

D I E N E U E B R E H M - B Ü C H E R E I

# WESPEN UND HORNISSEN

*Die einheimischen sozialen Faltenwespen*

von

Univ. Prof. Dr. Friedrich Schremmer, Wien

Mit 68 Abbildungen



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1962

O bwohl die sozialen Faltenwespen schon im Heft 47 der Neuen Brehm-Bücherei<sup>1)</sup> zusammenfassend besprochen wurden, verdienen sie es, in einem besonderen Heft noch etwas eingehender behandelt zu werden. Die Einordnung der Wespen in das System der Insekten und ihre allgemeinen Baueigentümlichkeiten sind schon dort im Zusammenhang mit den Hautflüglern besprochen worden und sollen in diesem Heft nicht wiederholt werden.

Neben dem Honigbienenstaat und den Ameisenvölkern haben auch die Staaten der Wespen immer verbreitetes Interesse gefunden. Die sozialen Faltenwespen sind durch ihre schwarz-gelbe Zeichnung allgemein bekannt, wegen ihres schmerzhaften Stiches von jedermann gefürchtet und werden wegen ihrer Kunst der Papierbereitung immer bewundert.

Schon seit den Anfängen der wissenschaftlichen Insektenkunde (Entomologie), besonders aber in den letzten 100 Jahren, hat man sich eingehend mit dem Leben der Wespen beschäftigt, und trotzdem sind noch viele Fragen, die ihre Lebensgewohnheiten, die Leistungen ihrer Sinnesorgane oder ihren Entwicklungszyklus usw. betreffen, ungeklärt. Besonderes Interesse verdienen auch die Parasiten, Feinde der Wespen sowie die Mitbewohner (Synöken) der Wespennester.

Es war mein Bemühen, neben der Darstellung gesicherten Wissens auch die offenen Probleme aufzuzeigen. Eine Vollständigkeit kann nicht gefordert werden und liegt auch nicht im Rahmen dieser Darstellung. Wenn der eine oder andere durch die nachfolgende Beschreibung der einheimischen Wespen und ihrer Lebensgewohnheiten angeregt wird, sich mit diesen Tieren näher zu befassen, so wird er viele Entdeckerfreuden erleben, denn auch das schon Bekannte müssen wir uns selbst erarbeiten. „Was Du ererbt von Deinen Vätern hast, erwirb es, um es zu besitzen!“

*Wien im März 1961*

<sup>1)</sup>Sedlag, U. (1951): Hautflügler I: Grabwespen, Wespen, Bienen, Goldwespen u. a. — Die Neue Brehm-Bücherei 47.

## Inhaltsübersicht

I. Die mitteleuropäischen Gattungen und Arten der sozialen Faltenwespen. Allgemeines . . . . .	5
1. Die Unterscheidung der Langkopfwespen ( <i>Dolichovespula</i> ) . . . . .	9
2. Die Unterscheidung der Kurzkopfwespen ( <i>Paravespula</i> ) . . . . .	9
3. Die Schmarotzerwespen ( <i>Pseudovespula</i> und <i>Vespula</i> ) . . . . .	10
4. Die Unterscheidung der Feldwespen ( <i>Polistes</i> ) . . . . .	10
5. Die Schmarotzerfeldwespen ( <i>Sulcopolistes</i> ) . . . . .	12
II. Einige Besonderheiten im Körperbau der Wespen . . . . .	12
III. Der Giftstachel, das Wespengift und seine Wirksamkeit . . . . .	16
IV. Einiges über die Leistung der Sinnesorgane der Wespen . . . . .	20
V. Die Ernährung der Wespen . . . . .	22
VI. Die von den einzelnen Wespenarten bevorzugten Nistorte . . . . .	33
VII. Der Nestbaustoff, seine Gewinnung und Verarbeitung . . . . .	43
VIII. Die Wärmeregulation im Wespennest . . . . .	51
IX. Größe und Einwohnerzahl der Wespennester . . . . .	55
X. Jahreszyklus, Entwicklung und Kastengliederung im Wespennest . . . . .	60
1. Überwinterung . . . . .	61
2. Nestgründung und Larvenentwicklung . . . . .	62
3. Trophallaxis . . . . .	68
4. Die Kastengliederung . . . . .	71
5. Die Paarung . . . . .	73
6. Das Absterben und Vernichten der Herbstbrut . . . . .	77
XI. Feinde und Parasiten der Wespen . . . . .	80
1. Schmarotzerwespen . . . . .	80
2. Wirbeltiere als Wespenfeinde . . . . .	82
3. Insekten als Wespenfeinde . . . . .	84
a) Schlupfwespen ( <i>Sphécophaga</i> , <i>Endurus</i> ) . . . . .	84
b) Käfer ( <i>Metoecus</i> , <i>Velleius</i> u. a.) . . . . .	90
c) Fächerflügler ( <i>Strepsiptera</i> ) . . . . .	92
d) Fliegen . . . . .	
α) Dickkopf- oder Blasenkopffliegen ( <i>Conopidae</i> ) . . . . .	94
β) Schwebfliegen der Gattung <i>Volucella</i> . . . . .	95
γ) Renn- oder Buckelfliegen ( <i>Phoridae</i> ) . . . . .	99
e) Kleinschmetterlinge ( <i>Aphomia sociella</i> ) . . . . .	100
4. Die Mitbewohner ( <i>Synöken</i> ) der Wespennester . . . . .	102
Literatur . . . . .	103

ihnen und Beobachtung aus nächster Nähe noch niemals gestochen wurde. Gewöhnlich sind sie ängstlich und verbleiben, wenn sie irgendeine Störung wahrnehmen, mit gesperrten Kiefern in Angriffsstellung auf der Wabe sitzen. Ihr Stich soll ebenso schmerzhaft sein wie der der anderen Wespenarten.

#### **IV. Einiges über die Leistung der Sinnesorgane der Wespen**

Die Frage, ob die Wespen einen Farbsinn besitzen, ist nicht leicht zu beantworten. Als Hautflügler sind sie Verwandte der Bienen und lassen erwarten, daß sie einen ähnlichen, wenn auch wahrscheinlich viel weniger gut ausgeprägten Farbensinn haben. Nur eines ist sicher, daß die Wespen so wie die Honigbiene im Experiment reines Rot und Schwarz verwechseln, so daß wir mit Recht annehmen dürfen, daß sie ebenso rotblind sind wie die Bienen. Es wäre verfehlt, aus dieser einen Übereinstimmung schon schließen zu wollen, daß auch ihr Farbenunterscheidungsvermögen gleich gut entwickelt wäre wie das der Honigbiene. Farbdressurversuche, ähnlich wie sie mit der Honigbiene gemacht wurden, lassen sich mit Wespen kaum anstellen, da sie keine Nahrungsvorräte anlegen und an Blumen nur ihren individuellen Hunger stillen, aber nicht sehr ausdauernd Blumen besuchen. Ihre Larven füttern sie mit Insektenfleisch, und bei der Insektenjagd richten sie sich wahrscheinlich viel weniger nach der Farbe als nach der Größe und Bewegungsart ihrer Beutetiere.

Der Orientierungssinn der Wespen ist gut entwickelt. Alle Insekten, die eine fixe Behausung, ein Nest haben, das sie zur Nahrungssuche verlassen, müssen wieder in ihre Behausung zurückfinden, sich also im Gelände orientieren können. Das ist bei solitären, Brutfürsorge treibenden Wegwespen, Töpferwespen und Erdbienen nicht anders als bei den sozialen Hautflüglern. Sicher verwenden auch die Wespen auffällige Landmarken (Baumgruppen, Wege usw.) als Merkzeichen, um sich im Gelände orientieren zu können. Wir können erwarten, daß sie sich auch der Sonne und des polarisierten Himmelslichtes als Orientierungsmittel bedienen. Eine Beobachtung, die mir in der Frage nach dem Orientierungssinn der Wespen sehr aufschlußreich scheint, soll hier kurz wiedergegeben werden. Mitten in einer

Wiese traf ich zwei Wespen an, die sich an einer toten Feldheuschrecke zu schaffen machten. Mit emsigem Fleiß nagten sie größere Brocken Fleisch aus dem Körper der Heuschrecke heraus, was einige Minuten dauerte, und flogen damit davon. Nach etwa 3 bis 4 Minuten kehrte die eine der beiden Wespen wieder zu dem Kadaver zurück und zu meinem Erstaunen kurze Zeit später auch die zweite, um die Zerstückelung der Beute fortzusetzen. Es war außer Zweifel, daß es sich um dieselben beiden Individuen handelte. Man vergegenwärtige sich, was es bedeutet, eine am Boden, mitten im Graswald, liegende Heuschrecke wiederzufinden! Wir müssen ein rasches Lern- und gutes Erinnerungsvermögen für bestimmte Landschaftspunkte, d. h. für die räumliche Konfiguration der Dinge, auch in einer uns unglaublich wirr und gleichartig anmutenden Umgebung, annehmen. Der etwa 20 bis 30 m entfernte Waldrand mag den Wespen die grobe Orientierung in der Landschaft erleichtert haben, aber wie genau muß das Muster dieses ganz bestimmten Wiesenfleckes mit der dort liegenden Heuschrecke eingeprägt worden sein, um ihn wieder zu finden? Dieses Einprägen fand offenbar ohne ausgedehntere Orientierungsflüge, nur im Wegfliegen statt. Ob etwa die Entfernung des Punktes vom Nest — durch die während des Heimfluges geleistete Arbeit — und vielleicht auch die Richtung gemerkt wurden? Vermutlich ja. Wahrscheinlich ist das Wiederfinden eines so eng begrenzten Punktes in der Landschaft nicht allein eine Leistung der optischen Sinnesorgane, sondern, wie angedeutet, eine sehr komplexe Leistung des ganzen Organismus.

Über den Geruchssinn der Wespen wissen wir sehr wenig. Untersuchungen sind mir nicht bekannt geworden. Beim Beuteerwerb scheint er eine untergeordnete Rolle zu spielen. Möglicherweise ist er aber beim Finden und Erkennen der Wespenblumen von größerer Bedeutung als wir heute glauben.

Auch über den Geschmackssinn liegen keine speziellen Untersuchungen vor. Wir wissen nur aus Erfahrung, daß Wespen alle süß schmeckende Stoffe gerne annehmen, also auch von anders schmeckenden Stoffen unterscheiden können.

Eigene Gehörorgane (Trommelfellorgane) fehlen den Wespen. Daß sie aber auf den charakteristischen Flugton, wie ihn eine angreifende Wespe erzeugt, reagieren, kann ich aus eigener Erfahrung bestäti-

gen. Wenn eine Wespe in der Nähe des Nestes durch irgendwelche Umstände gereizt wird, fliegt sie den Störenfried an, wobei sie einen merklich anderen Flugton hören läßt, und sticht ihn. Gewöhnlich reagieren in der Nähe befindliche Wespen daraufhin ebenfalls mit Angriffsflügen und Stechen. Der Flugton wird also von den Artgenossen gehört, er wirkt wie ein Alarmsignal und dient offenbar zur Verständigung bei Abwehr eines Angreifers.

Bei meinen Versuchen zum Nachweis der Rotblindheit der Wespen machte ich folgende interessante Beobachtung. Das Astloch in einer Bretterwand, das den Wespen als Flugloch diente, war durch einen Karton abgeschirmt, so daß es von vorn nicht gesehen werden konnte. In einigen Zentimetern Entfernung links und rechts vom Flugloch waren Farbscheibchen von der Größe des Flugloches angebracht. Die roten Scheibchen wurden im Gegensatz zu den andersfarbigen sehr häufig angefliegen und offenbar für das Flugloch gehalten. Eine heimkehrende Wespe, die wahrscheinlich schon mehrmals durch das Scheibchen einzufliegen versucht hatte, aber nicht konnte, erboste sich derart über dieses Hindernis, daß sie auf das Papierscheibchen einstach, wegflog und sich unter einem charakteristischen, mehr singenden Flugton, abermals auf das Scheibchen stürzte. Kurz darauf stürzten sich noch zwei oder drei andere Wespen, die ebenfalls das Flugloch suchten, auf dasselbe Scheibchen und stachen zu. Das Papierscheibchen zeigte nachher eine Zeitlang mehrere ineinanderfließende dunklere Flecke, die von der Giftflüssigkeit herrührten. Die Wahrnehmung des Flugtones geschieht wahrscheinlich mit den Antennen, die ja mit zahlreichen Sinneszellen bzw. Organen, u. a. auch mit solchen, die Luftschwingungen perzipieren, ausgerüstet sind.

## V. Die Ernährung der Wespen

In der Art ihrer Ernährung scheinen die Wespen zweierlei Geschmacksrichtungen entwickelt zu haben, nämlich eine für alle süßen Pflanzensäfte und die andere für tierische Stoffe, vor allem Insektenfleisch. Diese Doppelseitigkeit liegt darin begründet, daß sie für die Aufzucht der Larven vorwiegend oder ausschließlich Insektenfleisch verwenden, für ihre individuelle Ernährung aber mit süßen Frucht-



Abb. 11. Französische Feldwespe (*Polistes gallicus*) an einer blutenden Stelle eines Ölbaumes Saft aufleckend. Nach dem Saugstich von Singzikaden quillt oft noch Baumsaft aus der Rinde.

säften, Blütennektar, Honigtau usw. vorliebnehmen. Beim Besuch der Blumen benehmen sie sich einmal als friedliche Nektarlecker, das andere Mal als Insektenräuber, die die Blüten abpatrouillieren, um an ihnen Fliegen zu fangen. Die begehrten süßen Säfte holen sie sich von blutenden Bäumen (Abb. 11), von reifen Früchten, vor allem von angeschlagenem Fallobst, aufgesprungenen Zwetschen oder Weinbeeren. Hornissen und Wespen sind in keinem Obstgarten gern gesehen, denn sie nagen auch reife, noch am Baum hängende Früchte an, um zu den zuckerhaltigen Säften zu gelangen. Durch die von den Wespen erzeugten Verletzungen dringen Fäulniserreger, Hefe und Schimmelpilze in die Früchte ein, so daß sie vielfach schon am Baum zu faulen beginnen.

Eine wichtige Nahrungsquelle für die Mehrzahl der Wespenarten stellen verschiedene Blumen mit leicht zugänglichem Nektar dar. In erster Linie sind hier verschiedene Doldenblumen, allen voran Bärenklau (*Heracleum sphondyleum*), Waldengelwurz (*Archangelica silvestris*), Hirschwurz (*Peucedanum cervaria*) u. a. zu nennen. Bei den Doldenblumen (Umbelliferen) wird der Nektar ganz oberflächlich und allen Insekten frei zugänglich abgeschieden, so daß er auch von den relativ kurzrüsseligen Wespen leicht abgeleckt werden kann.



Abb. 12. Eine Wespe unbestimmter Art beim Besuch einer Blüte der Braunwurz (*Scrophularia nodosa*). Nur der Vorderkopf steckt in der krugförmigen Blüte!



Abb. 13. Eine Waldwespe (*Dolichovespula silvestris*) mit Pollinarien einer Orchidee (*Epipactis palustris*) an der Stirn.

Im ersten Frühjahr trifft man überwinterte Wespenweibchen auch beim Nektarsaugen an Blüten des Schlehdorns.

Ansonsten gibt es in der einheimischen Flora einige Blumen, die mit Recht als Wespenblumen bezeichnet werden, weil sie regelmäßig, wenn auch nicht ausschließlich, von Wespen besucht und bestäubt werden. Sie scheinen in der Blütengröße, Blütenfärbung und vielleicht auch geruchlich an Wespen angepaßt zu sein. Zu diesen Wespenblumen gehören die Braunwurz (*Scrophularia nodosa*) (Abb. 12), ein Rachenblütler mit kleinen, krugförmigen, braunvioletten Blüten, und die Sumpfwurz (*Epipactis palustris*), eine Orchidee (Abb. 13). Gerne von Wespen besucht, aber nicht direkt an Wespen angepaßt, sind die Blüten der Schneebeere (*Symphoricarpos racemosa*), der Alpenheckenkirsche (*Lonicera alpigena*) und die Bergmispel (*Cotoneaster vulgaris*).

Das für die genannten Wespenblumen Gemeinsame ist der relativ weite Eingang zum Nektar, die schmutzig braune, violette oder dü-



stere Färbung der relativ kleinen und vielfach bauchigen Blüten. Die Braunwurz zeichnet sich durch einen für den Menschen nicht sehr angenehmen Geruch aus. Bei allen bevorzugt besuchten Blüten ist jedoch der Blüteneingang so weit, daß die Wespen ihren Kopf hineinstecken können, oder der Nektar liegt so wenig tief, daß sie ihn mit vorgestreckter Zunge erreichen. Feldwespen habe ich mit Ausnahme der Bergmispel an diesen Wespenblumen nicht beobachtet, aber sie sind regelmäßige Besucher an den verschiedensten Bodenblumen. Die französische Feldwespe sah ich auch den Nektar aus den kompliziert gebauten Deckelnektarien des Schwarzkümmels (*Nigella damascena*) holen (Abb. 14), und an Blüten von rotem Hartriegel (*Cornus sanguinea*) Nektar sammeln (Abb. 15). An der Braunwurz ist sie seltener zu sehen als die Kurzkopfwespen.

Die Feldwespen legen sogar einen Honigvorrat in ihren Zellen an, allerdings werden nur größere Honigtropfen in einigen leeren oder erst bestifteten Zellen abgelagert. Diese Tropfen werden nicht am Zellenboden, sondern nahe der Zellmündung abgelagert. Manchmal werden die zunächst getrennt in den Zellwinkeln haftenden Tropfen so groß, daß sie miteinander verschmelzen. Dieser Honigvorrat dient nicht der Aufzucht der Larven, sondern stellt einen Nahrungsvorrat für schlechte Witterungsperioden dar. Es bleibt noch zu untersuchen, ob nicht auch die Larven eines gewissen Alterstadiums gelegentlich mit Honig gefüttert werden.

Hornissen habe ich noch niemals beim Nektarsaugen beobachtet, wohl aber beim Blumenbesuch. Vor allem waren es wieder Doldenblumen, die von ihnen rasch überlaufen oder ganz dicht überflogen wurden. Bei diesen Besuchen wird aber Jagd auf allerlei Insekten gemacht.

Wespen saugen auch den Honigtau verschiedener Blattläuse auf. Aus eigener Erfahrung kann ich über die Honigtaugewinnung von der Lärche berichten. Der Honigtau wurde von den Rindenlausarten *Cinaria laricis* und von *Laricaria kochiana* geliefert. Als Honigtau-spender scheinen in erster Linie Rindenläuse (*Lachnidae*) in Frage zu kommen, denn in der Literatur werden nur Eichen-, Buchen- und Nadelholz bewohnende Arten genannt. Trifft das zu, so wäre zu untersuchen, warum die von anderen Blattläusen gelieferten Honigtauarten nicht oder zumindest nicht so häufig genommen werden.

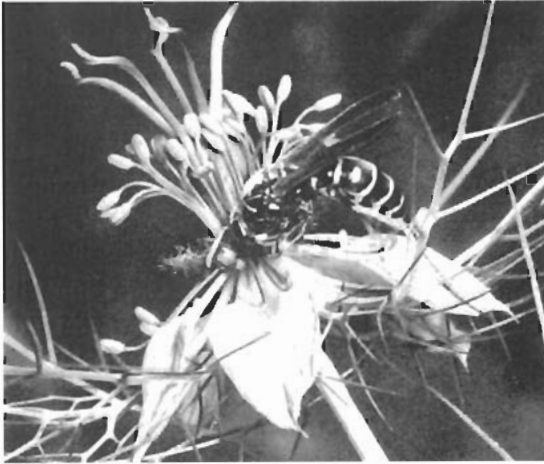


Abb. 14. Eine Französische Feldwespe (*Polistes gallicus*) saugt aus den kompliziert gebauten Dekkelnektarien des Schwarzkümmels (*Nigella damascena*) und bestäubt sich den Rücken mit Blütenstaub. Blüte mit Umwanderungseinrichtung!



Abb. 15. Eine Französische Feldwespe beim Nektarsaugen an den Blüten des Roten Hartriegels (*Cornus sanguinea*).

Es ist allgemein bekannt, daß Wespen alle Süßigkeiten gern annehmen, gleichgültig ob es Marmelade, eine süße Mehlspeise oder ein Tropfen Honig oder Zuckerwasser ist, die am Eßtisch erreichbar sind. Die Wespen können dabei mitunter sehr zudringlich und lästig werden.

Wichtigste tierische Nahrung stellen Insekten, in erster Linie Fliegen, dar. Gejagt werden Stubenfliegen, Wadenstecher, Gold- und Fleischfliegen, selbst große Schwebfliegen zählen zu den Beutetieren. Die Zahl der innerhalb einer Stunde von etwa 60 Wespen

heimgebrachten Fliegen hat man einmal gezählt, sie betrug 227. Wiederholt habe ich Wespen beobachtet, die in die Küche eines Bauernhauses einflogen und an den Fensterscheiben erfolgreiche Jagd auf Stubenfliegen machten, die Beute heimbeförderten und immer wieder zu demselben Fenster zurückkehrten. Neben Fliegen werden auch eine Reihe anderer Insekten erbeutet. Wie schon erwähnt, habe ich Wespen beim Zerlegen einer Feldheuschrecke beobachtet, die zerstückelt und heimgetragen wurde. Ob die Heuschrecke aber von den Wespen getötet worden war oder schon tot von ihnen gefunden wurde, ließ sich nicht entscheiden. Vielfach werden auch nackte Raupen von Schmetterlingen oder Blattwespenlarven zerstückelt und als Larvenfutter verwendet. Wiederholt wird berichtet, daß die Wespen auch Fleischstückchen von Wirbeltieren abnagen und heimtragen und dadurch in Fleischhauereien lästig werden können.

Hornissen machen gern Jagd auf Honigbienen. Ich sah sie Bienen überfallen, welche das in einem Korb gesammelte Fallobst besuchten. Alle paar Minuten kam eine Hornisse und stürzte sich auf eine Biene. Der Überfall geschah so blitzartig schnell, daß man keine Einzelheiten sehen konnte. Jedenfalls waren die Honigbienen sehr rasch tot. Die Hornisse entfernte sich mit der erstochenen Biene einige Meter vom Jagdort, ließ sich an einem Laubblatt eines nahestehenden Strauches nieder und begann, die Beute zu zerlegen. Sie war nur mit den Hinterbeinen an dem Laubblatt festgekrallt und nagte, kopfabwärts hängend und die Biene mit den Kiefern und Vorderbeinen haltend und drehend, nacheinander Kopf, Flügel, Beine und Hinterleib ab, so daß ihr nur der muskulöse Brustabschnitt zwischen den Kiefern verblieb. Dieser wurde nun zwischen den Kiefern gedreht und gründlich zerkaut, so daß sie schließlich mit einem Fleischkügelchen heimflog. Von Imkern wird berichtet, daß Hornissen Honigbienen auch direkt am Flugbrettchen überfallen und wegschleppen. Daß ein starkes Hornissenvolk unter Umständen, wenn es z. B. in der Nähe eines Bienenstockes haust, durch diese Räuberei Schaden anrichten kann, ist leicht einzusehen.

Daß die Hornisse auch Jagd auf ihre Gattungsgenossen, auf Wespen macht, hat mich sehr überrascht. An dem schon bei anderer Gelegenheit erwähnten Nest der Waldwespe (*Dolichovespula silve-*

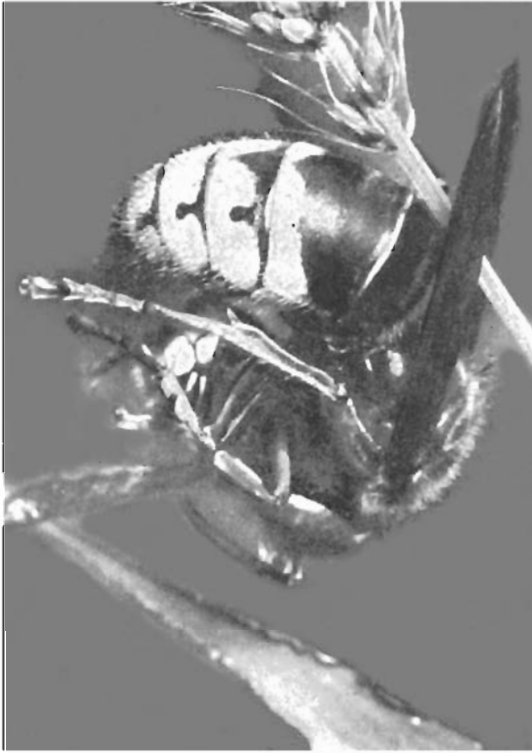


Abb. 16. Eine Hornisse hat eine Waldwespe (*Dolichovespula silvestris*) erbeutet und hat sich in typischer Stellung an einer Pflanze niedergelassen, um sie zu zerstückeln.

*stris*) beobachtete ich eine Hornisse, die eine Wespe direkt von der Nesthülle wegging (Abb. 16). Leider war es nicht möglich, das Nest länger unter Kontrolle zu halten, aber am nächsten Vormittag, als ich meine Beobachtungen an diesem Nest fortsetzen wollte, war keine Wespe mehr da. Alle Einwohner dieses erst wenige Tiere zählenden Nestes waren verschwunden. Zweifellos war es von dieser Hornisse noch mehrmals aufgesucht und ausgeplündert worden.

Die erbeuteten Insekten oder Insektenlarven werden zerstückelt heimbefördert, im Nest noch gut durchgekaut und an die Larven verfüttert. Wurde z. B. eine Fliege erbeutet, so erhalten die Larven ein von Chitinsplittern durchsetztes Fleischkügelchen gereicht. Obwohl beim Zerlegen einer Heuschrecke die Wespen den nahrungsgefüllten Darm der Beute liegenlassen, kommt es nicht selten vor, daß z. B. eine Raupe samt Darm zerstückelt und zerkaut wird. Untersucht man

den Darminhalt von Wespenmaden, so findet man in ihm sehr häufig auch Gruppen verschiedener Pflanzenzellen, die aber durch Verfütterung eines pflanzenfressenden Beutetieres in ihn gelangt sind und nicht etwa durch direktes Verfüttern von Pflanzenstoffen. Die ganz jungen Wespenlarven erhalten sicherlich auch flüssige Nahrung. Ob es sich dabei um Sekrete von Futtersaftdrüsen (Kopfdrüsen) handelt, wie bei der Honigbiene, ist nicht sicher bekannt. Es könnte auch flüssige oder feinflockige Nahrung aus dem Kropf der Brutpflegerin sein. Bei den Feldwespen dürfte auch der mitunter aufgespeicherte Honig zur Fütterung der Junglarven verwendet werden. In Gefangenschaft gehaltene Wespenbrut nimmt jedenfalls Zuckerwasser oder Honiglösung gern an.

Hungrige Wespen- oder Hornissenlarven können durch Geräuschproduktion die Aufmerksamkeit der Brutpflegerinnen auf sich lenken. Sie kratzen mit ihren kurzen, aber kräftigen Kiefern an den Wänden ihrer Zellen. Nach Janet geschieht dies bei den Hornissenlarven in folgender Weise: „Wenn man eine Larve beobachtet, die ein solches Geräusch erzeugt, sieht man, daß sie ihren Kopf mit geöffneten Kiefern zurückbeugt und ihn sodann wieder lebhaft nach vorne bewegt, während zugleich der ganze Körper etwas tiefer in die Zelle taucht. Bei dieser Bewegung kratzen die Kiefer so stark die Zellwand, daß sich kleine Teilchen von ihr ablösen und sie schließlich sogar durchlöchert wird.“ Dieses Verhalten wirkt ansteckend, denn: „sobald eine Larve anfängt, derart in kurzen und regelmäßigen Zwischenräumen die Wand ihrer Zelle zu kratzen, bestimmt die erzeugte Vibration augenblicklich die benachbarten und manchmal alle Larven des Nestes, dieselbe Bewegung zu machen. Oft öffnen sie in diesem Falle alle weit ihre Kiefer und erzeugen, eine jede einzeln, eine Reibung, die mit einem sehr deutlich hörbaren Geräusch verbunden ist. Es entsteht dann ein wahrhaftiges Konzert, in welchem das von der Larve, die zuerst begonnen hat, bestimmte Taktmaß genau eingehalten wird“.

### Soziale Nahrungsverteilung

Hornissen und Wespen haben so wie ihre Verwandten, die Ameisen und Bienen, vor dem verdauenden Magen einen Kropf, in welchem flüssige Nahrung zunächst gespeichert und in dem sie nach



Abb. 17. Zwei Hornissenweibchen, Fütterung von Mund zu Mund. Oben die Bettlerin, unten die Futterspenderin.

Hause getragen wird. Der Kropf ist normalerweise durch eine sehr sinnvolle, ventilartige Einrichtung gegen den Magen zu verschlossen. Noch etwas zeichnet den Kropf dieser Insekten besonders aus; er kann nämlich die in ihm gespeicherte Nahrung durch Umkehr der Schluckbewegung leicht wieder nach außen befördern, regourgieren. Eine Hornisse z. B., die süßen Obstsaft oder Fleischsaft gesammelt hat, trägt diese Nahrung im Kropf heim. Sobald sie im Nest auf dem Wabendach eingetroffen ist, wird sie von den Stockgenossen, die ja alle ihre Geschwister sind, umringt und unter lebhaftem Fühlerspiel angebettelt. Die fleißige Sammlerin ist die Bettelei gewohnt und versteht auch die Fühlersprache. Sie neigt sich etwas zur Seite, öffnet ihre Kiefer und würgt einen Tropfen Kropfinhalt heraus, dieser bleibt an der breiten leicht vorgestreckten Zunge haften und wird hier von den Bettlerinnen abgesaugt (Abb. 17, 18). Die Sammlerin behält nur das Notwendigste für sich selbst. Nur wenn sie Hunger verspürt, öffnet sich das Ventil zwischen Kropf und Magen, so daß eine Portion Kropfinhalt in den Magen übertritt. Die gefütterten



Abb. 18. Hornissen. Futterverteilung. Die mit dem Rücken nach unten zeigende Hornisse ist mit vollem Kropf heimgekehrt und wird von drei anderen um Futter angebettelt.



Abb. 19. Nest der Französischen Feldwespe (*Polistes gallicus*) an der Unterseite eines Dachziegels. Die von unten kommende Wespe ist gerade heimgekehrt. Schon am Wabenrand wird sie erwartet, um ihr das Futter abzunehmen.

Tiere behalten nicht alle Nahrung für sich; sobald sie sich tiefer in das Nestinnere zurückziehen, werden sie von anderen angebettelt und geben an diese einen Teil dessen, was sie gerade erst erhalten haben, weiter. So wird jede Bettlerin nach kurzer Zeit Spenderin. Der berühmte Ameisenforscher Forel hat daher den Kropf dieser staatenbildenden Hautflügler als sozialen Magen bezeichnet, und das mit Recht, denn der Kropfinhalt wird nach und nach auf alle verteilt und kommt allen Mitgliedern der Sozietät zugute.

Leicht beobachtbar war die Futterweitergabe bei *Polistes*, besonders an einem Nest, das unterseits an einem Dachziegel befestigt war und an welchem die heimkehrenden Wespen immer von der gleichen Richtung herbeigelaufen kamen. Hier warteten schon die Daheimgebliebenen auf die Futtersammlerin und begegneten ihr bereits am Nestrand, um ihr die gesammelte Nahrung abzunehmen (Abb. 19).

Eine der bemerkenswertesten Erscheinungen, die im Kapitel über die Ernährung der Wespen erwähnt werden muß, ist die Tatsache, daß die erwachsenen Wespen ihre Larven nicht nur füttern, sondern



Abb. 20. Eine Hornisse leckt den von der Larve abgesonderten Speicheltropfen ab (*Trophallaxis*).