

■ Gehör bei Schmetterlingen neunmal unabhängig entstanden

In der Biologie hat es sich längst eingebürgert, die empirischen Daten ausschließlich aus evolutionärer Perspektive zu deuten. Das Evolutionsparadigma steht fest. So werden Daten, die aus Vergleichen von Lebewesen gewonnen werden, in evolutionäre Stammbäume „übersetzt“, seien es Daten über Körperbaupläne oder – seit einigen Jahrzehnten bevorzugt – molekulare Daten. Mit Hilfe von Algorithmen lassen sich aus einer großen Datenfülle von DNA-Sequenzen Ähnlichkeitsbäume konstruieren, die gewöhnlich als Stammbäume interpretiert werden. Wenn geeignete Fossilfunde vorliegen und datiert werden können, können mit ihrer Hilfe Gabelungspunkte im Stammbaum und damit das Auftreten von Schlüsselmerkmalen auch zeitlich bestimmt werden. Solche Deutungen und zeitlichen Bestimmungen stehen und fallen allerdings mit der Richtigkeit des zugrundeliegenden Evolutionsparadigmas und ergeben sich nicht aus den Daten selbst.

Einen umfangreichen Vergleich von DNA-Daten führte vor einigen Jahren eine Forschergruppe an der Insektenordnung der Schmetterlinge (Lepidoptera) durch (KAWAHARA et al. 2019). Ziel war es, gängige Hypothesen zur Coevolution von Schmetterlingen und den bedecktsamigen Blütenpflanzen (Angiospermen) zu testen. Die Angiospermen bilden den Hauptteil der heutigen Pflanzenwelt. Die Forscher untersuchten 2.098 proteinkodierende Gene aus 186 Arten, die fast alle Überfamilien der Lepidoptera repräsentieren. Unter Zuhilfenahme von Fossilien wurde ein Ursprung der Lepidoptera im späten Karbon (ca. 300 Millionen Jahre) ermittelt. Ihren charakteristischen röhrenförmigen Rüssel erwarben die Schmetterlinge demnach in der mittleren Trias (ca. 241 Millionen Jahre). Ihre hauptsächlichste Aufspaltung verlief etwa parallel zur Radiation der bedecktsamigen Blütenpflanzen.

Einige Parallelen der ermittelten Zeitpunkte des Auftretens bestimm-



Abb. 1 Hörorgane der Nachtfalter reagieren auf Ultraschalllaute. (Bild: AdobeStock, Мария Быкова)

ter Merkmale der Schmetterlinge (ebenfalls aus vergleichenden Daten bestimmt) zum Auftreten der Angiospermen können als Bestätigung bisheriger Evolutionshypothesen einer Coevolution gewertet werden. So passt das ermittelte Auftreten des gemeinsamen Vorfahren der nektarsaugenden Lepidoptera in der mittleren Trias zu den geschätzten Zeiträumen des ersten Auftretens der Kronengruppen der Blütenpflanzen.

Die (indirekte) Datierung des gemeinsamen Vorfahren auf 300 Millionen Jahre ist dagegen überraschend. Denn die ältesten bisher bekannten Fossilien von Schmetterlingen werden auf 201 Millionen Jahre datiert (KAWAHARA et al. 2019, 22658). Somit liegt unter evolutionstheoretischen Voraussetzungen eine erhebliche Lücke in der Fossilüberlieferung vor.

Nicht bestätigt hat sich hingegen die Hypothese, dass die Entstehung der Hörfähigkeit von Nachtfaltern eine Schutzreaktion auf die Evolution der Fledermäuse sei, die mit Echoortung Jagd auf Nachtfalter machen. Denn aus den Daten der Forscher geht hervor, dass „Ohren“ (sog. Tympanalorgane) bei Schmetterlingen viermal unabhängig etwa 30 Millionen Jahre vor dem fossil dokumentierten Auftreten der Fledermäuse entstanden sind. Wozu sie ihr Gehör gebraucht haben, ist für die Forscher aber unklar. Die Verteilung aller hörfähigen Falter im gesamten System der Schmetterlinge macht sogar die Annahme einer insgesamt neunmaligen unabhängigen Entstehung der Hörfähigkeit

erforderlich. Dieser Befund steht quer zu evolutionstheoretischen Modellen, denn das Hören ist eine ausgesprochen anspruchsvolle Fähigkeit: Schon für deren einmalige Entstehung liegt keine tragfähige Hypothese vor, geschweige denn für eine vielfache Entstehung, die evolutionär ohne jede Zielvorgabe gedacht werden muss. Dennoch bleibt es dabei: Auch wenn einzelne Evolutionshypothesen falsifiziert werden und gewichtige Daten einer Evolution widersprechen, bleibt Evolution als Rahmenparadigma unangestastet.

[KAWAHARA AY, PLOTKIN D et al. (2019) Phylogenomics reveals the evolutionary timing and pattern of butterflies and moths. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 116, 22657–22663.] R. Junker

■ Evolution „täuschte“ Wissenschaftler über 100 Jahre lang

Schon zur Zeit DARWINS war der Stammbaum aller Lebewesen das Herz der Evolutionslehre. Das einzige Schaubild, das in DARWINS „Origin of Species“ enthalten war, stellt das Prinzip der gemeinsamen Abstammung von Lebewesen schematisch dar. Aufgestellt wurden Stammbäume anhand von gestaltlichen Ähnlichkeiten (Morphologie) der Lebewesen. Dabei wird der Grad der Ähnlichkeiten als Grad der stammesgeschichtlichen Verwandtschaft interpretiert. Anhand solcher intuitiv leicht erfassbaren Schaubilder konnte die Evolutionslehre den Menschen vermittelt werden. Evo-