

Merkmalsabhängige Beutewahl der Hornissen *Vespa crabro* und *V. orientalis* (Hymenoptera) im Blühhorizont

**Trait-dependant prey selection in European hornets
Vespa crabro and *V. orientalis* (Hymenoptera) on flowers**

Bernhard Jacobi

Abstract

Hunting workers of two European *Vespa* species have been observed in various locations at fairly extensive flowering stands of different plant species. In most cases a diverse community of flower visiting insects and accompanying ambush predators (true bugs, spiders) was present. Of this apparent bounty of possible prey species, the hornets have only been observed to use a tiny fraction. This was composed consistently of various medium sized Diptera, Lepidoptera and Honeybees. Cases in which prey capturing could be followed in detail were scarce, but a fairly trustworthy view, as to the families used, has been obtained. The quota of success in prey capturing was extremely low in all cases. Even if present in numbers with many species, bugs were avoided generally. So were beetles. No serious attack has ever been observed on many regularly encountered insect species. Some species of families, otherwise regularly preyed upon, were not once observed being attacked. In these cases mimetic similarity to shunned species (including the predators own) or unattractive objects seemed to be the cause. Up to several of these mimetic species have been present in the hunting area at the same time. Morphological and behavioural features of potential prey, which probably cause avoidance, are listed. Look-alike species are grouped and new names for these groups suggested to differentiate the concept of sphecoïdy.

The hornets were, in situations observed, the only present generalised predators fulfilling the criteria necessary for acting as potent selecting agents in evolution of sphecoïdy among European insects. So this role for *Vespa* species is herein promoted as highly probable. Insectivorous birds are dismissed as main agents in this respect.

Zusammenfassung

Hier werden Beobachtungen jagender Arbeiterinnen zweier *Vespa*-Arten an Blütenbeständen verschiedener mittel-, süd- und südosteuropäischer Orte mitgeteilt. Aus den meist artenreichen Arthropodengemeinschaften wurde nur eine sehr kleine Ar-

tenzahl als Beute verwendet. Es handelte sich dabei um mittelgroße Dipteren, Honigbienen und (seltener) Schmetterlinge. In den meisten Fällen konnte die Beutearart erkannt werden. Der Jagderfolg war generell gering. Wanzen und Käfer wurden auch bei reichlichem Angebot nicht genutzt. Viele regelmäßig anzutreffende Arten wurden nicht angegriffen, selbst manche Arten aus sonst gern genutzten Familien. In diesen Fällen war eine mimetische Ähnlichkeit zu anderen gemiedenen Arten (einschließlich der der Jägerinnen selbst) oder zu unattraktiven Objekten vermutlich der Grund. Häufig waren ein bis mehrere solche Arten im Jagdbereich anwesend. Die Merkmale, die die Beutewahl der Hornissen vermutlich beeinflussen, werden aufgelistet, ähnliche Arten gruppiert und neue Bezeichnungen zur weiteren Gliederung der Sphecoidie vorgeschlagen.

Die Beobachtungen legen die Annahme nahe, dass es sich bei den geographisch weit verbreiteten Hornissenarten mit ihren individuenreichen Völkern um potente Selektoren ihrer potentiellen Beutetiere handelt, so dass vorstellbar ist, dass die Hornissen als unspezifische Prädatoren das in Europa weitverbreitete Phänomen den Sphecoidie (s.l.: Stechimmenähnlichkeit) im Laufe der Jahrzehntausende selbst mit hervor gebracht haben. Der diesbezügliche Anteil der (bisher favorisierten) großinsekten verzehrenden Vögel, wie Würger, Racken und Bienenfresser, wird als gering eingeschätzt, da diese auch die wehrhaften Vorbilder erbeuten und verzehren und in weiten Teilen des Gebietes nicht (individuenreich) vertreten sind.*

Einleitung

Aus der Literatur ist bekannt, dass *Vespa crabro* verschiedene Insekten mit dem Schwerpunkt auf Fliegen (Angabe 90 % z.B. bei ZAHRADNIK 1991 und HINTERMEIER 1994) erbeutet. SONNENBURG (mdl.Mitt.) beobachtete den Fang einer großen Pferdebremse. Über die Honigbienen und Wespen als regelmäßige Beutetiere wird ebenfalls übereinstimmend berichtet. Letztere werden z.B. auf Fallobst erjagt (HANNING, mdl.Mitt.). Als weitere Jagdhabitats werden, außer Blütenständen, auch Mist- und Komposthaufen sowie Aas angegeben. Neben Insekten werden auch Spinnen erbeutet. FOCKENBERG (mdl.Mitt.) beobachtete am Baldeysee Hornissen, die in der Dämmerung an beleuchteten Gebäuden zahlreich in ihren Netzen hängende Kreuzspinnen jagten. G. DETERS (mdl.Mitt.) beobachtete eine Hornisse beim Beuteraub aus dem Netz der Wespenspinne *Argiope bruennichi* (s.u.) sowie ein anderes Exemplar beim Abtransport einer nicht weiter bearbeiteten Laubheuschrecke.

* In tropischen Ländern haben diese Prädatoren einen starken Einfluss, hier sind die Großinsektenjäger unter den Vögeln in erheblich größerer Arten- und Individuenzahl vertreten, die auch vor Groß-Aculeaten nicht zurückschrecken, z.B. Drongos (Dicuridae) u.v.a. Hier fehlen auch z.T. die Vertreter der Gattung *Vespa*. Viele Aculeaten und ihre Nachahmer tragen z.B. in Madagaskar keine auffällige Warntracht, sondern sind einförmig schwarzbraun (belonogasteroid) gefärbt.

Das Nahrungsspektrum von *Vespa orientalis* ist nach eigenen Beobachtungen ähnlich (Schmeißfliegen und Honigbienen s.u.).

Den o.g. Jagdhabitaten ist gemeinsam, dass eine reiche Nahrungsressource für die Konzentration potentieller Beutetiere sorgt.

Im Folgenden sind eigene Beobachtungen an beiden europäischen *Vespa*-Arten aus einem Jahrzehnt zusammengestellt (1.-11. und Tab. 1-4). Alle diese Beobachtungen wurden an blühenden Pflanzen(-beständen) gemacht. Dabei wurden neben der Jagdtechnik der Hornissenarbeiterinnen vor allem das Beuteartenspektrum und die Gemeinschaft der gleichzeitig im unmittelbaren Jagdbereich anwesenden, aber nicht erbeuteten, Insekten- und Spinnenarten ermittelt.

Beobachtungen betreffend *Vespa orientalis*

1. Am 19.06.1990 beobachtete ich an der SW-türkischen Küste (Köyceğiz Limani) an Mönchspfeffer *Vitex agnus-castus* neben jagenden *Vespa orientalis* die folgenden Insekten:

Xylocopa violacea, *Bombus terrestris*, *Anthophora* sp., *Anthidium* sp., *Anthidium strigatum*, *Bembix* sp., *Delta unguiculata*, *Polistes* sp., *Cynthia cardui* (Distelfalter), *Lycaenidae* gen.sp.

Die kleinen Harzbienchen hielten sich zahlreich überwiegend in Bodennähe an niedrigen blühenden Zweigen auf. Zweimal konnte ich beobachten, wie eines derselben von einer Hornisse ergriffen wurde. Die Bienchen kugelten sich ein, die Hornisse biss ein paar Mal darauf herum, wobei kratzende Geräusche hörbar waren und ließ die Tierchen bald wieder fallen. Noch im Fall flogen diese auf und nahmen ihre Sammeltätigkeit wieder auf.

2. Am 12.07.1994 beobachtete ich auf Korfu (Limni Korission) an blühenden Beständen von Stranddistel *Eryngium maritimum* und Starrer Stacheldolde *Echinophora spinosa* das Folgende: Häufigstes Insekt auf beiden blühenden Umbelliferen war eine Schmeißfliege (Calliphoridae: *Rhyncomyia speciosa*). Eine Orientalische Hornisse *Vespa orientalis* versuchte ausdauernd, diese Fliegen aus relativ schwerfälligem Tiefflug heraus zu ergreifen. In ca. 50 Fangversuchen, die ich beobachtete, war die Hornisse nicht ein einziges Mal erfolgreich. Die Fliegen flogen sehr knapp vor der Hornisse auf, und landeten fast unmittelbar wieder, meist auf der selben Pflanze. Mitunter saßen die Fliegen dann eine kurze Zeit unter einem Blatt, außer Sicht der Hornisse. Auch die an den gleichen Pflanzen jagenden Kreiselwespen *Bembix* sp. blieben, obwohl wesentlich flinker, (soweit beobachtet) erfolglos. Diese Fliege ist durch ihre Reaktionsschnelligkeit fast (s.u.) immun gegen die Attacken raubender Hautflügler. Die übrige Insektengemeinschaft bestand aus: *Philanthus venustus*, *Cerceris* sp., *Eumenes* sp., *Eumenide* gen. sp. „kompakt“, *Polistes* sp., *Sphécidae* gen. sp. „schwarz“, *Chlorophorus varius* (Col., Cerambycidae), *Pyrgomorpha* sp. (Caelifera) und *Graphosoma semipunctatum* (Pentatomidae). Keine der genannten Arten wurde von der Hornisse angegriffen.

3. Am 25.07.1995 beobachtete ich auf Kastos (nahe Prasonisi) an einem großen alten Mönchspfefferbaum *Vitex agnus-castus* neben *Vespa orientalis* die folgende Insektengemeinschaft:

Delta unguiculata, *Eumenes* sp., *Eumenide* sp. „kompakt“, *Scolia hirta*, Rollwespe gen. sp. „rot“, *Anthidium florentinum*, *Anthidium strigatum*, *Cyrtus gibbus*, *Sphex* sp., *Cylindrymyia* sp. „rot-schwarz“, *Xylocopa violacea*, *Megachile* sp., *Halictus quadrifasciatus*. Keine der Arten wurde von *Vespa orientalis* attackiert.

4. Am 10.10.2001 beobachtete ich auf der Kykladen-Insel Serifos (GR) jagende Arbeiterinnen von *Vespa orientalis* an reich blühenden Tamariskenbäumen (*Tamarix africana*). Diese wurde intensiv von Honigbienen (sh) befliegen. Daneben waren Admiral (*Vanessa atalanta*) und Distelfalter (*Cynthia cardui*) (s) sowie *Eristalis tenax* (h) u.a. (kleinere) Schwebfliegen (s) an den Blütenständen anzutreffen. Die Erbeutung von honigbienenähnlichen Insekten wurde mehrmals beobachtet, eine Unterscheidung zwischen *Apis* und *Eristalis* war aber wegen der Höhe der Bäume nicht möglich.

5. Am 11.10.2001 konnte ich auf der südlichen Nachbarinsel Sifnos, ebenfalls an Tamariske, mehrfach die Erbeutung von Honigbienen durch *Vespa orientalis*-Arbeiterinnen beobachten. Andere Blütenbesucher waren, evtl. wegen des relativ starken Windes, nicht zu sehen. Die in großer Anzahl sammelnden Honigbienen verhielten sich wachsam, krochen tief in, unter und hinter die Infloreszenzen und flogen bei Annäherung einer Hornisse auf. In den Fällen, wo ihnen die Flucht nicht gelang, wurden sie von den griffbereit herabhängenden Beinen der Hornisse nur etwa 1-2 cm vor dem Blütenstand im Flug ergriffen. Die Hornisse schwebte bzw. flog einige Sekunden langsam mit der sich wehrenden Biene im Beinkorb, dabei versuchend, diese so zu packen, dass ein Einhängen in der Vegetation mit den Hinterbeinen (zur weiteren Verarbeitung der Beute) möglich wurde. In einem Fall gelang ein solcher Griff auch nach ca. 20 Sekunden nicht, die Hornisse sank mit ihrer Beute so tief herab, dass sie den Boden berührte und die Biene dabei frei kam und davon flog.

Beobachtungen betreffend *Vespa crabro*

6. Am 16.10.1991 beobachtete ich in Sirmione (südlicher Gardasee) an blühendem Efeu *Hedera helix* beim Blütenbesuch:

Vespa crabro (zahlreiche ♂, nur eine Arbeiterin beob.), *Delta unguiculata* (s), *Volucella zonaria* (s), *Colletes hederæ* (r) (damals noch nicht beschrieben!), *Philanthus triangulum* ♂ (s), *Polistes* sp. (s), *Vespula* sp. (h), *Myiatripa florea* (s), *Scaeva pyrastris* (s), *Eristalis tenax* (h), *Episyrphus balteatus* (s), *Mesembrina meridionalis* (Calliphoridae) (s), *Calliphora* sp. (h), *Vanessa io* (r), *Cynthia cardui* (s), *Cetonia aurata* (r). Honigbienen waren nicht vertreten. Jagende Hornissen konnten nicht beobachtet werden. Der Anblick der drei ähnlichen Arten *Vespa crabro*, *Delta unguiculata* und *Volucella zonaria* in einem Umkreis von kaum 30 cm Durchmesser war besonders eindrucksvoll!

7. Am 19.07.1998 beobachtete ich in Carnuntum an der Donau (Österreich) an riesigen Beständen blühender *Reseda lutea* folgende Insektengemeinschaft:

Polistes dominulus (dominant), *Dolichovespula* sp. (s), *Cerceris arenaria* (r), *Cerceris ruficornis* (r), *Cerceris albofasciatus* (s), *Philanthus triangulum* (s), *Tachytes* sp. (r), *Bombus lucorum* (s), *Bombus lapidarius* (r), *Apis mellifica* (h), *Andrena propinqua* (h), *Andrena* sp. „Rotbein“ (s), *Eurydema ornatum*, *Carpocoris fuscipennis* (Pentatomidae) und die Wespenspinne *Argiope bruennichi*. Hornissenarbeiterinnen *Vespa crabro* jagten hier. Erbeutet wurden während der Beobachtungszeit nur die nicht seltenen Honigbienen. Die Sandknotenwespen *Cerceris arenaria* ähnelten ungemein den zahlreichen Feldwespen. Interessanterweise fand ich ein flugunfähiges Weibchen dieser Knotenwespe bei der Nektaraufnahme an *Reseda*, dem rechts beide Flügel fehlten. Diese waren möglicherweise von einer Hornisse abgebissen worden, bevor die Knotenwespe (offenbar) wieder losgelassen wurde.

8. Am 16. und 19.07.2001 beobachtete ich im Dörfchen Caldesi (Toskana) in einem Garten an blühender Wilder Karde *Dipsacus silvestris* die folgenden Insekten:

Milesia crabroniformis, *Milesia semiluctifera*, *Megachile octosignata*, *Halictus scabiosae*, *Bombus* sp. „schwarz“, *Bombus* sp. „rotbraun“, *Xylocopa violacea*, *Melanargia* sp., *Iphiclidus podalirius*.

Auf reich blühendem Schmetterlingsstrauch *Buddleia davidii* tummelten sich neben zahlreichen Schmetterlingen und Hummeln (s.o.) auch zwei Exemplare von *Volucella inanis*.

Im Garten flogen mehrere Hornissen *Vespa crabro* und ein Weibchen der Plattbauchlibelle *Libellula depressa* (die im Fluge durchaus hornissenartig wirkte), ohne dass ein Angriff auf einen der Blütenbesucher zu beobachten gewesen wäre.

9. Vom 18.07. bis zum 31.07.2001 beobachtete ich auf einem Kammweg nahe Caldesi in der Toskana täglich 2-3 Stunden die Insektengemeinschaft mehrerer blühender Bestände von Feldmannstreu *Eryngium campestre*s. Unter den Blütenbesuchern waren die Dolchwespen *Scolia hirta* (r) und *S. sexmaculata* (s) sowie die scolioide Schwebfliege *Milesia semiluctifera* (r). Dort sah ich regelmäßig jagende Hornissen *Vespa crabro*. Alle erfassten Insektenarten sind in der Tab.1 aufgelistet. Nur einmal sah ich eine einzige Honigbiene! Erbeutet wurden in meiner Gegenwart nur zwei Arten: die Calliphoridae *Rhyncomyia speciosa* (1x) und die tagfliegende Noctuide *Acontia luctuosa* (Windeneule, 1x). Die Schwesterart *Acontia lucida* (Weißkopfeule) trat seltener auf. Wesentlich ausgeprägter als ihre Gattungsgenossin ist diese Art vogelkotähnlich (Begriffsvorschlag: ornithocoproid). Eine Begegnung mit einer Hornisse wurde leider nicht beobachtet. Möglicherweise genießt die Art einen mimetischen Schutz.

Es war beeindruckend, die Hornissen an den Dolden, die vor Insekten wimmelten, weitgehend erfolglos jagen zu sehen. Mögliche Gründe, warum sie die meisten der anwesenden Arten nicht erbeuteten, werden weiter unten in deren Merkmalskombinationen gesucht.

10. Am 15.08.2001 beobachtete ich in Wesel-Flüren auf ausgedehnten Beständen des Dost *Origanum vulgare* mehrere Arbeiterinnen von *Vespa crabro* bei der Jagd. Die Blütenstände wurde von einer sehr großen Zahl von *Eristalis tenax* bevölkert, darunter befanden sich einige Honigbienen, sonst aber kaum andere Insektenarten, obwohl der Biotop (eine Naturschutzfläche im Privatbesitz des Ehepaars Freundt) eine sehr artenreiche Insektenfauna besitzt. Die Erbeutung einer *Eristalis* konnte beobachtet werden.

11. Am 08.09.2001 beobachtete ich bei Hünxe (NSG Loosenberge) jagende Arbeiterinnen von *Vespa crabro* über blühendem Heidekraut (*Calluna vulgaris*). An Blütenbesuchern waren folgende Arten anwesend: *Eristalis tenax*, *Helophilus* sp., zahlreiche *Sericomyia silentis*, *Lucilia caesar*, *Mellinus arvensis*, *Ammophila sabulosa* und vereinzelt *Bombus pascuorum*. Die großen *Sericomyia* saßen relativ wenig auffällig auf den Unterseiten der überhängenden *Calluna*-Triebe zur Nektar- und/oder Pollenaufnahme. Die dabei sichtbare Unterseite des Abdomens ist hornissen-ähnlich goldgelb gefärbt., die Beine sind wie bei einer Hornisse rotbraun und das Gesicht zwischen den Augen gelb. Andererseits flogen selbst bei vorsichtiger Annäherung Tiere dieser Art auf, bevor ich sie entdeckt hatte. Einmal konnte ich beobachten, wie eine *Sericomyia* aufflog, als eine Hornisse in ihre unmittelbare Nähe kam. In den *Calluna*-Beständen fanden sich mehrfach halbwüchsige und ausgewachsene Wespenspinnen (*Argiope bruennichi*), die in Bodennähe ihre Radnetze gebaut hatten. Ich wurde Zeuge, wie sich eine *Eristalis tenax* in einem der Netze verfang und eingesponnen wurde. Die auffälligen Spinnen saßen mitten im Netz und wurden dennoch von den Hornissen (während der Beobachtungszeit) nicht attackiert. Dass sie z.T. ausgewachsen waren, spricht dafür, dass dies keine Ausnahme war.

Diskussion der Ergebnisse

Als Beutetiere festgestellt wurden Diptera: Calliphoridae und Syrphidae. Von den letzteren allerdings nur die apidoide (honigbienenähnliche) *Eristalis tenax*, nicht dagegen die vespoiden (hornissenähnlichen) Arten *Volucella inanis*, *V. zonaria* bzw. *Milesia crabroniformis* (6., 8.). Ebenfalls ungeschoren blieb die scolioide (dolchwespenähnliche) Schwebfliege *Milesia semiluctifera* (8., 9.). Arbeiterinnen der Honigbiene *Apis mellifica* wurde mehrfach von beiden Hornissenarten erbeutet. Sonst konnten auf Blüten noch *Acontia luctuosa* (Lepidoptera: Noctuidae) als Beutetier festgestellt werden (9.), während für die ornithocoproide (vogelkotähnliche) Schwesterart *Acontia lucida* eine solche Beobachtung nicht vorliegt.

Eine alle beobachteten Jagdszenen verbindende Tatsache ist die, dass fast stets sphecoide (s.l.) Gliederfüßler im Jagdgebiet vorhanden waren, die teils eine Ähnlichkeit mit den jagenden Hornissen selbst, teils mit von den Hornissen verschmähten Aculeaten aufwiesen.

Die Beobachtungen legen nahe, dass die im Jagdareal anwesenden polistoiden (feldwespenähnlichen), vespoiden, anthidioiden (harzbienenähnlichen), scolioiden und

sphecoiden (s.str.) (dem Heuschreckenjäger ähnlichen) Gliederfüßler von jagenden Hornissen verschont werden .

Ebenfalls nicht beobachtet wurde die Erbeutung von farblich gut mit den Blütenständen übereinstimmenden Spinnen und Gottesanbeterinnen sowie von Wanzen, Käfern, Holzbienen und Goldwespen.

Die folgenden Merkmale bzw. Merkmalskomplexe scheinen Hornissen von der Erbeutung von Kerbtieren abzuhalten:

- (1) kompakte (kugelige) Form bzw. Fähigkeit zum Einrollen
- (2) dicker Panzer – oft nadelstichig skulpturiert
- (3) schlanke Gestalt/ bewegliche Taille
- (4) glänzend blauschwarze Flügel – Körper überwiegend schwarz
- (5) Farbkombination zitronengelb/schwarz – nur in Kombination mit (1) oder (3)
- (6) Farbkombination postgelb/schwarz (grobes Muster)
- (7) Farbkombination goldgelb/rostbraun
- (8) Farbkombination rot/schwarz
- (9) Wehrstachelbesitz - nur in Kombination mit (3)
- (10) Wanzenaroma
- (11) Ähnlichkeit mit Pflanzenteilen
- (12) Ähnlichkeit mit Vogelkot

Eine Übersicht über die Verteilung der Merkmale auf einige der angetroffenen Stechimmen- und Zweiflüglerarten gibt die Tab. 4. Dabei wird deutlich, dass sich in klassischer Weise Müllersche Mimikryringe anhand spezifischer Merkmalskomplexe definieren lassen. Innerhalb der Ringe befinden sich ein bis mehrere Stechimmen als Vorbilder und ein bis mehrere Zweiflügler, Glasflügler oder Parasitica als Nachahmer. Der Besitz eines Wehrstachels scheint dabei aber nur bedingte Schutzwirkung zu entfalten.

Erstaunlich erscheint auf den ersten Blick die Tatsache, dass so viele Stechimmenarten gemieden werden (wie *Polistes*, *Sphex*, *Ammophila* u.ä.), obwohl doch *Vespula* und *Apis* häufig genutzte Beutetiere sind. Eine mögliche Erklärung für dieses Paradoxon könnte sein, dass bei den deutlich taillierten, eher schlanken und beweglichen Arten (wie auch bei den Dolchwespen) die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Gegenwehr mit dem Giftstachel größer ist, als bei den kaum taillierten, vergleichsweise wenig beweglichen Vespinae und *Apis*. Mit ihrer Ähnlichkeit zu solchen von Hornissen gemiedenen Aculeaten wäre auch für wehrlose sphecoide (s.l.) Insekten eine deutlich verminderte Prädationsrate (durch die Hornissen) verbunden. Ein solcher Schutz ist nur gegenüber Generalisten unter den Prädatoren wirksam, wie es die Hornissen sind.

Da die Honigbiene bejagt wird (4., 5., 7.), genießt auch der Nachahmer *Eristalis tenax* (10.) keinen Schutz, im Gegensatz zu anderen Schwebfliegen (wie *Volucella*- oder *Milesia*-Arten), die gemiedenen (wehrhafteren) Vorbildern gleichen (6., 8., 9.).

Vespa crabro scheint nach den vorliegenden Beobachtungen Wespenspinnen *Argiope bruennichi* zu verschmähen (7., 11.). Die Vermeidung ist aber nicht widerspruchsfrei erklärt, da einerseits bekanntermaßen fast gleichgroße Kreuzspinnen (*Araneus diadematus*) erbeutet werden (s. Einleitung) und andererseits die Farbkombination zitronengelb/schwarz nach obigen Überlegungen per se eigentlich keinen Schutz im Bezug auf jagende Hornissen bieten sollte. Vielleicht ist die im Durchschnitt größere Insekten (darunter regelmäßig Vespinae) erbeutende Wespenspinne agiler und giftiger als eine Kreuzspinne.

Spezialisierte Wegwespen wie *Batozonellus lacerticida* oder *Cryptocheilus egregius* erbeuten, ohne Umstände zu machen, auch *Argiope bruennichi*. Sie kommen daher als Adressaten des Aposems nicht in Frage.

Wenn die Artenzahl der Blütenbesucher geringer ist und der Anteil der akzeptablen Beutespecies höher (z.B. bei großer Dichte von *Apis mellifica* und/oder *Eristalis tenax*), ist auch der Jagderfolg größer (4., 5., 10.), da die Hornissen mit den typischen Fluchtstrategien der wenigen Beutearten vertrauter werden. Sehr unbefriedigend (aus der Sicht der Hornissen) dürfte die Situation umgekehrt bei hoher Diversität der Blütenbesucher sein (9.).

Neu ist der Gedanke, dass nicht, wie bisher wohl vorherrschend angenommen, Wirbeltiere (Vögel oder Amphibien) die auf Sphecoidie (s.l.) selektierenden Prädatoren sind, sondern es sich, speziell bei der Hornissen- und Dolchwespenähnlichkeit (Begriffsvorschläge: Vespoidie und Scolioïdie), um die großen und lokal individuenreich auftretenden Vespa-Arten selbst handelt, die (zumindest) mit beteiligt sind an der evolutiven Entstehung dieses auffälligen Phänomens.

Literatur:

- HINTERMEIER, H. & HINTERMEIER, M. (1994): Bienen, Hummeln Wespen im Garten und in der Landschaft. - München.
- JACOBI, A. (1913): Mimikry und verwandte Erscheinungen. - Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.
- RIPBERGER, R. & HUTTER, C.-P. (1992): Schützt die Hornissen. - Stuttgart u. Wien.
- WASMAN, E. (1903): Zum Mimikrytypus der Dorylinengäste. Zool.Anz. 23: 581-590.
- ZARADNIK, J. (1985): Bienen, Wespen und Ameisen. Die Hautflügler Mitteleuropas. Stuttgart.

Bernhard Jacobi
Dieckerstr. 26
46047 Oberhausen

Tab. 1: Liste der Insekten- und Spinnenarten auf *Eryngium campestre* (zu 9.)

Ordnung Familie	Gattung	Art	Häufig- keit	
Coleoptera				
Cerambycidae	<i>Chlorophorus</i>	<i>sartor</i>	+	
	<i>Chlorophorus</i>	<i>trifasciatus</i>	++	
	<i>Leptura</i>	<i>cordigera</i>	+	
	<i>Stenopterus</i>	<i>ater</i>	++	
Cetoniidae	<i>Oxythyrea</i>	sp.	+	
Cleridae	<i>Trichodes</i>	spp.	+++	
Coccinellidae	<i>Coccinella</i>	<i>septempunctata</i>	+	
Mordellidae	gen.	sp.	+	
Oedemeridae	<i>Oedemera</i>	sp.	++	
Heteroptera				
Alydidae	<i>Camptopus</i>	<i>lateralis</i>	+	
Coreidae	<i>Enoplops</i>	<i>scapha</i>	+	
Lygaeidae	<i>Lygaeus</i>	<i>equestris</i>	++	
	<i>Melanocoryphus</i>	<i>albomaculatus</i>	++	
Miridae	<i>Deraeocoris</i>	<i>ruber</i>	++	
Pentatomidae	<i>Carpocoris</i>	sp.	+	
	<i>Eurydema</i>	<i>ornatum</i>	+	
Phymatidae	<i>Phymata</i>	<i>crassipes</i>	++	
Reduviidae	<i>Rhinocoris</i>	<i>iracundus</i>	+++	
	<i>Rhinocoris</i>	<i>erythropus</i>	+	
Scutelleridae	<i>Ancyrosoma</i>	<i>leucogrammes</i>	+ - ++	
Hymenoptera				
Apidae	<i>Andrena</i>	spp.	+	
	<i>Ceratina</i>	sp.	++	
	<i>Halictus</i>	<i>scabiosae</i>	++	
	<i>Halictus</i>	<i>subauratus</i>	+++	
	<i>Halictus</i>	spp.	++	
	<i>Hylaeus</i>	<i>variegatus</i>	+	
	<i>Hylaeus</i>	sp.	+++	
	<i>Lasioglossum</i>	spp.	++	
	<i>Megachile</i>	spp.	++	
	<i>Osmia</i>	<i>gallarum</i>	++	
	<i>Xylocopa</i>	<i>violacaea</i>	+	
	Sphecidae	<i>Ammophila</i>	<i>sabulosa</i>	++
		<i>Ammophila</i>	<i>heydeni</i>	++
		<i>Cerceris</i>	<i>sabulosa</i>	+
<i>Cerceris</i>		<i>fimbriata</i>	+	
<i>Philanthus</i>		<i>triangulum</i>	+	
<i>Podalonia</i>		<i>affinis</i>	+	
Sphecidae gen.		sp. "schwarz"	++	
<i>Sphex</i>		<i>funerarius</i>	++	
<i>Tachysphex</i>		sp.	+	
Eumenidae		<i>Eumenes</i>	sp.	+++
	<i>Alastor</i> (?)	sp.	+	
	<i>Ancistrocerus</i>	sp.	+	

Tab. 1: Fortsetzung

Vespidae/Polistinae	<i>Polistes</i>	<i>dominulus</i>	+++
	<i>Polistes</i>	sp.	++
Scoliidae	<i>Scolia</i>	<i>hirta</i>	++
	<i>Scolia</i>	<i>sexmaculata</i>	+
Leucospidae	<i>Leucospis</i>	<i>gigas</i>	+
Gasteruptionidae	<i>Gasteruption</i>	sp.	+
Chrysididae	<i>Chrysis</i>	<i>scutellaris</i>	+
	<i>Chrysis</i>	sp.	+
	<i>Stilbum</i>	<i>calens</i>	+
	<i>Stilbum</i>	<i>cyanurum</i>	++
Lepidoptera			
Nymphalidae	<i>Limenitis</i>	<i>reducta</i>	++
	<i>Melitaea</i>	sp.	++
	<i>Vanessa</i>	<i>atalanta</i>	+
Satyridae	<i>Coenonympha</i>	sp.	+
Lycaenidae	<i>Lampides</i>	<i>boeticus</i>	+
	<i>Lycaena</i>	<i>phlaeas</i>	+
	Lycaenidae gen.	sp.	+
Sesiidae	<i>Dipsosphesia</i>	sp.	+
	Sesiidae gen.	sp.	+
Noctuidae	<i>Acontia</i>	<i>lucida</i>	+
	<i>Acontia</i>	<i>luctuosa</i>	++
Diptera			
Syrphidae	<i>Eristalis</i>	<i>tenax</i>	+
	<i>Eristalis</i>	sp. klein	+
	<i>Eristalodes</i>	<i>taeniops</i>	+
	<i>Myiatriopa</i>	<i>florea</i>	+
	<i>Milesia</i>	<i>semiluctifera</i>	++
	<i>Volucella</i>	<i>inanis</i>	+
Calliphoridae	<i>Rhyncomyia</i>	<i>speciosa</i>	+++
	<i>Rhyncomyia</i>	sp. "Glitzerauge"	+
	<i>Rhyncomyia</i>	sp. "klein"	+
Conopidae	<i>Physocephala</i>	sp.	+
	<i>Conops</i>	sp.	+
	Conopidae gen.	sp. "mini"	+
Tachinidae	<i>Echinomyia</i>	<i>fera</i>	++
	<i>Cylindromyia</i>	sp. "weinrot"	++
	<i>Gymnosoma</i>	sp.	+
	<i>Ocyptera</i>	<i>brassicariae</i>	++
Mantodea			
Empusidae	<i>Empusa</i>	<i>pennata</i>	+
Araneae			
Thomisidae	<i>Misumena</i>	<i>vatia</i>	++
	<i>Synema</i>	<i>globosum</i>	+
	<i>Thomisus</i>	<i>onustus</i>	++
Salticidae	<i>Myrmarachne</i>	<i>formicaria</i>	+
Theridiidae	<i>Theridion</i>	<i>tepidariorum</i>	+
Oxyopidae	<i>Oxyopes</i>	sp.	+

Tab. 2: Von Hornissen attackierte (A) und erbeutete Arten (B).

Pflanzenart plant species ► Insektenart insect species ▼ observ. Nr.►	<i>Echinophora spinosa</i> + <i>Eryngium maritimum</i> Greece/Korfu 12.07.1994	<i>Vitex agnus-castus</i> SW Turkey Köyceğiz Limanı 19.06.1990	<i>Tamarix africana</i> Greece Serifos + Sifnos 10./11.10.2001	<i>Eryngium campestre</i> Italy/Toscana Caldesi 16. – 31.07.2001	<i>Reseda lutea</i> Austria Carnuntum 19.07.1998	<i>Origanum vulgare</i> Germany Wesel/Flüren 15.08.2001
<i>Vespa</i> sp.	<i>orientalis</i>			<i>crabro</i>		
<i>Eristalis tenax</i>	-	-	+ A	+ A	-	++ AA B
<i>Rhyncomyia speciosa</i>	++ AA	-	-	++ AA B	-	-
<i>Apis mellifera</i>	-	-	++AA B	(+)	++ B	+
<i>Anthidium strigatum</i>	-	+ AA	-	-	-	-
<i>Limenitis reducta</i>	-	-	-	+ A	-	-
<i>Acontia luctuosa</i>	-	-	-	+ B	-	-

Legende: + vorhanden, ++ zahlreich vorhanden, (+) selten, - nicht vorhanden
A angegriffen, AA häufig angegriffen, B erbeutet

Übersicht der Begriffsvorschläge* zur Gliederung des Sphecoidie-Begriffs (s.l.):

Neuer Begriff (fett) alter Begriff (normal)	Erläuterung
Anthidioidie, anthidioid	den Harzbienen ähnlich (Genus <i>Anthidium</i> , Subgenus <i>Anthidiellum</i>)
Belonogasteroidie, belonogasteroid	den sozialen Faltenwespen der Gattung <i>Belonogaster</i> ähnlich
Bomboidie, bomboid	den Hummeln ähnlich
Ichneumonoidie, ichneumonoid	den Schlupfwespen ähnlich
Mutilloidie, mutilloid	den Spinnenameisen ähnlich
Apidoidie, apidoid	den Honigbienen ähnlich (Genus <i>Apis</i>)
Myrmecoidie, myrmecoid Wasman, 1903	Ameisenähnlichkeit, ameisenähnlich
Polistoidie, polistoid	den Feldwespen ähnlich (Genus <i>Polistes</i>)
Scolioidie, scolioid	den Dolchwespen ähnlich (e.g. Genus <i>Scolia</i>)
Sphecoidie (s.l.), sphecoid (s.l.) Jacobi, 1913	Stechimmenähnlichkeit, stechimmenähnlich
Sphecoidie (s.str.), sphecoid (s.str.)	den Heuschreckenjägern ähnlich (Genus <i>Sphex</i>)
Vespoidie, vespoid	den Hornissen ähnlich (Genus <i>Vespa</i>)
Xylocopoidie, xylocopoid	den Holzbienen ähnlich (Genus <i>Xylocopa</i>)

Begriffsvorschlag* für Vogelkotmimese:

Ornithocoproidie, ornithocoproid	Vogelkotähnlichkeit, vogelkotähnlich
---	--------------------------------------

*im Englischen ersetzt bei den Substantiven die Endung -y die deutsche Endung -ie

Tab. 3: Insektengemeinschaften, mit gleichzeitiger Präsenz mehrerer ähnlich aussehender, von Hornissen nicht bejagter Arten.

plant species place date nr. insect species	Echino- phora spinosa + Eryngium maritimum Korfu GR 12.07.1994 2.	Vitex agnus- cactus Nisos Kastos GR 25.07.1995 1.	Eryngium campestris Toscana Caldesi I 18.07.- 31.07.2001 9.	Reseda lutea Austria Carnuntum 19.07.1998 7.	Buddleia davidii Toscana Caldesi I 16.07.2001 8.	Hedera helix Gardasee Sirmione I 16.10.1991 6.	Dipsacus silvestris Toscana Caldesi I 19.07.2001 8.
V: Polistes sp. BB	+	-	+	++	-	(+)	-
V: übrige Vespinae	-	-	-	+	-	++	-
N: <i>Cerceris</i> sp.	+	-	+	+	-	-	-
N: <i>Eumenes</i> sp.	+	+	+	-	-	-	-
N: weitere Eumenidae	+	+	+	-	-	(Delta) s.u.	-
N: <i>Leucospis</i> <i>gigas</i>	-	-	+	-	-	-	-
N: Sesiidae	-	-	+	-	-	-	-
V: Anthidium florentinum	-	+	-	-	-	-	-
V: Anthidium strigatum	-	+	-	-	-	-	-
N: <i>Cyrtus</i> <i>gibbus</i> (Dipt.)	-	+	-	-	-	-	-
V: Vespa sp.	orientalis JG	orientalis FL	crabro JG	crabro JG	crabro JG	crabro BB	crabro FL
V: Delta unguiculata	-	+	-	-	-	+	-
N: <i>Volucella</i> <i>zonaria</i>	-	-	-	-	-	+	-
N: <i>Volucella</i> <i>inanis</i>	-	-	(+)	-	+	-	-
N: <i>Milesia</i> <i>crabroniformis</i>	-	-	-	-	-	-	+
V: Scolia sp.	+	+	+	-	-	-	-
N: <i>Milesia</i> <i>semiluctifera</i>	-	-	++	-	-	-	+
V: Sphex sp.	-	+	+	-	-	-	-
V: Ammo- phila sp.	-	-	+	-	-	-	-
N: <i>Cylindromyia</i>	-	-	+	-	-	-	-

**wahrscheinliche
Mimikrybeziehung**

V: Vorbild
N: Nachahmer

Tab. 4: Merkmalskomplexe gemiedener Arten

Merkmal(e) \ Art	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Mimikryring
Feldwespen: <i>Polistes</i> sp.			+		+				+	polistoide Arten
Lehmwespen: <i>Eumenes</i> sp.			+		+				+	
Grabwespen: <i>Cerceris</i> sp.		+	+		+				+	
Glasflügler: <i>Dipsosphesia</i> sp.			+		+				N	
Lehmwespen: <i>Odynerus</i> -Typ	+	+			+				+	
Honigwespen: <i>Celonites</i> sp.	+	+			+				+	anthidioide Arten
Harzbienen: <i>Anth. strigatum</i>	+	+			+				+	
Erzwespen : <i>Leucospis</i> sp.	+	+			+				N	
Spinnenfliegen: <i>Cyrtus gibbus</i>	+	+			+				N	
Hornissen: <i>Vespa</i> sp.							+		+	
Lehmwespen: <i>D. unguiculata</i>			+				+		+	vespoide Arten
Schwebfliegen: <i>Volucella zonaria</i>	(+)						+		N	
Schwebfliegen: <i>Volucella inanis</i>	(+)						+		N	
Schwebfliegen: <i>M. crabroniformis</i>			(+)				+		N	
Dolchwespen: <i>Scolia hirta</i>			+	+		+			+	
Schwebfliegen: <i>M. -semiluctifera</i>			(+)			+			N	scolioide Arten
Grabwespen: <i>Sphex</i> sp.			+					+	+	
Grabwespen: <i>Ammophila</i> sp.			+					+	+	
Raupenfliegen: <i>Cylindromyia</i> sp.			+					+	N	sphecoide Arten
Bienen: <i>Xylocopa</i> sp.				+					+	
Grabwespen: <i>Isodontia (?)</i> sp.			+	+					+	

- (1)
- kompakte (kugelige) Form bzw. Fähigkeit zum Einrollen
- (2)
- dicker Panzer – oft nadelstichig skulpturiert
- (3)
- schlanke Gestalt/ bewegliche Taille
- (4)
- glänzend blauschwarze Flügel – Körper überwiegend schwarz
- (5)
- Farbkombination zitronengelb/schwarz – nur in Kombination mit (1) oder (3)
- (6)
- Farbkombination postgelb/schwarz (grobes Muster)
- (7)
- Farbkombination goldgelb/rostbraun
- (8)
- Farbkombination rot/schwarz
- (9)
- Wehrstachelbesitz – nur wirksam in Kombination mit (3)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [2001](#)

Autor(en)/Author(s): Jacobi Bernhard

Artikel/Article: [Merkmalsabhängige Beutewahl der Hornissen *Vespa crabro* und *V. orientalis* \(Hymenoptera\) im Blühhorizont 135-147](#)