

faden im Block beieinander und enthalten eine typische kurze DNA-Sequenz von 180 Basenpaaren, die so genannte Homöobox. Diese besitzt eine Protein-domäne, die Homöodomäne, die sich an DNA binden kann. So steuern die Gene das allmähliche Embryonalwachstum vom Kopf zum Schwanz, indem sie das entstehende Wesen nach einem Baukastenprinzip zusammenfügen. Die Homöobox wirkt dabei wie ein General-schlüssel zum Öffnen weiterer noch verschlossener Steuergene aus der Hox-Klasse. Diese nachgeschalteten Hox-Gene, die sich von Tiergruppe zu Tiergruppe unterscheiden, rufen schließlich in den nun bereits vordefinierten Segmenten des werdenden Insekts nach einer genauen zeitlichen Vorgabe jene untergeordneten Gene zum Einsatz, die letztlich Flügel, Fühler, Scheren, Beine, Arme oder Augen erstellen.

Neben der unterschiedlichen räumlichen Differenzierung entlang der Längsachse kann es auch zu einer zeitlichen Abfolge in der Entwicklung kommen. Der kurze Rumpf der Krebslarven (Nauplius), der eigentlich nur aus dem Kopfabschnitt besteht, trägt an seinen beiden Antennenpaaren und dem künftigen Oberkiefer zunächst Ruder- und Fangborsten, die das Schwimmen ermöglichen. Mit der Weiterentwicklung der Larve entstehen am sich verlängernden Rumpf nach und nach immer mehr Körperabschnitte mit Ruderfüßen. Gleichzeitig nehmen Antennen und Kiefer unter Verlust der Borsten ihre endgültige Form an. Die Primär- oder Allgemeinfunktion der Fortbewegung wandelt sich zur Sekundär- oder Spezialfunktion der Nahrungsaufnahme oder sensorischer Art.

Mutationen im Erbgut können immer zu Veränderungen im Erscheinungsbild

der Arten führen. Fehler in zwei dieser Gene können beim Menschen schwere Fehlbildungen der Hände oder Füße, so genannte Spalthände oder Spaltfüße auslösen. Als man im Erbgut von Mäusen die Hox-Gene zur Entwicklung der Pfoten variierte, bildeten sich Gliedmaßen mit fünf statt vier Knochen. Solche Gliedmaßen kommen beispielsweise bei Schildkröten vor, was bedeutet, dass man praktisch diesen Evolutionsschritt nachvollzogen hat. Die Vertauschung zweier Gene in ihrer Reihenfolge kann bei der Fruchtfliege dort Flügel wachsen lassen, wo normalerweise Augen vorgesehen sind, oder Beine anstelle von Fühlern wachsen lassen (Antennapedia-Mutante). Die ersten homöotischen Mutationen wurden bereits 1915 entdeckt. Heute weiß man, dass Antennapedia die Gene, welche für die Bildung einer Antenne benötigt werden, abschaltet und stattdessen diejenigen Gene aktiviert, die für die Beinbildung nötig sind. Im Normalfall wirkt Antennapedia im Thorax; bei der Mutation wird das Gen fälschlicherweise auch im Kopf aktiviert, was zur homöotischen Transformation führt.

#### Literatur

- bdw-online (2.5.2002): Antennen bei Fliegen und Arme bei Menschen gehen auf dieselben Gene zurück. ([http://www.dhgp.de/media/xpress/genomxpress03\\_02/sd\\_17.html](http://www.dhgp.de/media/xpress/genomxpress03_02/sd_17.html))
- Campbell, N.A. & J.B. Reece (2003): Biologie. – 6. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag Gustav Fischer.
- Freie und Hansestadt Hamburg (2001): Abituraufgaben im Fach Biologie. ([http://www.hh.schule.de/ifl/mathematik/Abi\\_Bio.pdf](http://www.hh.schule.de/ifl/mathematik/Abi_Bio.pdf))
- Gehring, W. (2001): Wie Gene die Entwicklung steuern. – Birkhäuser Verlag.
- Jäckle, H.; Schmidt-Ott, U. & W. Gehring (1998): Vom Ei zum Embryo – von der Fliege zum Menschen. – Vortrag anlässlich der vdbiol-Landestagung Niedersachsen in Göttingen.

bembix

## Die Insektenordnung Psocoptera (Staubläuse) und ihre Kontakte zu den Hymenopteren

NICO SCHNEIDER

Nachdem H.-J. Schulz in *bembix* 17 über die Verbindungen zwischen den beiden Ordnungen Collembola (Springschwänze) und Hymenoptera berichtete, soll in folgendem Beitrag darauf hingewiesen werden, dass sich auch die Wege der Psocopteren und Hautflügler manchmal kreuzen.

Die Staubläuse *Liposcelis formicaria* und *L. myrmecophila* verdanken ihre Namen dem Fakt, dass sie in Ameisennestern wohnen (Broadhead 1950). Andere Staublausarten leben in bevölkerten Bienenwohnungen. Das Weibchen der Totenuhr *Trogium pulsatorium* legt seine Eier mit Vorliebe an die Pollenklumpen, die im Gemüll einer Bienenwohnung liegen und an den Rand der Gelege der großen Wachsmotte *Galleria mellonella*. Hierdurch ist die sofortige Ernährungsmöglichkeit der frischgeschlüpften Larven sichergestellt, da diese sich sowohl von Pollenkörnern als auch von Wachsmotteneiern ernähren (Örösi-Pal 1938). Lienhard (1998) meldet mehrere *Lachesilla pedicularia*, Männchen und Weibchen, aus einem Nest einer *Polistes*-Feldwespe. In Stängelnestern solitärer Bienen und Wespen findet man regelmäßig Staubläuse (Schneider 1991).

Psocopteren werden von einigen Grabwespen erbeutet, gelähmt und in ihre Nester eingetragen. So wurden in Luxemburg 30 verschiedene Staublausarten in *Rhopalum-clavipes*-Nestern nachgewiesen und pro Zelle bis zu 87

*bembix* 18 (2004): 45–46; Bielefeld.

#### Anschrift des Autors:

Anschrift des Autors: Nico Schneider, 79 rue Tony-Dutreux, L-1429 Luxembourg. e-mail: nico.schneider@education.lu

eingelagerte Einzeltiere gezählt (Schneider 1991).

Erstaunlicher ist, dass Mymariden der Gattungen *Alaptus* und *Dicopomorpha* in den winzigen Eiern der Staubläuse schmarotzen (Lienhard 1998, Mockford 1997). Die Mymaridenart *Dicopomorpha echmepterygis* wurde nach Imagines beschrieben, die aus Eiern der Staublaus *Echmepteryx hageni* schlüpften sowie nach adulten Tieren, die Mockford nach Dissektion solcher Eier erhielt und untersuchte. Während die geflügelten und mit Augen versehenen Weibchen rund 550 Mikrometer messen, sind die flügel- und augenlosen Männchen dieser Schmarotzer mit 139 bis 240 Mikrometer Körperlänge die weltweit kleinsten Insekten. Meistens hat Mockford ein Paar Schmarotzer pro Staublaus-Ei gefunden, ausnahmsweise jedoch bis zu 4 Mymariden in nur einem Wirtsei (1 Weibchen und 3 Männchen). *E. hageni* ist ein Rindenbewohner, der seine Eier in Ritzen der Baumborken ablegt (Mockford 1997).

Braconiden-Weibchen der Gattung *Leiophron* legen ihre Eier in Staublauslarven (New 1970).

Am Ende soll nicht verschwiegen werden, dass einige Staublausarten (*Liposcelis bostrychophila*, *Psyllipsocus ramburii* u.a.) in schlecht gepflegten Insektensammlungen gelangen können und sich dort schnell vermehren.

**Literatur**

- Broadhead, E., 1950. - A revision of the genus *Liposcelis* Motschulsky (Corrodentia, Liposcelidae). - Trans. R. ent. Soc. Lond. 98 : 41-58.
- Lienhard, C., 1998. - Psocoptères euro-méditerranéens. - Faune de France 83 : XX + 517 pp + 11 planches hors texte.
- Mockford, E. L., 1997. - A new species of *Dicopomorpha* (Hymenoptera : Mymaridae) with diminutive, apterous males. - Annls of the entomological Society of America 90, 2: 115-120.
- New, T. R., 1970. - The life histories of two species of *Leiophron* Nees (Hymenoptera,

- Braconidae) parasitic on Psocoptera in Southern England. - Entomologist's Gaz. 21: 38-48.
- Örösi-Pal, Z., 1938. - Copeognatha (Flechtlinge) in der Bienenwohnung. - Z. angew. Ent. 24: 644-646.
- Schneider, N., 1991. - Contribution à la connaissance des Arthropodes rubicoles du Grand-Duché de Luxembourg. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 92 : 85-119.

bembix

# Literatur

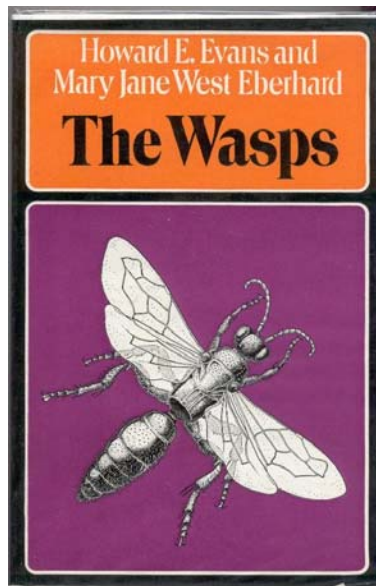
**Hymenopterist's Classics**

Diesmal:

**The Wasps**by **HOWARD E. EVANS & MARY JANE WEST-EBERHARD**

DAVID &amp; CHARLES, Newton Abbot, 1970, 1973

Parallel zu den revolutionär angehauchten gesellschaftlichen Umwälzungen der späten 60er und frühen 70er (der „68er“) Jahre erschienen viele bedeutende Veröffentlichungen über die aculeaten Hautflügler. Der damalige Modetrend zur Verwendung schmerzhaft kontrastierender „Schockfarben“ hat sich bis in das Layout des Schutzumschlages des hier besprochenen Werkes fortgesetzt: orange (Titelkasten) prallt auf lila (Bildhintergrund). Mein eigenes Exemplar erbeutete ich zu einer Zeit, als



man die Bücher noch eigenhändig aus den Regalen der Buchhandlungen und Antiquariate zog, bei *Foyles* in London (was, Sie kennen *Foyles* nicht? Das ist

eine Institution, ein Superlativ, ein Muss für Bibliophile aller Schattierungen!) Das war zwar schon zwei Jahrzehnte nach Erscheinen des Werkes, aber der Titel war selbstverständlich vorrätig und hatte, sauber in Klarsichtfolie gehüllt, dem Zahn der Zeit vorbildlich widerstanden.

Basierend auf den frühen Arbeiten von Tinbergen und Mitarbeitern an *Ammophila* und *Philanthus* sowie in der Nachfolge der als Initialzündler wirkenden Werke von Olberg (1959) und Grandi (1961), gab es in den 68ern eine ethologisch-phylogenetisch orientierte Forschungsströmung, zu der Evans' eigenes Werk „The Comparative Ethology and Evolution of Sand Wasps (1966) ebenso zählt wie Rathmeyers Studie des Paralisierungsverhaltens von *Philanthus triangulum* (1966), Krombeins „Trap-Nesting Wasps and Bees“ (1967) (wird in Folge 4 dieser Reihe besprochen werden), Steiners Untersuchung des Jagdverhaltens von *Liris nigra* (1968), Matthews Entdeckung der eusozialen Organisationsform bei der Grabwespe *Microstigmus comes* (1968) und das Erstlingswerk der (damals noch unverheirateten) Eberhard „The Social Biology of Polistine Wasps“ (1969). Die Zeit war reif für ein synoptisches Werk, dass die Ergebnisse der Forschung in kompakter Form referierte.

Das Autorenteam H. E. Evans, ein profunder Grabwespen- und Wegwespenkennner, und seine (inzwischen verheiratete) Schülerin M. J. West-Eberhard, damals eine werdende Autorität auf dem Gebiet der polistinen Faltenwespen, waren für diese Aufgabe bestens geeignet.

Auf gut 250 Seiten werden unter den Sektionstiteln: The Natural History of Wasps, The Nesting Behavior of Solitary Wasps, The Social Paper Wasps: *Polistes*, Other Social Wasps, The Biotic Relation-

ships of Wasps praktisch sämtliche allgemein interessierende Aspekte der Biologie, des Verhaltens und der Ökologie der paraphyletischen Assoziation der aculeaten „Wespen“ auf damals aktuellem Stand zusammenfassend dargestellt. Die Ameisen und Bienen, über die es schon damals gute und aktuelle Sekundärliteratur gab, werden nicht behandelt. Im Kapitel über das Nestbau- und Verproviantierungsverhalten wird viel Wert auf die Reihenfolge der einzelnen Aktionen gelegt und ursprüngliche von stärker abgeleiteten Verhaltenssequenzen unterschieden. Hierin greift Evans auf die grundlegenden Ideen Malyshevs (siehe Folge 2 dieser Reihe) zurück. Die breit angelegte und bis in den europäischen Raum (!) reichende Recherche wird ein wenig durch die Themen der eigenen Forschungsschwerpunkte: der Grabwespen und der Polistinae dominiert. Kein Problem, was das Autor+Autorin-Team zu sagen hat ist auch heute, drei Jahrzehnte später, überaus lesenswert, zumal dem Gesamtspektrum der in diesem Werk gemeinsam behandelten systematischen Gruppen kein zusammenfassendes Werk seither mehr gewidmet wurde. Das wäre heute auch nicht mehr zeitgemäß, ist doch die Flut der Veröffentlichungen inzwischen so angeschwollen, dass einen vollständigen Überblick, auch nur über eine der aculeaten Unterfamilien, zu gewinnen, allenfalls das Ergebnis lebenslangen Fleißes sein könnte. Einen immer noch breiten Ansatz, allerdings unter Ausschluss der sozialen Formen (i.W. der sozialen Faltenwespen), hat kürzlich O'Neill (2001), einer von Evans' Meisterschülern, in seinem Buch „Solitary Wasps. Behavior and Natural History“ verfolgt. Damit legte er ein würdiges Nachfolgewerk für Teilthemen vor.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bembix - Zeitschrift für Hymenopterologie](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Schneider Nico

Artikel/Article: [Die Insektenordnung Psocoptera \(Staubläuse\) und ihre Kontakte zu den Hymenopteren 45-46](#)