

Schöne Biologie

Einmal weg – immer weg?

■ Schon mal von Dollos Gesetz gehört? Das heißt, eigentlich ist es gar kein Gesetz im strengen Sinne, weshalb manche auch von Dollos *Regel* sprechen.

Wie auch immer, der belgische Paläontologe Louis Dollo versuchte im Jahre 1893 lediglich ein vermeintlich auffälliges Muster in der Evolution zu formulieren. Und tat dies folgendermaßen: „An organism is unable to return, even partially, to a previous stage already realized in the ranks of its ancestors.“

Dollo bezog sich damit insbesondere auf den Verlust von komplexen Eigenschaften im Laufe der Evolutionsgeschichte. Und mutmaßte folglich, dass beispielsweise Organe, die in der phylogenetischen Entwicklung einer Art verloren gegangen sind, nie wieder in der besagten Linie neu angelegt würden. Einmal weg – immer weg, also. Dollo erschien einfach zu unwahrscheinlich, dass die Evolution ihre eigenen Fußstapfen derart präzise wieder zurückverfolgen könne, dass verloren gegangene Merkmale komplett wieder restauriert würden.

Auf den ersten Blick findet man natürlich jede Menge Belege für Dollos Regel. Paarhufer und Unpaarhufer mit ihrer reduzierten Zehenzahl etwa haben niemals mehr Arten mit wieder höherer Zehenzahl hervorgebracht. Oder, ins Wasser zurückgekehrte Säuger haben niemals mehr Kiemen ausgebildet, obwohl solche stets embryonal angelegt werden.

Insbesondere jedoch holte der Evolutionsbiologe Stephan Jay Gould Anfang der Neunziger Louis Dollo zum hundertjährigen Jubiläum seiner Regel zurück ins Rampenlicht. Ganz in deren Sinne referierte er in einem Aufsatz, wie Familien von Meeresschnecken, die die Windungen ihrer Gehäuse zugunsten einer ungewundenen Schale aufgegeben haben, niemals wieder auch nur ansatzweise Gewundenes hervorgebracht hätten.

Doch gerade dieses Beispiel widerstand offenbar nicht der Prüfung durch die moderne Hochtempo-Genomik: Im Jahr 2003 sequenzierten zwei Forscher jeweils drei Gene aus insgesamt 94 Spezies der zumeist „ungewunden-häusigen“ Napschnecken-Familie *Calyptraeidae*. Ergebnis des abgeleiteten

Sequenzstammbaums: Mindestens zweimal führten die Vorfahren heutiger *Calyptraeidae*-Spezies die gewundene Schale zig Millionen Jahre nach deren „Entwindung“ wieder ein (*Proc. R. Soc. Lond. B* 270, S. 2551).

Kurz zuvor hatten andere Forscher bemerkt, dass die flügellosen Vorfahren gewisser Stabinssekten offenbar mehrmals Flügel wieder-entwickelt hatten (*Nature* 421, S. 264). Sie erklärten das damit, dass die Gene für die Flügelentwicklung über all die Millionen Jahre prinzipiell bewahrt geblieben sein mussten – und dies aus dem Grund, dass sie in der Zwischenzeit für eine andere Aufgabe erhalten mussten, nämlich Beine zu entwickeln. Folglich genügten offenbar nur kleine Korrekturen an den richtigen Stellen um den ganzen Entwicklungsweg jeweils von Flügel zu Bein und wieder zurück umzusteuern.

Die neuesten Befunde, die diese Hypothese der kleinen Korrekturen mit großer Wirkung unterstützen, lieferten gerade Hühner-Mutanten. Ein Team der Uni Manchester entdeckte, dass die nicht lebensfähigen Föten der natürlich vorkommenden Mutante *talpid2* Zähne entwickelt hatten, obwohl die Vorfahren der heutigen Vögel solche seit über 80 Millionen Jahren nicht mehr bildeten. Diese Zähne ähnelten denen heutiger Krokodile und konnten auch in Wildtyp-Embryos durch schlichte Aktivierung von Beta-Catenin induziert werden (*Curr. Biol.* 16, S. 371). Der Entwicklungsweg zur Zahnbildung scheint folglich in Hühnern auch nach über 80 Millionen Jahren Inaktivität noch erstaunlich intakt.

Die Ausnahmen zu Dollos Regel häufen sich also derzeit. Ob das indes auch für uns Menschen Ungeahntes bedeuten könnte, ist dabei noch völlig unklar. Denn was soll man beispielsweise jetzt davon halten, wenn anlässlich des Vergleichs der Genome von Mensch und Maus die Akteure vor ein paar Jahren verkündeten: „Wir haben 99 Prozent unserer Gene mit der Maus gemeinsam – und wir haben sogar die Gene, die einen Schwanz machen.“ Wachsen uns eines Tages also wieder Schwänze? Womöglich wäre das molekular- und entwicklungsbiologisch ja ähnlich einfach wie die Hühnerzähne. Andererseits aber: Wozu? RALF NEUMANN