sind die Larvenverluste durch die natürlichen Feinde, über die ich noch berichte, und durch äußere Einflüsse (Überschwemmungen etc.) gewiß recht hoch. Die Eiermenge eines Weibchens dürfte dementsprechend auch groß sein.

Bevor ich näher auf meine Heimbeobachtungen eingehe, will ich noch einen Augenblick bei den Ablageplätzen verweilen. Es sind dunkle Aushöhlungen an der Uferböschung, die durch weit überhängende Farne entstehen. Der Erdboden ist morastig feucht. Kleine Wurzeln hängen herab. Diese Stellen sind offensichtlich durch Ausschwemmungen entstanden. Sie besitzen mitunter eine große Tiefenausdehnung besonders an solchen Plätzen, wo sie unter anstehenden Baumwurzeln entstanden sind. Die Weibchen müssen dann über das schwer zugängliche Wurzelgewirr klettern, um ihre Eier abzulegen.

Ich versuchte, mir auch vorzustellen, wie es diese Neuropteren fertig bekommen, eine ganze Eiserie an einem dünnen hängenden Halm anzubringen. Daß die Tiere gut klettern und laufen können, ist mir aus eigener Anschauung bekannt. Wahrscheinlich wird das erste Ei am tiefsten Punkt der feinen Wurzel abgelegt und die anderen werden dann daran angefügt. Es bleibt mir trotzdem ein Rätsel. Oft haben die Hälmechen eine geringere Dicke als ein Ei (= ca. 0,5 mm), wie es die Fotografie (Abb. 2) gut zeigt. Die Eiablage an besagten Unterlagen bleibt für mich ein artistisches Meisterstück und erfordert eine großartige taktile Sinnesleistung (daneben sind die anderen Sinne gewiß nicht unerheblich beteiligt!). Nicht umsonst ist das Abdominalende mit so vielen feinen Sinneshaaren besetzt.

Die Eiablage im Insektarium

Welche Örtlichkeiten wurden dafür ausgewählt? Ich kann zusammenfassend sagen, daß außer der Drahtgaze und dem Erdboden alle Möglichkeiten ausgenützt wurden. Mehrere Eireihen wurden immer wieder an dem oberen Blumentopftrand, der eine gewisse Rauigkeit aufwies, festgekittet. Die weitaus glattere übrige Topfoberfläche blieb unbesetzt. Ich fand mehrmals Eiablagen an einigen gelben und an braunen halbvertrockneten Breitwegerichblättern. Die Eier waren immer dicht am Blattrand gruppiert, so daß ihre Mikropylen nach außen ragten. Diese Eigentümlichkeit habe ich immer wieder feststellen können. Die grünen Blätter wurden nicht als Unterlage angenommen. (Bei der einen Ablage auf einem Farnfiederblatt handelte es sich gewiß nur um eine "Notlösung", weil nichts anderes da war.) Wie in der Natur wurden auch hier dünne abgestorbene Grashälmechen als Unterlage benutzt. Ich steckte einen trockenen reichbewurzelten Grünkohlstrunk in den Behälter. Nach zwei Tagen waren an einigen Würzelchen Eier zu erkennen. Ein Tier hatte sich tagsüber längere Zeit auf den Wurzeln aufgehalten und war darauf herumgelaufen. Ob es dann auch die Eier gelegt hatte?

Mehrere Ablagen entdeckte ich an den Glaswänden in verschiedener Menge und in verschiedener Höhe. Ein Teil von ihnen war schräg angeordnet worden. Ich nehme an, daß die Richtung des zuerst befestigten Eies auch die Richtung der übrigen Eier

bestimmt. Ebenso wählten die Tiere die grüne Metalleinfassung unten und oben aus. Es wurden aber immer nur Randbezirke genommen.

Ich fand außerdem noch Eier an einem Pappstück unter den "Brücken"-Steinen. Auch hier lagen die sechs Eier mit ihren Mikropylen dicht am Rand. In dem Instinktverhalten von *Osmylus* liegt es offenbar begründet, immer Ränder für die Eiablage zu benutzen. Das ist wohl nur im Hinblick auf das Schlüpfen der Larven zu deuten. Die Jungtiere können sich nach ihren mühevollen Anstrengungen dann am Blattrand festklammern, um noch das Abdominalende aus dem Eispalt herauszuziehen. Das ist nur eine Möglichkeit der Erklärung.

Zwei Eiablagen fand ich an den Zementstein-Kanten der "Brücke". Doch hier trockneten die Eier bald ein, ebenso an einigen Stellen des Blumentopfrandes. Sie waren aber fest mit ihrer Unterlage verklebt worden. Ich versuchte, sie mit einer kleinen spitzen Pinzette vorsichtig abzulösen. Es gelang mir nicht. Die festgeklebte Rückwand der Eier blieb daran. Ich konnte nur die freiliegenden Embryonen an ihrer Segmentierung erkennen. Es blieb auf dem Topfrand noch ein großer Flüssigkeitstropfen aus der Innenflüssigkeit der Eier hängen. Einige Eipakete, die beinahe schon schwarz waren, ließen sich teilweise abheben. Doch daraus schlüpfte nur eine einzige Larve. An den Glasscheiben habe ich auch mehrmals vergebliche Loslösungsversuche gemacht.

Aus der Literatur erfuhr ich, daß zum

weiblichen Genitalapparat die dorsal gelegene Kittdrüse gehört, deren Sekret zum Festkleben der Eier dient. Bei der Ablage gleitet das Ei an dem Ausmündungsgang der Kittdrüse vorbei und wird mit einem dünnen Sekretfilm überzogen. Es wird schnell abgelegt, denn das Sekret erstarrt bald an der Luft. Es bindet das einzelne Ei fest an seine Unterlage und auch die Eier aneinander. Den Ablagen zufolge werden offenbar mit kurzen Zeitintervallen immer gleich mehrere Eier hintereinander abgelegt.

Die Oberfläche der Eihaut (das Chorion) besitzt eine äußerst feine Struktur. Unter dem Mikroskop erkannte ich einen netz- oder wabenähnlichen Aufbau.

Anfangs haben die Eier eine schmutzige gelblich-weiße Farbe. Sie verfärben sich dann allmählich zu einem orangeähnlichen Farbton, der dann bald einem bräunlichen weicht. Am Ende sehen die Eier dunkelbraun mit einem lila Einschlag aus. Ich habe bei dieser Aufzählung die Zwischenfarbnuancen nicht berücksichtigt. Die Eier sind etwa dreimal so lang wie breit. Ein Ei ist ca. $1/2$ mm breit und $1 \frac{1}{2}$ mm lang (die Breite schwankt von 0,4 - 0,6 mm und die Länge von 1,4 - 1,7 mm). Die Eier einer Reihe haben unterschiedliche Größen. Sie tragen an einem Ende eine immer weiß bleibende knopfförmige Mikropyle.

4. Gedanken über die Lebensdauer der Vollkerfe

Ich habe vom Mai an die Völlinsekten wiederholt beobachtet. Meine letzte Beobach-

tung fand am 26. August statt. Ohne ein einziges erwachsenes Tier zu sehen, suchte ich die Brücken 5 und 6 ab und ihre nähere Umgebung. Nach etwa einer Stunde sah ich aber dann plötzlich (zwischen Brücke 4 und 5) ein glashelles Tier dicht über dem Wasser dahinfliegen und sich an den Rand eines Laubblattes setzen. Ein Stück weiter fing ich noch zwei Tiere. Dann blieben alle weiteren Bemühungen ohne Erfolg. Dort, wo sie noch vor einem Monat in größerer Anzahl zu finden gewesen waren, fehlten sie jetzt. Viele Tiere waren bereits nach vollendeter Eiablage gestorben. Es lebten nur noch einige wenige. Wieviele kamen auf das Konto ihrer natürlichen Feinde?

Anfang Juli fanden wir an einer Stelle ein besonders hell aussehendes Tier. Herr Dr. KAISER hielt es für eine frisch geschlüpfte Imago. Offenbar schlüpfen die Imagines nicht alle zu einem Zeitpunkt, sondern erst nach und nach. Diese Tatsache wird erhärtet durch die recht verschieden großen (d.h. auch durch die verschieden alten) Larven, die ich Ende August vorfand. So wird der Bestand immer wieder auf natürliche Weise ergänzt. Das erschwert die Errechnung der Lebensdauer eines Tieres ungemein. Allgemein kann gesagt werden, daß die Entwicklung vom abgelegten Ei bis zum geschlüpften Tier ungefähr ein Jahr dauert. Die Larve als das eigentliche Freßstadium nimmt den weitaus größten Teil der Entwicklungszeit in Anspruch. Aus der Literatur ergibt sich die Dauer der Larvenzeit etwa von Mitte Juni eines Jahres bis Ende April des anderen Jahres. Dann erfolgt das Spinnen eines Kokons. Nach einem kurzen Puppenstadium (10 - 12 Tage

werden angegeben) schlüpft dann das geschlechtsreife Tier (Imago). Seine wesentliche biologische Bedeutung besteht darin, durch Eiablagen den Bestand der Art zu sichern. Dann stirbt es bald.

c) Die Netzflügler im Insektarium

1. Einrichtung des Insektariums

Mein Insektarium-"Häuschen" besitzt eine Grundfläche von 35 x 22 cm; die Höhe bis zum Dachansatz beträgt 25 cm und bis zum Dachfirst 32 cm. Drei Seitenwände bestehen aus einlaßbaren Glasscheiben, die vierte Wand und das Dach sind mit grüner Drahtgaze versehen. Ich stellte dieses Häuschen auf mein Fensterbrett, das nach Südwesten gerichtet ist.

Da sich die Tiere gern unter breite Blätter setzen, wählte ich, auch aus Platzgründen, eine Staude des Breitwegerichs (*Plantago major*) aus, die ich einstopfte. Ich schlug mir einige Zementsteine so zu, daß ich schließlich daraus eine Art Brücke aufbauen konnte. Für eine laufende Wasserverdunstung sorgte eine kleine Plastikschüssel, deren Inhalt ich immer wieder ergänzte. Diese beschriebenen Gegenstände waren in eine etwa vier Zentimeter hohe Sand-Humusschicht eingesetzt. Ich achtete darauf, daß sie immer feucht war.

2. Verhalten der *Osmylus*-Imagines im Insektarium

Wie reagierten nun die gefangenen Vollinsekten auf die Einrichtung? Die "Brücke" wurde fast überhaupt nicht angenommen, obwohl sich die kleine Wasserschüssel eben davor befand. Sie war ihnen wohl nicht

hoch genug. Die Tiere setzten sich hauptsächlich an die Decke des Häuschens und auch an die drahtbespannte Seitenwand. Ebenso benutzten sie die grünen Metalleinfassungen dazu. Sie fanden unter den Breitwegerichblättern Unterschlupf. Mehrfach erlebte ich es, daß einige Tiere der Sonneneinstrahlung auswichen. Einmal konnte ich genau beobachten, wie ein Insekt sich praktisch schrittweise mit der wandernden Sonne aus deren Strahlungsbereich in den Schatten eines anderen Blattes zurückzog. Die Tiere suchten nur schattige Plätze auf. Sie konnten recht gut an den Glasscheiben und den übrigen Gegenständen herumklettern. Der Praetarsus ihrer Beine mit seinen Krallen und Haftlappen befähigte sie dazu. In der Ruhehaltung saßen die Tiere teils an waagerechten, teils an senkrechten Wänden. Ich habe mich immer wieder darüber gewundert, wie lange sie es an einer Stelle aushielten. Doch dann bewegten sie sich mit einem Male ganz schnell voran.

Tagsüber saßen sie meist still da, am späten Nachmittag (etwa ab 17.00 Uhr) wurden sie lebendig und flogen umher. Ich habe einige Tiere im größeren Zimmer fliegen lassen. Sie konnten nicht lange in einer Höhenlage fliegen, dann flogen sie entweder höher oder sie landeten irgendwo. Ich konnte gerade eben noch eine gewisse Trennung der Flügelschläge wahrnehmen. Daraus schließe ich auf eine Frequenz von rund 20 Schlägen je Sekunde (das menschliche Auge kann eben noch 24 Einzelreize getrennt aufnehmen).

3. Beobachtungen über die Ernährung der Tiere

Nachdem ich kurze Zeit die ersten Vollinsekten im Häuschen hatte, fiel mir eines Morgens auf, daß von zwei Tieren nur noch der Kopf und die Flügel mit dem sie verbindenden Chitinring und die Extremitäten übriggeblieben waren. Waren sie von den Artgenossen gefressen worden? Waren sie schon tot gewesen oder erst getötet worden? Zur Bestätigung meiner Vermutung legte ich zwei frisch verstorbene Tiere in ein Glasschälchen. Dieses setzte ich auf eine kleine Leiter im Insektenglas. In dieses goß ich eine kleine Schicht Wasser hinein und fügte einige Ableger der *Tridescantia* hinzu. Ich setzte in dieses Glas nun vier recht lebendige Tiere hinein. Schon nach kurzer Zeit hatte sich ein Tier (es war nach meiner Markierung ein Männchen) mit schnellem Antennenschlag dem einen Kadaver genähert und begann, ihn von hintenher anzufressen. Es legte sich dabei auf die Seite. Ein anderes Tier nahm tote *Drosophilae* an.

Von den toten Artgenossen blieben nur noch die Hartteile übrig. Ich legte frisch gefangene betäubte Fliegen hinein. Sie wurden ungeachtet ihres Zappeln von einem Weibchen zuerst an den Flügeln angefressen. (Soll damit der Beute die Möglichkeit der Flucht genommen werden?) Ich kann die scharfen Mandibeln erkennen, die mit großer Schnelligkeit bewegt werden. Nach kurzer Zeit ist die Hälfte der Fliege verschwunden. Dann verspeist dasselbe Tier noch einen Weberknecht. Auch andere Insekten werden gefressen. Als Beispiel dafür sei hier ein Auszug aus meinem Protokoll

wiedergegeben. 26. August, 10.00 Uhr vormittags! Ich lege zwei betäubte Feldheuschrecken auf einen Stein in das Insektarium. Eine Imago läuft schnurstracks auf die hingelegten Tiere los und beginnt, an der vordersten Heuschrecke zu fressen. Sie wählt sich dabei die Nähe des mittleren Extremitätenansatzes aus. Das betäubte Tier dreht sich auf die andere Seite um, dadurch kommt die Imago unter ihm zu liegen. Sie frißt aber mit vorgehaltenem beweglichem Kopf weiter. Als der Grashüpfer mit seinem Verfolger einen kleinen Sprung vom Stein tut, läßt sich das fressende Tier nicht abschütteln. Es hält dann für kurze Zeit inne. Ich konnte deutlich im Körper der Heuschrecke ein Loch erkennen. Die Imago vergrößert es weiter. Nun ist sie plötzlich ruhig. Die Fühler sind nach oben gerichtet. Nach etwa zwei Minuten wird sie wieder lebendig. Die Antennen beginnen wieder wie vorher lebhaft zu schlagen. Sie steuert geradewegs auf die ca. 4 cm entfernt liegende Heuschrecke zu und frißt an der angegangenen Stelle weiter. Beim Fressen schlägt sie die Fühler nach hinten. So behindert sie das Tier nicht. Nun gelang es der Heuschrecke, den Verfolger abzuschütteln. Die Imago ist offenbar auch satt. Sie putzt sich erst mit den Endgliedern einer vorderen Extremität die Mundwerkzeuge. Dann nimmt sie beide Extremitäten zu Hilfe und streicht wiederholt über die Antennen und Mundteile. Sie bleibt dann einige Male still sitzen und läuft wenig später zur senkrechten Wand eines Steines. Dort verhält sie sich regungslos. Die geschilderten Vorgänge dauerten ca. eine halbe Stunde.

Welche lebenden Insekten Osmylus in der Freiheit frißt, konnte ich nicht herausbekommen. Wiederholt legte ich ihnen betäubte und unversehrte Tipuliden vor. Sie nahmen sie nicht. Mücken dagegen werden nicht verschmäht. Ich möchte meinen, daß u. a. frischgeschlüpfte Mücken, die in größerer Zahl im Gebüsch und unter Farnen sitzen, erbeutet werden. Vielleicht werden auch geschädigte oder frisch verstorbene Insekten genommen.

d) Die Haltung und Beobachtung der Larven

1. Das Schlüpfen der Larven

Als ich am 25. 6. nach alter Gewohnheit wieder einmal die Leiter mit den abgelegten Eiern aus dem Zylinderglas herausnahm und sie eingehendst betrachtete, erschienen sie mir merkwürdig verändert. Sie waren noch heller als am Anfang. Doch dann wußte ich bald Bescheid. Neben und auf den Eiern saßen kleine stachelige Wesen. Die Larven waren also geschlüpft. Es war erst die Hälfte der Eihüllen hell. Die übrigen Jungtiere schlüpfen am nächsten Tage. Ich rechnete die Dauer der Eientwicklung aus. Am 12./13. waren die Eier gelegt worden, am 24./25. schlüpfen daraus die Larven. Daraus ergibt sich eine Entwicklungszeit vom Ablegen bis zum Schlüpfen von 12 - 14 Tagen. Die Eier waren gut feucht gehalten worden. Die Zimmerdurchschnittstemperatur betrug etwa 19 Grad C.

Am nächsten Tage konnte ich eine Larve beobachten, die sich gerade halbwegs von den Hüllen befreit hatte. Ich konnte mit meinen Lupen erkennen, wie die Saugröhren und Extremitäten noch nach unten und ventral

geklappt waren. An der Kopfkapsel sitzt der überaus wichtige Eischalensprenger, mit dessen Hilfe sie einen Spalt unterhalb der Mikropyle in die Chorionhaut einschneidet.

Die Larve dreht allmählich den Kopf nach oben und bewegt (lockert) langsam die Extremitäten. Sie steckt noch ein Stück in ihren Hüllen und "steht" damit in etwas schräger Haltung auf ihrem Abdominalende. Sie krümmt sich einige Male in Richtung auf die Mikropyle nach vorn, um den Rand zu erreichen (!?), dreht sich aber dann nach einer Seite, gewinnt Halt an den Nachbareiern und zieht ihr Hinterleibsende heraus. Etwas wackelig läuft sie dann ein Stück und bleibt daraufhin stehen. Die meisten frisch geschlüpften Larven fand ich auf ihren Eihüllen sitzend vor. Manche verblieben dort einen halben Tag und länger. Einige blieben einige Zeit auf der Wurzel, ehe sie davonliefen.

2. Das Aussehen und die Größe der Larven.

Ich betrachtete mir die stacheligen Wesen genau. Die Extremitäten sahen noch glas hell aus. Der Körper war zartrosa gefärbt und mit verhältnismäßig starken Borsten versehen. Nach einigen Stunden dunkelte die Chitinhülle nach und wurde fest. Die Larven schlüpfen eigentlich zweimal: Das erste Mal schlüpfen sie aus ihren Eihüllen. Während sie sich noch nicht ganz daraus befreit haben, häuten sie sich das erste Mal. Haben sie sich dann losgelöst, so lassen sie ihre Eihüllen und ihre erste Larvenhaut gleichzeitig zurück. Der Kopf mit der langen Saugzange war verhältnismäßig groß. Ebenso imponierten die

langen Antennen. Die Larven besaßen eine Gesamtkörperlänge von 4 - 5 mm und eine Breite von etwa $1/2$ mm. Davon entfielen auf die Saugröhren 1 mm, auf die Kopfkapsel etwa $1/3$ mm und auf den übrigen Körper etwa 4 mm. Daraus ergibt sich, daß der Kopf mit der Saugzange etwa ein Viertel der Gesamtlänge einnimmt.

Bei einer viel älteren Larve von 17 mm Gesamtlänge und 2 mm Breite nehmen Kopf und Saugzange zusammen reichlich 3 mm ein (Zange 2 mm, Kopf 1 mm).

3. Beobachtungen über junge Larven

Um die kleinen Tiere gut betrachten zu können, brachte ich sie in flache Deckgläser, die ich mit feuchtem Fließpapier auslegte. Es war keine Kleinigkeit, die kleinen robusten Wesen von der Leiter in das Deckglas zu befördern. Sofort liefen sie mit ihren guten Gangbeinen weiter. Im Nu waren zwei oder drei über den Glasrand hinausgeklettert.

Die Larven schlagen in schneller Folge immer mit dem Hinterleibsende auf. Sie "stochern" laufend mit ihren Saugröhren in den Untergrund und bewegen dabei ihre langen Antennen (sie sind fast so lang wie die Saugröhren).

Die Borsten, die in verschiedener Länge und verschiedener Anordnung über den ganzen Körper verteilt sind, geben dem Tier schnelle Kunde von kleinsten Berührungseizen (sie schützen wahrscheinlich auch vor dem Gefressenwerden und halten größere Partikel vom Körper fern). Ich war immer wieder erstaunt darüber, wie sofort nach

einem feinen Anstoß die jungen Larven schnell rückwärts liefen und dem Angreifer - auch meiner Pinzette - die Zange entgegenhielten. Sie griffen dann meist in einer Vorwärtsbewegung an.

Gar oft kam ein Jungtier bei seinen Wanderungen einem anderen in den Weg und stieß es leicht mit den spitzen Saugröhren an. Sofort fuhr das berührte Tier herum, und es begann eine wilde Rauferei. Beide gingen mit ihren bewehrten Mundgliedmaßen aufeinander los. Das einzelne Tier bewegte sich dabei gleichschnell vorwärts und rückwärts und schlug teilweise mit dem Abdominalende nach dorsal. Doch diese kleinen Gefechte gingen schnell wieder vorüber, und man ließ dann den anderen vorbei.

Ich machte folgenden Versuch: Von der Mühlenau hatte ich feuchten Kies-Sand mitgebracht, den ich in ein Glas schüttete. Dahinein stellte ich ein kurzes Holzstück, an dem ich gut das Fließpapier mit den Larven aufhängen konnte. Ich verschloß das Glas mit einem gut luftdurchlässigen Tuch. Nach einigen Stunden sah ich mir das Papier wieder an. Es war inzwischen ausgetrocknet, und keine einzige Larve war mehr darauf zu sehen. Daraus schloß ich, daß für die Existenz der Larven die Feuchtigkeit unentbehrlich ist. Wiederholt stellte ich zu dieser Zeit fest, daß in länger zur Beobachtung offenstehenden Deckgläsern die Larven sich stets in der feuchtesten Papiernische sammelten.

In einem Reagenzglas fielen einige Larven auf ihren Wanderungen in das Wasser. Als ich dazukam, waren bereits zwei ertrun-

ken, die anderen versuchten, an der Glaswand hochzukommen. Es gelang ihnen nicht. So nahm ich sie mit einem Holzstückchen heraus. Schon nach wenigen Minuten liefen sie mir wieder weg.

4. Die Unterbringung und Versorgung der Larven

Inzwischen hatten auch eine große Anzahl Larven an den verschiedensten Plätzchen im Insektarium ihre Eier verlassen, und ich verfügte über die stattliche Anzahl von fünfzig Stück. Ihnen richtete ich ein großes Zweiliterglas ein und setzte in den feuchten Flußsand ein kleines Glas von 9 cm Höhe als Wasserbehältnis ein. Den Sand modellierte ich so, daß er den oberen Rand des Wasserglases gut umschloß. Dann goß ich es bis an den Rand voll Wasser, damit hineinfallende Larven auch wieder herausklettern konnten. Doch das Wasser verdunstete schnell, und als ich wieder hineinsah, war sein Spiegel um 1 cm gefallen. Ich füllte wieder auf. Das wiederholte sich einige Male, dann fiel mir auf, daß weniger Larven herumliefen. Ich nahm das Wasserglas heraus und fand darin etwa zwanzig Leichen. Die Rundung des Glases und der entstandene Rand hatten ihnen wohl ein Entkommen unmöglich gemacht.

Ich hatte gelesen, daß WITHYCOMBE seine Larven mit Blattläusen gefüttert habe. Also versuchte ich es auch. Die wenige Tage alten Larven bohrten einige mittelgroße Blattläuse an. Sie spießten sie auf und zogen sie dann ein Stück weg, indem sie ihre Saugzange etwas öffneten. Doch ich stellte nach einer Woche fest, daß diese Ernährung nicht die richtige war. Immer

wieder fand ich tote Larven vor, die merkwürdig glänzten. Eines Tages wurde mir ihr Absterben klar. Ich sah, wie eine Larve eine Blattlaus anbohrte und dabei an die wachshaltigen Sekrettropfen, die aus den Siphonen traten, stieß. Sie benetzte sich mit der stark klebrigen Flüssigkeit, die sich zwischen die Saugröhren legte. Die Larve versuchte mit ihren Vorderextremitäten den Klebsaft zu entfernen, was ihr nicht gelang. Ihre Antennen waren auch festgeleimt. Ich hielt sie isoliert und beobachtete sie weiter. Am nächsten Tage war sie tot.

Ich las, daß auch den "Blattlauslöwen", den Chrysopa-Larven, mitunter ein ähnliches Schicksal widerfähre. Bei den verstorbenen Tieren waren offenbar der Ober- und Unterkieferteil jeder Saugröhre verklebt. So konnten sie nicht mehr ihre Unterkieferhälften bewegen und ihre Beute anbohren. Sie müssen also verhungert sein.

Die Blattläuse machten auch mit ihren Exkrementen die ganze Blattoberfläche klebrig. Dadurch gab es wohl noch weitere Tote unter den Larven. Ich wechselte also die Nahrungstiere. Vorher quartierte ich die Larven um und setzte sie in ein Glas mit feuchtem Sand, einigen Steinen und Holzstückchen darin. Aus einem Tümpel hatte ich Wasserflöhe und Mückenlarven gefischt. Daheim schlüpfen dann die Mücken in dem Glas. Ich legte den Larven so ein frisch geschlüpftes etwas angedrücktes Insekt vor. Die herumwandernden Jungtiere nahmen es auch nach kurzer Zeit an. Drei Larven saugten gleichzeitig. Eine bohrte im Prothoraxbereich, die anderen zwei am Abdomen. Ich konnte sehen, wie sie an den Segmentgrenzen in die Mücke einstachen. Jede Larve bohrte an

verschiedenen Stellen ein. Nach kurzer Zeit konnte ich erkennen, wie das Abdomen der Mücke schlaff und durchsichtig wurde. Sie hatte bald ihr Zappeln eingestellt. Es liegt nahe, zu vermuten, daß auch hier eine exorale Verdauung wie beim Ameisenlöwen vorliegt. Auch bei Osmylus chrysops ist im larvalen Stadium der Mitteldarm blind geschlossen. Die Ausscheidung der wenigen Exkremente geschieht erst nach dem Schlüpfen der Imago.

Zuletzt saugte nur noch eine Larve. - Plötzlich sehe ich, wie sie mit mehreren kurzen Rucken die Mücke von dem Rindenstück wegzieht und bestrebt ist, ihre Beute in einen Spalt zu ziehen. Dabei krümmt sie ihren Hinterleib stark und stülpt immer wieder den Haftapparat heraus. (Das kleine Tier bewegt sich dabei rückwärts!) Eine erstaunliche Leistung, die ich dem kleinen 7-8 mm langen Kerlchen nicht zuge- traut hätte. Die Mücke zappelt anfangs noch, doch schon nach kurzer Zeit war sie tot. Sie legte noch vor ihrem Ableben Eier ab. Eine Larve saugte daran.

Ich fütterte die Larven in einem Deckglas mit Filterpapier ausgelegt mit Tubificiden. Auf dem weißen Untergrund konnte ich alles gut erkennen. Einige Junglarven steuerten direkt auf die Würmer zu und bohrten sie an. Die Würmer krochen weiter, doch die Larven verfolgten sie und stachen mehrfach in sie ein. Dann mit einem Male kriechen die Beutetiere nicht weiter. Offenbar sind sie vergiftet worden, denn nach STITZ befindet sich im Unterkiefer- teil jeder Saugröhre eine Giftdrüse. Die Larven saugen nun längere Zeit daran, in-

dem sie an verschiedenen Stellen anbohren. Eine Larve ließ sich noch ein Stück weit von einem Tubifex mitschleifen, ohne die Beute fahren zu lassen.

Das Einbohren erfolgt mit leicht geöffneten Zangenarmen. Dann werden diese geschlossen. Das hat seinen guten Grund: an den distalen Enden der Saugorgane befinden sich gezähnte Ränder. Die Zähnchen werden durch das Zusammenklappen der Zangenarme sicherlich fester in die Beute gepreßt. Diese kann so leichter weggezogen werden. Die Larve "stemmt" beim Saugen ihre Beine ab und stülpt den abdominalen Haftapparat aus. An einigen Stellen saugen gleichzeitig zwei Larven an einem Tubifex. Eine Larve stößt durch das Filterpapier einen Wurm an. Ich sehe auch, wie zwei Jungtiere verhältnismäßig leicht und schnell durch eine größere Wasseransammlung hindurchlaufen.

Die Larven wurden mit Daphnien und anderen Wasserflöhen, Springschwänzen, Eintagsfliegen, Schwarzmücken-Larven, Fliegen, Schmetterlingsraupen und deren Imagines gefüttert. Nicht oder weniger angenommen wurden Regenwürmer und Schnaken (Tipulidae). Meist wurde dabei ein Beutetier gleichzeitig von mehreren Larven angebohrt.

Einen Teil der Larven brachte ich ganz feucht unter. In eine mit Wasserflöhen und Mückenlarven dichtbesiedelte Wassermenge legte ich einige Steine und darauf Holz- und Rindenstückchen. Das faule, morsche Holz kam aus dem Biotop der Larven. Ich legte die Rinde so, daß sie an einigen

Stellen schräg ins Wasser ragte und dort hin auch Wasserflöhe kommen konnten. Die Larven holten sich dann auch angespülte Tiere. Sie liefen oft längere Zeit unter Wasser, standen sogar darin einige Minuten still. Manchmal lösten sie sich von der Unterlage los und "schwammen", indem sie sich dabei meistens auf eine Körperseite legten und sich dann mit ruckartigen Kopf- und Hinterleibsbewegungen voranschoben. Dabei bewegten sie auch in schnellen ruckartigen Stößen die Beinpaare. Mit den Analpseudopodien stoßen sich die Larven an Gegenständen unter Wasser ab. Sie führen während des Schwimmens auch Körperdrehungen durch. Eine Schwierigkeit bereitete es jedes Mal für die Tiere, die Oberflächenhaut des Wassers zu durchstoßen. Dann liefen sie schnell an der Glaswand hoch. Beutefang unter Wasser habe ich nicht beobachten können.

Jetzt halte ich einige Larven in einem Litterglas mit feuchtem Sand, einigen Rindenstückchen und vor allem mit Moos. Unter letzterem suchen sie besonders gerne Unterschlupf. Etwa alle zwei Tage wird das Material angefeuchtet. In diesem Glas kann ich die Larven viel schneller auffinden als z.B. in einem vielfach geschichteten Wasserglas. Die Larven schlüpfen auch mit Vorliebe in kleine überdeckte Bodenvertiefungen.

Sie haben bereits eine Länge von 11 - 12 mm. Häutungen habe ich nur daran erkennen können, daß einige Tiere plötzlich viel heller aussahen. Meist befand sich dann auch in ihrer Nähe auf der Unterseite von Rindenstücken ein kleines undefinierbares

Häufchen, das wohl die alte Chitinhülle darstellte. Es muß sich demnach um die zweite Häutung gehandelt haben. Die erste findet ja während des Schlüpfens statt.

In meinem Insektarium waren inzwischen alle Imagines abgestorben. Als ich eines Tages alle Gegenstände hochhob, fand ich unter der Wasserschüssel eine größere Anzahl Larven verschiedener Größen vor. Sie sahen genau so grau aus wie die Erde um sie herum. Zwischen den Borsten klebten kleinere oder größere Schmutzpartikel. Einige Tiere liefen schnell im Rückwärtsgang in kleine Bodenspalten zurück. Dieser Ort unter der Schüssel hatte sich noch eine bestimmte Feuchtigkeit bewahrt, der übrige Boden war fast trocken. Neben den Larven fand ich an dieser Stelle und noch an anderen eine größere Anzahl von Springschwänzen vor. Unter einem Stein befanden sich auch noch vier Larven. Dort war es ebenfalls noch etwas feucht geblieben. Einige dieser Larven zeichneten sich durch eine erstaunliche Größe von 10 - 11 mm aus. Wovon hatten sie sich die ganze Zeit über ernährt? Etwa von kleineren Artgenossen? Ich konnte mir nur denken, daß sie die Collembolen genommen haben mußten. Tote Larven waren nicht zu sehen. Kannibalismus halte ich aber nicht für ausgeschlossen. Ich habe nur keine Beobachtungen darüber machen können. Wie oft fand ich die eine oder andere Larve tot vor. War sie verhungert oder war sie teilweise ausgesaugt worden?

Die Unterbringungsmöglichkeiten waren, wie ich sie hier kurz beschrieben habe, zu begrenzt. Sie haben mich nicht befriedigt. Ich konnte die Umwelt der Larven nur recht

stümperhaft nachbilden, wenngleich ich sie immer wieder nach neuen Beobachtungen in der Natur korrigierte und erweiterte. Es fehlte das strömende sauerstoffreiche Wasser, es fehlte das artenreiche Kleingetier, das wohl in der Hauptsache den Speisezettel der Larven füllt. Es fehlte überhaupt die vielschichtige abwechslungsreiche natürliche Umgebung mit ihren vielfachen Verstecken und ihrem bunten Wechsel an Kleinbiotopen.

Ich mußte immerzu darüber wachen, daß sich in den Gläsern keine Fäulnis entwickelte. Nach einiger Zeit wusch ich den Sand mehrmals. So war die Unterlage wieder frisch und sauber. Nach einigen Beobachtungen möchte ich meinen, daß sich die Larven auch über Tiere verschiedener Abkunft hermachen. So saugten z.B. zwei ältere Larven an dem Ende eines Eidechschwanzes, der seiner Besitzerin abbrach, als ich sie fangen wollte.

e) Die Larven in ihrer natürlichen Umgebung

Nachdem ich die Larven daheim einige Tage kennengelernt hatte, konnte ich es schließlich wagen, sie auch in der Natur zu finden. Ich hatte mir den nötigen "Larvenblick" angeeignet. Am 7. Juli fand ich dann auch welche. Ich suchte alle verdächtigen Uferstellen nach ihnen ab. Dort fand ich wohl leere Eihüllen und auch volle Eier, aber keine Larven. Alle möglichen Gegenstände wie Steine, Blätter und Holzstücke hob ich auf und besah sie mir von allen Seiten. Nach einer Stunde war mir dann Erfolg beschieden. Ich hob alle möglichen Holzstücke auf, die auf kleinen "Sandbänken" unter Farnen dicht am Wasser

lagen. An einem Stock, der zur Hälfte im Wasser steckte, saßen die ersten Larven. Sie befanden sich dicht an der feuchten Randzone. Einige mochten eben erst aus dem Wasser an dem Stock entlang gekrabbelt sein, denn sie waren noch feucht benetzt.

Einige Meter weiter nahm ich ein großes, stark vermodertes Stück Holz auf, dessen Kern morsch war und dessen Rinde in vielen kleinen Schüppchen abblätterte. Darin gab es Gänge und Hohlräume in Hülle und Fülle und eine Menge Larven und andere Kleinlebewesen (kleine Regenwürmer, Collembolen, Enchyträen u.a.). Viele Larven saßen unter der abblätternden Rinde verborgen. Sie blieben meist sitzen, liefen aber gleich davon, als ich das Holz untersuchte.

An diesem Tag fand ich noch im Moos der Seitenwände einer Brücke frischabgelegte Eier. Ob ich später dort auch Larven finden würde, zumal diese Stelle im Vergleich zu vielen anderen leicht zugänglich war? Am 26. 8. suchte ich sofort dort nach. Ich fand auch junge Larven im Moos der Wand und verschieden alte unter einem größeren losen Zementstein auf den Seitenfundamenten. Der Stein lag zur Hälfte im Erdreich. Die kleinsten Larven waren 5 mm lang, sie mochten wohl aus den spät abgelegten Eiern herkommen, die größten 15 mm. Bemerkenswert ist vielleicht auch noch, daß sich Eihüllen an eingemauerten Kieselsteinen in der Brückenwand vorfanden.

Am Uferhang nahe der Brücke saß eine große Larve unter Holz und verfaulten Blättern ziemlich weit vom Wasser entfernt. Sie häutete sich gerade. Der Kopf, der obere Tho-

raxabschnitt und die Beine waren noch ganz hell. Aber schon am gleichen Abend sah das ganze Tier gleichmäßig dunkelbraun aus.

Ich fand dann noch Larven an abgestorbenen Holzstücken und eine große Zahl unter schwarzbraunen Erlenblättern, die am Boden lagen. Eine hellere Larve saß unter einem ebenfalls helleren Birkenblatt. Sie hatte sich wohl erst kürzlich gehäutet. Mir kam dabei der Gedanke, ob die Tiere ein Merkorgan haben, das sie immer den ihrer Körperfarbe entsprechenden Untergrund aussuchen läßt. Die Schutzfarbe war einfach wunderbar, ich konnte sie glatt für ein kleines schwarzes Holzstückchen ansehen. Sie hob sich auch nicht von einem abgestorbenen Erlenblatt ab.

An diesem Tage führte die Mühlenau viel Wasser. Alle mir vorher bekannten trocken liegenden kleinen Sandbänke des Uferrandes waren überflutet. Es waren gewiß viele Larven mit Holzstücken und Blättern fortgeschwemmt worden. Oder hatten sie sich vorher an höher gelegene Orte geflüchtet? Ich kann mir denken, daß abgetriebene Tiere an einer anderen Stelle weiter unten wieder an Land getragen wurden (ein Teil kommt wohl auch dabei um). So fand ich in einer Simsenregion mehrere größere Larven unter Erlenblättern ganz nahe am Wasser. Der Wasserlauf machte an dieser Stelle einen Knick. Die Hauptströmung verlief nahe an dieser Uferseite. Diese Larven konnten aber auch auf dem Landwege an diese Stelle gekommen sein. Trotz wiederholten Suchens fand ich keine Larven auf Steinen im Wasser.

Zusammenfassend kann ich sagen, daß die Larven als die Jugendformen von Osmylus chrysops dank ihrer ausgezeichneten Beweglichkeit nicht an eine kleine umschriebene Sandfläche, wie z.B. der Ameisenlöwe, gebunden sind. Sie können sich vielmehr am ganzen Ufer entlang aufhalten und ebenso in der Randregion des Wassers. Es steht noch aus zu erforschen, wie weit eine Larve während ihres Larvenlebens wandert oder ob sie in dieser Zeit in einem kleineren umschriebenen Terrain verbleibt. Aber schon ihre Art und Weise, sich Nahrung zu verschaffen, zwingt sie, die verschiedensten Örtlichkeiten aufzusuchen. Diese letzten Sätze müssen noch durch vielfache Beobachtungen erhärtet werden.

Eine Tatsache möchte ich noch erwähnen: die älteren Larven (etwa ab 12-14 mm Körperlänge) sind wesentlich träger als die jungen. Sie bleiben meist starr und steif auf ihrer Unterlage sitzen, wenn sie damit aufgehoben werden. Bei Berührung stellen sie sich tot. Dabei fallen sie in der Mehrzahl der Fälle auf eine Seite oder sie liegen auf dem Rücken und strecken ihre Extremitäten krampfartig erstarrt von sich. Einige überkreuzen dabei die Zangenarme und halten den Kopf fast im rechten Winkel zur Körperlängsachse nach ventral. Sie bleiben 4 - 10 Minuten in dieser Starre. Dann kommt die Larve nach einer Hinterleibskrümmung (sie macht eine Art Brücke) schnell auf die Beine. Sie verharret in dieser normalen Haltung eine Weile und eilt dann schnell dem nächsten Versteck zu. Ich warf drei tote Larven, wie ich meinte, in Präparieralkohol. Zu meiner großen Überraschung wurden sie plötzlich

wieder lebendig und gebärdeten sich wild. Ich nahm sie sofort wieder heraus und steckte sie in Wasser hinein. Sie leben heute noch wie eh und je. Bei jungen Larven konnte ich noch ein ausgeprägtes Totstellverhalten feststellen. Sie griffen entweder an oder sie liefen schnell in ein nahes Versteck.

Ich erwähnte schon, daß sich auf dem Rückenschild vieler Larven kleine Steinchen und Erde befanden. Ob sie sich diese aktiv zwischen die Borsten klemmen oder passiv beim Umherstreifen aneignen, vermag ich nicht zu sagen. Wahrscheinlich ist mir aber, daß die Steinchen beim Hineinkriechen in Erdspalten hängenbleiben. Damit wird die natürliche Tarnfarbe noch sinnvoll unterstützt.

f. Schlußbetrachtung

Damit wäre ich am Ende mit meinen Versuchen und Beobachtungen. Es sind noch manche Fragen offen geblieben. Dazu war die mir zur Verfügung stehende Zeit auch zu kurz. Ich konnte z. B. nichts über die Rolle der Larven in ihrer Umgebung auskundschaften. Ich weiß nichts über die Auswahl ihrer Nahrungstiere. Die Hausbeobachtungen lassen nur indirekte Schlüsse darüber zu.

Literaturverzeichnis

- BERTRAND, H. 1954: Les insectes aquatiques de l'Europe.
Bd. 1 Paris.
- CLAUS, C., GROBBEN K. & KÜHN, A.,
1932: Lehrbuch der Zoologie
10. Aufl. Berlin und Wien.
- STITZ, H., 1931: Planipennia. In
SCHULZE, P.: Biologie der
Tiere Deutschlands. Teil 35
S. 67-304.
- WESENBERG-LUND, C.,
1939: Biologie der Süßwassertiere, Wien.
1943: Biologie der Süßwasserinsekten, Wien.

Erklärung der Abbildungen

- Abb. 1 Osmylus chrysops L.
Foto: H. Schäfer, Hamburg
- Abb. 2 Eiablage von Osmylus chrysops L.
- Abb. 3 Kopulierendes Pärchen von Osmylus chrysops L. (schematisch)
- Abb. 4 Junge Larve von Osmylus chrysops L.

Anschrift des Verfassers:

Heinz Leupold
2 Hamburg-Wandsbek
Rauschener Ring 11a

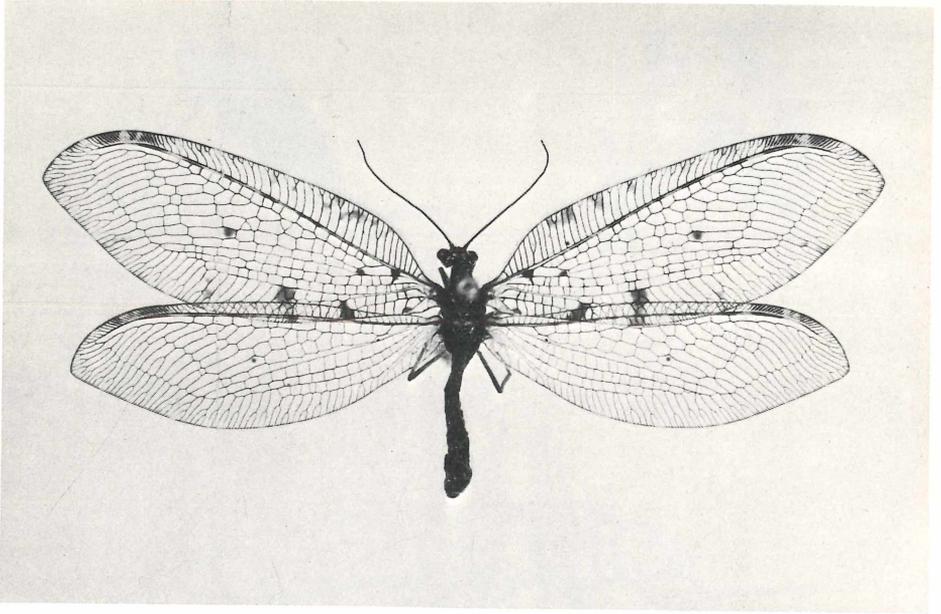


Abb. 1

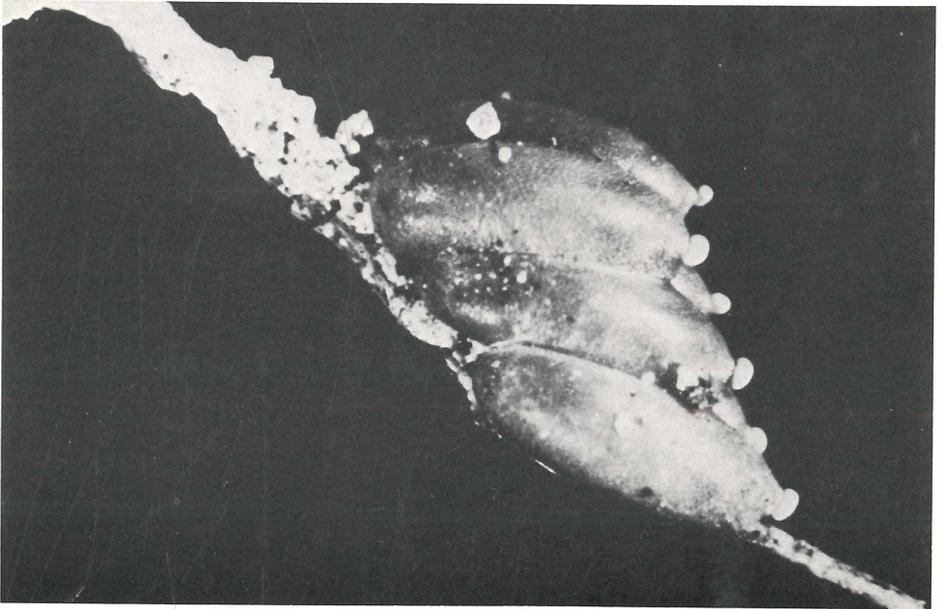


Abb. 2

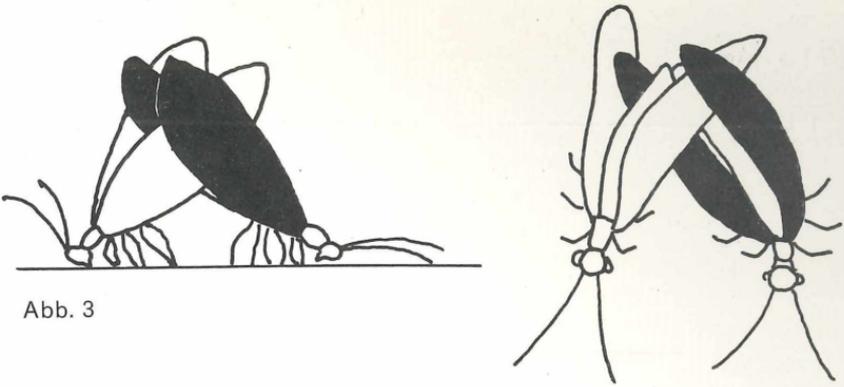


Abb. 3

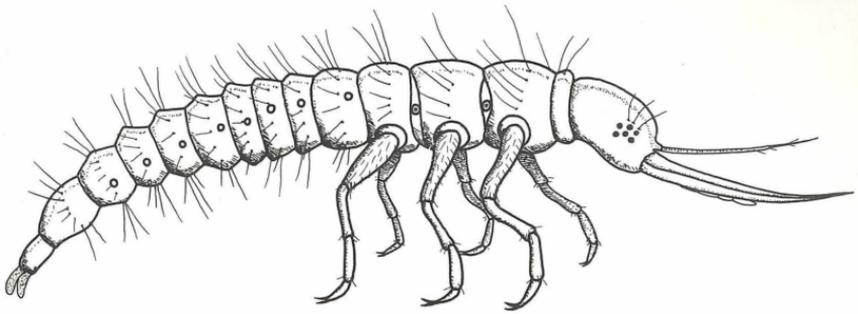
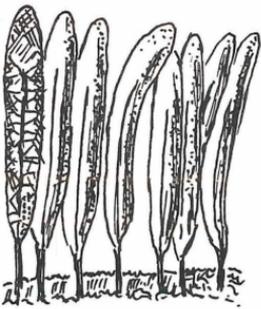
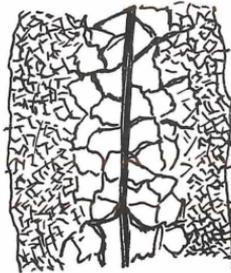


Abb. 4

Stemonitis ferruginea



Habitus (4x)



Capillitium (15x)



Sporen(1000)

Abb. 5

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg](#)

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: [80_1971](#)

Autor(en)/Author(s): Leupold Heinz

Artikel/Article: [Beiträge zur Biologie von *Osmylus chrypsops* L. \(Wasserameisenlöwen-Jungfer\) 1-45](#)