

Weshalb gibt es nicht nur einige wenige zweckmäßige Standardgehäuse? Davon abgesehen ist ein Selektionsvorteil der fertigen Struktur nur eine notwendige Voraussetzung für ihre evolutive Entstehung; ein *evolutiver* Weg ihrer Entstehung wird damit nicht begründet.

[HAMM C (2003) Kieselalgeschalen – Spielerei oder Anpassung? Biol. in uns. Zeit 33, 142-143.] RJ

Mehrfacher Parallelismus bei Wasserkäfern

Grundlage für phylogenetische Rekonstruktionen, also für die Ermittlung der Abstammungsverhältnisse im Rahmen der Evolutionslehre, sind Homologien. Das sind Merkmale verschiedener Lebewesen, die auf einen gemeinsamen Vorläufer zurückgeführt werden. Die Erkennung von Homologien ist jedoch nicht trivial und bei weitem nicht so einfach, wie es die Standardbeispiele in Lehrbüchern (wie z. B. der Bau der Gliedmaßen der Wirbeltiere) suggerieren. Baugleichheit von Merkmalen und Positionsgleichheit in einem Konstruktionsgefüge gelten als wichtige Erkennungskriterien. Tatsächlich gibt es aber eine stetig wachsende Zahl von Fällen, wo die Bau- und Positionsgleichheit nicht Ausdruck für gemeinsame Abstammung sind, sondern Abstammungsverhältnisse nur vortäuschen. Dies ist dann der Fall, wenn unterschiedliche Merkmale oder Merkmalskomplexe unterschiedliche Verwandtschaftsverhältnisse nahelegen, die sich gegenseitig ausschließen. Mindestens eines der Merkmale muß in solchen Fällen konvergent oder parallel entstanden sein.

Von einem Beispiel dieser Art berichtet STANICZEK (2003) in einem zusammenfassenden Beitrag über die Evolution der Wasserkäfer. Eine Verwandtschaftsanalyse unter Einbeziehung molekularer Daten zeigt, daß innerhalb der Schwimmkäferartigen (Dytiscoidea) keine lineare Entwicklung von Nichtschwimmern zu Schwimmern angenommen werden kann. Wahrscheinlicher ist vielmehr, daß die unterschiedlichen Anpassungen im Körperbau und das unterschiedliche Schwimmverhalten in den einzelnen Untergruppen mehrfach unabhängig entstanden sind. Der Autor faßt die Erkenntnisse wie folgt zusammen: „So ist die scheinbar lineare Progression des Schwimmverhaltens bei den Schwimmkäferartigen von Nichtschwimmern (Amphizoidae, Aspidytidae) über schlechte Schwimmer (Hygrobiidae) bis hin zu hervorragenden Schwimmern bei vielen Ruderschwimmern (Noteridae) und Dytiscidae als ein Ergebnis unabhängiger Parallelentwicklungen zu deuten, und nicht als serielle Abfolge von evolutiven Stadien unterschiedlicher Perfektion“ (STANICZEK 2003, 332). [STANICZEK AH (2003) Evolution der Wasserkäfer. Nat. Rdsch. 56, 331-333.] RJ

Wo selbst Fliegenbeine nicht mehr haften

Fliegen sind dafür bekannt, daß sie kopfüber an der Decke laufen können und auch an blankgeputzten Fensterscheiben mühelos Halt finden. Doch ihre überaus haftfähigen Beine sind an den Innenseiten der Kannenfalle der Kannenpflanze überfordert. Durch raffinierte Mikrostrukturen wird die Haftfähigkeit der Fliegenbeine ausgetrickst. Bei den seltsamen Blättern der Kannenpflanze ist ein Teil der Blattspreite in ein kannenförmiges Gebilde umgewandelt (Abb. 1). Unter dem verdickten Rand befinden sich Nektardrüsen, deren Saft Insekten anlockt. Auf dem Rand gelandet geraten sie auf eine abschüssige Bahn, sie rutschen ab und landen in einer Flüssigkeit, die sich im unteren, bauchigen Teil der Kanne befindet. Diese Flüssigkeit ist mit Verdauungsenzymen angereichert. Die Tiere ertrinken, werden verdaut und liefern der epiphytisch lebenden Pflanze wertvolle Mineralsalze.

Weshalb aber schaffen es die Tiere nicht, hochzuklettern? Michael RIEDEL von der Universität Würzburg ist mit seinen Mitarbeitern dieser Frage nachgegangen. Sie untersuchten die oberflächliche Wachsschicht der Wände. Die Wachsplättchen sind hauptsächlich aus auffallend langkettigen Fettsäuren, Alkoholen und Aldehyden zusammengesetzt, die wahrscheinlich zu Polymeren vernetzt sind (RIEDEL et al. 2003). Die Mikrostrukturen erwiesen sich nun als viel zu klein, als daß sich krallenbewehrte Fußspitzen oder Haftpolster daran festhaken könnten. Die schmalen Kanten der Wachs-



Abb. 1: Kannenblatt der Kannenpflanze *Nepenthes alata*.

plättchen bieten für die Haftpolster offenbar zu wenig Kontaktfläche für eine sichere Haftung. Weil die Oberfläche gerade nicht spiegelglatt ist, ist sie für die Fliegenbeine so „schlüpfrig“.

[RIEDEL M, EICHNER A & JETTER R (2003) Slippery surfaces of carnivorous plants: composition of epicuticular wax crystals in *Nepenthes alata* Blanco pitchers. *Planta* 218, 87-97.] RJ

Schnelle Mikroevolution beim Kabeljau durch Überfischung

Eine bemerkenswerte Fähigkeit zu schneller Anpassung unter besonderen Auslesebedingungen konnte in den letzten Jahren beim Kabeljau (*Gadus morhua*) beobachtet werden. Vor dem südlichen Labrador und dem östlichen Neufundland war der „nördliche Kabeljau“ über hunderte von Jahren die Basis für die Fischerei. In den späten 1980er und 1990er Jahren erlitt er jedoch einen der dramatischsten Rückgänge, die in der Geschichte des Fischfangs beobachtet wurden. Dies führte im Jahre 1992 zu einem Fangverbot durch die kanadische Regierung. (Auch in anderen Regionen kam es zu schweren Rückgängen.) Bis zu diesem Zeitpunkt hatte sich der Kabeljau-Bestand vor der Ostküste Kanadas in Richtung kleinerer und früher geschlechtsreif werdender Exemplare entwickelt, wie Untersuchungen von OLSEN et al. (2004) zeigten. Die Wissenschaftler fanden heraus, daß die Kabeljaue die Geschlechtsreife im Jahr 1980 mit durchschnittlich sechs Jahren, 1987 mit durchschnittlich fünf Jahren erreichten. Diese Veränderung dürfte damit zusammenhängen, daß durch die starke Befischung des Kabeljaus die Wahrscheinlichkeit, daß die Tiere ein höheres Alter erreichen, drastisch gesunken ist. Dadurch haben jene Tiere einen Vorteil, die genetisch bedingt zufällig zur früheren Geschlechtsreife neigen und zu diesem Zeitpunkt auch noch kleiner sind. Die Selektion richtet sich gegen Varianten, die später geschlechtsreif werden und größer sind.

Die Veränderungen wurden bereits vor dem deutlichen Rückgang des Bestandes beobachtet. Daher schlagen die Wissenschaftler um OLSEN vor, daß die Verschiebung der Geschlechtsreife als Frühwarnung benutzt werden sollte, bevor ein Rückgang der Fischpopulationen offenkundig geworden ist.

Dieses unfreiwillige Experiment dokumentiert beispielhaft die Flexibilität natürlicher Populationen, eine Eigenschaft, die im Grundtypmodell als Ausdruck für die genetische Polyvalenz der Stammformen (Grundtypen) gewertet wird. Diese Polyvalenz ermöglicht den Populationen ein schnelles „Reagieren“ auf Umweltveränderungen.

[HUTCHINGS JA (2004) The cod that got away. *Nature* 428, 899-900; OLSEN EM, HEINO M, LILLY GR, MORGAN MJ, BRATTEY J, ERNANDE B & DIECKMANN U (2004) Maturation trends indicative of rapid evolution preceded the collapse of northern cod. *Nature* 428, 932-925.] RJ

„Stammbusch“ der Vögel bleibt unauflösbar

Alle neueren Studien über die Stammesgeschichte der Vögel haben bisher schlecht aufgelöste Beziehungen zwischen den verschiedenen Vogelordnungen (z.B. Hühnervögel, Kraniche, Greifvögel, Singvögel etc.) produziert. Dieser „Stammbusch“ suggeriert für Evolutionsbiologen die Möglichkeit einer explosiven und wahrscheinlich unauflösbaren evolutionären Aufspaltung, was aus evolutionstheoretischer Sicht sehr unbefriedigend ist, da man allgemein davon ausgeht, daß gleichzeitige Radiationen vieler verschiedener Linien in der Natur selten oder gar nicht vorkommen. Sie wären auch schwer empirisch nachzuweisen, da die fehlende Auflösung auch durch analytische Artefakte verursacht sein könnte. Eine aktuelle Studie, die fünf voneinander unabhängige Gene für die Vögel mit neuen analytischen Methoden untersucht, kommt zu folgenden Ergebnissen: 1. Es bestehen extrem kurze Äste (in einigen Fällen sogar von Länge Null) zwischen den Vogelordnungen, und zwar unabhängig voneinander für alle fünf genetischen Stammbäume. 2. Diese Genbäume sind untereinander nicht deckungsgleich, d. h. das rekonstruierte Aufspaltungsmuster variiert von Baum zu Baum. Dies interpretieren die Autoren als Hinweis auf eine gleichzeitige Aufspaltung vieler Linien, einen „Stammbusch“ also, wie bereits eingangs festgestellt. Es erkläre, warum es trotz aller Bemühungen nie gelungen sei, eine robuste Stammesgeschichte der Vögel aufzustellen. Wie allerdings die ungeheuer Mannigfaltigkeit der Vögel explosionsartig aus gemeinsamen Vorfahren entstanden sein soll, bleibt offen. Darüberhinaus sind Evolutionsmechanismen, die wenigstens theoretisch ein solches Ereignis plausibel machen könnten, völlig unbekannt. Das Ergebnis läßt sich in einem Schöpfungsparadigma hingegen zwanglos als gleichzeitige, voneinander unabhängige Erschaffung aller Großgruppen der Vögel deuten.

[POE S & CHUBB AL (2004) Birds in a bush: Five genes indicate explosive evolution of avian orders. *Evolution* 58, 404-415.] JF

Transportlogistik in den Zellen auf der Spur

Die Zelle als kleinste Einheit von Lebewesen ist komplex strukturiert. Im Zellkern ist in Form der DNA die genetische Information gespeichert. Kopien von Abschnitten der Erbinformation werden als mRNA ins Zytoplasma geschleust, wo sie den Ribosomen als Anleitung zur Synthese von Proteinen dienen. Die Proteine müssen nun zuverlässig an den Ort ihres Einsatzes transportiert werden, etwa in bestimmte Bereiche der Zelle, zu verschiedenen Organellen oder aus der Zelle hinaus in andere Gewebe.