

# bembix

Nr. **6**

April 1996

## Rundbrief für alle Freunde der akuleaten Hymenopteren

Herausgegeben von Christian  
Schmid-Egger, Heinrich Wolf  
und Peter Kunz

durch die Arbeitsgemeinschaft ost-  
westfälisch-lippischer Entomologen

Aus dem Inhalt:

### Verhalten von akuleaten Hymenopteren

*Symmorphus crassicornis*: Wie wird die  
erforderliche Menge an Larvenproviant  
bestimmt?

*Bembix rostrata*: Wie erkennt die Wespe  
ihre Beute?

### Faunistik

*Cleptes semicyaneus*: Neu für Deutschland

*Ectemnius confinis*: Neu für Bulgarien

### Adressenliste aller *bembix*-Leser

und einiges mehr ...



### Steuerung der Beutemenge bei *Symmorphus crassicornis* (Vespidae: Eumeninae) mittels „Eikontakt“

Arnim Tölke, Roseggerstr. 22, Postfach 24, D-15362 Neuenhagen

Im folgenden Beitrag geht es um die grundsätzliche Frage, unter welchen Bedingungen *Symmorphus crassicornis* ihr Jagdverhalten und damit das Eintragen von Blattwespenlarven beendet, um die mit Proviant versorgte Zelle mit Lehm zu verschließen.

Der Beitrag wurde bereits 1968 der Öffentlichkeit vorgestellt. Durch die Wahl der damaligen Veröffentlichung (TÖLKE 1968) fand das nachfolgend skizzierte und interpretierte Verhalten von *Symmorphus crassicornis* keine Aufnahme in die Fachliteratur und blieb deshalb weitgehend unbeachtet. *bembix* möchte die damaligen Forschungsergebnisse noch einmal zur Diskussion zu stellen.

Im Zusammenhang mit einer vom Autor 1966 durchgeführten Analyse der Aktivitätszeiten von *Symmorphus crassicornis* beim Anlegen und Verproviantieren einer Brutzelle wurde ein bis dahin unbekanntes Verhalten entdeckt.

Technische Hilfsmittel waren - entsprechend den Möglichkeiten der damaligen Zeit - Lichtschranke, Motorkamera und im Aufnahmebereich plazierte Uhren.

Zunächst fiel auf, daß die Wespe in gewissen Abständen erheblich länger im Innern der Brutröhre verweilte als nach anderen Beuteflügen. Im Normalfall erfordert das Einbringen einer Raupe nur relativ wenig Zeit. Die Wespe legt die Raupe im Zellenbereich wahrscheinlich lediglich ab, um die Brutröhre sofort wieder zur Erbeutung weiterer Raupen zu verlassen. Es konnten aber bis zu maximal drei markant verlängerte Phasen nachgewiesen werden.

Die Vermutung war nun, daß es sich bei den deutlich aus den übrigen Zeitnormen herausfallenden Phasen um „Sortierphasen“ handeln könnte, bei der die Mutterwespe die Raupen platzsparender innerhalb der Brutzelle umgruppiert, um dadurch noch mehr Proviant in der Zelle unterbringen zu können. Diese Hypothese setzt aber gleichzeitig voraus, daß nach dem Einbringen von mehreren Raupen die Umsortierung auf Grund einer neuen Situation zwingend notwendig wird.

In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, daß *Symmorphus crassicornis* unmittelbar nach dem Fertigstellen der rückwärtigen Brutzellenwand ihr Ei an einem feinen Faden an der Dekke im hinteren Teil der geplanten Brutzelle aufhängt (s. Abb. 1).

Aus einer Reihe von durchgeführten Experimenten, die hier nicht alle besprochen werden sollen, lieferten vor allem

die drei folgenden, vereinfacht formulierten Experimente *indirekt* die Bestätigung für das Ausführen einer oder mehrerer Sortierphasen und legten die Vermutung nahe, daß dabei ein Eikontakt erfolgt:

① In eine Brutzelle wurde kurz nach der Eiablage eine kleine Kunststoffmarke eingebracht. Diese blieb während mehrerer Beuteeinträge in der Brutzelle – offenbar von der Wespe unbeachtet – liegen, bis die Wespe nach einer längeren Zeitspanne im Nest die Marke herausstrug und sie beim Abflug fallen ließ. So konnte eine eindeutige Identifikation der Sortierphase erfolgen.

② In einer Brutzelle wurden sowohl das Ei als auch 15 schon von der Wespe eingelagerte Raupen entfernt, anschließend die Raupen wieder in der Zelle deponiert. Unmittelbar nach Rückkehr der Wespe von der Jagd folgte eine Zwischenphase, die zeitlich sehr kurz ausfiel. Danach begann die Wespe, alle in der Brutzelle vorhandenen Raupen herauszutransportieren. Nach einigen Aktivitäten, die ohne erkennbaren Grund auftraten, erfolgte eine erneute Eiablage und das Eintragen von neu gefangenen Raupen.

③ In eine Zelle, die ein Ei und zwei Raupen enthielt, wurden zusätzlich 18 Raupen geschüttet. Die Wespe entfernte nach einer kurzen Zwischenphase nacheinander 7 Raupen aus der Brutröhre, so daß sich schließlich noch 13 Raupen in der Brutzelle befanden. Nach einer relativ langen Verweildauer (Sortierphase?) in der Brutzelle begann die Wespe wiederum, nach Raupen zu jagen und diese in die Zelle einzutragen.

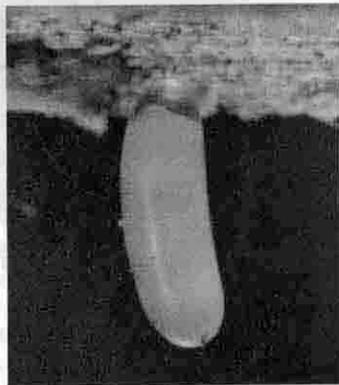


Abb. 1 Bevor *Symmorphus crassicornis* die erste Blattwespenlarve in die Brutzelle einträgt, heftet sie an einem dünnen Faden ein Ei an die Decke der Zelle.

#### „Eikontakt“ mittels Filmkamera nachgewiesen

Folgende Hypothese wurde aufgestellt: Eine Berührung zwischen dem an einem Faden von der Decke hängenden Ei und der Larvennahrung am Boden dient als limitierendes Maß für die einzulagernde Nahrungsmenge.

Es gelang Ingeborg Tölke am 27. und am 28. Mai 1967, diesen „Eikontakt“ unter weitestgehend natürlichen Bedingungen zu filmen.

Die beschriebenen Filmaufnahmen wurden mittels einer 16-mm-Filmkamera vom Typ Pentaflex 16 in Farbe gefilmt. Hierbei stand die Filmkamera vor der Öffnung eines Bambusrohres (Innendurchmesser 8 mm), in welchem eine Mutterwespe der Art *Symmorphus crassicornis* Brutzellen anlegte. Dieses Bambusrohr befand sich unter einer sonst freien Glasüberdachung. Um den erforderlichen, relativ großen Abbildungsmaßstab während des Filmens zu erreichen, wurde nicht – wie heute bei Videofilmen allgemein üblich – durch Vorsetzen einer Nah-

linse die Objektivbrennweite verkürzt, sondern an Stelle des Standardobjektivs ein Adapter und ein 80-mm-Objektiv eingesetzt. Für die erforderliche Ausleuchtung kam ein kleiner Hohlspiegel zum Einsatz, mit dessen Hilfe das Sonnenlicht in das Innere der Bambusröhre gespiegelt wurde. Gefilmt wurde mit normaler Filmgeschwindigkeit (24 Bilder/s) auf Farbumkehrfilm (Orwochrom).

Die Analyse der Einzelbilder dieser Filmstreifen ließ eindeutig erkennen, daß ein „Eikontakt“ von der Mutterwespe mit Hilfe eines Fühlers ausgeführt wird, und zwar schlägt eine Antenne gegen das frei hängende Ei. Das Ei pendelt durch diesen Schlag in die entgegengesetzte Richtung, allerdings nur dann, wenn noch freier Raum zwischen eingelagerter Beute und unterem Eipol vorhanden ist. Im einzelnen läuft folgendes ab:

Das Tier schlägt mit einem Fühler gegen das Ei und biegt unmittelbar danach – also noch vor Rückschlag des Eies – den vorderen Teil der Antenne leicht ein. Mit diesem eingebogenen Teil der Antenne fängt die Wespe das zurückpendelnde Ei schon beim ersten Rückschlag ab. Der Fühler löst sich so schnell wieder vom pendelnden Ei, daß die Antenne beim zweiten Pendelrückschlag nicht mehr gestreift wird. Die Wespe bewegt die Antenne in Richtung der eingelagerten Blattwespenlarven. Dort ruht während des gesamten Ablaufs des geschilderten Verhaltens die zweite Antenne. Der Pendelschlag erfolgt beim Einbringen der Beute immer nur jeweils ein einziges Mal. Dieser immer wieder gleiche Verhaltensablauf kann nicht zufällig sein.

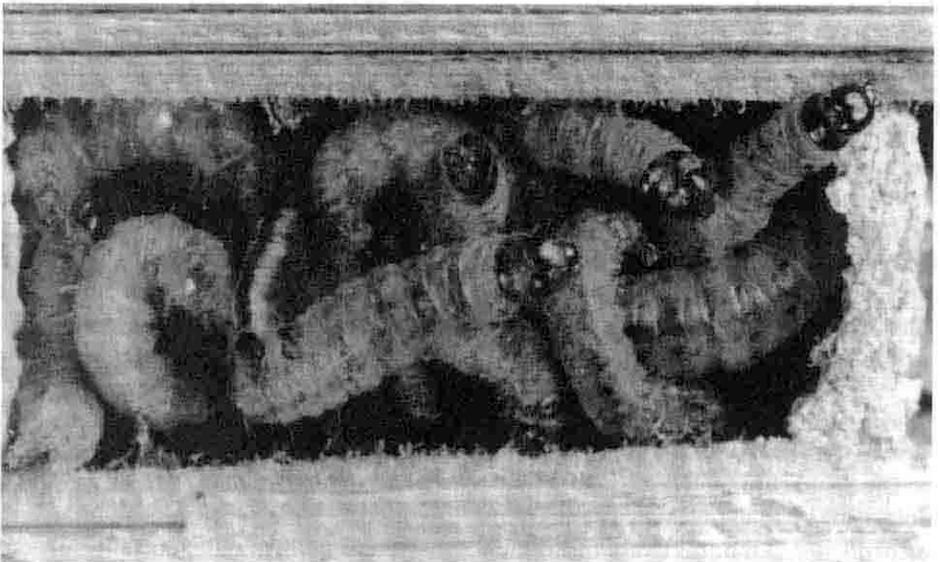


Abb. 2 Blick von oben in das Innere einer mit Blattwespenlarven vollgepackten Brutzelle. Hierzu wurde der obere Teil des Rohres entfernt.

## Interpretation des Verhaltens

Bei der Pendelprüfung durch das *Symmorphus*-Weibchen sind nur zwei, einfach zu unterscheidende Möglichkeiten gegeben:

- Es ist noch ein genügend großer Zwischenraum zwischen hängendem Ei und eingelagerter Beute vorhanden.
- Es ist kein Zwischenraum mehr vorhanden.

Es ist anzunehmen, daß Möglichkeit 1 in der ersten Phase des Beuteeintrags ein Sortierverhalten auslöst. Dadurch wird in der Brutzelle wieder Platz für weiteren Proviant geschaffen. Ist schließlich das freie Pendeln des Eies nach dem weiteren Eintragen von Raupen **erneut behindert**, versucht die Wespe **wahrscheinlich** nochmals eine platzsparende Umsortierung. Meist bleibt dies **wohl ohne Erfolg**, denn die Wespe **beginnt hierauf in den meisten Fällen mit dem Verschließen der Brutzelle**. Hin **und wieder scheint eine nochmalige platzsparende Umgruppierung zu gelingen**. Dann wird das **Jagdverhalten fortgesetzt**.

Führt die zweite oder **eventuell dritte Umlagerung der Raupen nicht zum Erfolg**, bricht die Mutterwespe das Jagdverhalten ab und beginnt mit dem **Herschaffen von Lehm und dem Verschließen der Brutzelle**.

## Diskussion

Die Beobachtungen **lassen die Schlußfolgerung zu**, daß für *Symmorphus crassicornis* der „Eikontakt“ als indirektes Maß der in einer Brutzelle einzulagernden Beutemenge dient. Der absolute Meßparameter liegt dabei aber völlig im

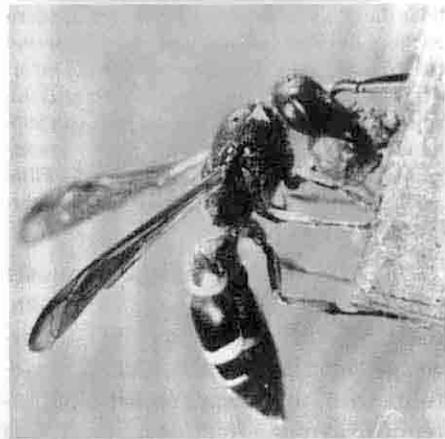


Abb. 3 Die Wespe ist mit einem Lehmklumpen, den sie zwischen den Mandibeln hält, an der Brutröhre gelandet, um die Brutzelle zu verschließen.

dunkeln. So wäre es durchaus vorstellbar, daß die Wespe mit demjenigen Fühler, der das Ei zum Pendeln anstößt und es wieder auffängt, die Intensität des Pendelgegenschlages mißt. Auch eine Höhendifferenzmessung zwischen den beiden **Fühlern** wäre nicht ganz auszuschließen. **Gegen letztgenannte Annahme spricht aber**, daß eine derartige Messung den Pendelschlag gegen das Ei **nicht erfordert**. Zusätzlich müßte die Wespe in der **Lage** sein, in einem kurzen Augenblick eine große Skala von Meßwerten interpretieren zu können.

Eine Tatsache wird allerdings durch die vorgestellte Theorie noch nicht befriedigend erklärt: **Öffnet man eine von der Wespe ordnungsgemäß verschlossene Brutzelle**, so fällt auf, daß diese immer nur bis zur Hälfte oder maximal zu zwei Drittel mit Raupen gefüllt ist. Das Ei hängt an seinem Fa-

den immer (!) frei über den Blattwespenlarven ohne diese zu berühren. Das erscheint im ersten Augenblick durchaus logisch, da, wie ein Experiment zeigte, bei zu viel eingelagerten Raupen eine gewisse Anzahl von Raupen wieder entfernt wird. Warum aber wird nach der ersten Sortierung die Jagd fortgesetzt und nach der letzten Sortierphase unverzüglich mit dem Verschließen der Zelle begonnen? Oder anders gefragt, wodurch unterscheidet sich die erste Sortierphase im Verhalten von derjenigen, die das Jagdverhalten beendet?

Unabhängig von der Antwort auf die hier angesprochene offene Frage ist schon jetzt erkennbar, daß *Symmorphus crassicornis* mit einem relativ einfachen Meßprinzip – nämlich der auf Film doku-

mentierten Prüfung auf „Eikontakt“ – die für die Versorgung des Nachwuchses erforderliche Proviantmenge bestimmen kann. Gleichzeitig wird damit weiterer Forschungsbedarf aufgezeigt, denn auch andere Arten akuleater Hymenopteren befestigen ihr Ei an der Decke der Brutzelle.

### Literatur

- TÖLKE, A. (1968): Weitergehende wissenschaftliche Erkenntnisse durch gezielten Einsatz des 16 mm Films, demonstriert am Beispiel von Verhaltensanalysen solitärer Hymenopteren. – Tagungsbericht des I. Internationalen Colloquiums für Forschungs- und Unterrichts kinematographie (ICREC), Brno: 166-180.



### Anmerkung

Auch nach Rücksprache mit dem Autor und Überarbeitung des Artikels ist es uns nicht gelungen, alle offenen Fragen zu beantworten, die sich bei der Durcharbeitung des Manuskripts ergeben haben. Das Filmmaterial, auf dem die „Pendelszene“ festgehalten war, ist inzwischen verdorben (briefl. Mitt. A. Tölke), so daß davon kein Abzug mehr erstellt werden kann. Trotzdem hat die

Theorie unbestritten etwas Faszinierendes. Daher möchten wir die Makrofotografen und Besitzer künstlicher Nisthilfen unter unseren Lesern dazu anregen, sich mit dem Thema näher zu beschäftigen. Leserbriefe oder andere kritisch-konstruktive Beiträge sind uns willkommen.

Peter Kunz