

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



vibrieren, ganz ähnlich wie das Holzblättchen einer Klarinette. Auf diese Weise kann der Kolibri lautere Töne hervorbringen, als er es je mit seiner Stimme schaffen würde. Diese außerstimmliche Tonerzeugung beim Anna-Kolibri ist die erste überhaupt bei Vögeln bekannte, aber es ist gut möglich, dass auch andere Kolibri-Arten mit ähnlich geformten Schwanzfedern denselben Mechanismus anwenden. Es war nicht ganz einfach herauszufinden, wie diese Kolibris die Töne erzeugen, aber Hochgeschwindigkeitsaufnahmen brachten die Forscher auf die richtige Spur, dort konnte man das Öffnen und Schließen des Schwanzes nachverfolgen. Nachdem man einigen Kolibris die Schwanzfedern ein wenig gestutzt hatte, waren sie nicht mehr imstande, das Zirpen zu erzeugen. Nach fünf Wochen sind die Schwanzfedern erneuert, die Vögel erleiden also keinen bleibenden Schaden. Des Weiteren konnten die Forscher im Windkanal Töne mit den Schwanzfedern der Kolibris erzeugen, wenn die Windgeschwindigkeit besagte 80 km/h erreichte. Die Forscher möchten nun weitere Kolibris aus derselben Gruppe untersuchen und vermuten nun auch, dass es möglicherweise bei Schnepfen eine ähnliche Lauterzeugung geben könnte. Sturzflug und Schwanzmorphologie seien ko-evolviert, um eine Vielfalt an mechanisch erzeugten Lauten hervorzubringen. Sollte es sich tatsächlich erweisen, dass Schnepfen ebenfalls fähig sind, solche Laute zu erzeugen, wäre das auch ein interessanter Fall von konvergenter Evolution – oder auch nicht.

[WILLIAMS N (2008) Tail spins. Curr. Biol. 18, R143-144] N. Winkler

Invasive Arten als Hotspots der Evolution?

Das Eindringen von neuen Arten in bisher nicht besiedelte Lebensräume bietet einzigartige Gelegenheiten, um die Anpassung dieser Arten an neue Lebensbedingungen zu studieren. FACON und Mitarbeiter (2008) berichten über die Invasion einer Süßwasser-Schnecke (*Melanooides tuberculata*) auf der Insel Martinique. In einer einzigartigen Studie wurden über Jahre alle Süßgewässer der Insel beprobt und insgesamt 17.000 Schnecken gesammelt. Die Schnecken wurden genetisch und morphologisch (den Körperbau betreffend) untersucht und klassifiziert. Es zeigte sich, dass es sieben verschiedene Populationen dieser Schnecken in Martinique gibt. Fünf davon sind auf jeweils ein Einwanderungsereignis zurückzuführen, während zwei Rassen auf Martinique durch Kreuzung der bereits eingewanderten Rassen entstanden sind. Diese neuen Kreuzungen zeigen nun jeweils Eigenschaften, die es so bei ihren Elternarten nicht gegeben hat, z. B. weniger, dafür aber größere Nachkommen. Die Autoren dieser Studie berichten nun, dass die Hauptursache für die genetische Variabi-

lität einer solchen Invasion die verschiedenen Einwanderungsereignisse seien. Die stattgefundenen Kreuzungen hingegen sollen zeigen, dass solche Invasionsereignisse „kreativ“ sind, denn sie bringen Genotypen zusammen, die bisher nicht die Möglichkeit hatten, miteinander zu hybridisieren. Die Nachkommen sind sprunghaft („saltatory“) verschieden von den Elternarten. Dadurch seien Invasionen auch immer Hotspots, die evolutionäre und ökologische Neuheiten hervorbringen. Es bleibt aber festzuhalten, dass trotz aller „Neuigkeiten“ sich die Evolution dieser Süßwasserschnecken natürlich im Bereich der Mikroevolution bewegt. Die Autoren halten beispielsweise selber fest, dass andere Rassen dieser Schnecken extremere morphologische Werte aufweisen als die neuen durch Kreuzung entstandenen. Diese neuen Kreuzungsrassen bilden also nur einen kleinen Ausschnitt der weltweiten Variabilität dieser Schnecken ab. Die Vermischung oder Selektion bereits vorhandener Merkmale invasiver Arten als „evolutionären Hotspot“ zu bezeichnen, scheint daher doch etwas hoch gegriffen.

[FACON B, POINTIER J-P, JARNE P, SARDA V & DAVID P (2008) High genetic variance in life-history strategies within invasive populations by way of multiple introductions. Curr. Biol. 18, 363-367.] N. Winkler

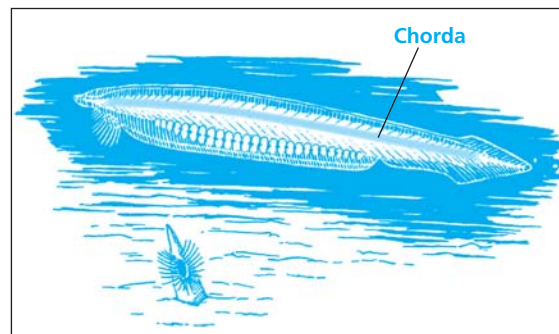


Abb. 1: Das etwa 8 cm lange Lanzettfischchen *Amphioxus*. Die Chorda ist ein elastischer Stützstab oberhalb des Darms, der auch in der Embryonalentwicklung der Wirbeltiere als erstes Stützorgan gebildet wird. Das glashelle Lanzettfischchen lebt im Sand der Meeresküsten (unten). (Nach PORTMANN 1976)

Lanzettfischchen: ebenfalls komplexes Erbgut

Einem unscheinbaren wurmartigen glashellen Geschöpf, das im Sand der Meeresküsten lebt, wird eine besondere Stellung im System der Lebewesen zugebilligt: Das etwa 8 cm lange Lanzettfischchen (*Branchiostoma lanceolatum*; im Englischen nach dem alten Gattungsnamen *Amphioxus* genannt; Abb. 1) wird an die Basis der Chordatiere gestellt, zu denen auch der Mensch gehört, seit man entdeckt hatte, dass es eine Chorda dorsalis als elastischen Stützstab oberhalb des Darms besitzt (s. Abb. 1). Eine Chorda wird auch in der Embryonalentwicklung der Wirbeltiere als erstes Stützorgan gebildet und im Laufe der Ontogenese durch die Wirbelsäule weitgehend ersetzt. Eine direkte Ableitung der Wirbeltiere vom Lanzettfischchen ist jedoch nicht möglich, da diese Form dafür zu spezialisiert ist. Das Lanzettfischchen gehört zu den Schädellosen (Acrania oder Cephalochordata), die zusammen mit den Wirbeltieren (Vertebrata) und