

Wie Karl von FRISCH in umfangreichen Studien eingehend dokumentiert hat, wird durch die Ausrichtung der Schwänzelstrecke die Richtung zur Futterquelle in Bezug zur Sonne und durch die Dauer des Schwänzels die Entfernung derselben mitgeteilt. Dies stellt die einzige bisher bekannte Form symbolischer Kommunikation unter Wirbellosen dar.

Weltweit sind neun Arten von Honigbienen beschrieben, die sich nach phylogenetischen Studien (auf DNA-Sequenzdaten basierend) seit 6 bis 8 Millionen Jahren unabhängig voneinander entwickelt haben sollen.

In einer Studie haben SU et al. (2008) zunächst dokumentiert, dass Schwärme der asiatischen Honigbiene (*Apis cerana cerana*, *Acc*) und der europäischen Honigbiene (*Apis mellifera ligustica*, *Aml*) in derselben Umgebung unterschiedlich kommunizieren. Die Autoren gebrauchen dafür die Bezeichnung „unterschiedliche Tanz-Dialekte“ (different dance dialects). Die Dialekte zeigen sich vor allem in signifikant unterschiedlich langen Schwänzel-dauern für eine entsprechende Distanz der Futterquelle vom Bienenstock. Diese steigt mit wachsender Entfernung zwischen Bienenstock und Futterquelle an. Für ihre Untersuchungen haben SU und Mitarbeiter Mischkolonien erzeugt. Dazu brachten sie zu einem Volk aus einer *Acc*-Königin und 5 000 *Acc*-Arbeiterinnen zwei Rahmen mit gedeckelten Waben von ca. 5 000 *Aml*-Puppen. Nach ca. 12 Tagen war ein Bienenmischvolk etabliert, das aus je ca. 5 000 *Acc*- und *Aml*-Arbeiterinnen bestand. Umgekehrt konnte aus *Aml*-Königin und *Aml*-Arbeiterinnen mit *Acc*-Brut kein Mischvolk etabliert werden, da die *Aml*-Arbeiterinnen die geschlüpften *Acc*-Arbeiterinnen innerhalb von 2-3 Tagen töteten und aus dem Stock entfernten. Die Bienenarten behalten auch im Mischschwarm ihre Dialekte bei, d.h. die Dauer des Schwänzels für eine bestimmte Entfernung unterscheidet sich bei Tänzerinnen im homogenen Schwarm nicht signifikant von derjenigen im Mischvolk.

In verschiedenen Experimenten wurde nun untersucht, inwieweit im Mischschwarm Tänzerinnen der beiden Arten ihre Informationen an Sammlerinnen der jeweils anderen Art weitergeben und diese zum Futtersammeln an der angezeigten Quelle veranlassen konnten. Die Beobachtungen zeigten, dass die Angaben zur Entfernung der Futterquelle von Sammlerinnen von den Tänzerinnen der anderen Art korrekt aufgenommen und umgesetzt werden konnten, obwohl in ihrer eigenen Art die Entfernung mit einer anderen Schwänzeldauer dargestellt wird. Auch wenn gleichzeitig mehrere Futterquellen angeboten wurden, flogen die instruierten Sammlerinnen die angezeigte Quelle signifikant häufiger an. Dabei scheint die asiatische *Acc*-Honigbiene den Dialekt der europäischen *Aml*-Honigbiene besser zu verstehen als umgekehrt.

Für die Autoren unterstreichen diese Beobachtungen, dass bei Bienenarten in einem gemischten Schwarm nach lang zurückliegender Trennung nicht nur der Tanz an sich, sondern auch dessen Interpretation in den Bienen hochgradig konserviert sein müssen. Dies eröffnet spannende Fragen zum „sozialen Lernen“ am Studienobjekt Honigbiene. (Klassische Definition für „soziales Lernen“: Lernen aufgrund von Beobachtung oder Interaktion mit einem anderen Individuum, typischerweise derselben Art, oder dessen Produkte.)

Ob die bisherigen Beobachtungen verträglich sind mit der üblichen Ansicht, dass die symbolische Tanzsprache der Bienen aus primitiven Vorformen der Kommunikation entwickelt worden sei, sollte in weiteren Untersuchungen – die angekündigt sind – geprüft werden. Vorerst ist diese Annahme der primitiven Vorformen bestenfalls eine Arbeitshypothese.

[SU S, CAI F, SI A, ZHANG S, TAUTZ J & CHEN S (2008) East Learns from West: Asiatic Honeybees Can Understand Dance Language of European Honeybees. PLoS ONE 3(6): e2365. doi:10.1371/journal.pone.0002365] H. Binder

Bereits geringe Strahlenbelastungen schädigen Wanzen schwer

Nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl im Jahr 1986 waren viele Experten zunächst überzeugt, dass die ausgetretene radioaktive Strahlung in Europa viel zu gering sei, um Wanzen oder andere Lebewesen zu beeinträchtigen. Cornelia HESSE-HONEGGER und Peter WALLIMANN beschreiben und illustrieren jedoch ein schockierendes Ausmaß an Deformationen bei Wanzen aus Schwedens Fallout-Gebieten. HESSE-HONEGGER sammelte daraufhin mehr als zwei Jahrzehnte lang in verschiede-



Abb. 1: Schwer deformierte Skorpionsfliege (*Panorpa communis*) aus dem Schweizer Reuental Nähe Leibstadt aus dem Jahr 1988. Abdruck mit freundlicher Genehmigung vom Verlag Helvetica Chimica Acta (Chemistry & Biodiversity 2008, Vol. 5, Heft 4, p. 499-539).

nen Gebieten über 16.000 Individuen westeuropäischer Wanzen, untersuchte sie genau und identifizierte verschiedene Arten von Fehlbildungen, z. B. fehlende Fühlersegmente, verformte Flügel, asymmetrische Leibsegmente, Geschwüre, schwarze Flecken oder eine veränderte Pigmentierung. In manchen Gebieten nahe Kernkraftwerken und Atomaufbereitungsanlagen betrug der Anteil missgebildeter Individuen bis über 30% der untersuchten Wanzen. Dieser Anteil ist 10-30 mal so hoch wie bei Populationen in weitgehend unbelasteten Lebensräumen.

Es zeigte sich, dass nicht die Entfernung von einer Atomanlage entscheidend ist, sondern Windrichtung und Landschaftsform: Gebiete im „Windkanal“ einer Atomanlage sind wesentlich stärker von Missbildungen betroffen als geschützte Stellen. Die Radionuklide werden in den Wirtspflanzen der Wanzen angesammelt. Eine zwar niedrige, aber lang andauernde Strahlendosis kann weit schädlicher sein als eine kurzzeitige hohe Dosis. Besonders gefährlich sind alpha- und beta-Teilchen, da die entsprechenden Nuklide vom Organismus aufgenommen werden, der dadurch von innen durch die Strahlung belastet wird. Wanzen scheinen darauf besonders empfindlich zu reagieren und könnten als sensitive „Bioindikatoren“ für zukünftige Studien dienen.

HESSE-HONEGGER empfiehlt, die gegenwärtigen Schwellenwerte für radioaktive Immissionen neu zu überdenken. Allerdings sei die biologische Wirkung einer Strahlung sehr schwer zu beziffern (<http://www.chembiodiv.ch/highlight.htm>).

Die von HESSE-HONEGGER dokumentierten und hauptsächlich durch radioaktive Strahlung verursachte Schädigungen der Insekten bestätigen bisherige Erfahrungen über Mutationen. Aber auch in dieser gründlichen und umfangreichen Langzeitstudie finden sich keine Hinweise auf wesentliche, sich positiv auf die Vitalität der Tiere auswirkende Veränderungen. Das Ausmaß der Strahlenschäden

könnte zudem als Hinweis dafür gesehen werden, dass eine nennenswerte Steigerung der natürlichen Mutationsrate nicht ohne Schaden für die Überlebensfähigkeit der Art ist.

[HESSE-HONEGGER C & WALLIMANN P (2008) Malformation of True Bug (Heteroptera): a Phenotype Field Study of the Possible Influence of Artificial Low-Level Radioactivity. *Chemistry & Biodiversity* 5, 499-539. (doi: 10.1002/cbdv.200800001)] R. Junker

Juwelenwespe nimmt Kakerlaken an die Leine

Die Juwelenwespe *Ampulex compressa* sorgt ganz reizend für ihre Nachkommen. Sie jagt Kakerlaken als lebendigen Speisevorrat. Die Wespe sticht dazu die Kakerlake mit ihrem Stachel. Allerdings injiziert die Wespe ihr Gift genau in den Gehirnnervenknoten (zerebrales Ganglion) und bewirkt dadurch eine lang andauernde Bewegungshemmung. Die Kakerlake ist zwar bei Bewusstsein, jedoch fängt sie nicht von sich aus an zu laufen und reagiert auch nicht auf Reize, die sie normalerweise flüchten lässt. Das Gift der Wespe wirkt auf die Kakerlake aber nicht generell betäubend oder einschläfernd, sondern erhöht allein die Reizschwelle, bevor die Kakerlake anfängt zu laufen. Der Bewegungsgenerator, der die Bewegung der Beine steuert und koordiniert, ist an sich nicht betroffen und so kann die Wespe ihre Beute am Fühler nehmen und wie einen Hund an der Leine in ihr Nest dirigieren. Auch alle anderen Bewegungsauslöser, z. B. Aufrichten nach Umkippen oder ein Sprung bei einer plötzlichen Berührung des Hinterleibes usw. sind vom Gift nicht betroffen. Im Nest angekommen, legt die Wespe ein Ei auf die Kakerlake und versiegelt das Nest. Dort wird die Kakerlake von der schlüpfenden Wespenlarve allmählich aufgefressen.

[GAL R & LIBERSAT F (2008) A parasitoid wasp manipulates the drive for walking of its cockroach prey. *Curr. Biol.* 18, 877-882.] N. Winkler

Holibris zwitschern mit Schwanzfedern

Kolibris stehen nicht im Ruf, besonders sangesfreudige Vögel zu sein. Einige Arten können aber durchaus zwitschern und diese Töne gehen offensichtlich auf ihre Stimme zurück. Bei anderen Tönen, die diese Vögel erzeugen können, war man sich diesbezüglich aber nicht so sicher. Wissenschaftler haben nun herausgefunden, dass das besondere Zirpen des Anna-Kolibris auf dessen vibrierende Schwanzfedern zurückgeht. Dieser Kolibri macht während seiner Brautschau Sturzflüge mit einer Geschwindigkeit von bis zu 80 km/h. Während dessen öffnet er kurz seine Schwanzfeder zu einem breiten Fächer und erzeugt dadurch zirpende Töne von bis zu 60 Millisekunden Dauer. Durch die besondere Bauart der Federn und durch den hindurchfegenden Wind fangen diese an zu

Abb. 1: Anna-Kolibri
(*Calypte anna*).
© SeanW-fotolia.com

