Verh. Westd. Entom. Tag 1995, S. 219- 226, Löbbecke-Mus., Düsseldorf 1996

Der Beutefang zweier *Cerceris*-Arten (Hymenoptera, Sphecidae, Philanthinae)

B. Jacobi

Abstract

Hunting strategies, prey-capture and -handling in two species of the genus *Cerceris* are comparatively described and illustrated. One is the common bee-hunting *C. rybyensis* (Linnaeus, 1771), the other the much rarer weevil-hunting *C. quadricincta* (Panzer, 1799). In case of the latter species, prey-capture and -handling was observed, photographed and described probably for the first time. Long known clypeal modifications of female weevil-hunting *Cerceris spp.* are recognized as adaptive traits for effective prey-stinging. A hypothesis is introduced modelling the function of clypeal probosces in this behavioural context.

1. Einleitung

Unter Beutefang i.S. des Titels werden hier die Verhaltensweisen des Jagdfluges bzw. der Beutesuche und die der anschließenden Beutebehandlung bis zum Beginn des Transportfluges verstanden. Dabei ist insbesondere der Moment des Beuteergreifens bei Grabwespen, abgesehen vom Bienenwolf *Philanthus triangulum* (Fabricius, 1775), nur selten im Freiland beobachtet worden. Die rüßlerjagenden Knotenwespen bilden diesbezüglich keine Ausnahme. Dem großen Beobachter FABRE (1879/1985??) gelang es nicht, das Erbeuten großer Rüsselkäfer durch die von ihm untersuchte *C. tuberculata* (Villers, 1789) im Freiland zu beobachten. Er behalf sich, indem er heimkehrenden Wespen die Beute abnahm. Regelmäßig wurde diese dann erneut gestochen. ECK (1971) bediente sich bei der Art *C. arenaria* (Linnaeus, 1758) derselben Methode. In fünfjähriger Beobachtungszeit sah sie den Vorgang nur einmal ohne experimentellen Eingriff.

Ein Vergleich des Beutefanges käfer- bzw. bienenjagender Arten unter anatomisch-evolutionären Gesichtspunkten erschien mir lohnend. Erste Ergebnisse der andauernden Untersuchung werden im folgenden mitgeteilt.

2. Material und Methode

In einem hautflüglerfreundlich gestalteten Garten beobachtete ich die im allgemeinen seltene Art *C. quadricincta* (RL 1) von 1993 bis 1995 mehrfach beim Erbeuten und Abstechen ihrer Beutekäferchen. Darüber ist für diese Art meines Wissens noch nichts veröffentlicht worden. Das Verhalten konnte auch in Fotos dokumentiert werden. Noch wesentlich häufiger ist im o.g. Garten die bienenjagende Art *C. rybyensis*. Auch bei dieser Art wurde der Beutefang mehrfach beobachtet und fotografisch dokumentiert.

3. Der Beutefang von *Cerceris rybyensis*

Diese Art ist nach meinen Beobachtungen in noch stärkerem Maße eine Flugjägerin als der gut erforschte Bienenwolf *Philanthus triangulum*. Ansitzjagd, bei jenem

häufig, konnte nur sehr selten beobachtet werden. Den Bienenwolf-typischen Schwebeflug im Luv der anvisierten Beute konnte ich in dieser Form nicht beobachten. Mir erschienen die bejagten kleinen Wildbienen auch erheblich fluchtbereiter zu sein als die wenig wachsamen Honigbienen. Eine längere Prüfung im Schwebeflug würde der Beute die Flucht ermöglichen.

Stattdessen beobachtete ich, daß die Wespenweibchen an geeigneten blühenden Pflanzen Wilde Malve (*Malva silvestris*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare* u.v.a.) den Blühhorizont in raschem Fluge kontrollierten, jedes Insekt dabei mit den Beinen berührend. Dies geschieht ziemlich indifferent, Fliegen, Hummeln, Honigbienen, Artgenossen beiderlei Geschlechts, andere Grabwespen, darunter auch der Bienenwolf, wurden angestoßen. Nur Wildbienen unterhalb einer Länge von ca. 10 mm wurden ergriffen. Größere Wildbienen (z.B. die häufige *Andrena flavipes*) werden zwar ebenfalls angestoßen, flüchten aber nicht und werden nicht weiter beachtet. Arten der Bienenfamilien Colletidae (*Colletes, Hylaeus*), Andrenidae, Halictidae und Megachilidae (*Heriades*) wurden erbeutet.

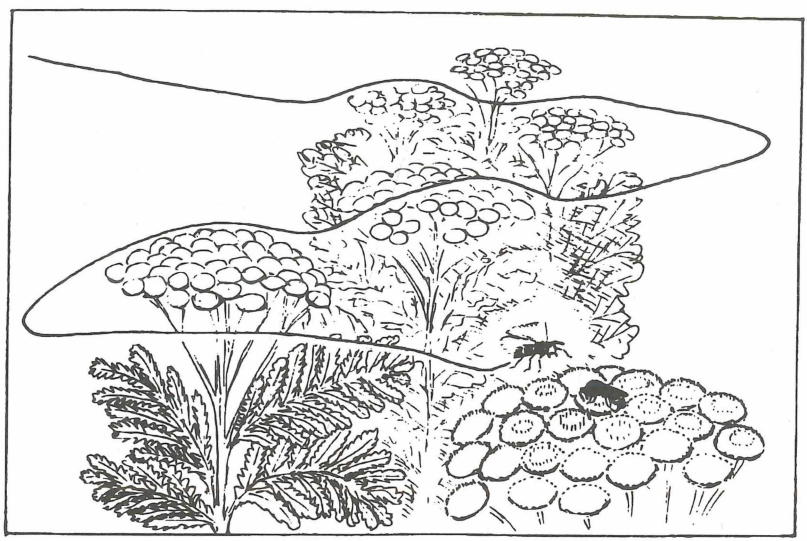

Abb. 1: *Cerceris rybyensis*-♀ ♀kurz vor dem Ergreifen einer Seidenbiene (*Colletes daviesanus*) auf Blütenköpfchen von Rainfarn (*Tanacetum vulgare*). Suchflug als durchgezogene Linie dargestellt.

Die Beute wird im stürmischen Anflug von der Blüte gerissen. Wespe und Beute fallen ein Stück, die Wespe fängt den Sturz mit einem oder beiden Hintertarsen ab. Zu Beginn der Abstechprozedur wird die Biene von oben vorn mit den Mandibeln im Nacken ergriffen. Gestochen wird im vorderen Bereich der Bienenunterseite,

vermutlich in die weichhäutige Intersegmentalhaut Pro-/Mesothorax. Im weiteren Verlauf des Abstechens wird der Nackengriff gelöst. Nun wird die Biene unter dem Wespenkörper um ihre Hochachse gedreht und in paralleler Haltung der Nacken der Beute mit den Mandibeln kräftig bearbeitet (Malaxieren). Schließlich wird die gelähmte Biene um ihre Längsachse gedreht, wobei ein oder beide Fühler der Beute zwischen Clypeusseitenrand und Mandibelbasis der Wespe eingeklemmt werden Mit der Beute so Bauch an Bauch startet die Wespe zum Transportflug. Die Ähnlichkeit zu *Philanthus* ist also bis auf die fehlenden Verhaltensweisen Ansitzjagd, Schwebeflug und das Auspressen der Beutebiene ziemlich weitgehend.

4. Der Beutefang bei *Cerceris quadricincta*

Ganz anders als bei der vorgenannten Art erfolgt die Beutesuche bei *C. quadricincta*. Der Flug ist i. allg. weniger rasch. Angeflogen werden potentielle Beutenährpflanzen. Vor diesen schwebt die Wespe oft langsam auf und nieder bzw. hin und her, bis sie landet und die Suche nun zu Fuß fortsetzt. Ein Entdecken eines Beutekäfers aus dem Fluge konnte ich nicht beobachten. Erst beim Herumkrabbeln auf der Pflanze und dem Untersuchen von potentiellen Beuteverstecken auf Blattunterseiten, zwischen Blütenknospen etc. wird die Beute entdeckt. Wahrscheinlich ist hierbei der Geruchssinn beteiligt.

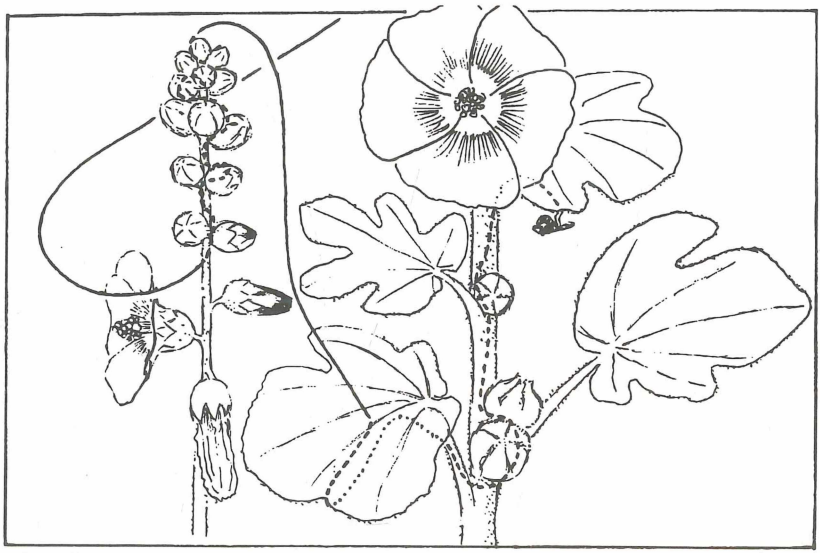

Abb. 2: *Cerceris quadricincta*-♀♀ beim Abstechen eines gerade erbeuteten Rüsselkäfers an Stockrose (*Alcea rosea*). Der vorangegangene Suchflug (durchgezogene Linie) und Suchlauf (gestrichelte Linie) sind eingezeichnet.

Insgesamt ähnelt die Beutesuche dieser Art sehr den Verhältnissen bei den Eumeniden (z.B. *Ancistrocerus gazella*) bzw. Nyssoninae (z.B. *Gorytes laticinctus*) (eigene Beobachtungen). Die Beute wird aus ihrem Versteck mit den Mandibeln extrahiert und die Wespe begibt sich sofort in Abstechhaltung, indem sie die Beute von oben vorn am Kopf mit den Mandibeln ergreift. Die Abdomenspitze wird durch ringförmiges Einkrümmen des Körpers unter den Beutethorax gebracht, das Pygidialfeld wird dabei zwischen die zappelnden Käferbeine geschoben, um deren Bändigung sich von außen die Mitteltarsen bemühen. Die Vordertarsen liegen währenddessen den Käferelytren auf, wohingegen die Hintertarsen stets zum Festhalten an der Pflanze dienen (kopfunter im Hintertarsenhang oder eher aufrecht im Flügelstütz). Gestochen wird ebenfalls mehrmals, nach Beobachtungen und Fotos zwischen Pro- und Mesothorax.

Eck (1971) beobachtete, daß *C. arenaria* den Käfer am Thorax ergreift, sonst ist die Stechstellung bei dieser Art identisch. Ein Malaxieren des Käfers konnte ich nicht beobachten. Wegen der Kleinheit der Beutekäfer kann ich z.Z. noch keine Angaben zu Transporthaltung machen. Jedenfalls fliegt die Wespe mit dem Käfer ab, um oft kurze Zeit später wieder zu erscheinen und, oft auf der gleichen Pflanze, weitere Samenkäfer (Bruchidae) oder Kleinrüßler (u.a. Apionidae) zu erbeuten.

5. Hypothese zur Funktion der Clypeusstrukturen der Weibchen einiger rüßlerjagender Knotenwespen-Arten

Während die Beutesuche der Grabwespen sich an der Ökologie bzw. dem Verhalten ihrer Beutetiere orientiert, ist die Beutebehandlung ein Verhaltenskomplex, der primär von der Beuteanatomie bestimmt wird. Hier sind also Adaptionen in der Morphologie der Wespe zu erwarten und zwar insbesondere an den essentiellen Berührungspunkten (Halte- bzw. Abstechvorrichtungen). Neben den Tarsen kommt hier der Mandibel-Clypeus-Bereich am Kopf bzw. das Abdomenende in Betracht. Alle Grabwespen sind durch die familientypische Clypeusduplikatur gekennzeichnet, die das Labrum verdeckt. Daraus ergibt sich, daß der starre Clypeus und nicht wie bei den Bienen das bewegliche Labrum die Widerlagerfunktion bzgl. der Mandibeln übernimmt. Dieses Familienmerkmal diente bei einigen rüßlerjagenden Knotenwespen als Voraussetzung für eine spezialisierte Weiterentwicklung desselben. Weibliche *C. quadricincta* besitzen einen aufgetriebenen Clypeusmittelteil.

Nach unten ist diese Vorwölbung offen, so daß von ventral ein vorgewölbter Clypeusunterrand sichtbar ist. Beobachtungen und Fotos ergaben, daß dieser beim Stechakt dem Käfer dorsal aufliegt. Da der Käfer i.d.R. des Tarsalkontaktes mit dem Substrat beraubt ist, wird er beim ventralen Ansetzen des Pygidialfeldes nach oben gedrückt. Wegen der Hebelwirkung kann diese Kraft nicht im Drehpunkt (auf Höhe der haltenden Mandibeln) abgefangen werden. Der vorgezogene Clypeusrand nimmt die Kräfte näher an ihrem Ursprung auf. Optimal wäre eine solche Struktur, wenn sie die Kräfte gegenüber dem Ort ihres Ansatzes, d.h. an der Ansatzstelle der Käferelytren, abfangen könnte.

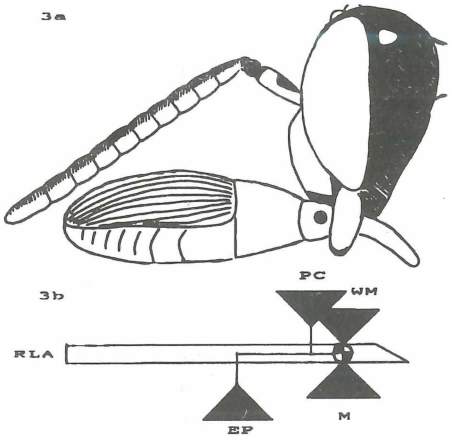

Abb. 3 a: *Cerceris quadricincta*-Weibchen, Kopf lateral, einen Kleinrüßler mit den Mandibeln in Stechstellung haltend.
b: Hebelverhältnisse beim Abstechen des Beutekäfers.
RLA = Rüsselkäferlängsachse,
M = Mandibelangriffspunkt,
WM = Widerlager der Mandibeln,
PC = Druckpunkt Processus clypei,
EP = Einstichpunkt

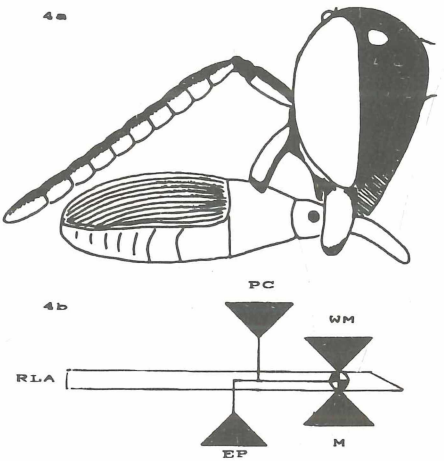

Abb. 4 a: *Cerceris ruficornis*-Weibchen, Kopf lateral, einen Kleinrüßler mit den Mandibeln in Stechstellung haltend (hypothetische Darstellung).
b: Hebelverhältnisse beim Abstechen des Beutekäfers (Legende s. Abb. 3b).

Eine solche Optimalkonstruktion liegt vermutlich bei *Cerceris ruficornis* (Fabricius, 1793) vor. In der Abb. 4 wird deutlich, daß durch die eigenartige "Nase", die weibliche Tiere dieser Art auszeichnet, die bei *C. quadricincta* erreichte Verbesserung der Hebelverhältnisse beim Abstechen der Beute noch weiter optimiert wurde. Hier hat sich nämlich der Clypeusmittelteil noch weiter nach vorn geschoben, während die Verbindung zu den Clypeusseiten gelöst wurde. Apikal trägt dieser Fortsatz eine ventrad orientierte Aussparung, wie geschaffen für einen runden Käferrücken.

Obwohl ich den Absteehvorgang bei *C. ruficornis* noch nicht beobachten konnte, ist, der Hypothese folgend, davon auszugehen, daß er analog dem bei *C. quadricincta* beobachteten abläuft.

Warum haben aber nun keineswegs alle Käferjäger in der Gattung *Cerceris*, ja nicht einmal alle Rüßlerjäger die o.g. Clypeusvorsprünge? Die Antwort könnte lauten, daß das selbe Ziel auf verschiedenen Wegen erreicht werden kann. Bei *C. arenaria,* die zu den Rüßlerjägern zählt und denen ein solcher Processus Clypei fehlt, beobachtete Eck (1971) ein Ergreifen des Beutekäfers am Thorax. Hier wird also alternativ zu den Verhältnissen bei *C. quadricincta* der Hebelarm durch Vorverlegung des Drehpunktes (Mandibelansatzstelle) in Richtung der Einstichstelle verkürzt. Adaptiv ist hier möglicherweise die gesamte Kopfform: die inneren Ränder der Komplexaugen divergieren (im Gegensatz zur Parallelität bei *C. quadricinta*) nach unten. Das erhöht die maximale Breite der Objekte, die noch ergriffen werden können. Es könnte hier eine positive Allometriebeziehung zwischen der Körpergröße und dem Abstand der Mandibelkondylen vorliegen, wie sie etwa vom klassischen Fall männlicher Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) bekannt ist. Diese und andere offene Fragen werden derzeit untersucht.

6. Hypothese zur Funktion der Clypeusstruktur der Weibchen einer bienenjagenden Knotenwespen-Art

Während derartige auffallende Clypeusstrukturen wohl nur bei käferjagenden *Cerceris*-Arten vorkommen, fiel mir bei der bienenjagenden *C. rybyensis* ein geradezu konträres Clypeusmerkmal auf, was möglicherweise ebenfalls adaptiv im Hinblick auf die Beutetaxa ist.

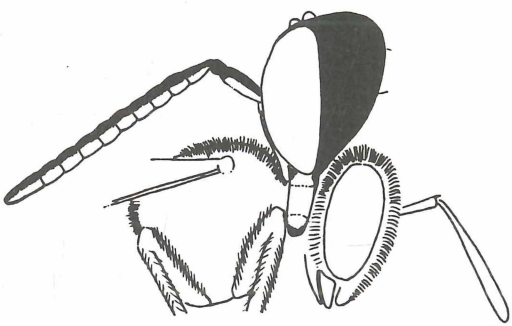

Abb. 5: *Cerceris rybyensis*-Weibchen, Kopf lateral, eine Sandbiene (*Andrena bicolor*-Weibchen) mit den Mandibeln in Stechstellung haltend.

Bei den Weibchen von *C. rybyensis* ist der untere

Clypeusmittelteil nicht nur nicht vorgewölbt, er ist eingesenkt! Wenn man sich die Stechstellung dieser Art mit dem Mandibelgriff um den einigermaßen versenkt liegenden Bienenhals vor Augen führt (Abb. 5), wird klar, daß eine Clypeus"beule" hier hinderlich wäre. Möglicherweise erleichtert die vorhandene Clypeusmulde dagegen den Halsgriff bei der sich wehrenden Biene.

7. Zusammenfassung

Es werden erste Ergebnisse aus einer laufenden vergleichenden Untersuchung von Arten-Gruppen der Knotenwespen (Gattung *Cerceris*) mitgeteilt.

Der Beutefang der Knotenwespenarten *C. rybyensis* (Bienenjäger) und *C. quadricincta* (Käferjäger) wird vergleichend beschrieben und abgebildet (Abb. 1 u. 2). Dabei ergaben sich im Beutesuchverhalten, beim Abstechen und beim Beutetransport Unterschiede (Tab. 1), die als adaptiv im Bezug auf die jeweils genutzten Beutetaxa zu werten sind. Das Beutesuchverhalten von *C. quadricincta* ist Nyssoninaeähnlich! Es wird eine durch Beobachtungen gestützte Hypothese zur Funktion der Clypeusstruktur der *C. quadricincta*-♀♀ vorgestellt, die vermutlich auf andere rüßlerjagende *Cerceris*-Arten übertragbar ist. Diese Clypeusvorsprünge sind seit über 150 Jahren bekannt. Sie finden in allen Bestimmungsschlüsseln der Gattung Berücksichtigung, ja es wurde schon eine evolutive Reihe derselben aufgestellt (DE BEAUMONT, 1950). Eine funktionelle Deutung wurde jedoch meines Wissens, vermutlich aus Mangel an direkten Verhaltensbeobachtungen, noch nicht versucht. Auch bei der bienenjagenden *C. rybyensis* wurde ein Clypeus-Merkmal gefunden, das möglicherweise als Beutetaxon-Adaption zu deuten ist.

Tab. 1: Unterschiede im Beutefangverhalten

	C. rybyensis	*C. quadricincta*
Jagdweise	fliegend	laufend
Beuteerkennung	visuell/taktil	olfaktorisch
Mandibelgriff (Stechen)	am Hals d. B.	am Kopf d. B.
Malaxieren	+	-
Mandibelgriff (Transport)	am Fühler d. B.	an Vordertarsen d. B. (verm.)

8. Literatur

BEAUMONT, J. DE (1950): Les *Cerceris* de la faune francaise. Ann.Soc.ent.France, 119: 23-80.

BELLMANN, H. (1995): Bienen, Wespen, Ameisen - Hautflügler Mitteleuropas. Franckh-Kosmos, Stuttgart.

DOLLFUSS, H. (1991): Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hym., Sphecidae). Stapfia (24): 1-247.

ECK, R. (1971): Zur Bionomie von *Cerceris arenaria* (L.) (Hym., Sphecidae). Ent.Abh.Zool.Mus. Tierkunde Dresden 37 (4): 337-361.

FABRE, J.H. (1879): Souvenirs entomologiques. Etudes sur l'Instinct et les Moeurs des Insectes. Premiere serie (Neuauflage 1985) Sciences Nat, Compiègne.
OLBERG, G. (1959): Das Verhalten der Solitären Wespen Mitteleuropas. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.
RATHMEYER, W. (1962): Das Paralysierungsproblem beim Bienenwolf *Philantus triangulum* F. Z.f.vergl.Physiol. 45: 413-462 (S. 434).

Bernhard Jacobi
Dieckerstr. 26
D-46047 Oberhausen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 1995

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

Artikel/Article: Der Beutefang zweier Cerceris-Arten (Hymenoptera, Sphecidae, Philanthinae) 219-226