

der Faltung (mehrere fächerförmige und eine quere Faltung) vorkommt. Die Flügel des Siebenpunkt-Marienkäfers (*Coccinella septempunctata*, Coccinellidae) weisen neben fächerförmigen Falten zwei Querfalten auf, entlang derer die Flügel z-förmig zusammengelegt werden können. Auch hier kann Resilin an beweglichen Verbindungsstellen und in Bereichen hoher Beweglichkeit nachgewiesen werden.

So bewirkt Resilin eine besondere Elastizität in bestimmten Bereichen der Käferhinterflügel und ermöglicht dynamische Verformungen der Flügelprofile während des Flügelschlags. Der Einbau von Resilin verleiht den Flügeln entlang der Faltungsbereiche eine erhöhte Stabilität und verhindert Materialermüdung durch häufiges Falten und Entfalten. Während andere Flügelbereiche bei älteren Insekten typische Verschleißerscheinungen (z.B. ausgefrante Flügelränder) zeigen, sind gerade die besonders belasteten Strukturen durch das Resilin sehr robust. So tragen nicht nur die Flügeladern, sondern auch die Materialkomposition der Käferflügel dazu bei, den unterschiedlichsten und z. T. einander zuwiderlaufenden Anforderungen (hohe Stabilität und Belastbarkeit bei hoher mechanischer Flexibilität) zu genügen.

Die Autoren vermuten, daß die Flügeldeformation während des Flügelschlags zu einer elastischen Energiespeicherung in den Flügelbereichen führt, deren Profil nicht aktiv manipuliert werden kann. Die Flügel nehmen dann wieder ihre ursprüngliche Form an, indem das Resilin wie gespannte Federn, die gespeicherte Energie wieder freisetzt. Einen ersten Hinweis dafür konnten die Autoren in Videosequenzen eines Flügelschlags vorlegen. Solche elastischen Elemente wie das Resilin in Käferflügeln stellen nach Ansicht der Autoren eine essentielle Anpassung für den Flügelschlag von Insekten dar. Staunenswert sind sie auf jeden Fall.

[BINDER H (2001) Libellen – urtümliche, perfekte Flugkünstler. Stud. Int. J. 8, 33-34; HAAS F, GORB S, BLICKHAN R (2000) The function of resilin in beetle wings. Proc. R. Soc. Lond. B 267, 1375-1381]

Rasche Mikroevolution bei Finken

Eine kürzlich veröffentlichte Studie (BADYAEV et al. 2002) hat bei einer nordamerikanischen Finkenart eine rasche, an äußeren Merkmalen sichtbare Anpassung an einen neuen Lebensraum nachgewiesen. Die ursprünglich in Kalifornien und in den Wüstengebieten des Südwesten der USA beheimatete Finkenart *Carpodacus mexicanus* breitete sich in die angrenzenden Staaten aus. Vor ungefähr 25 Jahren hat sie den Staat Montana erreicht, zeitgleich begann sie auch die Besiedelung des Staates Alabama. Die Finken in Alabama haben sich von New York aus bis dorthin ausgebreitet. In New York waren sie vor etwa 60 Jahren durch den

Menschen eingeführt worden. Heute sind Unterschiede Größe und Form sowie in der Fortpflanzung feststellbar: Männliche Finken in Alabama sind größer als Weibchen, haben größere Schnäbel und längere Schwänze, während in Montana Weibchen größer sind. Diese Unterschiede rühren von unterschiedlichen Wachstumsmustern in der Jugendphase her. Als ursächliche Selektionsdrücke werden Unterschiede in Klima und Lebensweise angenommen.

Unmittelbare Ursache sind unterschiedliche Reproduktionsmuster: Es ist bekannt, daß Vögel das Geschlecht ihrer Nachkommen kontrollieren können. Weibchen aus Alabama legen zuerst männliche Eier, das letzte Ei eines Geleges ist weiblich. In Montana ist dies umgekehrt. Es wird etwa ein Ei pro Tag gelegt. Da die zuerst gelegten auch zuerst schlüpfen, wäre die „klassische“ Erklärung, daß diese einen Wachstumsvorteil haben, weil sie auf Kosten ihrer Geschwister mehr Futter von den Eltern erlangen könnten. Die Befunde von BADYAEV et al. (2002) werden von den Autoren allerdings eher durch eine unterschiedliche Menge von mütterlichen Wachstumshormonen im Ei erklärt, die von der Legeposition abhängt.

Die von BADYAEV et al. geschilderte Studie reiht sich ein in eine Reihe ähnlicher Beobachtungen, die zeigen, daß mikroevolutionäre Änderungen sehr viel schneller ablaufen können, als früher vermutet worden war.

[BADYAEV V, HILL GE, BECK ML, DERVAN AA, DUCKWORTH RA, MCGRAW KJ, NOLAN PM, WHITTINGHAM LA (2002) Sex-biased hatching order and adaptive population divergence in a passerine bird. Science 295, 316-318.] WL

Bakteriengenome im Vergleich

Rickettsien sind intrazellulär lebende Bakterien, die durch Läuse und Zecken übertragen werden. *Rickettsia prowazekii* (natürlicher Wirt: Läuse) verursacht Fleckfieber, *R. conorii* (natürlicher Wirt: die Hundezecke *Rhipicephalus sanguineus*) die Mittelmeerform des Fleckfiebers. *R. prowazekii* und *R. conorii* sollen vor 80 bzw. 40 Millionen Jahren aus einem gemeinsamen Vorfahren hervorgegangen sein, der heute ausgestorben sein soll (COUZIN 2002). Nachdem das *R. prowazekii*-Genom mit einer Länge von 1,1 Milliarden Basenpaaren bereits 1998 sequenziert worden war, folgte kürzlich auch das *R. conorii*-Genom (1,3 Milliarden Basenpaare). Ein Vergleich der beiden Genome gibt interessante Einsichten über (mikro-)evolutionäre Veränderungen eines Genoms zwischen nahe verwandten Arten (OGATA et al. 2001): *R. conorii* hat 1374 funktionelle Gene, *R. prowazekii* nur 834. Trotzdem hat letztere Art (*R. prowazekii*) 30 Gene, die bei *R. conorii* entweder völlig fehlen (24 Gene) oder nur als nicht-funktionelle Reste vorkommen