

INSECTA HELVETICA

Fauna

herausgegeben von der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft
mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds
zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

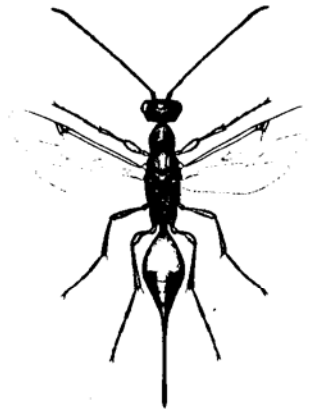
4

HYMENOPTERA

**HELORIDAE et
PROCTOTRUPIDAE**

von

HUBERT PSCHORN-WALCHER



1971

DRUCK: FOTOROTAR AG ZÜRICH

R00024 02258

Auflage: 700 Ex.

EINLEITUNG

Die nach allgemeiner Auffassung nahe verwandten *Heloridae* und *Proctotrupidae* (= *Serphidae*) stellen zwei artenarme Familien der Superfamilie der *Proctotrupeoidea* dar. Biologisch gesehen gehören sie zum Komplex der «parasitischen Microhymenopteren», deren Larven in denen anderer Insekten schmarotzen. Die *Heloridae* sind Parasiten von Neuropteren-Larven, die *Proctotrupidae* parasitieren in Coleopteren- und Dipterenlarven.

Die *Heloridae*, mit der einzigen Gattung *Helorus* LATR., wurden bisher nur in der Palaearktis und Nearktis gefunden. Demgegenüber sind die *Proctotrupidae* weltweit verbreitet, doch wurden sie bisher erst in Eurasien und teilweise in Nordamerika und Australien näher studiert.

Die meisten europäischen Arten der *Heloridae* und *Proctotrupidae* gehen auf HALIDAY, NEES, THOMSON und FÖRSTER (zwischen 1830 und 1860) zurück; einige auf noch frühere Autoren. Sie wurden später durch KIEFFER (1914) in seiner grossangelegten Monographie im «Tierreich» um zahlreiche «neue» Arten vermehrt, von denen sich aber nur wenige als gute Arten haltbar erwiesen haben. KIEFFER's Bearbeitung hat heute aber noch grossen historischen Wert, ist sie doch als Nachschlagewerk für die ältere Literatur für jeden, der sich eingehender mit den *Proctotrupeoidea* befassen will, unentbehrlich.

Das Verdienst, unsere einheimischen Proctotrupiden erstmals klar definiert und bestimmbar gemacht zu haben, kommt zweifellos NIXON (1938) zu. Seine Revision der britischen Arten ist auch für Mitteleuropa massgebend. Eine Revision der *Heloridae* findet sich in den Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft (PSCHORN-WALCHER 1955).

Neuere faunistische Angaben beinhalten ferner die Arbeiten von GREGOR (1938: mährische *Heloridae*), HELLÉN (1941: skandinavische *Heloridae* und *Proctotrupidae*), PERKINS (1942: süd-schwedische *Proctotrupidae*), TOMSIK (1942, 1944: tschechoslowakische *Proctotrupidae*), LECLERCQ (1952: für Belgien), JANSSON (1960: für Schweden), MASNER (1957: tschechoslowakische *Proctotrupeoidea*), PISICA und FABRITIUS (1962: für Rumänien), MEYER (1961, 1969), BONESS (1962) und WEIDEMANN (1962, 1965), (alle über norddeutsche *Proctotrupidae* oder *Heloridae*) und PSCHORN-WALCHER (1964: japanische *Proctotrupidae*).

Eine vorläufige Gliederung der palaearktischen *Proctotrupidae* findet sich ebenfalls in den Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft (PSCHORN-WALCHER 1958).

Die Schweizer Fauna ist noch ungenügend bekannt. Die vorliegende Bearbeitung stützt sich vor allem auf das gesamte Heloriden- und Proctotrupidenmaterial der Museen in Genf und Lausanne. In den letzten Jahren haben die Herren Prof. J. DE BEAUMONT und DR. J. AUBERT (Zoologisches Museum, Lausanne) sowie DR. CL. BESUCHET (Naturhistorisches Museum, Genf) grössere Aufsammlungen in der Westschweiz (Kantone Neuenburg, Waadt und Wallis) durchgeführt. Eigene Aufsammlungen erfolgten vor allem im Kanton Zürich. Nahezu gänzlich unerforscht sind der Jura, die Innerschweiz, Graubünden und der Tessin.

Von den europäischen Ländern ist nur die Fauna der Britischen Inseln, Skandinaviens, Deutschlands, der Tschechoslowakei und Oesterreichs einigermaßen vollständig erfasst. Das am Naturhistorischen Museum und in der Sammlung von Prof. DR. H. FRANZ in Wien sowie an der Bayrischen Staatssammlung und von DR. E. HAESELBARTH am Institut für angewandte Zoologie in München verwahrte Material habe ich zur Gänze einsehen können. Die im speziellen Teil dieser Arbeit gebrachten Fundortangaben aus Oesterreich usw. gehen meist auf dieses bisher unveröffentlichte Material zurück. Die meisten russisch-asiatischen Funde basieren auf Material, das mir vom Zoologischen Institut in Leningrad übersandt wurde. Schliesslich war es mir 1961, anlässlich eines halbjährigen Aufenthaltes in Japan, möglich, einen Grossteil des dort angesammelten Proctotrupidenmaterials zu bearbeiten (PSCHORN-WALCHER 1964). Aus der Literatur habe ich nur die zuverlässigen Verbreitungsangaben aus den schon vorhin genannten, neueren faunistischen Arbeiten berücksichtigt, aus Gründen der Platzersparnis den Namen des Sammlers weggelassen. Die in den Fundortangaben benutzten Abkürzungen für die Kantone der Schweiz folgen den offiziellen kantonalen Kennzeichen für Motorfahrzeuge.

Eine Liste dieser Abkürzungen findet sich am Schluss dieses Kapitels.

Auch bei den Wirtsangaben des speziellen Teiles habe ich nur zuverlässige, neuere Angaben aufgenommen. Ältere Wirtsbefunde wurden nur dann berücksichtigt, wenn sie sich wenigstens einigermaßen in unser heutiges Bild über die Wirtsbezie-

hungen der *Heloridae* und *Proctotrupidae* einfügen liessen. Um das Literaturverzeichnis nicht zu sehr anschwellen zu lassen, habe ich darin nur solche Autoren aufgenommen, die einem reinen Zuchtbefund auch biologische Angaben folgen lassen. In den meisten anderen Fällen wird im Text nur der Autorenname und die Jahreszahl der Veröffentlichung angegeben. Die entsprechenden Zitate können im «Zoological Record» nachgeschlagen werden.

Der Umstand, dass die Schweizer Fauna nur ungenügend bekannt ist, liess es notwendig erscheinen, auch alle jene Arten in die Tabelle aufzunehmen, die bisher in der Schweiz nicht nachgewiesen werden konnten, die aber mit Sicherheit zu erwarten sind. Um der vorliegenden Bearbeitung eine grössere regionale Geltung zu verleihen, wurden im Gattungsschlüssel alle europäischen Gattungen aufgenommen. Die Besprechung der einzelnen Arten im speziellen Teil umfasst darüber hinaus alle jene europäischen Arten, deren Vorkommen in der Schweiz weniger wahrscheinlich ist. Diese Arten sind im Kleindruck angeführt. Somit sind sämtliche gegenwärtig bekannten europäischen Arten enthalten, nämlich 5 Heloriden- und 35 Proctotrupidenarten.

Nicht aufgenommen wurden jene unklaren Arten der älteren Literatur, die in neuerer Zeit nicht mehr wiedergefunden wurden, d. h. der Grossteil der von KIEFFER neu beschriebenen Arten und einige von TOMSIK u. a. aufgeführte Formen. Es wurden nur neuere Synonyme berücksichtigt. Die ältere Synonymie kann der Arbeit von NIXON (1938) entnommen werden. Die hier erstmals publizierten Synonyme gehen meist auf Typenvergleich zurück.

Den zahlreichen Fachkollegen, Museen und Instituten, die mich mit Material oder wertvollen Ratschlägen versorgt haben, danke ich an dieser Stelle bestens. Besonderen Dank schulde ich den Herren DR. L. MASNER in Ottawa (früher Prag) und DR. G. WEIDEMANN in Göttingen. Mit Ersterem hatte ich einen regen brieflichen und mündlichen Gedankenaustausch und viele seiner Anregungen finden in dieser Arbeit ihren Niederschlag. Letzterer hat mir gleich nach Fertigstellung ein Exemplar seiner damals noch ungedruckten Dissertation über «ökologische und biometrische Untersuchungen an Proctotrupiden der Nordseeküste und des Binnenlandes» zur Verfügung gestellt. Dieser wichtigen Arbeit (WEIDEMANN 1965) habe ich wertvolle Hinweise zur

Artentrennung in der Gattung *Codrus* entnehmen können. Herr DR. WEIDEMANN hatte auch die Liebenswürdigkeit, mein Manuskript durchzusehen. Frau D. GONSET-PETITPIERRE, Le Sentier, erklärte sich entgegenkommenderweise bereit, die beiden Totalzeichnungen von *Helorus anomalipes* und *Proctotrupes gravidator* auszuführen, während Herr Forstamtmann R. GAUSS, Wittental bei Freiburg i. B., die Freundlichkeit hatte, die beiden Abbildungen der in ihren Wirtsexuvien steckenden Proctotrupiden-Puppen zur Verfügung zu stellen. Ihnen schulde ich aufrichtigen Dank für Ihre Mitarbeit.

Abkürzungen der Kantone

BE . . . Bern	SZ . . . Schwyz
BS . . . Basel	TI . . . Tessin (Ticino)
FR . . . Freiburg (Fribourg)	VD . . . Waadt (Vaud)
GE . . . Genf (Genève)	VS . . . Wallis (Valais)
GR . . . Graubünden	ZG . . . Zug
NE . . . Neuenburg (Neuchâtel)	ZH . . . Zürich

STELLUNG IM SYSTEM DER HYMENOPTEREN

Die Stellung der *Heloridae* und *Proctotrupidae* innerhalb der Ordnung der Hymenopteren kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Die unsere beiden Familien jeweils einschliessenden höheren Kategorien sind durch Grossdruck hervorgehoben.

Ordnung	HYMENOPTERA
Subordnungen der Hymenopteren	<i>Symphyta</i> (Blatt-, Halm- und Holzwespen) APOCRITA
Sektionen der Apocrita	PARASITICA oder TEREBRANTES <i>Aculeata</i> (Ameisen, Grabwespen, Wespen, Bienen usw.)
Superfamilien der Parasitica *	<i>Trigonaloidea</i> <i>Evanoidea</i> <i>Ichneumonoidea</i> PROCTOTRUPOIDEA <i>Cynipoidea</i> <i>Chalcidoidea</i>
Familien der Proctotrupoidea *	HELORIDAE PROCTOTRUPIDAE <i>Diapriidae</i> <i>Ceraphrontidae</i> <i>Scelionidae</i> <i>Platygasteridae</i>

* nur die palaearktischen

Es darf nicht verschwiegen werden, dass die Superfamilie der *Proctotrupoidea* von den zur Sektion der *Parasitica* gehörenden Superfamilien die am wenigsten einheitliche ist. Nach MASNER (1956, 1957) lassen sich innerhalb der *Proctotrupoidea* vier Verwandtschaftsgruppen unterscheiden, nämlich:

- (1a) die *Heloridae* + *Proctotrupidae* (+ den *Roproniidae* und *Vanhorniidae*)
- (1b) die *Diapriidae*, mit den beiden Subfamilien *Belytinae* und *Diapriinae*
- (2) die *Ceraphrontidae* (= *Calliceratidae*)
- (3) die *Scelionidae* + *Platygasteridae*

Innerhalb dieser vier Verwandtschaftsgruppen sind die Gruppen 1a und 1b am nächsten miteinander verwandt. Sie werden deshalb von MASNER als *Proctotrupoidea* im engeren Sinne geführt und aus den *Ichneumonoidea* hergeleitet. Die Gruppen 2 und 3 stehen beide weiter ab. Für sie hat MASNER eigene Superfamilien (*Ceraphrontoidea* und *Scelionoidea*) vorgeschlagen, doch halte ich mich in dieser Arbeit vorerst noch an die alte Gliederung.

MORPHOLOGIE

Eine detaillierte anatomisch-morphologische Bearbeitung der *Proctotrupoidea* steht noch aus. Bestimmte Körperteile und Strukturen sind daher nicht sicher homologisiert, was sich in der Systematik insofern ungünstig auswirkt, als verschiedene Autoren für ein und dieselbe Struktur unterschiedliche Bezeichnungen verwenden. Im folgenden lehne ich mich in der Terminologie weitgehend an die von RICHARDS (1956) in den «Handbooks for the Identification of British Insects» gegebene Darstellung des Hymenopteren-Bauplans an.

Dabei soll nur auf jene morphologischen Merkmale näher eingegangen werden, die von taxonomischer Wichtigkeit und zum Verständnis des Bestimmungsschlüssels erforderlich sind. Ob ihre Interpretation in allen Fällen richtig getroffen wurde, muss dahingestellt bleiben. In solchen Fällen werden daher noch die in der älteren Literatur eingebürgerten Termini benützt.

Kopf

Beim Kopf sind zunächst einmal die allgemeinen Proportionen von Wichtigkeit, so bei den Proctotrupiden vor allem das Verhältnis von Kopfbreite zu Kopflänge in dorsaler Aufsicht. Im Stirnbereich finden wir öfters spezielle Bildungen, wie Vorwölbungen, seitliche Höcker oder, bei exotischen Arten, auch hornartige Fortsätze. Zwischen den Fühlerbasen findet sich oft ein Tuberkel oder Kiel («Interantennalkiel»). Bei den *Cryptoserphus*-

Arten ist auf die Breite der Mundöffnung (des «Peristoms») zu achten, die von Mandibelansatz zu Mandibelansatz gemessen wird. Als Wangenraum (engl. «malar space») wird der Abstand vom Unterrand des Auges bis zum Ansatz der entsprechenden Mandibel bezeichnet. Ist dieser Abstand sehr kurz, so erscheint das Gesicht in Frontalansicht «abgestutzt».

Von grosser Bedeutung sind die Form, Farbe und Ausgestaltung der Fühler (Antennen). Sie sind bei den Heloriden 15gliedrig (den Anellus nicht mitgerechnet), bei den Proctotrupiden 13gliedrig. Auf den Schaft («Scapus»), folgt ein sehr kurzer «Pedicellus» (bei den Heloriden noch ein ringförmiger Anellus, Abb. 11–13) und hierauf das «Flagellum» (oft auch als «Funiculus» bezeichnet), das bei den Heloriden aus 13, bei den Proctotrupiden aus 11 Geisselgliedern besteht. Bei den Männchen vieler Proctotrupidenarten finden sich auf einzelnen oder allen Flagellumgliedern porenartige Sinnesstrukturen unbekannter Funktion, sogenannte «Sensillen» oder «Tyloidae» (Abb. 100–103). Um diese Sinnesporen deutlich sichtbar zu machen, ist es notwendig, ein Fühlerglied in warmer Kalilauge oder Milchsäure aufzuheilen. Die betreffende Antenne wird – nach Auswaschung in Aqua dest. – am zweckmässigsten in Faure- (Berlese) Gemisch eingeschlossen. Die Sensillen können dann unter dem Mikroskop gut erkannt und ausgemessen werden.

In Einzelfällen ist auch die Zahl der Maxillarpalpenglieder und die Ausgestaltung der Mandibeln von Bedeutung. Letztere sind bei den *Helorus*-Arten stets dreizählig, bei den Proctotrupiden meist nur einzählig.

Thorax

Taxonomisch von Bedeutung ist zunächst einmal die Skulptur des Pronotums, das bei den Proctotrupiden ringförmig entwickelt ist und somit ventral bis zu den Vordercoxen und caudal bis zu den Flügelschüppchen («Tegulae») reicht. Es trägt dort das 1. Thorakalstigma. Am Mesonotum fallen bei den Heloriden tiefe, bis zum Schildchen («Scutellum») durchgehende «Praescutalsuturen» oder «Notaulices» auf, die bisher meist als Parapsidenfurchen bezeichnet wurden. Bei den Proctotrupiden sind diese Notaulices meist nur vorn schwach angedeutet, selten durchgehend. Manche *Heloridae* besitzen schwach angedeutete kurze Furchen zwischen den Notaulices und dem Mesonotumrande, die vielleicht als eigentliche «Parapsidenfurchen» anzusprechen sind.

Die von einer schrägen Quersfurche durchzogenen Mesopleuren sind im oberen, hinteren, dem Mesepimeron lageverwandten Teil glatt, glänzend und unbehaart, das heisst, sie besitzen hier ein «Speculum». Dieses greift oft auf das untere, dem Mesepisternum verwandte Feld über. Einige Gattungen besitzen ein solches Speculum auch auf den Metapleuren, dem taxonomisch grössere Bedeutung zukommt. Das Mesosternum ist von einer \pm durchgehenden Längsfurche, dem «Mesolcus», durchzogen. Das Schildchen ist nur bei den Heloriden auf Grund seiner unterschiedlichen Skulpturierung taxonomisch bedeutsam und ist hier manchmal durch eine Suture (Frenum) eine Art «Postscutellum» abgegrenzt.

Flügel

Einige Proctotrupidenarten sind im weiblichen Geschlecht kurzflügelig (brachypter) oder völlig flügellos (apter).

Das Flügelgeäder ist bei beiden Familien stark reduziert, speziell bei den Proctotrupiden.

Das Vorderflügelgeäder der *Heloridae* ist aus Abb. 1 ersichtlich.

Die Synonymie mit den Bezeichnungen von KIEFFER (1914) ist wie folgt:

- Adern: $C + R_1 = \text{Costa}$
 $Sc + R = \text{Subcosta}$
 $Rs = \text{Radialis}$
 $2r = \text{Ast des Radius (Radialast)}$
 verblasste $(Rs + M) + M$ im basalen Flügelteil
 $= \text{Basalis}$
 $Rs + M = \text{Cubitalis}$
 M im distalen Flügelteil $= \text{Discoidalis}$
 $(M + Cu) + Cu_1 + Cu_{1a} = \text{Medialis}$
 $Cu_a = 1. \text{ Transversalis}$
 $Cu_{1b} = 2. \text{ Transversalis}$
 $1A = \text{Submedialis (Analis)}$
 überzählige Ader $(Av) = \text{bogige Querader}$
- Zellen: $1R = \text{Radialzelle}$
 $1M$ (umschlossen von $M + (Rs + M + Cu_1) = \text{vordere Discoidalzelle oder dreieckige, distale Medianzelle}$
 $2M + Cu_1$ (umschlossen von $Cu_a + Cu_1 + Cu_{1b} + 1A) = \text{hintere Discoidalzelle oder distale Submedianzelle}$

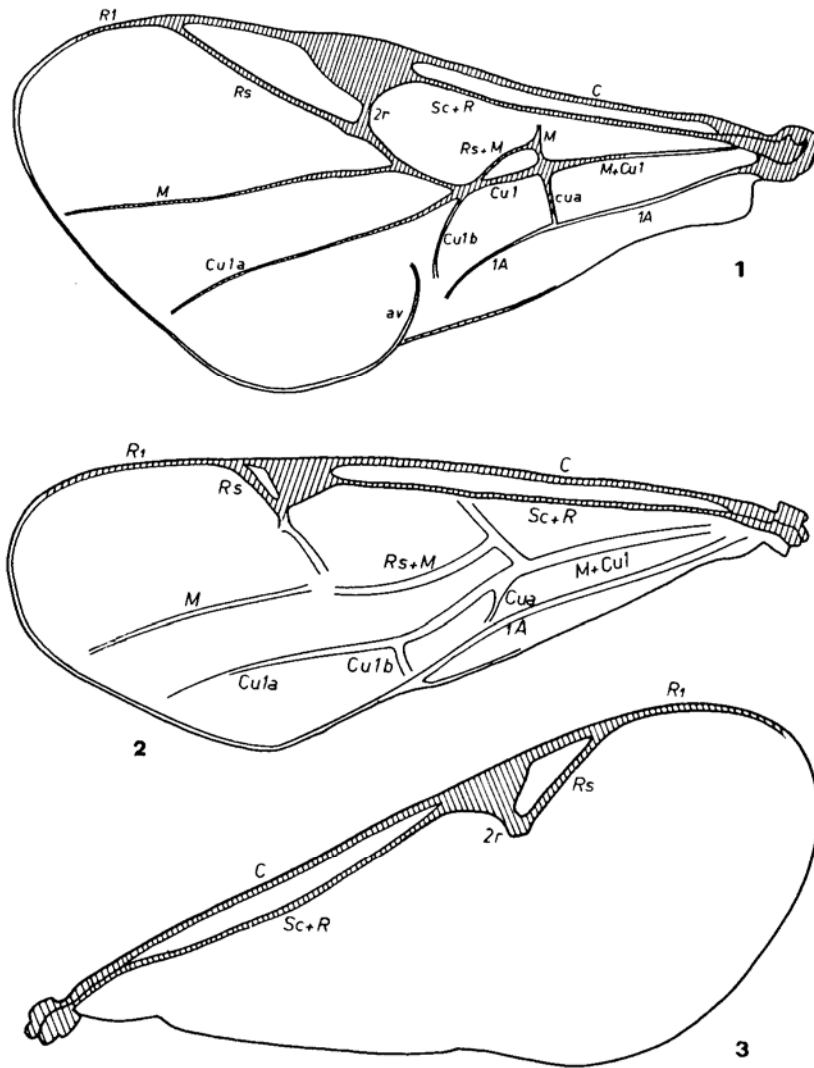


Fig. 1. *Helorus anomalipes*, Vorderflügel. (Erklärung des Flügelgeäders im Kapitel «Morphologie».)

Fig. 2. *Proctotrupes gravidator*, Vorderflügel. — Fig. 3. *Phaenoserphus calcar*, id. (Erklärung des Flügelgeäders im Kapitel «Morphologie».)

Bei unseren einheimischen Proctotrupiden ist das Geäder des Vorderflügels noch stärker reduziert, indem die meisten Adern der Flügelfläche verblasst oder völlig verschwunden sind (Vgl. Abb. 2, 3).

Vollständig entwickelt und stark sklerotisiert sind nur die Costa (C), die Subcosta (Sc + R), das Pterostigma, ferner die R_1 als Flügelrandader nach dem Stigma (bei KIEFFER als distaler Teil der Costa bezeichnet) und schliesslich noch die Radialis (Rs), die meistens durch einen kleinen Radialast (2r) mit dem Pterostigma verbunden ist.

Bei unseren grösseren Arten aus den Gattungen *Proctotrupes*, *Phaenoserphus*, *Codrus* usw. sind ferner in Form blasser brauner oder gelber Linien oder Wische oft noch teilweise angedeutet: als Längsadern: eine Medialis (mit den Abschnitten (M + Cu) + M + (Rs + M) + M), bei KIEFFER distal als Cubitalis bezeichnet.

eine Cubitalis (mit den Abschnitten (M + Cu₁) + Cu₁ + Cu_{1a}), bei KIEFFER als Medialis bezeichnet

eine Analis (1A) entlang der Vannalfalte, bei KIEFFER als Submedialis bezeichnet

als Queradern: der senkrechte Ast von (Rs + M) + M, bei KIEFFER als Submedialis bezeichnet

die Rs von der Abzweigung der M bis zur Einmündung des Radialastes 2r, bei KIEFFER als 1. Transversalis oder Nervulus bezeichnet

die Cua als basale Verbindung der Cubitalis (Cu₁) und Analis (1A) und die Cu_{1b} als distale Verbindung, bei KIEFFER als 2. Transversalis bezeichnet

Ferner ist oft als Verlängerung des Radialastes 2r eine kurze, blind endende 2 rm als brauner Wisch zu sehen.

Bei zwei in Australien endemischen Gattungen sind die meisten dieser verblassten Adern noch normal sklerotisiert, so dass das Flügelgeäder noch relativ reichhaltig und ursprünglich erscheint.

Das Geäder des Hinterflügels ist bei beiden Familien extrem reduziert.

Beine

Systematisch von Bedeutung sind vor allem die Farbe der Beine, seltener die Proportionen der einzelnen Beinglieder. Bei den Proctotrupiden ist die relative Länge der Tibiensporne der Hinterbeine im Vergleich zur Länge des dazugehörigen «Basitarsus» (d. h. des 1. verlängerten Tarsalsegments, auch «Metatarsus» genannt) oft ein brauchbares Artkriterium.

Die Klauen sind bei den Heloriden kräftig gekämmt, bei den Proctotrupiden hingegen meist einfach, ausgenommen bei der Gattung *Codrus*, die durch den Besitz schwarzer «Nebenklauen», d. h. gespaltener Klauen, ausgezeichnet ist (Abb. 77–80).

Abdomen

Bei den höheren Hymenopteren ist bekanntlich das mit dem Thorax festverbundene «Propodeum» (Mediansegment bei KIEFFER) entwicklungsgeschichtlich das 1. Abdominalsegment. Seine Form, Felderung und Skulpturierung ist taxonomisch von grosser Bedeutung.

Die anschliessenden eigentlichen Hinterleibssegmente werden in ihrer Gesamtheit als «Gaster» bezeichnet. Das erste dieser Gastersegmente wird als «Petiolus» ausgeschieden. Dieser ist bei den Heloriden als langes, schmales, bei den Proctotrupiden als kürzeres, oft vom nachfolgenden Tergit teilweise oder ganz überdachtes «Stielchen» ausgebildet.

Auf den Petiolus folgt das «grosse», (zweite) Gastersegment, dessen Tergit auch als «grosser Tergit» bezeichnet wird. Es ist durch Verschmelzung mehrerer Tergite und Sternite entstanden. So sind bei den Heloriden die Abdominaltergite 3–5 (d. h. die Gastertergite 2–4) und die Abdominaltergite 3–6 (bei den Proctotrupiden 3–5) zu einem einzigen grossen Gastersegment zusammengewachsen. Die Tergite des 3. und 4. sichtbaren Gastersegments (d. h. eigentlich die Abdominaltergite 6 und 7) sowie der Sternit des 4. Gastersegments (d. h. Abdominalsternit 7, die Subgenitalplatte) sind frei, aber kurz entwickelt. Bei den Proctotrupiden sind die Sternite 6–7 zur Subgenitalplatte verschmolzen. Der 8. und 9. Tergit sind meist teleskopartig eingezogen und daher von aussen nur wenig sichtbar. Daran schliesst sich der Legebohrer an, der von einem Paar kräftiger «Pygostylen» (Stachelscheiden) scheidenartig umschlossen wird, so dass der Boh-

rer selbst (die «Terebra») normalerweise nicht oder nur an seiner Spitze sichtbar ist. (Für Details vergleiche OESER 1961).

Es würde hier zu weit führen, auf den Bauplan im einzelnen einzugehen, umsomehr als er noch ungenügend untersucht ist. Systematisch von Bedeutung sind bei den Proctotrupiden die Skulpturen (Furchen und Kiele) am dorsalen Vorderrand des grossen Tergites sowie die Gestalt und Skulpturierung des Legebohrers, genauer gesagt, seiner Pygostylen.

Die männlichen Genitalien bieten – zumindest soweit bisher bei den Proctotrupiden bekannt – wenig brauchbare Merkmale; bei einigen Arten ist die Form der «Pygostylen» (oft auch als «Cerci» bezeichnet) charakteristisch. Bei den Heloriden sind nach den jüngsten Untersuchungen und Abbildungen von MEYER (1969) brauchbare Artmerkmale vor allem in der Form der Parameren gegeben.

BIOLOGIE UND VERBREITUNG

Von keiner europäischen Heloridenart ist bisher, von Zuchtbefunden abgesehen, die Biologie näher studiert worden. Hingegen sind wir über den nordamerikanischen *Helorus paradoxus* PROV. durch die Arbeit von CLANCY (1946) gut unterrichtet (siehe auch CLAUSEN 1940). Der Parasit sticht die *Chrysopa*-Larve lateral an und legt sein Ei in deren Leibeshöhle ab. Die Junglarve wartet mit der Weiterentwicklung zu, bis der Wirt seinen weissen, kugeligen Kokon gesponnen hat. Das 2. Larvenstadium tötet dann den Wirt ab, während die folgenden Larvenstadien ihn aufzehren. Die erwachsene Parasitenlarve verlässt den Wirtskokon nur teilweise, wobei die letzten 4 oder 5 Segmente noch im Ausbohrloch eingebettet bleiben. In dieser Stellung erfolgt die Verpuppung und nach 8–12 Tagen schlüpft die Imago. Der gesamte Entwicklungszyklus wird im Labor in etwa 30 Tagen durchlaufen.

Die *Helorus*-Arten sind also intern lebende, solitäre Primärparasiten. Nach europäischen Zuchtangaben zu schliessen (siehe PSCHORN-WALCHER 1955) sind gewisse Arten zumindest oligophag, d. h. sie kommen bei verschiedenen Chrysopidenarten vor. Eine Art soll auch aus einem *Hemerobius*-Kokon gezogen

worden sein. Die jährliche Generationenzahl ist unbekannt (vermutlich univoltin). Auch die Lebensweise und das Vorkommen der Imagines ist nur wenig erforscht. Man findet die Tiere in allen möglichen Biotopen vom Frühsommer bis zum Herbst, besonders häufig im Hochsommer.

Die *Proctotrupidae* sind gleichfalls biologisch nur unzureichend bekannt. Ausführlich studiert wurden nur *Phaenoserphus viator* in England (EASTHAM 1929) und eine unbestimmte Art, wahrscheinlich *Thomsonina scymni*, in Japan (CLAUSEN 1940). Weitere biologische Beobachtungen liegen von RAYNAUD (1935) über *P. viator*, von ZOLK (1924) und D'AGUILAR (1948) über den Drahtwurmparasiten *Paracodrus apterogynus* und von OSBORNE (1960) über *Brachyserphus parvulus* vor. Neuere Zuchtbeobachtungen betreffen *Parthenocodrus elongatus* (GAUSS 1957), *Codrus niger* (WEIDEMANN 1962) und zwei *Cryptoserphus*-Arten (MASNER 1968).

Die Entwicklung von *Phaenoserphus viator* in *Pterostichus niger* (*Carabidae*) spielt sich in ähnlicher Weise ab wie die von *Helorus* in *Chrysopa*. Der Parasit befällt die Käferlarven im Spätsommer und Herbst. Die Junglarven überwintern innerhalb der Wirtslarven und wachsen erst im folgenden Frühjahr oder Sommer heran. *P. viator* lebt gregär, das heisst, es kommen mehrere Parasitenlarven (bis zu 30 und mehr) in einer einzigen Wirtslarve vor. Die ausgewachsenen Parasitenlarven verlassen die Wirtsexuvie wiederum nur teilweise, indem sie sich durch die ventralen Intersegmentalhäute der abgetöteten Käferlarve ausbohren und sich, in Reihen nebeneinander stehend und mit ihrem Hinterende noch in der Wirtsexuvie steckend, verpuppen (Abb. 4). Bei *Parthenocodrus elongatus* stehen die Puppen einzeln hintereinander (Abb. 5).



Fig. 4. *Phaenoserphus viator*, Puppen in der Larve von *Carabus granulatus* (aus GAUSS 1957).



Fig. 5. *Parthenocodrus elongatus*, Puppen in der Larve von *Athous niger*
(aus GAUSS 1957)

Die *Proctotrupidae* sind also intern lebende, («endoparasitische»), gregäre oder solitäre Primärparasiten. Die Arten der Gattungen *Proctotrupes*, *Phaenoserphus* und *Codrus* wurden vor allem aus bodenbewohnenden Staphyliniden- und Carabidenlarven gezogen. Die *Cryptoserphus*-Arten dürften vorwiegend bei in Pilzen lebenden Dipterenlarven schmarotzen, während *Brachyserphus* aus Nitiduliden und einer Erotylidenart erhalten wurde. Die Arten der Gattung *Thomsonina* (sowie die ostasiatischen *Watanabeia*- und *Notoserphus*-Arten) leben in phytophagen oder räuberischen Coccinellidenlarven. *Paracodrus* und *Parthenocodrus* sind Endoparasiten von Drahtwürmern (Elateridenlarven), *Cryptocodrus* lebt gregär in Buntkäfern (Cleridenlarven). *Phaenoserphus calcar* soll aus einem *Lithobius* (Myriapoden) geschlüpft sein. Neuere Zuchtbefunde aus Staphylinidenlarven lassen aber das Vorkommen in Hundertfüsslern fraglich erscheinen. Ebenso bedürfen ältere Angaben, wonach *Proctotrupes*-, *Phaenoserphus*- und *Codrus*-Arten aus Pilzmückenlarven erhalten wurden, vorerst noch der Bestätigung. Die Parasitierung von Mycetophiliden-Larven ist bisher nur für zwei *Cryptoserphus*-Arten sicher nachgewiesen.

Die Imagines der *Proctotrupidae* finden sich vom zeitigen Frühjahr (*Codrus longicornis*!) bis zum Spätherbst, mit einem Flugmaximum im August–September. Die Überwinterung erfolgt in der Regel als Larve im Wirt. Ähnlich wie manche Ichneumoniden scheinen aber auch gewisse Proctotrupiden zusätzlich als Imagines unter Bodenstreu, in Heuhaufen usw. die kalte Jah-

reszeit überdauern zu können. Die meisten Proctotrupiden haben wahrscheinlich nur eine einzige Generation im Jahr, sie sind also univoltin. Von *Parthenocodrus elongatus* wurden bisher stets nur Weibchen gezogen; die Art dürfte zumindest in Europa rein thelytok-parthenogenetisch sein.

Proctotrupiden finden sich, wie ihre Wirte, in den verschiedensten Biotopen und Höhenlagen, besonders an Orten mit hoher Luftfeuchtigkeit, so häufig entlang steiniger, buschreicher Flussufer, im Unterwuchs der Wälder, an Hecken, auf Wiesen und Weiden, aber auch auf Kulturland, selbst in Gärten innerhalb von Grossstädten. Sie fliegen meist unmittelbar in Bodennähe. *Codrus microcerus* hat man häufig in Viehställen und an Düngerstätten gefangen. *C. brevicornis* wurde in Kleinsäugerbauten, *C. wasmanni* in Ameisennestern und *C. longicornis* in Höhlen gefunden. Die *Cryptoserphus*-Arten wurden bei der Eiablage an verschiedenen Pilzen beobachtet, doch hat man *C. laricis* einmal aus einem Marmeltierbau gesiebt. Insgesamt hat es den Anschein, als ob viele Proctotrupidenarten in ihrer Biotopwahl wenig wählerisch sind.

Die geographische Verbreitung unserer einheimischen Proctotrupiden ist oft eine ausserordentlich weite, kommen doch von den 26 in der Schweiz bisher nachgewiesenen Arten mindestens deren 19 auch in Japan vor. Geographische Faunentypen scheinen bei ihnen wenig ausgeprägt zu sein. So kennen wir zwar einige vorerst nur in Nordeuropa gefundene und daher vielleicht boreale Arten, hingegen bisher keine einzige mediterrane oder atlantische Art. Reine Gebirgsbewohner, d. h. alpine Arten, sind bisher ebenfalls nicht bekannt. Manche Arten reichen in ihrer Vertikalverbreitung von der Meeresküste bis über die alpine Baumgrenze hinauf. Übertragen auf Schweizer Verhältnisse erscheint es daher fraglich, ob die entomologisch interessantesten Landesteile, wie das Wallis, der Tessin und Graubünden eine vom Mittelland und Jura verschiedene Proctotrupidenfauna aufweisen. Bei den Heloriden dürften die Verhältnisse wohl ähnlich liegen.

SAMMEL-, PRÄPARATIONS- UND ZUCHTMETHODEN

Die günstigsten Sammelzeiten und Lokalitäten wurden schon im vorigen Kapitel erwähnt. Hier soll nur nochmals auf

das gehäufte Auftreten von Proctotrupiden in der späten Jahreszeit, im Spätsommer und Herbst, hingewiesen werden.

Infolge der Kleinheit der meisten Formen ist ein individueller Netzfang kaum möglich. Es bleibt somit nur der ungezielte Netzfang («Kätschern») als Hauptsammelmethode, ein Verfahren, das jedoch trockenes Wetter erfordert. Bei hoher Vegetation (Hochstaudenfluren, Schilf, Buschwald usw.) muss darauf geachtet werden, auch die bodennahen Schichten zu erfassen, was einen soliden Kätscher voraussetzt.

Für langfristige Bestandesaufnahmen von Proctotrupiden und Heloriden haben sich «Gelbschalen» als vorteilhaft erwiesen. Diese für Blattlausflugkontrollen eingeführten «MÖRCKE Schalen» fangen neben Blattläusen ein reiches Sortiment der verschiedensten Insekten, darunter zahllose Microhymenopteren. Die mit Formalin (4prozentig) gefüllten, innen gelbgestrichenen Zinkwannen (z. B. 30 cm lang, 20 cm breit und 10 cm hoch) sollen gut sichtbar in Bodennähe (z. B. auf Baumstümpfen oder Maulwurfshaufen) aufgestellt und in ein- bis zweiwöchigen Abständen entleert werden. WEIDEMANN (1965) hat mit solchen Gelbschalen in der Hauptflugzeit im September bis zu 60 Proctotrupiden-Individuen je Schale und Fangperiode (2 Wochen) erhalten.

Die Proctotrupiden fallen im Fangglas oft durch ihr rastloses, hastiges Umherlaufen auf. Zur Entnahme aus dem Nylonnetz oder Kätscher bedient man sich am besten eines kleinen Aspirators. Die Unterscheidung von den sich meist in grosser Anzahl mitfangenden anderen Microhymenopteren (Braconiden usw.) ist mit freiem Auge schwierig. Einige praktische Hinweise dazu finden sich im Kapitel «Feldkennzeichen». Die Abtötung erfolgt nach den üblichen Verfahren mit Essigäther oder Zyanalkali; die Präparation am besten durch Aufkleben auf kleine Klebeplättchen mit farblosem Nagellack, entweder quer auf die Spitze von Dreiecksplättchen oder seitlich und der Länge nach auf rechteckige Plastik- oder Kartonplättchen. Grössere Arten (z. B. *Proctotrupes*) können direkt genadelt (Nadelgrösse 0 oder 1), kleinere Arten auch auf Minutien gespiesst werden.

Die sehr wünschenswerte Zucht ist schwierig, weil die Wirtstiere oft mühsam zu halten sind. Da das Parasitierungsprozent vielfach recht niedrig ist, findet man im Freiland selten parasitierte Wirte. Durch Eintragen von Baumschwämmen, Pilzen, morschem Holz und anderen faulenden Substanzen, die von

Staphyliniden und anderen Kleinkäfern sowie Pilzmücken bewohnt werden, können öfters Proctotrupiden gezogen werden. Parasitiert gewesene Wirtslarven sind noch an den in ihnen steckenbleibenden Puppenexuvien des Parasiten zu erkennen. Die Möglichkeit, im Freiland gefangene Parasitenweibchen zur Eiablage an geeignete Wirte im Labor zu bringen, wurde von WEIDEMANN bei Proctotrupiden erfolglos versucht.

Das oben Gesagte hat in gleicher Weise für die Heloridae Gültigkeit, mit dem Unterschied, dass ihre Aufzucht aus Neuropterenlarven bzw. deren Kokons erfolgt. Blattlausfressende Chrysopidenlarven versprechen die beste Ausbeute.

FELDKENNZEICHEN

Die folgende Charakterisierung der Familien der *Heloridae* und *Proctotrupidae* ist auf rein praktische Bedürfnisse zugeschnitten. Sie gilt überdies nur für unsere europäischen, nicht aber für exotische Arten.

In der Praxis können unsere einheimischen *Helorus*-Arten sowie unsere Proctotrupiden sofort am typischen Flügelgeäder erkannt werden. Man benütze zum Vergleich die Abb. 1–3, 14 und 50.

Bei den wenigen Proctotrupidenarten, deren Weibchen reduzierte oder keine Flügel aufweisen, achte man in erster Linie auf die Anzahl (13) der Fühlerglieder sowie auf den stets deutlich sichtbaren Legebohrer, von dem in Europa nur zwei Typen vorkommen, der lange, säbelförmige Typ (bei *Cryptoserphus*, *Diosognus* und *Proctotrupes*) und der kurze, dolchförmige Typ (bei den übrigen Gattungen) (vgl. Abb. 36, 43, 46 mit Abb. 24, 54, 60).

Streift man im Freiland mit dem Netz oder Kätscher, oder fängt man mittels Fangschalen («Gelbschalen») parasitische Hymenopteren, so wimmelt es darin bald von allen möglichen grösseren und kleineren Parasiten, wie Ichneumoniden, Braconiden, Chalcidiern usw. Um hier dem Anfänger das Aussortieren der Proctotrupiden und Heloridae zu erleichtern, sollen im folgenden einige praktische Winke gegeben werden, die wiederum nur für europäische Verhältnisse gelten.

- (i) Unsere Arten sind in der Regel niemals kleiner als 2 mm und niemals grösser als 10 mm. Die Mehrzahl der Arten besitzt eine Körperlänge von 3 bis 5 mm.

- (ii) Unsere Arten sind im frischgefangenen Zustand immer einfarbig schwarz oder zumindest schwarzbraun gefärbt. Nur bei zwei Arten ist das Abdomen ausgedehnt rötlichgelb, im Gegensatz zum schwarzen Kopf und Thorax. Kontrastfärbungen, wie helle Binden oder Abzeichen von weisser, gelber oder roter Farbe (wie etwa helle Fühlerringe, Schildchenflecken, Abdominalbinden) fehlen sonst völlig.
- (iii) Ein Metallglanz, wie grüne, blaue oder purpurne Erzfarben, tritt nicht auf.
- (iv) Eine auffallende Skulpturierung, wie Wabenstrukturen, Retikulum usw. am Kopf, Thorax oder Hinterleib fehlt fast immer. Sie beschränkt sich im wesentlichen auf das Propodeum, die Metapleuren (seltener Propleuren) und den Petiolus.
- (v) Geflügelte Arten besitzen stets ein deutliches Pterostigma.

KLASSIFIKATION

Eine Liste der Genotypen der *Proctotrupoidea* der Welt findet sich bei MUESEBECK und WALKLEY (1956).

Die *Heloridae* sind eine monotypische Familie mit der einzigen Gattung *Helorus*.

Die *Proctotrupidae* sind umfangreicher an Gattungen. MASNER (1961) gibt einen Schlüssel für die 16 bis dahin bekannten Genera der Weltfauna, von denen 10 in Europa vertreten sind. Die Gattungen *Acanthoserphus* und *Austroserphus* sind australisch-südamerikanisch, *Oxyserphus* ist in Neuseeland beheimatet, *Notoserphus* und *Watanabeia* sind ostasiatisch-orientalisch und *Afroserphus* ist zentralafrikanisch verbreitet. Nahezu alle diese exotischen Gattungen sind monotypisch und zum Teil von unseren europäischen Formen recht abweichend.

Von den zehn in Europa beheimateten Gattungen werden bei NIXON (1938) nur die folgenden sechs aufgeführt: *Disogmus*, *Cryptoserphus*, *Proctotrupes*, *Codrus* (bei NIXON als *Exallonyx* geführt), *Phaenoserphus* und *Paracodrus*.

An neuen Gattungen sind seither dazugekommen: das Genus *Brachyserphus* (HELLÉN 1941) für eine oder zwei aberrante Arten von *Cryptoserphus*. Nach MASNER (mündliche Mitteilung) ist es fraglich, ob *Brachyserphus* aufrecht zu halten ist. Gleichfalls von HELLÉN stammt die recht gut charakterisierte, in der

Schweiz noch nicht nachgewiesene Gattung *Thomsonina*. Schliesslich habe ich selbst zwei weitere aberrante Arten aus ihren früheren Gattungen herausgelöst und in zwei neue Genera, *Cryptocodrus* und *Parthenocodrus*, gestellt (PSCHORN-WALCHER 1958).

In der gleichen Arbeit habe ich auch die beiden grossen Gattungen *Codrus* und *Phaenoserphus* in Untergattungen gegliedert (*Codrus s.str.* und *Eocodrus* – *Phaenoserphus s.str.*, *Phanoserphus* und *Phaulloserphus*), ein Vorgehen, das sich erst bewähren muss.

Bei der relativ geringen Zahl der bisher bekannten Genera ist das Bedürfnis nach einer Aufteilung der Familie der *Proctotrupidae* auf verschiedene Tribus vorerst noch nicht zu Tage getreten. Ich habe zwar 1958 eine vorläufige Gliederung der palaearktischen Genera in eine *Cryptoserphus*- und eine *Phaenoserphus*-Gruppe benutzt, um die phylogenetische Verwandtschaft der einzelnen Gattungen zueinander mehr zu betonen, glaube aber, dass es verfrüht wäre, diese Unterteilung weiterzuführen. Eine Aufteilung in Tribus ist wohl unzweckmässig, solange die afrikanischen und südamerikanischen Arten so gut wie unbekannt sind.

Einen sich mit meiner Gliederung weitgehend deckenden Stammbaum der *Proctotrupidae* hat MASNER (in litt.) entworfen. Zum Schluss sei noch auf einige fossile Proctotrupidenarten verwiesen, die aus Bernstein-Einschlüssen beschrieben wurden (BRUES 1940). Sie sehen unseren rezenten Arten und Gattungen bereits ausserordentlich ähnlich.

TABELLE DER FAMILIEN DER PROCTOTRUPIDAE

- | | |
|--|-------------------|
| 1 Die Seiten des Abdomens abgerundet; wenn, wie bei einigen <i>Belytinae</i> , mehr kantig, dann Antennen mit 14 bis 15 Gliedern | 2 |
| – Die Seiten des Abdomens scharfkantig oder sogar deutlich gerandet. Antenne höchstens mit 12 Gliedern | 5 |
| 2 Vorderflügel ohne Pterostigma. Antennen auf einer Art Stirnhöcker stehend und fast immer oberhalb der Gesichtsmitte eingelenkt | Diapriidae |
| – Vorderflügel mit einem deutlichen Pterostigma (viele <i>Cera-phrontidae</i> ausgenommen). Antennenbasis nicht höckerartig | |

- vorspringend und Antennen in oder unter der Gesichtsmitte eingelenkt 3
- 3 Antenne mit 15 Gliedern (exclusive Anellus). Flügelgeäder typisch (Abb. 1), relativ reich entwickelt. Petiolus langgestreckt S. 20, **Heloridae**
- Antenne höchstens mit 13 Gliedern 4
- 4 Antenne mit 13 Gliedern, in der Gesichtsmitte eingelenkt, Schaft kurz. Vorderflügel typisch, mit einer, meist sehr kurzen, geschlossenen Radialzelle (Abb. 2, 3). Legebohrer deutlich sichtbar, säbel- oder dolchförmig (Abb. 47, 59) S. 24, **Proctotrupidae**
- Antenne mit 9–11 Gliedern, nahe dem Clypeus eingelenkt, mit langem Schaft. Radialzelle im Vorderflügel offen. Legebohrer versteckt **Ceraphrontidae**
- 5 Antenne mit 11 bis 12 Gliedern; oder 7 bis 8 und einer ungliederten Keule. Wenn 10gliedrig, dann ist die Stigmalader (2r + Rs) vorhanden **Scelionidae**
- Antenne mit 10 (manchmal weniger) Gliedern, Vorderflügel ohne Marginal (R₁) - oder Stigmalader (2r + Rs), meist auch die Submarginalis (Sc + R) fehlend **Platygasteridae**

FAMILIE HELORIDAE

Tabelle der Gattung *Helorus* LATREILLE 1802

Genotypus: *Sphex anomalipes* (PANZER) (= *H. ater* LATREILLE)

♀ ♀ ♂ ♂

- 1 Kopf, Pronotum, Mesonotum und Mesopleure kräftig wabenartig retikuliert-runzelig. Petiolus zweimal so lang wie breit, Pterostigma dreimal so lang wie breit (Abb. 6) S. 22, **rugosus**
- Kopf und der grösste Teil des Thorax glatt oder fein punktiert 2
- 2 Schildchen vollständig oder wenigstens im Hinterabschnitt retikuliert-runzelig. Stigma lang und schmal, 3½mal länger als breit (Abb. 7). Petiolus gedrunken, etwa doppelt so lang wie breit. Schenkel grösstenteils braun . . . S. 22, **anomalipes**

- Schildchen glatt und glänzend, Pterostigma nur 2- bis 3mal so lang wie breit (Abb. 8 bis 10). Petiolus mindestens 2½mal so lang wie breit 3
- 3 Schenkel des 1. Beinpaars zur Hälfte, des 2. und 3. Beinpaars vollständig braun. Stigma langgestreckt, etwa dreimal so lang wie breit (Abb. 8). Beim Weibchen das 1. Flagellumglied 3- bis 3½mal so lang wie breit (Abb. 11) . . . S. 22, **meridionalis**
- Schenkel der Vorder- und Mittelbeine gelblich, Hinterschenkel gebräunt. Pterostigma gedrungener, 2- bis 2½mal so lang wie breit. Beim Weibchen das 1. Flagellumglied mehr als 3½mal so lang wie breit (Abb. 12, 13) 4
- 4 Pterostigma kurz und breit (2- bis 2,3mal so lang wie breit) (Abb. 9). Beim Weibchen 1. Flagellumglied 3½- bis 4mal so lang wie breit (Abb. 12). Antenne beim Weibchen meist gelb, selten braun, beim Männchen stets braun bis braunschwarz. Hypopygium deutlich punktiert S. 22, **corruscus**
- Pterostigma weniger gedungen (2,3- bis 2,6mal so lang wie breit) (Abb. 10). 1. Flagellumglied beim Weibchen 4- bis 4½mal so lang wie breit (Abb. 13). Antenne in beiden Geschlechtern rotbraun/gelblich. Hypopygium schwächer punktiert S. 23, **ruficornis**

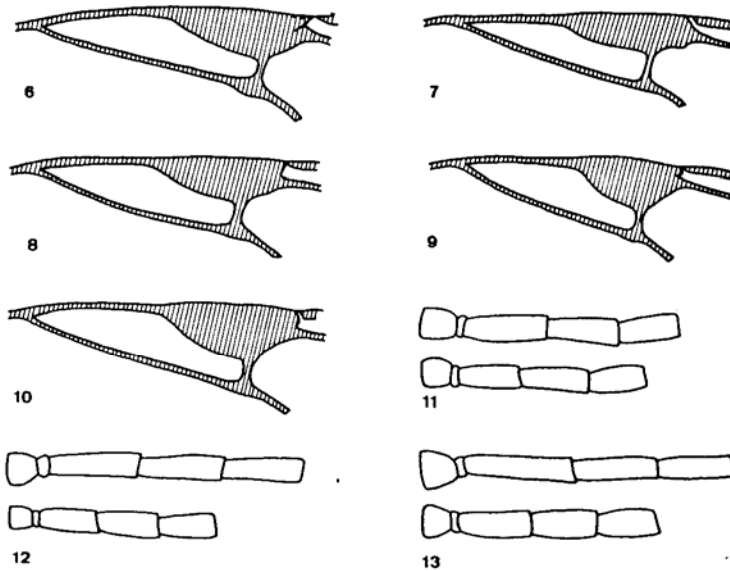


Fig. 6–13. *Helorus*. – 6. *rugosus*, Pterostigma. – 7. *anomalipes*, id. – 8. *meridionalis*, id. – 9. *corruscus*, id. – 10. *ruficornis*, id. – 11. *meridionalis*, basale Antennenglieder, oben ♀, unten ♂. – 12. *corruscus*, id. – 13. *ruficornis*, id.

H. rugosus THOMSON 1858

Die Art ist an den Wabenstrukturen auf Kopf und Thorax sofort zu erkennen. Flugzeit: April bis Juli.

Verbreitung: 2 Männchen in der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Genf vermutlich aus der Schweiz. Ferner Schweden, Deutschland, Oesterreich, Tschechoslowakei und Ungarn.

Wirte: *Chrysopa nigricostata* BRAUER (Museum Wien) und *Chrysopa* sp. (Böhmen, leg. L. MASNER). Nach KIEFFER (1914) auch aus *Chrysopa perla* L.

H. anomalipes (PANZER 1798) (ater LATREILLE 1802)

Am zumindest teilweise retikulierten Scutellum und den braunen Femora zu erkennen. Variiert ziemlich stark (Details siehe PSCHORN-WALCHER 1955).

Flugzeit: Juni bis Oktober, vor allem im August.

Verbreitung: Unsere häufigste Art. In der Schweiz sicher weit verbreitet, wenn auch bisher nur vom Jura bekannt. Ferner Grossbritannien, Skandinavien, ganz Mitteleuropa, Tschechoslowakei, Polen, Ungarn, Portugal und Jugoslawien.

Wirte: Aus Frankreich als Parasit von *Chrysopa carnea* STEPH. angegeben (REGNIER 1923). Nach KIEFFER (1914) auch aus einem *Hemerobius*-Kokon gezogen.

H. meridionalis PSCHORNW. 1955

In der Beinfärbung dem *anomalipes* ähnlich, aber mit glattem Schildchen und längerem Petiolus. Typus am Naturhistorischen Museum, Wien.

Flugzeit: Juni bis Oktober.

Verbreitung: 1 Weibchen am Naturhistorischen Museum in Genf, vielleicht aus der Schweiz stammend. Finnland, Deutschland, Oesterreich, Ungarn, Italien.

Wirte: Bei Bologna mehrfach aus Kokons von *Chrysopa flavifrons* BRAUER und *C. septempunctata* WESM. gezogen (PRINCIPI 1948).

H. corruscus HALIDAY 1857

Durch die fast durchwegs hellgelben Beine leicht von allen anderen Arten – *ruficornis* ausgenommen – zu unterscheiden. Von *ruficornis* durch das gedrungene Pterostigma und den etwas kürzeren Petiolus verschieden.

Flugzeit: Sommer.

Verbreitung: In der Schweiz bisher nur in ZH bekannt. Ferner Grossbritannien, Deutschland und Süd-Tirol.

Wirte: Im Stadtwald von Winterthur mehrfach aus den Kokons von *Chrysopa ventralis* CURT. gezüchtet, die räuberisch von Weissstannenläusen der Gattung *Dreyfusia* lebt. Der Parasit sticht, wie alle *Helorus*-Arten, die Larven des Wirtes an und schlüpft aus deren Kokons. In England aus dem gleichen Wirt angegeben (KILLINGTON 1933) sowie aus *C. flava* SCOP. und *C. ciliata* WESM. (WITHYCOMBE 1922).

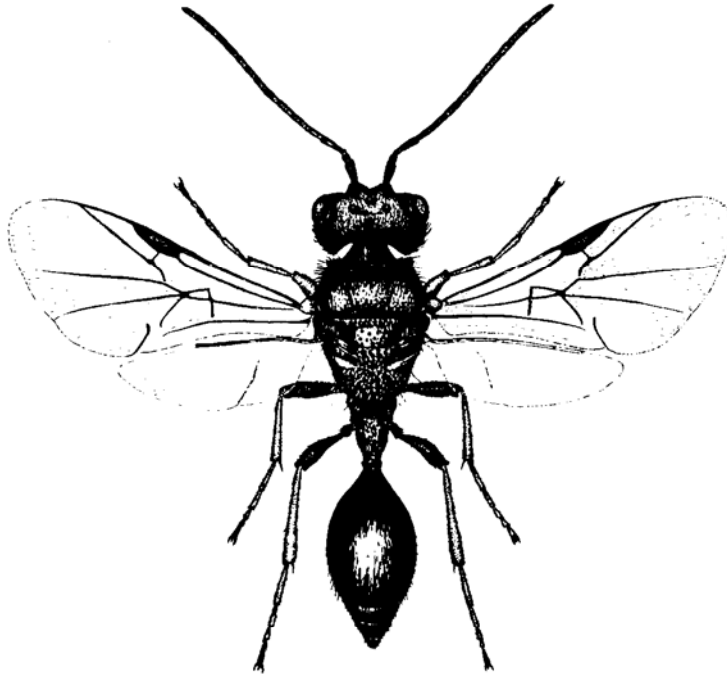


Fig. 14. *Helorus anomalipes* ♀

H. ruficornis FÖRSTER 1856

Sehr nahe verwandt mit *corruscus* und nur schwer zu trennen. Die auffallend rotbraune Färbung (im Gegensatz zum schwarzen *corruscus*) könnte nur altershalber bedingt sein.

Flugzeit: Juli bis September.

Verbreitung: Kantone VD, GE und VS, doch sicher anderwärts vorkommend. Ferner Skandinavien, Deutschland, Oesterreich und Tschechoslowakei.

Wirte: Bei Wien einmal aus *Chrysopa ventralis* CURT. gezüchtet (Museum Wien).

FAMILIE PROCTOTRUPIDAE

Tabelle der Gattungen

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | Metapleuren zumindest im vorderen Teil, meist aber mit einem ausgedehnten, unbehaarten Feld («Speculum»), das in der Regel auch glatt und glänzend ist. (Bei der in Mitteleuropa noch nicht nachgewiesenen Gattung <i>Cryptocodrus</i> ist das Speculum längsgerillt.) Die hierher gehörigen Gattungen besitzen einen vom grossen Gastertergit völlig überdachten und daher von oben nicht sichtbaren Petiolus (Abb. 15) (ausgenommen die in Mitteleuropa noch nicht nachgewiesene Gattung <i>Thomsonina</i> Abb. 19) | 2 |
| — | Metapleuren durchgehend retikuliert, behaart, daher ohne Speculum. Petiolus in den meisten Fällen von oben deutlich sichtbar (Abb. 16), mitunter aber recht kurz (bei <i>Proctotrupes</i> und <i>Parthenocodrus</i>) oder nahezu überdacht (bei <i>Paracodrus</i>) | 5 |
| sichtbar (Abb. 19).
den Augen abge-
(Abb. 18). Kleine
Thorax (Abb. 19),
kugelig wirkend.
Abb. 20, 21). Pro-
ert, ohne Mittel- | 2 | Petiolus in Aufsicht als schmaler Ring; Kopf von oben gesehen unmittelbar hinter schnitten (Abb. 17), Mundöffnung sehr eng
Arten (unter 2,5 mm) mit gedrunenem
vor allem das Mesonotum breit, fast halb
Vorderflügel sehr breit, Radialzelle kurz (
podeum durchgehend wabenartig retikuli |

längskiel und stark abschüssig. Legebohrer kurz, gedrunen.

Männchen mit Sensillen auf Flagellumgliedern 3–7

Thomsonina HELLÉN 1941.

In Europa nur eine Art, *T. boops* (THOMSON 1858). Bisher nur aus Skandinavien bekannt. Ein Parasit der Larven von *Scymnus nigrinus* KUG. (*Coccinellidae*) (EIDMANN 1958).

- | | | |
|---|---|---|
| — | Petiolus vom grossen Gastertergit vollständig überdacht und daher in Aufsicht nicht sichtbar (Abb. 15). Kopf nicht unmittelbar hinter dem Augenrand abgeschnitten | 3 |
|---|---|---|

- 3 Kopf von der Seite gesehen nahezu prognath, d. h. stark nach vorne gerichtet, fast wie bei Ameisen (Abb. 22). Auge daher längsgestellt. Propleure und das Speculum der Metapleure fein gerillt. Propodeum ohne Andeutung einer Felderung durch Leisten, durchgehend retikuliert. Eine Art mit schlankem Körper, kurzem Gesicht, kleinem Pterostigma, kleiner Radialzelle (Abb. 23) und kräftigem Bohrer vom *Phaenoserphus*-Typ (Abb. 24) **Cryptocodrus** PSCHORN -W. 1958

Nur eine Art, *C. buccatus* (THOMSON 1858); bisher nur aus Skandinavien bekannt. Ein Gregärparasit von *Thanasimus*-Larven (*Cleridae*) (PALM. 1956).

- Kopf von der Seite gesehen in normal senkrechter Stellung. Auge daher stets hochgestellt, d. h. senkrecht zur Körperlängsachse. Propleuren und das ausgedehnte Speculum der Metapleuren glatt und glänzend. Propodeum im oberen Teil durch kleine Leisten gefeldert 4
- 4 Radialzelle langgestreckt, mindestens halb so lang wie das längliche Pterostigma; Radialast deutlich (Abb. 25). Legebohrer lang und dünn, vom säbelförmigen Typ, dünner als das Ende der Hinterschienen (Abb. 35, 36) S. 27, **Cryptoserphus**
- Radialzelle kurz, höchstens ein Viertel der Länge des Pterostigmas. Dieses auffallend gross und nahezu gleichseitig dreieckig. Radialast fehlend (Abb. 26). Legebohrer kürzer und sehr viel kräftiger, dicker als das Ende der Hinterschienen, vom *Phaenoserphus*-Typ (Abb. 30, 31) . . . S. 31, **Brachyserphus**
- 5 Notaulices mindestens im vorderen Teil des Mesoscutums deutlich. Flagellumglieder 3–6 oder 4–6 des Männchens mit einer kiel- oder zahnartigen Chitinleiste (Abb. 37, 39). Radialzelle lang, mindestens $\frac{2}{3}$ der Länge des Pterostigmas (Abb. 42). Legebohrer lang, sehr dünn, vom säbelförmigen Typ (Abb. 43) S. 32, **Disogmus**
- Notaulices fehlend oder nur am Vorderrande des Mesoscutums schwach angedeutet. Flagellum des Männchens ohne Chitinleisten oder Zähne. Radialzelle (mit Ausnahme von *Phaenoserphus calcar* Abb. 73) kurz, kürzer als die halbe Länge des Pterostigmas (Abb. 74–76). Legebohrer (mit Ausnahme der Gattung *Proctotrupes* Abb. 46, 47) vom kurzen, gedrungenen Typ (Abb. 57–61, 68–70) 6
- 6 Die europäischen Arten deutlich zweifarbig, indem das Abdomen zumindest in der vorderen Hälfte gelbrot bis rotbraun gefärbt ist. Propleuren in der Mitte fein längsgerillt.

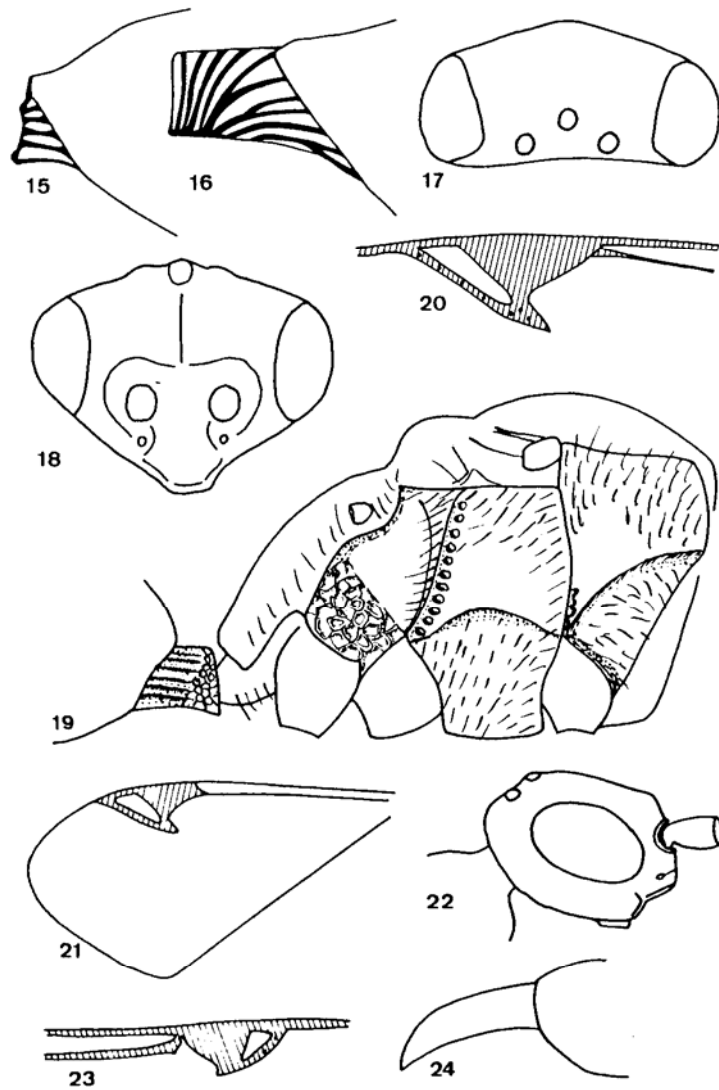


Fig. 15. *Cryptoserphus*, Petiolus. — 16. *Phaenoserphus pallipes*, id. — 17. *Thomsonina hoops*, Kopf dorsal. — 18. id., Kopf frontal. — 19. id., Thorax lateral. — 20. id., Pterostigma. — 21. id., Vorderflügel. — 22. *Cryptocodrus buccatus*, Kopf lateral. — 23. id., Pterostigma. — 24. id., Legebohrer.

- Legebohrer lang und relativ dünn, vom säbelförmigen Typ
Abb. 46, 47) S. 35, **Proctotrupes**
- Körper einfarbig schwarz oder schwarzbraun. Propleuren (mit
Ausnahme der Gattung *Parthenocodrus*) nicht fein gerillt.
Legebohrer vom kurzen, gedrunenen Typ (Abb. 57–61,
68–70) 7
- 7 Klauen der Vorder- und Mittelbeine tief gespalten, daher mit
deutlichen, schwarzen Nebenklaue (Abb. 77–80) S. 45, **Codrus**
- Klauen aller Beine einfach 8
- 8 Petiolus von oben gesehen etwa quadratisch oder oft länger
als breit. Propodeum oben meist mit Mittellängsleiste. Kopf
in der Regel von normaler Bauart. Im Zweifelsfalle sind die
Propleuren stets glatt und die Mandibeln einzählig
S. 40, **Phaenoserphus**
- Petiolus von oben gesehen nur schmal sichtbar, höchstens
halb so lang wie breit oder nahezu überdacht. Propodeum
oben ohne Mittellängsleiste, entweder mit einer Längsfurche
oder ganz glatt. Kopf mit nach hinten fliehendem Gesicht,
d. h. etwas hypognath gestellt (Abb. 51–52) 9
- 9 Propleuren glatt, ebenso das Propodeum völlig glatt und
glänzend. Maxillarpalpen dreigliedrig. Mandibeln einzählig.
Petiolus in Aufsicht fast überdacht. Legebohrer sehr gedrun-
gen wirkend, etwa doppelt so lang wie an der Basis breit
(Abb. 53). Weibchen flügellos. Geäder des Männchens ziem-
lich verblasst. Radialast undeutlich S. 37, **Paracodrus**
- Propleuren im vorderen Teil fein gerillt. Maxillarpalpen
viergliedrig. Mandibeln zweizählig. Propodeum retikuliert
und oben mit deutlicher Mittellängsfurche. Petiolus in Auf-
sicht kurz, etwa halb so lang wie breit. Legebohrer gut drei-
mal so lang wie an der Basis breit (Abb. 54). Weibchen geflü-
gelt. Männchen unbekannt S. 38, **Parthenocodrus**

Cryptoserphus KIEFFER 1907

Genotypus: *Proctotrupes aculeator* (HALIDAY)

(=? *Cryptoserphus longicalcar* KIEFFER)

Arten mit langer Radialzelle, vollständig überdachtem Petiolus
und langem, säbelförmigem Ovipositor. Propodeum oberseits
deutlich gefeldert, Metapleuren mit einem Speculum.

In der Palaearktis mindestens 6 Arten, davon 5 in Europa.

Wirt: Pilzmückenlarven (*Mycetophilidae*)

♀ ♀ ♂ ♂

- 1 Beine mehr oder minder ausgedehnt bräunlich bis schwarzbraun, vor allem die Hüften stets dunkelbraun. Legebohrer sehr viel kürzer als die Hinterschienen, nur etwa $\frac{1}{2}$ so lang wie diese (Abb. 35), Schienensporne kurz. Mesolcus durchgehend S. 28, **laricis**
 - Beine durchwegs honiggelb bis rötlichgelb. Legebohrer mindestens nahezu so lang wie die Hinterschienen (Abb. 36) 2
- 2 Längerer Sporn der Hintertibien höchstens $\frac{3}{4}$ der Länge des hinteren Basitarsus (Abb. 27). Basitarsus der Hinterbeine auffallend kurz und gedrunken (Abb. 27), alle Tarsenglieder zusammen nur so lang wie die Tibie. Mesolcus des Mesosternums durchlaufend S. 30, **foveolatus**
 - Längerer Sporn der Hinterschienen meist $\frac{3}{4}$ der Länge des hinteren Basitarsus (Abb. 28, 29). Basitarsus der Hinterbeine relativ länger (Abb. 28, 29), alle Tarsen zusammen deutlich länger als die Tibie. Mesolcus des Mesosternums im vorderen Teil fast fehlend, nur in der hinteren Hälfte grubig vertieft 3
- 3 Mundöffnung auffallend weit (Abb. 32). Längerer Sporn der Hintertibien nicht ganz doppelt so lang wie der kürzere (Abb. 28) S. 30, **cumaeus**
 - Mundöffnung weniger weit (Abb. 33) oder auffallend schmal (Abb. 34), längerer Sporn der Hintertibien deutlich mehr als doppelt so lang wie der kürzere (Abb. 29) 4
- 4 Halskragen des Pronotums mit zwei mehr oder minder verschmolzenen, gelben Flecken; Mundöffnung etwas weniger weit als bei *cumaeus* (Abb. 33); vorletztes Flagellumglied etwa zweimal so lang wie breit; Stigmen des Propodeums – schräg von hinten gesehen – offen S. 30, **longitarsis**
 - Halskragen des Pronotums einfarbig schwarz; Mundöffnung eng (Abb. 34); vorletztes Flagellumglied etwa dreimal so lang wie breit; Stigmen des Propodeums – schräg von hinten gesehen – weitgehend überdacht S. 30, **aculeator**

C. laricis (HALIDAY 1839)

Leicht an der dunklen Beinfärbung (zumindest der Coxen und Trochanteren) zu erkennen. Der Legebohrer ist der kürzeste von allen *Cryptoserphus*-Arten.

Flugzeit: Mai bis November, vor allem im Spätsommer und Herbst.

Verbreitung: In der Schweiz bisher nur subalpin-alpin gefunden (Gottschalkenberg SZ; Les Pléiades VD und Aletschwald VS). In Wäldern, am Teichufer; bei Kiel am Hafendamm

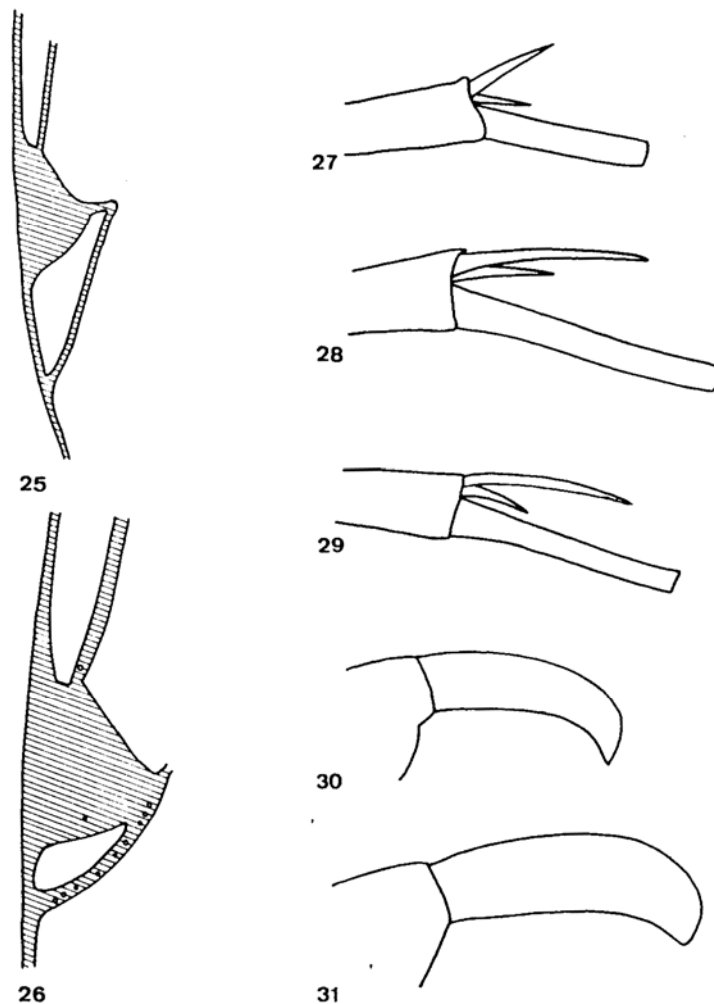


Fig. 25–31. *Cryptoserphus* und *Brachyserphus*. – 25. *C. cumaeus*, Pterostigma. – 26. *B. parvulus*, id. – 27. *C. foveolatus*, Sporne der Hintertibien. – 28. *C. cumaeus*, id. – 29. *C. longitarsis*, id. – 30. *B. parvulus*, Legebohrer. – 31. *B. laeviceps*, id.

der Ostsee. In der Steiermark und Tirol hochalpin bei 1800 und 2100 m. Ferner Grossbritannien, Skandinavien, Frankreich (an Hallimasch-Pilzen), ganz Mitteleuropa, Karpaten, Nordrussland und Nordjapan.

C. foveolatus (MÖLLER 1882) (*perkinsi* NIXON 1942)

Steht *laricis* nahe, Beinfärbung aber honiggelb und Antennen schlanker.

Flugzeit: August bis November.

Verbreitung: In der Schweiz noch nicht nachgewiesen, aber mit Sicherheit vorkommend. England, Skandinavien, Frankreich (an Pilzen), Bayern, Oesterreich, Slowakei, Nordjapan.

C. cumaeus NIXON 1938

Charakterisiert durch die auffallend weite Mundöffnung. Stigmen des Propodeums überdacht. Legebohrer deutlich länger als bei *longitarsis* und distale Fühlerglieder ebenfalls länger.

Flugzeit: Juni bis Oktober, vor allem August.

Verbreitung: Kantone VS, GE, VD, NE, aber wohl weiter verbreitet. Ferner Irland, Schweden (bis Lappland), Deutschland, ganz Oesterreich, Italien, Istrien und Nordjapan.

Wirt: Wurde von NICOD bei der Eiablage in unbekannte Bewohner des Pilzes *Russula paludosa* beobachtet; anderwärts an Hallimasch und Ritterlingen gefunden. Neuerdings in Böhmen und Ungarn aus Larven von *Mycetophila fungorum* DE GEER (*Mycetophilidae*) gezogen (MASNER 1968).

C. longitarsis (THOMSON 1858)

Ähnlich *cumaeus*, aber mit (oft wenig deutlichem) gelblichem Fleckenpaar am Halskragen. Stigmen offen.

Flugzeit: Mai bis Oktober, vor allem Juli bis September.

Verbreitung: In der Schweiz nur von Auvernier NE und dem Waadtländer Jura bekannt, aber sicher auch anderwärts vor allem an Pilzen zu erwarten. Ferner England, Schweden, Deutschland, Tirol, Südtirol (bis 1500 m), Ober- und Niederösterreich (hier im Eichen-Hainbuchenwald) sowie Japan.

C. aculeator (HALIDAY 1839)

Von *cumaeus* und *longitarsis* durch die enge Mundöffnung zu unterscheiden. Stigmen überdacht.

Flugzeit: März bis September, hauptsächlich Juni bis Juli.

Verbreitung: Kantone ZH (Birkenmoor bei Horgen), SZ (Tannenwald auf der Sattellegg), VS und VD. Ueberall zu erwarten. Ferner Grossbritannien, Skandinavien (bis Lappland), ganz Mitteleuropa (bis zur Waldgrenze), Süditalien und Japan.

Wirte: In Böhmen aus Pilzmückenlarven von *Mycetophila ruficollis* MEIG. und *Exechia contaminata* WINN. gezogen (MASNER 1968). Auch in der älteren Literatur (KIEFFER 1914) als Pilzmückenparasit angegeben.

Brachyserphus HELLÉN 1941

Genotypus: *Codrus parvulus* (NEES)

Kleine Arten (2,5 bis 3,5 mm), mit grossem, dreieckigem Stigma und kurzer Radialzelle. Legebohrer gedrunken, vom *Phaenoserphus*-Typ (Abb. 30, 31). In der Ueberdachung des Petiolus, der Felderung des Propodeums und dem Speculum der Metapleuren mit *Cryptoserphus* verwandt. Nach MASNER nur eine Untergattung von *Cryptoserphus*, da bei exotischen Arten Uebergänge zwischen beiden Typen bekannt sind.

In der Palaearktis 2 Arten, beide in Europa vorkommend, davon eine unsicher.

Wirte: *Nitidulidae* und *Erotylidae*.

B. parvulus (NEES 1834)

Die Art ist am überdachten Petiolus, dem grossen, dreieckigen Pterostigma und am Legebohrer (Abb. 30) sofort kenntlich.

Flugzeit: Juni bis Oktober, vor allem August.

Verbreitung: Kantone GE, VS, NE, BE. Sicher weit verbreitet. Ferner Grossbritannien, Skandinavien (bis Lappland), Frankreich, Belgien, ganz Mitteleuropa, Nordjapan.

Wirte: In Frankreich (JOURDHEUIL 1960) und England (OSBORNE 1960) aus Larven von *Meligethes* spp. (*aeneus* FABR. usw.) gezogen; in Niederösterreich aus Larven von *Triplax* sp. (Museum Wien); in England möglicherweise auch *Serropalpidae* (= *Melandryidae*) und *Phalacridae* (NIXON 1938).

B. laeviceps (THOMSON 1858)

Diese nur durch einen stärkeren, weniger gekrümmten und relativ längeren Bohrer (Abb. 31) gekennzeichnete Art ist bisher nur aus Mittelschweden bekannt. Ihre Eigenständigkeit bedarf der Ueberprüfung.