

5937
S932
University Heritage Library: http://www.biodiversitylibrary.org/
Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom

Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie A (Biologie), Nr. 302

Stuttgart 1977

**Chironomidae als Beute von Dolichopodidae, Muscidae,
Ephydridae, Anthomyiidae, Scatophagidae
und anderen Insecta**

Von Dieter Schlee, Ludwigsburg

Mit 4 Abbildungen

Inhalt

	Seite
Einleitung	1
1. Chironomidae-Larven als „Unterwasserbeute“ von Imagines der Dolichopodidae und Muscidae, etc.	2
2. Chironomidae-Imagines als Beute von Muscidae (<i>Lispe</i>)	10
3. Chironomidae-Imagines als Beute von Ephydridae (<i>Ochthera</i>)	13
4. Anthomyiidae (<i>Hydrophoria</i>) als Räuber von Chironomidae-Imagines und als Insektenkot- und Nektarsauger	15
5. Scatophagidae (<i>Spathiophora</i>) als Räuber von Chironomidae-Imagines und als Blüten-saftsauger	17
6. Chironomidae-Imagines als Beute von Coleoptera und Neuroptera	19
Zusammenfassung	20
Summary	20
Literatur	21

Einleitung

In seiner großen Zusammenschau über „Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden“ stellte THIENEMANN (1954: 319–322) auch in einem gesonderten Kapitel „Feinde der Chironomiden“ das bis dahin Bekannte zusammen. Diese Befunde können nun durch neuere Beobachtungen ergänzt werden, und zwar durch einige eigenartige Varianten der Räuber-Beute-Beziehung, die zum Teil auch weiterhin selten zu beobachten sein dürften, weil sie ein Zusammentreffen bestimmter ungewöhnlicher Verhältnisse (z. B. bezüglich Wetterlage; Wasserstand; Häufigkeit von Räuber und Beute; tageszeitliche Aktivitätsphasen) zur Voraussetzung haben.

Um die Chancen zur Wiederholung und Ergänzung derartiger Beobachtungen zu erhöhen, werden Angaben über die entsprechenden Fundumstände hier beigelegt.

Überdies wird auch über die anderen Nahrungsgewohnheiten der räuberischen Diptera berichtet (z. B. Nektarsaugen) und der Literaturvergleich über die Chironomidae hinaus bis zu den Culicidae ausgedehnt.

Um taxonomische Verwechslungen in der Zuordnung von Art und Beobachtung auszuschließen, wurden die hier vorgelegten Angaben folgendermaßen gewonnen: Das Verhalten der Einzelindividuen wurde nach Möglichkeit durch Beobachtung durch ein Fotoobjektiv 135 mm oder sogar 50 mm Brennweite ermittelt; Fang des beobachteten Exemplars; Bestimmung (mit dankenswerter Mitwirkung von Prof. W. HENNIG und Prof. E. LINDNER, Ludwigsburg — wie an den entsprechenden Textstellen angeführt), Zuordnung und Zusammenstellung; zum Teil auch Auswertung nach Fotos.

1. Chironomidae-Larven als „Unterwasserbeute“ von Imagines der Dolichopodidae und Muscidae, etc.

Im Fränkischen Weiherland bei Erlangen (nahe Pfaffenweiher bei Neuhaus) beobachtete ich an einem sehr schwülen und regnerischen Hochsommertag (10. 8. 61) eine große Anzahl erwachsener *Chironomus*-Larven¹⁾, die in einigen Pfützen ungewöhnlich heftig schlängelnd (etwa doppelt so schnell wie man im Aquarium bei Störung der Larven beobachten kann) bis an die Wasseroberfläche hochschwammen.

Lokalität: Drei benachbarte Pfützen (Abstand 0,3–2 m) in einem ungepflegten Fuhrweg, Abmessungen 3×2 m bzw. 1,5 m Durchmesser; 4–10 m von benachbarten Teichen entfernt und durch Sickerwasser aus dem Teichdamm gespeist (und daher nicht trockenfallend); Maximaltiefe 30 cm: 15 cm Wassertiefe + 10–15 cm Schlammstärke; mit Mist und Gras verunreinigt; Wasserreaktion neutral ($p_H = 7$), geringer Kalkgehalt (SBV = 3,8); unbeschattet.

Andere benachbarte Pfützen waren bei Schlammstiefen von 2–4 cm und maximal 8 cm Wassertiefe ohne Chironomidenlarven; wie spätere Beobachtungen zeigten, trockneten sie leicht aus.

Zu diesen Pfützen kamen einige (insgesamt wohl zwei Dutzend) Brachycera geflogen, die auf dem nassen Schlickrand oder auf der Wasseroberfläche landeten, um die dort erreichbaren Chironomidenlarven zu erbeuten: Sie stachen die durch heftiges Schlängeln schwimmenden Vorpuppen von *Chironomus dorsalis*¹⁾ an, wenn diese unmittelbar unter die Wasseroberfläche in die Nähe des Pfützenrandes kamen. Hierbei gingen die Räuber manchmal mit dem ganzen Kopf unter Wasser (s. Wassertröpfchen am Mesothorax auf Abb. 2, 3, 4).

Als Einstichstelle wurden die mittleren Körpersegmente der Larven oder der Bereich unmittelbar hinter den verdickten Thoraxsegmenten gewählt (s. Abb. 1, 2, 3). Die Fliegen versuchten, die zunächst beschleunigt zappelnden Larven an Land zu ziehen. Da die Larven etwa doppelt so lang wie die Fliegen, und zu kräftigen S-förmigen oder 8-förmigen Bewegungen fähig sind, müssen die Fliegen sehr aktiv dagegenarbeiten: Der Körper wird flach auf den Untergrund abgesenkt, die Beine werden nach allen Seiten weit auseinandergegrätscht (s. Abb. 1), alle Tarsenglieder sind auf den Untergrund gedrückt (s. Abb. 1, Vorder- und Mittelbeine) womit, wie

¹⁾ Larven cytologisch bestimmt, sowie zur Imago gezüchtet: *Chironomus dorsalis* (nach KEYL & KEYL 1959, STRENNZKE 1959).



Abb. 1: Imago der Dolichopode *Dolichopus latelimbatus* versucht die Larve (Vorpuppe) der Chironomide *Chironomus dorsalis* anzustechen und aus dem Wasser einer Pfütze auf den Schllickrand zu ziehen. — Durch Ausgrätschen der Beine und Auflegen der Tarsen sowie der bedornen Tibia-Enden auf das Substrat versucht die Fliege, trotz der heftigen Schlängelbewegungen der Larve in stabiler Lage zu bleiben, um den Einstich zu bewerkstelligen. — Fotografierte Fläche: ca. 1×1 cm.



Abb. 2: Dieselben Tiere etwas später auf dem relativ trockenen Pfützenrand. Die inzwischen reglose Larve wird ausgesaugt. — Die Beine werden auch hierbei nicht zum Halten benutzt.



Abb. 3: Die Imago der Dolichopodide *Poecilobothrus nobilitatus* mit einer inzwischen gelähmten bzw. getöteten Chironomidenlarve am Rand derselben Pfütze. — Fotografierte Fläche: $1,1 \times 0,8$ cm. Abb. 1—3 nach Schwarzweißfotos, die dunkel geratenen Partien wurden von mir unter Beachtung der Behaarung nachträglich mit Abschwächer zur Kontraststeigerung behandelt; Abb. 4 nach einem Farbdiaapositiv (umkopiert von Herrn LUMPE, Ludwigsburg). — Alle Aufnahmen vom Verfasser.

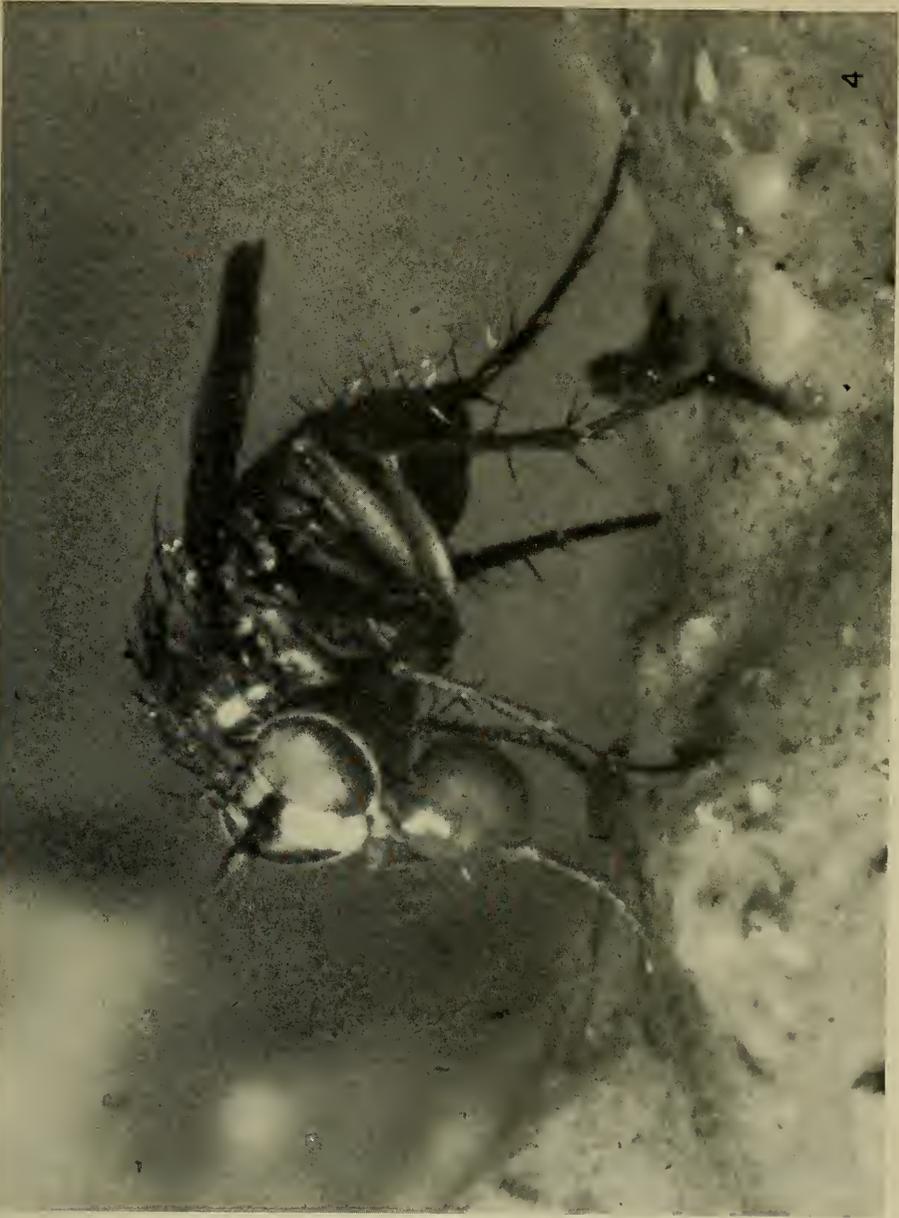


Abb. 4: Imago von *Dolichopus latelimbatus*, an ihrem Rüssel hängt, frei getragen, der Rest einer Chironomidenlarve (aus derselben Pfütze wie Abb. 1—3). — Da weder die Beine zum Halten benutzt werden noch Mundwerkzeuge zum Zerreißen geeignet sind, kann es sich nicht um ein abgerissenes Teilstück einer großen Chironomidenlarve (s. Abb. 1) handeln. Vielmehr muß die „Kugel“ so zustande kommen, daß die Weichteile der Larve extraintestinal aufgelöst und abgesaugt werden, während die dünnhäutige chitinisierte Körperwand kollabiert (die Kopfkapsel kann sich auf der hier nicht beobachtbaren Gegenseite befinden).

ein Vergleich mit Beobachtungen an gefangenen Tieren unter dem Präpariermikroskop zeigt, zahlreiche Borsten und Dornen auf jedem Tarsalsegment sowie die großen Dornen am Tibia-Ende Verankerungsmöglichkeiten in dem nassen Substrat verbessern. [In Ruhehaltung berührt nur das apikale Tarsenglied ta5 den Untergrund (s. Abb. 2), bei mäßiger Belastung ta3—5 (s. Abb. 3).] Auch die ganze Bewegungsfähigkeit des Kopfes wird zum Stemma eingesetzt: Abb. 1 zeigt den Kopf dorsal weit nach vorn gekippt (großer Abstand vom Mesonotum zum Vertex) — entsprechend arbeitet der Rüssel ventral nach hinten.

Nach einigen Sekunden erlahmen die Bewegungen der Larven, die Fliege richtet sich wieder auf, Bein-, Tarsen- und Kopf-Haltung werden normalisiert (s. Abb. 2, 3), die schlaffe Larve hängt U-förmig vom Rüssel herab und verliert zusehends an Prallheit und Volumen. Bereits in dieser Phase fliegen die Tiere bei Störung mitsamt der Beute ab, und schließlich bleibt von der Larve nur ein Rest, der aussieht, als trüge die Fliege mit ihrem Rüssel einen Ball (Abb. 4).

Über die Dauer dieser Phasen und eventuelle feine Unterschiede im Verhalten der verschiedenen beteiligten Brachycera kann ich leider keine Auskunft geben, da ich zunächst voll damit beschäftigt war, halb im Schlamm liegend mit einer improvisierten Ausrüstung die Makrofotos herzustellen, wobei in der Regel nach jeder Aufnahme das Tier weggeflogen war; als plötzlich Regen und Wind aufkamen und die Zahl der Beutefänger und deren Aktivitäten erheblich reduziert waren, blieb nur noch Gelegenheit für das Fangen von Belegmaterial.

Herr Prof. Dr. E. LINDNER, Ludwigsburg, bestimmte mir freundlicherweise die folgenden Dolichopodiden, wofür ich ihm herzlich danke:

Dolichopus latelinubatus Macq.: Der kleinste der Räuber, 4,5 mm Körperlänge, Kopfgröße (von frontal) etwa $1,1 \times 1,3$ mm; Thorax und Abdomen dunkel metallisch schwarzgrün, Flügel einheitlich rauchig-grau. — Gefangen: 1 ♀.

Poecilobothrus nobilitatus L.: Körperlänge 6—6,5 mm, Kopfgröße $1,3 \times 1,7$ mm, Thorax und Abdomen leuchtend metallisch grün, Flügel rauchig graubraun, besonders beim ♂ distal dunkel, mit subapikalem weißen Halbmond (dieses Muster wurde durch ruckartiges Spreizen der Flügel zur Schau gestellt). — Gefangen: 1 ♂, 3 ♀.

Die Zuordnung der Fotografien zu *Dolichopus* bzw. *Poecilobothrus* erfolgt aufgrund des Vergleichs mit den Belegexemplaren: Hierbei verwertbare Unterschiede bestehen zwischen beiden Gattungen in Form und Konstellation der Media und Radialadern, Chaetotaxie der Beine, insbesondere till; Kontrastwirkung und Anordnung der Borsten auf dem Mesonotum.

Auf einem Farbfoto eines weiteren Chironomidenlarven-Räubers aus derselben Beobachtungsserie erkannte Prof. Dr. W. HENNIG an den löffelartig vergrößerten Palpen eine Muscide der Gattung *Lispe*. Leider habe ich kein Belegmaterial hiervon, so daß die Artzugehörigkeit ungeklärt bleiben muß. (Möglicherweise ist es *Lispe tentaculata*, die im Gebiet häufig ist, s. Kapitel 2.)

Leider konnten diese Beobachtungen nie mehr wiederholt oder ergänzt werden: Obwohl ich für einige Tage an dem Fundplatz zeltete und in kurzen Abständen die Pfützen aufsuchte, waren nie mehr Räuber oder zur Oberfläche schwimmende Larven zu sehen (am Tag darauf schwammen mehrere *Chironomus*-Puppen und bald auch Gelege in den Pfützen). Dies hing wahrscheinlich mit einem Kaltwettereinbruch zusammen, wobei die Temperatur von über 25°C auf 16°C fiel. Es ist anzunehmen, daß das Hochschwimmen der Larven und das Aufsuchen der Pfützen durch die

Räuber überhaupt nur bei extrem heiß-schwülen Wetterlagen (Sauerstoffmangel im Wasser) zustande kommt.

Auch bei vielen späteren Besuchen war an den Pfützen nichts derartiges zu beobachten; nach einigen Jahren wurden die Wege befestigt und die Wasserstellen zugeschüttet. Auch in anderen Gebieten achtete ich stets auf solche Fuhrweg-Pfützen, konnte jedoch nie ähnliche Beobachtungen machen. — Selbst bei großer Häufigkeit von *Lispe tentaculata* an einem Teichrand (s. S. 11) konnte ich diese nur Imagines, nie aber Larven der Chironomidae fangen sehen.

Literaturvergleich

Dolichopodidae:

In der Bearbeitung der Dolichopodidae in „Die Fliegen der palaearktischen Region“ schreibt STACKELBERG (1930: 9): „Merkwürdig ist übrigens, daß es äußerst selten gelingt, Vertreter der Familie Dolichopodidae bei der Nahrungsaufnahme zu beobachten“ (über die hier berichtete Lebensweise bringt er keine Angaben).

Die Artenliste von VAILLANT (1967: 405—409) in „Limnofauna europaea“ enthält *Dolichopus latelimbatus* und *Poecilobothrus* nicht; er erwähnt keine Fälle dieser speziellen Beziehung der Dolichopode zum Wasser. Wir verdanken ihm selbst aber einige Beobachtungen über Chironomidenlarven fressende Dolichopodidae, die zum Teil von THIENEMANN (1954: 321) in Übersetzung zitiert werden: „VAILLANT (1948, S. 127) berichtet, wie in den Alpen auf den . . . sogenannten hygropetrischen Biotopen, die Fliegen der Dolichopodidae *Liancalus virens* Scop. bewegungslos, den Kopf nach oben gerichtet, sitzen, „im Anstand“ auf Chironomidenlarven (vgl. S. 335), die ihre Hauptnahrung darstellen. Sobald die *Liancalus* eine Beute gesichtet haben, tauchen sie unter, ergreifen die Larve, saugen sie aus und lassen sie wieder los“; und „ . . . Auch die an den gleichen Stellen lebenden Larven der Dolichopodiden *Tachytrechus notatus* Stann und *Syntormon zelleri* Loew. nähren sich ebenso wie die Fliegen selbst vor allem von Chironomidenlarven (VAILLANT 1949)“ (THIENEMANN, l.c.). Der Bezug zu Chironomidae ist bei VAILLANT aber nicht so eindeutig:

„ . . . Les Dolichopodidae . . . guettent des larvules et parfois des Collemboles. . . . Leurs larves . . . se nourrissant souvent des mêmes larvules que recherchent leurs parents“ (VAILLANT 1949: 122).

Einen weiteren allgemeinen Hinweis auf Dolichopodidae-Imagines als Räuber von Larven, die in der hygropetrischen Zone leben, gibt VAILLANT (1954: 41) — s. S. 10 bei der Besprechung der Empididae. Und im nordamerikanischen Dipterenkatalog (STONE et al. 1965: 487) heißt es bei *Dolichopus*: „Aside from the observations by STEYSKAL, little is known about the biology of the adults or immature stages in North America.“ (Die für mich greifbaren der genannten Arbeiten enthalten keine Beobachtungen über larvenfischende Dolichopodidae).

An anderer Stelle (STONE et al. 1965: 504) wird über eine *Hydrophorus*-Art²⁾ (Dolichopodidae-Hydrophorinae) berichtet, die auf Hawaii Chironomidenlarven aus dem Schlamm zieht.

„Flies of the genus *Hydrophorus* skate over the quiet surface of large bodies of water. The adults of *H. pacificus* van Duzee, a Hawaiian species, have been seen pulling the larvae of Chironomidae from the mud of wet shores“.

²⁾ Nicht zu verwechseln mit *Hydrophoria*, die zu den Anthomyiidae gehört.

Über *Hydrophorus* gibt auch BUCHMANN (1961: 1) die Beobachtung anderer Autoren an, daß die Tiere auf der Wasseroberfläche umherlaufen; und über *Campsicnemus* heißt es bei STONE et al. (1965: 526): „Adults sometimes run about on the surface of water“. Auch *Poecilobothrus nobilitatus* wurde auf der Wasseroberfläche laufend beobachtet (BROCHER 1924: 75, zitiert auch bei WESENBERG-LUND 1943: 562).

Bei SÉGUY (1950: 398/399) fand ich eine kurze Angabe, daß *Poecilobothrus* Culicidenlarven „fischt“.

„... les Drs OSTERHAULT, COLLART et BROCHER ont assisté à la pêche des Dolichopodides. Dans le cas observé par BROCHER, c'est un *Poecilobothrus* qui pêchait une larve de *Culex*“.

Im ersten Fall ist nur die Zuordnung zur Familie Dolichopodidae gegeben; in beiden Fällen liegen keine ausführlichen Beobachtungen vor, denn auch BROCHER (1924: 75—76) konnte nur aus größerer Entfernung sehen, daß sich *Poecilobothrus nobilitatus* (mehrfach) auf *Culex*-Larven stürzte, und einmal, daß eine Larve auf ein flottierendes Blatt gezogen wurde; *Poecilobothrus* flog bei Annäherung des Beobachters aber weg, die Larve gelangte durch windende Bewegungen wieder ins Wasser. Seine Versuche, das Fang- und Freßverhalten in Gefangenschaft zu untersuchen, schlugen fehl, denn die Dolichopodidae stürzten sich an den Gefäßwänden zu Tode.

WESENBERG-LUND (1943: 562) gibt folgende Kurzfassung von BROCHER's (l.c.) Arbeit: „BROCHER machte 1924 folgende hübsche Beobachtung an *Poecilobothrus nobilitatus* L.: Er sah etwa 50 von ihnen über einem kleinen Mückentümpel fliegen, auf dem sie sich gelegentlich niederließen. Ab und zu stürzte sich eine der Fliegen auf eine *Culex*-Larve; er beobachtete, daß eine von ihnen mit einer Larve auf ein Blatt flog, konnte aber nicht sehen, ob diese verzehrt wurde. BROCHER erwähnt, daß auch andere die gleiche Beobachtung gemacht haben“³⁾.

BUCHMANN (1961), der vorwiegend in der Umgebung von Erlangen (wo auch die hier vorgelegten Beobachtungen gemacht wurden) speziell Dolichopodidae sammelte, gibt keine entsprechenden Beobachtungen an. Unter den von ihm bearbeiteten Arten (l.c.: 49) ist auch *Dolichopus latelimbatus*, nicht aber *Poecilobothrus*. (Leider gibt er keine faunistischen Daten zu seinem Material, so daß die Fundlokalität eventuell auch die Umgebung von Düsseldorf oder Aachen (l.c.: 2) statt Erlangen sein könnte.)

Muscidae e: *Lispe*⁴⁾

SÉGUY (1923: 192) erwähnt bei *Lispa litorea*, daß sie auf Schlammflächen von Lachen jagen, und bei *Lispa tentaculata*, daß sie weichhäutige Larven an feuchten Stellen am Wasserrand fressen:

„On le trouve chassant à la surface de la vase du fond des mares en voie d'assèchement août (MERCIER 1921)⁵⁾“. — „Carnivore à l'état adulte; dévore les larves à teguments mous qui vivent dans les lieux humides du bord de l'eau“. — Und auf S. 187 (Fußnote) schreibt er bezüglich der Gattung *Lispa*: „La Mouche peut pêcher de petits insectes aquatiques“ (cf. SÉGUY, Moustiques de France, 1923, p. 52)“.

Später berichtet SÉGUY (1950: 398), daß *Lispe* am Wasserrand kleine Insekten im Lauf erbeuten oder aquatische Larven — er nennt *Anopheles* — fischen:

³⁾ Nach BROCHER (1924: 76): „Il SÉGUY relate, en outre, une observation semblable faite par LAMBORN et il ajoute que le Dr OSTERHAULT a vu des Dolichopodides (or le *Poecilobothrus* et une Dolichopide) qui opéraient de la même manière. (Bul. Ent. Res. XI, no 3, 1920, p. 279)“.

⁴⁾ Nach HENNIG (1955—1964) gilt der Gattungsname *Lispe* und die Zugehörigkeit zu Muscidae; in anderen Arbeiten: *Lispa*/Anthomyidae.

⁵⁾ In der genannten Arbeit „MERCIER 1921“ sind diese Angaben nicht enthalten.

„Les *Lispa*, tout comme certains Empidides (*Hilara*) et quelques Dolichopodides, capturent à la course de petits insectes qui vivent au bord de l'eau ou pêchent des larves aquatiques. J'ai vu un *Lispa tentaculata* pêcher une larve d'anophèle. Le Dr. LAMBORN a fait la même observation“.

HENNIG (1955—1964: 403) gibt für die Gattung *Lispe* an: „Über die Lebensweise ist nicht allzuviel bekannt. Die Imagines mehrerer Arten sind beim Fang von Imagines und Larven anderer Dipteren beobachtet worden . . .“. Er verweist auf folgende hier interessierende Befunde:

Lispe consanguinea: Imagines wurden von VAILLANT (1953) am Rand von Kleingewässern der Sahara beim Fang von Kleinkrebsen sowie Insektenlarven und -imagines beobachtet:

„Au Tassili N'Ajjer (Sahara Central) les Diptères de cette espèce sont très communs sur la vase et le sable en bordure des gueltas et chassent divers petits insectes à l'état larvaire et adulte. A Dider, en mai, une petite mare presque à sec grouillait littéralement de Phyllopoques; quelques-uns de ses Crustacés étaient sur le bord et d'innombrables *Lispa* les dévoraient.“ (VAILLANT 1953: 3).

Imagines der nordafrikanischen Art *Lispe nuba* fangen nach SÉGUY (1931) „gelegentlich die Larven von Stechmücken“ (HENNIG 1955—1964: 448).

Weitere Insektengruppen, die Chironomidenlarven „fischen“:

E p h y d r i d a e :

SIMPSON (1975; USA) berichtet über Imagines von drei Arten der Ephydridae-Gattung *Ochthera* (*O. mantis*, *O. tuberculata*, *O. exsculpta*), die er beim Fang von Chironomidae- und Culicidae-Larven beobachtete (l.c.: 129, abstract; 131, 132) und nennt andere Arbeiten mit Angaben über Larven von Chironomidae als Beute von *O. mantis*, welche mit dem Rüssel im Schlamm sucht (DEONIER 1972) bzw. Culicidae als Beute von *Ochthera*, die auf der Wasseroberfläche gleitend ihre Unterwasserbeute schlägt (BOHART & GRESSIT 1951, TRAVIS 1947):

BOHART & GRESSIT (1951: 87; Insel Guam/Marianen Inseln, nördlich Neu-Guinea): „This genus [*Ochthera*] is aquatic in the larval stage and predaceous upon aquatic insect larvae in the adult stage. Adults fly close to the water surface and skate upon it for short intervals in order to grasp their prey with their raptorial fore legs . . . Adults [*O. canescens* Cresson] were common around road pools near the Pago garbage dump, where their prey consisted mainly of *Culex* mosquito larvae; but several individuals visited nearby deposits of human excrement, perhaps in search of maggots“.

DEONIER (1972: 27; USA): „ . . . one type of feeding behavior not previously reported was observed in *O. mantis*. In the first observation of this behavior pattern, the fly repeatedly probed the substrate with its proboscis and, after doing so extensively at one point, it excavated with its fore tibial spines a chironomid larva. The predator held the larva between the tibiae and femora of its raptorial fore legs, captured it with its labella and began consuming it. . . . Later this same specimen of *O. mantis* captured and fed on a small homoptera nymph. This probing into mud was observed ten times in *O. mantis* and one in *O. lauta* Wheeler . . .“ —

Unter den Beutetieren führt er auch „one chironomid species“ an; ferner verweist er auf die Befunde von TRAVIS (1947), der „bloodworms (Chironomidae)“ Larven sowie Larven von zwei *Culex*-Arten auf den Salomonen- und Marianen-Inseln als Beute von *Ochthera canescens* fand; ebenso „anopheline mosquito larvae and bloodworms“ auf Guadal-canal. „Bloodworms were captured at the edge of shallow water where the flies could reach them with their „prehensile“ fore legs. Occasionally, *Ochthera* were seen to alight on the water and to catch anopheline larvae in open water as well as to glide over the water and catch *Culex* larvae as they came up for air“.

„*O. mantis* were seen . . . probing a mud substrate with their probosces and simultaneously tapping it with their fore tarsi. Each individual would strike suddenly through the mud and obtain a chironomid larva, on which it fed“ (SIMPSON 1975: 132).

Bei unseren Beobachtungen im Fränkischen Weiherland (Kapitel 3) konnten wir *Ochthera* weder am Wasserrand in Aktion sehen noch war sie in ausführlichen Aufsammlungen der Insekten der Uferlinie enthalten.

Empididae:

In hochgelegenen Wadis in Algerien (500—1400 m ü N.N.) beobachtete VAILLANT (1951: 371—372) die Empidide *Wiedemannia* (*Roederella*) *ouedorum* Vaillant in großer Zahl auf den teilweise freiliegenden Steinen im Bereich der größten Fließgeschwindigkeit. Dort fingen sie frischgeschlüpfte Insektenimagines und auch Chironomidenlarven, die sie aussaugten:

„ Sur chaque pierre, ils sont localisés juste au-dessus de la surface de l'eau, au niveau de la bande maintenue constamment humide par capillarité; là, ils guettent les jeunes imagos, tendres et peu agiles, d'Ephéméroptères, de Plécoptères, et de Diptères, et s'accouplent; d'autres, posés sur la surface de pierres parcourue par une mince pellicule d'eau, capturent des larves de Chironomidae. Si l'on émerge un bloc recouvert de larves de Simulies, celles-ci, en quelques minutes, sont détruites par les *Roederella*, qui accourent“ (l. c.: 372). — „Les larves de *Roederella*, comme celles de certains Dolichopodidae, sucent leur proie, sans avaler les parties chitineuses“ (l. c.: 372).

In einer anderen Arbeit verweist VAILLANT (1954: 41) allgemein — außer auf Larven von Tabanidae, Empididae, Dolichopodidae und Muscidae — auf Imagines von Empididae und Dolichopodidae als Larvenräuber im Bereich der „madicolen“ (hygropetrischen) Zone:

„ . . . des prédateurs aériens, appartenant uniquement aux familles des Empididae et des Dolichopodidae, sont capables de capturer des larves aquatiques madicole; elles doivent pour cela vaincre la tension superficielle qui retient ces larves dans le milieu aquatique et qui est d'autant plus grande que les larves sont plus larges et plus aplaties. Les larves eumadicoles sont donc moins menacées que les larves tychomadicoles“ (l. c.).

2. Chironomidae-Imagines als Beute von Muscidae (*Lispe*)⁴⁾

Vorbemerkung zu den Kapiteln 2—6, „*Chironomidae-Imagines als Beute*...“. Die übliche tageszeitliche Aktivitätsrhythmik und das Verhalten der Chironomidae-Imagines verhindern in der Regel ein Zusammentreffen mit solchen räuberischen Insekten, welche während der warmen Tageszeit substratgebunden auf offenen Flächen jagen: Tagsüber verkriechen sich die Chironomiden üblicherweise einzeln in die Tiefen der Vegetation, und erst während der Dämmerung kommen sie hervor und begeben sich in die Luft (♂-Schwärme). Eine bemerkenswerte Ausnahme bildet die (bisher nur von zwei Lokalitäten in Norddeutschland bekannte) Chironomide *Fleuria lacustris*: Sie kommt manchmal in Massen vor, die sich auch während des ganzen Tages auf exponierten Flächen aufhalten (sie überziehen oft in schwarzer, mehrfacher Schicht Schilfblätter und gelangen auch in größerer Zahl auf den Boden), und sie ist tagsüber halbwegs aktiv und schon vor dem Auftreten der Schwärme der anderen Chironomidenarten voll aktiv.

Im Sommer 1975 entdeckte ich eine Population *Fleuria lacustris* im Fränkischen Weiherland bei Erlangen (Moorweiergebiet), die meine Frau und ich auch 1976 mehrfach aufsuchten. Hier konnten wir die in den Kapiteln 2—6 besprochenen Beobachtungen durchführen.

Lispe tentaculata ⁶⁾) sahen meine Frau und ich bei allen Besuchen des „Fleuria-Weiher“ (s. oben) zwischen 31. 7. und 14. 8. 76 in großer Zahl ⁷⁾) sowohl auf dem völlig nassen Schlick der Wassergrenze des Teiches als auch auf dem völlig trockenen Teichdamm (Fuhrweg), während in den Fängen im Schilf des Teichrands (0,3 . . . 1 m über Wasserniveau) nur ein einziges ♂ enthalten war. *Lispe tentaculata* bevorzugt demnach horizontale offene Flächen (ohne Rücksicht auf den Feuchtigkeitsgrad); ihr Lebensraum überschneidet sich also nur teilweise mit dem von *Hydrophoria divisa* (s. Kapitel 4).

In den drei genannten Bereichen stellten wir *Lispe* als Räuber von *Fleuria* fest. Hierbei sucht *Lispe* aber nicht die oben auf den Pflanzen befindlichen *Fleuria*-Massen auf, sondern sie ergreift nur Einzeltiere, die auf den Boden gelangen. Im Gegensatz zu den anderen *Fleuria*-Räubern (*Hydrophoria*, *Spathiophora*, Kapitel 4, 5) trafen wir *Lispe* nicht auf den Blüten von Froschlöffel (der direkt im Bereich ihres bevorzugten Aufenthaltsorts am Wasserrand in großer Zahl stand) an; *Lispe* scheint sich demnach rein räuberisch zu ernähren. — (Über *Lispe* als Räuber von Chironomidae-Larven: s. Kapitel 1). —

Einige orientierende Beobachtungen über die Aktivitäten von *Lispe* am Wasserrand (durch ein 135-mm-Objektiv beobachtet):

Lispe läuft ⁶⁾) auf der Suche nach Beute ruckweise je wenige Zentimeter vorwärts, verhält, läuft weiter, usw.; oft fliegt sie 20—50 cm entlang der Wasserkante, um erneut auf dem Schlick zu landen und kreuz und quer weiterzulaufen. *Lispe* reagiert ⁶⁾) sofort auf potentielle Beute und stürzt sich auf sie; mit so kräftigbeweglichen Opfern wie *Fleuria* macht das Überwältigen Schwierigkeiten; ganz ungeeignete Beute verläßt sie sofort wieder; frisch gefangene Beute verfolgt sie zu Fuß, gelähmte transportiert sie fliegend:

Eine *Lispe* putzte sich gerade die Vorderbeine, als in 2—3 cm Abstand vor ihr eine *Fleuria* landete; in demselben Augenblick rannte *Lispe* darauf los und hatte sie schon blitzschnell ergriffen; versuchte mit dem Rüssel am *Fleuria*-Abdomen zu stechen, mit den Vorderbeinen festzuhalten, aber *Fleuria* lief mehrfach weg und war nahe am Entkommen. So ging der Kampf 75 sec (wobei sich *Lispe* in Abschnitten insgesamt zweimal um die eigene Achse drehte) bis *Fleuria* nur noch schwache Bewegungen machte. Zu diesem Zeitpunkt durch eine kleine Bewegung des Beobachtungsobjektivs aufgeschreckt, flog *Lispe* samt Beute weg.

Ein anderes Exemplar *Lispe* griff eine kleine Wanze an, die 1 cm neben ihr krabbelte, ließ aber sofort ab und lief auf ihren vorherigen Platz zurück.

Mehrfach sah ich *Lispe* hinter fliehenden *Fleuria* herlaufen, die sie mit den Vorderbeinen (offenbar den Tarsen; die Tibien werden nicht gegen die Femora eingeklappt) zu halten versuchte, was mehrfach nur unter Schwierigkeiten oder auch gar nicht gelang.

Mehrfach sah ich *Lispe* mit Beute 20—30 cm weit fliegen.

Auf dem trockenen Teichdamm gelang eine Beobachtung ⁶⁾) des vollständigen Ablaufs einer Beutefanghandlung (aus 4 cm Entfernung durch ein 50-mm-Objektiv beobachtet), nachdem wir eine Handvoll *Fleuria* auf den Weg gestreut hatten (diese werden sofort als Beute angenommen; natürlicherweise können *Fleuria* von den angrenzenden Pflanzen durch den Wind auf den Weg gelangen):

⁶⁾ mitgebrachtes Material bestimmt nach HENNIG (1955—1964).

⁷⁾ gefangen auf Schlick: 27 ♂ + 50 ♀; auf trockenem Weg: 23 ♂ + 17 ♀ (14.. 8. 76, „Fleuria-Weiher“, je ca. 10 m Strecke).

Fang-, Freß- und Putzverhalten von *Lispe tentaculata*:

Lispe rennt aus maximal 8 cm Entfernung auf die zappelnde *Fleuria* direkt zu und ergreift sie blitzschnell, wobei die Vorder- und Mittelbeine versuchen, die hin- und herziehende und drehende Beute zu halten, während der Rüssel in Sekundenabstand immer wieder an neuen schwach sklerotisierten Stellen aufgesetzt wird und kurz verharret (also wahrscheinlich einsticht). Nach etwa einer Minute sind die Bewegungen der *Fleuria* nur noch schwach, der Rüssel bleibt immer länger an einer Stelle. Nach etwa zwei Minuten wird die *Fleuria* nach Belieben gedreht und gewendet. Die „Hauptmahlzeit“ ist der Thorax, wobei der Rüssel von ventrallateral in die Membran zwischen Kopf und Prothorax zunehmend eingesenkt wird, abwechselnd auch von lateral durch die pleuralen Membranen. Der Rüssel wird so tief eingesenkt, daß schließlich die breiten Palpen, die bis dahin frei nach vorn standen und nur gelegentlich zuckten, auf dem *Fleuria*-Thorax zu liegen kommen. Dies geschieht aber rein passiv infolge der tiefen Einsenkung des Rüssels; die Palpen werden keineswegs zum Prüfen der Nahrung (wie dies beispielsweise die Chironomidae-Imagines tun) verwendet. Anschließend wird der Kopf ausgesaugt, wobei der Rüssel durch das Hinterhauptsloch eingeführt wird und der *Fleuria*-Kopf hin und her bewegt wird. Schließlich wird das Abdomen von ventral an mehreren Stellen mit dem Rüssel bearbeitet, und zuletzt von vorderen Segmenten aus so weit in das Abdomen versenkt, daß die Cerci des *Fleuria*-♀ bewegt werden (dabei werden die Palpen passiv auf das Abdomen gelegt); die letzten Segmente werden dann in mehreren Schüben durch die Tätigkeit des Rüssels in sich zusammengezogen.

Bei diesen Aktivitäten stand *Lispe* mit weit nach hinten gerichteten Hinterbeinen, nach vorn-lateral gerichteten Mittelbeinen und nach vorn gerichteten Vorderbeinen (diese Haltung ermöglicht sowohl schnelles Herausziehen des Rüssels als auch das Mitnehmen der Beute bei plötzlich erforderlicher Flucht). Die Beute wurde nicht durch besondere Haltungen (z. B. Einschlagen der Tibia gegen den Femur) festgehalten, sondern anfangs durch den Druck der Tarsen (pl, II) und der Tibiaenden (vor allem pl, aber auch pII) auf den Boden gedrückt, später nur noch mit den Tarsen der Vorderbeine, die auch die Drehung der Beute bewerkstelligten. (Ob der fingerartige Fortsatz des ta₁ des ♂ eine Rolle beim Festhalten der Beute spielt, läßt sich bei so schwacher Vergrößerung nicht beobachten.)

Der gesamte Freßvorgang dauerte ununterbrochen 14 Minuten, dann nahm *Lispe* nach mehreren kurzen (ca. $\frac{1}{4}$ –1 sec.) „Proben“ an verschiedenen Körperstellen der *Fleuria* den Rüssel aus der Beute, ging 1 cm zur Seite und putzte die Vordertarsen, indem der eine Tarsus (ta₁–5, links) rasch mehrfach am ersten Tarsenglied der anderen Körperseite (ta₁, rechts) entlanggezogen wurde; in Sekundenabständen wurden die Seiten gewechselt (ta₁–5 links X ta₁ rechts/ta₁–5 rechts X ta₁ links), wobei sich die Beine überkreuzten (die Tarsen-Enden ragen frei in die Luft, gleiten nicht aneinander entlang), so daß die Vorderbeine wie eine X-artige Figur wirkten. Kopf oder Palpen und merkwürdigerweise auch der Rüssel etc. wurden nicht geputzt. Nach einigen Sekunden wandte sich *Lispe* wieder *Fleuria* zu und „probierte“ wieder kurz an verschiedenen Stellen, drehte und wendete sie und saugte nochmals tief im Inneren, ehe sie nach etwa einer halben Minute wieder zur Seite lief und sich 2–3 cm entfernt wieder in derselben Weise (nur) die Tarsen putzte. Dann verharrete sie kurz und lief mehrfach 2–10 cm umher, wobei sie zuletzt auf eine tote, noch nicht ausgesaugte *Fleuria* stieß, die sie sofort ergriff, etwas hin und her drehte, aber nach

wenigen Sekunden wieder losließ, um zu ihrer alten Beute zurückzukehren, um diese noch einmal kurz zu berühren. Dann putzte sie sich nochmals, einige Zentimeter entfernt ausschließlich die Vordertarsen und blieb dann regungslos stehen. Sie blieb so zwei Minuten, bis ich sie fing.

Zustand der Beute (*Fleuria lacustris* ♀):

Vom Thorax waren Kopf + 1 Vorderbein fast völlig abgetrennt (beide hingen nur noch an einem Cervicalsclerit bzw. Membranrest), das andere Vorderbein war durch Abtrennung vom Sternit lose. Am Kopf wurde das Hinterhauptloch und die Rüsselbasis stark beschädigt (die Membranen um den Fühleransatz blieben heil). Am Thorax war auf der einen Seite die Membran zwischen Median-Anepisternum (maII) — Nomenklatur nach SAETHER (1971, fig. 5) — und Post-Anepisternum (paII) vollständig durchstoßen, auf der anderen aber dorsal zwischen paII und Anepimeron (ae II), ebenso zwischen Metasternum (pe) und cxII (nur auf einer Seite), einseitig zwischen cxII und cxIII, ein Mittelbein vollständig abgetrennt; die Sternite 1, 2, 3 vollständig auf- bzw. weggerissen. Tergit 2 durchgerissen. Abdominalsegmente 1—4 nicht oder (Segm. 4) geringfügig eingezogen, die davon distalen Segmente fast vollständig in Segm. 4 hineingeschoben, so daß nur schmale Ringe der Segmente 5, 6 und die Spitzen der Cerci hervorschauen; das Abdomen scheint dadurch knapp distal der fcu-Gabel zu enden.

Lispe hatte nicht etwa nur die Körpersäfte abgesaugt, sondern alle Muskeln und Gewebe in dem vom Rüssel erfaßten Bereich extraintestinal aufgelöst und aufgesaugt: Kopfkapsel, Thorax und Abdomen sehen aus wie in KOH ausgekocht, d. h. mit Ausnahme der Chitinteile vollständig leer. Selbst einige Coxae sowie die Fühler- und Rüsselbasis sind mazeriert.

Literaturvergleich

Zusätzlich zu den in Kapitel 1 genannten Angaben kann darauf hingewiesen werden, daß YAMADO (1927) *Lispe tentaculata* „beim Fang von Mücken [d. h. Imagines] an einem Regenwassertümpel in Sachalin“ beobachtete (HENNIG 1955—1964: 458).

3. Ephydriidae (*Ochthera*) als Räuber von Chironomidae-Imagines

Ein ♀ von *Ochthera mantis* De Geer sahen⁸⁾ wir im Schilf am Rand des „*Fleuria*-Teiches“ (s. S. 10) eine *Fleuria* erbeuten (18.30 Uhr).

Es handelt sich um eine grauschwarze, 5 mm große Ephydriidae („Fliegenhabitus“) mit riesigen, „wie ein Beutetier“ wirkenden Vorderfemora. Die Vordercoxae sind stark verlängert (viermal so lang wie cx II, III), fe I ist enorm verdickt (maximaler Querschnitt $0,9 \times 0,5$ mm gegenüber $0,2 \times 0,2$ mm von fe II), ti I ist gekrümmt, so daß die extrem hart glänzendschwarz sklerotisierte Unterkante samt ihrer spornartigen Verlängerung paßgenau gegen die Dornenreihen des Femur schlägt.

⁸⁾ Bezüglich der Zuordnung der Beobachtung zu einer bestimmten Species: s. Einleitung.

Die massiv keulenförmige Vordercoxa ist in ihrer kleinen „punktförmigen“ Ansatzstelle so beweglich gelagert, daß sie von ca. 40° ventralcaudal (d. h. dem Mesosternum anliegend) bis horizontal nach vorn ausgestreckt werden kann, wodurch der Femur und besonders Tibia und Tarsen hoch über den Kopf erhoben werden: Das Femurende streift mit seiner Innenseite dicht am Auge vorbei, bis — maximal — die Längskante der basalen Coxahälfte an der Kopfkapsel unterhalb des Auges anstößt; der Femur zeigt dann nach dorsalcaudal. Die Tibien sind dann wie vertikale Sichel aufgerichtet, ebenso die Tarsen. Die Bewegungsebene der beiden Vorderbeine ist parallelseitig (von dorsal nach ventral) zueinander und zur Körperlängsachse, d. h. sie bewegen sich in dorsoventraler Ebene vor dem Körper; von dorsal gesehen blickt man auf die Dorsalkanten der Beinglieder. — Der Femur läßt sich noch in einer weiteren Ebene bewegen: Er läßt sich im Trochantergelenk seitlich vom Körper abklappen, so daß, von dorsal betrachtet, *Ochthera* wie ein Skorpion wirkt: fe + ti + ta liegen in horizontaler Ebene, man blickt auf die Innenseiten der Beinglieder, Tibia- und Tarsenenden sind einander zugewandt. — Die Coxae I können nicht nur nach vorn und hinten, sondern auch nach lateral bewegt werden; dies geht bei alkoholfixiertem Material recht zäh, ist jedoch von SIMPSON (1975) abgebildet und als „waving“ beschrieben (l.c., fig. 1, p. 133).

Welche der hier an Alkoholmaterial ermittelten Bewegungsmöglichkeiten bei der Beutefanghandlung tatsächlich eingesetzt werden, ließ sich leider nicht ermitteln, denn bei der nur einmaligen Beobachtung (s. oben) war die Entfernung zu groß und der Augenblick des Beutefangs zu kurz.

Es konnten nur noch 2 Exemplare aufgefunden werden (an demselben Tag und Ort und zur gleichen Tageszeit, ebenfalls im Schilf in ca. 1 m Höhe über dem Grund): Das eine saß aber nur reglos auf dem Schilfblatt; leider ignorierte es, in einer Plastiksachtel gehalten, die beigegebenen *Fleuria*. Meine Frau konnte ein weiteres Exemplar von *Ochthera* beobachten, das die Vorderbeine mehrfach alternierend „wie in Zeitlupe“ nach vorn schob, wobei es wahrscheinlich die Tarsen putzte (ta 1 ist bürstenartig dicht beborstet, etwas schwächer auch ta 2, und an der Basis der spornartigen Verlängerung der ti I befindet sich ein Kamm aus speziellen Borsten).

Leider blieb unsere spezielle Suche nach *Ochthera* an zwei weiteren Tagen ergebnislos (vielleicht ist *Ochthera* erst abends aktiv, wie bei der ersten Beobachtung; an den beiden späteren Tagen mußten wir die Suche schon um ca. 17 Uhr wegen Gewitter abbrechen).

Literaturvergleich

In Analogie zu *Mantis religiosa* wird die Gattung *Ochthera* wegen ihrer spezialisierten Vorderbeine wohl schon immer — als einzige Gattung der Ephydridae — für räuberisch gehalten (s. Artname *Ochthera mantis*). Den offenbar ersten Nachweis (s. SÉGUY 1934: 402) lieferten wohl LAMB bzw. HOBBY (1931) mit einer knappen Mitteilung: „Mr. B. M. HOBBY exhibited a male *Ochthera mantis* taken by Dr. C. G. LAMB, in the New Forest, August 1910, with the Chloropid fly *Oscinis* sp., ♂, as prey“.

Eine neue Arbeit von SIMPSON (1975) beschäftigt sich ausführlich mit der Biologie von drei amerikanischen *Ochthera*-Arten, darunter auch mit der hier behandel-

ten *Ochthera mantis*. Er fand sie an Sand- und Schlammufern von Flüssen, Seen, Teichen und Gräben. Als Nahrung stellte er fest: Chironomidae (Imagines und Larven), Culicidae (Imagines und Larven), Drosophilidae; Heteroptera-Miridae; Homoptera-Cicadellidae. Über das Fangverhalten schreibt er: „They (*Ochthera* species) are not sedentary predators, but rather actively stalk prey, and occasionally capture prey while in flight“ (l.c.: 131). — Er fütterte seine *Ochthera*-Zuchten mit Imagines und Larven von *Chironomus riparius* (und etwas Honig und Bierhefe) (l.c.: 130).

DAHL (1959: 137) bezeichnet in einer Untersuchung skandinavischer Ephydridae *Ochthera mantis* als Bewohner feuchter Bezirke, vor allem der Süßwasseruferregion, wo sie als carnivor bekannt sei.

Nach SIMPSON (1975: 130) wurde *Ochthera mantis* als Räuber verschiedener anderer Ephydridae und von Zikaden (Delphacidae) von DEONIER (1972) beobachtet; und *Ochthera tuberculata* als Räuber kleiner Dipteren, darunter Drosophilidae, Sphaeroceridae, Ephydridae von STURTEVANT & WHEELER (1954). — DEONIER (1972: 27) stellt fest: „Most of the field observations on feeding in species of *Ochthera* indicate that they are nonspecific, preying on small insects of several species“. — Weitere Angaben, speziell bezüglich Larven von Chironomidae und Culicidae als Beute von *Ochthera*, in Kapitel 1.

4. Anthomyiidae (*Hydrophoria*) als Räuber von Chironomidae-Imagines und als Insektenkot- und Nektarsauger

Anlässlich der Beobachtung des Massenvorkommens von *Fleuria lacustris* (Chironomidae) (s. Kapitel 2, „Vorbemerkung“) sah ich am 7. 8. 75 nachmittags (16 Uhr, sonnig, sehr stark windig) dreimal eine große Diptere auf Jagd nach *Fleuria*. Zwei davon konnte ich fangen, und Prof. Dr. W. HENNIG bestimmte sie mir dankenswerterweise als *Hydrophoria divisa* Meigen ♀.

Weitere Beobachtungen und Fänge am 8. + 13. + 14. 8. 76 an derselben Stelle ergaben:

Der Lebensraum für *Hydrophoria divisa* ist der Schilfgürtel und der nasse Schlick der Wassergrenze: Am Schlickrand fingen wir 5 ♂, 1 ♀ (gemeinsam mit zehnmal soviel *Lispe tentaculata*); alle übrigen (gefangen: 7 ♂, 10 ♀) beobachteten wir auf Schilf bzw. Froschlöffel in 0,2–2 m Höhe über Wasserniveau. Der trockene Weg auf der benachbarten Teichkrone war frei von *Hydrophoria divisa* (hier fingen wir 40 *Lispe tentaculata*).

Das Beutefangverhalten und andere Aktivitäten weisen starke Unterschiede auf: Bei der ersten Beobachtung herrschte sehr starker Wind, und hier erwies sich *Hydrophoria divisa* als „lauernder Räuber“, der sich praktisch nicht von der Stelle rührte:

Diese Anthomyiidae hielten sich keineswegs an die massenweise in Haufen auf den Schilfblättern (und Krautpflanzen) sitzenden *Fleuria*-Exemplare, die unmittelbar in ihrer Nähe (0,3–1 m) saßen und liefen. Vielmehr saßen die Räuber (je einzeln) auf Schilfstengeln — in mittlerer Höhe, ca. 1 m über dem Wasser — und warteten mit dem Kopf nach unten, bis eine *Fleuria* den Stengel hochgelaufen kam. Die Anthomyiidae gingen ihrer Beute nicht entgegen, sobald sie sie erkannten, sondern bewegten sich höchstens $\frac{1}{2}$ –1 cm, um ihren Winkel zur Beute einzuregeln, wenn diese etwa 5 cm entfernt war. Dann wurde *Fleuria* blitzschnell ergriffen.

Bei normalen Wetterverhältnissen mit nur geringem Wind sahen wir sie nicht auf diese Weise Beute machen, sondern sie laufen und fliegen durchaus schnell und suchen ihre Beute bzw. Nahrung aktiv.

Eine weitere Beobachtung⁸⁾ (8. 8. 76 an derselben Stelle, 16.30 Uhr, Lufttemperatur 24—25°, geringer Wind, voll sonnig) erwies *Hydrophoria divisa* ♀⁸⁾ als Blattlauskot-Sauger und aktiven Räuber: Am Wasserrand, in einem Bestand Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*), der von Schilf mit Blattlaus-„Nestern“ überragt wurde, saugten *Fleuria* in großer Zahl den Blattlauskot von den *Alisma*-Stengeln; viele saßen ruhig. *Hydrophoria* rannte auf den *Alisma*-Stengeln (ca. 20 cm über dem Schlick bzw. Wasserspiegel) hin und her und saugte dazwischen ebenfalls jeweils 1—8 sec. Blattlauskot, dann plötzlich rannte *Hydrophoria* auf eine etwa 3 cm entfernt saugende *Fleuria* zu, fing sie und bearbeitete sie mit Rüssel und Beinen.

Am 13. + 14. 8. 76 (trübe-sonnig, 24°, leicht windig) sahen⁸⁾ wir an derselben Stelle mehrere *Hydrophoria divisa* (mehr ♀ als ♂) im Schilf (0,5—2 m über Wasserniveau) hin- und herlaufen und -fliegen, teils beim Angriff auf *Fleuria*-Haufen und beim Beuteverzehr: Mehrfach sah ich, wie *Hydrophoria* auf der besonnten Oberseite von Schilfblättern saugten (es kann sich hierbei nur um trockenen *Fleuria*-Kot handeln, der in dichtem Punktmuster erkennbar war) und anschließend über den Blätterrand in die *Fleuria*-Haufen der Blattunterseite faßte und eine *Fleuria* über den Blattrand auf die Blattoberseite hochzog. Einmal versuchte sie 50 sec. lang, die *Fleuria* festzuhalten — verbunden mit pausenlosen Attacken mit dem Rüssel; dann entwichte die *Fleuria* aber doch und die Anthomyiidae saß reglos da. Vergebliche Fangversuche an *Fleuria* beobachtete ich öfter. Manchmal rannte *Hydrophoria* auch mitten über *Fleuria*-Haufen, ohne etwas zu fangen.

Hydrophoria versucht die stark zappelnde *Fleuria* mit allen Beinen und Niederdrücken des Körpers zu halten. Sie schiebt die *Fleuria* mit dem Ende der Vordertibia und den Mitteltarsen unter den auf die Unterlage abgesenkten Körper; sobald die Beute nur noch wenig zappelt, wird sie nur noch mit den Tarsen von pl + II gehalten, während die Anthomyiidae „normal“ steht. Einmal sah ich ein *Hydrophoria*-♀ ein regloses hellgrünes Chironomidae-♂ nur mit dem Rüssel halten, so daß die Chironomidae vor dem Mesosternum frei hing; alle Tarsen lagen in normaler Haltung auf der Unterlage (flog dann mit der Beute ab).

Auf den Blüten von Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) saugend fand ich 5 ♂ + 2 ♀ *Hydrophoria divisa* (14. 8. 76, 14 Uhr).

Literaturvergleich

Für die Familie Anthomyiidae gilt nach HENNIG (1966—1976: LVII): „Über die Lebensweise der Imagines ist wenig bekannt. Viele sind Blütenbesucher; nicht wenige sind auch mit Faeces geködert worden. Die Gattungen mit räuberischen Imagines dürften eine monophyletische Gruppe bilden. Leider ist die Lebensweise aber nicht von allen Imagines bekannt, von denen man vermuten möchte, daß sie Räuber sind. Blutsauger kommen in der Familie nicht vor“.

Zur Zeit der Abhandlung der Gattung *Hydrophoria* stellt HENNIG (l.c.: 275) — außer den Hinweisen bei den Arten auf die Arbeit von TIENSUU (s. unten) — noch fest: „Über die Lebensweise ist nichts bekannt“, später jedoch, bei den Nachträgen (l.c.: 948): „Im Museum Paris befindet sich 1 ♂ von *Hydrophoria divisa* Meigen

aus dem Elsaß mit der Angabe „Cyclorrhapha capturant *Aedes*“. Das spricht für eine räuberische Lebensweise der Imagines“.

Die räuberische Lebensweise von *Hydrophoria divisa* wird hier als vorwiegende Ernährungsweise bestätigt, ebenso aber auch akzessorische Aufnahme von Nektar sowie flüssigem und angetrocknetem Insektenkot.

Bei TIENSUU (1936: 164) werden Anthomyiidae-Arten der Gattungen *Hylemya*, *Pegomyia* sowie *Hydrophoria conica* (hiervon 303 Exemplare) angeführt, die er von einem blattlausbesetzten Weidenbusch kescherte; es bleibt hierbei aber die Frage offen, welche Aktivitäten die Tiere dort ausübten. Dasselbe gilt für den Fang von *Hylemya strigosa* (1 Ex.) und *Hydrophoria conica* (1 Ex.) von einer blattlausbesetzten Birke (l.c.: 168). Nur von *Prosalpia silvestris* ist sicher, daß sie Blattlauskot aufnahmen („... I noticed them sucking honey dew“, l.c.: 166—167). *Hylemya nigrimana* und *Hydrophoria conica* fing er auch in Fallen, die mit fermentierendem Apfel und Honig besetzt waren (l.c.: 165—166).

5. Scatophagidae⁹⁾ (*Spathiophora*) als Räuber von Chironomidae-Imagines und als Blütensaft-Sauger

*Spathiophora hydromyzina*¹⁰⁾ konnten meine Frau und ich im Fränkischen Weierland am „Fleuria-Weiher“ (s. Kapitel 2, „Vorbemerkung“) mehrfach und an mehreren Tagen als Räuber von *Fleuria* feststellen⁸⁾.

Diese 8 mm langen, durch ihren langgestreckten Körper und die gelbschwarz geringelten Beine sowie durch ihre eigenartige Bewegungsweise auffälligen Fliegen laufen „ruckweise“ schnell (ungefähr 20 cm/sec.) je 10—30 cm an Schilf hinauf (seltener hinunter), halten dann einen Moment an und rennen dann in gleicher Weise wieder weiter; oft bewegen sie sich in Spiralen um die Schilfstengel, manchmal auch wenige Zentimeter seitlich oder auch rückwärts. Oft fliegen sie nach kurzem Lauf schnell auf benachbarte Schilfpflanzen (landen oft in niedriger Höhe) und rennen darauf wieder aufwärts. Ihr Aktionsradius war nur die dem Teich zugewandte Seite des Schilfgürtels direkt an der Wasserkante, 10—150 cm über dem Wasser-niveau.

Sie überfallen einzeln laufende *Fleuria*-Imagines, indem sie blitzschnell darauf zulaufen und sie erfassen. Außerdem sahen wir sie je eine *Fleuria* aus einer Ansammlung packen und zu Fuß oder im Flug davontragen. Wir beobachteten auch, wie *Spathiophora* über *Fleuria*-Haufen hinweglief (die *Fleuria* reagierten nicht auf die Störung) ohne Beute zu machen. Möglicherweise sucht *Spathiophora* (wenn sie nicht allzu hungrig ist) bevorzugt die frisch geschlüpften, trägen, schwach sklerotisierten Tiere. Diese Vermutung erscheint naheliegend, wenn man sieht, wie die bei Gefahr ungemein beweglichen ausgefärbten *Fleuria* ihrem Räuber ziemlich leicht entkommen, da die *Spathiophora*-Beine nicht besonders kräftig oder spezialisiert sind und der Rüssel offenbar Schwierigkeiten hat, die voll sklerotisierten beweglichen Opfer anzustechen. Bei dem einzigen Exemplar *Spathiophora* mit sicher zugeordneter Beute (in den anderen Fällen fielen beim Fang immer viele unbeteiligte *Fleuria* in den Kesch) ist es ein hellbraunes ♂ mit unverdrehtem Hypopyg.

⁹⁾ = Scatomyzidae = Cordyluridae = Cordiluridae.

¹⁰⁾ bestimmt mit Hilfe von Prof. E. LINDNER; vgl. S. 18/19.

Spathiophora erwies sich als recht scheu — die Tiere flogen blitzschnell davon — so daß es nicht gelang, Objektive (50 mm, 135 mm) nahe genug an sie heranzubringen, um Details der Haltung und der Freßhandlung erkennen zu können. Ein in einer Plastikschachtel gehaltenes Exemplar nahm keine *Fleuria* als Beute an.

Als *Fleuria*-Räuber beobachtet: ca. 6 Ex., davon gefangen: 1 ♂, 3 ♀.

An demselben Ort (14. 8. 76, 14 Uhr) sah⁸⁾ ich 1 ♂ von *Spathiophora hydromyzina* auf den Nektarien der Blüten von Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*/Alismataceae) saugen: Der Rüssel wurde mehrfach viele Sekunden lang auf die (wie ein Ring getrockneter Feigen aussehenden) Fruchtknoten aufgesetzt. Diese sind von einem farblosen Sekret überzogen, das auch von anderen Insekten (*Fleuria*, *Hydrophoria*, Syrphidae, etc.) weggesogen wird. Wird lange genug gesaugt, so erscheint die vorher glänzende Stelle matt. — Trotz intensiver Suche auf den zahlreichen Froschlöffelblütenständen konnten wir kein weiteres Exemplar von *Spathiophora* saugend sehen.

Literaturvergleich

Biologie: Nach SÉGUY (1952: 63) ist bekannt, daß *Spathiophora*-Arten kleine Mücken fressen, nicht aber, daß sie auch Blütensäfte saugen. Dies ist aber von anderen Scatophagidae bekannt:

Für die Gattung *Spathiophora*: „Les imagos sont également zoophages; ils capturent de petits moucheron qu'ils dévorent (Lloyd)“ (l. c.: 63). — Für Scatophagidae: „Diptères errants, allotropes, phytophages, saprophages, coprophages ou zoophages, chassant et dévorant les petits insectes à téguments mous, communs ou très communs dans les endroits humides et marécageaux, sur les fleurs et les feuillages ou sur les excréments des grands vertébrés (cf. HOBBY, 1931). Plusieurs espèces sont exclusivement littorales“ (l. c.: 5).

Prof. W. HENNIG machte mich auf die Arbeit von GRAHAM (1939) aufmerksam, der *Spathiophora hydromyzina* in England beim Fang von Chironomidae an Kläranlagen beobachtete:

„... the imago is to be found from spring to autumn about all the sewage works in the neighbourhood of Leeds. It preys on the Chironomids and Psychodids which breed in these places, and on suitable days the method of feeding can be readily observed. The victim is stalked, pounced upon, its body wall is rasped away and the contents sucked out“ (l. c.: 157).

TIENSUU (1936: 164) fing Scatophagidae [*Scopeuma inquinatum* (2 Exemplare), *S. suillum* (2 Ex.), *Parallelomma albipes* (7 Ex.) und *Megaphthalma pallida* (2 Ex.)], von einem blattlausbesetzten Weidenbusch bzw. *Scopeuma inquinatum* (22 Ex.) von einer blattlausbesetzten Birke (l. c.: 168). Im einzelnen bleibt unklar, was sie dort fraßen, doch gibt TIENSUU (l. c.: 166) pauschal an: „The . . . Cordyluridae . . . probably were hunting for some other insects in the bush, nevertheless I noticed them sucking honey dew“.

Nomenklatur: In seiner Bearbeitung in „LINDNER“ führt SACK (1937) zwei palaearktische Arten der Gattung *Spathiophora* auf: *S. hydromyzina* Fall. 1819 und *S. fascipes* Becker 1894. Von den „stärker geschwollenen Femora“ von *S. fascipes* abgesehen, werden keine Strukturen, sondern nur Färbungsmuster als Unterscheidungsmerkmale angegeben (auch in der Originalbeschreibung von BECKER 1894:

160). Die Variation der Färbungsmuster ist erheblich (wie ich mich an Hand des von Prof. E. LINDNER freundlicherweise zur Verfügung gestellten Materials aus den Sammlungen des Staatl. Mus. Naturk. Stuttgart überzeugen konnte), und aus diesem Grunde neigen manche Autoren dazu, nur *S. hydromyzina* als gültige Art anzusehen:

RINGDAHL (1936: 167) hält es für wahrscheinlich, daß *S. fascipes* nur eine Varietät von *S. hydromyzina* ist („är sannolikt endast en varietet av den föreg. [äändel]“). — COLLIN (1958: 55): „... *fascipes* Beck. is only a pale-legged variety“.

Die Abdominalenden meiner ♂ Exemplare sehen sehr viel anders aus als die Abbildungen bei SACK (1937, Textfig. 20, 21) für *S. fascipes* ♂ (die allerdings wahrscheinlich unzuverlässig gezeichnet sind — s. SÉGUY 1952: 2); eine Identitätserklärung wäre nicht vertretbar. Es ist hinderlich, daß er für seine *S. hydromyzina* keine entsprechende Abbildung gibt. Die einzige Abbildung, Tafelfig. 49, für *S. hydromyzina* ♀ unterscheidet sich weniger erheblich von meinen Tieren.

Trotz der Beinfärbung, die nach der Artenbestimmungstabelle besser zu *S. fascipes* führt, können meine Exemplare aus diesen Gründen (mit einigen Vorbehalten) nur zu *S. hydromyzina* gestellt werden.

6. Chironomidae-Imagines als Beute von Coleoptera und Neuroptera

Coleoptera - Coccinellidae :

Zweimal beobachtete⁸⁾ ich, wie Imagines der Coccinellidae *Adalia bipunctata* (bestimmt nach FÜRSCH 1967) versuchten, *Fleuria lacustris* (s. Kapitel 2 „Vorbemerkung“; 14. 8. 76) zu fangen. Auf dem Schilf in 1,5—2 m Höhe griffen sie am Rand der *Fleuria*-Haufen an, doch entkamen zahlreiche *Fleuria*, indem sie sich, nach allen Seiten versuchend, sich irgendwo zwischen den Käferbeinen herausarbeiteten. Erst nach zahlreichen Versuchen gelang es den Käfern, jeweils eine *Fleuria* ganz zu überwältigen und aufzufressen.

In der Literatur wird üblicherweise keine andere Gruppe außer Aphidina, Coccina und Spinnmilben als Beute genannt: Auch FÜRSCH (1967 in FREUDE et al.) gibt für die Familie Coccinellidae an: „... die meisten Arten (sind) durch Vertilgen großer Mengen von Pflanzenläusen und Spinnmilben sehr nützlich“ (l.c.: 227), und speziell bei *Adalia bipunctata*: „Vertilger vieler verschiedener Blattlausarten, besonders in Hopfengegenden nützlich“ (l.c.: 267).

Neuroptera - Larve :

Mitten zwischen den *Fleuria*-Haufen (s. Kapitel 2 „Vorbemerkung“; 13. 8. 76, 14.30 Uhr) auf dem Schilf in ca. 1 m Höhe fand meine Frau eine über 2 cm lange Larve von Neuroptera (leider verlor ich das Gläschen mit der Larve im Gelände, so daß ihre Identität nicht festgestellt werden konnte), die mit ihren Zangen eine *Fleuria* am Hypopyg hielt. Kurz darauf suchte sie sich, mit dem Vorderkörper hin und her pendelnd, neue Beute, indem sie mit ihren riesigen Saugzangen „wie wild“ nach allem — ob Kopf, Bein oder Flügel der *Fleuria* — schnappte, was ihr gerade am nächsten war. *Fleuria* flogen aus ihrer Nähe ab. Ihre Beute, die sie mühelos mit ihren Zangen durchbohrt, zappelte schwach noch ca. 1 min. lang, ohne daß ihre Fluchtversuche irgendeine Wirkung hatten. Die Larve saugte nicht je eine *Fleuria* vollständig aus, sondern überfiel „vorzeitig“ immer wieder neue.

Zusammenfassung

1. *) Erwachsene Larven und Vorpuppen von *Chironomus dorsalis*, die — wohl aus Sauerstoffmangel — heftig schlängelnd an der Oberfläche einer Pfütze schwammen, wurden von Imagines der Dolichopodidae *Dolichopus latelimbatus* und *Poecilobothrus nobilitatus* sowie der Muscidae *Lispe* sp. aus dem Wasser gezogen und ausgesaugt. — Literaturangaben über die Lebensweise der Dolichopodidae, Muscidae, Ephydridae und Empididae werden unter dem Gesichtspunkt der Aktivitäten an Gewässern, speziell der Erbeutung wasserlebender Kleintiere, zusammengestellt.
- (2.—6.) Bei einem Massenvorkommen einer auch tagsüber auf der Vegetation sich aufhaltenden Chironomidae-Art, *Fleuria lacustris*, wurden die folgenden Insecta als Räuber festgestellt:
 2. *Lispe tentaculata* (Muscidae) hielt sich in beträchtlicher Zahl an der Wasserkante und auf einem trockenen Teichdamm-Weg auf — stets aber auf offenen Bodenflächen, nicht in oder auf der Vegetation — und fängt herunterfallende *Fleuria* (die oft entkommen); innerhalb einer Viertelstunde wird die Beute vollständig extraintestinal aufgelöst und ausgesaugt.
 3. *Ochthera mantis* (Ephydridae) fingen Chironomidae-Imagines in den oberen Bereichen der Vegetation. — Literaturhinweise werden gegeben.
 4. *Hydrophoria divisa* (Anthomyiidae) lebte in beträchtlicher Zahl am Wasserrand (zusammen mit *Lispe tentaculata*) sowie in der Vegetation bis 2 m Höhe (fehlt auf trockenen Wegen). Bei starkem Wind lauern sie der Beute (*Fleuria*) auf, bei normalen Witterungsverhältnissen suchen sie ihre Beute aktiv laufend und fliegend (Beute entkommt oft). Außerdem saugen sie Blattlauskot, *Fleuria*-Kot (Chironomidae), sowie Nektar von *Alisma*. — Literaturvergleich.
 5. *Spathiophora hydromyzina* (Scatophagidae) agierten im Schilfgürtel (10—150 cm Höhe über Wasserniveau), wo sie *Fleuria* überfielen (Beute entkommt oft) und auch an Nektarien von *Alisma* saugten. — Literaturvergleich.
 6. *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) fingen und fraßen *Fleuria* (Chironomidae) auf Schilf; die Beute entkam leicht. — Eine Neuroptera-Larve durchbohrte hintereinander zahlreiche auf einem Schilfblatt sitzende *Fleuria*; in den zangenförmigen Mandibeln hatte diese keine Fluchtchance — wohl aber bei der pendelnden Suchbewegung des Neuroptera-Vorderkörpers, vor dem Zuschnappen.

Summary

Chironomidae as prey of Diptera: Dolichopodidae, Muscidae, Ephydridae, Anthomyiidae, Scatophagidae, and of other insects.

Chapter 1: Imagos of Dolichopodidae (*Dolichopus latelimbatus*, *Poecilobothrus nobilitatus*) and Muscidae (*Lispe* sp.) were observed (figure 1—4) pulling Chironomid larvae out of a pool and sucking them. The prey, adult larvae and prepupae of *Chironomus dorsalis* were swimming in an extremely rapid manner near the surface — probably because of lack of oxygen. — Observations on activities near standing

*) Diese Nummern entsprechen den Kapitelnummern.

waters, especially capture of small aquatic animals, are compiled from literature for Dolichopodidae, Muscidae, Ephydriidae and Empididae.

Chapter 2—6: *Fleuria lacustris*, a Chironomid species living in masses on the surface of vegetation, even at daytime, were prey of the following insects:

Chapter 2: Numerous *Lispe tentaculata* (Muscidae) lived near the wet shoreline of a pond as well as on dry sandy paths on the dam (i. e. on exposed areas, not in or on vegetation) and caught specimens of *Fleuria* falling down. These are often successful in escaping (very actively by foot) but if not they are sucked: Within a quarter of an hour, the tissues are dissolved extraintestinally and sucked completely.

Chapter 3: *Ochthera mantis* (Ephydriidae) caught Chironomid midges in the upper regions of the vegetation. — References are given.

Chapter 4: Numerous *Hydrophoria divisa* (Anthomyiidae) were observed living on the shore line (together with *Lispe tentaculata*) and in the vegetation up to two meters height, but not on dry paths (cf. above, *Lispe*). When the wind is heavy they wait for prey (*Fleuria*), under normal conditions they search their prey actively running and flying. (*Fleuria* often escapes). — Besides this they suck honey dew originating from aphids and *Fleuria* (Chironomidae) as well as nectar of *Alisma*. — References are given.

Chapter 5: *Spathiophora hydromyzina* (Scatophagidae) were active in the reed zone (10—150 cm above water level) preying upon *Fleuria* (which often succeeds in escaping), and sucking nectar of *Alisma*. — References.

Chapter 6: *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) caught and fed upon *Fleuria* (Chironomidae) if it did not escape. — Also, a neuropterous larva fed upon *Fleuria* on the leaves of reed.

Literatur

- BECKER, Th. 1894: Dipterologische Studien. I. Scatomyzidae. — Berliner ent. Z. 39: 77—196; Berlin.
- BOHART, G. E. & GRESSIT, J. L. 1951: Filth-inhabiting flies of Guam. — Bull. B. P. Bishop Mus. 204: 1—152; Honolulu.
- BROCHER, F. 1924: Sur les mœurs du *Poecilobothrus nobilitatus* Lin. (Diptère). — Annales Biol. lacustre 13: 75—76; Bruxelles.
- BUCHMANN, W. 1961: Die Genitalanhänge mitteleuropäischer Dolichopodiden. — Zoologica 39, 5. Lief., Heft 110, 1—51; Stuttgart.
- COLLIN, J. E. 1958: A short synopsis of the British Scatophagidae (Diptera). — Trans. Soc. British Ent. 13: 37—56; Southampton.
- DAHL, R. G. 1959: Studies on Scandinavian Ephydriidae (Diptera Brachycera). — Opuscula entomologica Suppl. 15: 224; Lund.
- DEONIER, D. L. 1972: Observations on mating, oviposition, and food habits of certain shore flies (Diptera: Ephydriidae). — Ohio J. Sci. 72: 22—29; Columbus.
- GRAHAM, J. F. 1939: The external features of the early stages of *Spathiophora hydromyzina* (Fall.) (Dipt., Cordyluridae). — Proc. Roy. ent. Soc. London (Ser. B) 8: 157—162; London.
- FÜRSCH, H. 1967: 62. Familie Coccinellidae (Marienkäfer). — p. 227—278 in: FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (eds.): Die Käfer Mitteleuropas Bd. 7, 1—310; Krefeld.
- HENNIG, W. 1955—1964: 63 b. Muscidae. — p. 1—1110. In: LINDNER, E. (ed.): Die Fliegen der palaearktischen Region Bd. 7/2; Stuttgart.
- 1966—1976: 63 a Anthomyiidae. — p. 1—LXXVIII, 1—974. In: LINDNER, E. (ed.): Die Fliegen der palaearktischen Region Bd. 7/1; Stuttgart.
- HOBBY, B. M. 1931 a: *Ochthera mantis*, De G. (Dipt., Ephydriidae) with a Chloropid fly as prey. — Proc. ent. Soc. London (Ser. A) 6: 16; London.
- 1931 b: Anthomyiidae observed sucking insect juices. — Proc. ent. Soc. London (Ser. A) 6: 16; London.

- KEYL, H.-G. & KEYL, I. 1959: Die cytologische Diagnostik der Chironomiden I. Bestimmungstabelle für die Gattung *Chironomus* auf Grund der Speicheldrüsen-Chromosomen. — Arch. Hydrobiol. 56: 43—57; Stuttgart.
- MERCIER, L. 1921: Diptères de la côte du Calvados, 2e liste. — Annl. Soc. ent. Belg. LXI: 162; Bruxelles.
- RINGDAHL, O. 1936: Anteckningar till svenska arter av familjen Scopeumatidae (Diptera). — Ent. Tidskr. 57: 158—179; Stockholm.
- SÉGUY, E. 1923 a: Diptères Anthomyides. — In: Faune de France 6: 1—393; Paris.
— 1923 b: Histoire naturelle des moustiques de France. 1—225; Paris.
— 1950: La biologie des Diptères. — Encyclopédie entomologique (Ser. A) XXVI: 1—609; Paris.
— 1952: Diptera Fam. Scatophagidae. — In: Genera insectorum de P. Wytzman, fasc. 209 E: 1—107; Bruxelles.
- SIMPSON, K. W. 1975: Biology and immature stages of three species of Nearctic *Ochthera* (Diptera: Ephydriidae). — Proc. ent. Soc. Washington 77: 129—155; Washington.
- STACKELBERG, A. A. (1930—1971)/NEGROBOV, O. P. & STACKELBERG, A. A. (1971—1974 ...): 29. Dolichopodidae. — p. 1—238/238—346 ... In: LINDNER, E. (ed.): Die Fliegen der palaearktischen Region Bd. IV, 5 Stuttgart.
- STONE, A. et al. (eds.) 1965: A catalog of the Diptera of America North of Mexico. — Agric. Handb. 276: 1—1696; (Agric. Research Service, U. S. Dep. Agric.) Washington.
- STRENZKE, K. 1959: Revision der Gattung *Chironomus* Meig. I. Die Imagines von 15 norddeutschen Arten und Unterarten. — Arch. Hydrobiol. 56: 1—42; Stuttgart.
- STURTEVANT, A. H. & WHEELER, M. R. 1954: Synopsis of Nearctic Ephydriidae (Diptera). — Trans. Am. ent. Soc. 79: 151—257; Philadelphia.
- THIENEMANN, A. 1954: Chironomus. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomidae. — Die Binnengewässer 20: 1—834; Stuttgart.
- TIENSUU, L. 1936: Insect life on plants attacked by aphids. — Annales ent. fennici 2: 161—169; Helsinki.
- TRAVIS, B. V. 1947: Three species of flies predaceous on mosquito larvae. — Proc. ent. Soc. Washington 49: 20—21; Washington.
- VAILLANT, F. 1948: Les premiers stades de *Liancalus virens* Scop. (Dolichopodidae). — Bull. Soc. Zool. France 73: 118—130; Paris.
— 1949: Les premiers stades de *Tachytredus notatus* Stann. et de *Syntormon zelleri* Loew. (Dolichopodidae). — Bull. Soc. Zool. France 74: 122—126; Paris.
— 1951: Notes biologiques sur quelques *Tachytredus* d'Afrique (Diptères Dolichopodidae). — Bull. Soc. Zool. France 76: 379—383; Paris.
— 1953: Les premiers stades de *Lispa consanguinea* Loew (Muscidae Anthomyiinae). — Inst. Recherches sahariennes de l'Univ. d'Alger. Mission scient. au Tassili des Ajjer (1949). I. Recherches zool. et médicales. — p. (1—) 3—9; 1953; Alger.
— 1954: Note préliminaire sur la faune madicole (hydropétrique s.l.) de France, de Corse et d'Afrique du Nord. — Entomologiste 10: 37—42; Paris.
— 1967: Diptera Dolichopodidae. — p. 405—409 in: ILLIES, J. (ed.): Limnofauna europaea. 1—474; Stuttgart.
- WESENBERG-LUND, C. 1943: Biologie der Süßwasserinsekten. — 1—682; Kopenhagen.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Dieter Schlee, Staatl. Museum für Naturkunde Stuttgart, Zweigstelle: Arsenalplatz 3, D-714 Ludwigsburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie A \[Biologie\]](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [302_A](#)

Autor(en)/Author(s): Schlee Dieter

Artikel/Article: [Chironomidae als Beute von Dolichopodidae, Muscidae, Ephydriidae, Anthomyiidae, Scatophagidae und anderen Insecta. 1-22](#)