

Schlüpfende Großlibellen (Anisoptera: Aeshnidae) als Beute der sozialen Faltenwespe *Vespula vulgaris* L. (Hymenoptera: Vespidae)

Michael Gasse und Cathrin Kröger

eingegangen: 7. Aug. 1995

Summary

Emerging Anisoptera (Aeshnidae) as prey of social wasp *Vespula vulgaris* L. (Hymenoptera: Vespidae). A worker of the social wasp *V. vulgaris* was observed during systematic attacks on four freshly emerged *Aeshna cyanea*. Out of 35 exuvia 14 (40%) showed characteristic signs of wasp attacks. The role of social wasps as predators of emerging dragonflies is discussed.

Zusammenfassung

Am 01.08.1993 wurde an einem Hamburger Gartenteich eine Arbeiterin von *Vespula vulgaris* beim systematischen Angriff auf vier schlüpfende *Aeshna cyanea* beobachtet. Von 35 *A. cyanea*-Exuvien wiesen 14 (40%) charakteristische Fraßspuren auf. Die Bedeutung von sozialen Faltenwespen als Prädatoren schlüpfender Libellen wird diskutiert.

Einleitung

Libellen unterliegen während der Metamorphose einem erhöhten Prädationsrisiko. Das Schlüpfen und die daran anschließende Phase

der Aushärtung des Körpers stellen für Libellen eine große Gefährdung dar, da sie hier wehrlos und fluchtunfähig potentiellen Angreifern ausgesetzt sind.

Nach Beobachtungen verschiedener Autoren spielen als Prädatoren dabei vor allem Vögel (z.B. CORBET, 1957; ARNOLD, 1985; RUDOLPH, 1985; WESENBERG-LUND, 1913) sowie gelegentlich auch Frösche (GASSE, unpubl.) und Ameisen (REHFELDT, 1995) eine wichtige Rolle. Soziale Faltenwespen werden in der Regel als Räuber adulter (BURTON, 1991; CLARK, 1942; PAINE, 1992; ROBBINS, 1938), in Einzelfällen jedoch auch als Prädatoren schlüpfender Libellen (THICKETT, 1994) beschrieben. Quantitative Aspekte der Prädation sozialer Faltenwespen an schlüpfenden Libellen sind bisher noch nicht bekannt.

Im folgenden möchten wir zeigen, daß soziale Faltenwespen lokal als regelmäßige Prädatoren schlüpfender Libellen ebenfalls Bedeutung haben können.

Die Gemeine Wespe *Vespula vulgaris* bewohnt ganz Europa sowie die gemäßigten Zonen Asiens und Nordamerikas. Sie legt ihre Nester, in denen gleichzeitig 1000-5000 Tiere leben können, unterirdisch an. Die Art zeichnet sich durch einen langen Lebenszyklus aus. Die überwinternde Königin beginnt Ende April mit dem Nestbau, Arbeiterinnen treten ab Ende Mai auf (EDWARDS, 1980). Dabei zeigt diese Art Anzeichen einer altersabhängigen Arbeitsteilung: nach dem Schlüpfen widmen sich die Arbeiterinnen in den ersten sechs bis acht Tagen der Brutpflege. Darauf folgen Aktivitäten außerhalb des Nestes, wobei diese in der Reihenfolge Holz sammeln - Flüssigkeitsbeschaffung - Jagd ablaufen. Allerdings treten Überlagerungen der einzelnen Verhaltensweisen auf. Das Jagen wird von einer Arbeiterin ungefähr 16 Tage lang betrieben (POTTER, 1964). Alte Arbeiterinnen übernehmen das Bewachen des Nestes. Zur Versorgung der Larven mit eiweißreicher Nahrung fangen die Völker große Mengen von Insekten und Spinnen, der Kohlenhydratbedarf der Imagines wird über Honigtau, Blütennektar und Obst gedeckt. Die größte Volksstärke wird Mitte September erreicht (RIPBERGER und HUTTER, 1992).



Abb. 1: Arbeiterin von *Vespula vulgaris* frisst an Larve von *Aeshna cyanea*.
Zeichnung (nach Originalfoto): C. KRÖGER

Material und Methoden

Die Beobachtungen fanden am 01.08.1993 an einem ca. 5 m² großen Gartenteich in Hamburg-Poppenbüttel (MTB 2326/3) statt. Nach einem Tag Dauerregen bei 10 °C war dies der erste warme Tag seit längerer Zeit. Um 12 h betrug die Lufttemperatur 24 °C.

Der vor ca. zehn Jahren künstlich angelegte, winkelförmige Teich ist an der breitesten Stelle 2 m breit, 1,5 m tief und dicht bewachsen mit *Typha latifolia* und *Phragmites australis*. Hier schlüpfen jährlich neben ca. 100 - 350 Individuen von *Aeshna cyanea* auch *A. grandis*, *Sympetrum vulgatum* sowie *Ischnura elegans* und *Pyrrhosoma nymphula*.

Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich an diesem Tag von 8.00 h, als die erste Larve von *A. cyanea* das Wasser verließ, bis 15.15 h, dem Ende der Schlupfaktivität. Gegen 10.00 h wurde beim Fotografieren einer schlüpfenden *A. cyanea* der Anflug einer Arbeiterin von *Vespula vulgaris* beobachtet, die die Libelle angriff. Von da an wurden das Schlüpfen der Libellen sowie die Aktivitäten der Wespe kontinuierlich beobachtet und schriftlich festgehalten. Nach dem Ende der Fraßaktivität der Wespe wurde das Gewässer systematisch nach Exuvien abgesucht. Alle gefundenen Exuvien wurden bezüglich der festgestellten Fraßmuster von Wespen untersucht (vgl. Abb. 2).

Um festzustellen, ob mehrere Wespen an den schlüpfenden Libellen fraßen, wurde nach dem sechsten Anflug ein Wespenindividuum mit einem Insektenkescher gefangen und mittels eines roten Lackstiftes auf der Oberseite des Thorax markiert. Eine Änderung des Verhaltens der Wespe nach dieser Maßnahme war nicht festzustellen.

Die Bestimmung von *V. vulgaris* erfolgte nach WOLF (1986), die der Exuvien nach MÜLLER (1990).

Ergebnisse

Schlüpfen und Fraßrate

Am Beobachtungstag schlüpfen an dem Gartenteich vier *Aeshna cyanea* und eine *Sympetrum vulgatum*. Während die Larven von *A.*

cyanea in einem Umkreis von ca. 2 m² in 50 bis 70 cm Höhe an *Typha latifolia* und *Phragmites australis* schlüpften, verwandelte sich *S. vulgatum* im Uferbereich am anderen Ende des Teiches in einem dichten *Phragmites*-Bestand in 10 cm Höhe.

Wie die Markierung der Wespe ergab, wurden alle Angriffe auf die schlüpfenden Individuen von *A. cyanea* von einer einzelnen Arbeiterin von *Vespula vulgaris* durchgeführt. Tab. 1 gibt den Ablauf des ersten Angriffes auf eine schlüpfende Libelle wieder, Abb. 1 zeigt die im Kopfbereich einer *A. cyanea*-Larve fressende Wespe.

Die ersten beiden Angriffe richteten sich jeweils gegen schon im Schlüpfen begriffene *A. cyanea*, die die Larvenhaut bereits gesprengt hatte (elf bzw. zehn Anflüge). Die beiden folgenden Angriffe galten aus der Larvenhaut geschlüpften Tieren, die sich in der Phase der Flügelauffaltung bzw. in Aushärtung befanden. Wurden bei den noch in der Larvenhaut sitzenden Libellen sofort nach dem Anflug Fleischstücke unterschiedlicher Größe herausgebissen, so erfolgten bei den bereits geschlüpften Tieren vor dem eigentlichen Fressen fünf bzw. drei Anflüge, während derer die Wespe kurz auf dem Thorax bzw. Abdomen der aushärtenden Libelle landete und sie an verschiedenen Stellen in den Thorax biß. An den Einbißstellen trat Hämolymphe aus. Ein Paralisieren der Beute mit Hilfe des Stachels konnte nicht beobachtet werden.

Zwischen den einzelnen Angriffen wurden kürzere Pausen eingelegt, in denen sich *V. vulgaris* abseits der Libelle ins Schilf setzte. In beiden Fällen fielen die Libellen einige Zeit nach diesen Angriffen ins Wasser. Eine der herabgefallenen Libellen wurde trotz Suchverhaltens nicht mehr von der Wespe gefunden, an der anderen wurde das Fressen nach längerer, erfolgreicher Suche in der Wasserlinie fortgesetzt (insgesamt sechs Anflüge).

Die Untersuchung der am Teich verbliebenen Exuvien ergab bei 35 gefundenen Larvenhäuten von *A. cyanea* Fraßspuren an 14 Exuvien, das entspricht 40%. Verendete Libellen mit Fraßspuren konnten nicht im Wasser gefunden werden.

Tabelle 1: Ablauf des Fraßgeschehens beim ersten Angriff einer Arbeiterin von *Vespula vulgaris* auf eine schlüpfende *Aeshna cyanea* an einem Hamburger Gartenteich am 01.08.1993

Uhr- zeit	Verhalten der Wespe an der Libelle	Zahl der Anflüge
10.03 bis 10.35	Fraß des Thorax entlang der Thorakalnaht; dabei wird die Larvenhaut zum Teil aufgebissen und so der Zugang zu weiteren Thoraxbereichen ermöglicht	5
10.38 bis 10.54	Fraß des Kopfbereiches; kein weiteres Aufbeißen der Larvenhaut in den Bereich des Abdomens	2
10.56 bis 11.17	Fraß der in der Larvenhaut sitzenden Flügel; Abbeißen der Flügel und Fraß der ersten Abdominalsegmente; kein weiteres Aufbeißen der Larvenhaut im Bereich des Abdomens	4

Fraß- und Jagdverhalten

Die Arbeiterin von *V. vulgaris* bearbeitete die schlüpfenden bzw. geschlüpften *A. cyanea* solange mit den Mandibeln, bis ein größeres Beutestück herausgelöst worden war. Dieser Vorgang dauerte drei bis fünf Minuten (insgesamt 27 Beobachtungen). Das Beutestück wurde nach dem Herauslösen zum im benachbarten Garten gelegenen Nest transportiert. Nach zwei bis acht Minuten kehrte die Wespe zu ihrer Beute zurück.

Die Suche der Wespe nach Nahrung konzentrierte sich nach dem Auffinden der ersten schlüpfenden *A. cyanea* auf einen Bereich von gut 2 m², der sich aus höheren *Phragmites*- und *Typha*-Beständen zusammensetzte. Die außerhalb dieser Zone schlüpfende *S. vulgatum* blieb unbehelligt. In dem von der Wespe genutzten Jagdraum flog die Arbeiterin von *V. vulgaris* nach Beendigung des Fraßes bzw. Verlust der Libelle in langsamen, bogenförmigen Suchflug

durch das Schilf. Exuvien wurden zum Teil mehrfach angeflogen und teilweise berührt, ohne daß sich die Wespe dabei setzte. Dies geschah auch an den Exuvien, deren geschlüpfte Imagines nach Bissen der Wespe ins Wasser gefallen waren. Der Anflug an einen bereits begonnenen Fraß erfolgte zielgerichtet und direkt.

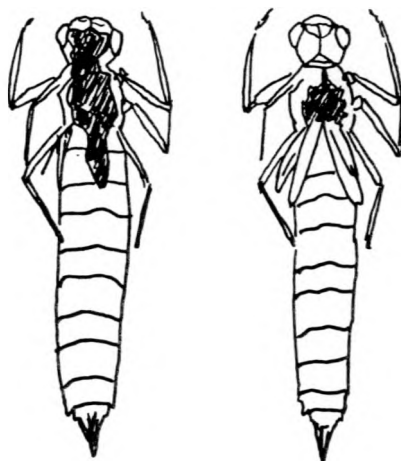


Abb. 2: Exuvien von *Aeshna cyanea* - links: mit Fraßspuren von *Vespa vulgaris*; rechts: Vergleich ohne Fraßspuren; Zeichnung (nach Originalfoto): C. KRÖGER

Diskussion

Beobachtungen von Angriffen sozialer Faltenwespen auf Libellen fallen nach TAYLOR (1994) auf die Monate Juli, August und September, die Zeiten also, in denen der Protein-Bedarf eines Wespen-Volkes durch die gesteigerte Zahl der Larven junger Königinnen und Männchen im Nest am größten ist (MATSUURA und YAMANE, 1990). Die hier nachgewiesene und offensichtlich regelmäßige Nutzung des Nahrungsangebotes "Schlüpfende *A. cyanea*" durch eine Wespenarbeiterin fällt ebenfalls in diesem Zeitraum.

Dabei scheint die in unserem Fall beobachtete Wespenarbeiterin für die regelmäßige Nahrungsquelle "Schlüpfende Aeshniden" ein erlerntes Suchmuster besessen zu haben, da sie systematisch Groß-

libellenexuvien anflog. Zudem beschränkte sich der mit den Suchflügen abgedeckte Raum auf eine bestimmte Höhe und Vegetation. Die Uferbereiche mit niedriger Vegetation, in der *S. vulgatum* schlüpfte, wurden im Beobachtungszeitraum nicht in die Zone der Suchflüge miteinbezogen. Möglicherweise handelt es sich bei der Wahl des Jagdgebietes aber auch nur um eine artspezifische Suchhöhe, wie dies ARCHER (zit. nach EDWARDS, 1980) und ARNOLD (1966) für *V. vulgaris* ermittelten. Auch ein Einfluß des erhöhten Raumwiderstandes für die fliegende Wespe im Schlupfgebiet von *S. sanguineum*, hervorgerufen durch eine im Vergleich zu den *Typha*-Beständen dichtere Vegetationsstruktur, erscheint denkbar.

Die regelmäßige Suche einer Wespenarbeiterin nicht näher bestimmter Artzugehörigkeit nach erfolgreichem Beuteflug wird von THICKETT (1994) beschrieben. Er hat beobachtet, wie im Juni eine wahrscheinlich einzelne Wespe nach einem Angriff auf eine Kleinlibelle systematisch eine weitere dreiviertel Stunde lang zielgerichtet Exuvien anflog und vor ihnen in der Luft stand. Ein direktes Anfliegen mit einhergehender Berührung der Exuvie wie in unserem Fall hat er nicht beobachtet. Jedoch deckt sich die von THICKETT beschriebene Art des ausdauernden Suchverhaltens sowie das Auftreten einer einzelnen Wespe als Prädatör mit den von uns festgestellten Verhaltensweisen. Seine Beobachtungen bestärken unsere Feststellungen, daß unter günstigen Bedingungen durch das offensichtlich erlernte Suchmuster nach der Nahrungsquelle "Schlüpfende Libellen" auch einzelne Arbeiterinnen als Prädatoren eine Bedeutung bei der Dezimierung lokaler Vorkommen einer Libellenart haben können.

EDWARDS (1980) führt an, daß sich bei verschiedenen sozialen Faltenwespenarten das Fressen bei der Erbeutung größerer Insekten auf den Bereich des Thorax beschränkt. Während Abdomen und Kopf häufig einfach nur abgebissen werden, wird der mit der nährhaften Flug- und Laufmuskulatur versehene Thorax vollständig gefressen. Auch in unserm Fall beschränkte sich der Fraß vornehmlich auf den Thoraxbereich. Somit stellt die Selektivität des Fressens im vorliegenden Fall nicht eine ungenügende Nutzung der

Beute dar, vielmehr ist sie als typisch für viele Wespenarten anzusehen.

Nach EDWARDS wird der Stachel beim Überwältigen einer Beute erst dann eingesetzt, wenn ein Kampf zwischen Beute und Wespe entsteht. Da ein solcher in unserem Falle nicht festzustellen war, dürfte ein Einsatz des Stachels bei der Überwältigung der aushärtenden Libelle nicht erfolgt und das Herabfallen der Libelle somit Folge der Bißverletzungen gewesen sein.

Tierische Proteine stellen nach EDWARDS die wichtigste Nahrung der Larven sozialer Faltenwespen dar. Laut EDWARDS ist die Nahrungsquelle "Insekten und Spinnen" der Grund dafür, daß sich bei den meisten Mitgliedern dieser Tiergruppe keine Kommunikation zwischen den Mitgliedern eines Wespen-Volkes herausgebildet hat, die über die Lage ergiebiger Nahrungsquellen informiert. Im Gegensatz zu den Bienenarten der Gattung *Apis* mit der lokal konzentrierten Nahrungsquelle "Blüten" sind lohnende, an einem Ort konzentrierte Vorkommen tierischer Beute, wie dies schlüpfende Großlibellen darstellen, demnach viel zu selten, als daß die Notwendigkeit der Entwicklung einer solchen Kommunikation bestanden hätte.

Hingegen tritt ein solches System bei sozialen Faltenwespen gelegentlich dann in Kraft, wenn sich die entsprechende Art auf die Jagd lokal gehäufte Beute spezialisiert hat. MATSUURA und YAMANE (1990) beschreiben für die in Gruppen andere Völker sozialer Faltenwespen und Bienen angreifende asiatische Hornissenart *Vespa mandarinia* eine chemische Kommunikation. Den beim Kampf mit der Beute austretenden Pheromonen der Angreiferin wird dabei die wichtigste Funktion in der Informationsübertragung an andere *Vespa mandarinia*-Arbeiterinnen zugesprochen. Systeme dieser Art sind für *V. vulgaris* nicht beschrieben.

Libellen können bezüglich der Phänologie ihrer Emergenz in 'spring' und 'summer species' eingeteilt werden (CORBET, 1962). Bei einer 'spring species' mit massiertem Schlüpfen innerhalb weniger Tage kann ein einzelner Prädator noch nicht einmal einen lokal wesentlichen Einfluß auf die Mortalitätsrate schlüpfender Libellen haben, da Lerneffekte zu spät zum Tragen kommen. Hinge-

gen sind diese Auswirkungen bei 'summer species' möglich. Beim Schlüpfen von *A. cyanea* als typischem Vertreter einer 'summer species' kann die Jagdstrategie sozialer Faltenwespen mit einem Lernverhalten bezüglich der Suche nach einer speziellen Beute, aber fehlender Kommunikation zwischen den Mitgliedern eines Staates die Mortalitätsrate schlüpfender Libellen erheblich erhöhen, wie dies unsere Beobachtungen zeigen. Dabei geben die ermittelten 40% aufgefundener Exuvien, die charakteristische Fraßspuren von Wespen aufwiesen, wahrscheinlich nur die untere Grenze der tatsächlichen Prädation wieder, da die Angriffe, wie beschrieben, auch auf bereits aus der Larvenhaut geschlüpfte Tiere erfolgten, so daß deren Exuvien unbeschädigt blieben. Allerdings gelang im Wasser kein Fund toter Imagines mit Fraßspuren.

Über die mögliche unabhängige lokale Nutzung größerer Libellen-Populationen durch mehrere Mitglieder eines bzw. mehrerer Wespen-Staaten müssen weitere Beobachtungen Auskunft geben.

Danksagung

Wir danken Andreas MARTENS und Jens ROLFF, die während der Manuskriptentstehung mit Rat und Tat zur Seite standen und freundlicherweise das Korrekturlesen übernahmen.

Literatur

- ARNOLD, A. (1985): Großlibellen als Singvogelnahrung. *Falke* 32: 236-237
- ARNOLD, T.S. (1966): *Biology of social wasps. Comparative ecology of the British species of social wasps belonging to Vespidae*. MSc. thesis, University London
- BURTON, J.F. (1991): Social wasps *Vespula* spp. attacking *Aeshna* hawk dragonflies and Silver Y moth *Anthographa grammis* L. (Lep.: Noctuidae). *Ent. Rec. J. Var.* 103: 199-200
- CLARK, W.A. (1942): Dragonfly attacked by wasp. *Entomologist* 75: 263
- CORBET, P.S. (1962): *A biology of dragonflies*. Witherby, London
- EDWARDS, R. (1980): *Social wasps. Their biology and control*. Rentokil Libr., East Grinstead
- MATSUURA, M. und S. YAMANE (1990): *Biology of Vespine wasps*. Springer, Berlin
- MÜLLER, O. (1990): Mitteleuropäische Anisopterenlarven (Exuvien) - einige Probleme ihrer Determination (Odonata, Anisoptera). *Dtsch. ent. Z., N. F.* 37: 145-187
- PAINE, A. (1992): Notes and observations. *J. Brit. Dragonfly Soc.* 8: 14-18

- POTTER, N.B. (1964): *A study of the biology of the Common Wasp, Vespula vulgaris L., with special reference to foraging behaviour*. Ph D. Thesis, Bristol University
- REHFELDT, G.E. (1995): *Natürliche Feinde, Parasiten und Fortpflanzung von Libellen*. Odonatological Monographs 1, Aqua & Terra, Wolfenbüttel
- RIPBERGER, R. und C.P. HUTTER (1992): *Schützt die Hornissen*. Weitbrecht, Stuttgart
- ROBBINS, J.M. (1938): Wasp versus dragonfly. *Ir. Nat. J.* 7: 10-11
- RUDOLPH, R. (1985): Libellen als Beute von Vögeln. *Libellula* 4: 175-180
- TAYLOR, M.R. (1994): The predation of *Sympetrum sanguineum* (Müller) by *Vespula germanica* (Fabricius) (Hymenoptera, Vespidae). *J. Brit. Dragonfly Soc.* 10: 39
- THICKETT, L.A. (1994): Predation of a freshly-emerged zygopteran by a social wasp. *J. Brit. Dragonfly Soc.* 10: 44-45
- WESENBERG-LUND, C. (1913): Odonaten-Studien. *Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr.* 6: 373-422
- WOLF, H. (1986): Die Sozialen Faltenwespen (Hymenoptera: Vespidae) von Nordrhein-Westfalen. *Dortm. Beitr. Landesk., naturw. Mitt.* 20: 65-118

