

Streiflichter

■ Spinnennetze reagieren auf elektrostatisch geladene Insekten

Verschiedene Eigenschaften von Spinnenseiden, die Webspinnen (*Araneae*) zum Bau ihrer Netze verwenden, tragen dazu bei, erfolgreich Beute zu fangen. Die Mikrostruktur der Spinnfäden, die Beschaffenheit ihrer Oberflächen, die Konstruktion des Netzes (möglicherweise auch dessen Verzierungen), flüchtige (Geruchs-)Stoffe und viele weitere Details sind daran beteiligt.

Es ist schon seit langem bekannt, dass Insekten sich elektrostatisch aufladen, wenn sie über elektrisch geladene Oberflächen laufen oder im Flug auf geladene Teilchen stoßen. Bei Bienen und Hummeln sind auch Auswirkungen der elektrostatischen Aufladung auf ihren Erfolg beim Pollensammeln untersucht worden.

Über einen Einfluss von elektrischer Ladung beim Beutefang in Netzen von Webspinnen ist bereits spekuliert worden. Jetzt haben ORTEGA-JIMENEZ & DUDLE (2013) erstmals experimentelle Laboruntersuchungen vorgelegt. Sie haben dazu frisch gefangene und getötete Insekten (Honigbienen [*Apis mellifera*], Goldfliegen [*Lucilia sericata*],

Fruchtfliegen [*Drosophila melanogaster*] und Blattläuse [*Aphidoidea*]) sowie Wassertropfen mit Hilfe eines Generators aufgeladen und in Kontakt mit Netzen der Kreuzspinne (*Araneus diadematus*) gebracht. Die auf das Netz oder nahe am Netz vorbei fallenden geladenen Objekte sowie die Fäden des Netzes wurden dabei mit einer Videokamera (1500 Bilder/s⁻¹) aufgenommen. Im Versuchsaufbau im Labor konnten deutliche Deformationen der Spinnfäden dokumentiert werden, wenn geladene Insekten oder Wassertropfen sich in deren Nähe bewegten. Die hochelastischen Spiral- oder Fangfäden wurden dabei stärker ausgelenkt als die festeren Rahmen- und Speichenfäden.

Daten über den Einfluss von elektrostatisch geladenen Objekten auf Spinnennetze unter natürlichen Bedingungen liegen derzeit nicht vor. Die von ORTEGA-JIMENEZ & DUDLE vorgelegten Untersuchungen zeigen nicht nur das Zusammenwirken unterschiedlichster Effekte, die zum erfolgreichen Beutefang von Webspinnen führen. Der unter Laborbedingungen demonstrierte Effekt steigert auch die Effektivität beim Einfang von Pollen und Sporen mit Spinnennetzen. Auch diese finden sich auf dem Speiseplan von Spinnen.

[ORTEGA-JIMENEZ VM & DUDLE R (2013) Spiderweb deformation induced by electrostatically charged insects. Sci. Reports doi: 10.1038/srep02108] H. Binder

■ Springspinne – Sprung durch Spinnfaden stabilisiert

Spinnenseide – ein Biomaterial mit sehr interessanten Eigenschaften – wird von Spinnen für unterschiedliche Anwendungen hergestellt. Radnetzspinnen bauen daraus ihren namengebenden Lebensraum, viele Spinnen nutzen Spinnenseide als Sicherungsfaden, zur schützenden Umhüllung ihrer Gelege, zur Fortbewegung durch die Luft (Altweibersommer, Ballooning), u. v. a. m.

Springspinnen befestigen in der Regel vor einem Sprung auf eine Beute einen Seidenfaden auf dem Untergrund. Dieser Faden wurde bisher üblicherweise als Sicherungsfaden interpretiert, der verhindert, dass die Spinne durch das Beutetier verschleppt wird, oder es ermöglicht, dass die Spinne bei einem Fehlversuch wieder an den Ausgangsort zurückkehren kann.

CHEN et al. (2013) konnten jetzt in Laboruntersuchungen an bestimmten Springspinnen (*Hasarius adansonii*) zeigen, dass der an der Absprungstelle fixierte Seidenfaden es der Spinne erlaubt, ihren Körper im Verlauf der Flugphase zu stabilisieren. Mit Hochgeschwindigkeitskameras haben die Autoren im Labor den Sprung von Spinnen aufgenommen und analysiert. Von den für die Untersuchung im Freiland gesammelten Spinnen verwendeten wenige keinen Sicherungsfaden beim Sprung, zeigten darüber hinaus aber keine erkennbaren Besonderheiten; diese dienten zum Vergleich. Bei Springspinnen, die einen Sicherungsfaden an die Absprungstelle heften, weist der Körper während der Sprungphase in der räumlichen Orientierung eine deutlich geringere Variation im Vergleich zu den Exemplaren auf, die keinen Faden verwenden. Die



Abb. 1 Spinnennetze sind immer wieder für Überraschungen gut. (Foto: W. BORLINGHAUS)

Landung erfolgt ohne Faden unkontrollierter und dauert deutlich länger (keine Bremswirkung). Wenn *H. adansoni* vor dem Sprung einen Sicherungsfaden an der Absprungstelle anheftet, dann kann sie durch Veränderung des Winkels zwischen Faden und ihrem Hinterleib (Abdomen) die Körperrotation während des Sprungs beeinflussen und bei der Landung bremsen. Dies vergrößert die Erfolgsaussichten bei ihrer Jagd nach Beute.

CHEN et al. (2013) schließen ihre Veröffentlichung mit der Bemerkung ab, dass sie mit der beschriebenen Funktion des Spinnfadens neben den aerodynamischen Kräften des Flügelschlags und der Trägheit schwingender Körperanhänge eine neue dritte Einflussgröße zur Kontrolle der Flugstabilisierung gefunden haben. Sie hoffen, diese Entdeckung zukünftig bei der Entwicklung von manövrierbaren Robotern nutzen zu können.

[CHEN Y-K, LIAO C-P, TSAI F-Y & CHI K-C (2013) More than a safety line: jump-stabilizing silk of salticids. J. R. Soc. Interface 10:20130572; <http://dx.doi.org/10.1098/rsif-2013.0572>.] H. Binder

■ Überraschende Befunde an der Basis des Tierreichs

Die ungefähr 8.000 Arten umfassenden Schwämme (Porifera) sind sehr einfach gebaute Tiere. Sie besitzen weder ein Atmungs- noch ein Muskel-, ein Nerven- oder Ausscheidungssystem. Auch Sinneszellen sind unbekannt. Jede einzelne Zelle sorgt sozusagen hinsichtlich Ernährung, Stoffwechsel und Ausscheidung weitgehend für sich selbst.

Es ist daher naheliegend, die Schwämme in der Systematik an die Basis der vielzelligen Tiere (*Metazoa*) zu stellen. Diese Position machen ihnen nur die eigenartigen winzigen Placozoa („Plattentiere“ mit der einzigen Art *Trichoplax adhaerens*) streitig. Nach morphologischen Kriterien stehen die Placozoa an der Basis der Vielzeller, nach molekularbiologischen dagegen die Schwämme. Vor einigen Jahren brachte eine umfangreiche vergleichende Analyse von etwa 9400 genomischen, mitochondrialen, RNA-Struktur-



Abb. 1 Springspinne *Hasarius adansoni*. (Foto: Nick HOBGOOD; GNU Freie Dokumentations-Lizenz)

und morphologischen Merkmalen eine Überraschung: Unter evolutionstheoretischen Voraussetzungen mussten die Placozoa zusammen mit den Schwämmen, Nesseltieren (Cnidaria) und Rippenquallen (Ctenophora) von dem Ast abgetrennt werden, der zu den Bilateria führt (zweiseitig symmetrische Tiere, der Großteil aller Tiere) (SCHIERWATER et al. 2009, BLACKSTONE 2009). Die beiden Gruppen gelangten so auf verschiedene Entwicklungsäste innerhalb der Vielzeller und konnten nicht mehr in eine Evolutionsabfolge gestellt werden.

Die stammesgeschichtliche Position der basalen Vielzeller war zuvor schon sehr kontrovers diskutiert worden, da es viele einander widersprechende Datensätze gibt (SCHIERWATER et al. 2009, vgl. dortige Fig. 1). Die Verwandtschaftsverhältnisse scheinen zunehmend verwirrender zu werden. Denn aufgrund neuer Genom-Sequenzdaten der Rippenqualle *Pleurobrachia bachei* sind die Rippenquallen überraschenderweise tiefer im evolutionstheoretischen Stammbaum als die Schwämme zu stellen (MOROZ et al. 2013; vgl. MAXMEN 2013). Dies steht in klarem Widerspruch zu den morphologischen Daten; schließlich sind die Rippenquallen erheblich komplexer

gebaut. Sie besitzen Nerven, Muskeln, Gewebeschichten und Lichtsinnesorgane – mit all dem können die Schwämme wie erwähnt nicht aufwarten. Bislang war angenommen worden, dass die Rippenquallen sehr viel später als die Schwämme entstanden sind. Die neuen Daten widersprechen dieser Sicht. Nach einer weiteren Studie an der Rippenqualle *Mnemiopsis* sind die Rippenquallen entweder ebenfalls basaler als die Schwämme einzuordnen oder mit diesem zusammen an die Basis der Vielzeller zu stellen (MAXWELL et al. 2013; vgl. MAXMEN 2013). Auch Genfamilien, Zell-Signal-Netzwerke und Genexpressionsmuster der Rippenquallen unterstützen deren unerwartet frühen Ursprung. So fehlt den Rippenquallen z.B. microRNA, das sind kurze RNA-Stücke, die bei fast allen Tiergruppen an der Genregulation beteiligt sind, was als Indiz für „Ursprünglichkeit“ gewertet wird.

Eine der Folgen der Umgruppierung in der Systematik der Tierstämme ist, dass eine zweimalige unabhängige Entstehung des Nervensystems angenommen werden muss (vgl. PENNISI 2013) – eine ebenfalls unerwartete Konsequenz. Trotz erheblicher Ähnlichkeiten mit Nervensystemen anderer Tiere sind dessen genetische Grundlagen bei