# James H. Hunt, Ph.D.

Professor der Biology und Entomologie

## North Carolina State University

Born in 1944 in Memphis, Tennessee

Studied Zoology and Entomology at North Carolina State University, Louisiana State University, the University of California, Berkeley, and Harvard University

ARBEITSVORHABEN

## Evolution von Insektengesellschaften

Insect sociality is an evolutionarily-derived behavioral network in which varied individuals of a species, through integrated behaviors in the context of colony life, accomplish feats and surmount challenges that no individual could if alone. The complexity, sophistication, and simple fascination of insect societies have attracted generations of professional specialists, academic generalists, and amateur naturalists. These scientists have produced a voluminous literature on a wide diversity of topics. In reflection of this, the field of social insect studies has become so large that researchers in diverse areas can have scant intellectual interchange. Perhaps this is in part because there is no currently comprehensive treatise on the biology of insect societies to show how the pieces fit into an integrated whole. The last comprehensive treatment of insect sociality was Edward O. Wilson's The Insect Societies (1971). Since then, an enormous empirical literature has been generated, often without reference to the evolution of insect societies, even though this rich literature has much to offer for evolutionists. A survey of this literature over a broad range of topics can, it is hoped, be synthesized into a broad evolutionary perspective on insect sociality. The survey will include the considerable variability that occurs among societies of ants, termites, social bees, and social wasps, plus an even greater variability that occurs among groups little-known except to specialists: social beetles, social aphids, social thrips, even social caterpillars. This survey of empirical literature across a broad range of topics and species will address the question of whether common features unite these diverse social insects in some way or if each offers a unique solution to the challenges life presents to organisms. To answer this and other questions I will survey and synthesize literature across multiple areas of empirical research for a diverse array of social insects in order to produce a book, Evolution of Insect Societies. Perhaps, much as The Insect Societies marked a milestone in the early years of my career, an up-to-date comprehensive synthesis from an evolutionary perspective can be a milestone for the next generation of social insect biologists.

Recommended Reading

Hunt, J. H. (2007). The Evolution of Social Wasps. New York: Oxford University Press.

Hunt, J. H., B. J. Kensinger, J. A. Kossuth, M. T. Henshaw, K. Norberg, F. Wolschin, and G. V. Amdam (2007). "A diapause pathway underlies the gyne phenotype in Polistes wasps, revealing an evolutionary route to caste-containing insect societies." Proceedings of the National Academy of Sciences USA 104: 14020-14025.

Hunt, J. H. and G. V. Amdam (2005). "Bivoltinism as an antecedent to eusociality in the paper wasp genus Polistes." Science 308: 264-267.

KOLLOQUIUM, 28.11.2011

# Wespen als Erkenntnisweg

Es gehört zu den Eigenarten der Biologie, dass sie eine unordentliche Disziplin ist. Anders als in der Physik gibt es keine unverletzbaren Gesetze und keine stets gleichbleibenden Beziehungen zwischen Einheiten wie in der Chemie. Unter den "harten Naturwissenschaften" ist die Biologie ausgesprochen amorph. Dies gilt insbesondere für die Evolutionsbiologie, jenem Teil des Faches, der verstehen will, wie das Leben so wurde, wie wir es jetzt sehen. Die inhärente Unordnung legt Hindernisse aus, die der Erkenntnis und der Wahrnehmung von Mustern und Prozessen der Evolution im Wege stehen, und diese Hindernisse stehen im Zentrum des wissenschaftlichen Lebens von Evolutionsbiologen. Diese Hindernisse zu umgehen oder über sie hinweg zu steigen, ist der Kern des Faches.

Die Evolution der sozialen Insekten ist ein kleiner Teil des Panoramas des Lebens. Dennoch ist die Evolution der Sozialität von Insekten ein Brennpunkt wissenschaftlicher Fragen, der ebenso bedeutend wie umstritten ist. Die evolutionsbiologischen Untersuchungen der Insektensozialität sind lange Zeit zwei parallel verlaufenden Spuren gefolgt. Auf der einen versenken sich die "Naturforscher" in das geheime Leben sozialer Spezies, analysieren die Komplexität ihres Alltags und nutzen sie als Guckloch in die Vergangenheit ihrer Evolution. Auf der anderen schaffen die "Genetiker" formale Modelle, anhand derer die Prozesse der sozialen Evolution verstanden werden können - sagt man. Diese beiden Schienen treffen sich nun, und man sollte meinen, dass das Ziel in einer Zusammenführung der beiden Ansätze liegen sollte. Aber stattdessen bricht ein Flächenbrand aus. Können die Feuer des Streits in der Disziplin gelöscht werden? Die These des heutigen Kolloquiums lautet: ja. Und dazu sollten wir die Wespen befragen.

Die Familie der Faltenwespen (Vespidae) umfasst etwa 3000 Arten und ist die einzige Insektenfamilie, die das gesamte Spektrum von Lebensgeschichten umfasst - von solitär lebenden Arten bis hin zu äußerst komplexen Graden der Staatenbildung. Die Phylogenetik - die Ordnung von Arten anhand gemeinsamer Vorfahren - bietet einen theoretischen Rahmen, mit dem man die Merkmale der Lebensgeschichte auf jeder Ebene der sozialen Organisation verorten kann. Die Merkmale der Lebensgeschichte sind im Wesentlichen bereits bekannt; umso wichtiger ist also das Verständnis der evolutionären Übergänge von einer Ebene der sozialen Organisation zur nächsten. An diesem Punkt betritt die Unordnung der Evolutionsbiologie die Mitte der Bühne - auf eine Art und Weise, die der Intuition zuwiderläuft. Wenn wir die Evolution sozialer Insekten verstehen wollen, sollten wir nicht versuchen, die Unordnung der Biologie zu beseitigen, sondern wir sollten sie aufgreifen und annehmen.

Die synthetische Evolutionsbiologie, die Mitte des 20. Jahrhunderts aus der Verschmelzung von Evolutionstheorie und Genetik entstand, war von Anfang an unvollständig. Sie hat die Unordnung nicht integriert - die Verhaltensflexibilität und Entwicklungsvariabilität, die entscheidend an der Entwicklung der evolutionären Muster und Prozesse beteiligt sind. Man begreift gerade, dass in vielen Fällen Verhaltensflexibilität und Entwicklungsvariabilität in der Evolution möglicherweise eine größere Rolle spielen als die Genetik in der synthetischen Evolutionsbiologie. In meinem Vortrag heute möchte ich darlegen, dass dies auch auf die soziale Evolution der Wespen zutrifft. Gleichzeitig präsentiere ich ein Modell, mit dem ich zeigen will, wie diese Faktoren den sozialen Evolutionsprozess geformt haben könnten. Ein entscheidender Aspekt des Modells liegt darin, dass der Ursprung der Sozialität der Wespen und die folgende Evolution von Anpassungen der Sozialität als zwei verschiedene Phänomene betrachtet werden. Wird diese Unterscheidung nicht getroffen und werden die Funktionsweisen nicht verstanden, führt dies zu eben jeden Streitigkeiten, die das Fach derzeit bestimmen.

Die Wespen gewähren uns einen Zugang zur Wahrnehmung und zum Verständnis der Muster und Prozesse der sozialen Evolution von Insekten. Wespen sind ein Erkenntnisweg.

---

PUBLIKATIONEN AUS DER FELLOWBIBLIOTHEK

Hunt, James H. (2012)

*A conceptual model for the origin of worker behaviour and adaptation of eusociality*

https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=894990047

Hunt, James H. (Düsseldorf,2012)

*Der Masterplan sozialer Insekten : Evolutionsbiologe James H. Hunt (North Carolina State University) über sein Forschungsgebiet*

https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=755756843

*10 vor 11*

https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=755756843

Hunt, James H. (San Francisco, California, US,2011)

*Development of an RNA interference tool, characterization of its target, and an ecological test of caste differentiation in the eusocial wasp Polistes*

https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=894986937

Hunt, James H. (San Francisco, California, US,2010)

*Differential gene expression and protein abundance evince ontogenetic bias toward castes in a primitively eusocial wasp*

https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=894986597

Hunt, James H. (2009)

*Lipid stores, ovary development, and brain gene expression in Polistes metricus females*

https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=894985825

Hunt, James H. (2007)

*Wasp gene expression supports an evolutionary link between maternal behavior and eusociality*

https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=894989723

Hunt, James H. (2007)

*Multigene phylogeny reveals eusociality evolved twice in vespid wasps*

https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=89498604X

Hunt, James H. (Washington, DC,2007)

*A diapause pathway underlies the gyne phenotype in Polistes wasps, revealing an evolutionary route to caste-containing insect societies*

https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=894985655

Hunt, James H. (Oxford [u.a.],2007)

*The evolution of social wasps*

https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=512319979

Hunt, James H. (2006)

*Evolution of castes in Polistes*

https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=894986333