Zeitschrift: Insecta Helvetica. Fauna
Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft
Band: 5 (1972)

Artikel: Hymenoptera Pompilidae
Autor: Wolf, Heinrich
Kapitel: Einführung
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1006752

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.09.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

EINFÜHRUNG

Vorwort

Die Wegwespen oder Pompiliden haben von allen mit einem Giftstachel bewehrten Hautflüglern (Akuleaten) die wenigsten Freunde gefunden. Der reichlich einförmige Körperbau der Wegwespen und die daraus sich ergebenden Schwierigkeiten bei der Bestimmung haben manchen Entomologen abgeschreckt. Dabei fehlt es nicht an Literatur über diese Gruppe. Grundlegend und richtungweisend ist die Monographie von HAUPT (1926), die SCHMIEDEKNECHT (1930) stückweise übernommen hat. Etwa gleichzeitig mit HAUPT veröffentlichte BERLAND (1925) seinen ersten Band über Akuleaten, der die französischen Arten der Wegwespen enthält. Danach erschienen einige weitere Werke, Schlüssel zum Bestimmen der Wegwespen enthaltend: MOCZAR (1956) behandelt analytisch die Wegwespen Ungarns, PRIESNER (1966 bis 1969) Österreichs. Im Laufe der letzten Jahre ist man durch die Arbeiten von PRIESNER, WAHIS und des Verfassers zu einer schärferen Fassung des Art- und Gattungsbegriffes gekommen. Der Abstand zu den älteren systematischen Arbeiten, auch zur Monographie von HAUPT, ist so gross geworden, dass sie kaum mehr brauchbar sind. Nicht nur deshalb, sondern auch weil die Schweiz einer Bearbeitung ihrer Wegwespenfauna entbehrt, ist diese Arbeit notwendig geworden.

Eine Liste der schweizerischen Wegwespen ist seit KOHL (1883) nicht mehr erschienen. De BEAUMONT (1958) erwähnt einige Arten aus dem schweizerischen Nationalpark. Dank der geographischen, geologischen und klimatischen Vielfalt ist die Schweiz reich an Wegwespenarten. Rund 120 Arten oder Unterarten sind nachgewiesen oder dürften mit Sicherheit vorkommen. Eine bescheidene Zahl freilich im Vergleich zu etwa doppelt so vielen Grabwespen- und viermal so vielen Bienenarten!

Die Grundlage für die vorliegende Fauna bildete ein umfangreiches Material schweizerischer Wegwespen aus verschiedenen privaten und öffentlichen Sammlungen. Allen, die dieses in Liebenswürdigkeit zur Verfügung stellten, sei auch hier gedankt. Die 489 Abbildungen wurden nach Originalzeichnungen des Verfassers gedruckt. Diese Fauna schliesst sich in der Gestaltung weitgehend an die Fauna der schweizerischen Grabwespen von de BEAUMONT (1964) an. Familien, Unterfamilien, Gattungen, Untergattungen, Arten und Unterarten sind mit

kurzen Beschreibungen versehen. Wenn neuere Bearbeitungen von Gattungen innerhalb des europäischen Gebiets erschienen sind, ist ein Hinweis angefügt. In der Regel ist die Zahl der Arten in Europa angegeben. Nicht in der Schweiz vorkommende oder hier noch nicht nachgewiesene Arten oder Unterarten erscheinen sowohl in den Schlüsseln wie auch in den Beschreibungen im Kleindruck.

Stellung der Wegwespen innerhalb der Ordnung der Hautflügler

Wegwespen sind Insekten mit vollkommener Verwandlung. Sie besitzen 2 Paar häutige, unbeschuppte Flügel, von denen das vordere Paar grösser ist. Die Oberkiefer sind zum Beissen, Unterkiefer und Unterlippe zum Lecken geeignet; das Ende der Unterlippe ist zungenförmig. Diese Merkmale zeigen, dass die Wegwespen zur Ordnung der Hautflügler *(Hymenoptera)* gehören.

Man zerlegt diese Ordnung in 2 Unterordnungen: Die *Symphyta* als 1. Unterordnung enthalten die Blatt- und Holzwespen. Sie stellen sich wegen ihres Flügelgeäders und ihres breit am Bruststück angewachsenen Hinterleibs als eine ursprüngliche Unterordnung dar. Mit Wegwespen kann man sie nicht verwechseln.

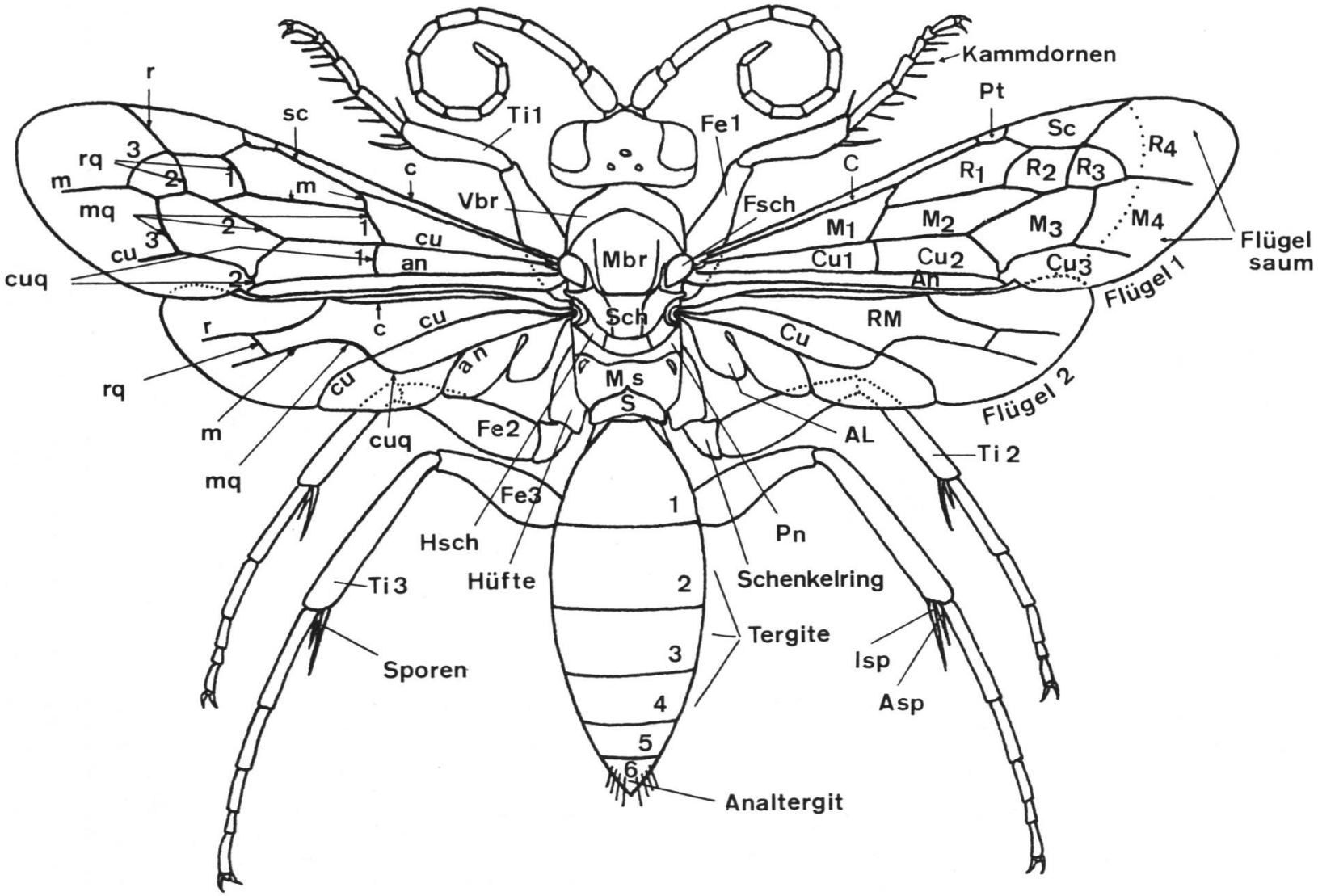
Die 2. Unterordnung sind die *Apocrita*. Bei ihnen ist das (als vorderster Hinterleibsring) eigentlich zum Hinterleib gehörende Mittelsegment fest an das Bruststück angegliedert, so dass eine «Wespentaille» Bruststück und Hinterleib tief teilt. Eine 1. Gruppe von Apocriten, manchmal als Terebrantier zur Unterordnung erhoben, hat beim ♀ einen (meist nicht verborgenen) Legebohrer, der Eiablage dienend, ferner auch Fühler mit mehr als 13 Gliedern (hier gibt es zahlreiche Ausnahmen) und in der Regel einen doppelten Schenkelring. Zu dieser Apocriten-Gruppe gehören einige Überfamilien mit zahlreichen Familien, die als Erzwespen, Gallwespen, Hungerwespen, Schlupfwespen, Zehrwespen usw. bekannt sind.

Die 2. Gruppe der Apocriten, manchmal als Aculeaten zu einer 3. Unterordnung erhoben, hat beim ♀ einen verborgenen Giftstachel, Fühler mit 13 oder nicht viel weniger Gliedern (nur

bei den *Bethyloidea* haben die Fühler manchmal mehr Glieder) und einen einfachen Schenkelring. Zu dieser 2. Apocriten-Gruppe gehören, wie RICHARDS (1956) annimmt, bei uns 7 Überfamilien: Die *Bethyloidea* (Überfamilien enden auf -oidea, Familien auf -idae, Unterfamilien auf -inae) sind bekannt wegen der Familie der Goldwespen *(Chrysididae)*, jedoch gehören noch andere Familien hierher. Zu den *Formicoidea* gehört nur die Familie der Ameisen oder *Formicidae*. Ihnen stehen die *Scolioidea* nahe, zu denen ein paar kleine Familien gehören, wie die Dolchwespen *(Scoliidae)* und Bienenameisen *(Mutillidae)*. Von den letzten 4 Überfamilien zeigen je 2 nähere Verwandtschaft: Bei den Grabwespen oder *Sphecoidea* (mit 2 Familien) und den Bienen oder *Apoidea* (mit bei uns 6 Familien) erreicht die Vorderbrust nicht die Flügelschuppen. Bei den Faltenwespen oder *Vespoidea* (mit 2 Familien) und den Wegwespen oder *Pompiloidea* (mit nur der einen einzigen Familie *Pompilidae*) erreicht die Vorderbrust die Flügelschuppen. Weil dieses wichtige Merkmal manchmal übersehen wird, tauchen hin und wieder Grabwespen, besonders aus den Gattungen *Dolichurus, Liris* und *Tachysphex,* in Wegwespen-Sammlungen auf. Schliesslich lassen sich Falten- und Wegwespen durch folgende Merkmale unterscheiden: Faltenwespen sind (bei uns) gelb gezeichnete Tiere, ihre Augen sind innenseitig tief ausgerandet, die 2 Zungenspitzen sind am Ende kissenartig aufgebläht, die Vorderbrust reicht nach hinten bis auf die Innenseite der Flügelschuppen, die Vorderflügel sind längsgefaltet, die Beine von normaler Länge. Wegwespen sind dagegen selten gelb gezeichnet, ihre Augen sind nicht oder wenig ausgerandet, die Zunge ist am Ende nicht aufgebläht, die Vorderbrust berührt nur die Vorderkante der Flügelschuppen (nicht aber deren Innenseite), die Vorderflügel sind selten längsgefaltet, die Beine meist verlängert.

Körperbau

Wir können uns in der vorliegenden Fauna auf diejenigen morphologischen Termini des Insektenkörpers beschränken, die in den Schlüsseln und Diagnosen verwendet werden. Wer sich eingehend mit der Hymenopteren-Morphologie befassen will, sei auf RICHARDS (1956) aufmerksam gemacht. So weit wie möglich werden deutschsprachige Ausdrücke benutzt; die fremdsprachigen Synonyme stehen in Klammern.


Kammdornen
Pt
Sc
R4
R1
R2
R3
M1
M2
M3
M4
Cu1
Cu2
Cu3
An
RM
Cu
Flügel saum
Flügel 1
Flügel 2
r
sc
rq
m
mq
cu
cuq
c
an
Ti1
Vbr
Fe1
Fsch
C
Mbr
Sch
Ms
S
Fe2
Fe3
Hsch
Hüfte
AL
Pn
Schenkelring
Ti 2
Ti 3
Sporen
Tergite
Isp
Asp
Analtergit
1
2
3
4
5
6

DER KOPF

Wir betrachten zuerst den Kopf von vorn (frontal, Abb. 3). Alles, was jetzt sichtbar ist, nennen wir das Gesicht; seine (maximale) horizontale Breite wird zwischen den äusseren Rändern der Netzaugen gemessen, seine (maximale) vertikale Länge vom oberen Scheitelrand bis zum unteren Ende des Kopfschildes; wenn man möglichst genau senkrecht auf die Mitte der Stirn schaut, ergeben sich kaum Verzerrungen. Das Gesicht wird oben vom Scheitel (Vertex) begrenzt. Darunter liegt sein vorderer, ± abgeflachter Teil, Stirn (Frons) genannt. Meist ist eine senkrechte, fein eingedrückte Mittellinie vorhanden, die eine Messung der (maximalen) Breite der Stirnhälfte ermöglicht; sonst ist sie durch Halbierung der Entfernung von einem Auge zum anderen zu gewinnen, gemessen etwas unterhalb der ± deutlichen Ausrandung. Die beiden dreieckigen Feldchen zwischen Kopfschild, Augen und Schaftgruben nennen wir Nebengesicht. Die Breite der grossen Netzaugen, die hier kurz als Augen bezeichnet werden, misst man ebenfalls knapp unterhalb der Ausrandung. Die inneren Augenränder (innere Orbiten) sind oft durch helle Zeichnung abgeteilt. Der Kopfschild (Clipeus oder Clypeus) ist mancherlei Veränderungen unterworfen, was seine Form, die Ausrandung seines Endes und seine Skulptur betrifft. Die Wangen (Genae) füllen den Raum zwischen Auge und Einlenkung der Oberkiefer aus; ihre Höhe wird an der schmalsten Stelle gemessen, die meistens mitten über der Einlenkung liegt; die Wangen können niedrig wie ein Strich bis so hoch wie die Einlenkung der Oberkiefer breit sein. Die Oberlippe (Labrum) ist manchmal ganz unter dem Kopfschild verborgen, manchmal sichtbar gross und wegen der Form des Endrandes von Bedeutung.

Abb. 1: *Anoplius viaticus* ♀, Morphologie (vgl. auch Abb. 2 für den Körper, Abb. 3–7 für den Kopf und Abb. 11–13 für den Fuss). Abkürzungen:
1. Flügelgeäder (linker Flügel): an = Analader, c = Costa, cu = Cubitalader, cuq = Cubitalquerader 1–2, m = Medialader, mq = Medialquerader 1–3, r = Radialader, rq = Radialquerader 1–3, sc = Subcosta.
2. Flügelzellen (rechter Flügel): An = Analzelle, C = Costalzelle, Cu = Cubitalzelle 1–3, M = Medialzelle 1–4, R = Radialzelle 1–4, RM = Radial-Medialzelle, Sc = Subcostalzelle.
3. Körper: AL = Anallappen, Asp = Aussensporn, Fe = Schenkel 1–3, Fsch = Flügelschuppen, Hsch = Hinterschildchen, Isp = Innensporn, Mbr = Mittelbrustrücken, Ms = Mittelsegment, Pn = Postnotum, Pt = Pterostigma, S = Stutz, Sch = Schildchen, Ti = Schiene 1–3, Vbr = Vorderbrustrücken.

Die Oberkiefer (Mandibel) können sichelförmig und ungezähnt sein, aber auch 1 bis 3 Seitenzähne haben, die bei älteren Exemplaren weitgehend abgenutzt sind (Abb. 3). Die anderen Mundwerkzeuge sind hier ohne grössere Bedeutung; manchmal ist das Grundglied der Unterkiefer (Cardo der Maxillen), manchmal die Unterlippe (Labium) mit Fegeborsten zum Zusammenkratzen von Spinnengewebe ausgestattet. Bei Betrachtung des Kopfes von oben (vertikal) sieht man auf den Scheitel mit den Augen und den 3 Punktaugen (Nebenaugen, Ozellen); letztere schliessen den Nebenaugenwinkel ein, der, als ein wichtiges Kriterium, spitz- bis stumpfwinklig sein kann (Abb. 4). Der Abstand von einem paarigen Punktauge zum anderen wird mit POL (von Postozellar-Linie), der vom paarigen Punktauge zum Auge mit OOL (von Ozellar-Okular-Linie) abgekürzt; das Verhältnis von POL zu OOL hat grossen diagnostischen Wert; immer wird man hier von einem Augenrand zum anderen messen (Abb. 4). Die besagten Winkel und Strecken misst man, nachdem man den scharfkantigen oberen und den seitlichen Hinterhauptsrand zur Deckung gebracht hat. In dieser senkrechten Sicht sind auch die Wölbung der Stirn und die Abrundung der Schläfe (also deren Länge) hinter dem Auge ohne Verzerrung erkennbar. Die Betrachtung des Kopfes von der Seite (lateral oder im Profil) ermöglicht die Abmessung der Augen- und Schläfenlänge, gemessen an der längsten Stelle. Hier ist das Verhältnis der Augen- zur Schläfenlänge von Wert (Abb. 5). Die Augen stossen mit den äusseren Augenrändern (äusseren Orbiten) an die Schläfen.

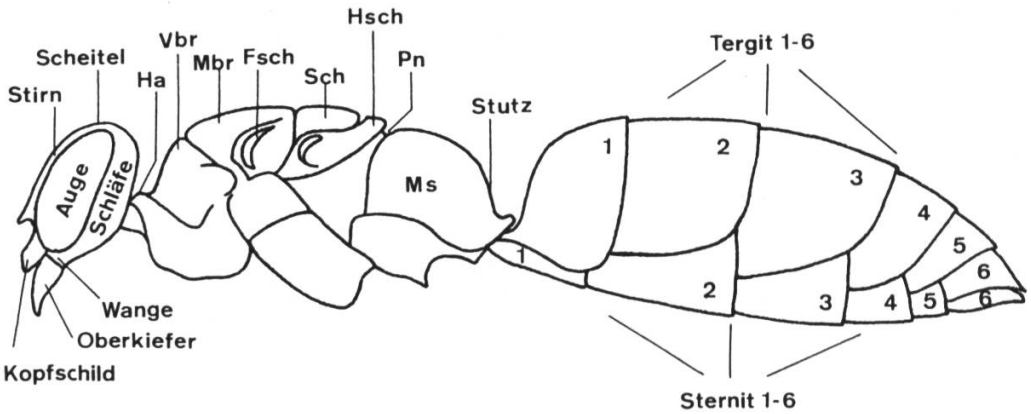


Abb. 2: *Anoplius viaticus* ♀, lateral. Abkürzungen: Ha = Halskragen, übrige wie Abb. 1.

DIE FÜHLER

Die Fühler (Antennen) sind bei allen ♀ 12-, bei allen ♂ 13-gliedrig. Ihre beiden Abschnitte sind Schaft (Grundglied) und Geissel. Der Schaft ist manchmal behaart. Das erste, besonders kurze Geisselglied wird Wendeglied (Pedicellus) genannt; die folgenden sind das 2.–11. oder 2.–12. Geisselglied (Abb. 6), deren Länge und Dicke für die Abgrenzung der Arten oft genug von Bedeutung ist und nach Abb. 7 gemessen wird; Form und Behaarung spielen bei den ♂ manchmal eine Rolle.

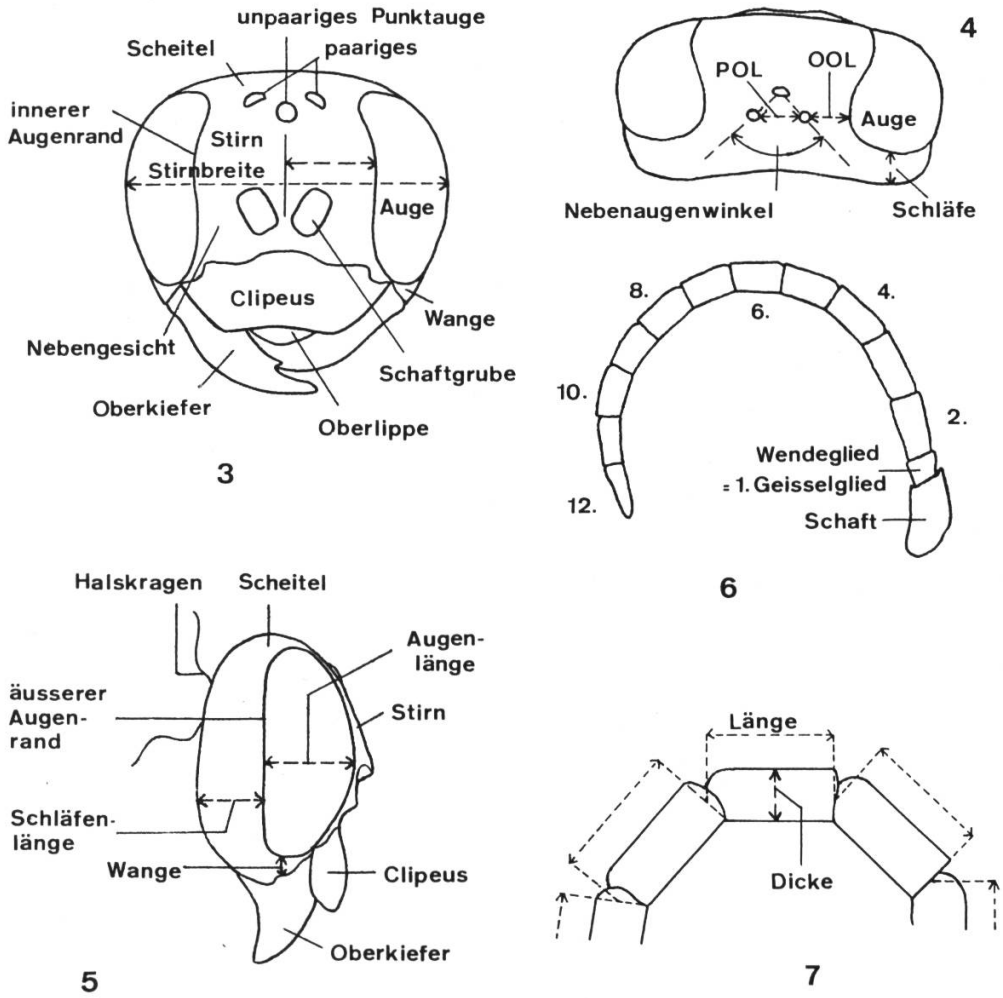


Abb. 3–7: *Anoplius viaticus*. – 3: ♀, Kopf frontal. – 4: ♀, Kopf vertikal. – 5: ♀, Kopf lateral. – 6: ♂, Fühler. – 7: ♀, Fühler: Messmethode.

DAS BRUSTSTÜCK

Das Bruststück (Thorax) ist in der Auffassung dieser Fauna (Abb. 1, 2) eigentlich eine Verschmelzung von 3 Brustringen mit dem damit eng verbundenen 1. Hinterleibsring, hier als Mittelsegment (Propodeum) bezeichnet. Dieser Komplex ist typisch für alle Apocriten (vgl. S. 2).

Die 3 Brustringe sind Vorderbrust (Prothorax), Mittelbrust (Mesothorax) und Hinterbrust (Metathorax). Die Seiten (Propleuren) und die Unterseite (Prosternum) der Vorderbrust sind hier nicht von Bedeutung, wohl aber der von oben sichtbare Vorderbrustrücken (Pronotum), der sich vorn einen schmalen Halskragen (Collare) abgliedert. An der Mittelbrust sind ebenfalls hier die Seiten (Mesopleuren) und die Unterseite (Mesosternum) nicht erwähnt, wohl aber der grosse Mittelbrustrücken (Mesonotum oder Scutum) mit seiner unterschiedlichen Skulptur; ebenfalls zur Mittelbrust gehört das hinter dem Mittelbrustrücken liegende Schildchen (Scutellum). Auch von der Hinterbrust sind in den Schlüsseln die Seiten (Metapleuren) und die Unterseite (Metasternum) nicht erwähnt, dagegen sind vom Hinterbrustrücken (Metanotum) das vorn liegende Hinterschildchen (Postscutellum) und das unmittelbar dahinter liegende Postnotum von grossem diagnostischem Wert, weil ihre Längen und Skulpturen und ihre Höhenlage zueinander sehr charakteristisch sind.

Das Mittelsegment schliesslich ist für uns ebenfalls von erheblicher Bedeutung. Sein ± waagerechtes oberes (nicht abgegrenztes) Teilstück nennen wir Mittelfeld; das hintere, ± senkrechte ist der Stutz. Dessen Behaarung, besonders die auf den senkrechten hinteren Kanten, erkennt man am besten im Profil, also schräg von innen oder aussen; sie erhält sich auch bei abgeflogenen Stücken fast unverändert.

DIE FLÜGEL

Die Aderung (oder Nervatur) der Flügel (Abb. 1) ist für die Bestimmung der Arten von erheblichem Wert. Die Bezeichnung der Adern und Zellen erfolgt so, dass hinter den Längsadern die entsprechenden Zellen liegen: Im Flügel 1 (Vorderflügel) liegt hinter der Subcosta die Subcostalzelle, hinter dem Radius liegen die 3 oder 4 Radialzellen, hinter der Media die 4 Medialzellen usw.; im Flügel 2 (Hinterflügel) sind die Be-

zeichnungen nicht anders. Demnach soll beispielsweise «2. Radialzelle 1» sagen: 2. Radialzelle des Vorderflügels; «Cubitalquerader 2» heisst: Cubitalquerader des Hinterflügels. Die Randfelder der Flügel, die aussenseitig vom Flügelrand statt von einer Ader begrenzt werden, bezeichnen wir ebenfalls als Zellen. Abbildung 1 zeigt links die Aderbezeichnung der Flügel, rechts die Zellenbezeichnung. Im Vorderflügel entspringt die Costalader aus einem abgegliederten Plättchen (das nicht mit der Flügelschuppe verwechselt werden darf); es wird Basalsklerit genannt und hat bei manchen Gattungen (z. B. *Episyron*) oft eine helle Zeichnung (Abb. 10). Zur Ergänzung soll folgendes erwähnt werden: Eine Querader ist interstitial, wenn sie mit einer anderen auf der gleichen Längsader zusammentrifft, was zum Beispiel manchmal bei der 1. Cubitalquerader und 1. Medialquerader der Fall ist (Abb. 18). Eine Radialzelle ist gestielt, wenn 2 Radialqueradern vorne ± weit zusammenfallen (Abb. 8); sie ist geschlossen, wenn 2 Radialqueradern in einem Punkt aus dem Radius entspringen (Abb. 9). Leider ist die Aderung individuellen Änderungen unterworfen. Abgesehen vom gelegentlichen Fortfall der 2. Radialquerader, ganz oder teilweise oder einseitig, können auch, manchmal populationsbedingt, Verschiebungen der Aderung eintreten, die zu Fehlbestimmungen führen können. Eine gelegentliche Zeichnung der Flügel 1: dunkle Binden oder Flecke, sind bei den ♀ stets kräftiger als bei den ♂. Der dunkle Flügelsaum kann, unabhängig vom Geschlecht, vorhanden sein oder nicht. Manche ♀ der Gattungen *Priocnemis* und *Dipogon* besitzen einen hellen Spitzenfleck der Flügel 1 auf dunklem Untergrund (Abb. 109).

DIE BEINE

Die 3 Beinpaare werden hier als Beine 1 (Vorderbeine), 2 (mittlere Beine) und 3 (Hinterbeine) bezeichnet. Jedes Bein hat die bei Insekten vorhandenen 5 Abschnitte: Hüfte (Coxa), Schenkelring (Trochanter), Schenkel (Femur), Schiene (Tibia), Fuss (Tarsus) (Abb. 1). Die Schenkel sind in der Regel ohne besonderen diagnostischen Wert. Die Schienen haben in ihrer ganzen Länge eine dem Schenkel zugewandte Seite: Beugeseite, und eine ihm abgewandte Seite: Streckseite (Abb. 17). Sie tragen an ihrem äusseren Ende Sporen: die Schiene 1 (Vorderschiene) hat nur einen Sporn, der (wie bei allen Apocriten) als

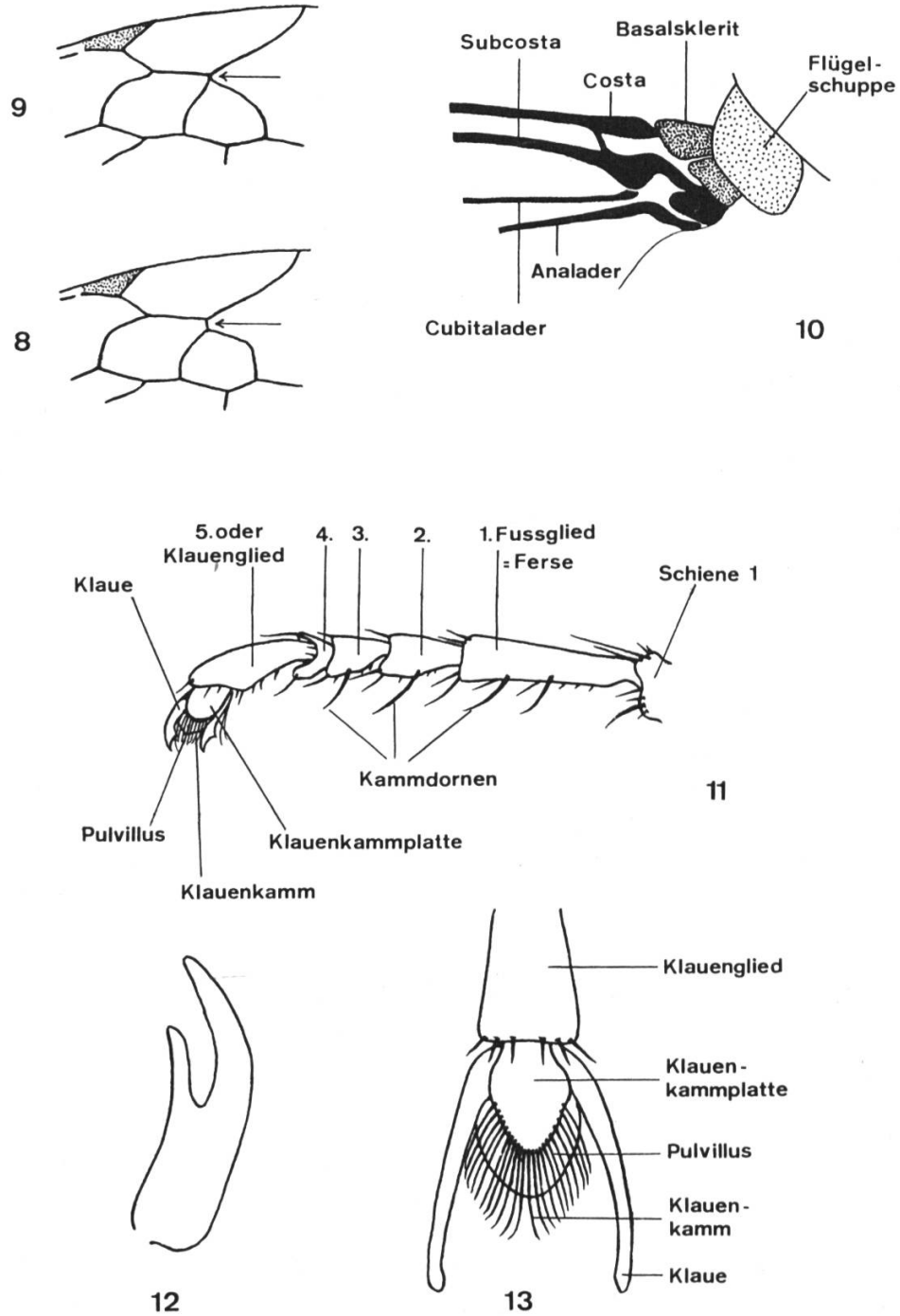


Abb. 8–13: *Anoplius*. – 8: *A. nigerrimus* ♂, 3. Radialzelle. – 9: id. ♀, id. – 10: id., Basalsklerit. – 11: *A. viaticus* ♀, Fuss. – 12: id. ♂, Klaue. – 13: id. ♀, linkes Klauenglied.

Putzsporn ausgebildet ist; die Schiene 2 (Mittelschiene) hat 2 einfache Sporen; die Schiene 3 (Hinterschiene) hat ebenfalls 2 Sporen: einen inneren langen Putzsporn und einen äusseren, kürzeren einfachen Sporn. Am Ende der Schienen 3 ist ausser den Sporen ein sehr charakteristischer Zaun von Dornen oder Borstenhaaren

zu bemerken. Der Fuss ist stets fünfgliedrig. Das erste Glied des Fusses (Tarsus) ist länger als die anderen und heisst Ferse (Metatarsus). Ferse und 2. und 3. Fussglied der Beine 1 besitzen bei den ♀ grabender Arten einen Tarsenkamm aus einseitswendigen, ± langen, nadelförmigen oder verbreiterten (spatelförmigen) Kammdornen; die Ferse trägt dann 3 oder 4 (selten 2 oder mehr als 4), das 2. Fussglied 2, das 3. Fussglied 1 davon, wobei die endständigen mitgezählt, die eventuellen unterständigen dagegen nicht gezählt werden (Abb. 11). Die Ferse 3 hat stets einen Putzkamm auf der ersten Hälfte der Innenseite. Das letzte Fussglied (Klauenglied) besitzt manchmal, im Profil gesehen, unterseits eine Reihe oder Doppelreihe von Dornen. Ausserdem trägt es am Ende ein Klauenpaar. Die Klauen können einfach (ungezähnt) sein oder mit einem Seitenzahn, der senkrecht absteht (Abb. 103) oder (selten) schräg nach aussen gerichtet ist, versehen sein, oder die Klauen sind gespalten (bifid)(Abb. 12); merkwürdigerweise sind bei den ♂ mancher Arten die Klauen 1 (Klauen der Vorderbeine) manchmal gespalten, während die Klauen 2 (der mittleren Beine) und 3 (der Hinterbeine) gezähnt sind. Zwischen den Klauen liegt unten der als Haftlappen wirkende Pulvillus (Arolium), der klein oder gross oder von verschiedener Form sein kann. Er wird oben etwas überdeckt von der Klauenkammplatte, der der Klauenkamm entspringt; dessen Borsten sind fächerförmig gespreizt und können lang oder kurz, dünn oder dick, zahlreich oder spärlich sein (Abb. 13).

DER HINTERLEIB (das Abdomen)

Ungeachtet der Tatsache, dass das Mittelsegment der eigentliche 1. Hinterleibsring (Hinterleibssegment) ist, beginnt die Zählung der Segmente hinter der Einschnürung der «Wespentaille»; die verbleibenden Hinterleibsringe werden als Segment 1, Segment 2 usw. bezeichnet (Abb. 1). Jeder der Hinterleibsringe besteht aus 2 Halbringen, den oberen Tergiten und den unteren Sterniten; die Tergite umgreifen die Sternite seitlich. Den von aussen sichtbaren Hinterleibsringen, 6 beim ♀, 7 beim ♂, folgen einige ins Körperinnere verlagerte Ringe, die, als Gliedmassenderivate, Giftstachel und Anhangsgebilde beim ♀ und die Kopulationsorgane beim ♂ hervorgebracht haben. Die Tergite und Sternite 9 und 10 der ♂ sind ganz von den Kopulationsorganen in Anspruch genommen worden. Speziell das Sternit 9, hier Analsternit genannt (Genitalplatte mancher Autoren, die aber

in der Regel keine Platte ist), ist vielfältig gestaltet, unterseits ebenso vielfältig skulpturiert und behaart und darum von grossem diagnostischem Wert. Seine charakteristische Behaarung wird manchmal nur im Profil sichtbar. Ganz unter dem Tergit 8 (und 9) und Sternit 9 verborgen ist das ♂ Kopulationsorgan (Phallus), das dem ringförmigen Tergit 10 (Basalring oder Cardo oder Gonocardo) anhängt (Abb. 14). Leider ist die zeitraubende Präparation des ♂ Kopulationsorgans in manchen Fällen unumgänglich. Die Bezeichnung seiner einzelnen Teile wechseln von Autor zu Autor. Zentral liegt die unpaarige Spatha (Aedoeagus oder Penis), daran schliessen sich dorsal die paarige Sagitta (Parapeniallobus), ventral die paarige Volsella (innere Paramere) an; ganz aussen liegt der paarige Stipes (die Squama, Gonosquama oder äussere Paramere). Das Tergit 6 des ♀ trägt manchmal, aber selten, ein seitlich abgegrenztes dreieckiges Feldchen mit besonderer Skulptur, das Pygidialfeld (Abb. 470); bei den ♂ ist es nie vorhanden.

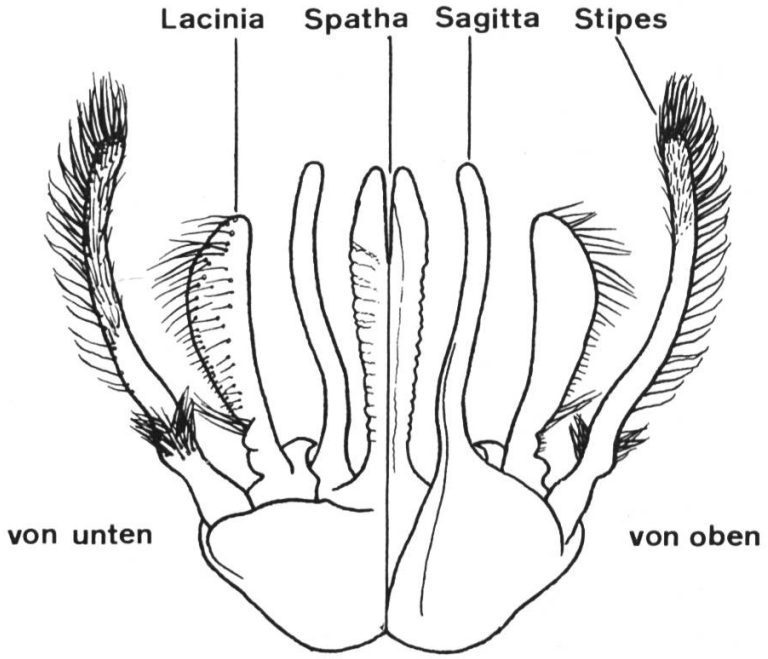


Abb. 14: *Anoplius samariensis* ♂, Kopulationsorgane.

SKULPTUR

Wir verwenden in den Schlüsseln die üblichen Termini für die Skulpturmerkmale. Bei etwa 120facher Vergrösserung können folgende Skulpturformen sichtbar werden: Eine Punktierung

ist manchmal grob, manchmal fein, immer in Beziehung zur Gesamtgrösse des Exemplars (Abb. 158, 159). Sie kann tief eingestochen oder flach, im Vergleich mit den Punktzwischenräumen dicht oder zerstreut sein. Eine doppelte Punktierung ist selten: eine grobe Punktierung ist mit wesentlich feinerer gemischt. Eine Chagrinierung ist eine äusserst feine unregelmässige Skulptur, oft zwischen den Punkten, die der Haut (Integument) einen halbmatten Glanz verleiht. Eine Riefung ist ebenfalls eine mikroskopische, aber ± parallel angeordnete Feinskulptur, oft einen seidigen Glanz hervorrufend. Manchmal erscheint sie netzartig (fast wie eine Chagrinierung) auf den Tergiten. Unter Streifung verstehen wir eine bereits bei 20facher Vergrösserung hervortretende Skulptur, vor allem des Mittelsegments, die ± dicht und parallel angeordnet ist und dem Integument eine fast matte bis fettig glänzende Oberfläche gibt. Die Runzelung ist die gröbste Form des Integumentreliefs; stets auf das Mittelsegment beschränkt, gibt sie diesem eine völlig matte Oberfläche; die Runzelung verläuft mal parallel, mal ist sie netzartig gegittert, zuweilen etwas feiner und von Punkten unterwandert, was die Oberfläche lederartig erscheinen lässt (Abb. 479).

UNTERSCHEIDUNG DER GESCHLECHTER

Ausnahmslos sind die ♂ aller Wegwespenarten im Mittelwert kleiner und zarter als die ♀. Nur die ♀ sind im Besitz eines Giftstachels, nur bei ihnen rollen sich (bis auf die *Ceropalinae*) die Fühler im Tode spiralig ein. Ausserdem besitzen die ♀ 12-gliedrige Fühler, 6 sichtbare Tergite, und ihr Hinterleibsende ist zugespitzt. Die ♂ sind erkennbar an den 13gliedrigen Fühlern, den 7 sichtbaren Tergiten, und ihr Hinterleibsende kann abgestutzt sein. Einen Tarsenkamm, sofern er überhaupt vorhanden ist, besitzen in der Regel nur die ♀. Besondere, ins Auge fallende sekundäre Geschlechtsmerkmale, die die meisten ♂ der Bienen und Grabwespen auszeichnen, fehlen den ♂ der Wegwespen nahezu ganz, wenn man vom Analsternit absieht.

Systematik

Das System der Wegwespen war bis in die jüngste Zeit Änderungen unterworfen; es ist deshalb wahrscheinlich, dass sich bei dem hier gebrauchten System Mängel bemerkbar machen wer-

den, die eine Korrektur erfordern. Schon eine besondere Betonung des Wertes des Flügelgeäders führt dazu, dass zum Beispiel die Gattung *Homonotus* eine eigene Unterfamilie erhalten muss. Immerhin lässt sich sagen, dass das von HAUPT (1949) aufgestellte System im grossen und ganzen annehmbar ist; leider lässt es sich schwer handhaben, und ein halbes Dutzend seiner Unterfamilien hat höchstens den Wert von Triben. Der Anfänger ist nicht imstande, die alten aufgeblähten Gattungen zu überblicken; um ihm nicht mit «Gruppen» (wie sie früher gebräuchlich waren) innerhalb der ehemaligen Riesengattungen Schwierigkeiten zu machen, scheint es uns notwendig, zum Beispiel alles das, was früher unter *Pompilus* rangierte, in Gattungen aufzulösen. Man kann diese Möglichkeit durchaus vertreten, weil die so entstehenden Gattungen morphologische und meist auch ethologische Einheiten darstellen. Der an Wegwespen Interessierte erhält dann eher ein Gefühl dafür, wieweit der Gattungsbegriff bei dieser Insektenfamilie zu gehen hat. Diesen Weg der Auflösung der alten Gattungen sind übrigens auch MUESEBECK & al. (1951) und KROMBEIN & al. (1958, 1967) für die nearktischen Wegwespen, PRIESNER (1966–1969) für die paläarktischen Wegwespen gegangen. Im Text sind Synonyme, die noch in jüngerer Zeit als gültig im Gebrauch waren, kursiv hinter die jetzt gültigen Artnamen gesetzt.

Faunistik

Die Schweiz hat mehr als ein anderes europäisches Land Anteil an den 4 grossen Naturräumen: dem mitteleuropäischen, dem kontinental-osteuropäischen, dem mediterranen und dem arktisch-alpinen Raum.

1. Das Schweizer Mittelland und der Jura. Das feuchte und recht milde Klima entspricht dem von Deutschland und weiten Teilen Frankreichs. In eingestreuten wärmeren Gebieten im Bereich der Flaumeiche gibt es wärmeliebende Wegwespen, auf der Höhe des Juras ein paar montane Arten, ohne dass dem Jura (nur auf Wegwespen bezogen) eine zoogeographische Sonderstellung einzuräumen wäre. Im übrigen sind die hier vorhandenen Arten über grosse Teile Mitteleuropas verbreitet.

2. Das Rhonetal, vor allem zwischen Brig und Martigny, und die dort von Süden kommenden Seitentäler haben ein trockenwarmes Klima mit kalten Wintern, eher kontinental als medi-

terran. Bezeichnend hierfür ist das Auftreten der Wegwespe *Arachnospila valesabnormis:* sie kommt im Wallis und auf der Hochebene von Anatolien vor. Dem Wallis mit seinen zahlreichen kontinentalen und mediterranen Wegwespen-Arten entspricht beinahe ein kleines Gebiet zwischen Genf und dem Französischen Jura. Einige andere inneralpine Täler, wie das Münstertal, sind extrem trocken, wenn auch weniger warm.

3. Die mediterranen oder submediterranen Täler des Tessins und das Misox in Graubünden, im Gebiet der Hopfenbuche, haben ebenfalls ein warmes, aber in der warmen Jahreszeit feuchteres Klima. Ein paar Arten kommen nur hier, nicht aber im Wallis vor. In diesem Gebiet haben einige Arten besondere Unterarten hervorgebracht, bei denen die Rotfärbung des Hinterleibs verdüstert ist. Submediterranen Charakter haben ferner Bergell und Puschlav.

4. Die Alpen beherbergen eine kleine Zahl alpiner oder boreo-alpiner Wegwespen-Arten. Meist findet man sie bis etwas oberhalb der Baumgrenze, vermischt allerdings mit weit verbreiteten Arten, die keine besonderen Ansprüche an die Höhenlage stellen. Wegen der kurzen und von Wetterstürzen unterbrochenen Vegetationszeit können Wegwespen nur bis zu etwa 2200 m Höhe steigen.

Auf die interessante Zoogeographie der schweizerischen Insekten gehen de BEAUMONT und SAUTER (beide 1968) ein. TOURNIER hat übrigens einige Tiere mit Fundortangaben aus den Kantonen Genf und Wallis bezettelt, deren Richtigkeit etwas zweifelhaft ist. Ausserdem muss darauf hingewiesen werden, dass einige Arten in den letzten 30 bis 60 Jahren nicht wieder aufgefunden wurden und wahrscheinlich ausgestorben sind.

Verbreitung und Erscheinungszeit

Die Verbreitung der Wegwespen ist nicht nur vom Klima abhängig. Die Bodenverhältnisse sind für sie, die durchweg im Boden nisten, von grosser Bedeutung. Stets werden warme Böden, also Sandböden oder Kalkböden, den schweren tonigen, wasserhaltigen Böden vorgezogen. Auf sumpfigem Gelände trifft man keine Wegwespen an, es seien denn solche, die im Schilf nisten. Einige Arten kommen nur auf beweglichem, vegetationsfreiem Dünensand vor. Die Verbreitung der Beutespinnen spielt sicher ausserdem eine Rolle, aber diese Zusammenhänge sind

noch so gut wie unbekannt. Manche mitteleuropäische Arten sind am Südfuss der Alpen nur noch in grösserer Höhe zu finden, oder sie lassen sich durch andere Unterarten vertreten.

Die Männchen erscheinen im allgemeinen einige Tage vor den Weibchen, sind auch meist viel kurzlebiger, so dass man nach Museumsexemplaren der Ansicht sein könnte, sie seien seltener. Die Höhenlage hat ebenfalls Einfluss auf die Flugzeit, wie bei allen Insekten, und natürlich auch auf die Zahl der Generationen. Da diese auch noch vom Nahrungsangebot und der Witterung abhängt, können in manchen Sommern 3 Generationen, in ungünstigen kann nur eine erzeugt werden. Eine kleine Gruppe von Wegwespen erscheint bereits Mitte April und verschwindet Mitte Mai, wenn die Temperatur der bodennahen Luftschichten zu hoch wird; deshalb ist diese Gruppe am Rande von oder in lichten Wäldern anzutreffen. Die Masse der Arten kommt Mitte Juni und fliegt bis in den frühen Herbst, allerdings sieht man dann nur noch Weibchen.

Lebensweise

Alle Wegwespen ernähren sich als Larven von Spinnen. Deshalb gibt es nur dort Wegwespen, wo Spinnen vorkommen. Nur die Weibchen stöbern die Spinnen auf, lähmen sie durch einen oder mehrere Stiche und transportieren sie in meist nach der Jagd vorbereitete Erdröhren oder Mörtelnester oder verbergen sie in Erdspalten oder Rindenritzen oder hohlen Pflanzenstengeln; wieder andere Arten benutzen das Gespinst der Spinne, statt besondere Nester anzulegen. Erdnester sind stets nahe der Oberfläche; stets dient nur eine einzige Spinne der Larve zur Nahrung. Viele Wegwespenweibchen besitzen an den Fussgliedern der Vorderbeine keine Scharrborsten (Tarsenkamm), mit denen sie Nester graben könnten. Dann bestehen folgende Möglichkeiten, die Larven aufzuziehen:

1. Die gelähmte Spinne wird so lange transportiert, bis sich irgendeine oberflächliche Erdspalte, ein Schneckenhaus, eine Rindenritze oder Moos findet, in der sie verborgen wird. Dies tun viele Arten, z.B. fast alle *Cryptocheilus* und *Priocnemis*.
2. Die Spinne wird in ihrem eigenen Gespinstgehäuse überfallen, gelähmt und an Ort und Stelle von der Larve verzehrt. So *Eoferreola* und *Homonotus*.

3. In Pflanzenstengeln, die von vornherein hohl sind (Schilf), oder in die andere Insekten Gänge genagt haben (Brombeere), wird die gelähmte Spinne abgelegt. Reihennester, in denen mehrere Zellen übereinander liegen, sind höchst selten. So verfahren manche *Dipogon*- und *Priocnemis*-Arten, manchmal auch *Arachnospila*.
4. Mörtelnester, die aus Speichel und Lehm geformt werden, so wie es die Mörtelbienen tun, baut nur die Gattung *Auplopus*.

Bei etwa ebenso vielen Arten besitzen die Weibchen einen Tarsenkamm. Sie graben sich ein 5–6 cm tiefen, schrägen Gang, an dessen Ende nur die eine Spinne niedergelegt wird. Um die Löcher findet man nie, ganz anders als bei Bienen, aufgeworfene Erde. Für jede Spinne muss ein neues Nest gegraben werden. In der Regel wird das Nest erst gegraben, nachdem die Spinne erbeutet wurde, danach wird der Gang zugeworfen.

Die beiden Gattungen *Evagetes* und *Ceropales* leben parasitisch. *Evagetes* wühlt sich nach einer soeben eingescharrten Spinne vor, zerstört das Original-Ei, legt sein eigenes an die Spinne und scharrt den Gang wieder zu. *Ceropales* legt im Handgemenge mit der transportierenden Wirtswespe sein Ei in die Tracheenlunge der Spinne, das sich schneller als das der Wirtswespe entwickelt, überlässt ihr aber das Eingraben oder Verbergen der Spinne. Zwischen den autotrophen und parasitischen Wespen stehen einige Arten mit gelegentlicher oder regelmässiger Cleptobiose.

Wer Literatur über die Lebensweise der Wegwespen sucht, sei auf das wunderschöne, reich bebilderte Werk von OLBERG (1959), das sich mit der Lebensweise auch der Grab- und Faltenwespen befasst und in dem die frühere Literatur zusammengestellt ist, hingewiesen. Alle Wegwespen lieben Trockenheit und Wärme. Deshalb wird man sie an sonnigen, windschattigen Wald- und Wegrändern antreffen, wo sie trockene, warme Sand-, Löss- und Steinböden bevorzugen. Sie sind nicht über Jahre oder Jahrzehnte kolonieweise sesshaft wie Bienen, sondern legen vagabundierend da ihre Nester, wo sie ihre Spinnen gelähmt haben. Allerdings bleiben sie trotzdem an einen bestimmten, meist eng begrenzten Lebensraum gebunden, der manchmal nur einige m^2 gross sein kann. Wenige Arten sind zu Kulturfolgern geworden.

Im allgemeinen sind die Wegwespen nicht auf bestimmte Spinnengattungen spezialisiert, sondern eher auf Familien oder

Gruppen mit ähnlicher Lebensweise. Einige Wegwespen tragen aber nur eine bestimmte Spinnenart ein, andere dagegen sind nicht wählerisch und erbeuten Spinnen mehrerer Familien. Hierüber kann man sich genauer bei WOLF (1971) unterrichten.

Blüten werden nur gelegentlich und nur des eigenen Bedarfs an Nektar wegen besucht. Insofern sind Wegwespen nicht mit Bienen vergleichbar. Wegwespen bevorzugen wegen ihrer kurzen Zunge leicht zugängliche Nahrungsquellen: Vor allem auf Doldenblütlern trifft man sie an; Pastinaca sativa ist für die meisten Arten eine ideale Nektarquelle. Auch Honigtau auf Blättern von verlausten Büschen wird gerne geleckt.

Sammelmethoden und Präparation

Das Sammeln der scheuen und flinken Wegwespen ist nicht immer erfolgreich. Viele Arten, vor allem die ♂, sind fast nur in dürrem Gras und Laub anzutreffen, wo sie sich behende herumtreiben. Das darübergestülpte Netz versuchen sie gern unter dem Netzrand zu verlassen. Selbst im Netz kann man ihrer oft nur unter Mühen habhaft werden. Leichter ist es, diese Insekten von Blüten oder Buschwerk zu sammeln. Der Stich der Wegwespen-♀ ist schmerzhaft, aber harmlos; auch bei den Stichen der grösseren Arten lässt der Schmerz schnell nach; eine Quaddelbildung unterbleibt. Die Tötung mit Essigsäure-Äthylester ist allen anderen Methoden vorzuziehen. Die Tiere bleiben lange geschmeidig und sind auch später, wieder aufgeweicht, einer Präparation leicht zugänglich. Wegen der Kondensation von Wasser- und Esterdampf muss der Stopfen des Tötungsglases ab und zu gelüftet, wegen des erbrochenen Nektars die mit Ester vollgesogene Watte erneuert werden. Ganz und gar falsch wäre es, Wegwespen zusammen mit anderen Insekten in ein Tötungsglas zu werfen. Es ist zu empfehlen, die getöteten Tiere schon unterwegs aus dem Tötungsglas in ein Prüfgläschen zu überführen, damit keine Verklebung der Behaarung und Pubeszenz eintritt. Solche Fälle behebt man, indem man die Stücke in Spülmittel-Lösung schüttelt und dann trocknet. Wer auf Sammelreisen keine raumverzehrenden Schachteln für genadelte Tiere mitnehmen will, kann die noch feuchten Tiere zwecks späterer Präparation entweder in Papprölchen (über Bleistiften angefertigt) unterbringen oder einzeln in Dellen, die er in dünne Schaumstoffplatten (Polystyrol) gedrückt und die er dann mit

Cellophan überzogen hat. Die ganz winzigen, unter 4 mm grossen Exemplare nadelt man mit Minutienstiften auf weisse Schaumstoff-Klötzchen, die wiederum auf eine kräftige Nadel gespiesst werden. Sonst verwendet man Insektennadeln der Stärke 000 bis 0, die man etwas rechts von der Mitte der Mittelbrust bis zu ⅓ der Nadellänge über dem Insekt durchsticht. Ein Spannen der Wegwespen nach der bei Schmetterlingen üblichen Methode ist nicht nötig und kostet Zeit. Den Kopf wird man wegen der von oben zu betrachtenden Schläfenbehaarung nicht in eine waagrechte Zwangslage bringen. Die Fussglieder 1 sollen von allen Seiten untersucht werden können. Postnotum und Mittelsegment dürfen nicht von den Flügeln überdeckt sein. Der Hinterleib darf weder herabhängen noch so hoch angehoben werden, dass er den Stutz des Mittelsegments verdeckt. Man kann die eventuell ineinander geschobenen Hinterleibsringe einer eben genadelten Wespe durch Fliehkraft auseinanderziehen, indem man die Nadel zwischen den Fingern in schnelle Drehung versetzt; dabei wird auch das Analsternit der ♂ fast vollständig erkennbar. Beine und Fühler sind immer bruchgefährdet; man verfährt wie bei der Präparation von Käfern und lässt sie nicht weit vom Körper abstehen. Ein nicht etikettiertes Insekt ist wertlos; ein Fundortetikett mit Fundort, Datum und Name des Sammlers, rückseitig vielleicht mit Angaben über Höhe, Blütenbesuch, Pflanzensoziologie usw. ist ebenso notwendig wie ein weiteres Etikett mit Gattungs- und Artname. Leider ist man bei den ♂ der Wegwespen manchmal gezwungen, die Kopulationsorgane präparieren zu müssen. Man verfährt am besten folgendermassen:

1. Genadelte und getrocknete Exemplare weicht man etwa 12 Stunden unter einer Aufweichglocke, zieht mit einer dünnen Präpariernadel Analsternit und Kopulationsorgane hervor und trennt sie einzeln vom Hinterleib; man lässt sie in einem kleinen Tropfen Speichel auf weissem Karton flottieren, drückt das Kopulationsorgan darin mit einer Nadel auseinander und presst es mit einem weissen Leinenläppchen, bis es halb getrocknet in gespreizter Stellung verbleibt; man gibt auf die Spitze eines genadelten Aufklebeplättchens ein möglichst kleines Tröpfchen Gummi arabicum und setzt das Kopulationsorgan mit Hilfe einer mit Speichel angefeuchteten Nadelspitze senkrecht, also allseitig betrachtbar, darauf; das Ringglied (Tergit 10 oder Cardo) ist zu entfernen, da sich später

das Kopulationsorgan leicht von dem aufgeklebten Ringglied lösen könnte. Das Analsternit klebt man ebenfalls senkrecht hinter das Kopulationsorgan; ebenso Tergite und Sternite, die man ungewollt mit abgetrennt hat; es empfiehlt sich, weniger wertvolle Exemplare als Übungsobjekte zu verwenden. Die Nadel des Aufklebeplättchens wird mit einer mit dem Original übereinstimmenden Etikettierung versehen.

2. Einbettungspräparate erzielt man in der üblichen Weise: man mazeriert in verdünnter Kalilauge, entwässert mit Äthanol, das durch Xylol ersetzt wird, überführt in Kanada-Balsam und schliesst damit das Präparat zwischen zwei dünne Plexiglas-Scheibchen ein, die man nadelt und etikettiert.

Der Vorteil der ersten Methode liegt in der Schnelligkeit der Herstellung des Präparats, der natürlichen Lage der Einzelteile und der Möglichkeit einer unbehinderten Betrachtung; der Vorteil der zweiten Methode in der Transparenz der Organe.

Abb. 15: Karte des berücksichtigten Gebietes. Aus Island sind keine Wegwespen bekannt.

Bestimmung

Die Bestimmung (Determination) der Wegwespen ist keineswegs leicht. Anders als Bienen und Grabwespen mit ihrer morphologischen Vielfalt haben Wegwespen, wie bereits erwähnt, einen recht einheitlichen Körperbau. Der Anfänger sollte sich um einwandfrei bestimmtes Vergleichsmaterial bemühen. Abgeflogene Exemplare, also solche mit ausgefransten Flügelrändern, abgenutzten Tarsenkämmen, abgeschabter Behaarung und Pubeszenz machen bei der Bestimmung zusätzliche Schwierigkeiten. Abnormitäten treten selten auf und betreffen meist die Aderung der Vorderflügel, und dies oft nur auf einer Seite; manchmal ist die 2. Radialquerader nicht oder nur stückweise ausgebildet, wodurch scheinbar nur 3 (statt 4) Radialzellen vorhanden sind. Zur Bestimmung benötigt man folgende optische Hilfsmittel: eine binokulare Lupe mit etwa 30- oder 40facher Vergrösserung und mit einem Messokular sowie ein Mikroskop mit 120facher Vergrösserung. Die Beleuchtung mit Kunstlicht erfolgt am besten mit einer 40-Watt-Lampe; schwächere oder stärkere Beleuchtung unterdrückt Einzelheiten beim Erkennen der Skulptur des Integuments. Eine Taschenlupe mit 20facher Vergrösserung ist ebenfalls unentbehrlich.